



## 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. 1166. Jahrg. XXIII. 22. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

2. März 1912.

Inhalt: Betrachtungen über den Gefechtswert von Schlachtschiffen. Von J. CASTNER. Mit einer Abbildung. — Bienenwachs und Ersatzmittel. Von Dr. PRETTNER, Spandau. — Fortschritte auf dem Gebiete des Maschinenflugs. Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN in Genf. (Fortsetzung.) — Lichtsäulen an künstlichen Lichtquellen. Von Dr. A. MIETHE. — Rundschau. — Notizen: Das Pyroskop. Mit einer Abbildung. — Eine neue Eisenbahnbaumaschine. Mit einer Abbildung.

### Betrachtungen über den Gefechtswert von Schlachtschiffen.

Von J. CASTNER. — Mit einer Abbildung.

Der *Dreadnought* sind die Über-Dreadnoughts gefolgt, ganz wie es dem Bedürfnis unserer Zeit entspricht, die es liebt, Höchstleistungen anderer zu überbieten. Ob dabei im letzten Grunde der Zweckmäßigkeit schuldige Rechnung getragen wird, möge hier unerörtert bleiben. Dieser Sucht des gegenseitigen Überbietens entspricht die Neigung, die eigenen Leistungen mit denen anderer zu vergleichen, wobei man zu dem Begriffe vom „Gefechtswert“ der Schiffe gekommen ist. Mit diesem Begriffe soll anscheinend ausgedrückt werden, welche Kampfstärke derjenige besitzt, der die betreffenden Schiffe ins Gefecht führt. Um diesen Begriff dem Verständnis näher zu bringen und ihm eine gewisse Beweiskraft zu verleihen, sind früher Zahlenwerte beliebt worden, an deren Stelle die Neuzeit bildliche Darstellungen in allbekannter Weise gesetzt hat. Es ist selbstverständlich, dass die Leistungsfähigkeit der Waffen mitspricht, wenn es sich um die Aussicht auf Sieg im Kampfe handelt, aber ausschlaggebend

ist nicht die Waffe selbst, sondern die Art, wie sie gebraucht wird.

Es ist bekannt, dass jedes Schlachtschiff einen Kompromiss darstellt als das Ergebnis der Abwägung aller einzelnen Einrichtungen und Eigenschaften, wie Fahrgeschwindigkeit, Dampfstrecke, Armierung, Panzer usw., die in ihrer Gesamtheit das Kriegsschiff bilden. Die verschiedene Bewertung dieser einzelnen Faktoren in den verschiedenen Marinen ist die Ursache der Mannigfaltigkeit im Bau der Kriegsschiffe gleicher Art. Jedes Schiff entspricht den Anschauungen der betreffenden Marine, welche es den ihr gegebenen Verhältnissen derart angepasst hat, dass sie mit ihm den angestrebten Erfolg zu erreichen gedenkt. Der Begriff des Gefechtswertes eines Linienschiffes ist daher bis zu einem gewissen Grade subjektiv und kann auf eine allgemeine Bedeutung keinen Anspruch machen. Ein englisches Schiff in deutschen Händen hat nicht den Gefechtswert, den es für die Engländer besitzt — und umgekehrt. Vergleiche des Gefechtswertes von Schiffen gleicher Gattung verschiedener Marinen haben deshalb nur einen bedingten Wert.

Das Jahr 1911 ist besonders reich gewesen

an Vergleichen der verschiedenen Kriegsflotten, wozu die politischen Verhältnisse genügend Anlass boten. So brachte *Scientific American* vom 9. Dezember 1911 die in Abbildung 345 wiedergegebene bildliche Darstellung, in der die Länge der Schiffe die Wasserverdrängung aller Schiffe der betreffenden Kriegsflotte ausdrücken soll. Man gewinnt dadurch allerdings eine Anschauung von dem Gesamtgrössenverhältnis der in Vergleich gestellten Kriegsflotten zueinander, aber irgendwelche Schlüsse auf ihre Bewertung nach irgendeiner Richtung lassen sich daraus nicht ableiten. Um diesem Mangel wenigstens in einer Beziehung abzuwehren, hat der amerikanische Verfasser die beiden Kanonenrohre mit ihren Geschossen und unter dem Bilde eine Zusammenstellung hinzugefügt, in welcher das Gewicht des Metalles der Geschosse angegeben wird, die von den Geschützen der Grossartillerie einer Breitseite der fertigen wie der im Bau begriffenen Linienschiffe des *Dreadnought*-Typs und der Panzerkreuzer der deutschen und der amerikanischen Flotte in einer Lage verfeuert werden. Das ist so zu verstehen: Die deutschen Schiffe der *Nassau*-Klasse sind mit je zwölf 28 cm-Kanonen L/45 armiert, von denen 8 nach jeder Bordseite schießen können, das ist eine Breitseite. Das 28 cm-Geschoss wiegt 300 kg, eine Breitseite mithin  $8 \cdot 300 = 2400$  kg. Die Schiffe der *Helgoland*-Klasse sind mit je zwölf 30,5 cm-Kanonen L/50 ausgerüstet, von denen auch nur 8 eine Breitseite bilden. Ein 30,5 cm-Geschoss wiegt 390 kg, eine Breitseite also  $8 \cdot 390 = 3120$  kg. Auf den Schiffen der Vereinigten Staaten stehen alle Geschütze in der Kiellinie, sie können daher sämtlich nach jeder Bordseite schießen, auf der *Arkansas* demnach zwölf 30,5 cm-Kanonen; das Geschoss wiegt 394 kg, eine Breitseite daher  $12 \cdot 394 = 4728$  kg. Die im Bau begriffene *Texas* wird mit zehn 35,6 cm-Kanonen L/45 ausgerüstet, ein Geschoss wiegt 635 kg, eine Breitseite also  $10 \cdot 635 = 6350$  kg. Der Verfasser in *Scientific American* folgert nun aus der Gewichtsmenge des Eisens der Geschosse einer Breitseite die Überlegenheit der amerikanischen Schiffe über die deutschen und bringt in dem Grössenverhältnis der bildlich dargestellten Kanonenrohre mit Geschossen diese nach seiner Ansicht bestehende Überlegenheit zum Ausdruck. Es ist in dem Text zwar nicht direkt ausgesprochen, dass hierunter der Gefechtswert der betreffenden Schiffe oder ihrer Grossartillerie verstanden werden soll, aber es darf wohl angenommen werden, dass er dies bezweckte. Die *Umschau*, welche sich zu dieser Anschauung bekennt, sagt deshalb auch im Heft Nr. 4 vom 20. Januar 1912 auf Seite 69 erläuternd zu der *Scientific American* entnommenen bildlichen Darstellung: „nach dem Gefechtswert der Geschütze ist je-

doch die amerikanische Flotte uns erheblich überlegen.“

Das in Amerika und England beliebte Verfahren, das Gewicht des in einer Breitseite verschossenen „Metalles“ als Massstab für die Kampfstärke von Schiffen anzunehmen, ist jedoch irreführend. Wenn es vor den Richterstuhl der heiligen Barbara käme, würde es vermutlich als grober Unfug verurteilt werden. Der Vergleich hat etwa dieselbe Bedeutung, als wenn man mit der Gewichtsmenge Wasserdampf, die eine Dampfmaschine bei jedem Kolbenhub verbraucht, das Mass ihrer Leistung bezeichnen wollte. Es wäre doch wohl die Hauptsache, die Energie anzugeben, mit der dieses Metall — um bei dem für gut befundenen Sammelnamen zu bleiben — verschossen wurde, weil davon sein Arbeitsvermögen abhängt. Denn es wird nicht an Bord des feindlichen Schiffes sanft niedergelegt, sondern dorthin geschossen, um in dem getroffenen Ziel Arbeit zu verrichten. Auch nicht das Metall, sondern das Geschoss als solches soll die beabsichtigte Wirkung ausüben, soll Arbeit leisten.

Aber selbst die Angabe, mit welcher Energie das Gesamtgewicht Eisen einer Breitseite verschossen wurde, vermag noch keine Aufklärung über die Kampfkraft (der Gefechtswert schliesst noch andere Faktoren, z. B. die Feuerschnelligkeit, ein) der Artillerie eines Schiffes zu geben. Denn es ist ganz unwahrscheinlich, dass ein Linienschiff sämtliche Geschütze einer Breitseite zugleich, und noch weniger nach einem Punkte gerichtet abfeuern wird, denn nur in diesem Falle hätte die Gesamtenergie Interesse. In der Regel wird jedes Geschütz einzeln gerichtet und abgefeuert, dementsprechend hat jedes Geschoss für sich im Zielpunkt seine Arbeit zu verrichten.

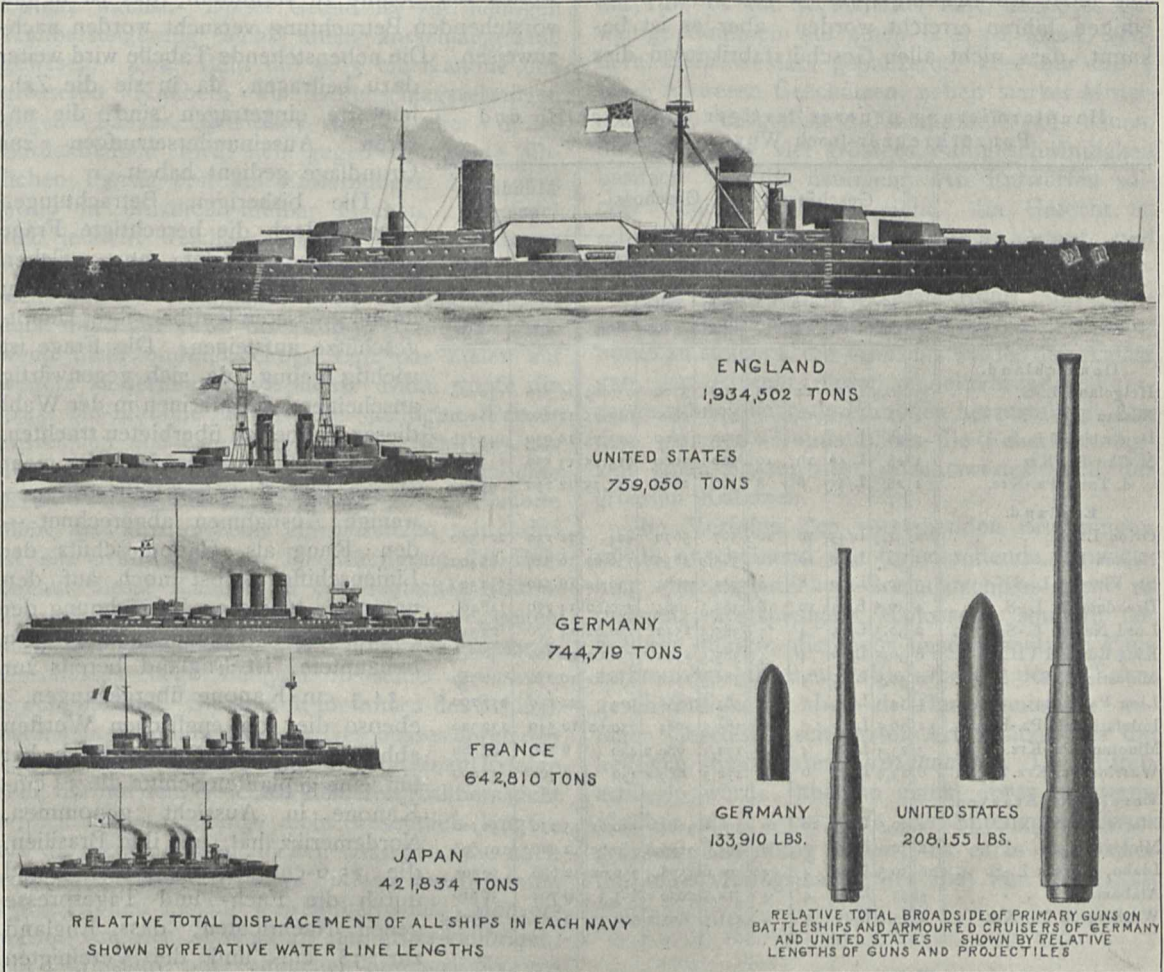
Es wird ebensowenig das von manchen beliebte Zusammenfassen der Stosskraft der Geschosse einer Breitseite uns eine Anschauung von der Wirkungsfähigkeit der Geschütze eines Schiffes zu geben vermögen, wie das Gesamtgewicht der Geschosse, wir werden zu diesem Zweck immer die Leistungsfähigkeit des einzelnen Geschützes der Rechnung zugrunde legen müssen, wenn wir zu einem Urteil über die artilleristische Kampfstärke eines Schiffes kommen wollen. Wenn es sich dabei um das Durchschlagen von Panzern handelt, so dürfen auch Kaliber und Mündungsenergie des Geschosses nicht voneinander getrennt werden. Soll das Geschoss sich einen Weg durch den Panzer bahnen, so muss es ein Loch von der Weite seines Durchmessers im Panzer herstellen. Je grösser der Durchmesser dieses Loches ist, um so grösser ist die Menge des aus dem Ziel auszustossenden Metalles, und um so grösser muss auch das Arbeitsvermögen des Geschosses sein. Wenn Geschosse verschiedenen Kalibers Panzer von gleicher Dicke auf

gleicher Entfernung ohne Kraftüberschuss durchschlagen sollen, so müssen sich ihre Arbeitsvermögen verhalten wie ihre Querschnittsflächen. Gehen wir vom 28 cm-Kaliber aus und nehmen an, dass es mit 10000 mt einen Panzer ohne Kraftüberschuss durchschlägt, so bedarf die 30,5 cm-Granate zur gleichen Wirkung einer Stosskraft von rund 11860 mt, die 34,3 cm-

ausreicht, es dürfen vielmehr beide Angaben nicht voneinander getrennt werden.

Aus diesem Nachweise wird es verständlich sein, dass, wenn ein grösseres Durchschlagsvermögen der Geschosse gefordert werden muss, es sich in der Regel empfiehlt, zunächst die Leistungsfähigkeit des vorhandenen Kalibers zu steigern, ehe man zu einem grösseren Kaliber

Abb. 345.



Graphische Darstellung der Stärke verschiedener Kriegsflootten nach *Scientific American*.

Granate einer solchen von 15000 mt, die 35,6 cm-Granate 16160 mt, die 38 cm-Granate 18410 und die 40,6 cm-Granate einer Arbeit von 21020 mt. Die 40,6 cm-Granate bedarf demnach, um es zu wiederholen, zum Durchschlagen eines Panzers, durch den die 28 cm-Granate mit 10000 mt lebendiger Kraft noch gerade glatt hindurchgeht, zu der gleichen Leistung einer Energie von 21020 mt, mehr als doppelt so viel. Daraus geht hervor, dass die blosse Angabe des Kalibers oder nur der lebendigen Kraft von Geschossen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Geschütze nicht

übergeht. Was in dieser Beziehung möglich gewesen ist, mag daraus ersehen werden, dass die 15 cm-Kanone, die bei den Belagerungen in Frankreich 1870/71 mitgewirkt hat, eine Mündungsenergie von 131 mt besass, heute entwickelt die Kruppsche 15 cm-Kanone L/50 eine Mündungsenergie von 2045 mt. Das nächste Mittel, die Leistungsfähigkeit eines Geschützes zu steigern, ist das Verbessern des Pulvers und das Vergrössern der Pulverladung, weil sie die Quelle der Kraft ist, die das Geschoss fortreibt. Um sie anwenden zu können, muss das Rohr, neben

angepasster innerer Einrichtung, die nötige Widerstandsfähigkeit gegen den Gasdruck, aber auch die erforderliche Länge zur Verwertung der Triebkraft erhalten. Die Leistung der Krupp-schen 30,5 cm-Kanone L/22 betrug im Jahre 1872 3270 mt, nach der Verlängerung des Rohres auf 50 Kaliber erreicht sie gegenwärtig 17 150 mt. Diese Steigerungen der Leistungsfähigkeit sind ganz allmählich vor sich gegangen, so wie Geschütz- und Pulvertechnik fortschritten. Die letzte Entwicklungsstufe ist von Krupp vor einigen Jahren erreicht worden, aber es ist bekannt, dass nicht allen Geschützfabrikanten dies

Gefechtswertes von Schiffen ausser acht gelassen. Es werden Schiffe verschiedener Flotten zum Vergleich ihres artilleristischen Gefechtswertes unter Anführung entweder nur des Kalibers ihrer Hauptgeschütze oder des Eisengewichtes der Geschosse einer Breitseite, zuweilen auch der lebendigen Kraft oder Wucht, ohne erläuternde Angaben nebeneinander gestellt. Wie wenig dieses Verfahren geeignet ist, eine der Wirklichkeit entsprechende Beurteilung des Gefechtswertes der Schiffe zu vermitteln, das ist in der vorstehenden Betrachtung versucht worden nachzuweisen. Die nebenstehende Tabelle wird weiter dazu beitragen, da in sie die Zahlenwerte eingetragen sind, die unseren Auseinandersetzungen zur Grundlage gedient haben.

Hauptarmierung neuerer fertiger Linienschiffe und Panzerkreuzer (nach Weyer, *Taschenbuch*).

Name des Typschiffs der Schiffsklasse	Zahl	Geschütze			Geschoss			Mündungs- energie		
		Kaliber cm	Länge Kaliber	Anzahl im ganzen Breit- seite	Gewicht		Quer- schnitt qcm	des Rohres mt	d. Breit- seite mt	
					ein- zeln kg	Breit- seite kg				
Deutschland.										
Helgoland L.-S. . . . .	3	30,5	L/50	12	8	390	3120	730,62	17 510	140 080
Nassau L.-S. . . . .	4	28	L/45	12	8	300	2400	615,75	12 250	98 000
Deutschland L.-S. . . . .	5	28	L/40	4	4	300	1200	615,75	10 930	43 720
Moltke Pz.-Krz. . . . .	1	28	L/50	10	10	300	3000	615,75	13 550	135 500
v. d. Tann Pz.-Krz. . . . .	1	28	L/45	8	8	300	2400	615,75	12 250	98 000
England.										
Orion L.-S. . . . .	1	34,3	L/45	10	10	567	5670	924	22 150	221 500
Neptun L.-S. . . . .	3	30,5	L/50	10	10	385,5	3855	730,62	16 540	165 400
St. Vincent L.-S. . . . .	3	30,5	L/50	8	8	385,5	3084	730,62	16 540	132 320
Dreadnought L.-S. . . . .	4	30,5	L/45	10	8	385,5	3084	730,62	14 770	118 160
Lord Nelson L.-S. . . . .	2	30,5	L/45	4	4	385,5	1542	730,62	14 770	29 540
King Edward VII. L.-S.	8	30,5	L/40	4	4	385,5	1542	730,62	12 160	48 640
Majestic L.-S. . . . .	9	30,5	L/35	4	4	385,5	1542	730,62	10 230	40 920
Lion Pz.-Krz. . . . .	1	34,3	L/45	8	8	567	5536	924	22 150	177 200
Indefatigable Pz.-Krz. . . . .	1	30,5	L/50	8	8	385,5	3084	730,62	16 540	132 320
Minotaur Pz.-Krz. . . . .	3	23,4	L/50	4	4	172,3	689,2	430	6 870	27 480
Warrior Pz.-Krz. . . . .	6	23,4	L/47	6	4	172,3	689,2	430	6 400	25 600
Vereinigte Staaten.										
Florida L.-S. . . . .	4	30,5	L/45	10	10	394,6	3964	730,62	15 170	151 700
Michigan L.-S. . . . .	2	30,5	L/40	8	8	394,6	3156,8	730,62	12 626	101 008
Idaho, Kansas L.-S. . . . .	16	30,5	L/40	4	4	394,6	1578,4	730,62	12 626	50 504
Alabama . . . . .	5	33	L/35	4	4	512,5	2050	855,3	9 704	38 816
Washington Pz.-Krz. . . . .	4	25,4	L/40	4	4	231,3	925,2	506,71	7 951,6	31 926,4

gelingt, und dass es den Engländern und andern nicht leicht wird, haltbare 30,5 cm-Rohre L/50 herzustellen, weil sie das von Krupp angewendete System der Mantelringkonstruktion nicht genügend beherrschen und die von ihnen bevorzugte Drahtkonstruktion des Rohraufbaues um so weniger günstig für die Steifigkeit des Rohres ist, je länger dieses wird. Dieser Umstand ist für manche mit die Veranlassung gewesen, anstatt die Rohre zu verlängern, um ihre Leistung zu steigern, zu einem grösseren Kaliber überzugehen.

Die hier erörterten Beziehungen, die zwischen den Leistungen von Geschützen desselben Kalibers, aber verschiedener Rohrlänge bestehen, werden nicht selten bei der Beurteilung des

Staaten zur 40,6 cm-Kanone aufzusteigen gesonnen seien. Einstweilen ist die letztere Kanone für die Befestigungswerke am Panamakanal bestimmt. In Weyers *Taschenbuch der Kriegsflootten* für 1912 ist unter den Geschützen Krupps auch eine 38 cm-Kanone L/50 von 33 910 mt, L/45 von 30 620 mt Mündungsenergie, unter denen von Schneider & Co. (Le Creuzot) eine 40 cm-Kanone L/45 von 29 200 mt Mündungsenergie aufgeführt, woraus zu schliessen sein dürfte, dass solche Geschütze von ihren bisherigen Auftraggebern auch verlangt werden. Das ist ein Vorgang, wie er sich bereits einmal, in der Zeit von etwa Mitte der siebziger bis gegen Mitte der achtziger Jahre, abgespielt hat. Damals ist man sogar bis zum 45 cm-Kaliber

hinaufgegangen. Den Anlass gab zu jener Zeit die Verwendung von Panzern, die teils durch grössere Dicke, teils durch ihre Güte (Compoundplatten) eine Widerstandsfähigkeit erlangt hatten, zu deren Bezwingung man die grösseren Kaliber für erforderlich hielt. Denn das absolute Durchschlagsvermögen der Geschosse nimmt zu mit ihrem Kaliber, da das Gewicht der Geschosse in der dritten, ihr Querschnitt in der zweiten Potenz wächst. Dieser Grund ist zur heutigen Kalibersteigerung nicht allein ausschlaggebend gewesen. Zwar steht die 30,5 cm-Kanone den grösseren Kalibern an Durchschlagsvermögen gegen Panzer zweifellos nach, aber dieses Zurückbleiben wird sich gegen die heute üblichen Panzer erst auf Entfernungen über etwa 9000 m ernstlich fühlbar machen. Es fragt sich jedoch, welche praktische Berücksichtigung noch grössere Entfernungen verdienen. Die Ansicht hat viele Anhänger, dass der Hauptkampf auch dann auf 3000 bis 4000 m stattfinden wird, wenn nicht undurchsichtige Luft das Zielen auf weitere Entfernungen verbietet. Dann würde die 30,5 cm-Kanone gegen die heutigen Panzer ausreichen und eine Steigerung des Kalibers aus diesem Grunde nicht geboten sein. Es möchte deshalb sogar die Kruppsche 28 cm-Kanone nicht als unzureichend einzuschätzen sein; das ist ein Grund, der zur Rechtfertigung des Beibehalts dieses Kalibers in der deutschen Marine bis zu den Schiffen der *Nassau*-Klasse gelten darf. Der ausschlaggebende Vorteil des grösseren Geschosses liegt vielmehr in seiner grösseren Sprengwirkung. Sie kommt im Innern des Schiffes nach dem Hindurchgehen des Geschosses durch den Panzer zur Geltung und kann dort von einem Erfolge sein, der mit dem Geschoss kleineren Kalibers nicht erreichbar ist, solange nicht wesentlich längere als die heute gebräuchlichen Granaten, die auch eine entsprechend grössere Füllung von brisanten Sprengstoffen fassen, verwendbar sind. Man erwartet von der Sprengkraft der gross-kalibrigen, mit Pikrinsäure oder ähnlichen Sprengstoffen gefüllten Granaten im getroffenen Schiff eine vernichtende Zerstörung, die höher zu schätzen ist als das Durchlöchern des Panzers allein. Das ist wohl der Hauptgrund für die Wahl grösserer Kaliber, der für die Engländer und Amerikaner noch dadurch unterstützt wird, dass solche Rohre nicht 50 Kaliber lang zu sein brauchen, deshalb leichter herzustellen sind und nicht so schnell ausbrennen, also eine längere Lebensdauer haben werden als die 30,5 cm-Kanonen L/50, wie sie in England und Amerika bisher angefertigt wurden.

Damit ist die Wahl grösserer Kaliber zwar ausreichend begründet, aber es müssen doch auch bedenkliche Nachteile in Kauf genommen werden. Die Mehrbelastung durch die schwereren Kanonen, ihre Munition, Panzertürme usw.

führt zu Wasserverdrängungen der Schiffe von 30000 t und mehr. Solche Schiffe kosten ungeheure Geldsummen, sind aber trotz aller Schutzvorkehrungen auch nicht unzerstörbar. Mit ihrer Vernichtung gehen grosse materielle Werte und viele Menschenleben verloren. Denn ihre Besatzung ist entsprechend gross. Das ist ein Bedenken, das, wie in früheren Jahren, so auch jetzt eine Gegenströmung hervorgerufen hat, die es für vorteilhafter hält, nicht so gewaltige Summen auf einen Kiel zu legen, sondern kleinere stark gepanzerte, aber nur mit 4 bis 6 schweren Geschützen, neben starker Mittelartillerie, ausgerüstete Linienschiffe zu bauen, die aber eine viel grössere Fahrgeschwindigkeit besitzen als die heutigen. An Entwürfen solcher Schiffe fehlt es nicht. Im Gefecht ist schnelle Bewegung ein wirksames Kampf- und Schutzmittel, da sie dem Feinde das Treffen erschwert. Das war lange der Grund, die Fahrgeschwindigkeit der leicht verletzlichen Torpedoboote zu steigern, die ihrerseits wieder den Anlass gab, zur Abwehr dieser schnellfahrenden Fahrzeuge schnellfeuernde Kanonen herzustellen. Aus dem gleichen Grunde bildet die Feuerschnelligkeit einen Faktor des Gefechtswertes auch der grössten Kanonen.

Im Verfolge der vorstehenden Erwägungen würde anscheinend die fortschreitende Entwicklung des eigentlichen Schlachtschiffes nicht zu riesigen, kostspieligen Kolossen, sondern zu Schiffen führen, die mehr unsern heutigen Panzerkreuzern gleichen. Sie würden deren Fahrgeschwindigkeit, aber als Hauptarmierung weniger Geschütze schwerster Art besitzen als die heutigen sogenannten *Dreadnoughts*. Die Mittelartillerie würde, aber in einem etwas grösseren Kaliber als 15 cm, für das Sprenggranatfeuer grössere Beachtung finden, als es in der bisher führenden Kriegsmarine der Fall war. [12586]

### Bienenwachs und Ersatzmittel.

Von Dr. PRETTNER, Spandau.

Bienenwachs gehört zu den fettartigen Körpern, die sich äusserlich nicht wesentlich von den Fetten unterscheiden. Es ist ein fester Körper und schmilzt bei höherer Temperatur. Chemisch dagegen ist es den Fetten recht unähnlich. So liefert es mit Lauge gekocht kein Glycerin, verbreitet beim Erhitzen nicht den stechenden Acroleingeruch, den wir vom brennenden Talglicht oder vom überhitzten Schmalz her kennen, und zersetzt sich auch nicht bei langem Lagern an der Luft im Gegensatz zu den dadurch ranzig werdenden Fetten.

Das Wachs wird im Körper der Arbeitsbienen durch Umwandlung zuckerhaltiger Nahrung gebildet. Trotzdem sie alle dazu befähigt sind,

fällt diese Aufgabe infolge der im Bienenstaate herrschenden Arbeitsteilung nur den jüngeren zu. Die Wachserzeugung ist also ein willkürlicher Akt. Will die Biene Wachs bereiten, so nimmt sie viel Honig und Pollen, d. i. Blütenstaub der männlichen Blüten, in ihren Chylusmagen auf und lässt den bereiteten Chylus (Speisensaft) ins Blut übergehen, aus dem sie endlich das Wachs in den sogenannten Spiegeln abscheidet. Die letzten vier Bauchschuppen der Bienen, an denen schliesslich das Wachs in Gestalt dünner Blättchen hervortritt, sind doppelt, die inneren, dem Körper zunächst liegenden Ringe werden Spiegel genannt und gelten als die Werkstätten der Wachsbereitung.

Zum Wabenbau ziehen die Bienen mit den Hinterfüssen sich und anderen die Wachsblättchen aus den Bauchringen hervor, zerkauen und bespeicheln sie, um sie schliesslich dort anzubringen, wo es der Wabenbau verlangt. Die Waben bestehen hauptsächlich aus aneinandergesetzten sechseckigen Zellen und dienen teils als Honigkammer, teils als Gehäuse für die Eier und die daraus erbrüteten Larven. Die ursprünglich schneeweisse Farbe der Waben geht durch die Ausdünstung im Korbe bald in gelb bis gelbbraun über.

Dass der Honig zahlreiche Liebhaber in der Tierwelt hat, erscheint nicht wunderbar, von dem scheinbar recht wenig schmackhaften Wachs möchte man dies nicht vermuten; dennoch existiert ein recht gefrässiger Abnehmer dafür in Gestalt der Raupe der sog. Wachsschabe oder Bienennotte. Diese Raupen fressen die Waben und nehmen unter Umständen derart überhand, dass sie durch Zerstörung des ganzen Stockes das Bienenvolk zur Auswanderung zwingen; Mottenschwarm nennt der Imker diese unwillkommene Erscheinung.

Das Wachs findet vornehmlich zur Kerzenfabrikation, zur Lackbereitung, zu pharmazeutischen und künstlerischen Zwecken Verwendung. Die im klassischen Altertum mit Vollendung ausgeübte Wachsmalerei ist, nach Mumienbildern aus Fayum zu schliessen, bis in altägyptische Zeiten zurück zu verfolgen. Man arbeitete mit gefärbtem Wachs, das mit gezahnten eisernen Spachteln aufgetragen, vorsichtig geschmolzen und geglättet wurde. Der Wachsverbrauch Europas ist sehr gross und muss deshalb durch Import aus Cuba, Chile, Brasilien, Marokko, Madagaskar und Arabien unterstützt werden.

Die technische Verarbeitung des Wachses sei an der Hand eines modernen Grossbetriebes geschildert, der stark in Export arbeitet. Nachdem hoher Zoll auf Wachs besteht, ist das Fabrikgelände geteilt in eine kleinere Inlands- und eine grössere Auslandsabteilung, letztere vollständig umzäunt und nur durch einen unter stetem Zollverschluss stehenden Eingang zugänglich. Fremdes Wachs, das wieder für das Aus-

land bestimmt ist, wird innerhalb dieses Zollgebietes entladen, verarbeitet und wieder verfrachtet, ohne zollpflichtig zu werden. Das kleinste Wachsquantum, das aber von dort in das „Inland“ herübergenommen wird, unterliegt der Zollbehandlung. Eine solche Fabrik absorbiert durch ihren Betrieb die Tätigkeit mehrerer Zollbeamten.

Das rohe Wachs wird zunächst gereinigt. Die Blöcke werden in Holzbottichen mit Wasserdampf geschmolzen, der sich dabei verflüssigt. Schliesslich schwimmt die Wachsschmelze auf dem entstandenen Wasser, der Schmutz sinkt zu Boden.

Soll das Wachs gebleicht werden, so geschieht dies entweder auf dem natürlichen Weg der Sonnenbleiche, was 4 bis 6 Wochen je nach Witterung dauern kann, oder chemisch, wozu in der Hauptsache 1 Stunde genügt. Zur Sonnenbleiche wird geschmolzenes Wachs zunächst gebändert. Es fliesst in dünnem Strahl auf eine in ständiger Drehung befindliche Holzwalze, die mit ihrer unteren Hälfte stets in fließendes Wasser taucht, wodurch sie gekühlt und immer feucht gehalten wird, so dass das darauf fließende Wachs sofort in dünnen Bändern erstarrt und ohne anzuhaften auf dem Wasser weiterschwimmt. In Siebkörben herausgeschöpft, wird es auf den Bleichbänken, das sind mit Drahtnetz überspannte Pfosten, auf einer Tuchunterlage ausgebreitet, Licht und Luft ausgesetzt und während der ganzen Bleichzeit öfters gewendet. Die Sonnenbleiche ist teurer, sie erfordert viel Gelände, verhältnismässig viel Arbeitskräfte und verlangsamt den Kapitalumsatz. Man bedient sich daher nach Möglichkeit der raschen chemischen Bleiche, die aber zu einem von Wachskennern weniger günstig beurteilten Endprodukt führt.

Die chemische Bleichung erfolgt mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat unter Zusatz von etwas Oxalsäure. In einen grossen, stehenden, innen verbleiten, eisernen Zylinder fliesst geschmolzenes Wachs, gleichzeitig strömt Wasserdampf ein. Allmählich wird ein bestimmtes Quantum konzentrierter Schwefelsäure zugelassen und zerkleinertes Kaliumbichromat hineingeworfen. Der Dampf rührt die Masse durcheinander, die konzentrierte Schwefelsäure steigert im Zusammenreffen mit dem heissen Wasser die Temperatur bedeutend, das Chromat liefert den bleichenden Sauerstoff, und die schliesslich zugesetzte Oxalsäure zersetzt sich gasförmig und durchlüftet so das ganze Gemenge. Schlecht, schmierig wird das Produkt, wenn die Temperaturgrenzen überschritten sind. Das Wachs wird dann abgezogen, gebändert und muss nur noch einige Tage luftgebleicht werden.

Bienenwachs ist recht teuer, das Kilogramm davon kostet meist so um 3 M. herum. Es lag und liegt daher nahe, nach Ersatzprodukten zu greifen, mit denen man es verbilligen

oder verfälschen könnte. „Verbilligt“ auf diese Weise ist das Wachs dann, wenn es als Ha-Ware oder anderweitig als minder deklariert wird, andernfalls, als reines Wachs verkauft, liegt betrügerische Verfälschung vor. Dies geschieht häufig, und der des Schutzes der chemischen Untersuchung entbehrende Käufer ist dann der Leidtragende. Die Verfälschungstechnik arbeitet in der Weise, dass diese Ersatzmittel dem Bienenwachs durch Zusammenschmelzen und gutes Mischen innig einverleibt werden.

Man könnte die Verfälschungen des Wachses einteilen in plumpe, ungeschickte und geschickte.

Plumpe Fälschungen kann man manchmal bei Wachs aus Marokko oder Arabien antreffen, wobei nicht einmal Ersatzmittel, sondern einfach erdige Bestandteile, wie Ton oder Gipsmehl, hineingeschmolzen werden. Dies verrät sich an den Bruchstellen durch schlechtes Aussehen und kommt in vollem Umfang bei der oben erwähnten Reinigung mit Wasserdampf an den Tag. Versuche, bei grossen Sendungen zwischen die Wachsböcke ganze Stücke wachsähnlicher Körper zu werfen, entdeckt das scharfe Auge altgeübter Wachssortierer, die sich dann noch durch Kneten eines Stückchens zwischen den Fingern oder mit den Zähnen vergewissern.

Ungeschickte Fälschungen entstehen dadurch, dass zwar regelrechte Ersatzmittel, aber nach Art und Menge sinnlos dem Wachs beigeschmolzen werden, was sich bei der chemischen Untersuchung rasch nachweisen lässt. Derartig würde höchstens ein kleiner Unternehmer vorgehen, der seines geringeren Umsatzes wegen rasch verdienen will.

Geschickte Verfälschungen kommen zustande, wenn bescheiden im Umfang von wenigen Prozenten und auf chemisch-rechnerischer Basis vorgegangen wird. Mit solchen „Wachsen“ hat der untersuchende Chemiker unter Umständen keine leichte Arbeit.

Zu den beliebtesten Ersatzmitteln gehören das Stearin und das Paraffin. Stearin, richtiger Stearinsäure genannt, wird in den Kerzenfabriken gewonnen unter Verwendung von Rindertalg. Das Rinderfett wird durch entsprechendes Erhitzen mit Natronlauge, mit Schwefelsäure oder nur mit Wasserdampf unter Druck zerlegt in Glycerin und ein Gemisch von sog. Fettsäuren, in diesem Falle vorwiegend Stearin- und Palmitinsäure, die sich beide sehr ähneln. — Paraffin, das gelegentlich der Raffination der Erdöle vorwiegend amerikanischer und hinterindischer Herkunft erhalten wird, ist ein farbloser, durchscheinender Körper, frei von sauren oder basischen Eigenschaften, also chemisch neutraler Natur. Dieses allein zugesetzt würde gewissermassen verdünnend wirken, d. h. die durch die Analyse nachweisbaren chemischen Eigenschaften des Wachses

würden allgemein heruntergedrückt. Stearinsäure allein würde aber nur eine einseitige Erhöhung einer einzelnen Eigenschaft, nämlich des Säurecharakters, bewirken. Beide zusammen jedoch, berechnet und bescheiden angewendet, ergeben tatsächlich ein sehr wachsähnliches Produkt, das, aber auch nicht immer, höchstens bei Prüfung des Schmelzpunktes, der bei reinem Bienenwachs zwischen 63 und 64<sup>o</sup> C liegt, stutzig machen könnte.

Ein weiteres beliebtes Zusatzmittel war, seines hohen Schmelzpunktes wegen, früher das Ceresin. Dieses ist aber mittlerweile so sehr im Preise gestiegen, dass es selbst einer häufigen Verfälschung mit dem ihm nahe verwandten Paraffin ausgesetzt ist. Sein Vorkommen ist fast ausschliesslich auf das galizische Erdölgebiet beschränkt, wo es in Gestalt einer schwarzen Masse, Ozokerit, auch Erdwachs genannt, gefördert wird. Seine dem Paraffin weit überlegenen guten Eigenschaften verdankt es wohl dem Umstand, dass es in geologischen Zeiträumen freiwillig sich vom Erdöl getrennt hat, im Gegensatz zu dem zwar aus der gleichen Quelle, aber rasch und gewissermassen gewaltsam durch Destillation gewonnenen Paraffin. Durch Reinigen mit Schwefelsäure und Filtration durch Kohle entsteht es aus dem schwarzen Ozokerit als schön milchweisses Produkt.

Als weitere Verfälschungsmittel seien noch angeführt: Talg, Harze und Pflanzenwachse, darunter Carnaubawachs, das die Blätter der brasilianischen *Copernicia cerifera* überzieht, und Japanwachs, das aus den Samen von *Rhus succedanea* durch Auspressen erhalten wird.

Für die chemische Untersuchung bilden sogenannte Konstanten des Bienenwachses die Grundlage, nämlich der Schmelzpunkt, der Gehalt an freier und an gebundener Säure und endlich das ziffernmässige Verhältnis beider zueinander, alles Zahlen, deren Regelmässigkeit durch häufige Studien an einwandfreiem Wachs bestätigt wurde. Eine auch nur an einzelnen dieser Konstanten auftretende Abweichung von der Gesetzmässigkeit lässt das betreffende Wachs verdächtig erscheinen.

[12 592]

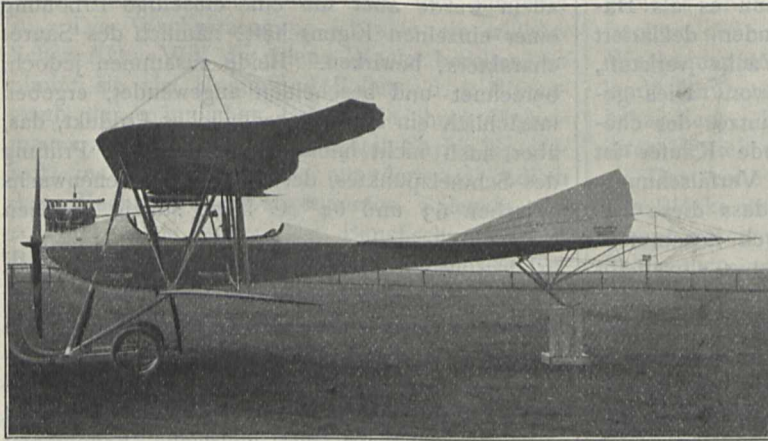
### Fortschritte auf dem Gebiete des Maschinenflugs.

Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN in Genf.

(Fortsetzung von Seite 325.)

Die erörterten Maschinen oder ihnen ungefähr gleiche waren nun auch in der Dritten Pariser Luftfahrttausstellung zu sehen, zum Teil, wie die von Breguet und Nieuport, hübsch feldmässig verbeult und beschmiert, was

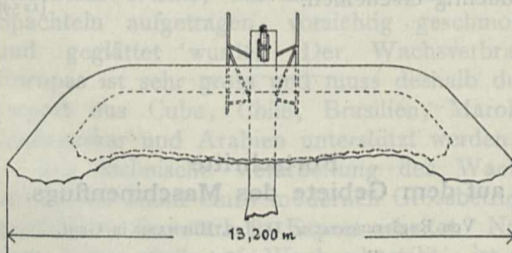
Abb. 346.



Albatros-Zweidecker.

den Reiz für den Beobachter nur erhöhte. Die Ausstellung im Grand Palais des Champs Elysées machte im allgemeinen nicht nur beim ersten Überblick, sondern auch bei eingehender Besichtigung einen sehr vorteilhaften Eindruck. Die Drachen, die in den etwa 30 Ständen des Haupt- und Querschiffs meist zu zweit und zu dritt vereinigt waren, zeigten allerdings keine neuen Gesichter. Man hatte die einen und andern schon im Fluge gesehen, und wieder bei andern erinnerte man sich an die Bilder aus illustrierten Zeitschriften. Aber alle waren in einer Ausführung, wo die Basterei aufhört und der Fabrikbetrieb eingesetzt hat. Man sah, dass man einer neuen Industrie gegenüberstand. Für deutsche Besucher war es noch eine besondere Genugtuung, dass der erste Blick nach Durchschreiten des Haupteingangs auf eine vorzüglich gearbeitete Maschine, einen Zweidecker der Albatros-Werke in Berlin, und vor der Haupttreppe auf eine ebenfalls tadellose Maschine der Mülhauser Gesellschaft Aviatik, einen Eindecker, fiel, der sich als „Appareil Vainqueur du Circuit de Souabe“ vorstellen konnte. Ich darf daher gleich diesen beiden Maschinen ein paar Worte widmen.

Abb. 347.



Albatros-Zweidecker.

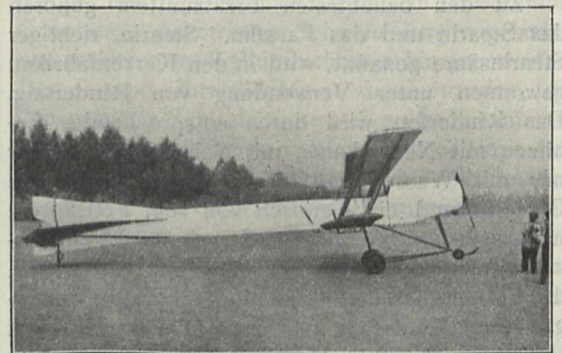
Der Albatros-Zweidecker, in Abbildung 346 in Längsansicht, in Abbildung 347 im Grundriss

dargestellt, ist eine aus Antoinette-, Etrich- und Harlan-Elementen frisch entwickelte Maschine von 40 qm Tragfläche, 13,30 m Klafferung, 10,40 m Länge über alles und einem Leergewicht mit 100 PS-Argus-Motor von 420 kg. Der Kühler ist günstig für die Kühlung, für den Luftwiderstand und für das Aussehen unter den Bug des bootartigen Rumpfes verlegt. Die beiden Decke sind nicht durch lotrechte Pfosten mit Andreaskreuzen aus Drahtseil, sondern durch schrägliegende, an die in den Tragdecken ver-

steckten Gurtungen angebolzte und unmittelbar den Dreiecksverband bildende Holzstäbe vereinigt. An den Kufen sind noch zwei Gabeln, deren Zinken beim Landen mittels Hebels in den Boden gedrückt werden können zum Zweck rascherer Bremsung. Natürlich kann diese Einrichtung bei ungleich hartem Boden den Drachen auch sehr unliebsam zur Seite schwenken. Wie der Grundriss erkennen lässt, sind die Unterflügel nicht nur kleiner als die Oberflügel, sondern auch gegen diese in der Flugrichtung zurückgesetzt. Zur Quersteuerung dienen nur die Oberflügel.

Das Zurücksetzen der Unterflügel oder, wenn man will, das Vorziehen der Oberflügel ist bei Zweideckern sehr in Aufnahme gekommen. Es werden also offenbar die Schwierigkeiten der Herstellung geringer geachtet als die Vorteile, die diese Anordnung für die Lastverteilung und für das Landen bietet. Henry und Maurice Farman sowie die Gesellschaft Zodiac sind

Abb. 348.



Zodiac-Zweidecker.

dem von Goupy gegebenen Beispiel gefolgt. Alle aber haben, wie auch Goupy selbst,

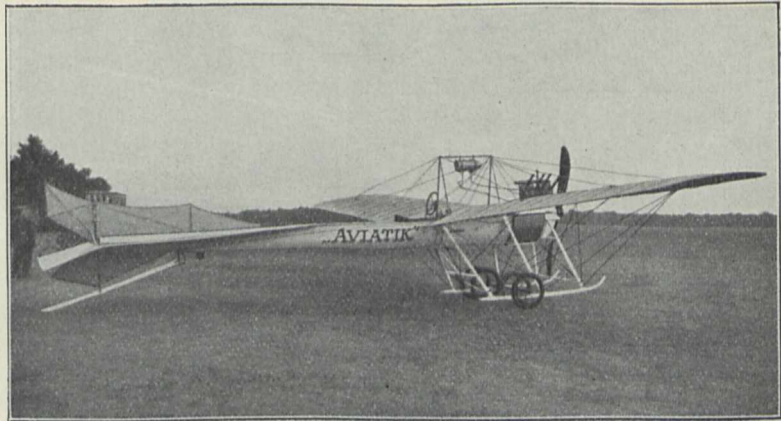


die beiden Tragdecke um bedeutend mehr als die Decktiefe der Höhe nach voneinander abgerückt. (Vgl. z. B. in Abbildung 348 die Längsansicht des Zodiac-Zweideckers.)

Der zweisitzige Aviatik-Drache, in den Abbildungen 349 und 350 dargestellt, hat eine Länge über alles = 9,50 m, eine Klauferte = 14 m, eine Tragfläche = 30 qm und mit 100 PS-Rossel-Motor ein Leergewicht = 490 kg. Der Kühler bildet zwei Taschen, die sich rechts und links unter ziemlicher Erhöhung des Luftwiderstandes an die gekrümmten Seitenwände des bootartigen Rumpfes anschmiegen. Eine ähnliche Anordnung der Kühler findet sich mehrfach. So bei den Maschinen von „Astra-Wright“. Bei einem Breguet-Drachen laden die Kühler sogar als zwei lotrechte Prismen weit über den geschlossenen Rumpf von rundem Querschnitt aus.

Die Antoinette-Gesellschaft hatte gar nicht ausgestellt. Bei Blériot konnte man die neue Luftkutsche für M. Deutsch (Abb. 351) bewundern oder sich auch über die völlige Rücksichtslosigkeit, mit der der Erbauer den Stirnwiderstand und den Sog behandelte, seine Gedanken machen. Diese „première Berline de l'air“ hat nämlich zwischen Flügeln und Fahr-

Abb. 349.

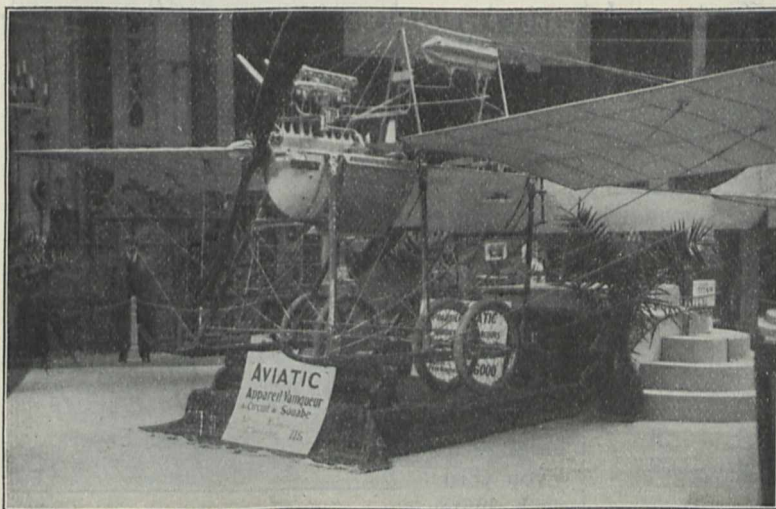


Aviatik-Eindecker.

etwas abgerundet sind. Der Führer sitzt vor der Vorderwand und ist durch einen Celluloidkegel etwas geschützt. An beiden Langseiten sind Türen, und das Innere mit vier Sitzen ist ringsum mit Gummi-Luftkissen gepolstert. Von dem Vertreter wurden mir mündlich folgende Masse angegeben: Länge = 12,50 m, Klauferte = 14,50 m, Tragfläche = 40 qm, Leergewicht mit 100 PS-Gnome-Motor = 700 kg, Vollgewicht = 1150 kg, Spurweite der Laufäder = 2,50 m. Die Maschine hatte unter Führung von Legagneux in Étampes Versuchsflüge gemacht.

Auf einem andern Stande hatte Blériot einen kleinen Flugdrachen „type rapide 1912“, der statt der sonst üblichen selbststellbaren Räder (vgl. Abb. 351) einfach in Blattfedern gelagerte Räder besass (Abb. 352). Die gleiche Maschine war mit einer Propellerschraube versehen, deren Flügel nicht zur Antriebswelle senkrecht standen, sondern mit der Welle nach vorn einen Winkel von etwa 80° bis 85° bildeten. Auch waren die Flügel der Schraube nicht fest in das Nabenstück eingesetzt, sondern konnten sich darin um ihre Achsen, der Wirkung von Federn entzogen, selbsttätig drehen. Die ganze Einrichtung verfolgte also für Propeller aus Holz den Zweck, den man mit der bekannten nachgiebigen Fahnen-schraube (Pénaud, Kress) verbindet.

Abb. 350.

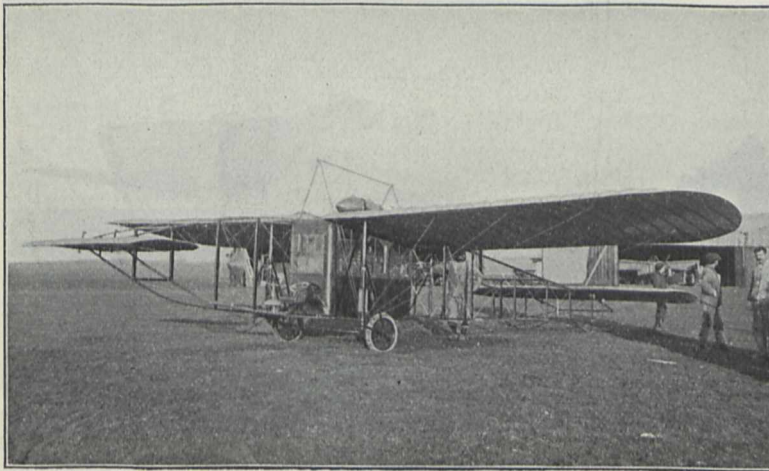


Aviatik-Eindecker.

rädern einen Kasten mit vier lotrechten Seitenwänden eingebaut, von dem kaum die Kanten

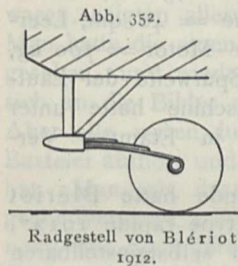
Rob. Esnault-Pelterie hatte unter anderem ein wundervoll aus Stahlröhren in auto-

Abb. 351.



Luftkutsche von Blériot.

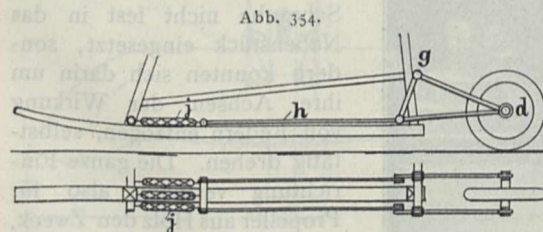
gener Schweissung gearbeitetes Gerippe des Rumpfes seiner Drachen ausgestellt, von dem Abbildung 353; das Vorderteil mit den oben am Rumpf durch Gummifedern gehaltenen Rädern und mit der vorn durch einen Pressluftzylinder unter Ölverdrängung nachgiebig gemachten Kufe zeigt.



Ein anderes schönes Raduntergestell mit Kufen und Gummifederung sah ich auf dem Stand von Clément-Bayard (Abb. 354). Hier ruht der Drache auf Rädern *d*, die in dreieckigen, hinter

den Kufen um Achsen *g* schwingenden Hebeln liegen. Von diesen führen Zugstangen *h* neben und über den Kufen zu einem Wagscheit, an dem je drei etwa 4 cm starke Gummifedern eingespannt sind. Für das Zusammenwirken von Kufen und Laufrädern dürfte diese Anordnung sehr glücklich gewählt sein.

Wenn schon der ganze Zug der Pariser Ausstellung darauf ging, das Holz als Baumaterial



Untergestell der Clément-Bayard-Drachen.

mehr und mehr zurückzudrängen und durch das für seine Arbeitsfähigkeit leichteste aller Metalle, den Stahl, zu ersetzen, so beschränkte man sich

in der Form der Anwendung doch meist auf nahtlos gezogene Röhren und Drahtseile. Nur Breguet hatte an seinen Drachen Seitenteile, die an die aus Blech gestanzten Rahmen der Automobile erinnerten. Deshalb fand der Stand von Morane-Saulnier mit dem ganz aus Stahlblech hergestellten Rumpf seines Kriegsdrahen (Abb. 355), der hinter der Schraube nur einige Luftzufuhrlöcher für den innen liegenden Motor und unter den seitlichen Fenstern kiemenartige Ausbeulungen für die Luftabfuhr zeigte, stets vielen Zuspruch. Auch

das Flügel- und Steuergerippe dieses Drachen ist vollständig aus Stahlröhren gebildet.

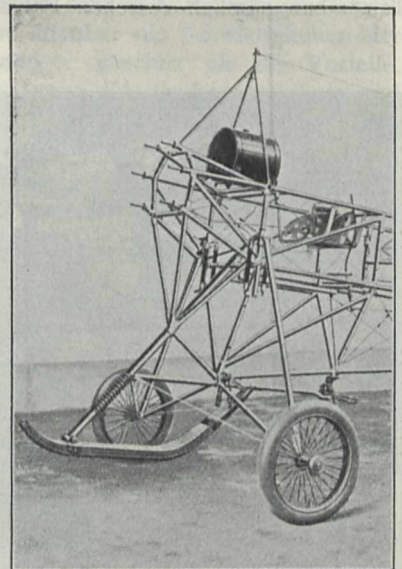
Eine andere Maschine, die sich durch ihre Metalliehhaberei auszeichnet, ist der „Tubavion“ genannte Eindecker von Ponche & Primard (Abb. 356). Aus der Abbildung sieht man den in Form einer Wiege mit zwei hölzernen Kufen und einer oberen Stahlröhre gebauten Rumpf, der Motor, Kühler und Führersitz umschliesst. Die obere Stahlröhre bildet nun wie bei de Pischof das Lager für die hinter den Flügeln arbeitende, mit  $\frac{2}{3}$  Übersetzung ins Langsame von unten angetriebene Schraube.

Am Schraubenlager, also am hintersten Strebenpaar, ist die obere Röhre abgeschnitten und durch ein langes Einschubstück mit der weiter nach hinten sich verlängern den Röhre vereinigt.

Unmittelbar über der von vorn nach hinten sich erstreckenden

Röhre und senkrecht hierzu liegen nun die beiden Röhren, die die Druckgurte der Flügelträger bilden. Diese lassen sich natürlich sehr

Abb. 353.



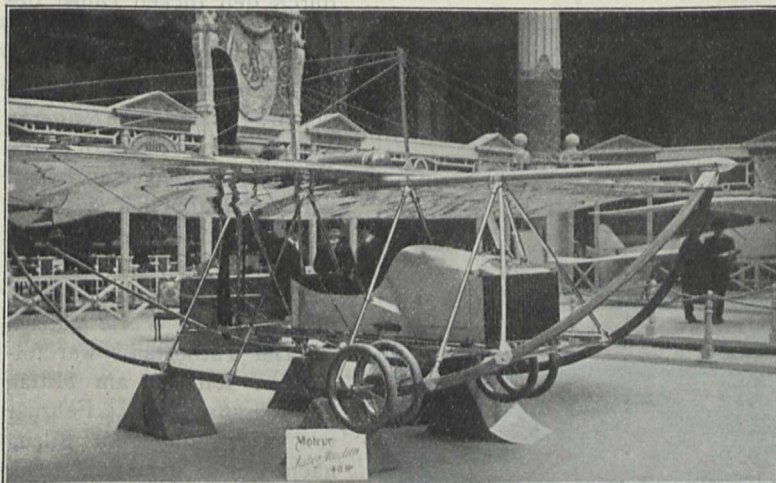
Radgestell von R. Esnault-Pelterie.

bequem aus ihrer zueinander parallelen Lage in eine gekreuzte Lage bringen, womit die Flügel windschief werden. Der ganze Bezug auf der Unterseite der letztgenannten Röhren besteht aus Aluminiumblech von  $\frac{1}{2}$  mm Dicke und ist an

Aluminiumwinkel oder T-Stücke, deren Steg von den Röhren der Flügelträger durchsetzt wird, angenietet. Das Bedenklichste der ganzen Bauart ist aber, dass das Flügelgerippe nach oben vollständig unbedeckt liegt.

Vom fachlichen und allgemein menschlichen Standpunkt aus war es gleich freudig zu begrüßen, dass der wohl älteste französische Flugtechniker Victor Tatin durch die Geldbeihilfe Paulhans endlich in den Stand gesetzt wurde, seinen „Aéroplane idéal“ zu bauen, zu versuchen und auszustellen. Dieser Drache (Abb. 357) ist 8,50 m lang, klaffert 9 m, hat 12 qm Tragfläche und mit einem 50 PS-Gnome-Motor 350 kg Leergewicht. Der Motor liegt vollständig versteckt im Bug und treibt durch eine den ganzen Rumpf durchziehende Welle die hinten liegende Schraube. Die Laufradachse ruht in federnden hölzernen Bügeln. Die an der Wurzel nur 10 cm dicken Flügel sind auf der Unterfläche aussen ganz und am Rumpf fast ohne Höhlung, die Flügelspitzen, wie bei Tatin

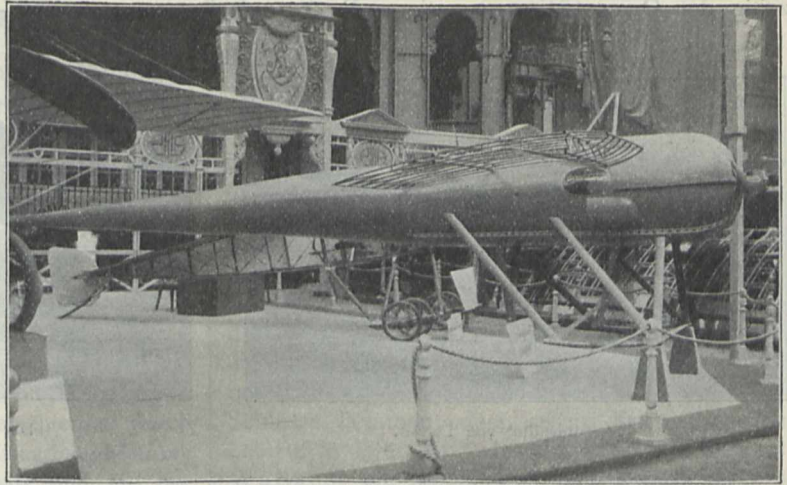
Abb. 356.



Eindecker von Ponche &amp; Primard.

immer, stark nach oben gekrümmt. Diese Krümmung wird bei den Versuchen sich wahrscheinlich als zu gross gegen Seitenwind herausgestellt

Abb. 355.



Kriegsdrache von Morane-Saulnier.

haben, denn die ausgestellte Maschine hatte die Räder mit Blech verkleidet, was für die Flügelaufliegung ein Gegenmoment liefert und selbstverständlich auch den Stirnwiderstand vermindert. Eine eben solche Verkleidung, aber mit Baumwollbezug, zeigte auch die Maschine von Kauffmann. Der Tatinsche Drache erzielte in Reims mit seinem nur fünfzigpferdigen Motor eine Geschwindigkeit von 125 km in der Stunde.

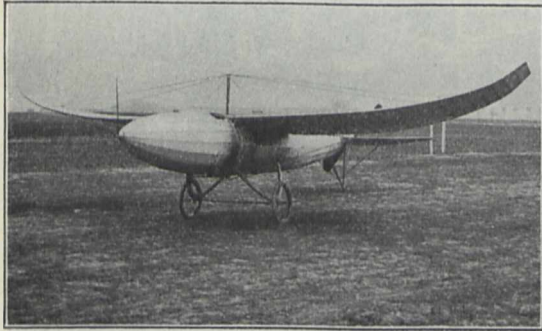
Zwei Maschinen, die eine aus Holz (Voisin), die andere aus Stahl (Besson), vertraten die 1906 von Santos Dumont mit seiner ersten Maschine geschaffene „Enterich“-Bauart; und zwar zeigt die Abbildung 358 den „Enterich“ der Gebr. Voisin ganz in seinem Elemente, mit Schwimmern. Die früher am Kopf der Maschine zur Längsstützung angeordnete stark geneigte Fläche ist jetzt fortgefallen, muss also durch das vor dem Seitensteuer liegende Höhensteuer ersetzt werden. Beim Wasserdrachen wirkt auch der vordere Schwimmer als Ersatz.

Eine ganz neue Art von Quersteuerung findet sich im Doppeldecker von Bronislowski. In Abbildung 359, Vorderansicht der Maschine, bemerkt man aussen an den Flügelenden je zwei in der Neigung der Tragfläche von vorn nach hinten angeordnete, gleichzeitig aber auch

von innen nach aussen ansteigende, auf einer Wendesäule feste Platten. In der Stellung der Abbildung 359 vergrössern also diese Platten le-

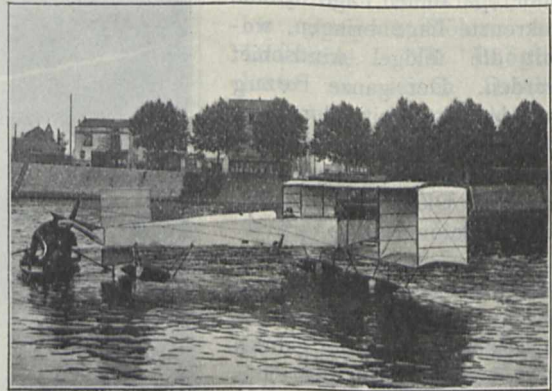
diglich ein wenig die Tragfläche und dienen gleichzeitig der Querstätigung, wie z. B. die auf-

Abb. 357.



„Aérotorpille“ von Tatin.

Abb. 358.

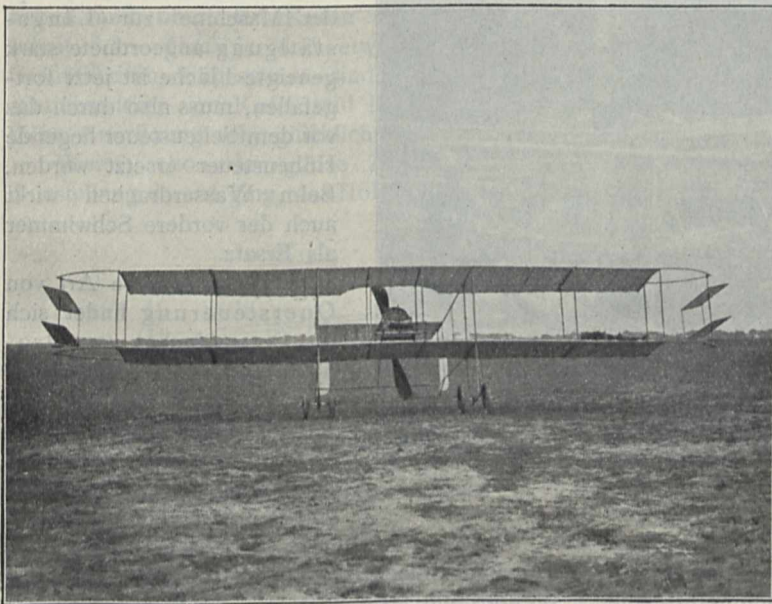


Der „Canard“ von Voisin.

gebogenen Flügelenden von Tatin (Abb. 357) oder wie die allgemein in einem kleinen, nach oben offenen V verlegten Flügel der Eindecker. Wenn aber der Führer die Wendesäulen mit ihren Platten durch einen Seilzug im gleichen Sinne steuert, so wird sofort an einem Flügelende die Auffangfläche vergrößert und am andern Ende verkleinert. Bei starker Drehung fasst die Luft sogar am einen Flügel ganz unter und am andern ganz über die Platten. Man kann mit ihnen sonach eine Quersteuerung wie mit der Flügelverwindung oder den Hilfsklappen (ailerons) erreichen und ausserdem noch eine Querstätigung für den normalen Flug.

(Schluss folgt.) [12541 b]

Abb. 359.



Quersteuerung von Bronislawski.

### Lichtsäulen an künstlichen Lichtquellen.

Von Dr. A. MIETHE.

Unter Lichtsäulen versteht man in der Meteorologie eine eigentümliche Erscheinung, die sich gelegentlich, wenn auch verhältnismässig selten, an der Sonne und noch seltener am Monde zeigt. Die Erscheinung wird auf das Vorhandensein von Eiskryställchen in der Atmosphäre zurückgeführt, die vertikal schwebend durch Reflexion an ihren geraden Endflächen die Lichtsäule erzeugen (vgl. beispielsweise Weidert und Berson, *Festschrift der Optischen Anstalt C. P. Goerz*, Friedenau 1911). In unseren Breiten wird daher die Erscheinung meist nur im Winter auftreten können, und ich habe sie nicht selten gerade in den letzten Wochen kurz

nach Sonnenaufgang selbst durch den dicken Dunst des grossstädtischen Horizontes hindurch wahrnehmen können.

In einer ganz eigentümlichen, viel glänzenderen Weise aber habe ich die Erscheinung jüngst an künstlichen Lichtquellen gesehen, und zwar unter Verhältnissen, welche die bis jetzt gegebene Erklärung des Phänomens in augenfälligster Weise stützen.

Der Tatbestand war folgender: Ich war am Mittag des überaus kalten 4. Februar von Kiel mit dem Eilzug nach Berlin gefahren. Der Zug wurde durch alle möglichen, mit der ungewöhnlich niederen Temperatur zusammenhängende Ereignisse aufgehalten, und ein Maschinendefekt bewirkte eine längere

Pause in Hagenow, wo zu den schon vorhandenen zwei schadhaft gewordenen Lokomotiven eine dritte requiriert wurde. Während des Aufenthalts bliesen die Lokomotiven grössere Mengen überschüssigen Dampfes ab, der sich in der klaren absoluten Windstille zunächst in mächtigen Wolken allmählich über die beschneite Ebene ringsum ausbreitete, dann aber sich weiterhin zu langsam herabsinkenden, rauchartigen, streifigen Stratusgebilden sammelte, die offenbar diejenigen Bedingungen verwirklichten, welche zu der Erzeugung von schönen Lichtsäulen führten.

Die Erscheinung zeigte sich in folgender Weise: Auf dem Terrain des Rangierbahnhofes sind dort eine Reihe sehr kräftiger, auf hohen, dünnen Masten angeordneter Pressgasbrenner in Klarglocken aufgestellt. Die leuchtenden Punkte der Lampen erschienen durch die weisslichen Schichten der Eisnadelanhäufung gesehen ohne jeden Halo scharf und gut begrenzt. Über ihnen erhob sich wie eine überaus glänzende, schmale, scharf umrissene, silberweisse Linie ein nach oben allmählich schwächer werdender Strahl von etwa  $15^{\circ}$  Höhe. Der Strahl hatte die Breite der Lichtquelle. Die dünnen Säulen, auf welchen die Leuchtkörper angebracht sind, waren absolut unsichtbar, und an ihrer Stelle entwickelte sich eine gegen den Boden gerichtete, dem aufsteigenden Strahl gleiche Lichterscheinung, die sich scheinbar bis auf das Schienenniveau herabsenkte. Bei einer nahestehenden Laterne war dieser Strahl ebenfalls etwa  $15^{\circ}$  lang. Ausser diesen beiden nach oben und unten ausstrahlenden Lichterscheinungen zeigte sich eine etwas schwächere, genau horizontal nach beiden Richtungen ausstrahlende Lichtsäule mit der Flamme als Zentrum und etwa 8 bis  $9^{\circ}$  Erstreckung nach jeder Seite hin. Die ganze Erscheinung bildete also ein feinstrahliges Lichtkreuz mit vertikaler und horizontaler Achse. Als die Frostnebelmasse sich etwas mehr gesenkt hatte, verschwanden an einzelnen Laternen zunächst die nach oben gerichteten Strahlen, und schliesslich blieb an einer derselben nur ein unmittelbar dem Boden aufgelagertes kurzes Stück des nach unten gerichteten Strahles übrig, das gewissermassen eine Verlängerung des teilweise sichtbar werdenden Lampenmastes darstellte.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Erscheinung dadurch erklärt werden muss, dass die aus den Lokomotiven ausströmenden Wasserdämpfe gefroren waren und die Eisnadelchen, die sich so gebildet hatten, beim langsamen Fall durch die Luft sämtlich genau vertikale Stellung annahmen, wobei durch die Spiegelung an ihren horizontalen Endflächen die vertikalen Lichtsäulen, durch die offenbar schwächere Spiegelung an ihren Prismenflächen dagegen die horizontalen Lichtsäulen entstanden. Es würde

interessant sein, zu erfahren, ob ähnliche Beobachtungen schon bei anderen Gelegenheiten gemacht worden sind. [12 590]

## RUNDSCHAU.

Die Erde ist ein recht unbedeutender Planet, der sich um eine sehr unbedeutende Sonne bewegt. Dieser Ausspruch eines namhaften Astronomen hat wohl seine Berechtigung, wenn wir die Wichtigkeit der Weltkörper nach ihrem Volumen und ihrer Masse beurteilen wollen. Indessen wenn wir die Stellung der Erde im Weltall und ihre speziellen physikalischen Verhältnisse betrachten, so müssen wir unbedingt zu dem Schlusse kommen, dass unsere Erde sozusagen „einzig in ihrer Art“ dasteht. Alfred Russel Wallace, ein Zeitgenosse und Mitarbeiter des grossen Darwin, machte erst vor wenigen Jahren mit besonderem Nachdruck hierauf aufmerksam. Es gibt keinen anderen Planeten im Sonnensystem, dessen Dichte derjenigen unserer Erde gleichkäme. Keinen, wo die Verteilung zwischen Wasser und Land die gleiche wäre, keinen, auf dem wir ähnliche atmosphärische Verhältnisse, wie sie bei uns vorherrschen, vorfinden würden. Endlich befindet sich die Erde in einer Entfernung von der Sonne, die man gewissermassen als „gemässigte Zone“ betrachten kann, und demzufolge ist es nach der Meinung von Wallace unter den gegebenen Bedingungen undenkbar, dass es ausserhalb der Erde noch eine andere Welt geben könnte, die eine ähnliche Heimstätte des Lebens wäre. Diese etwas einseitige Argumentation ist sicherlich nicht stichhaltig. Jeder einzelne Stern, jeder einzelne Planet oder Satellit ist sicherlich „einzig“, da es doch in der Natur bekanntlich keine zwei Gegenstände gibt, die vollkommen gleich wären. Licht, Wärme, Luft und Wasser, mit einem Wort alle Faktoren, die zur Entwicklung und Erhaltung des Lebens notwendig erscheinen, sind sicherlich überall verschieden verteilt, ob es sich um den Planeten Mars oder um einen beliebigen Planeten des Sirius handelt. Über die Bedingungen aber, unter welchen das Leben auf anderen Himmelskörpern möglich ist, fehlt uns überhaupt jede Basis, da uns doch nur die Lebewesen der eigenen Scholle vertraut sind und wir uns nicht einmal vorstellen können, welchen Einfluss zum Beispiel — sonst ganz gleiche Verhältnisse vorausgesetzt — eine etwaige Veränderung der Schwerkraft auf die Entwicklung des Lebens ausüben würde. In Systemen, wo es zwei, drei und mehr Sonnen gibt, die nicht nur eine verschiedene Intensität, sondern auch eine verschiedene Färbung besitzen, können wir uns die Wirkung dieser Sonnen auf das Leben ihrer eventuell

vorhandenen Planeten nicht einmal vorstellen. Dazu würde selbst die Phantasie eines Dichters nicht ausreichen.

Die neueren Forschungen, die an den Planeten unseres eigenen Sonnensystems angestellt worden sind, haben so viele Abweichungen von unseren irdischen Verhältnissen ergeben, dass gegenwärtig die Frage nach den Planetenbewohnern, — die übrigens von ernstesten Astronomen zu allen Zeiten als ausserhalb der Forschung stehend betrachtet wurde, — von ihrer Lösung weiter entfernt ist als je. Mit den Hilfsmitteln, die der Wissenschaft heute zu Gebote stehen, ist eine diesbezügliche Änderung, wenigstens in absehbarer Zeit, nicht zu erhoffen; so viel steht aber heute fest, dass unter unseren Nachbarwelten die hellstrahlende Venus diejenige ist, welche am meisten auf „Erdähnlichkeit“ Anspruch erheben kann. Was Grösse und Masse der beiden Planeten anbelangt, so ist der Unterschied tatsächlich ein kaum merkbarer. Der Venusdurchmesser beträgt 12420 km gegen 12756 km bei der Erde. Die Masse und Dichtigkeit der beiden Planeten aber ist nur wenig verschieden, und ein Mann, der auf der Erde 80 kg wiegt, würde, auf den Äquator der Venus versetzt, nur etwa 68 kg schwer sein. Sicherlich kein Nachteil für die Entwicklung von Lebensformen auf dem Abendstern. Dass die Venus eine Atmosphäre besitzt, die vielleicht noch dichter und höher ist als unsere irdische Gashülle, kann als bewiesene Tatsache gelten. Die hohe Albedo (lichtreflektierende Kraft) dieses Planeten beweist, dass er fast ständig von einem dichten Wolkenschleier umhüllt ist, so dass wir von seiner wahren Oberfläche kaum jemals etwas sehen können. Wenn wir nun noch bedenken, dass die mittlere Temperatur auf der Venus — die Richtigkeit verschiedener Voraussetzungen angenommen — von ca. 65° C kaum abweichen dürfte, so erscheinen uns die Beschreibungen einer gewissen Sorte von Schriftstellern, die sich diesen Planeten als eine Tropenlandschaft mit üppiger Vegetation und mannigfaltigem Tierleben vorstellen, nicht allzusehr phantastisch. All diese Träumereien beruhen jedoch auf der Annahme, dass auch die Rotationsperiode der Venus, das heisst ihre Tageslänge, nicht wesentlich von der unseren abweicht. Wie den Lesern des *Prometheus* bekannt (vgl. XIX. Jahrg., S. 289 u. ff.), ist diese Frage noch nicht gehörig aufgeheilt. Die Bestimmung der Rotation der Planeten beruht nämlich auf der Beobachtung der Bewegung verschiedener Konfigurationen ihrer Oberfläche. Die auf der Venusscheibe beobachteten hellen oder dunklen Flecke sind aber derart unbestimmt und verschwommen, dass sie kaum zu dem erstrebten Zwecke benutzt werden können. Es herrscht auch die Ansicht vor, dass diese Flecken atmosphärische Gebilde sind und nicht der wirk-

lichen Oberfläche des Planeten angehören. Jene Astronomen, die nach dem Muster der Mond- oder Marskarten Karten der Venusoberfläche herstellten, auf welchen verschiedene Kontinente, Meere, Inseln und Seen verzeichnet sind, waren daher ganz einfach die Opfer einer grossen Illusion. Indessen verliert die Hypothese, dass der Planet mit der einen Hemisphäre beständig der Sonne zugekehrt sei (was bei einer langsamen Rotation von 225 Tagen der Fall wäre), immer mehr an Boden, trotzdem sie von so berühmten Beobachtern, wie Schiaparelli und Lowell, verfochten worden ist. Es sind hauptsächlich Gründe physikalischer Natur, welche diese Behauptung rechtfertigen. Eine mit Wolken gesättigte Venus-Atmosphäre ist im Falle einer langsamen Rotation überhaupt nicht denkbar. Die auf der der Sonne zugewendeten Seite vorhandenen Wassermengen müssten nämlich längst verdampft sein und sich auf der anderen, von der Sonne abgekehrten (Nacht-) Seite niedergeschlagen haben. Die eine Hemisphäre müsste also eine riesige sonnenverbrannte Wüste, die andere hingegen eine in ewige Polarnacht getauchte Eisfläche sein. Gelegentliche Beobachter wollten in dem sogenannten „aschfarbenen Licht“ der Venus einen Beweis für die faktische Existenz des erwähnten Eisgebietes erblicken. Man hat nämlich, als Venus im Fernrohr eine Sichelform zeigte (also zur Zeit des ersten Viertels), wiederholt auch die von der Sonne nicht beleuchtete Fläche der Planetenscheibe in einem aschfarbenen Scheine leuchten sehen. Dieselbe Erscheinung zeigt zuweilen auch der Mond, wenn er nicht voll ist; in diesem Falle haben wir es aber zweifellos mit dem vom Monde reflektierten Erdlicht zu tun. Da die Venus keinen Mond besitzt, wurde die Erscheinung von einigen dem vereinten Lichte der Sterne und Planeten zugeschrieben, das von der glatten Eisfläche der dunklen Venushemisphäre zurückgeworfen wird. Die dichte und — wie das Spektroskop beweist — wasserdampfhaltige Atmosphäre des Planeten widerspricht aber dieser Anschauung, und so bleibt die Ursache des aschfarbenen Lichtes der Venus vorläufig noch unaufgeklärt. Es sei noch erwähnt, dass der Münchener Astronom-Chirurg Franz von Paula Gruithuisen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das aschfarbene Licht der Venus für ein Freudenfeuer hielt, welches die Venusbewohner bei besonders festlichen Anlässen anzünden, während es andere einfach elektrischen oder magnetischen Erscheinungen der Atmosphäre zuschrieben. Vielleicht dürfte letztere Ansicht die zutreffende sein.

Nach dem Vorhergesagten können wir es als ziemlich wahrscheinlich betrachten, dass die Tageslänge auf der Venus von der unsrigen nur unwesentlich verschieden ist. Die neueren Fleckenbeobachtungen scheinen fast sämtlich diesen Schluss zu

bestätigen. Der französische Astronom Bigourdan findet eine Rotationsperiode von 35 Stunden, Mc. Harg eine solche von ungefähr 24 Stunden. Scriven Bolton, ein sehr geübter Planetenbeobachter, hat die Venus im vergangenen Jahre vom 17. April bis zum 25. Juli systematisch beobachtet. Die Planetenscheibe wies eine Anzahl von dunklen und hellen Gebilden auf, deren Verhalten bestimmt auf eine etwas kürzere Rotationsperiode hinweist als diejenige der Erde. Bolton bestimmte aus 46 scheinbaren Umdrehungen eine Tageslänge von 23 Stunden und 28 Minuten, wobei seiner Ansicht nach ein Irrtum von höchstens zwei Minuten möglich ist. Andere Beobachtungen der Venusflecken, wie die von Mc. Ewen, sprechen sogar für eine Rotationsperiode von wechselnder Länge, und zwar von 23 bis 24 Stunden, ein Umstand, der — da doch die gesehenen Flecken als atmosphärische Gebilde anzusehen sind — für eine starke Luftströmung spricht, welche die in der Atmosphäre schwimmenden Wolkenmassen mit sich fortreisst.

Im grossen und ganzen dürften also die dortigen Verhältnisse den irdischen, abgesehen von der grossen Temperaturdifferenz, nicht unähnlich sein. Noch im 18. Jahrhundert glaubten viele Astronomen an das Vorhandensein von Mondbewohnern. In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts konnte man dagegen eine Unmenge von Schriften lesen, die von dem Planeten Mars als von einer „zweiten Erde“ handelten. Das ist jetzt anders geworden. Künftig wird die menschliche Phantasie den helleuchtenden Abendstern mit lebenden Wesen, Tieren und Pflanzen und vielleicht auch mit Menschen, bevölkern.

OTTO HOFFMANN. [12607]

## NOTIZEN.

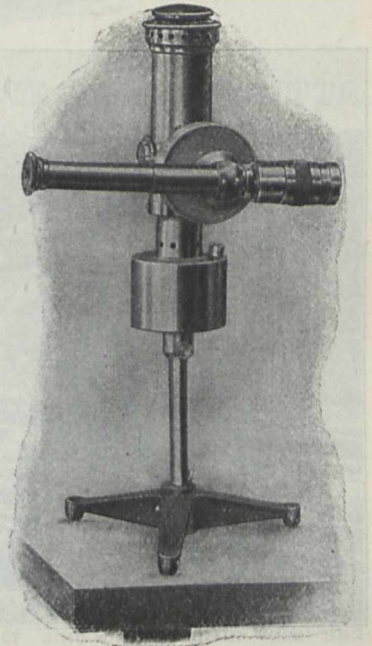
**Das Pyroskop.** (Mit einer Abbildung.) Ein Instrument zur Messung der Temperatur auf optischem Wege, das sich besonders beim Härten von Werkzeugstählen, zum Messen der Temperatur der im Härteofen befindlichen Stücke, als recht brauchbar erwiesen hat, das aber auch in manchen anderen Fällen gute Dienste leisten dürfte, wird unter dem Namen Pyroskop von Alfred H. Schütte in Köln auf den Markt gebracht. Wie die beistehende Abbildung erkennen lässt, ist das in der Handhabung ausserordentlich einfache Instrument auf einem Stativ in der Höhe verstellbar befestigt und kann, da die Beobachtung durch das wagerechte Teleskop geschieht, in grösserer Entfernung vom Härteofen oder von einer anderen in Betracht kommenden Wärmequelle verwendet werden, so dass der Beobachter durch Hitze und Rauch nicht belästigt wird. In dem senkrechten Zylinder des Apparates ist eine Petroleumlampe untergebracht, deren Flamme stets auf eine bestimmte Höhe einzustellen ist, um immer mit der gleichen Lichtstärke der Lampe arbeiten zu können, da jede Änderung dieser Lichtstärke die Angaben des Instrumentes ungünstig beeinflussen, die Temperaturbestimmungen

ungenau machen muss. Die Lichtstrahlen der Lampe gelangen in wagerechter Richtung durch ein gefärbtes Häutchen hindurch in einen im Teleskop quer zur Sehachse angebrachten kleinen Spiegel und dadurch in das Auge des Beobachters, der infolgedessen einen der Farbe des erwähnten Häutchens entsprechenden runden Fleck auf dem im Härteofen liegenden Stücke zu sehen meint, wenn er das Teleskop auf dieses richtet. Nun sind auf einer zwischen der Lampe und dem Teleskop angeordneten drehbaren Scheibe — in der Abbildung ist die sie einschliessende Trommel mit einer Skala auf dem äusseren Umfange zu erkennen — eine grössere Reihe von farbigen Häutchen angebracht, die durch entsprechende Drehung der Scheibe eines nach dem andern zwischen die Luftflamme und das Auge des Beobachters gebracht werden können. Die Farbe dieser

Häutchen entspricht den Glühfarben des Stahles in dem Temperaturintervall von  $650^{\circ}$  bis  $1650^{\circ}$  C, und ein mit der Scheibe sich drehender Zeiger gibt auf der am äusseren Umfang der erwähnten Trommel angebrachten Temperaturskala an, welcher Temperatur die Farbe des gerade eingeschalteten Häutchens entspricht. Um also die Temperatur eines glühenden Stückes zu bestimmen, hat der Beobachter nichts weiter zu tun, als die Diaphragmenscheibe so lange zu

drehen, bis die Farbe des eingeschalteten Häutchens mit der des glühenden Stückes übereinstimmt, d. h. bis der vermeintliche farbige Fleck auf diesem Stück verschwindet. Die Stellung des Zeigers auf der Temperaturskala gibt dann die Temperatur des beobachteten Stückes an. Da die Anzahl der verschiedenfarbigen Häute eine beschränkte sein muss, so muss naturgemäss auch die Anzahl der Fälle, in denen der Fleck auf dem beobachteten Stücke vollständig zum Verschwinden gebracht werden kann, in denen also eine genaue Bestimmung der Temperatur möglich ist, beschränkt sein. In allen anderen Fällen gibt das Pyroskop Näherungswerte, die aber für sehr viele Fälle der Praxis vollkommen ausreichen. Wenn man, wie das sehr häufig der Fall sein wird, mit einem kleineren Temperaturintervall auskommen kann, als hier angegeben, so kann man bei gleichbleibender Zahl der farbigen Häutchen die Anzahl der möglichen genaueren Messungen erheblich vermehren, und in anderen Fällen, in denen man auf einen grösseren Messbereich des Pyroskops nicht verzichten möchte, wird man durch

Abb. 360.



Pyroskop der Firma Alfred H. Schütte in Köln.

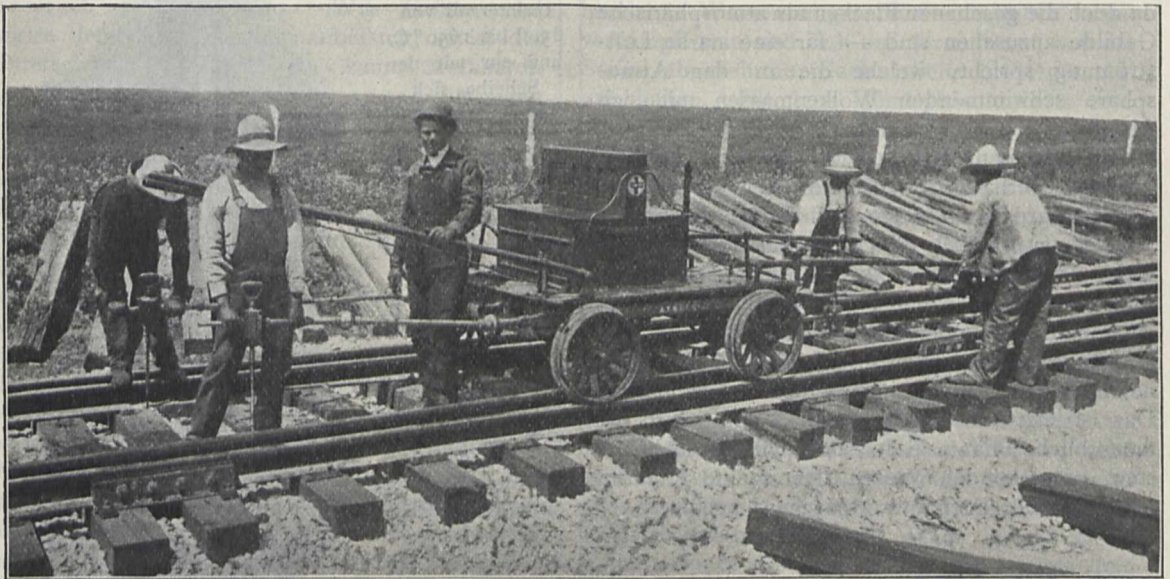
Verwendung mehrerer, auswechselbarer Diaphragmenscheiben in bestimmten Temperaturintervallen eine grössere Genauigkeit erzielen können. Bei Verwendung des Instrumentes zur Beobachtung der Temperatur anderer Materialien ist natürlich darauf Rücksicht zu nehmen, dass es auf die Glühfarben von Stahl eingerichtet ist. Die Diaphragmenscheiben und Temperaturskalen sind also gegen andere auszuwechseln. [12 546]

\* \* \*

**Eine neue Eisenbahnbaumaschine.** (Mit einer Abbildung.) Beim Bau von Eisenbahngleisen verwendet man bekanntlich, besonders wenn längere Strecken in Frage kommen, sogenannte Gleisverlegemaschinen, welche das Auslegen von Schwellen und Schienen unter möglicher Vermeidung von Handarbeit bewirken. Zur weiteren Vereinfachung und Beschleunigung des Eisenbahnbaues hat man nun neuerdings in Amerika eine Maschine in Anwendung gebracht, welche das Bohren der

Maschinen zum Eindrehen der Schrauben, die ebenfalls von je einem Manne bequem bedient werden können, weil die Ausleger nicht nur das ganze Gewicht der Vorrichtungen, sondern auch die auf Verdrehung gerichteten, beim Einschrauben auftretenden, unter Umständen nicht unbedeutenden Kräfte aufnehmen. Der Antrieb dieser Vorrichtungen erfolgt in der gleichen Weise wie der der Bohrmaschinen, zwischen die Schraubenschlüssel und die senkrechte Welle der Vorrichtung ist aber eine Reibungskupplung eingeschaltet, welche ermöglicht, dass sich die Welle weiter dreht, wenn die Schraube fest angezogen ist, sich also nicht mehr mit drehen kann; die beiden Hälften der Kupplung schleifen alsdann so lange aufeinander, bis der bedienende Arbeiter den Antrieb ausrückt oder den Schraubenschlüssel vom Schraubenkopf abhebt. In drei Schwellen können mit Hilfe dieser Maschine Löcher gebohrt bzw. Schrauben eingedreht werden, ohne dass es nötig ist,

Abb. 361.



Eine neue Eisenbahnbaumaschine.

zur Befestigung der Schienen auf Holzschwellen erforderlichen Schraubenlöcher und das Einschrauben der Befestigungsschrauben in diese Löcher bewirkt. Wie die bestehende, dem *Scientific American* entnommene Abbildung erkennen lässt, besteht die Einrichtung aus einem kleinen Wagen, einem sogenannten Bahnmeisterwagen, wie er auch bei uns beim Eisenbahnbau viel verwendet wird, der mit einem Ölmotor ausgerüstet ist. Dieser dient zum Antrieb des Wagens selbst und treibt, wenn der Wagen still steht, auch die Bohrwerkzeuge und den Schraubenschlüssel. Die kleinen Bohrmaschinen — links in der Abbildung — sind durch bewegliche Wellen mit Kugeln Gelenken in bekannter Weise mit der vom Motor angetriebenen Hauptwelle verbunden und werden von einem Manne leicht gehalten, der durch Druck auf die beiden Handgriffe das Eindringen des Bohrers in das Holz befördert. Wenn nicht gebohrt wird, werden die beiden Bohrmaschinen an den dafür vorgesehenen Kranauslegern aufgehängt und dadurch vor Beschädigung beim Bewegen des Wagens geschützt. Das andere, hintere Ende des Wagens trägt an zwei weiteren Auslegern zwei

den Wagen zu bewegen, und bei richtiger Handhabung des Ganzen soll das Befestigen der Schienen auf den Schwellen etwa zehnmal so rasch vor sich gehen wie beim Bohren der Löcher und Einschrauben der Schrauben von Hand. Da der Wagen als Selbstfahrer ausgebildet ist, kann damit die Bedienungsmannschaft zur Arbeitsstelle und zurück befördert werden — Sitze lässt die Abbildung erkennen —, die Ölmaschine ist sogar so stark, dass noch bis zu zwei kleine Eisenbahnwagen angekuppelt und zum Transport von Werkzeug und Material benutzt werden können. Darüber hinaus kann die Maschine, wenn sie mit entsprechenden Einrichtungen, z. B. mit einem Luftkompressor, versehen wird, Pressluftwerkzeuge und Anstreichmaschinen auf der Strecke betätigen, sie wird auch Löcher in Schienen und sonstige Eisenteile bohren und noch andere Arbeiten verrichten können und dürfte deshalb als ein recht brauchbares Hilfsmittel für den Eisenbahnbau anzusehen sein. [12 547]



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

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

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

Nr. 1166. Jahrg. XXIII. 22. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

2. März 1912.

## Technische Mitteilungen.

### Maschinentechnik.

**Heisse Druckluft.** Man hat schon mehrfach versucht, die zum Betriebe von Maschinen und Werkzeugen dienende Druckluft vor der Verwendung zu erwärmen, einmal um dadurch ihr Arbeitsvermögen zu steigern, dann aber auch um zu verhindern, dass die Auspufföffnungen einfrieren, wenn sich die Druckluft durch die Expansion bei der Arbeitsleistung unter  $0^{\circ}$  abkühlt. Diese Erwärmung der Druckluft ist aber wenig wirtschaftlich, weil trockene Luft nur sehr schwer die Wärme aufnimmt. Neuerdings haben nun die Versuche, durch Einführung von Wasser die zu erwärmende Druckluft anzufeuchten und dadurch ihre Wärmeaufnahme-fähigkeit zu erhöhen, gute Resultate ergeben. Nach dem *American Machinist* hat Professor J. T. Nicholson an einem mit Druckluft von 3,75 Atmosphären betriebenen Motor eine Verminderung des Luftverbrauches von 24 cbm für die PS-Stunde auf nur 18 cbm festgestellt, wenn die Druckluft auf  $142^{\circ}$  C erwärmt wurde. Zur Erwärmung der Luft wurden dabei stündlich 0,65 kg Koks für 1 PS verbraucht. Das zum Anfeuchten verwendete Wasser wird in die Druckluft eingespritzt.

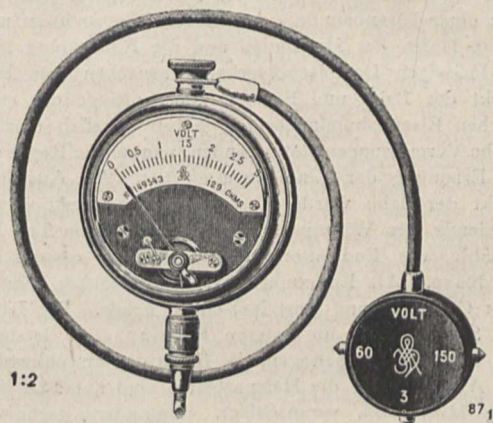
### Automobilwesen.

**Automobilmotor mit veränderlichem Hub und dadurch veränderlicher Tourenzahl bei gleichbleibender Leistung.** Die Daimler-Motoren-Gesellschaft ist, nach der *Allgemeinen Automobilzeitung*, zurzeit mit der Prüfung eines von G. Rietti und G. Paduvani angegebenen Motors beschäftigt, bei dem zwischen Kolben und Kurbelwelle in die Kolbenstange ein verstellbares Schwinghebelgetriebe eingeschaltet ist, durch dessen verschiedene Einstellung der Kolbenhub vergrößert oder verkleinert werden kann. Die Einstellung dieses Getriebes erfolgt durch einen besonderen kleinen Motor, der durch unter Druck stehendes Öl, das Schmieröl der Maschine, angetrieben wird. Da mit der Grösse des Kolbenhubs sich naturgemäss die Tourenzahl des Motors bei gleichbleibender Leistung ändert, so hofft man durch die neue Einrichtung das zur Einstellung verschiedener Geschwindigkeiten bei Motorwagen bisher gebräuchliche Wechselgetriebe entbehren zu können.

### Elektrotechnik.

**Taschenvoltmeter mit mehreren Messbereichen.** Eine sehr praktische Neuerung bringt die Aktien-Gesellschaft Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. mit ihren Tascheninstrumenten in Uhrform mit Vorschalt-dosen für mehrere Messbereiche in den Handel.

Unsere Abbildung zeigt ein derartiges Voltmeter zur Akkumulatorenprüfung mit drei Messbereichen. Je nachdem man die in der Mitte unten oder links bzw.



rechts an der kleinen Vorschalt-dose angebrachte Kontaktspitze als zweiten Pol benutzt, gilt ein Teil der Skala 0,1, 2,0 oder 5,0 Volt.

### Bodenkultur.

**Die Bewässerungsanlagen im Sudan,** die von der englisch-ägyptischen Regierung zur Hebung des Landes vor einigen Jahren in Angriff genommen worden sind, haben im Bezirke von Dongola, zwischen dem dritten und vierten Nilkatarakt, bis jetzt die Umwandlung von rund 5000 ha öder Bodenflächen in Kulturländereien ermöglicht. In den nächsten fünf Jahren soll in diesem Gebiete ein weiterer Zuwachs an Nutzland von etwa 29000 ha zu erwarten sein.

Am blauen Nil, etwa 160 km oberhalb von Khartum, zwischen Wad Medani und Kamlein, können 25000 ha Bodenfläche für die Landwirtschaft erschlossen werden; es ist jedoch hier die Anlage grosser Stauwerke erforderlich, deren Errichtung bereits eingeleitet wurde. Für die Ausführung dieser Bauarbeiten sind sechs Jahre vorgesehen.

Weitere 300 km oberhalb, in der Provinz Ghezireh, in die zurzeit der Bahnbau von Norden her vordringt, ist das Bett des Flusses, des blauen Nils, so stark von Wasserpflanzen, von Papyrus und Schilf, durchsetzt, dass der Wasserabfluss behindert ist und dadurch Über-

schwemmungen und Versumpfungen hervorgerufen werden. Auf dieser Strecke sind grosse Baggermaschinen in Tätigkeit, um ein offenes Flussbett und damit die nötige Vorflut für die anliegenden Ländereien zu schaffen, die auf diesem Wege für die Kultur gewonnen werden können. Für diesen Teil des Flusslaufes dürfte die Erfindung des deutschen Professors Hoering von besonderer Bedeutung werden, dem es gelungen ist, mittelst eines eigenartigen Pressverfahrens aus dem Nilschilf feste, transportfähige Briketts herzustellen, die an Heizkraft der Braunkohle gleichkommen.\*) Eine Fabrik für diesen neuen Brennstoff, den sogenannten Suddit, der im Sudan die dort nicht vorkommende Steinkohle ersetzen soll, ist im vorigen Jahre in Khartum eingerichtet worden.

B.

### Eisenbahnwesen.

**Die Hudsonbai-Eisenbahn.** Seit geraumer Zeit besteht in Canada das Streben, den rasch aufblühenden westlichen Provinzen der Kolonie eine neue, von der St. Lorenz-Route unabhängige Verbindung mit dem Ausland zu eröffnen. Zu diesem Zwecke plant man den Bau einer Eisenbahnlinie von den Prärieprovinzen nach einem Hafen der Hudsonbai und die Einrichtung eines regelmässigen Dampfschiffverkehrs zwischen dem Endpunkt der Bahn und Europa. Im Auftrage des canadischen Eisenbahnministeriums haben kürzlich umfangreiche Vermessungen stattgefunden, worauf die Regierung die Erbauung der Linie zugesagt hat. Als Ausgangspunkt der Bahn wurde die etwa 160 km westlich vom Nordende des Winnipegsees gelegene Mission The Pas gewählt, die Endstation einer Linie der canadischen Nordbahn. Als Endpunkte an der Hudsonbai kommen Fort Churchill und Port Nelson in Frage. Die Länge der Strecke wird im ersteren Falle 477, im letzteren 410 engl. Meilen betragen, die Baukosten einschliesslich der Ausgaben für die Hafendarbeiten sind auf 25,8 bzw. 21,5 Mill. Doll. veranschlagt. Besondere technische Schwierigkeiten stellen sich dem Bahnbau in dem vorwiegend flachen Lande nicht entgegen; an bedeutenderen Kunstbauten sind nur einige grössere Brücken erforderlich. Dagegen wird der Betrieb der Linie wegen der ungünstigen klimatischen Verhältnisse des canadischen Nordens nur zwei Monate im Jahr in voller Stärke aufrechtzuerhalten sein. Die Hauptaufgabe der Bahn wird der Transport des Weizens bilden, und zwar muss dieser während des kurzen Zeitraums, der zwischen der Ernte und der Schliessung der Schifffahrt verbleibt, an die Küste gelangen. Um diesen Verkehr bewältigen zu können, soll die Bahn in je 8 km Abstand Ausweichstationen erhalten. Alsdann wird ihre Leistungsfähigkeit, wenn man mit Rücksicht auf Unfälle und Verspätungen jährlich nur 30 Tage Vollbetrieb mit je 16 Zügen annimmt, innerhalb dieser Zeit sich auf insgesamt 1920000 t belaufen. Die Entfernung von Port Nelson nach Liverpool über die Hudsonstrasse beträgt rund 5150 km, während der Wasserweg Fort William (Oberer See)—Montreal—Liverpool 6800 km misst.

(Archiv für Eisenbahnwesen.) [12 562]

\* \* \*

**Elektrische Beleuchtung von Personenwagen auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten.** Nach einer Zusammenstellung der Railway Electrical Engineers Association sind auf den mit Dampfloko-

motiven betriebenen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten etwa 50000 Personenwagen in Betrieb, von denen ungefähr 11000 elektrisch beleuchtet sind. Die Stromerzeugung erfolgt bei rund 5900 Wagen durch von den Wagenachsen angetriebene Dynamomaschinen, 3185 Wagen erhalten den Strom von Dynamos, die durch Dampfturbinen angetrieben werden, und 1372 Wagen sind mit Akkumulatorenbatterien ausgerüstet, die an den Endstationen aufgeladen werden. Die Pullman-Gesellschaft, die über 4264 Personenwagen verfügt, beleuchtet davon 2400 elektrisch, und zwar ausschliesslich unter Anwendung von durch die Wagenachsen getriebenen Dynamos.

### Schifffahrt.

Die Welthandelsflotte hat nach der Statistik des Bureau Veritas, internationale Schiffsklassifikationsgesellschaft zu Paris, in den letzten zehn Jahren im ganzen an Raumgehalt eine erhebliche Zunahme, in bezug auf die Segelschiffe jedoch eine bedeutende Abnahme gezeigt. Der Netto-Raumgehalt der Seeschiffe — Segler über 50 Reg.-T. und Dampfer über 100 Reg.-T. — stellte sich in Millionen Tonnen wie folgt:

	Segelschiffe		Dampfschiffe		Im ganzen	
	Anzahl	Netto-Reg.-T.	Anzahl	Netto-Reg.-T.	Anzahl	Netto-Reg.-T.
1901	27 854	8,119	12 702	14,663	40 556	22,782
1911	23 277	6,153	15 825	22,339	39 102	28,492
Zunahme	—	—	3 123	7,676	—	5,710
Abnahme	4 577	1,966	—	—	1 454	—

Die Leistungsfähigkeit der Handelsflotte betrug, unter der üblichen Annahme, dass ein Dampfer in der gleichen Zeit dreimal so viel Ladung befördern kann wie ein Segler, mithin in 1901 = 52,108 und in 1911 = 73,170 Mill. Netto-Reg.-T., das sind 147,622 bzw. 207,291 Mill. cbm (1 Reg.-T. = 100 engl. Kubikfuss = 2,833 cbm). Der durchschnittliche Netto-Raumgehalt, bei den Dampfern also ohne Maschinen-, Kessel- und Kohlenräume, betrug in den Jahren 1901 für Segler 291 Reg.-T., für Dampfer 1154 Reg.-T. 1911 " " 264 " " " 1412 "

Der Brutto-Raumgehalt, der die Schiffsgrösse illustriert und die Entwicklung des Schiffbaues kennzeichnet, erreichte bei den Dampfschiffen

1901 im ganzen 23,380 Mill. Reg.-T.,

1911 " " 35,969 " "

1901 " Mittel 1837 Reg.-T.

1911 " " 2273 " "

Der im Hinblick auf die Ausbildung von Seeleuten bedauerliche Rückgang der Seglerflotte, der in der zweiten Hälfte der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts begann (höchster Bestand 1876 = 58208 Schiffe mit 15,553 Mill. N.-Reg.-T. gegen 5771 Dampfer mit 3,748 Mill. N.-Reg.-T.), scheint unaufhaltsam zu sein, wenn es der Technik nicht gelingt, auf dem in neuester Zeit beschrittenen Wege der Ausrüstung der grösseren Segelschiffe mit Hilfsmaschinen für die Bedienung von Ankern und Takelage, für das Löschen und Laden, sowie unter Umständen auch für die Fortbewegung bei Windstille, noch besondere Vorteile zu erreichen. Für den letzteren Zweck gelangt seit kurzem der Verbrennungsmotor mit Erfolg zur Einführung.

B. [12 557]

\*) Vgl. Prometheus XXII. Jahrg., S. 511.

## Verschiedenes.

### Desodorisieren von Gummi und gummierten Stoffen.

Um den unangenehmen Geruch zu entfernen, der Gummiwaren und den mit Gummi imprägnierten Stoffen gewöhnlich anhaftet, behandelt man sie mit Knochenkohle unter Erwärmung auf etwa 60° C. Kleinere Gegenstände aus Gummi werden in geeigneten Kästen ganz in Knochenkohlenpulver eingebettet und dann 6 bis 10 Stunden lang einer gleichmässigen Temperatur von etwa 60° C ausgesetzt. In dieser Weise behandelter Weichgummi wird gänzlich geruchlos, nimmt aber von anderem, nicht geruchlos gemachtem Gummi den Geruch leicht wieder an, wenn er längere Zeit damit in Berührung kommt. Die Knochenkohle, welche die unangenehmen Gerüche aufgenommen hat, kann mehrmals verwendet werden, doch ist sie nach jedem Gebrauch unter Luftabschluss auszuglühen. Um den gummierten Stoffen, wasserdichten Mänteln usw. ihren Geruch zu nehmen, kann man sie mit ungebrannter Magnesia einstäuben, oder man verwendet Heissluft von etwa 75° C, der man die Stoffe mehrere Stunden lang aussetzt.

\* \* \*

### Einfluss von Lokomotivrauch auf frischen Mörtel.

Bei Gelegenheit von Reparaturen im Hönebachtunnel zwischen Bebra und Eisenach hat Dr.-Ing. Willmann Untersuchungen über den Einfluss des Lokomotivrauches bzw. der darin enthaltenen schwefligen Säure auf den Mörtel angestellt, über die er in *Beton und Eisen* berichtet. Danach verdienen diese Einwirkungen eine grössere Aufmerksamkeit, als man ihnen bisher zuteil werden liess. Wenn frischer Mörtel mit schwefliger Säure während des Abbindens in Berührung kommt, so tritt nämlich sehr leicht eine Zersetzung ein, welche die Festigkeit des Mörtels sehr ungünstig beeinflusst. In den Fugen des Hönebachtunnels hat man bis zu einer Tiefe von 5 bis 10 cm statt eines festen, abgebandenen

Mörtels eine weiche, sich glatt und fettig anfühlende Masse von weisser Farbe gefunden, deren Bildung darauf zurückgeführt werden muss, dass sich der im Zement enthaltene Kalk durch Aufnahme von schwefliger Säure in Gips verwandelt hat. Da bei Arbeiten in einem Tunnel der Zugverkehr in fast allen Fällen nicht gestört werden darf, so ist mit Sicherheit darauf zu rechnen, dass der Mörtel mit Lokomotivrauch in Berührung kommt und dadurch leidet, so dass bei derartigen Arbeiten eine erhöhte Aufmerksamkeit geboten erscheint, da sich sonst leicht gefährliche Zustände herausbilden können.

[12570]

\* \* \*

**Der elektrische Widerstand von nicht bewehrtem Beton.** Die Frage nach dem elektrischen Widerstand von nicht bewehrtem Beton und dem seiner Einzelbestandteile hat W. Müller in einer ausführlichen Arbeit untersucht, die in Heft 6 der *Versuche des deutschen Ausschusses für Eisenbeton* veröffentlicht ist. Das wesentlichste Ergebnis dieser Untersuchung ist das, dass Beton und seine Ausgangsmaterialien, Mörtel und Zement, im allgemeinen nicht als Isolatoren gelten können, sondern dass sie je nach dem Mischungsverhältnis, Wassergehalt und Alter zwar sehr schwankende, aber meist gar nicht geringe Leitfähigkeit besitzen. So ergab sich mit geeigneten Methoden, dass der Leitungswiderstand eines Betonwürfels von 1 dm Kantenlänge zwischen zwei gegenüberliegenden Flächen am siebenten Tage nach dem Einstampfen etwa nur 300 bis 400 Ohm beträgt. Mit dem Austrocknen nimmt der Widerstand zu, und es zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Betonsorten. Nach einem Vierteljahr betragen die Widerstände zwischen 1000 und 3000 Ohm. Der Widerstand ist dabei um so grösser, je magerer die Mischung ist, und je weniger Sand sie im Verhältnis zum Zuschlag enthält.

## Neues vom Büchermarkt.

Radunz, Ing. Karl. *Vom Einbaum zum Linienschiff.* Streifzüge auf dem Gebiete der Schifffahrt und des Seewesens. Für mittlere und reife Schüler. (IV, 194 S. m. 90 Abbdgn.) 8°. (Dr. Bastian Schmidts naturwissenschaftliche Schülerbibliothek Bd. 11). Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis geb. 3 M.

Das Werkchen, das als 11. Band in Dr. Bastian Schmidts *naturwissenschaftlicher Schülerbibliothek* erschienen ist, zeigt den den Lesern dieser Zeitschrift wohlbekannten Verfasser als unterhaltsamen Plauderer, der es in vorzüglicher Weise versteht, seine reichen Kenntnisse und Erfahrungen auf seemännischem Gebiete in den Dienst einer guten Sache zu stellen. Ist das Buch auch in erster Linie für mittlere und reife Schüler bestimmt, so wird doch auch der Erwachsene an diesen in reichlicher Weise durch gute Abbildungen unterstützten Ausführungen seine Freude haben. Gerade jetzt, wo die Ereignisse des vergangenen Sommers uns die Notwendigkeit einer starken Rüstung zur See in nachhaltigster Weise vor Augen geführt haben, wird das Buch einen aufnahmefähigen Markt finden. Wir dürfen von dem Verfasser der *Hundert Jahre Dampfschifffahrt* noch manche schöne Gabe erwarten. Dem vorliegenden Bande ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. Frank.

\* \* \*

Scholl, E. F. *Führer des Maschinisten.* Ein Hand- und Hilfsbuch für Heizer, Dampfmaschinenwärter, angehende Maschineningenieure, Fabrikherren, Maschinenbauanstalten, technische Lehranstalten und Behörden. Unter Mitwirkung von Professor E. A. Brauer bearbeitet von Richard Grassmann, ordentl. Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe i. Baden. Zwölfte, völlig neu bearbeitete Auflage. Mit 1501 in den Text eingedruckten Abbildungen. (LXXVIII, 1528 S.) gr. 8°. Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 25 M., in zwei Bände geb. 28 M.

Scholls *Führer des Maschinisten* erscheint mit der 12. Auflage in fast völlig neuer Bearbeitung. Professor Grassmann hat mit bewunderungswürdigem Geschick in mehrjähriger Arbeit eine völlige Verjüngung des ganzen Werkes mit Berücksichtigung allen modernen Zuwachses, wie Überhitzer, Wasserreiniger, Dampfturbinen, Gegenstrom-Kondensatoren, Rückkühlwerke, durchgeführt und die neuen polizeilichen Bestimmungen über die Aufstellung von Dampfkesseln usw. weitestgehend berücksichtigt. Die klare textliche Darstellung, die über 1500 dem Text angepassten, vorzüglichen Abbildungen machen dem Bearbeiter und der Verlagsanstalt gleiche Ehre. D.

\* \* \*

Dieppen, Dr. med. et phil. Paul, Privatdozent für Geschichte der Medizin an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg i. B. *Traum und Traumdeutung als medizinisch-naturwissenschaftliches Problem im Mittelalter.* Mit einer schematischen Figur im Text. (43 S.) 8<sup>o</sup>. Berlin 1912, Julius Springer. Preis 1,20 M.

*Handbuch der Mineralchemie.* Unter Mitwirkung von mehr als 50 Fachgenossen des In- und Auslandes herausgegeben von Prof. Dr. C. Doelter, Vorstand des Mineralogischen Instituts der Universität Wien. Vier Bände. Mit vielen Abbildungen, Tabellen und Diagrammen. Bd. I, Lfg. 3. (S. 321—480.) gr. 8<sup>o</sup>. Dresden 1911, Theodor Steinkopff. Preis 6,50 M.

Koenigsberger, Leo. *Hermann von Helmholtz.* Gekürzte Volksausgabe. Mit zwei Bildnissen. (XII, 356 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geb. 4,50 M.

Kruckow, A., Telegrapheninspektor bei der Telegraphen-Apparatwerkstatt des Reichs-Postamts. *Die Selbstanschluss- und Wählereinrichtungen im Fernsprechbetriebe.* Mit 125 Abbildungen im Text und auf 5 Tafeln. (VIII, 132 S.) gr. 8<sup>o</sup>. (Telegraphen- und Fernsprechtechnik in Einzeldarstellungen 10. Bd.) Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 10 M., geb. 11 M.

Lindemann, Dr. B. *Die Erde.* Eine allgemeinverständliche Geologie. Bd. I. *Geologische Kräfte.* Mit 7 Farbendrucktafeln, 19 Schwarztafeln u. 322 Abbildungen. (XI, 408 S.) Lex.-8<sup>o</sup>. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung. Preis geb. 9 M.

Müller, Aug. *Schwarzwälderuhr samt Werk aus Laubsägeholz.* Mit 32 Abbildungen. (27 S.) 8<sup>o</sup>. (Wie baue ich mir selbst? Bd. 110.) Leipzig, Hermann Beyer. Preis 0,60 M.

Neunzig, K., Herausgeber der „Gefiederten Welt“. *Gefiederte Hausfreunde.* I. Kurze Unterweisung über die Pflege heimischer Stubenvögel. Mit 46 Abbildungen. (IV, 70 S.) 8<sup>o</sup>. Magdeburg, Creutzsche Verlagsbuchhandlung. Preis 0,50 M.

— — — II. Kurze Unterweisung über die Pflege fremdländischer Stubenvögel. Mit 51 Abbildungen. (IV, 68 S.) 8<sup>o</sup>. Magdeburg, Creutzsche Verlagsbuchhandlung. Preis 0,50 M.

Weinwurm, Ing. chem. Edmund, k. k. Professor. *Betriebsstörungen in der Malzfabrikation und Bierbrauerei sowie deren Behebung.* Auf Grund eigener Erfahrungen und unter Berücksichtigung der brautechnischen Literatur bearbeitet. (IV, 154 S.) kl. 8<sup>o</sup>. (Bibliothek der gesamten Technik 159. Band.) Hannover, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 3 M.

### Himmelserscheinungen im März 1912.

Die Sonne eilt in diesem Monat rasch dem Äquator zu, den sie am 21. erreicht; sie tritt dann in das Zeichen des Widders, es ist Frühlings Anfang und Tag- und Nachtgleiche. Die Zeitgleichung nimmt von + 12 m 33 s auf 4 m 1 s ab. Sonnenflecken treten vereinzelt auf.

Merkur ist rechtläufig im Wassermann und geht nach den Fischen. Am 2. kommt er in obere Sonnenkonjunktion und wird dann Morgenstern. Er ist am 15. im aufsteigenden Knoten und am 19. im Perihel (Sonnen-nähe). Am 28. erreicht er seine grösste östliche Ausweichung, wobei er 18° 51' von der Sonne absteht und daher leicht auffindbar ist. Am 30. kommt er in seine grösste nördliche heliozentrische Breite.

Venus ist rechtläufig im Wassermann am Morgenhimmel zu sehen. Sie geht früh 1/2 6 Uhr auf.

Mars ist rechtläufig im Stier und geht morgens nach 2 Uhr unter. Er kommt am 4. mit der Sonne in Quadratur.

Jupiter ist rechtläufig im Skorpion und kommt am 5. mit der Sonne in Quadratur. Er ist daher nach Mitternacht gut zu beobachten.

Saturn ist rechtläufig im Steinbock und abends bis gegen 11 Uhr am Himmel.

Uranus ist rechtläufig im Steinbock und geht morgens 1/2 5 Uhr auf.

Neptun ist rückläufig in den Zwillingen und kann bis früh 4 Uhr beobachtet werden. Er wird Ende des Monats stationär.

Die Phasen des Mondes sind: am 3. Vollmond, am 10. letztes Viertel, am 18. Neumond und am 26. erstes Viertel. Er ist am 13. in Erdferne und am 28. in Erdnähe.

Mit dem Monde treten in Konjunktion: am 10. Jupiter, dieser 4° 59' nördl. davon; am 14. Uranus (4° 43' nördl.); am 16. Venus (3° 43' nördl.); am 20. Merkur (1° 47' nördlich); am 22. Saturn (4° 36' südl.); am 25. Mars (2° 44' südl.) und am 26. Neptun (5° 53' südl.).

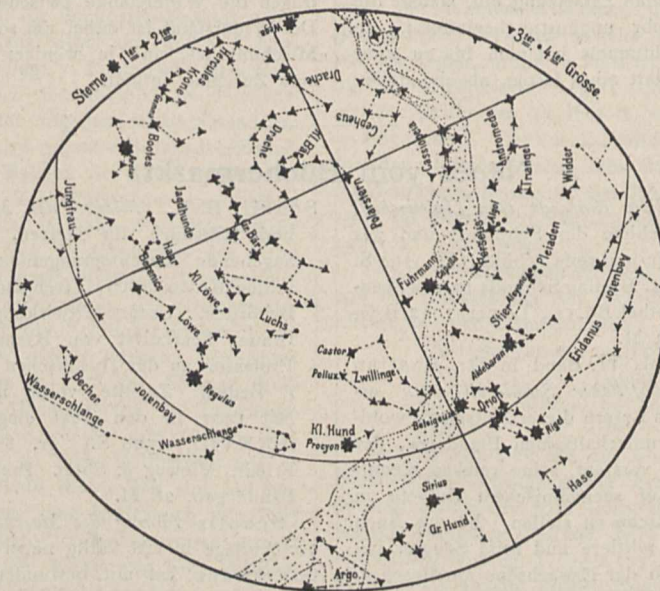
Am 3. bedeckt der Mond in unseren Breiten

den  $\iota$  Leonis, am 4.  $\eta$  Virginis und am 22.  $\delta$  Arietis.

In schönen, klaren, mondfreien Nächten kann man kurz nach Sonnenuntergang am Westhimmel das Zodiakallicht gut beobachten.

Sternschnuppen sind ausser in den ersten Tagen des Monats namentlich am 14., 18., 24., 27. u. 28. zu erwarten.

M.



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