

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1431

Jahrgang XXVIII. 26.

31. III. 1917

Inhalt: Der mitteleuropäische Güterverkehr in der Zukunft. Von Ingenieur M. SEYFFER. — Gold aus deutschen Landschaften. Von RUDOLF HUNDT. Mit drei Abbildungen. — Etwas vom Riesenflugzeug. Von Ingenieur C. WALTHER VOGELSANG. — Moderne Kartoffelgemäschine. Von J. E. BRAUER-TUCHORZE. Mit sieben Abbildungen. — Rundschau: Über den Einfluß der Sonne auf die Erdatmosphäre. Von W. PORSTMANN. (Schluß.) — Sprechsaal: Rechnerische Behandlung der Wirkung eines Dampfstrahl-injektors beim Kesselspeisen. (Mit einer Abbildung.) — Notizen: Zur Stammesgeschichte des Menschen. — Großkalibrige Geschütze bei den Franzosen und Engländern. — Ein Auslandsmuseum.

Zeichnet die sechste Kriegsanleihe!

Die Kriegsopfer für alle Völker abzukürzen, hat Kaiserliche Großmut angeregt.

Nun die Friedenshand verschmäht ist, sei das deutsche Volk aufgerufen, den verblendeten Feinden mit neuem Kraftbeweis zu offenbaren, daß deutsche Wirtschaftsstärke, deutscher Opferwillen unzerbrechlich sind und bleiben.

Deutschlands heldenhafte Söhne und Waffenbrüder halten unerschütterlich die Wacht. An ihrer Tapferkeit wird der frevelhafte Vernichtungswille unserer Feinde zerschellen. Deren Hoffen auf ein Müde-werden daheim aber muß jetzt durch die neue Kriegsanleihe vernichtet werden.

Fest und sicher ruhen unsere Kriegsanleihen auf dem ehernen Grunde des deutschen Volksvermögens und Einkommens, auf der deutschen Wirtschafts- und Gestaltungskraft, dem deutschen Fleiß, dem Geist von Heer, Flotte und Heimat, nicht zuletzt auf der von unseren Truppen erkämpften Kriegslage.

Was das deutsche Volk bisher in kraftbewußter Darbietung der Kriegsgelder vollbrachte, war eine Großtat von weltgeschichtlich strahlender Höhe.

Und wieder wird einträglich und wetteifernd Stadt und Land, Arm und Reich, Groß und Klein Geld zu Geld und damit Kraft zu Kraft fügen — zum neuen wuchtigen Schlag.

Unbeschränkter Einsatz aller Waffen draußen,
aller Geldgewalt im Innern.

Machtvoll und hoffnungsfroh der Entscheidung entgegen!

Der mitteleuropäische Güterverkehr in der Zukunft.

Von Ingenieur M. SEYFFER.

Der Weltkrieg hat uns die Schiffahrt wieder schätzen gelehrt. Wir sehen jetzt erst so recht, welche Unmenge von Gütern uns die Seeschiffe in Friedenszeiten brachten, und welche enorme Erleichterung uns die Binnenschiffahrt in ganz Europa bei der großen Beanspruchung der Eisenbahnen durch die Kriegs eere verschaffte. Wir fühlen jetzt alle nur zu sehr, wie gut es wäre, wenn wir auch eine gute Wasserverbindung für die Schwergüter des getreidereichen Donaugebietes mit dem kohlen- und eisenreichen Rhein- und Elbegebiet und womöglich auch mit allen vom Wasserwege abgelegenen sonstigen Gegenden hätten.

Trotzdem gibt es aber auch jetzt noch viele Gegner des geplanten großen künstlichen mitteleuropäischen Schifffahrtsnetzes, weil nach ihrer Ansicht nach dem Kriege die Waren vom Schwarzen Meere und erst recht von Kleinasien doch wieder den bequemsten Weg nach Triest und Fiume und den norddeutschen Häfen gehen würden, um von da zum größten Teil auf der Bahn an ihren endgültigen Bestimmungsort weiterzuwandern. Denn auch unsere Eisenbahnen, die im Kriege eine erstaunliche Leistungsfähigkeit zeigten, werden dann wieder Ladung suchen. Ja, es ist bestimmt zu erwarten, daß die Eisenbahnnetze nach dem Südosten hin noch viel weiter ausgebaut und verbessert werden, damit auch im strengen Winter, wo der Schiffsverkehr auf der Donau (im Gegensatz zu dem klimatisch günstiger gelegenen Rhein) fast regelmäßig unterbrochen ist, und bei niedrigstem Wasserstand

in trockenen Jahren immer eine sichere und leistungsfähige Verbindung vom äußersten Südosten bis zum entlegensten Punkte im Westen oder Norden der „mitteleuropäischen Festung“ bestehen bleibt.

Wenn nun wirklich die Produkte vom Balkan und erst recht von Südrussland und Kleinasien nach dem Kriege wieder größtenteils über das Meer nach Mitteleuropa gehen und nur ein geringer Teil aus den vom Meer entfernten Gebieten nach ebensolchen Absatzgebieten wieder, wie bisher, der Eisenbahn und Binnenschiffahrt zu fallen würde, so muß man sich fragen, ob und wie weit für diesen kleinen Teil des Verkehrs noch ein Ausbau der Donauwasserstraße mit ihren Kanälen nach dem Westen und Norden hin rentabel oder doch wenigstens strategisch für Deutschland und seine Verbündeten empfehlenswert wäre, und ob nicht vielmehr die Waren von Südrussland, Rumänien und Kleinasien nach Mittel- oder Norddeutschland und umgekehrt im Frieden, wie vor allem im Kriege ebenso billig und erheblich schneller statt zur See um halb Europa herum, auf dem geraden Landwege befördert werden können.

Wenn man eine Last auf absolut ebener und guter Bahn mittelst idealer Eisenbahnwagen befördert, so geschieht dies bekanntlich gerade so billig und fast doppelt so schnell wie in ruhenden Gewässern. Die Tarife scheinen bisher allerdings das Gegenteil zu beweisen, aber das kommt daher, daß verschiedene Geschwindigkeiten angenommen sind, und daß vor allem die Schiffahrt alle möglichen Erfindungen sich nutzbar gemacht hat und deshalb fortwährend ihren Betrieb verbilligte, während die Eisenbahnen wesentlich noch immer ihre alte Schablone bewahrt haben. Es sei nur an das Eisen als Baumaterial für Schiffe, an die Einführung der Propellerschraube, des Ölmotors und der Dampfturbine, an die großartigen Lösch- und Ladevorrichtungen, an die Kanalisierung der Schiffahrtsstrecken und Häfen und an die dadurch ermöglichte riesenhafte Steigerung der Ladefähigkeit erinnert, während die Eisenbahn ihre alte Spurweite, ihre primitive Form im Unterbau und Wagen, ihre Frachtwagengeschwindigkeit und ihre Beschränkung in Höhe und Breite der Wagen fast gleichmäßig bewahrt hat.

Man darf also sagen, daß das in den Händen der regen Privatindustrie befindliche Wasserfahrzeug, wenn es nicht, gleich dem Hydroplan, aus seinem Element heraussteigt und zum Luftschiff wird, so ziemlich auf dem Höhepunkt seiner Entwicklungsfähigkeit angelangt sein dürfte. Hingegen hat die Eisenbahn in der Erzielung eines billigen Frachtenverkehrs noch ungeahnte Möglichkeiten vor sich, die bisher leider fast gar nicht in Betracht gezogen werden. Ich verweise hier bloß auf die Herstellung ganz gerader, hori-

zontaler Strecken mit schweren und stoßfreien Schienen oder starken, eisglatten Tragschienen, Lokomotiven mit elektrischem, Turbinen- oder Ölmotorenantrieb, Propellerlokomotiven mit Schmierung der Schienen — eventuell mittels des billigen Talkums —, Batteriebetrieb auf den Gebirgsstrecken mit Wiedergewinnung der Kraft bei der Talfahrt, größere Spurweite und Vergrößerung der Außenmaße der Wagen, Herstellung besonderer Waggons für den ausschließlichen durchgehenden Lastverkehr mit seinen geringen Geschwindigkeits-, aber großen Beladungsanträgen, mit größeren Rädern, Kugellagern und besserer Federung, hafenartige Lade- und Entladevorrichtungen in den Städten, Doppellinien für ausschließlich durchgehenden Lastverkehr usw.

Daraus ist unschwer zu ersehen, daß eine ideal angelegte Eisenbahn es mit dem Transport in dem bei der geringsten Geschwindigkeit sich schon zu mächtig entgegenstemmenden Wasser schon da ruhig aufnehmen kann, wo für beide Fahrzeuge keine Steigung zu überwinden und kein Umweg zu machen ist. Ist aber der Wasserweg viel länger, wie von den Häfen Kleinasiens und des Balkans nach denen Nordeutschlands und auf den meisten Fluß- und Kanalstrecken, oder ist dabei ein Höhenunterschied zu überwinden, wie es besonders auf der Donau sowie zwischen Donau und Rhein der Fall ist, so gewinnt dabei erst recht die Eisenbahn, die beim Steigen nicht auch noch fortwährend von der Strömung gehindert wird, und die bei der Talfahrt auf guten Schienen noch sparsamer und dabei schneller laufen kann als das Schiff. Ist dann beim Wassertransport, wie fast immer, ein teilweises Befördern der Ware mittels Eisenbahn oder kleinerer Schiffe und das dazu notwendige Umladen erforderlich, so bedeutet das einen weiteren Vorteil für die Eisenbahn, die das landwirtschaftliche Produkt vom Bauerndorfe aus in gerader Linie zu den verschiedensten Orten Mitteleuropas befördern kann.

Ein natürlicher Wasserweg hat nur den einen ausschließlichen Vorteil, daß er eben schon besteht und (wo nicht fortwährend künstlich eingebracht werden muß, wie bei den meisten Häfen Flüssen und Kanälen) kein Anlagekapital zu verzinsen hat. Demgegenüber hat aber die Eisenbahn den Vorteil, daß sie nicht, wie die Binnenschiffahrt, durch Eis, Trockenheit oder Überschwemmung und, wie erst recht die Seeschiffahrt, durch Krieg unterbrochen werden kann, so daß die Fahrzeuge unnütz daliegen, während die Eisenbahnwagen in allen Gegenden verkehren können und ihnen schnell ein Weg bereitet werden kann.

Diese Betrachtungen zeigen uns den Weg, den wir im Ausbau der Mittel für den zukünftigen Verkehr Europas zu beschreiten haben.

Wir müssen zunächst in Anlehnung an die Wasserwege, insoweit sie schon vorhanden und gut sind, in allen Richtungen billige Eisenbahnverkehrslinien durch das Land schaffen. Auf den durch Eis oder andere Umstände unterbrechbaren Strecken der Donau und auf der günstigsten Verbindungsstrecke dieses Flusses, soweit er noch gut schiffbar ist, mit der norddeutschen Tiefebene und dem Oberrhein, sowie zwischen Dnjestr-, Weichsel- und Odergebiet läßt sich eine Schiffsverbindung nach dem von Eisenbahnassessor A. v. Berg (Weiden) und Prof. P. M. Drexl erdachten System ohne großen Geld- und Zeitaufwand herstellen. Bei diesem originellen, höhst einfachen und praktischen System setzen sich die Flußschiffe aus einer Reihe selbständiger Teile zusammen, die als Eisenbahnzug von einem Fluß in den anderen, und selbst zu den vom Wasser beliebig weit abgelegenen Städten, ohne Umladung laufen können. Diese „Schiffwaggons“ sind staatlich gedacht, wobei eine Vertrustung und ein Tarifwucher verhindert wird und der Gewinn dem Lande zufällt, das auch die Herstellung der Hafenanlagen, Flußkorrekturen usw. zu tragen hätte.

Man wird dabei gut tun, auf den für solche Waggons in Betracht kommenden Linien den Unterbau möglichst zu verstärken, die Linienführung zu verbessern und bei steilen Strecken, wie z. B. zwischen Donau und Neckar, den elektrischen Betrieb mit Wiedergewinnung des Stroms bei der Talfahrt anzuwenden, so daß der Betrieb viel billiger zu stehen kommt als das Heben und Senken in den Schleusen mittels des Wassers, das auf vielen Strecken nicht zu haben ist, auf anderen viel rationeller zur Erzeugung von elektrischer Kraft verwendet wird, die wiederum der Eisenbahn, nicht aber den Schiffen, zugeführt werden kann.

Wenn man die Verbesserung des Unterbaues für den immer nur langsamen und deshalb viel weniger anspruchsvollen Lasttransport auch auf wichtige Durchgangsstrecken, wie von Bagdad nach Hamburg, von Triest nach Berlin, oder von Südwestdeutschland zur russischen Grenze und dieser entlang ausdehnt (unter Herstellung von Doppelgeleisen für ausschließlichen Verkehr) und dazu genügend viele Großwaggons von wenigstens 50 Tonnen mit all den oben erwähnten Verbesserungen schafft, dann genügt man vollkommen allen Anforderungen des Verkehrs für die Zukunft, selbst mitten im schlimmsten Völkerkriege. Dann braucht man auch die Konkurrenz nicht zu fürchten, mit der uns die Luftschiffahrt im Verkehrswesen, besonders für Schnell- und Überseeverkehr, noch überraschen dürfte. [2372]

Gold aus deutschen Landschaften.

Von RUDOLF HUNDT.

Mit drei Abbildungen.

Namen deutscher Orte, Bezeichnungen von Flurstücken in deutscher Landschaft, Sagen von Venezianern, die plötzlich in Tälern erschienen, um Gold zu waschen, lassen erkennen, daß deutsche Gebirge dieses Edelmetall einschließen, deutsche Flüsse die kostbare Fracht auf ihre Wogen nahmen, um sie an geeigneter Stelle im vom Wasser zu feinstem Schlamm zermürbten Gestein auf sekundärer Lagerstätte wiedereinzubetten.

Der Rhein, die Elbe, die Eder, thüringische Flüsse und Bäche bergen in ihrem Sande den kostbaren Schatz, den der Eisenberg bei Corbach in Hessen, Goldkronach bei Bayreuth in Bayern, Reichenstein in Schlesien, Hohenstein-Ernstthal in Sachsen der schürfenden Hand des Bergmanns auch darbietet.

Otfried von Weißenburg meldet in seinem gegen 867—868 geschriebenen *Evangelienbuch* als erster von Goldwäschereien in deutscher Landschaft am Mittelrhein, von denen es nach Heß von Wichdorff heißt: „Zum Nutzen gräbt man auch daselbst (d. h. am fränkischen Mittelrhein) Eisen und Kupfer, fürwahr! auch Eisensteine, dazu auch noch viel Silber. Auch waschen sie dort im Lande Gold in ihrem Sande.“ Gemeint sind nach neueren Forschungen die bis in die Neuzeit hinein bekannten Goldseifen in der Gegend zwischen Rheinau und Philippsburg, bei Seltz, Hagenbach und Germersheim. Römer kannten nach dem im 5. Jahrhundert lebenden Schriftsteller Nonnos schon die Goldführung des Rheins nach seiner „*Dionysiaca*“: „Gold führt der Iberische deutsche Rhein.“ Der fränkische Volksstamm aber war der erste deutsche Volksstamm, der eigenhändig die Goldwäscherei wieder aufnahm.

1250 hören wir von deutschem Gold erst wieder durch Albertus Magnus. Er führt Goldwäschereien am Rhein und an der Elbe an, in denen Gold in Körnern, einmal in einem Klumpen von 27 kg, gefunden wird. Goldbergwerke bestehen zu seiner Zeit in Deutschland und Böhmen. Das Gold wird durch Kalzination des ganzen Gesteins und starkes Rösten gewonnen. Bei Corbach im Waldeckschen begannen damals nach Heß von Wichdorffs Forschungen die Bergbauversuche auf Gold. Von hier aus wurde das Edelmetall auch in dem Sande der Eder, Wümmer und Mombekke eingelagert. Die Rhizoden, das Muttergestein, welches das Gold führt, liegen am Eisenberg bei Goldhausen, nicht weit von der Stadt Corbach. 1480 blühte dort der Goldbergbau, der also nach Alb. Magnus 1250 begann. 1560 gewann man 7,2 kg Gold. [2373]

26*

**Söhne, züdet das Schwert! Eltern gebt Euer Geld!
Schlagt beide gemeinsam den Feind.**

Schlesien lieferte um diese Zeit, vielleicht auch schon im 12. Jahrhundert, ebenfalls Gold. Von Bunzlau über Löwenberg und Goldberg bis Nikolstadt sind Spuren ehemaligen Goldbergbaues und ehemaliger Goldwäscherien bekannt. Von 1200—1376 blühte der Bergbau. Seit 1404 ruhte der Bergbau bei Goldberg und Nikolstadt. In Löwenbergs Umgebung wurde das Abbaugebiet in der Gegend von Plagwitz, Höfel, Lauterseifen, Deutmannsdorf, Ludwigsdorf, Görissenfeffen erweitert. Das Löwenberger Stadtbuch enthält das uralte Bergrecht des schlesischen Goldbergbaues, das schon um 1200 in Gebrauch gewesen sein muß. In der Stadt Goldberg, die 1211 zuerst erwähnt wird, war der Haupt-Bergschöppenstuhl, die höchste Instanz für bergbauliche und bergmännische Streitfälle, stand die Urba er Wage, auf der die Goldausbeute gewogen und der Zehnt des Fürsten bestimmt wurde. Nikolstadt wurde 1345 zur Bergstadt erhoben. Hier hat vermutlich die Goldmünze gestanden, die nach Urkunden von 1345 und 1351 Münzen für die schlesischen Herzöge schlug. In allen Orten und ihrer Umgebung zeugen Halden- und Stollenspuren vom ehemaligen Goldbergbau.

Der Bergbau ging aber nicht im festen Gebirge um, sondern in Schotterresten diluvialer Flussläufe, die anderen Lauf als die rezenten Flüsse besaßen. Diese brachten aus dem Gebirge Gerölle von Quarz, Kieselschiefer, Tonschiefer, Gneis und Glimmerschiefer mit. Gold wurde mit den Geröllen aus dem Gebiete ins Vorland getragen, dort der Schwere wegen in den unteren Schichten als Seifengold angereichert. Durch Tiefbau wurden die Goldlagerstätten in den Schottern aufgeschlossen.

Man begann aber auch schon Bergbau auf anstehende Erzgänge im Gebirge zu treiben. In der Gegend von Löwenberg, Hußdorf und Wünschendorf zeugen Haldenzüge, zahlreiche Pingen, ein alter Röstantofen, ein doppeltrümiger Förder- und Fahrtschacht vom Bergbau auf anstehendes Erz. Phyllitische Schiefer von wahrscheinlich silurischem Alter schließen die Erzgänge ein, die aus Quarz und aufgelöstem Tonschiefer des Nebengesteins bestehen. Arsenkies, Schwefelkies, seltener Bleiglanz und Kupferkies sind dem Gange eingesprengt. Feineingesprengt sind die Gold- und Silberplättchen. Beim Wünschendorfer Vorkommen hat man ziffernmäßig den Goldgehalt festgestellt:

Oxydationszone (mit 2,9 g Gold pro Tonne) von der Oberfläche bis 10—12 m Tiefe.

Die Konzentrationszone (mit 6—8 g Gold pro Tonne) von ungefähr 11—28 m Tiefe.

Die primäre Zone (mit 0,5—2,1 g Gold) von 28—52 m Tiefe.

Hußdorf ist reicher. Die letzten stehengebliebenen Reste der Konzentrationszone enthalten pro Tonne 22, 29, 42—64,7 g Gold. Aber der

Bergbau ist von den Alten derart gründlich betrieben worden, daß heute ein Wiederbeleben desselben unnütz ist.

Im Glatzer Gebirge wurde um 1273 ebenfalls bei Reichenstein Goldbergbau betrieben laut Urkunde aus dem Jahre 1344. Man baute Arsenkiesgänge ab. Heute noch liefert der Bergbau dort als Nebenprodukt Gold. 1590—1598 gewann man durchschnittlich jährlich 6,2 kg Gold. 1709 führte Johann von Scharfenberg die Arsenikgewinnung ein. Gold wurde nebenbei gewonnen. In den Jahren 1709—1723 förderte man für 18 162 Gulden Gold und für 56 169 Gulden Arsenik. Seit 1895 scheidet man wieder Gold aus und hatte 1905 auf diese Weise für 110 000 M. Gold gewonnen. Das Vorkommen ist an Salit- und Serpentinmassen gebunden. Kontaktmetamorphosische Entstehung der Erzlagerstätte ist wahrscheinlich. Salitgestein enthält 28,6 g Gold pro Tonne, Serpentin 23,7 g, typische Arsenkiesgänge 5,2—34,8 g.

Vor 1365 betrieb man auch bei Goldkronach in Bayern Goldbergbau. Er blühte in den Jahren 1395—1430. Er ruhte vorübergehend und brachte in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts noch gute Erfolge. Mit Antimonglanz, seltener Arsen- und Schwefelkies, zusammen tritt das Gold in Quarzgängen auf. 40 m tief lieferte die Konzentrationszone die Hauptausbeute. Als diese erschöpft war, konnten spätere Versuche eine Aufnahme nicht mehr finanzieren.

Vom Jahre 1470 an enthalten die Akten des Dresdener Hauptstaatsarchives reiche Aufschlüsse über Goldwäscherien in Sachsen. Die meisten Flüsse und Bäche am Nordabhang des Erzgebirges führen Gold, das von Goldwäscheren planmäßig gesiebt wurde. Die Goldwäschen liegen auf diluvialen Terrassen größerer Flüsse. In einem Schenkungsbrief Friedrichs II. erhalten wir die ersten Nachrichten über Goldwäscherien in Sachsen im Jahre 1232 im Bistum Meißen. Im Ausgang des Mittelalters betrieb man die Gewinnung des Goldes bergmännisch bei Hohenstein zwischen Chemnitz und Glauchau. Die Erzgänge von Hohenstein-Ernstthal führen Arsenkies, Schwefelkies, Kupferkies, Kupferfahlerz in Gangausfüllungen von Quarz, Kalkspat, Braunspat. In den Jahren 1582—1644 wurden zu Hohenstein 1813 Zentner Kupfer, 845/2 Mark Silber, 71 Mark 9 Lot Gold = 19 kg 80 g Gold gewonnen. In 30—110 m Tiefe traf man die Konzentrationszone an, die 1611 bei 144 m Tiefe durchbrochen war. Der Bergbau mußte eingestellt werden.

Bedeutender Goldbergbau wurde im frühen Mittelalter an der Scheide von Thüringer Wald und Frankenwald begonnen. Am Goldberg bei Reichmannsdorf im Thüringer Walde betrieb man zur Zeit der Blüte des schlesischen Bergbaues Duckelbergbau. Man brachte einen Schacht

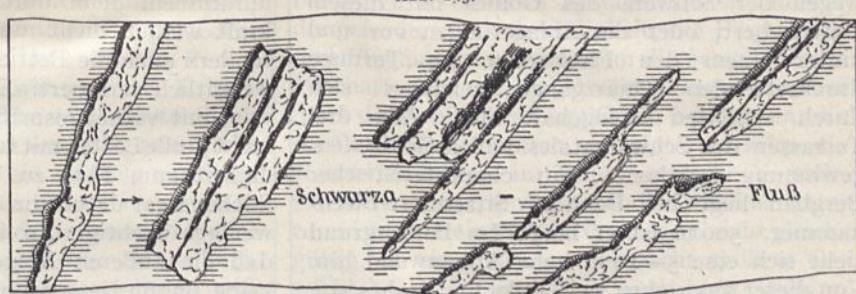
nieder, baute bis zu einer gewissen Tiefe die Goldlagerstätten ab, ließ den Schacht nach dem Verlassen einfallen, um gleich daneben von neuem einen Schacht zu graben. So sind am Goldberg auf einem Gebiet von 500 m Länge und 80 bis 170 m Breite 800 Pingen und Hal-

den vorhanden. In einer Kaiserurkunde von Ludwig IV. wird eine Streitigkeit zwischen der Gräfin von Orlamünde und dem Grafen von Schwarzburg um ein Goldbergwerk zwischen „Salueldt (Saalfeld) vnd Lauenstein (Lauenstein)“ geschlichtet. Nach Heß von Wichdorff ist kein anderes Goldbergwerk als Reichmannsdorf anzunehmen. Geblüht hat der Goldbergbau hier in den Jahren 1200—1400. Wenn der Goldbergbau in Reichmannsdorf auch zu dieser Zeit sehr aufblühte, solche Mengen, als sie in den Berichten alter und neuerer Schriftsteller eine Rolle spielen: die alte ehrwürdige Johanniskirche, die steinerne Saalebrücke in Saalfeld, haben jedenfalls nicht den Goldmengen Reichmannsdorfer Bergbaues ihre Entstehung zu verdanken, sondern den reichen Silbergruben in Saalfelds Umgebung. Neu aufgenommen wurde der Goldbergbau von Reichmannsdorf in den Jahren 1477—1481. Der Bergbau kam zum Stillstand, weil die Zubußen zu groß waren. Auch ein zweiter Aufnahmeversuch in den Jahren 1577—1579 war ohne Erfolg. Neuere Zeiten sahen zum ersten Male 1699 ein Wiederaufleben des Reichmannsdorfer Goldbergbaues. Ein Stollen wurde zu graben begonnen. Den Goldquarzen geht man nach und gewinnt davon große Vorräte für spätere Pocharbeit. Im nahen, den Goldberg begrenzenden Schlagetal wäscht man die Alluvialseifen. In den Jahren 1710—11 kam man von dem Tiefbau immer mehr ab und betrieb mehr und mehr das Seifen- und Waschwerk. Beide Gewinnungsarten, das Waschen und Pochen goldhaltiger Quarze, werden abwechselnd und nebeneinander hergehend betrieben. Von 1722—1724 war der Betrieb be-

sonders rührig, bis er 1728 erlosch. 1717—1722 und 1716—1728 ließ Herzog Johann Ernst die berühmten Reichmannsdorfer Dukaten schlagen. Eine zweite Bergbauperiode neuerer Zeit erlebte der Reichmannsdorfer Bergbau in den Jahren 1740—1747. Die Ausbeute steht, wie bei allen vorherigen Versuchen, in keinem Verhältnis zu den geforderten Kosten. Die Gesamtausbeute beträgt für die zweite Periode $4\frac{5}{16}$ Lot Gold, für die 47 Taler 10 Groschen 6 Pf. gezahlt werden. Fast alles Gold gewinnt man durch Waschen der Dammerde. 1766 wurden die letzten Reichmannsdorfer Dukaten geprägt. Seitdem ruht der Reichmannsdorfer Goldbergbau.

Im Thüringer Schwarztal waren alte Flutterrassen aus dem Diluvium Gegenstand der Goldwäscher. Wie das Saaletal als Spuren langsameren Eingrabens in die Landschaft an seinen Uferhöhen einzelne Terrassen entwickelt hat, so geschah es auch bei ihren Nebenflüssen, z. B. der Schwarza. Jedes alte Fließbett, das in jeder Terrasse als letzter Rest erhalten ist, ist mit Geröllen bedeckt, auch solchen von durch das ehemalige Schwarzbett streichenden Goldquarzadern (Abb. 254 u. 255). So wurden diese Terrassen goldführend. Auf ihnen wusch man das Gold aus, oder man betrieb auf ihnen Duckelbergbau. Aber auch die alluvialen Ablagerungen in der jetzigen Flutbaue der Schwarza führen Gold, das dahin aus den diluvialen Terrassen eingeschwemmt wurde. In den Kiesen und Sanden findet sich das Gold als abgeriebene, mattgoldene Plättchen, Täfelchen, Flimmern, Goldkörner, welche oftmals die Größe der „Nuggets“ erreichen. Ein solches 9 g schweres Nugget ließ

1675 der damalige Graf von Schwarzburg als Anhänger zu einem Körbchen verarbeiten, das jetzt im Fürstl. Naturalienkabinett in Rudolstadt liegt. Dem Gold waren dunkelbraune und rotbraune Eisenerzkörner von Roteisenerz und Brauneisenerz beigemischt. Die unteren Teile der Schotterterrassen sind örtlich



Goldquarzgänge im Schwarztalflüßbett oberhalb des Kirchfelsens.

Abb. 254.



Terrassenprofil am Dürren Schild gegenüber dem Schweizerhaus im Schwarztal.

wegen der Schwere des Goldes mit diesem angereichert, oder die Ablagerungen vor und hinter einem den Fluß oder die Terrasse durchsetzenden Quarzgänge zeichnen sich durch erhöhten Goldgehalt aus. Alle drei Terrassen des Schwarzaales haben Goldseifengewinnung gesehen. Ein charakteristischer Bergbau liegt bei Bahnhof Sitzendorf-Blechhammer. 500 m ist er lang. Im Hintergrund zieht sich eine 5—10 m hohe Abbauwand hin. Von dieser aus ziehen sich, links und rechts von Seifenhalden begleitet, lange Stege zur Schwarza hin. Wahrscheinlich hat man mit Seifengabeln das Geröll von allen groben Bestandteilen links und rechts der Stege beseitigt und die feineren Bestandteile in der Schwarza gewaschen oder aber die Gerölle mit Hilfe künstlich nach der hinteren Abbauwand geleiteten Wassers dort schon gesieft. Diese letzte Gewinnungsart scheint man an der Mankbachsmühle gepflegt zu haben. Talaufwärts gibt es noch mehr solche Tagebaue. Einige Tausende von Goldwäschern waren nach Heß von Wiedorffs Anschauung tätig, und zu ihrem Schutze scheint die Feste Schwarzburg angelegt worden zu sein.

(Schluß folgt.) [1919]

Etwas vom Riesenflugzeug.

Von Ingenieur C. WALTHER VOGELSANG.

Das Flugwesen hat sich vor allem durch den Krieg in Bahnen entwickelt, wie es selbst in ihm beschäftigte Personen noch vor Monaten nicht zu erhoffen wagten. Das auch dem Laien daran Auffallende und ihm in Erstaunen Versetzende ist die Vergrößerung der Abmessungen und Antriebskräfte ins Riesenhalte, die Entwicklung der normalen Maschine zum Großflugzeug. Letzteres bedeutet auch die Erfüllung einer volkswirtschaftlichen Notwendigkeit, wie sie das zwanzigste Jahrhundert in dem rastlosen Jagen und Drängen nach Erfüllung und Verdienst verlangt.

Den älteren Lesern wird noch der alte Zweidecker der Brüder Wright in Erinnerung sein. Das Streben nach Vereinfachung ließ damals den Eindecker eine Zeitlang Triumphe feiern. Beide Systeme flogen; es zeigte sich aber sehr bald, daß der Zweidecker dem letzteren an Tragfähigkeit überlegen war. Diese Tatsache hat sich nun nicht zuletzt im jetzigen Weltkriege bestätigt, denn ausnahmslos verwandte man, sofern es sich um die Beförderung größerer Lasten handelte, den Zweidecker.

Nun ist es allerdings auch möglich, mit dem Eindecker in gewissen Grenzen dieselben Lasten zu befördern, wie mit dem Zweidecker. Das kann aber nur geschehen bei Vergrößern der Antriebskraft des Eindeckers und mit einer dadurch erzielten größeren Geschwindigkeit. Das ist aber

unrationell, denn durch die größere Antriebskraft werden nicht nur der Anschaffungspreis, sondern auch die Betriebskosten des Eindeckers wesentlich verteuert. Es muß vielmehr möglich sein, mit verhältnismäßig kleiner Antriebskraft recht große Lasten mit tunlichst großer Geschwindigkeit zum Flug zu bringen. Wieviel Tragflächenareal dabei zur Verwendung kommt, ist weniger wichtig. Zu beachten ist dabei nur, daß die äußeren Abmessungen des Flugzeugs keine ungünstigen werden.

Es wäre demnach auch möglich, drei oder auch noch mehr Tragflächen übereinanderzusetzen, um so die Tragfähigkeit zu steigern. Dieser Gedanke ist älter als unser heutiges Flugzeug; er ist schon ausgeführt worden, als in den Jahren 1911 bis 1914 verschiedene Konstrukteure Dreidecker herausbrachten. Der Gedanke ist aber auch richtig, das beweist der Unterschied zwischen der Tragfähigkeit des Ein- und Zweideckers. Daß jene Dreidecker — ich nenne die von Euler, Astra und Paulhan — nicht zum Erfolg kamen, lag einerseits an der durch ihre ungünstige Konstruktion und ihre schwachen Motoren gegebenen geringen Geschwindigkeit, andererseits aber an der Bedürfnislosigkeit und dem Mangel an Erkenntnis der Männer jener Jahre. Heute, wo mit der Erwartung der ganzen Welt auf einen baldigen Luftschnellverkehr, auf den Luftpostverkehr über Länder und Ozeane hinweg, das Bedürfnis für tragfähigste Flugzeuge zur Tatsache geworden ist, heute gilt es, auch die letzte technische Möglichkeit zur Erzielung einer gesteigerten Tragfähigkeit zu versuchen. Schon im letzten Sommer hat der umsichtige und erfolgreiche, im Großflugzeugbau sogar bahnbrechend wirkende Amerikaner Curtiss den Bau eines Dreideckers von 41,5 m Spannweite erfolgreich durchgeführt, und es bleibt abzuwarten, ob nicht auch der früher schon oft vorgeschlagene und auch versuchte Tandemzweidecker noch zu seinem Recht, zum Erfolg gelangt.

Die einfachste Entwicklung des Großflugzeuges ergibt sich durch die Vergrößerung der Maße des normalen Zweideckers. Selbstverständlich lehnt sich eine solche Konstruktion nur oberflächlich an das kleinere Original an: verschiedene Details, die zur inneren Stabilisierung des Ganzen dienen, müssen verändert oder hinzugefügt werden. Ein solcher Riesen-doppeldecker kann aber auch ganz aus sich selbst heraus geschaffen werden. Immer aber bleibt die Maschine beim alten System.

Diesen Weg haben die deutschen Konstrukteure im Krieg begangen, nachdem sich das Bedürfnis für Flugzeuge mit größter Tragfähigkeit immer dringender fühlbar machte. Hinzugefügt sei aber, daß das erste Riesenflugzeug 1912 von einem Russen erbaut wurde. Dieser mag nun

anregend gewirkt haben: durch sein Vorbild, einen im großen ganzen normalen Doppeldecker mit größerer Antriebskraft, hat er aber im Verein mit dem Mangel an Zeit während des Kriegsgetümmels die Konstrukteure vom selbständigen Handeln, vom Schaffen von etwas Neuem direkt abgehalten. Es ist immer ein Unding, ein Flugzeug mit mehreren Motoren anzutreiben, wie es als ein Unding erkannt wurde, mehrere Propeller bei nur einem Motor zu verwenden. Mögen auch die zwei oder drei Motoren zentral liegen und ihre Kraft in einem Getriebe vereinen und nicht, wie beim ersten Sikorsky, vier, beim Caudron zwei Motoren getrennt in der Tragzelle arbeiten — es ist unbedingt nötig, daß selbst zum Antrieb größter Massen und Gewichte nur eine einzige, aber entsprechend starke Kraftquelle zur Verwendung gelangt!

Daran aber fehlt es jetzt noch, und hier kommen wir zu dem Punkt, dessen Erledigung die erste Notwendigkeit ist. Ja, ich behaupte sogar, daß davon das Schicksal des künftigen Verkehrs- und Militärgroßflugzeuges abhängt, denn der Betrieb eines solchen darf nicht unverhältnismäßig teuer sein. Das ist er aber, solange ein Großflugzeug mit zwei oder mehr Motoren von 150 bis etwa 300 PS mit einem Anschaffungspreis von 100 M. pro PS ausgerüstet werden muß, und solange dieses Flugzeug pro Stunde 300 oder mehrmal 250 g Benzin verbraucht.

Es gilt also, eine Kraftquelle zu schaffen, die erstens in entsprechend hohen Leistungen gebaut werden kann, die aber auch möglichst wenig Betriebsstoff verbraucht, dabei unbedingt nicht über zwei Kilo pro PS Eigengewicht hinausgeht und vor allem eine große Dauerleistung und Betriebssicherheit besitzt. Man muß an das Verkehrsflugzeug dieselben Anforderungen stellen können, wie an das Verkehrsauto, und dazu gehören Dauerleistung und Betriebssicherheit. Diese beiden Faktoren garantieren den Erfolg und die Zukunft. Glücklicherweise verfügen wir Deutschen über sehr leistungsfähige Flugmotoren. So bleibt uns denn die Hoffnung, auch bald Großflugmotoren oder andere für den Antrieb der Großflugzeuge geeignete Großkraftmaschinen zu erhalten, deren Leistungen die gestellten Erwartungen und Bedingungen erfüllen. Dann wird das Großflugzeug auch bald regelmäßig in rasendem Flug von Stadt zu Stadt eilen. Dann wird es möglich sein, ohne Etappe von der alten zur neuen Welt zu fliegen.

Wie bei einer jeden Sache, so ist auch beim Großflugzeug beim Entwurf und Bau der Zweck desselben maßgeblich. Der Konstrukteur wird sich, bevor er an die Arbeit geht, immer erst vergegenwärtigen, welchen besonderen Zwecken das Flugzeug dienen soll, und unter welchen Umständen und Bedingungen dies geschehen wird. Er wird die Art und das Gewicht der un-

bedingten Nutzlast in Betracht ziehen müssen, die geforderte Geschwindigkeit, die Flugstrecke und Flugdauer und vor allem die geographische Beschaffenheit der Flugstrecke. Danach wird er dann die Größe der Tragflächen bestimmen, die Ausmaße der Maschine, die Motorenstärke, die Raumverhältnisse im Rumpf und die Vorrichtungen zum Starten und Landen wählen. Letzteres ist vor allem wichtig, denn es ist nicht gleichgültig, ob ein Flugzeug von recht großem Gewicht bei großer Belastung auch noch Schwimmer mitführt oder nicht. Diese können, oder richtiger müssen bei einer nur Festland überfliegenden Maschine fortfallen, denn sie erhöhen sowohl das Gewicht als auch den Stirnwiderstand, und beides bedingt eine Verminderung der Geschwindigkeit. Andererseits aber auch kann der Konstrukteur in hohem Maße an Material und Gewicht sparen, wenn es gilt, das Flugzeug als eine Wassermaschine zu gestalten, für die ein Landen auf festem Boden ausgeschlossen ist. Dann kann er Schwimmer und Tragkörper (Rumpf) kombinieren und das Flugzeug zu einem sogenannten Flugboot gestalten, bei welchem Führer, Passagiere, Postgut, Brennstoffbehälter usw. wohl auch die Motoren in dem den Schwimmer und Rumpf vertretenden Gleitboot Platz finden.

Schwieriger ist die Aufgabe, das Flugzeug mit kombiniertem Anfahrgestell zu versehen, d. h. sowohl Schwimmer als auch Anlaufräder anzubringen. Denn hier muß der Konstrukteur Sorge tragen, daß beim Abwassern und Landen auf dem Wasser das Erdlandungsgestell kein zu großes Hindernis bildet. Ein schweres Abwassern (Abflug erst nach langer Gleitstrecke) oder gar ein Unterschneiden der Schwimmer und damit oft zusammenhängend ein Kentern der Maschine ist die Folge. Die Anlaufräder müssen sich mit Leichtigkeit vom Führersitz aus verstehen lassen, so daß nach einem Abflug vom Wasser ein Landen auf festem Boden erfolgen kann, und umgekehrt. Dabei wieder muß berücksichtigt werden, daß beim Starten und Landen auf festem Boden die Schwimmer nicht beschädigt werden.

Nochmals zusammengefaßt, muß also der Konstrukteur beim Entwurf des Flugzeuges wissen, welchen Anforderungen dieses gerecht werden muß. Er muß unterscheiden zwischen einem Marine-Großkampfflugzeug, einem Marine-Küstenverteidigungs-Großflugzeug, einem Heeres-Großflugzeug, einem Ozean-Großlastflugzeug und einem Postverkehrs-Großflugzeug, das täglich seine vorgeschriebenen Strecken zwischen den Städten des Landes abfliegen muß. Hiervon hängen die Gestaltung und die Art, vor allem aber auch der Erfolg der Maschine ab, wobei er aber auch nicht zum letzten die Gestaltung des Antriebes, den Motoreinbau usw. berücksichtigen muß.

**Aus Geld wird Munition. Munition spart deutsches Blut.
Drum zeichne jeder, soviel er kann, Kriegsanleihe.**

Eine wichtige Klasse der Großflugzeuge ist in den Flugbooten vertreten. Diese sind als Vorkämpfer des Großflugzeuges anzusehen, weshalb ich sie hier näher besprechen will.

Das Flugboot entwickelte sich aus dem mit Schwimmern versehenen Flugzeug in der richtigen Folge, daß ein derartiges Flugzeug nur etwas Halbes ist. In der Erkenntnis, daß ein Transportmittel seinem Element angepaßt sein muß, war es ein besserer Gedanke, ein nach den Erfahrungen des Schiffbaues konstruiertes Boot mit Tragflächen zu versehen, als umgedehnt ein Flugzeug mit Schwimmern. So war es denn Donnet Lévéque, der erstmalig ein Wasserflugzeug herausbrachte, das an Stelle der Schwimmer ein langgestrecktes Boot besaß, in welchem Führer, Passagiere, die Steuerung und Benzinbehälter Platz fanden, und auf dem sich das eigentliche Flugzeug aufbaute.

Der Erfolg war ein glänzender, und so war es nicht wunderzunehmen, daß Amerika und England — Länder mit vorwiegendem Marineflugwesen — baldige Nachahmer wurden. Curtiss brachte sein Flugboot heraus; ihm folgten Sopwith und Avro, und nicht lange dauerte es, da konnte Deutschland ein Rumpf-, ein AEG-Flugboot aufweisen, und Österreich mit seinem Lohnerflugboot Erfolge erzielen.

Der Anblick eines Flugbootes läßt ein gewisses Sicherheitsgefühl auftreten nicht nur bei den Fernstehenden, sondern auch im Flieger selbst. Und das mit Recht, denn tatsächlich ist kein Flugzeug sicherer als ein Flugboot. Der große in Schotten unterteilte Hohlraum des Bootes bietet einen vielfach größeren Auftrieb, als das Gewicht der Maschine ausmacht. Er bietet in jeder Beziehung Bequemlichkeit für den Flieger, so daß der Flug weniger ermüdend wirkt. Vor allem aber ist ein Absturz mit einem Flugboot nur selten von ernsten Folgen begleitet, denn die stoßdämpfende Wasseroberfläche bedingt wohl nie ein vollständiges Zerschellen des Flugzeuges, weshalb dem Flugboot als Sportflugzeug besonders in Frankreich und Amerika eine große Zukunft vorausgesagt wurde.

Tatsächlich besitzt das Flugboot gegenüber anderen Wasserflugzeugen eine ganze Reihe nicht zu unterschätzender Vorteile, die meist konstruktiver Natur sind und so auch in zweiter Linie zu Annehmlichkeiten für die Flieger werden. Besonders zu nennen ist hier die günstige Gestaltung des Rumpfes, der zur Aufnahme der Fluggäste dient, die bequeme Zugänglichkeit der Betriebsstoffbehälter und der Motoren, die großartige ungehinderte Beobachtungsmöglichkeit und für Marineflugboote das freie Schußfeld. Hinzu kommt die Möglichkeit der einfachen Steueranordnung, Wegfall der sperrigen Schwimmerstreben, einfache und solide Befestigungsmöglichkeit der Tragzelle und der Steuerflächen

usw. Der Aufbau wird ein robuster, gedrungener, das Gewicht verhältnismäßig klein, der Stirnwiderstand ein geringer, und so besitzt das Flugboot Eigenschaften, die sämtlich empfehlen, sich mit ihm zu beschäftigen.

Vor allem aber bietet das Flugboot die Möglichkeit, den Passagierraum und die Betriebsstoffbehälter bei gleichzeitiger Ausdehnung der Maschinenausmaße mit Leichtigkeit beliebig zu vergrößern, für die Mitnahme einer beliebig großen Personenzahl und für eine den Motor-eigenschaften entsprechende Flugdauer einzurichten. Das Flugboot läßt sich also mit Leichtigkeit zum sicheren Großflugzeug ausgestalten, wobei die Festigkeit des Ganzen zufolge seines gedrungenen Aufbaues eine größtmögliche wird. Es eignet sich sogar ganz besonders gut zum Riesenpassagierflugzeug, denn es gestattet, den Bootsräum für Flieger und Passagiere infolge seiner isolierten unabhängigen Lage, unbeeinflußt von mit Ölspritzern durchsetztem Propellerwind, vollständig geschlossen und mit Fenstern versehen zu gestalten, wodurch auch der Luftwiderstand ein günstiger wird, die Passagiere aber von aller Zugluft und allem Geräusch unbelästigt bleiben. Tatsächlich sind auch die Amerikaner bald daran gegangen, das Flugboot zum Großflugzeug auszugestalten, bestimmt zum Flug über den Ozean. Wurde dies nun auch nicht gleich möglich, so waren mit diesen Großflugzeugen doch gute Kampfmaschinen geschaffen, denen bald genug recht beachtenswerte Projekte von ganz ungeheuren Riesenflugbooten folgten.

Der Luftschaubenantrieb der Großflugzeuge bietet dem Konstrukteur die Möglichkeit der verschiedenartigsten Ausführung, die jeweils von der Zahl und Art der zur Verwendung gelangenden Motoren, andererseits aber auch von der Gestaltung des Großflugzeuges selbst abhängt. Betrachten wir zuerst den Antrieb der Großflugboote.

Hier liegt, wie beim normalen Flugboot, der Gedanke nahe, den Motor, wie auch meist bei den Landmaschinen üblich, in den Rumpf, hier in das Boot, vor die Flieger zu setzen, um ihn so jederzeit vor Augen zu haben und leicht bedienen zu können. Dieser Einbau wäre ideal, wenn nicht dadurch eine außerordentliche Verlängerung der Kurbelwelle bis vor oder gar hinter die Tragzelle notwendig würde. Ein baldiger, durch Torsion hervorgerufener Bruch würde die Folge sein. Aber auch der Einbau des Motors hinter den Fliegern im Boot ist nicht vorteilhaft, denn die von der Kurbelwelle zum Propeller führende Antriebswelle oder Antriebskette würde ein ewiger Gefahrenpunkt sein.

Der sicherste Antrieb ist und bleibt der direkte mit auf die Kurbelwelle aufgekeiltem Propeller. Deshalb muß man den Nachteil des

Luftwiderstandes und des schwierigeren Einbaues des in die Tragzelle gesetzten Motors schon mit in Kauf nehmen. Erhält das Flugzeug nur eine Schraube, so setzt man sie praktisch zentral hinter die Tragzelle; bei zwei Motoren mit je einer Schraube läßt man sie vorteilhaft beiderseits des Bootes vor der Zelle arbeiten. Einen dritten Motor mit Schraube setzt man in diesem Falle zentral in die Zelle mit dem Propeller nach hinten. Zwei oder mehrere Motoren nach vorn oder hinten, wie etwa der Sikorsky, direkt auf die untere Tragfläche zu setzen, halte ich für sehr nachteilig; die Folge wird stets ein Verziehen der Fläche sein. Die Motoren müssen stets so in die Zelle eingesteift werden, daß sie gleichsam als Zellenstrebe deren Form mit bewahren helfen. Anders liegt es bei einem Dreidecker mit mehreren Motoren. Da ist die mittlere Tragfläche als natürliche Grundlage selbstverständlich. Sie wird sich bei der großen Stabilität der Zelle aber auch nie verziehen können. Die Tragflächen der Flugboote und Großflugboote mit mehreren Motoren zu staffeln, halte ich, weil konstruktiv schwierig, nicht für ratsam.

Ein anderes Bild ergibt der Motoreinbau im Landgroßflugzeug (einfacher Großflugzeug zum Unterschied von Großflugboot). Der Einbau des mit Luftschaube versehenen Motors zentral hinter der Zelle ist hier ausgeschlossen, weil der in der Zelle liegende Rumpf dies verhindert. Die Motoren können also hier nur in der Zelle seitlich vom Rumpf mit vorn oder hinten liegender Schraube angebracht werden, oder aber sie finden sämtlich im Rumpf Aufstellung und geben ihre Kraft einem Getriebe, an welches die Propeller mittels Wellen und Kegelräder gekuppelt sind. Die Propeller können hierbei seitlich vom Rumpf sowohl vor als auch hinter der Tragzelle liegen.

Bei großen Spannweiten, etwa über dreißig Meter hinaus, können auch drei Motoren mit direktem Schraubenantrieb zur Verwendung kommen, wobei zwei davon seitlich in der Tragzelle mit der Schraube nach vorn oder hinten, der dritte aber in üblicher Weise vorn im Rumpf Platz finden. Vier Motoren können so angeordnet werden, daß je zwei zusammen seitlich vom Rumpf in der Tragzelle nebeneinander sitzen und durch Vermittlung von Kegelräder und Wellen die zwei wiederum seitlich von den Motoren gelagerten Schrauben in Tätigkeit setzen, so daß alle vier Schrauben in einer Ebene laufen. Die

vier Motoren können aber auch paarweise hintereinander gesetzt werden, so daß zwei Schrauben vor, zwei hinter der Zelle arbeiten (Curtiss). Ein fünfter Motor mit Propeller könnte in beiden letzteren Fällen noch vorn im Rumpf Platz finden. Eine letzte Möglichkeit besteht noch darin, daß zwei Motoren, vorn im Rumpf sitzend, zwei seitlich vom Rumpf vor der Zelle gelagerte Schrauben antreiben, während zwei weitere Motoren mit der Schraube nach hinten direkt hinter den erstgenannten Schrauben, oder, mit den Schrauben nach vorn zu, im äußeren Teil der Zelle neben jenen Schrauben zu stehen kommen.

Es muß hier offen gesagt werden, daß all dieser komplizierte Kram nichts Richtiges ist und alles andere als die Betriebssicherheit des Flugzeuges erhöht. Auch das Eigengewicht, der Stirnwiderstand und die Geschwindigkeit der Großflugzeuge werden immer nur ungünstig sein, ebenso wie die Betriebsdauer des Flugzeuges, solange zum Antrieb Komplikationen der jetzt gebräuchlichen Motoren benutzt werden. Es fehlt die zentralanzuordnende, spezifisch leichte, betriebssichere, im Antrieb ausdauernde und große Antriebskraft. Haben wir derartige Kraftmaschinen, dann geht das Großflugzeug mit Riesenschritten seiner Ära entgegen. [2282]

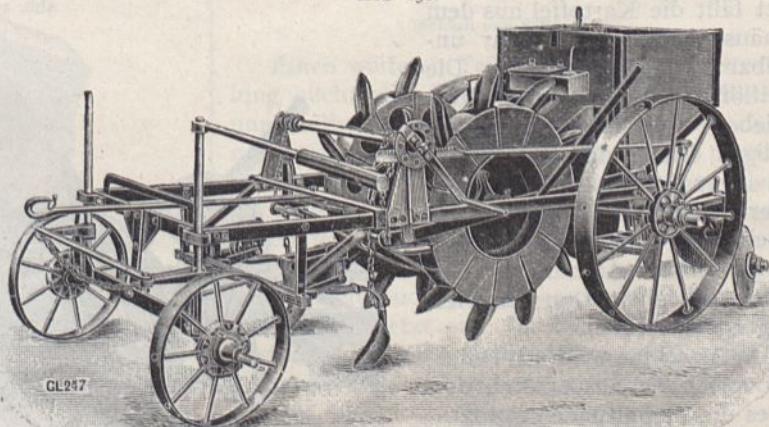
Moderne Kartoffellegemaschine.

Von J. E. BRAUER-TUCHORZE,

Mit sieben Abbildungen.

Bei dem großen Arbeitermangel während der Kriegszeit bereitet die Kartoffelkultur große Schwierigkeiten; namentlich im Frühjahr bei der dringenden Bestellungsarbeit ist das zeitraubende Kartoffelpflanzen sehr störend.

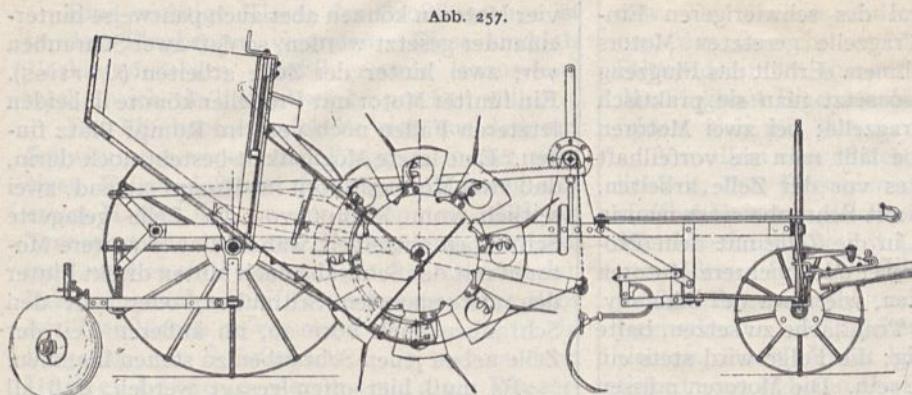
Abb. 256.



Kartoffelleger und -zudecker „Lesseria“ von Gebr. Lesser, Posen. (Vorderansicht.)

Da ist eine neue Kartoffellege- und Zudeckmaschine zu begrüßen, die es der Landwirtschaft ermöglicht, Arbeitskräfte zu sparen und

Man zeichnet Kriegsanleihe bei jeder Bank, Kreditgenossenschaft, Sparkasse, Lebensversicherungsgesellschaft, Postanstalt.



Kartoffellegemaschine „Lesseria“. (Längsschnitt.)

doch eine vorbildliche Kartoffelbestellung, vor allem ganz gleichmäßiges Aufgehen der Kartoffel, und somit hohe Erträge zu erzielen. Die Konstruktion dieses Kartoffellegers und -zudeckers „Lesseria“ ist so einfach wie möglich gehalten; sie weist weder Kettengelenke noch Federn auf, vielmehr sind alle Teile starr, was einen ganz besonderen Fortschritt bedeutet.

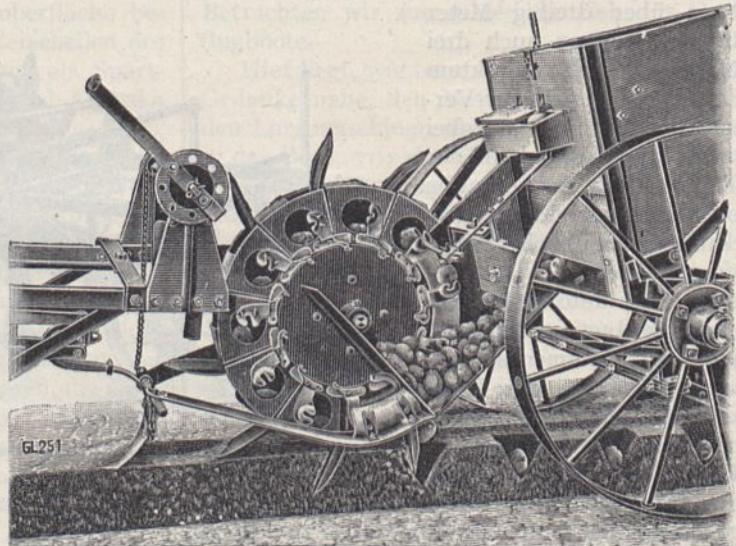
Die durch Deutsches Reichspatent geschützte Maschine lehnt sich in der Konstruktion an die Pflanzlochmaschine an und bezweckt die Innehaltung gleichgroßer Kartoffelabstände in den Reihen. Ihre Arbeitsweise ist folgende. Die Kartoffeln rollen aus dem Vorratskasten durch den Haupt- und einen Regulierschieber nach unten, werden von den an der Seite der Legeräder befindlichen Greiflöpfeln erfaßt, durch die Drehung des Legerades hochgehoben und fallen durch ein Loch in ein Gehäuse, an welchem ein Pflanzlochspaten angebracht ist. Bei der weiteren Drehung bleibt die Kartoffel in dem Gehäuse solange liegen, bis der Spaten ein Loch im Erdboden gemacht hat. Erst jetzt fällt die Kartoffel aus dem Gehäuse heraus und zwar unfehlbar in das Loch hinein. Die Greiflöpfel können durch Verschieben eines Bleches der jeweiligen Größe der Saatkartoffeln angepaßt werden. Die Legeräder drehen sich unabhängig voneinander und passen sich infolge ihrer Anordnung den Bodenunebenheiten an; ihr Tiefgang ist einstellbar.

Die Maschine wird mit Federzahnvorscharen ausgerüstet, um wo es die Verhältnisse erfordern, den Boden für die Legeräder aufzulockern. Die Vorschare sind beweglich an Parallelogrammheben befestigt und arbeiten unabhängig von den Legerädern. Der Tiefgang dieser Vorschare

ist verstellbar. Das Zudecken der ausgelegten Kartoffeln erfolgt durch je zwei Häufelscheiben. Sie arbeiten hinter den Führerrädern und konnten bei der eigenartigen Arbeitsweise der Maschine ohne Nachteil in größerer Entfernung von der Abwurfstelle

angeordnet werden, weil die Kartoffeln in den Pflanzlöchern sicher liegen bleiben und nicht rollen können. Die rotierenden Häufelscheiben, welche nach oben und unten, nach links und rechts und verschieden schräg zum Erdboden verstellbar sind, werden durch Druckfedern für den gewünschten Tiefgang beeinflußt. Ganz besonders ist die leichte Verstellbarkeit der Legeentfernung innerhalb der Reihe von 32,5 bis 51 cm ($12\frac{1}{2}$ — $19\frac{1}{2}$) erwähnenswert. Sie erfolgt genau in derselben Weise wie bei den Pflanzlochmaschinen, indem man die entsprechende Anzahl Gehäuse abschraubt und die übrigen entsprechend der gewünschten Loch- bzw. Legeentfernung versetzt. Auch der Abstand von Reihe zu Reihe läßt sich von 52 bis 63 cm (20—24") verstetl. Der Kasten faßt annähernd 200 kg. Bei besonders langen Schlägen kann man durch Auflegen eines Brettes auf den vorderen Teil des Gestelles noch bis zu 100 kg Kartoffeln in Säcken mitführen. Dadurch erübrigts es sich, bei sehr langen Schlägen der Ma-

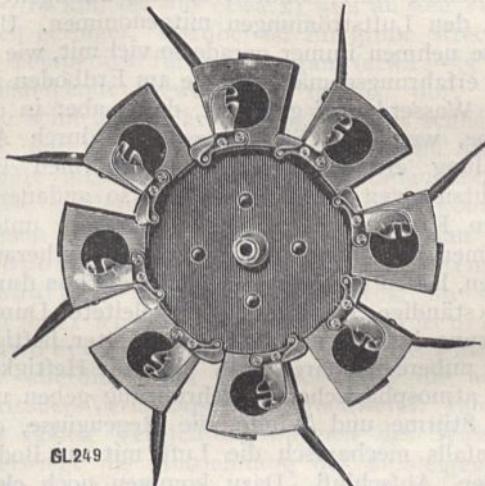
Abb. 258.



Arbeitsweise der Kartoffellegemaschine „Lesseria“.

schine die Kartoffeln zuzutragen, vielmehr genügt das Auffüllen der Kartoffeln am Anfang oder am Ende des Schlages. Es ist selbstverständlich, daß die zur Aussaat gelangenden Kartoffeln entweder von Hand verlesen oder durch

Abb. 259.



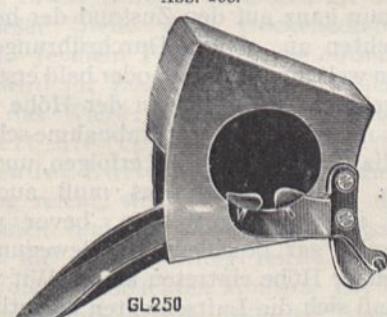
GL 249

Legezirkel der Kartoffellegemaschine „Lesseria“.

die Kartoffelsortiermaschine hine gegangen und natürlich frei von Erde und Stroh sein müssen. Die Maschine ist mit einem leicht zu handhabenden spurenden Autosteuer versehen und ermöglicht dadurch exakte Steuerung und glattes Wenden auf der Stelle. Zur Bedienung ist ein Mann am Steuer, eine Hilfskraft zum Einschütteten der Kartoffeln erforderlich, außerdem der Pferdeführer.

Das Gewicht der Maschine beträgt 600 kg, ihr Preis 525 M. Es ist zu hoffen, daß letzterer

Abb. 260.



GL 250

Legegehäuse der Kartoffellegemaschine „Lesseria“.

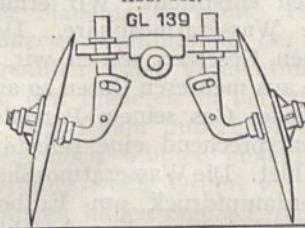
in Friedenszeiten ermäßigt wird. Zur Bespannung der Maschine sind zwei starke Pferde erforderlich; doch können auch zwei mittelschwere Pferde die Maschine ohne Überanstrengung ziehen.

Bei der Prüfung der Maschine durch das Maschinenprüfungsamt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg am 28. April 1916 auf der Domäne Kienberg bei

Nauen wurde nach Professor Dr. G. Fischer, Berlin, folgendes Urteil erteilt:

„Die Kartoffellegemaschine „Lesseria“ der Maschinenfabrik Gebr. Lesser in Posen bringt

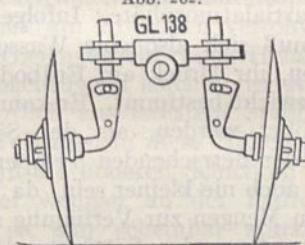
Abb. 261.



Häufelscheiben, für leichten Boden und schwaches Behäufeln eingestellt.

eine neue und vorteilhafte Lösung der Aufgabe, Kartoffeln mit der Maschine auszulegen. Sie legt die Kartoffeln in gleichmäßigen Abständen

Abb. 262.



Häufelscheiben, für schweren Boden und starkes Behäufeln eingestellt.

in gleiche, günstige Tiefe und arbeitet bei Verwendung normaler Saatkartoffeln mit ausreichender Zuverlässigkeit. Die Bauart ist außerordentlich einfach und zweckmäßig.“ [2373]

RUNDSCHAU.

(Über den Einfluß der Sonne auf die Erdatmosphäre.)

(Schluß von Seite 397.)

Einen weiteren Teil der absorbierten Strahlung sucht das Leben auf der Erdoberfläche unmittelbar in dauerndere Formen umzuwandeln und aufzuspeichern. Die verschiedensten pflanzlichen und tierischen biologischen Prozesse gehen vor sich, und das Umwandeln in Zweckformen durch den Menschen ist nur ein Teil von diesem ganzen Lebeprozeß. In den Kohlenlagern haben wir jahrtausendlang aufgespeicherte Sonnenenergie, die jetzt erst der Mensch ihrem Endzustand, der gebundenen Wärme, näherführt, indem er sie durch für ihn erwünschte Zweckformen leitet.

Durch die Verdampfung von Wasser über nassen Stellen der Erde werden diese weniger erwärmt als trocken, dadurch entstehen wiederum Temperaturunterschiede, die zu Bewegung führen und etwaiges Gleichgewicht stören. Die Verdampfung wirkt so, als würde an diesen

Stellen der Atmosphäre ein neues Gas zugeführt. Dieses verteilt sich durch Diffusion und Konvektion in höhere Schichten; und wenn Ruhe in der Luft wäre, würden wir eine Verteilung des Wasserdampfes erhalten, die seinem Druck am Erdboden entspricht. Wir erhielten eine selbständige Wasseratmosphäre. Denn nach physikalischen Gesetzen wissen wir, daß eine Atmosphäre aus mehreren Gasen so aufzufassen ist, als ob jedes Gas seinem Partialdruck am Erdboden entsprechend eine selbständige Atmosphäre bildet. Die Wasseratmosphäre würde, dem Wasserdampfdruck am Erdboden entsprechend, wie jede andere Lufthülle nach eigenem Gesetz nach oben hin dünner werden, ohne durch die Anwesenheit anderer Gase gestört werden zu können. Die Gesammatmosphäre ist dann die Summe dieser Partialatmosphären. Der Partialdruck eines jeden einzelnen Gases am Erdboden ist der Gewichtsdruck der darüberliegenden Partialatmosphäre. Infolge der Verdampfung muß sich also eine Wasserlufthülle bilden wollen, ihr Druck am Erdboden würde durch ihr Gewicht bestimmt. Er kann aber nie dauernd größer werden, als der Sättigungsdruck bei jeder herrschenden Temperatur. Er könnte aber auch nie kleiner sein, da Wasser in unbegrenzten Mengen zur Verfügung steht und durch Verdunstung der Sättigungsdruck hergestellt werden würde. Es wäre interessant, die Temperaturabnahme mit der Höhe in dieser Wasserdampfatmosphäre zu untersuchen. Ist diese nämlich so gering, daß der Sättigungsdruck jeweils über dem herrschenden Höhenluftdruck liegt; so bestünde die Atmosphäre selbständig wie jede andere eines Gases über dem kritischen Zustand. Ist die Temperaturabnahme mit der Höhe aber größer, so daß in einer Höhe der notwendige Druck über den der Temperatur entsprechenden Sättigungsdruck fällt, so muß in dieser Höhe ständig Kondensation eintreten, und das Wasser kann nicht dem Partialdruck entsprechend eine höhere Atmosphäre bilden, es fällt zum Erdboden zurück. Wenn aber am Boden dauernd dieselben Temperaturen herrschen, so wird dauernd so viel Wasser verdunsten, wie die betreffende Wasseratmosphäre dem Partialdruck nach erfordert, dauernd steigt Wasser in die Höhe, um dauernd an derselben Stelle sich zu verflüssigen und zur Erde zurückzufallen.

Einen ähnlichen Zustand haben wir ja auf der Erde, nur daß hier die ständige Kondensation in der Höhe nicht der selbständigen Wasseratmosphäre zuzuschreiben ist. Dies würde in einer von sonstigen Störungen freien Lufthülle geschehen. Die Erdlufthülle, die am Erdboden hauptsächlich aus Sauerstoff und Stickstoff besteht, wird aber fortwährend durchgerührt, also kann sich eine Wasseratmosphäre immer bloß

bilden wollen. Der Partialdruck des Wasserdampfes am Erdboden ist nicht Folge des Gewichtsdruckes der Wasserlufthülle, sondern Folge der Diffusion in die anderen Gase. Infolge der Durchrührung verteilt sich das Wasser nicht, wie es in einer selbständigen Atmosphäre notwendig wäre, sondern es wird zwangsläufig von den Luftströmungen mitgenommen. Und diese nehmen immer gerade so viel mit, wie da ist; erfahrungsgemäß sind sie am Erdboden nie mit Wasserdampf gesättigt, dafür aber in der Höhe, wenn der Sättigungspunkt durch Abkühlung erreicht wird. Die enormen Gewichtsmengen neuen Gases, die so andauernd ihren Kreislauf in der Erdatmosphäre unternehmen, bald hinzukommen, bald wieder herausfallen, lassen uns begreifen, daß die schon durch die ständige Erwärmung eingeleitete Durchrührung dadurch nur noch verwickelter, heftiger und unberechenbarer wird. Über die Heftigkeit der atmosphärischen Durchrührung geben uns die Stürme und Winde, die Regengüsse, die ebenfalls mechanisch die Luft mit zu Boden reißen, Aufschluß. Dazu kommen noch elektrische Vorgänge, auf die aber hier nicht eingegangen werden soll.

Durch die Erderwärmung, durch deren Ungleichheit und periodischen Wechsel und durch den Umstand, daß das Wasser in drei Phasen in der Luft vorhanden sein kann, gibt die Sonne den eigentlichen Störenfried für den Ablauf des irdischen Geschehens ab (gleichzeitig werden dadurch aber auch erst die Bedingungen für das Leben geschaffen). Große Luftmassen ändern in der Lufthülle fortwährend ihre Höhe, dabei werden sie sich in der Hauptsache adiabatisch ändern, da die Wärmeleitung nur langsam die Temperaturunterschiede ausgleicht. Es kommt nun ganz auf den Zustand der höheren Luftsichten an, ob die Durchrührungen am Erdboden weit hinaufreichen oder bald erstickt. Soll eingeleitete Bewegung in der Höhe weiter gehen, so muß die Temperaturabnahme schneller als im adiabatischen Zustand erfolgen, und zwar erheblich schneller, denn es muß auch die Reibung überwunden werden, bevor gleichmäßige oder gar beschleunigte Bewegung mit zunehmender Höhe eintreten kann. Wir wissen ferner, daß sich die Luftsichten eigentlich im Strahlungsgleichgewicht befinden zwischen Sonnen- und Erdstrahlung und Wärmeleitung mit der Umgebung. Ist nun dabei die notwendige Temperaturabnahme mit der Höhe größer als im adiabatischen Zustand, so werden die aufsteigenden Luftmengen auch die obersten Luftsichten in Umlösung bringen und bis an die äußersten Grenzen gelangen. Ist die Abnahme kleiner, so werden die Durchrührungen nur bis zu einer gewissen Höhe reichen, bis sie erstickt sind.

Es handelt sich also um die Erforschung der Zustände der obersten Luftschichten. Wir beobachten nun, daß von ziemlich konstanter Höhe ab die Temperatur äußerst wenig abnimmt und für große Strecken geradezu als konstant zu betrachten ist. Diese Höhe ist am Äquator 15—18 km, bei uns etwa 11 km, an den Polen noch geringer. Darüber ist für große Strecken die Temperatur für uns konstant (etwa -55°C). Aufsteigende Bewegungen müssen dort also sehr schnell erstickt werden. Daraus schließen wir, daß die Durchrührung der unteren Atmosphäre nicht über diese Grenze hinausreichen kann, sondern an ihr zum Stillstand kommt. Diesen Teil der Störungen nennt man die Troposphäre. In der Troposphäre findet lebhafte Durchrührung statt, so daß wir hier angenähert adiabatischen Zustand erwarten können. Das Wasser macht uns allerdings den Überblick über die adiabatischen Verhältnisse etwas schwerer. Infolge der hohen Verdichtungswärmen des Wassers überwiegt die Ausdehnung der aufsteigenden Luft, in der Wasser kondensiert, durch Zuführung dieser Wärme erheblich die sonst notwendige Verdichtung durch Abkühlung, d. h. aufsteigende Luft wird bei Kondensation des in ihr befindlichen Wassers weniger schnell kalt als trockene, sie kann also höher steigen als trockene. Der Wassergehalt begünstigt daher auch in dieser Beziehung die Durchrührung der Luft. Die Abkühlung des aufsteigenden Luftstromes erfolgt nicht mehr rein adiabatisch, sondern es wird bei der Wasserverdichtung ständig Wärme zugeführt. Der Wassergehalt der Luft kann an verschiedenen Punkten der Atmosphäre äußerst stark wechseln. Ist wenig Wasser in der Luft, so wird sich ihr Verhalten an dieser Stelle dem trockenadiabatischen nähern. Je mehr Flüssigkeit sie enthält, desto mehr wird ihr Zustand davon abweichen und durch das Wasser modifiziert: Wasser vermindert die Temperaturabnahme aufsteigender Luftströme. Soweit die Durchrührung reicht, wird Wasser mit in die Höhe genommen und kann sich dort ausscheiden. Soweit die Durchrührung reicht, werden wir also Wolken beobachten können. Die höchsten Wolken werden in einer Höhe von etwa 11 km beobachtet. Dieser Umstand kann geradezu als Hinweis aufgefaßt werden, daß in dieser Höhe die senkrechte Durchrührung zu Ende ist, was mit der Beobachtung der Temperaturabnahme mit der Höhe sehr übereinstimmt. Von dort ab herrscht eine konstante Temperatur von etwa -55° , soweit man überhaupt direkt hat messen können.

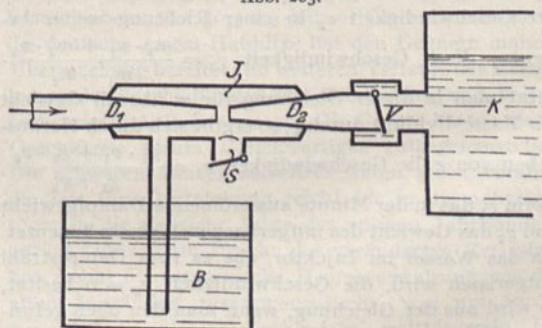
Von den über der Troposphäre liegenden Luftschichten wissen wir wenig, von ihrem Gleichgewicht so gut wie nichts. Beobachtungen

von Nordlichtern, Sternschnuppen, Meteoren, Dämmerungserscheinungen, leuchtenden Nachtwolken, Vulkanausbrüchen usw. legen uns nahe, daß die Atmosphäre außerordentlich hoch ist, daß sie ganz allmählich in den Raum zwischen Sonne und Planeten übergeht. Dieser Raum ist als äußerste Verdünnung der kosmischen Masse gegenüber ihren Verdichtungen in der Sonne und den Planeten zu betrachten, wenn wir nicht den Raum außerhalb des Sonnensystems als noch dünner annehmen wollen, wofür allerdings wenig Grund vorliegt. Lichtuntersuchungen haben ergeben, daß die Atmosphäre in den höheren Teilen nicht mehr aus Stickstoff und Sauerstoff bestehen kann, sondern aus anderen Gasen, wahrscheinlich Wasserstoff und noch leichteren Gasen, die wir gar nicht kennen. Die Troposphäre ist der Bereich des Stickstoffs, Sauerstoffs und Wassers. Darüber hinaus reichen andere Partialatmosphären, deren Partialdruck am Erdboden verschwindend ist. Über das Gleichgewicht dieser Höhen sagen uns bloß Beobachtungen leuchtender Nachtwolken, die vermutlich aus feinstem Staube bestehen, der von Vulkanen in diese Höhen geschleudert wurde, daß die höheren Schichten wahrscheinlich immer weniger an der Erdrotation teilnehmen, so daß scheinbar starke Ostwinde herrschen. Daß die ungleiche Bestrahlung dieser hohen Schichten durch die Sonne auch Bewegungen in ihnen veranlassen muß, können wir nicht von der Hand weisen, obwohl die heizende Platte, mit der wir die Erde gegenüber der Troposphäre vergleichen müssen, diesen Schichten fehlt, so daß der Hauptstörenfried bloß die Strahlung ist. Porstmann. [2249]

SPRECHSAAL.

Rechnerische Behandlung der Wirkung eines Dampfstrahlinjektors beim Kesselspeisen. (Mit einer Abbildung.) Der Dampf tritt durch die Düse D_1 in den Injektorraum J ein, verdrängt zunächst daraus durch

Abb. 263.



das nur nach außen öffnende Schlabberventil S die Luft und entweicht dann auf dem gleichen Wege. Infolge der dadurch in J eintretenden Luftverdünnung steigt das Speisewasser aus dem Behälter B nach J ,

dadurch wird der Dampf kondensiert, der vorherige Dampfstrahl wird zum Wasserstrahl, und dieser reißt von dem ihn umgebenden Speisewasser einen Teil mit durch die Düse D_2 und das nur nach dem Kesselinnern sich öffnende Speiseventil V in den Kessel K , wenn der durch mitgerissenem Speisewasser verstärkte Wasserstrahl genügend ist, um den auf dem Speiseventil V lastenden Kesseldruck zu überwinden. Solange das nicht der Fall ist, treten durch das Schlabberventil der kondensierte Dampf und das mitgerissene Wasser aus. Wieviel Speisewasser der kondensierte Dampfstrahl mitreißen und in den Kessel befördern kann, hängt von der Weite der Düse D_2 ab, ob der verstärkte Strahl überhaupt in den Kessel eindringen kann, ist eine Frage seiner Geschwindigkeit, denn er muß dazu eine größere Geschwindigkeit besitzen, als ein Wasserstrahl, der infolge des im Kessel herrschenden Druckes aus diesem durch die Düse D_2 austreten würde, wenn das Speiseventil V nicht da wäre.

Nun besitzt der aus der Düse D_1 austretende Dampfstrahl eine Geschwindigkeit von $v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$, worin $g = \text{Fallbeschleunigung} = 9,81 \text{ m}$ und $h = \text{Höhe einer Flüssigkeitssäule, die an einer an ihrer Basis befindlichen Ausflußöffnung die Ausströmungsgeschwindigkeit } v \text{ hervorruft}$. Diese Flüssigkeitssäule, als Dampfsäule gedacht, würde 10 000 m hoch sein, um an der Basis den Druck von 1 Atmosphäre = 10 000 kg auf 1 qm auszuüben, vorausgesetzt, daß man sich 10 000 cbm Dampf von je 1 kg Gewicht aufeinander gesetzt denkt. Nun wiegt aber 1 cbm Dampf von der Kesselpunktdruck p , mit der doch der Injektor betrieben werden soll, mehr als 1 kg, nämlich γ kg, die Höhe der Flüssigkeitssäule für 1 Atmosphäre muß also nicht 10000 m, sondern 10 000 betragen, für den Dampfdruck p also wird

$$h = \frac{10000 \cdot p}{\gamma}. \text{ Wird dieser Wert in die obige Gleichung eingesetzt, so ergibt sich die Geschwindigkeit des Dampfstrahles zu:}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot 10000 \cdot p}{\gamma}} \quad \dots \dots \quad (1)$$

Der aus dem Dampfstrahl sich bildende Wasserstrahl hat die gleiche Geschwindigkeit, durch das Mitreißen von Wasser wird diese aber kleiner. Nach den Gesetzen des Stoßes vollkommen unelastischer Körper — das Wasser ist ein solcher — ist, wenn eine Masse m_1 mit der Geschwindigkeit v_1 auf eine zweite Masse m_2 von der Geschwindigkeit v_2 trifft, so daß sich beide mit der Geschwindigkeit v_3 in einer Richtung weiter be-

wegen, diese Geschwindigkeit $v_3 = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$.

Setzt man in dieser Gleichung für m überall Gewicht der Masse dividiert durch g , so ergibt sich durch Herausheben von g die Geschwindigkeit $v_3 = \frac{g_1 \cdot v_1 + g_2 \cdot v_2}{g_1 + g_2}$,

worin g_1 das in der Minute ausströmende Dampfgewicht und g_2 das Gewicht des mitgerissenem Wassers bedeutet. Da das Wasser im Injektor, ehe es vom Dampfstrahl mitgerissen wird, die Geschwindigkeit $v_2 = 0$ besitzt, so wird aus der Gleichung, wenn man den oben gefundenen Wert von v_1 einsetzt:

$$v_3 = \frac{100 \cdot g_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot p}{\gamma}}}{g_1 + g_2} \quad \dots \dots \quad (2)$$

Aus dieser Gleichung aber ergibt sich, daß die Geschwindigkeit v_3 um so größer wird, je kleiner bei einem bestimmten Dampfgewicht g_1 das mitgerissene Wassergewicht g_2 ist. Durch entsprechende Wahl der Weite der Düse D_2 und dadurch erfolgende Beschränkung des vom Dampfstrahl mitgerissenem Wassers kann man also die Geschwindigkeit v_3 des durch mitgerissenem Wasser verstärkten Strahles des kondensierten Dampfes so weit steigern, daß sie größer wird als die Geschwindigkeit des aus dem Kessel beim Fehlen des Speisevents austretenden Wasserstrahles, daß also der aus D_1 kommende, durch mitgerissenem Wasser verstärkte Strahl tatsächlich in den Kessel eindringen kann.

Die Geschwindigkeit des aus dem Kessel als austretend gedachten Wasserstrahles bestimmt sich auch nach der Gleichung (1) $w = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot 10000 \cdot p}{\gamma}}$. Weil man es aber in diesem Falle statt mit Dampf vom Gewicht g mit Wasser vom bekannten Gewicht von 1000 kg für das Kubikmeter zu tun hat, so wird:

$$\sqrt{2 \cdot g \cdot 1000 \cdot p} \quad \dots \dots \quad (3)$$

Wenn beispielsweise ein Injektor mit Dampf von 7 Atmosphären betrieben werden soll, entsprechend einem Dampfgewicht von $\gamma = 4,1034 \text{ kg}$ für 1 cbm und einer Dampftemperatur von $t_1 = 169,5^\circ \text{C}$, wenn ferner die Temperatur des anzusaugenden Speisewassers $t_2 = 20^\circ \text{C}$ und die Temperatur des aus kondensiertem Dampfe und mitgerissenem Speisewasser bestehenden Gemisches $t_3 = 78^\circ \text{C}$, der minutliche Dampfverbrauch des Injektors $g_1 = 2 \text{ kg}$ und das minutlich geförderte Speisewasser $g_2 = 20 \text{ kg}$, dann errechnen sich die in Betracht kommenden Geschwindigkeiten $v_1 = 580 \text{ m}$ nach Gleichung (1), $v_2 = 52,7 \text{ m}$ nach Gleichung (2) und $w = 37,0 \text{ m}$ nach Gleichung (3), d. h., da v_3 größer ist als w , kann der Injektor das Wasser in den Kessel hineindrücken.

Der Geschwindigkeitsüberschuß von v_3 über w , der im vorstehenden Beispiel 15,7 m beträgt, genügt aber auch, um einen noch weit höheren Druck als den Kesseldruck von 7 Atmosphären zu überwinden. Zur Ermittlung dieses erreichbaren Höchstdruckes hat man diesen, mit P bezeichnet, in Gleichung (3) einzusetzen, und es ist dann, da bei diesem Höchstdruck $v_3 = w$ wäre,

$$\sqrt{\frac{100 \cdot g_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot p}{\gamma}}}{g_1 + g_2}} = \frac{100 \cdot g_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot p}{\gamma}}}{g_1 + g_2}$$

und daraus ergibt sich:

$$P = \frac{1000 \cdot p \cdot g_1^2}{\gamma \cdot (g_1 + g_2)^2} \quad \dots \dots \quad (4)$$

Im vorstehenden Beispiel also

$$P = \frac{1000 \cdot 7 \cdot z^2}{4,1034 \cdot (20 + 2)^2} = 14,11 \text{ Atm.},$$

d. h. der Injektor kann, wenn er mit Dampf von 7 Atmosphären betrieben wird, einen Druck von etwa 14 Atmosphären erzeugen.

Das ist aber noch lange nicht die obere Grenze der Leistungsfähigkeit des Injektors. Wie oben ausgeführt, wird die Geschwindigkeit v_3 , auf die es ankommt, um so kleiner, je größer die mitgerissene Wassermenge ist; verkleinert man also diese Wassermenge dadurch, daß man die Düse D_2 sehr eng macht, so wird dadurch auch

der Höchstdruck P steigen und P bei dem gegebenen ρ den Höchstwert erreichen müssen, wenn die Wassermenge $g_2 = 0$ wird, wenn die Düse so eng ist, daß nur noch der kondensierte Dampf hindurchgeht, aber kein mitgerisenes Wasser mehr. In diesem Falle wird die Gleichung (4) zu:

$$P = \frac{1000 \cdot \rho}{\gamma} \quad \dots \dots \quad (5)$$

und bei den Verhältnissen unseres Beispieles bei $g = 4,1034$ und $\rho = 7$ wird $P = 1707$ Atmosphären. Will man also mit einer geringen Wasserförderung durch den Injektor vorlieben, so kann man auch bei verhältnismäßig geringem Betriebsdampfdruck das Wasser gegen 1000 und mehr Atmosphären drücken, und man kann auch mit dem Abdampf einer Dampfmaschine von etwa 1 Atmosphäre Spannung noch einen Dampfkessel von etwa 10 Atmosphären speisen.

Sehr ausführlich wird die Theorie des Injektors rechnerisch behandelt in einer Arbeit von C. Cario in der *Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* 1904, S. 333, der ich bei den obigen Ausführungen gefolgt bin.

O. Bechstein. [2379]

Die drei Hauptstämme der Menschheit, die schlichthaarigen Weißen (*Leukodermen*), die straffhaarigen Gelben (*Xanthodermen*) und die wollhaarigen Schwarzen (*Melanodermen*), lassen sich durch die oberen Stufen gesondert verfolgen. Wahrscheinlich waren sie schon auf der Stufe der Menschenaffen getrennt, wobei dann die Weißen dem Schimpansen, die Gelben dem Orang-Utan und die Schwarzen dem Gorilla zuzuordnen wären. Der Übergang von den Menschenaffen zu den drei Hauptstämmen der Menschen fand vom Miozän ab statt. In dem Hauptentwicklungsgebiete nahmen die Schlichthaarigen den Westen, die Straffhaarigen den Osten und die Wollhaarigen den Süden ein. Für die Weiterentwicklung des Menschen dürften die Klimaverschlechterungen der Eiszeiten den Hauptanstoß gegeben haben. So soll die erste Eiszeit (Günz-eiszeit) den Menschen auf die Stufe des Altmenschen gehoben haben, die zweite (Mindel-eiszeit) auf die Stufe des Mittelmenschen, die dritte (Riß-eiszeit) endlich auf die letzte Stufe.

L. H. [2358]

Großkalibrige Geschütze bei den Franzosen und Engländern. Vor dem Weltkriege war in den meisten Staaten die Bewaffnung des Landheeres mit schwerer Artillerie den Verhältnissen des Bewegungskrieges angepaßt, obwohl die Erfahrungen des Russisch-Japanischen Feldzuges auf die Möglichkeit recht hartnäckiger Stellungskämpfe hinwiesen. Häufig wurde in den militärischen Fachzeitschriften die Ansicht vertreten, daß die Verhältnisse des Mandschurischen Feldzuges nicht ohne weiteres auf einen europäischen Kriegsschauplatz übertragen werden könnten, und nun hat sich — allerdings unter dem machtvollen Einfluß der ungleichen Kräfteverteilung — ein Stellungskrieg entwickelt, der an Heftigkeit und an technischer Vollkommenheit der geschaffenen Befestigungen alle bisherigen Feldzüge weit in den Schatten stellt.

Bei der französischen Feldarmee herrschte bei Kriegsausbruch ein ausgesprochener Mangel an schwerer Artillerie, während das deutsche Heer mit Rücksicht auf die zu erwartenden Kämpfe um die französischen Sperrforts diese Waffe in einer Weise durchgebildet hat, daß sie hinsichtlich technischer Ausbildung, Beweglichkeit und Wirkung, unter normalen Verhältnissen auch an Zahl, den Anforderungen wohl genügte. Außer den Haubitzen und weittragenden Kanonen mittleren Kalibers waren 21-cm-Mörser vorgesehen, die trotz der Ungunst der Wegeverhältnisse in Russisch-Polen, Galizien, sogar in den überaus schwierigen Gebirgskämpfen gegen Rumänen Hervorragendes geleistet haben. Der 30,5-cm-Mörser Österreich-Ungarns, die deutsche 42-cm-Haubitze hat den Gegnern manche Überraschung bereitet; im weiteren Verlaufe des Krieges haben die Beschießungen von Dünkirchen und Belfort berechtigtes Aufsehen erregt. Die Gegner hatten diesen Geschützen nichts Gleichwertiges entgegenzustellen. Die schweren Mörser derselben waren meist veraltet, die Zeit ihrer Entstehung reicht bis in die achtziger, sogar in die siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück; unter dem Drucke der veränderten Kriegslage hat zumal die französische Heeresverwaltung aus den alten Beständen zusammen gesucht, was nur irgend verwendbar erschien; zahlreiche weittragende Geschütze hat die zur Untätigkeit verurteilte Kriegsflotte zur Verfügung gestellt. Die französische Artillerie leidet an einer ungeheuren Vielartigkeit. Jedoch sind auch neue Geschütze geschaffen worden. Von diesen

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Zur Stammesgeschichte des Menschen. Nach A r l d t *) sind in der Stammesgeschichte des Menschen innerhalb der Säugetierklasse etwa 20 Entwicklungsstufen zu unterscheiden:

1. Der neue Mensch (*Kaeanthropus*), d. h. der vollentwickelte Mensch der modernen Hauptstrassen der Mittelländer, Mongoloiden und Negroiden.
2. Der Mittelmensch (*Mesanthropus*), dargestellt durch Rassen mit äffischen Charakteren, wie sie heute noch in den Drawida, Aino, Urmalaien, Feuerländern, Papuas und Hottentotten erhalten sind.
3. Der Altmensch (*Palaeanthropus*) mit noch mehr äffischen Merkmalen, wie Akka, Wedda und Australier sie zeigen.
4. Der Urmensch (*Archanthropus*), verkörpert in der Neandertalrasse.
5. Der Erstmensch (*Proanthropus*), vertreten im Heidelbergmensch, ohne artikulierte Sprache, ohne Feuer, mit höchstens eolithischer Kultur.
6. Die Pithecanthropusstufe, Vorfahren des Menschen im Unterpliozän.
7. Die Urgibbon- (*Archylobates*-) Stufe im Miozän, dargestellt durch *Dryopithecus*, *Sivapithecus* und *Pliopithecus*.
8. Die Erstgibbon- (*Prothylobates*-) Stufe, vertreten durch *Propriopithecus* im ägyptischen Oligozän.
- 9.—10. Schmalnasen, wie der europäische *Oreopithecus* und der ägyptische *Parapithecus*.
- 11.—13. Breitnasen im Alttertiär Südamerikas in der Reihenfolge *Anthropos*, *Homunculus* und *Pitheculites*.
- 14.—15. Halbaffen der Gattungen *Hyopsodus* und *Pelycodus*.
- 16.—17. Insektenfresserstufen.
- 18.—20. Beuteltier- und Kloakentierstufen.

*) *Die Naturwissenschaften* 1917, S. 41.

soll die französische 29,3-cm-Haubitze*) hervorgehoben werden, die — von der Firma Schneidder-Creuzot entworfen — vor dem Kriege von der dänischen Regierung für Zwecke der Küstenverteidigung in Auftrag gegeben war. Das Geschütz ist daher nicht fahrbare. Die stählerne Mittelpivotlafette ist auf einem Sockel aus Beton gelagert; eine besondere Plattform an ihr ist für die Bedienung vorgesehen. Hinter dem Geschützrohr ist eine Gleisanlage angeordnet, auf welcher die Munition bis dicht herangefahren werden kann. Die Lafette kann um 360° geschwenkt werden.

Das Rohr ist 15 Kal. lang (= 4,395 m); sein Gewicht einschließlich Verschluß beträgt 8100 kg. Die Rohrrücklaufeinrichtung besteht aus der hydraulischen Rücklaufbremse und dem Druckluftvorholer. Mit ihr sind zwei hydraulische Zylinder mit hin und her gehenden Kolben verbunden, um den Schraubenschluß selbsttätig zu öffnen und zu schließen und die Munition in das Geschützrohr zu laden. Das feuerbereite Geschütz wiegt mit Zubehör 36 500 kg, das Geschoß 300 kg. Die größte Schußweite beträgt bei 40° Rohrerhöhung und 300 m/Sek. Geschosshauflaufgeschwindigkeit 11 000 m; bei der größten Erhöhung von 65° 8000 m.

Neben dieser Haubitze ist in französischen Blättern viel von einem 400-mm-Geschütz die Rede**), welches anscheinend als Steilfeuergeschütz und als Kanone in die schwerste Artillerie eingestellt worden ist. Bei der Vorbereitung der Gegenoffensive auf Douaumont und Vaux soll die Haubitze eine entscheidende Rolle gespielt haben, während die Kanone an der Somme-Front in Tätigkeit getreten ist. Beide Geschützarten dürften eine Eisenbahnwagenlafette besitzen, durch welche sie eine hohe Beweglichkeit erhalten haben. Ein Berichterstatter der *Humanité* erzählt in einem Bericht vom 23. Aug. 1916 von seinem Besuch der überschweren Artillerie an der Somme-Front, wo er außer 400-mm- noch 240- und 305-mm-Geschütze auf Eisenbahnwagen gesehen hat. Daß es sich bei der 400-mm-Kanone um ein Schiffs- oder Küstenrohr handelt, wird durch einen Aufsatz im *Journal* wahrscheinlich, in welchem von der Entwicklung der französischen schweren Schiffsgeschütze die Rede ist, und in dem es weiterhin heißt: „Es war also nur nötig, ein solches Geschütz den Bedürfnissen des Landkrieges anzupassen und eine Art von Kanonenlowry zu schaffen, die eine schnelle Fortbewegung erlaubt, um der Infanterie möglichst schnell folgen zu können.“ Über dieses Geschütz sind bis jetzt folgende Angaben bekannt geworden:

Kaliber	400 mm
Rohrlänge	15 m
Geschoßgewicht	950 kg
Rohrgewicht	53 000 kg
Geschützgewicht	140 000 kg
Gewicht des Geschützes einschließlich	
Eisenbahnwagen	170 000 kg
Größte Erhöhung	45°
Schußweite (größte)	25 000 m

Auch die Engländer haben ein Riesengeschütz erbaut, bei welchem es sich nach holländischen Nachrichten

um ein 38-cm-Geschütz (Schiffs-?) handeln soll; es fehlt jedoch jede Angabe darüber. Die Wirkung scheint nicht befriedigt zu haben, denn es wird darüber geklagt, daß die in den 30 Fuß tiefen bombensicheren Unterständen geborgenen Maschinengewehre und Bedienungsmannschaften unversehrt geblieben seien. Mit diesen Kalibern scheint der Gegner noch nicht zu einem Abschlusse gekommen zu sein; es ist nicht ausgeschlossen, daß wir im weiteren Verlaufe des Krieges von noch mächtigeren Geschützen hören werden.

Egl. [2414]

Ein Auslandsmuseum*). Der Weltkrieg zeigt, wie viele von den deutschen Auslandsbeziehungen zerrissen und auch, wie manches bisher noch nicht kräftig genug unterstützt worden ist. Diese Erkenntnis hat ein werkältiges Interesse erweckt. Sie führte zur Gründung eines Auslandsmuseums in Stuttgart als Mittelpunkt der Beziehungen Deutschlands zu seinen Landeskindern im Auslande. Der Neubau des Handelsgeschichtlichen Vereins ist das Stammhaus für das Auslandsmuseum geworden, dem zahlreiche Sammlungen, z. B. ethnographische, angegliedert wurden. Die ganze Anlage hat zugleich politischen und wissenschaftlichen Charakter. Das deutsche Auslandsmuseum will die Beziehungen zwischen dem Deutschtum im Auslande und dem Mutterland erhalten und enger knüpfen und hierfür wie für die Kenntnis der Bedeutung des ausländischen Deutschstums eine zusammenfassende Stätte bilden. Es soll zu diesem Zweck für Verbreitung kulturwirtschaftlicher und sozialer Leistungen des Deutschtums im Auslande sorgen und vor allem die Leistungen der deutschen Auslandspioniere festhalten. Es soll den Auslandsdeutschen die Verbindung mit dem Mutterland bringen und allen, die ins Ausland wollen oder mit ihm Fühlung suchen, mit Rat und Tat an die Hand gehen. Es soll ferner auf wirtschaftlichem und wissenschaftlichem Gebiete Einrichtungen zur Förderung des Auslandsdeutschstums unterstützen und schaffen. Diesen Zwecken dienen ein Museum, eine Bücherei, ein Archiv, eine Auskunfts- und Vermittlungsstelle, Veröffentlichungen und Vorträge. — Bei der Bildung dieses neuen Mittels zur Verbreitung deutscher Kultur werden wir an die zahlreichen Bemühungen erinnert, die seit Jahren schon vielerorts in den verschiedensten Formen zu gleichem Zwecke gemacht wurden und nun jetzt einen zentralen Kern erhalten haben, um den sie sich gruppieren mögen. So wurde im Beginne des Krieges die Bildung eines Werbeamtes für das deutsche Ansehen im Ausland**) vorgeschlagen. Es bestehen ferner schon zahlreiche spezielle Institute, die den angestrebten Zweck zwischen bestimmten Ländern herbeizuführen suchen, z. B. das Deutsch-Südamerikanische Institut***). Alle diese Teilinstitute haben einen gleichen Hintergrund, der durch die neue Schöpfung organisiert werden kann. Sie alle erhalten dadurch die längst schon nötig gewordene Basis.

P. [2401]

*) *Der Weltmarkt* 1917, S. 645.

**) Vgl. *Prometheus*, Jahrgang XXVII, Nr. 1354, S. 29.

***) Vgl. *Prometheus*, Jahrgang XXVII, Nr. 1361, S. 142.

*) *Schuß und Waffe* 1916, Nr. 19.

**) *Artill. Monatshefte* Nr. 118.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1431

Jahrgang XXVIII. 26.

31. III. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Aus der Geschichte der rheinischen Baumwollspinnerei*). Schon im Jahre 1806 stand die Handweberei in München Gladbach und Rheydt in hoher Blüte, etwa 17 000 Stück Gewebe wurden im Jahre hergestellt, und es gab Betriebe, die bis zu 1000 Hausweber beschäftigten. Alle Garne mußten aber aus England bezogen werden, und als die Kontinentalsperre diesem Bezug ein Ende machte, trieb die Not zur Errichtung von Baumwollspinnereien im Lande selbst. Die Eigenart des Baumwollspinnereibetriebes zwang zur Errichtung von Fabriken, die mit Wasserkräften arbeiteten, im Gegensatz zur Baumwolleweberei, die ausschließlich als Heimindustrie betrieben wurde. Napoleon, dem überhaupt das Rheinland in wirtschaftlicher Beziehung viel verdankt, war ein eifriger Förderer der rheinischen Baumwollspinnerei, deren erste Fabriken in Zoppenbroich bei Rheydt, München-Gladbach und Odenkirchen errichtet wurden, und eine Produktionsstatistik des Arrondissements Crefeld ergab schon für das Jahr 1811 in diesem Bezirk 25 Baumwollspinnereien mit etwa 1900 Arbeitern und einem Jahresumsatz von 2,75 Millionen Francs. Rheydt zählte 10 Baumwollspinnereien, Gladbach 6, Neuß 3 und Viersen, Waldniel, Sückeln, Mörs, Crefeld und Rheinberg je eine. Aber die Freiheitskriege kamen, die Kontinentalsperre erreichte ihr Ende, und dem Wettbewerb mit der hochentwickelten englischen war die junge rheinische Baumwollspinnerei nicht gewachsen. Ein preußischer Eingangszoll von 4 Talern auf den Zentner Baumwollgarn half den Spinnern etwas, benachteiligte aber die Baumwollebene derart, daß er im Jahre 1818 auf 1 Taler ermäßigt werden mußte. Erst 1831 ging der Zoll wieder auf 2 Talern. Begünstigt wurde die rheinische Baumwollindustrie durch die Bildung des Deutschen Zollvereins, der den Wettbewerb mit England erleichterte, zumal die Einführung der mechanischen Weberei die Leistungsfähigkeit wesentlich erhöhte. 1845 wurde die erste mechanische Baumwollspinnerei in München-Gladbach eröffnet, und im Jahre 1859 stellte die letzte Handspinnerei im Rheinlande ihren Betrieb ein. Im Jahre 1860 ließ das größte Unternehmen der rheinischen Baumwollindustrie, die Gladbacher Aktien-Gesellschaft für Spinnerei und Weberei, 38 920 Spindeln laufen, betrieb 487 Webstühle und beschäftigte 1000 Arbeiter. Schwere Zeiten für die rheinische Baumwollindustrie brachte der amerikanische Bürgerkrieg, und die Rückeroberung von Elsaß-Lothringen mit seiner bedeutenden Baumwollindustrie konnte auch nicht ohne ungünstigen Einfluß auf die rheinische Baumwoll-

industrie bleiben. Erst gegen Ende der siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts setzte ein Aufschwung ein. Nach der letzten Statistik wurden im Jahre 1913 in den Baumwollspinnereien des Rheinlandes 1 483 181 Spindeln gezählt.

-n. [2224]

Schiffbau.

Die größten Schlachtkreuzer der Welt. In den Vereinigten Staaten sind nun endgültig die Pläne für die neuen Schlachtkreuzer festgestellt worden, die einen der wichtigsten Bestandteile des neuen Marineprogramms bilden. Man hat an der geplanten Geschwindigkeit von 35 Knoten festgehalten, womit die Geschwindigkeit der Schlachtkreuzer aller anderen Länder erheblich übertroffen würde; entsprechend ist auch die Größe der Schiffe gewachsen. In ihrer Form weichen sie von neueren Schlachtkreuzern nicht wesentlich ab. Bemerkenswert ist ihre Ausrüstung mit fünf verhältnismäßig dünnen Schornsteinen. Sie werden 259 m lang und ungefähr 28 m breit und sollen einen Verdrang von 35 350 t haben, während die neuesten Schlachtkreuzer anderer Länder, soweit über sie etwas bekannt geworden ist, 32 500 t nicht überschreiten. Die Maschinenleistung ist entsprechend der verlangten Geschwindigkeit von mindestens 32, möglichst jedoch 35 Knoten auf 250 000 PS veranschlagt. Es sind Turbinen mit Elektromotoren vorgesehen. Die Bewaffnung soll in der Hauptsache aus 10 Geschützen von 35,6 cm bestehen. Um den Gefechtswert dieses mächtigen Schiffes möglichst groß zu machen und zu verhindern, daß es schon einem einzigen Treffer eines Tauchbootes zum Opfer fällt, soll die wasserdichte Unterteilung des Schiffskörpers besonders gut durchgebildet sein. Mit dem Übergang zu diesem riesigen Schiffstyp entspricht man den Forderungen eines der besten amerikanischen Fachleute, W. Hovgaard, der Ende 1916 in einem Vortrag der Schiffbautechnischen Gesellschaft der Vereinigten Staaten der Meinung Ausdruck gab, daß in den künftigen Kriegsflotten die Kampfschiffe noch größer sein werden als bisher. Allerdings fragt es sich, ob es den Vereinigten Staaten nicht mit diesen Schlachtkreuzern, deren jeder ungefähr 86 Mill. M. kosten soll, ähnlich ergehen wird wie mit ihren großen Tauchkreuzern, deren Bau nicht möglich geworden ist. Man hat auch die Bauzeit dieser Schlachtkreuzer auf fünf Jahre bemessen, und sie ist damit größer als die entsprechenden Bauzeiten solcher Schiffe in den meisten anderen Ländern. In fünf Jahren wird der Kriegsschiffbau vielleicht schon eine ganz andere Entwicklung genommen haben. Britische Fachleute haben in neuerer Zeit wiederholt der Meinung Ausdruck gegeben, daß den Tauchschriften unbedingt die Zukunft

*) Spinner und Weber, 17. Nov. 1916, S. 3.

Bezeichnet die sechste Kriegsanleihe!

gehört, weil man mit Tauchschiffen sowohl das eigene Land wirkungsvoll schützen als auch dem Gegner — dies war vor dem verschärften Tauchbootkrieg in der britischen Fachpresse zu lesen — alle Zufuhr unterbinden könnte.

Stt. [2427]

Amerikanische Tauchbootneubauten. In den Vereinigten Staaten ist vor kurzem die Vergebung der Tauchbootneubauten, die nach dem neuen Marineprogramm zunächst in Angriff zu nehmen sind, erfolgt. Die Bewerbung der verschiedenen Werften um die Neubauten war keineswegs groß gewesen, und die Preise sind durchweg sehr hoch. Am meisten bemerkenswert ist aber bei den Neubauten, daß man sich mit einer außerordentlich bescheidenen Größe begnügt hat. Den Plan, schnelle Kreuzer von 1500 bis 2000 t Verdrang zu bauen, hat man endgültig aufgeben müssen, weil die amerikanische Motorenindustrie nicht imstande ist, die nötigen Dieselmotoren zu liefern, und weil die Ausschreibung der Tauchkreuzer erfolglos war. Man baut als Hochseetyp nun nur ein 800-t-Boot, und während die Vereinigten Staaten vorher mit ihren Tauchkreuzern die gleichzeitigen Bauten aller anderen Länder übertreffen wollten, haben sie sich nun gar mit einem Typ begnügen müssen, der kleiner ist als die Hochseeboote der anderen Länder. Es sind jetzt insgesamt 30 Neubauten vergeben worden. Die Electric Boat Co. hat 18 Küstentauchboote zum Preise von je etwa 2,9 Mill. M. zu liefern, die ungefähr 550 t Wasserverdrang in untergetauchtem Zustand aufweisen; ferner hat diese Firma ein Hochseetauchboot im Auftrag bekommen, das 800 t verdrängt und ungefähr 5 Mill. M. kostet. Weiter hat die Lake Torpedo Boat Co. 6 Küstentauchboote und 1 Hochseeboot zu ungefähr gleichem Preise wie die Electric Boat Co. in Auftrag, wobei die Küstentauchboote ungefähr 500 t Verdrang haben. Der California Shipbuilding Co. sind 3 Küstentauchboote vom Lake-Typ von etwa 500 t zum Preise von ungefähr 2,9 Mill. M. übertragen worden, und ein Hochseetauchboot stellt die Staatswerft in Portsmouth her. Die Zahl der Boote vom Lake-Typ ist verhältnismäßig groß, während früher nur wenig solche Fahrzeuge gebaut wurden. Die Fertigstellung der ersten Fahrzeuge ist nicht früher als in 22 Monaten möglich, was ein außerordentlich langer Zeitraum ist; allerdings hat man für die meisten der neueren amerikanischen Tauchboote fast 3 Jahre Bauzeit gebraucht.

Stt. [2428]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Industrielle Ausnutzung vulkanischer Wärme in Italien. Die Kohlennot, die sich in Italien nicht nur im täglichen Leben, sondern auch in den Industrien schon seit langem aufs peinlichste fühlbar macht, hat neuerdings dazu geführt, erweiterte Versuche über die industrielle Nutzbarkeit vulkanischer Wärme anzustellen, um die vulkanischen Kräfte nicht brach liegen zu lassen, an denen der Süden des Landes so reich ist. Der Versuch an und für sich ist nicht neu; doch ist er bisher nur in geringem Umfange praktisch verwertet worden.

Die erste derartige Anlage befindet sich in der Nähe von Lardarello in Toscana, wo in einem Umkreis von mehreren Quadratkilometern heiße Wasserdämpfe der Erde entströmen. Diese Dämpfe sind mit verschiedenen anderen Gasen vermischt und enthalten außerdem gelöste Borsalze. Es waren die großindustriell interessierten Fürsten Conti, die im Jahre 1903 die ersten

Versuche anstellten, diese Naturkräfte auszunutzen. Zu diesem Behufe wurden Löcher von einer Tiefe zwischen 120 und 150 m und einem Durchmesser von 20—40 cm in die Erde gebohrt. Nach kurzer Zeit entstiegen diesen Bohrlöchern kräftige Dampfstrahlen von 2—5 Atmosphären mit einer Temperatur von 150 bis 190° C. Eines der Löcher lieferte allein eine stündliche Dampfmenge von 5000 kg. Man versuchte nun zunächst, mittels dieses Dampfes eine Dampfmaschine zu treiben; dieser Versuch mißglückte aber, weil die mit dem Dampf vermischte Schwefelsäure sowie andere chemische Stoffe binnen kurzem die Maschinenteile zerstörten. Erst nachdem der Dampf gereinigt worden war, gelang es, die Maschinen in Betrieb zu halten. Auf diese Weise konnte man im Jahre 1912 eine Turbodynamo ankoppeln, die mit einer Kraft von 255 Kilowatt die Boraxfabrik bei Lardarello mit elektrischem Licht versieht.

Nach einiger Zeit ging man dazu über, tiefere und größere Löcher zu bohren, von denen eines z. B. 25000 kg Dampf mit 2—3 Atmosphären Druck in der Stunde lieferte. Doch auch dies erwies sich noch als unzureichend, und als der Krieg dann ausbrach und der Steinkohlenmangel immer fühlbarer wurde, beschlossen die Fürsten Conti, die vulkanischen Kräfte so stark wie möglich auszunützen. Es wurden also erneut Löcher von erforderlicher Größe gebohrt, in die drei Turbodynamos eingesetzt wurden, von denen jede 3000 Kilowatt liefern sollte. Dies gelang auch. Doch werden die Turbinen nicht unmittelbar durch den aus der Erde ausströmenden Dampf betrieben, der trotz der Reinigung einen schädlichen Einfluß auf die Maschinen ausübt, sondern dieser wird erst durch zahlreiche Röhren geleitet, die in Dampfkessel eingelassen sind und vollkommen reinen Wasserdampf bilden. Dieser Dampf, der einen Druck von ungefähr 1,5 Atmosphären hat, treibt die Turbinen. Aus dem das Röhrensystem durchströmenden ungereinigten Dampf wird Borax gewonnen.

Diese Anlage liefert einen Wechselstrom von 4500 Volt, der dann auf 36 000 Volt transformiert und in 5 Hochspannungsleitungen nach Volterra, Siena, Livorno und Florenz geführt wird, wo er auf die übliche Art zur Verteilung an die Verbraucher gelangt. Da der Versuch so gut gelungen ist, will man dazu schreiten, auch andere vulkanische Kraftquellen sobald und so intensiv wie möglich auszunutzen, u. a. die Campi Flegrei (Flegreische Felder) bei Pozzuoli in der Nähe des Golfs von Neapel. Dort sollen die Röhrenkessel in einer Tiefe von 30—40 Meter unter die Erdoberfläche eingelassen werden.

M. K. [2378]

Ersatzstoffe.

Kunstwaschmittel. Über die Herstellung und Verwendung der gegenwärtig im Handel vorkommenden Kunstwaschmittel macht Professor M. Bottler in Würzburg Angaben*). Danach ist die Anwendung der Tone als Waschmittel altbekannt. Über die Herstellung der Tonw a s c h m i t t e l ist an anderer Stelle in dieser Zeitschrift**) bereits ausführlich berichtet worden. Als Ergänzung hierzu sei noch bemerkt, daß die alkalihaltigen Tonwaschmittel wegen ihres besseren Reinigungsvermögens am brauchbarsten sind. Da sie aber beim Zusammenbringen mit Wasser leicht Tonemulsionen bilden, setzt man ihnen ein Bindemittel (z. B. Leim oder Wasseriglas) zu. Beim Gebrauch von

*) Vgl. *Kunststoffe* 1916, S. 301.

**) Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXVII, Nr. 1401, S. 784.

Leim gibt man zur Verhinderung der Pilz- und Schimmelbildung antiseptische Stoffe zu. Um die Waschkraft zu erhöhen, macht man einen Zusatz saponinhaltiger Stoffe. Eine andere Gruppe von Waschmitteln, bei deren Verwendung 40° Wärme nicht überschritten werden dürfen, sind die sog. *tryptischen Enzyme*, über die ebenfalls schon berichtet ist*). *Harze seife* kann man durch Verseifen von 10 kg Harz mit 1,5 kg Soda und 3,5 l Wasser und Mischen mit 70 kg Ton, 5 kg Soda und 10 l Wasser herstellen. Die in den Handel gebrachten *Waschpulver* bestehen meist aus Soda, Pottasche, Salmiakgeist, Ton, zuweilen Saponin und manchmal auch Perborat. Einige enthalten auch Harzseifenpulver. Diese Waschpulver sind im allgemeinen viel zu teuer. Schließlich bespricht *Bottler* die Herstellung von K. A.-Seife und K. A.-Seifenpulver,

[2363]

sich eine Skizze für den Anblick des Sternenhimmels. Interessant sind die Angaben über die Algoeminima sowie die Tabellen für Doppelsterne und Nebel. Beachtenswert ist besonders *Kritzinger's* Aufsatz über die Glazialkosmogonie, der die Kritik über diese neue Weltbildungslehre enthält. Dr. Kr. [2348]

Kriegsgeographie. Von H. Fischer. Mit 20 Karten. Leipzig 1916, Velhagen & Klasing. 187 Seiten. Preis brosch. 3,20 M., geb. 3,70 M.

„Die Kriegsgeographie sieht den Krieg als eine der großen Erscheinungen im Kräfspiel der Erdoberfläche an, die in ihren Zusammenhängen zu verfolgen Aufgabe der Erdkunde ist.“ Damit charakterisiert der Verfasser die „Kriegsgeographie“ als eine der Lehrdisziplinen der Zukunft, die die Welt von einem etwas weiteren Standpunkt aufzufassen versuchen als bisher. Nicht allein Geographie und Krieg sind miteinander kombiniert und isoliert, es sind vielmehr umsichtig und besonnen so gut wie alle unsere Schaffungsgebiete, Technik, Soziologie, Wissenschaft, Wirtschaft, Landwirtschaft usw. zum Aufbau dieser neuen Disziplin herangezogen worden, die dem Heftchen einen populären Leserkreis sichern. Wollen wir hoffen, daß dieser weite Blick Einzug in unsere Schulen zu halten vermag.

Porstmann. [2404]

Grundlagen der Physik des Fluges. Von R. Niemüller. Mit 10 Figuren. Wien, Jos. Eberle & Co. 106 Seiten. Preis 4 M.

Dem *Prometheusleser* sind einige Gedankengänge Niemüllers schon in verschiedentlichen Referaten nähergetreten. In diesem Buche findet er nun die eingehende und weitgehend originelle Ableitung und Diskussion vieler ähnlicher Probleme. Niemüllers Arbeit hat weniger einen unmittelbar praktischen, sondern in erster Linie einen wissenschaftlichen, theoretisch klärenden Charakter. Vor allem wird er nicht müde, zu betonen, daß der Flugtheoretiker aus dem Schneckenhaus einseitiger, kurzsichtiger, aus anderen physikalischen Gebieten geborgter Theorie heraustraten muß zu kritisch haltbarer selbständiger Flugtheorie. Wie der Klimatologe, der Meteorologe, der Aerologe, so muß auch der Flugtechniker in der Bildung seiner Vorstellungen sich an die wirkliche Atmosphäre halten und deren spezifische physikalischen Eigenschaften in Rechnung stellen. Und tatsächlich wird der Physiker und Meteorologe seinerseits auch das vorliegende Buch mit bestem Nutzen studieren, er wird erstaunt sein, welche Fülle neuer Probleme die jungfräuliche Flugtheorie ihm zu stellen weiß. Die Luftverdrängungs(Luftstoß-)theorie, die Theorie der statodynamischen Auftriebserzeugung mit Berücksichtigung der Atmosphäre als Ganzes und der Kompressibilität der Luft, Theorie der Drachenflieger sind die drei Hauptkapitel.

Porstmann. [2130]

BUCHERSCHAU.

Die Maschine in der Karikatur. Von Dipl.-Ing. Hans Wetlich. Berlin 1916, Verlag der „Lustigen Blätter“ (Dr. Eysler & Co.), G. m. b. H. Preis geh. 3,50 M., geb. 4,50 M.

Das Werk trägt den Untertitel „Ein Buch zum Sieg der Technik“. Ich verstehe diese Benennung in dem Sinne, daß in unser Zeitalter der Maschine und des Siegeszuges der Technik ein solches Buch hineingehört, daß es eine Begleitgabe dazu ist. Sonst aber zeigt gerade dieses Werk, zumal nach Abzug des in Wort und Bild gar so weitschweifig behandelten Kapitels über die Eisenbahn, wie wenig die Maschine eigentlich karikiert oder in der Karikatur verwendet ist, und wie wenig demgemäß die breite Masse sich des Wertes und der Bedeutung der Maschine und damit der Technik bewußt ist (die Maschine ist noch der populärste Ausdruck der Technik, wie mag es da erst mit anderen Zweigen, etwa der chemischen Technik, stehen?). Denn die Karikatur ist ein trefflicher Gradmesser für die Beachtung, die einer Sache oder Person in der Öffentlichkeit geschenkt wird.

Um so mehr aber sei der Fleiß und der hingebende Eifer des Verfassers anerkannt. Manch geistvolle Bemerkung wird auch einem anspruchsvolleren Leser nach der Lektüre dieses schon rein äußerlich interessanten Buches im Gedächtnis haften bleiben. Kieser. [2405]

Sternbüchlein für 1917. Herausgegeben von Robert Henseling, mit einem Beitrag von Dr. H. H. Kritzinger. Mit 55 Abbildungen. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart 1917. Preis 1 M.

In reichhaltiger Ausstattung enthält das Buch wieder alle in den einzelnen Monaten zu erwartenden astronomischen Ereignisse. Für jeden Monat findet

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1388, S. 144.

Himmelserscheinungen im April 1917.

Die Sonne tritt am 20. April nachmittags 5 Uhr in das Zeichen des Stieres. In Wirklichkeit durchläuft sie am Himmel die Sternbilder der Fische und des Widder. Die Tageslänge nimmt wiederum um $1\frac{3}{4}$ Stunden zu, nämlich von $12\frac{3}{4}$ Stunden bis auf $14\frac{1}{2}$ Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind: am 1.: $+4^{\text{m}} 3^{\text{s}}$; am 15.: $+0^{\text{m}} 7^{\text{s}}$; am 30.: $-2^{\text{m}} 48^{\text{s}}$. Am 16. April ist die Zeitgleichung $0^{\text{m}} 0^{\text{s}}$; also stimmen an diesem Tage mittlere Sonnenzeit und wahre Sonnenzeit überein. Es sind ausgedehnte Sonnenflecken zu sehen, die häufig sprunghaft in großer Menge auftreten.

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond	am 7. April nachm.	$2^{\text{h}} 49^{\text{m}}$
Letztes Viertel	„ 14. „ abends	$9^{\text{h}} 12^{\text{m}}$
Neumond	„ 21. „ nachm.	$3^{\text{h}} 1^{\text{m}}$
Erstes Viertel	„ 29. „ morgens	$6^{\text{h}} 22^{\text{m}}$

Erdferne des Mondes am 2. April morgens 8 Uhr

Erdnähe „ „ „ 18. „ nachts 4 „

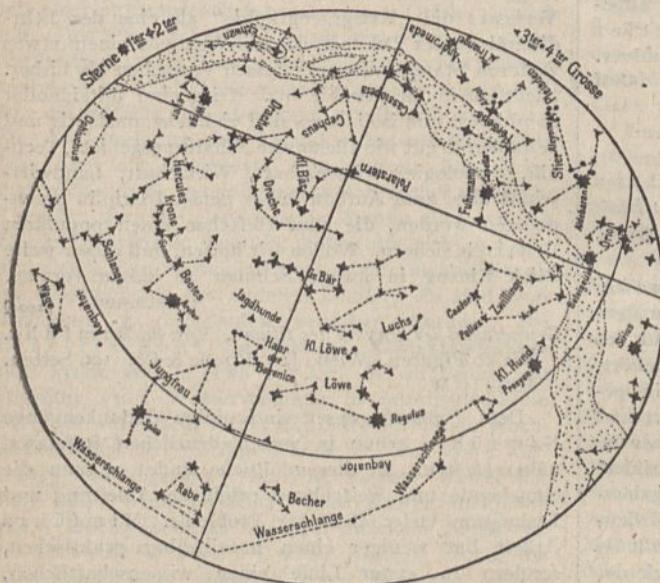
Erdferne „ „ „ 30. „ „ 3 „

Tiefstand des Mondes am 12. April ($\delta = -25^{\circ} 9'$), Höchststand „ „ „ 25. „ ($\delta = +25^{\circ} 3'$)

Sternbedeckungen durch den Mond
(Zeit der Mitte der Bedeckung):

2. April nachts	11 ^h 9 ^m	ξ Leonis	5,1 ^{ter}	Größe
3. „ nachts	4 ^h 7 ^m	ο Leonis	3,8 ^{ter}	"
6. „ nachts	2 ^h 59 ^m	13 B. Virg.	5,9 ^{ter}	"
7. „ nachts	1 ^h 32 ^m	η Virg.	5,3 ^{ter}	"
11. „ vorm.	9 ^h 30 ^m	σ Scorpii	3,1 ^{ter}	"
16. „ nachts	2 ^h 22 ^m	94 B. Capric.	5,7 ^{ter}	"
19. „ morgens	6 ^h 35 ^m	19 Piscium	5,4 ^{ter}	"
25. „ abends	7 ^h 7 ^m	132 Tauri	5,0 ^{ter}	"
30. „ mittags	12 ^h 2 ^m	ο Lenois	3,8 ^{ter}	"
30. „ abends	10 ^h 24 ^m	π Leonis	4,9 ^{ter}	"

Abb. 38.



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

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 20. April mit Mars; der Planet steht 6° 7' südl.
„ 21. „ „ Venus; „ „ „ 6° 20' „
„ 22. „ „ Jupiter; „ „ „ 5° 23' „
„ 28. „ „ Saturn; „ „ „ 1° 22' nördl

Merkur geht am 10. April vormittags 8 Uhr durch das Perihel seiner Bahn. Am 16. April abends 9 Uhr befindet er sich in Konjunktion mit Jupiter, 3° 0' oder 6 Vollmondbreiten nördlich des großen Planeten. Am 24. April abends 9 Uhr steht er in größter östlicher Elongation von der Sonne, 20° 21' von ihr entfernt. Daher wird Merkur schon in der ersten Monatshälfte abends im Nordwesten im Sternbild des Widders sichtbar. In der zweiten Hälfte des Monats steigt die Sichtbarkeitsdauer auf 1 Stunde. Am 23. April ist sein Standort:

$$\alpha = 3^{\text{h}} 49^{\text{m}}; \delta = +21^{\circ} 6'.$$

Venus befindet sich am 26. April vormittags 10 Uhr in oberer Konjunktion zur Sonne. Sie ist infolgedessen unsichtbar.

Mars ist auch im April noch unsichtbar.

Jupiter nähert sich immer mehr der Sonne. Er ist Anfang des Monats nach Sonnenuntergang noch 1½ Stunden zu sehen, Mitte des Monats wird er ganz unsichtbar. Er eilt rechtzeitig durch den Widder. Sein Ort ist am 1. April:

$$\alpha = 2^{\text{h}} 29^{\text{m}}; \delta = +13^{\circ} 46'.$$

Von den Verfinsterungen der Jupiterwand läßt sich im April vielleicht nur die folgende beobachten:

2. April I. Trab. Austritt abends 7^h 25^m 14^s.

Der IV. Trabant wird im April gar nicht verfinstert, der II. und III. Trabant zu ungünstigen Beobachtungszeiten.

Saturn ist wieder rechtzeitig geworden. Er befindet sich in den Zwillingen. Anfang des Monats ist er nach Sonnenuntergang noch 7½ Stunden, Ende des Monats nur noch 4½ Stunden zu sehen. Seine Koordinaten am 15. April sind:

$$\alpha = 7^{\text{h}} 44^{\text{m}}; \delta = +21^{\circ} 38'.$$

Konstellationen der Saturntrabanten:

Titan	1. April nachts	3 ^h , 1 unt. Konjunkt.
„	5. „ nachts	12 ^h , 2 westl. Elongat.
„	9. „ nachts	3 ^h , 8 ob. Konjunkt.
„	13. „ morgens	6 ^h , 7 östl. Elongat.
„	17. „ nachts	2 ^h , 7 unt. Konjunkt.
Japetus 19.	nachm. 2 ^h , 3 unt. Konjunkt.	
Titan 20.	nachts 11 ^h , 5 westl. Elongat.	
„ 25. „ nachts	3 ^h , 3 ob. Konjunkt.	
„ 29. „ morgens	6 ^h , 2 östl. Elongat.	

Uranus steht im Steinbock. Er erscheint vor der Sonne im Osten am Morgenhimml. Am 15. April ist

$$\alpha = 21^{\text{h}} 42^{\text{m}}; \delta = -14^{\circ} 32'.$$

Neptuns Sichtbarkeitsverhältnisse sind fast dieselben wie bei Saturn. Er steht im Sternbild des Krebses. Am 15. April ist

$$\alpha = 8^{\text{h}} 17^{\text{m}}; \delta = +19^{\circ} 30'.$$

Vom 19. bis 30. April ist ein Sternschnuppen Schwarm zu sehen, dessen Ausgangspunkt im Sternbild der Leier liegt.

Kleine Sternschnuppenfälle finden im April an folgenden Tagen statt: am 17. April ($\alpha = 11^{\text{h}} 0^{\text{m}}$; $\delta = -6^{\circ}$), am 18. April ($\alpha = 14^{\text{h}} 12^{\text{m}}$; $\delta = +53^{\circ}$), am 18. April ($\alpha = 15^{\text{h}} 24^{\text{m}}$; $\delta = +17^{\circ}$), am 19. April ($\alpha = 15^{\text{h}} 16^{\text{m}}$; $\delta = -2^{\circ}$) und am 25. April ($\alpha = 18^{\text{h}} 8^{\text{m}}$; $\delta = +21^{\circ}$). Die Koordinaten geben den Ausstrahlungspunkt an.

Minima des veränderlichen Sternes Algol im Perseus, soweit sie in die Abend- oder Nachtstunden fallen, finden statt am 11. April nachts 2 Uhr, am 13. April abends 10 Uhr und am 16. April abends 7 Uhr

Bemerkenswerte Doppelsterne, die abends in der Gegend des Meridiants stehen, sind:

α	δ	Größe	Abstand	Farben
α Leonis 10 ^h 4 ^m	+ 12 ^o	1,3 ^m 8 ^m	177"	weiß-bläulich
γ^1 Leonis 10 ^h 15 ^m	+ 20 ^o	2 ^m	3,5 ^m	4" gelb-gelb

Der Komet 1916 b steht im westlichen Teil des Adlers. Er ist ein Sternchen 10^{ter} Größe. Außerdem ist 1917 wieder die Erscheinung des Fayeischen Kometen zu erwarten. Dieser wurde 1843 entdeckt. Seine Umlaufzeit beträgt 7½ Jahre. Bisher wurde er in fast allen Erscheinungen gesehen, nämlich in 9 Fällen unter 10. So ist zu hoffen, daß er auch diesmal gefunden werden kann.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht. Da am 16. April wieder „Sommerzeit“ eingeführt wird, so sind von diesem Zeitpunkt an alle Zeitangaben um eine volle Stunde zu vermehren.

Dr. A. Krause. [2322]

Vergeßt nicht Kriegsanleihe zu zeichnen!