



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

**№ 961.** Jahrg. XIX. 25.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

18. März 1908.

**Inhalt:** Grundzüge des heutigen Personen- und Luxus-Automobils. Mit dreiunddreissig Abbildungen. — Die neuen Eisenbahnbauten in Graubünden und der Ostschweiz. Von Prof. Dr. C. KOPPE, Königstein i. Taunus. (Fortsetzung.) — Das Kalenderrad. Von Prof. K. FUCHS, Pressburg. Mit einer Abbildung. — Die Bugwelle. — Rundschau. — Notizen: Der zweite Simplon-Tunnel. — Die Schutzgifte der Zwiebelgewächse. — Die Breslauer Wasserversorgung. — Die japan. Zündholzindustrie. — Der Einfluss des Wassers auf das Bier. — Bücherschau. — Post.

### Grundzüge des heutigen Personen- und Luxus-Automobils.

Mit dreiunddreissig Abbildungen.

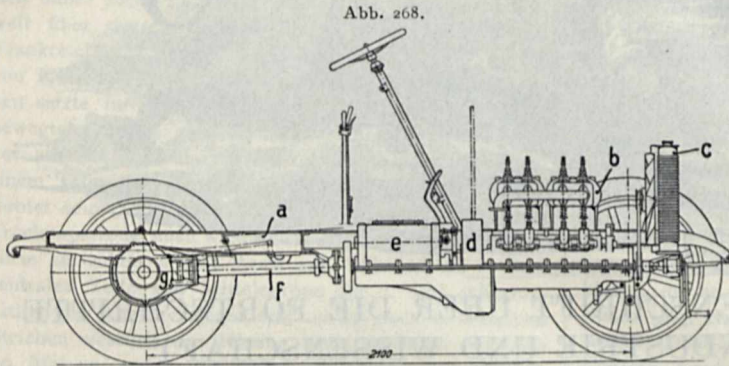
Wenn wir uns bei der Betrachtung der grundlegenden Kennzeichen des heutigen Personen- und Luxus-Automobils zunächst auf diejenigen Fahrzeuge beschränken, die von Verbrennungsmaschinen (Explosionsmotoren) angetrieben werden, und welche bekanntlich mehr als 90% der Gesamtzahl aller Motorfahrzeuge umfassen, wenn wir ferner, wie schon in der Überschrift ausgedrückt ist, von den für gewerbliche Zwecke bestimmten Wagen absehen, die für sich in einer gesonderten Mitteilung besprochen werden sollen, so können wir den heutigen Motorwagen als eine aus der Entwicklung der letzten Jahre heraus begründete Normalbauart ansehen, an der sich, solange nicht grundsätzliche Umwälzungen eintreten, in der nächsten Zeit kaum vieles ändern wird, und von welcher man ohne besondere zwingende Gründe nicht abgehen sollte.

Die kennzeichnenden Merkmale dieser Normalbauart, die in ihren beiden Hauptformen durch die Abb. 268 bis 271 veranschaulicht wird, sind bei der heutigen Popularität des Automobils ziemlich allgemein bekannt. Auf dem aus Blech gepressten, eigentümlich geschweiften Grundrahmen *a*, der auch zur Aufnahme des Wagenkastens („Karosserie“) dient und ]-förmigen Querschnitt besitzt, ist vorn der vier-, neuerdings auch sechszyindrige Motor *b* mit seinen unmittelbaren Zubehörteilen, dem ganz vorne oder (bei den Renault-Wagen) auch hinter dem Motor befindlichen Kühler *c*, der Pumpe, die das Kühlwasser in Umlauf versetzt, dem Vergaser und der Zünddynamo, gelagert. An den Motor schliesst sich die Kupplung *d*, die früher fast ausschliesslich als Lederreibkupplung mit kegelförmigen Eingriffsflächen ausgebildet wurde, in neuerer Zeit dagegen mehr und mehr durch irgend eine Metallkupplung, die ganz in Öl läuft, vorzugsweise durch die Lamellenkupplung ersetzt wird, wegen der grossen Abnutzung, der

die Lederkupplungen ausgesetzt sind. Diese Kupplung überträgt die Bewegung der im allgemeinen mit hoher Geschwindigkeit umlaufenden Motorwelle (800 bis 1000 Umdrehungen in der Minute und mehr!) auf das Wechselgetriebe *e*, ein in einem öldichten Gehäuse eingeschlossenes Räderwerk mit während der Fahrt veränderlichem Übersetzungsverhältnis, welches dazu bestimmt ist, die Geschwindigkeit der Motorwelle in höherem oder geringe-

ten, als auch in der letzten Zeit bei schweren Wagen immer weitere Fortschritte, umso mehr, als man es zuwege gebracht hat, das ganze Gehäuse des Ausgleichgetriebes aus zwei gestanzten Blechhälften herzustellen. Nur für die allergrössten Wagen wird heute noch Kettenantrieb verwendet.

Die Gesamtheit der im Vorstehenden erwähnten Wagenteile, einschliesslich der gewöhnlich elliptisch gebogenen, aus Blattfederstahl hergestellten Wagenfedern und der mit Holzspeichen und einer aus Blech gebogenen, in neuerer Zeit teilbaren Felge versehenen Räder, wird von dem Begriff Untergestell („Chassis“) umfasst, und dieser Teil des Wagens ist es, der den Ingenieur in erster Linie interessiert. Dass die Ausstattung und namentlich auch die Formgebung des Wagenkastens einen grossen Einfluss auf das kaufende Publikum, die Vergnügungsfahrer, besitzen, ist selbstverständlich,

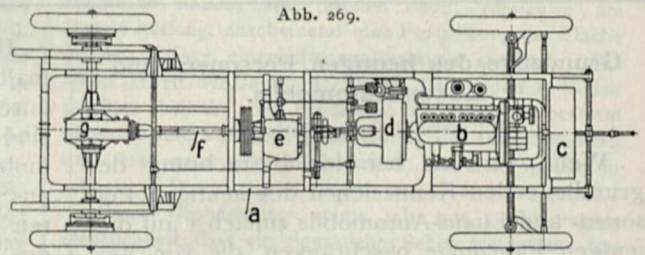


rem Masse herabzusetzen und auf diese Weise die Fahrgeschwindigkeit des Wagens zu regeln. Von dem Wechselgetriebe wird die Bewegung entweder (bei den „Kardanwagen“ s. Abb. 268 u. 269) durch eine an beiden Enden mit Kreuzgelenkkupplungen versehene Längswelle *f* auf das auf der Mitte der Hinterachse sitzende Ausgleichgetriebe *g* (Differential) und hierdurch auf die Hinterräder übertragen, oder (bei den „Kettenwagen“ s. Abb. 270 u. 271) das Ausgleichgetriebe, das dann gewöhnlich im Getriebekasten mit eingeschlossen ist, sitzt auf einer Hilfswelle *f'*, an deren Enden zwei Ketten zum Antrieb der Hinterräder angreifen.

Wie aus dieser kurzen Kennzeichnung hervorgeht, unterscheidet sich der Kettenwagen von dem Kardanwagen nur hinsichtlich der Anwendung einer Hilfswelle, die zusammen mit den gelenkigen Ketten den Antrieb der Hinterräder etwas unabhängiger von den unvermeidlichen senkrechten Schwingungen der Hinterachse während der Fahrt gestaltet. Dagegen werden die Wagen mit Kettenantrieb schwerer als die Kardanwagen und laufen niemals so geräuschlos wie diese. Auch der Umstand, dass bei den Kardanwagen das Gehäuse des Ausgleichgetriebes als Achse dienen muss, während die eigentliche, angetriebene Achse geteilt ist, und dass hierbei das ganze Gewicht dieses Kastens unabgedert von den Luftreifen der Hinterräder getragen werden muss, spricht gegen den Kardantrieb. Nichtsdestoweniger macht dieser Antrieb sowohl bei leicht-

hat doch gerade der Umstand, dass beim Entwurf eines modernen Vergnügungswagens Ingenieur und Wagenbauer Hand in Hand arbeiten müssen, um etwas Vollkommenes zu schaffen, die Entwicklung des Motorfahrzeuges im Anfang stark behindert.

Alle Konstruktionen von Untergestellen für Motorwagen, die von der im Vorstehenden gegebenen Beschreibung wesentlich abweichen, können wir nach dem heutigen Stande der



Dinge als abnorm bezeichnen, selbst die immerhin stark verbreiteten Wagen mit Reibrädergetrieben. Sie sollen im Nachfolgenden an geeigneter Stelle genügend gewürdigt werden.

Es soll nun versucht werden, in aller Kürze die wichtigsten Wagenteile nacheinander durchzugehen, die hauptsächlichsten Anforderungen zu besprechen, denen sie genügen müssen, und die Richtung zu bezeichnen, nach der sie sich voraussichtlich weiterentwickeln dürften, sodass dem Leser ein Bild von dem heutigen Stand der Automobilkonstruktion vorgeführt wird.

Die Antriebsmaschine des modernen Motorfahrzeuges ist fast ausschliesslich der be-

kannte Viertaktmotor, in dessen 4 bis 6 Zylindern ein im Vergaser erzeugtes, aus Benzindämpfen und Luft bestehendes Gemisch durch einen elektrischen Funken entzündet und verbrannt wird. Die Bezeichnung Viertaktmotor ist durch die Arbeitsweise begründet, die sich zusammensetzt aus Ansaugen, Verdichten des Gemisches, Expansion und Ausstossen der verbrannten Rückstände, und wozu vier volle Kolbenhübe erforderlich sind. Diese Arbeitsweise hat den grossen Nachteil, dass auf je vier Hübe des Kolbens immer nur einer entfällt, bei welchem Arbeit geleistet wird, dass also die Maschine im Verhältnis zu ihrer Leistung zu gross wird. Man ist daher bestrebt, dieses Arbeitsverfahren durch dasjenige des Zweitaktmotors zu ersetzen, bei welchem Ansaugen und Verdichten des Gemisches sowie Expansion und Ausstossen der verbrannten Rückstände in je einem Hub zusammenfallen; allerdings bis jetzt noch ohne greifbaren Erfolg. Wahrscheinlich ist es aber der Zweitaktmotor, der in der Zukunft als Antriebsmaschine der Motorfahrzeuge verwendet werden wird, umso mehr, als er sich auch leichter umsteuern lässt. Als Bootsmotor hat er sich übrigens schon mehrfach bewährt.

Die Grundzüge des heutigen Viertaktmotors zeigen die Abb. 272 u. 273, die einen neueren Vierzylindermotor der Fahrzeugfabrik Eisenach darstellen. Abb. 274, die nach

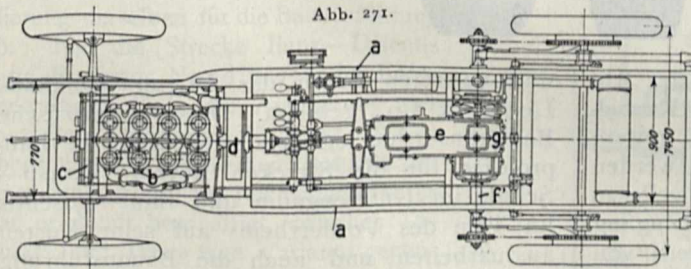
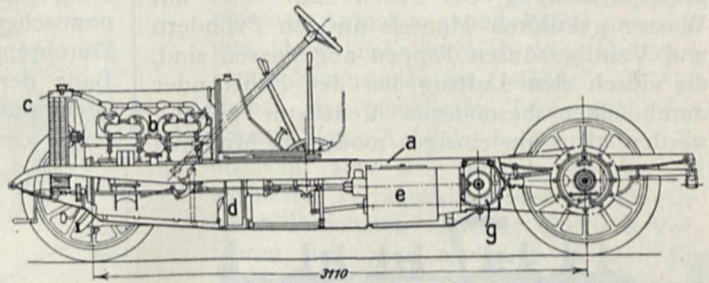


Abb. 271.

einem Motor der Wolseley Tool & Motor Car Company in Birmingham hergestellt ist, stimmt als Schnitt durch den Motorzylinder annähernd damit überein und lässt die Anordnung der Zubehörteile des Motors besser erkennen. Wie ersichtlich, werden die eisernen Zylinder *a* eines Vierzylindermotors paarweise zusammengegossen und mit dem unteren offenen Ende auf das Kurbelgehäuse *b* aus Aluminium entweder genau über oder etwas seitlich von der Mitte der Wellenlagerung aufgesetzt; sie sind in ihrem oberen Teile mit einem Mantel versehen, der auch die Ventilgehäuse *c* umgibt,

und durch welchen die von der Kurbelwelle *d* durch Zahnradübersetzung angetriebene Pumpe *e* das Kühlwasser beständig hindurchtreibt, um übermässige Erhitzung der Teile durch die schnell aufeinander folgenden Explosionen zu verhindern. Das Kennzeichen der vorliegenden Motorbauart ist die Anordnung aller 8 Ventile *f* (je ein Einlass- und ein Auslassventil für jeden Zylinder) auf derselben Zylinderseite in einer Reihe, wo sie von der mit der halben Geschwindigkeit der Kurbelwelle umlaufenden Steuerwelle *g* gemeinsam durch Nocken *h*

Abb. 270.



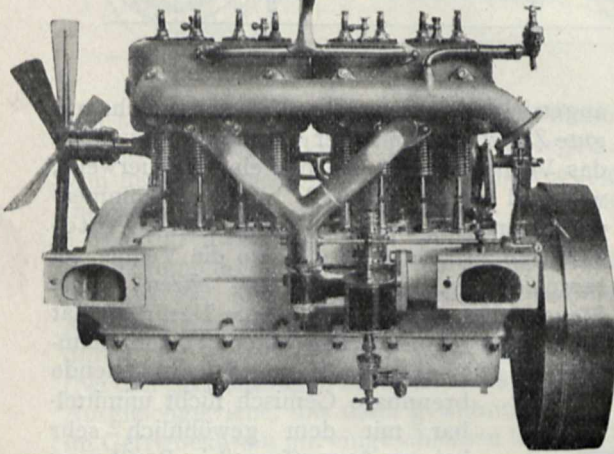
angetrieben werden. Der Vorteil ist nicht nur gute Zugänglichkeit aller Ventile, sondern auch das Vorhandensein von nur einer Steuerwelle, während bei der ebenfalls häufig vorkommenden Bauart nach Abb. 275, nach der Neuen Automobilgesellschaft, Berlin, wo die Ventile auf verschiedenen Zylinderseiten sitzen, zwei Steuerwellen erforderlich sind. Natürlich hat auch diese Konstruktion einen Vorteil, nämlich, dass das aus dem Vergaser *i* zuströmende brennbare Gemisch nicht unmittelbar mit dem gewöhnlich sehr heissen Auspuffventil in Berührung kommen und daher zu Frühzündungen Anlass geben kann, sowie dass das Gemisch, weil es sich mit den Resten der verbrannten Rückstände weniger mengen kann, leichter entzündet wird.

Die neuesten Bestrebungen auf dem Gebiete des Motorenbaues gehen allerdings dahin, den über den Kolben in der höchsten Stellung noch freibleibenden Teil des Zylinders, den sogenannten Kompressionsraum *k* (Abb. 275), nicht so flach, wie bei den seitlich angebrachten Ventilgehäusen, sondern kugelförmig auszubilden, um die geringste Wärmeausstrahlung im Augenblicke der Explosion und daher die höchste Kraftleistung zu erzielen. Die Ventile werden hierbei entweder teilweise (Einlassventile) nach oben verlegt, wie z. B. bei den Mercedes-Rennmotoren, und durch ein kräftiges Gestänge angetrieben, oder es werden beide Ventile parallel neben- oder

auch im Winkel gegeneinander oben in den Zylinder eingebaut, der allerdings um soviel höher wird. Solche Motoren werden heute schon vielfach ausgeführt, z. B. von Büssing, der Süddeutschen Automobilfabrik, Gaggenau, von der Gasmotorenfabrik Deutz bei ihren Bugatti-Wagen usw.

Das vorstehend Gesagte dürfte zur allgemeinen Kennzeichnung der heutigen Wagenmotoren ausreichen. Nicht berücksichtigt sind hierbei allerdings die vielen Sonderbauarten, z. B. mit wagerechten Zylindern, die immer wieder Anhänger finden, sowie die Motoren mit Luftkühlung, bei denen statt eines mit Wasser gekühlten Mantels an den Zylindern und Ventilgehäusen Rippen angegossen sind, die durch den Luftzug bei der Fahrt oder durch einen besonderen Ventilator gekühlt werden. Auf ein einziges modernes Merkmal

Abb. 272.



sei nur noch hingewiesen: Wie aus der Abbildung 274 zu ersehen ist, wird die Kurbelkammer so ausgebildet, dass ihre untere Hälfte  $l$  nach unten fortgenommen werden kann, ohne die Lagerung der Kurbelwelle zu stören. Man erlangt so bequemen Zugang zu den Stangenköpfen und den Lagern von unten her, was beim Reinigen des Wagens sehr wichtig ist. Bei dem Motor Abb. 275 ist das nicht möglich. Statt dessen sind an der Seite abnehmbare Deckel angeordnet, die aber nicht so zweckmässig sind. (Fortsetzung folgt.)

## Die neuen Eisenbahnbauten in Graubünden und der Ostschweiz.

Von Prof. Dr. C. KOPPE, Königstein i. Taunus.

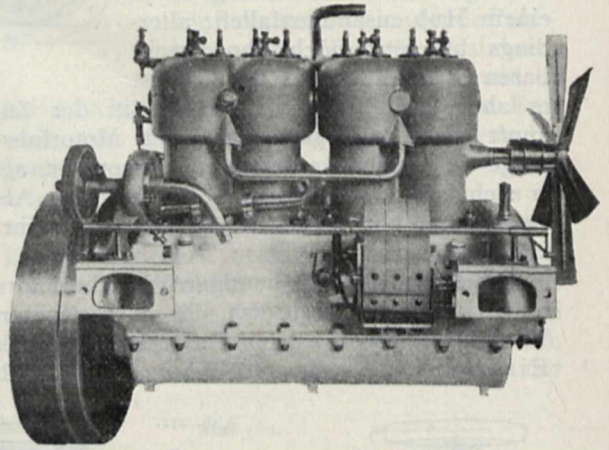
(Fortsetzung von Seite 373.)

### II. Die Bahnlinie durch das Unterengadin und der Anschluss an Österreich.

Der Bau der Albulabahn und der Strecke von Reichenau nach Ilanz war durch eine Bei-

hilfe des Bundes im Betrage von 8 Mill. Frs. ermöglicht worden, da die Kosten dieser Bahnanlagen die finanziellen Kräfte des Kantons Graubünden überstiegen. Auch für den Bau der Strecke durch das Unterengadin bewilligten die eidgenössischen Behörden im vergangenen Herbst eine weitere Subvention von 4 Mill. Frs., die von den Bündnern mit Freudenschüssen begrüsst wurde. Ist doch die Ausführung dieser Eisenbahn für den von der Kantonshauptstadt Chur weit abliegenden Landesteil im Interesse einer besseren und bequemeren Verbindung mit ihr und dem Hauptgebiete des Kantons von grosser ökonomischer und politischer Bedeutung. Zur Durchtunnelung der Berner Alpen und dem Baue der „Lötschbergbahn“ hatte sich eine Generalunternehmung, bestehend aus mehreren grossen französischen Bauunternehmern

Abb. 273.



und vertreten durch das Pariser Bankhaus Loste & Co., gebildet. Dieses französische Bankkonsortium erklärte sich bereit, die Bauprojekte für die Strecken Bevers—Tarasp—Schuls im Unterengadin und Ilanz—Disentis im Tale des Vorderrheins auf seine Kosten auszuarbeiten und auch die Bauausführung selbst eventuell zu übernehmen. Die generelle Linienführung war bereits vom Oberingenieur Dr. Hennings, jetzt Professor der Ingenieurwissenschaften am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, für die Unterengadiner Bahnlinie ausgearbeitet worden. Oberingenieur Dr. Moser hatte seinerzeit bei den für eine Ostalpenbahn über Lukmanier, Greina oder Splügen von ihm vorgenommenen vergleichenden Studien auch ein generelles Projekt für die zum Lukmanier führende Strecke Ilanz—Disentis aufgestellt, das nun der spezielleren Bearbeitung dieser Bahnlinie zugrunde gelegt werden konnte. Im vergangenen Sommer waren die französischen

Ingenieure der Generalunternehmung Loste & Co. damit beschäftigt, für beide vorgenann-

auf Grundlage solcher Pläne mit der nötigen Gründlichkeit und Vollständigkeit Eisenbahnlinien in dem schwierigen Terrain der Schweiz gut traciert werden können. Die französischen Ingenieure der Generalunternehmung Loste & Co. erklärten hingegen ebenso einstimmig, dass ihr vornehmlich in Frankreich schon frühzeitig angewendetes und von französischen Ingenieuren ausgebildetes Verfahren der numerischen Tachymetrie rascher und billiger zum Ziele führt. Sie suchen im allgemeinen die beste Linienführung weniger durch tunlichst eingehendes Studium guter topographischer Aufnahmen und Pläne zu ermitteln, als vielmehr durch direktes Abstecken von Versuchslinien im Gelände und Aufsuchen der günstigsten Trace nach dem unmittelbaren Anblicke in der Natur. Es erscheint aber sehr fraglich, ob das bei leichteren Terrainverhältnissen zu brauchbaren Resultaten führende direktere Verfahren sich ohne nachteilige Folgen für die Tracierung auf die Schweiz übertragen lässt. Nach dem Urteile der schweizerischen Ingenieure gewiss nicht. Abgesehen von der nationalen Verschiedenheit in bezug auf Temperament und Charakter macht sich hier auch die Ungleichheit in der Beurteilung von Zweck und Ziel der Arbeiten geltend. Eine Bauunternehmung will im all-

ten Bahnstrecken die Vorarbeiten zur Aufstellung des endgültigen Bauprojektes im Gelände des Inn- und Rheintales auszuführen. Im Unterengadin steckten drei Brigaden, bestehend aus je fünf Ingenieuren, Polygonzüge zur Festlegung der definitiven Bahnachse und zur Profilierung derselben für die Bauausführung ab. Für die Strecke Ilanz—Disentis hatte Professor Naudin von der Ecole centrale in Paris die Ausführung der speziellen Vorarbeiten für Loste & Co. übernommen. Bei meinem Besuche auf einer Studienreise im Juli vorigen Jahres war er damit beschäftigt, zwischen Tavanasa und Truns eine Variante gegenüber dem Moserschen generellen Projekte auf der andern Seite des Vorder- rheintales mit seinen Ingenieuren zu bearbeiten, was mir eine willkommene Gelegenheit bot zu interessanten Vergleichen in betreff der geometrisch-technischen Grundlagen für Eisenbahnvorarbeiten nach französischer und schweizerischer Methode. Die schweizerischen Ingenieure geben ganz allgemein dem graphischen Verfahren mit dem Mess-tische zur Aufnahme und Herstellung genauer und naturwahrer topographischer Pläne mit nicht zu eng begrenztem Umfange den unbedingten Vorzug in der Überzeugung, dass nur

gemeinen tunlichst rasch und billig die zu bauende Bahnlinie fertigstellen, die Gesell-

Abb. 274.

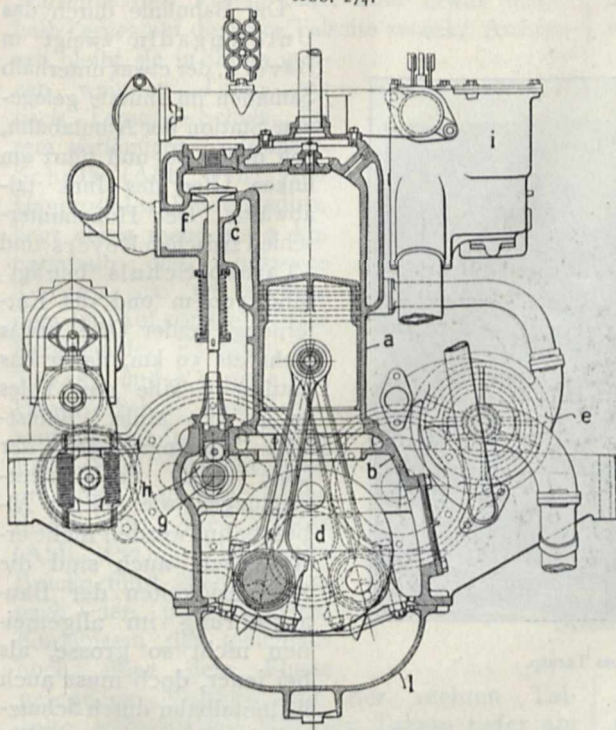
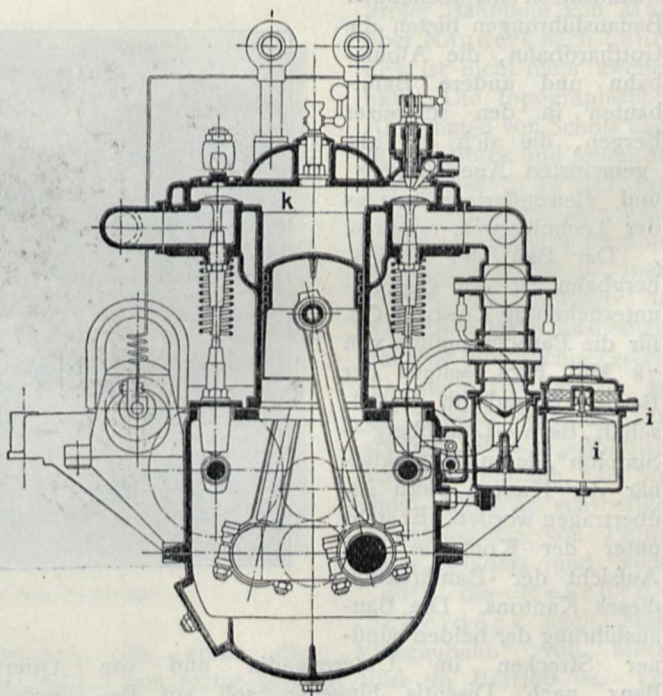


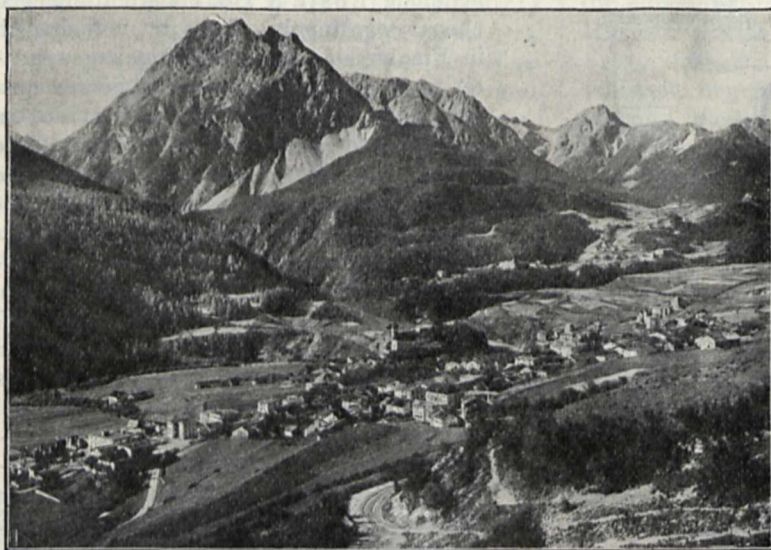
Abb. 275.



schaft, hier in erster Linie der Kanton Graubünden, legt als demnächstiger Besitzer der Bahn das grössere Gewicht auf die solide

nehmung der Linienführung durch die Behörden im Sommer 1908 zur freien Konkurrenz ausgeschrieben werden.

Abb. 276.



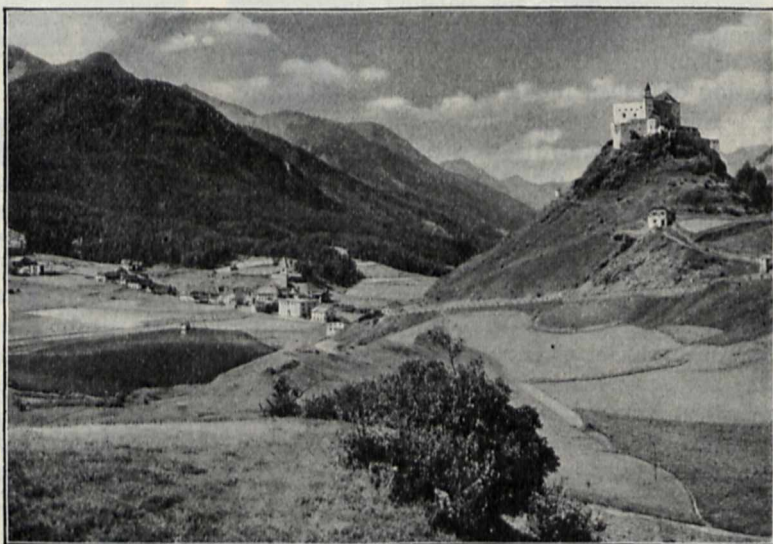
Schuls mit Piz Pisog, Vulpera und Schloss Tarasp.

Bauausführung und tunlichste Sicherung des Betriebes gegen die Gefahren durch Lawinen, Steinschlag, Wildbachgeschiebe, Abrutschungen u. dgl. Beispiele von diesen Grundsätzen entsprechenden Bauausführungen bieten die Gotthardbahn, die Albulabahn und andere Bahnbauten in den schweizer Bergen, die sich der allgemeinsten Anerkennung und Bewunderung seitens der Technikerwelt erfreuen.

Der Bau der Lötschbergbahn ist der Generalunternehmung Loste & Co. für die Pauschalsumme von 78 Mill. Frs. seitens der Berner Alpenbahn-Gesellschaft „Bern—Lötschberg—Simplon“, deren Hauptaktionär der Kanton Bern ist, übertragen worden. Er steht unter der Kontrolle und Aufsicht der Baudirektion dieses Kantons. Die Bauausführung der beiden bündner Strecken im Unterengadin und von Ilanz nach Disentis hingegen soll auf Betreiben der schweizerischen Ingenieure nach Fertigstellung der Vorarbeiten durch die Generalunternehmung Loste & Co. und Ge-

bauten gegen Lawinen, Steinschlag usw. sorgfältig gesichert und mehrfach unterirdisch geführt werden. Zahlreiche Wildbäche, die sich aus

Abb. 277.



Schloss Tarasp.

Quertälern in den Inn ergiessen, machen grössere Brücken und Viadukte notwendig. Die Bahn hält sich meist auf der linken Talseite, auf welcher die Bergwände weniger schroff ansteigen als auf der rechten, nur bei

Zernez, dem ersten grösseren Orte im Unterengadin, der auf der rechten Talseite liegt, senkt sich die Bahnlinie zum Inn hinab, überschreitet den Fluss, kehrt aber etwas unterhalb Zernez auf die linke Talseite zurück. Auf dieser bleibt sie in ihrem ganzen weiteren Laufe bis nach Tarasp—Schuls, ihrem vorläufigen Endpunkte. Schuls (Abb. 276), der Hauptort des Unterengadins, liegt etwas mehr als 2 km unterhalb des Kurhauses Tarasp, ca. 50 m über dem Inn, auf sonniger, freier Bergeshalde. Es bildet mit Tarasp und Vulpera das Hauptverkehrs- und Badezentrum des ganzen Tales. Lage und Aussicht sind prächtig. Auf steiler Höhe thront das alte Schloss (Abb. 277). Eine hohe Brücke führt über den Inn nach den palastähnlichen Kurhäusern des gleichfalls hoch über dem Flusse gelegenen Vulpera auf der rechten Talseite, während das Kurhaus Tarasp tiefer am Inn selbst liegt, dem entlang die schöne Kurpromenade sich weit gegen Schuls hin erstreckt. Die beiden Bergterrassendörfer Fé-

herrliche Blicke über die friedliche Tallandschaft und auf die steil emporragende zackige Alpenkette zu beiden Seiten des Flusses, namentlich aber nach Süden, wo der mächtige Piz Pisog bis zur Höhe von 3178 m fast senkrecht emporsteigt (Abb. 276).

Abb. 279.



Davoser Landwasserstrasse. Ausgang der Zügen.

tan und Sent, mit schlankem und spitzem Campanile, das eine etwas talaufwärts, das andere ein wenig talabwärts von Schuls, vervollständigen das malerische Bild dieses Glanzpunktes des Unterengadins und gewähren ihrerseits

Abb. 278.



Glaris-Davos mit Aussicht auf die Muschetttagruppe.

Schuls bildet, wie bereits bemerkt wurde, den vorläufigen Endpunkt der Bahn durch das Unterengadin, soweit ihr Bau im Sommer 1908 in Angriff genommen werden wird. Ihre Weiterführung talabwärts zum Anschlusse in

Pfunds an die projektierte tiroler Bahnlinie von Mals über Nauders nach Landeck ist nicht mehr zweifelhaft. Die topographischen Aufnahmen von Schuls nach Martinsbruck und weiter auf der linken Seite der Inn-schlucht bis Pfunds wurden bereits im vorigen Sommer von schweizerischen Ingenieuren im Auftrage der Rätischen Bahn ausgeführt, während österreichischerseits die steilen Felswände auf der rechten Seite der Inn-schlucht photogrammetrisch vermessen wurden, zum Studium der sehr schwierigen Linienführung von Pfunds nach Nauders und weiter über die Reschen-Scheideck nach Mals,

bis wohin die „Vinsgaubahn“ von Meran aus fertig gestellt und im Betrieb ist. Von Pfunds nach Landeck wird gleichfalls traciert. Bei dem kleinen Grenzorte Martinsbruck, der unmittelbar oberhalb der tief eingeschnittenen

grossartigen Felsenschlucht des Inns liegt, verlässt die Fahrstrasse das Tal. Sie führt über die Innbrücke auf österreichisches Gebiet und umgeht die Innschlucht, indem sie in vielen Windungen durch schönen Tannenwald die steile Bergwand hinan steigt bis auf ein Hochplateau, auf dem in 1360 m Höhe über dem Meere Nauders an der österreichischen Poststrasse von Mals nach Landeck liegt. Das Stück dieser letzteren zwischen Nauders und Pfunds ist eine der grossartigsten Bergstrassen Tirols. Zunächst unterhalb Nauders führt diese Strasse durch liebliches Wiesengelände, in welchem sich ein munter talabwärts fliessender Bach entlang windet; bald aber stürzt derselbe zwischen steil aufragenden, tief eingeschnittenen Felswänden, mit prächtigen Strudeln und Wasserfällen, jäh hinab in den in der Tiefe schäumenden Inn. Wilder und romantisch wird die Gegend. In schwindelnder Höhe zieht sich die Strasse an den fast senkrecht abstürzenden Felswänden hin, vielfach durch mehrere Meter starke Galerien gegen Lawinen und Steinschlag geschützt. Nach anderthalb Stunden erreicht man das Gasthaus Hochfinstermünz. Tief unten am Inn liegt malerisch an den Felsen geschmiegt Tieffinstermünz und hoch über ihm auf steiler Felswand Hochfinstermünz in wunderbar prächtiger Lage. Der Blick in die wilde Schlucht des Inns ist unbeschreiblich schön. Unterhalb Hochfinstermünz verläuft die Strasse noch eine Strecke weit in enger wilder Felsenschlucht über dem unten brausenden Fluss, nach und nach aber erweitert sich das Tal, bis man in der Ferne in weiter sonniger Ebene Pfunds erblickt, zu dem sich die Strasse in Windungen hinabzieht. Die österreichischerseits projektierte Bahn von dort hier hinauf und durch die Felswände weiter nach Nauders wird eines der interessantesten Eisenbahnbauwerke Tirols werden.

Bei Zernez im Unterengadin zweigt die Strasse über den Ofenberg ab und führt nach St. Maria. Hier teilt sie sich in zwei Arme. Der eine führt über den Umbrailpass hinauf zur Stilsfer-Joch-Strasse, der andere abwärts durch das Münstertal über Taufers nach Glurns im Etschtale und dem nahegelegenen Mals, dem vorläufigen Endpunkte der von Meran kommenden „Vinsgaubahn“. Die Bewohner des oberen Etschtales streben eine Eisenbahnverbindung an von Mals durch das Münstertal nach St. Maria und über den Ofenberg nach Zernez zum Anschlusse an die Engadinbahn. Sie möchten die Weiterführung der letzteren von Martinsbruck auf österreichisches Gebiet zum Anschlusse in Pfunds abhängig machen von der Konzessionserteilung

für die Ofenbergbahn durch die Schweiz und einer Subventionierung dieser Linie.

### III. Die Verbindungslinie Davos-Filisur.

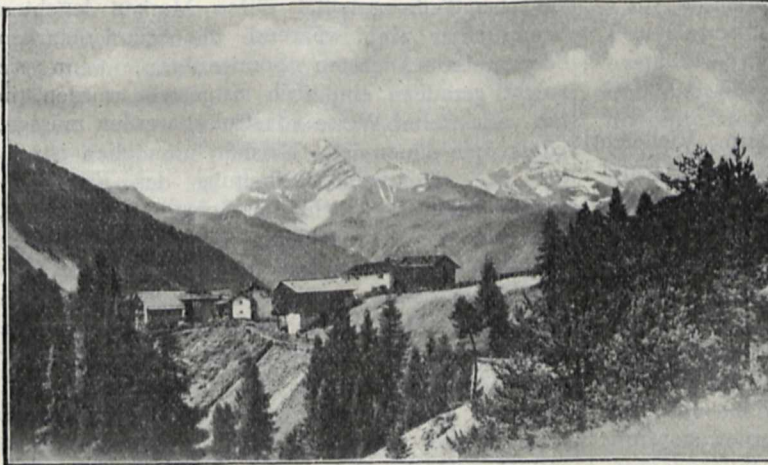
Die Bahn von Landquart nach Davos war als erstes Teilstück des Netzes der Rätischen Bahn vor zwei Jahrzehnten gebaut worden. Ihr folgte einige Jahre später die Strecke von Chur nach Thusis und 1896 die Verbindung von Landquart mit Chur, wodurch es möglich wurde, auf der ganzen, einige neunzig Kilometer langen Schmalspurbahn Davos—Landquart—Chur—Thusis einen durchlaufenden Betrieb einzurichten. Nach Eröffnung der Albulabahn konnte die Weiterführung der Bahn von Davos zur Verbindung mit dieser das Engadin erschliessenden neuen Strecke der Rätischen Bahn nicht zweifelhaft sein. Die Vorarbeiten im Landwassertale wurden unverzüglich in Angriff genommen, und gegenwärtig ist die Verbindungsbahn von Davos nach Filisur an der Albulabahn in voller Bauausführung begriffen. Der Bahnhof in Davos-Platz, das mit Davos-Dorf eine langgestreckte zusammenhängende Ortschaft bildet, liegt im äussersten Westen nahe am Landwasserflüsschen, das von Davos bis zu dem einige Kilometer talabwärts gelegenen Dörfchen Frauenkirch kanalisiert und in schnurgerade verlaufende Ufermauern eingefasst ist. Die Bahnlinie folgt ihm in dem nur schwach geneigten Wiesengelände ohne Schwierigkeiten, überschreitet den Fluss bei Frauenkirch, bis wohin sie bereits im Sommer 1908 fertiggestellt sein wird, und erreicht 9 km von Davos entfernt das reizende kleine Spinabad, dessen hübsche Anlagen sie durchquert. Das Tal verengt sich in seinem weiteren Laufe und macht den Bahnbau schwieriger. Mehrfach werden Strassenverlegungen erforderlich. Einige Kilometer weiter liegt Glaris mit hübscher Aussicht auf die Muschettagruppe (Abb. 278). In der Nähe des Dorfes lagen bei meinem Besuche zu Anfang August 1907 zu beiden Seiten der Strasse noch mehrere Meter hohe Schneewände, Überreste mächtiger Lawinen, die dort eine unterirdische Führung der Bahnlinie zu ihrer Sicherung notwendig machten. Die Talwände werden immer steiler und treten so nahe an den Fluss, dass für die Strasse kaum noch genügend Platz bleibt. Unterhalb des Schmelzbodens, eines einzelnen Gasthauses an Stelle eines verlassenen Bleiwerkes, an welchem die Bahnlinie in kurzem Abstände vorbeiführt, verengt sich das Tal zu der wildromantischen Berg- und Felsenschlucht der sogenannten „Zügen“ (Abb. 279). Durch mehrere Tunnels und Lawinengalerien windet sich die Strasse an der rechten Felswand aufwärts



zum „Bärentritt“, einem mit einer Schutzmauer umgebenen Felsvorsprunge, 78 m hoch über dem Flusse, auf jäh abfallender Bergwand. Grossartig ist der Blick von der kleinen Strassenkanzeln in die wilde Schlucht, in der tief unten das Landwasser braust und schäumt, während in der Ferne über den oben mit

Bahnlinie die Landwasserschlucht auf hoher Steinbrücke von 180 m Gesamtlänge. Der mittlere Gewölbebogen hat eine lichte Weite von 55 m und eine Höhe von nicht weniger als 90 m über dem Wasserspiegel des Flusses. Seine beiden Hauptpfeiler zeigen gewaltige Dimensionen und reichen weit hinunter

Abb. 280.



Tinzenhorn und Piz Michel.

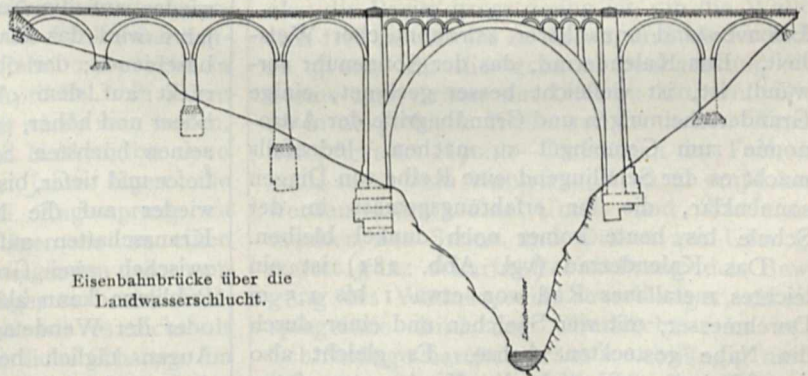
dunklen Tannen bestanden, mehrere hundert Meter fast senkrecht abstürzenden Felswänden die Schneefelder des Piz Michel sichtbar werden. Auf eine Strecke von 3 bis 4 km führt die Bahn durch sieben Tunnels und über zahlreiche Viadukte bis zur Station Wiesen am Ausgange dieser grossartigen Felsenschlucht, in der von beiden Hängen zahlreiche gewaltige Lawinen niedergehen, deren riesige Schneemassen gleichfalls im August in ihren Überresten zur Seite der Poststrasse noch sichtbar waren. Die Landstrasse windet sich in zahlreichen Kehren mehrere hundert Meter an der Bergwand hinauf bis zu einem Plateau, auf dem in sonziger Lage auf grüner Matte das Bergdorf Wiesen liegt mit prächtigem Blick auf die schneebedeckten Gipfel der

Albulaberge, Piz Aela, Tinzenhorn und Piz Michel (Abb. 280). Der Bahnhof Wiesen ist 240 m tiefer als der Ort, zu dem von ihm eine breite Zufahrtstrasse durch schönen Wald in Windungen hinaufführt, auf einer Felsenterrasse angelegt, 1200 m hoch über dem Meere mit herrlichem Blick auf die wildromantische Umgebung und die fernen Schneeberge. Kurz unterhalb des Bahnhofes überschreitet die

bis auf den Fuss der Felswand, an Kühnheit des Baues die Solisbrücke und die grossen Viadukte der Albulabahn noch übertreffend (Abb. 281). Im Sommer 1907 war man mit den Fundierungsarbeiten für die mächtigen Hauptpfeiler und die kleineren Brückenpfeiler für die sechs seitlichen Bogenöffnungen von 20 m Weite eifrig beschäftigt. Auf dem rechtsseitigen Ufer war der eine Hauptpfeiler bis zur Terrainhöhe bereits aufgemauert, für den andern ragte das Fundament noch nicht aus der tiefen Baugrube heraus, ein dritter Pfeiler aber war bereits ca. 20 m hoch elegant auf-

gemauert, während für den Uferpfeiler Platz zur Fundamentierung ausgesprengt wurde. Das Transportseil war von einem Ufer zum andern hinüberspannt. Eine provisorische Hängebrücke führte 45 m hoch über den Fluss. Das Baugerüst für den Bau der Brückenbogen wird im Frühjahr 1908 errichtet werden. Ein

Abb. 281.



Eisenbahnbrücke über die Landwasserschlucht.

Jahr später soll das grossartige Bauwerk, das in der Entstehung begriffen in solcher Umgebung gegenüber der Kleinheit des einzelnen Menschen einen wunderbaren, nicht zu beschreibenden Eindruck macht, vollendet sein.

Unterhalb des Wiesener Viaduktes verlässt die Bahnlinie das Landwassertal und läuft in grossem Bogen um den Bergkopf, der zwischen diesem und seiner Ausmündung in

das Albulatal liegt, herrliche Ausblicke bietend auf die Berge, das Tal und die grossartigen Viadukte der Albulabahn, mit der sie sich in der Station Filisur vereinigt. Die ganze Strecke wird in zwei Jahren vollendet sein und den Kanton Graubünden um eine der interessantesten und grossartigsten Bahnbauten bereichern. (Schluss folgt.)

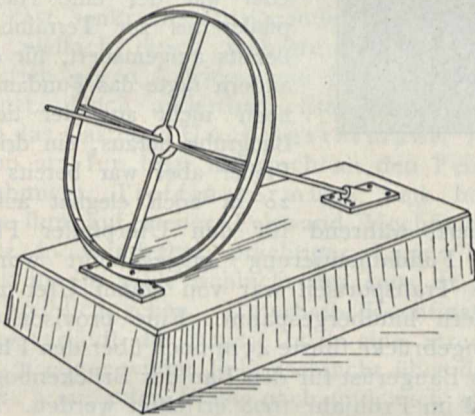
### Das Kalenderrad.

Von Prof. K. FUCHS, Pressburg.

Mit einer Abbildung.

Einst waren Sonnenuhren modern. Vielleicht hoffte man, durch die Sonnenuhren einige Grundbegriffe der Astronomie volkstümlich zu machen. Man erreichte eher das Gegenteil: die Sonnenuhr wurde bald zum Sinnbild tiefster, dem

Abb. 282.



Das Kalenderrad.

Laienverstand unnahbarer astronomischer Weisheit. Das Kalenderrad, das der Sonnenuhr verwandt ist, ist vielleicht besser geeignet, einige Grunderscheinungen und Grundbegriffe der Astronomie zum Gemeingut zu machen. Jedenfalls macht es der Schuljugend eine Reihe von Dingen sonnenklar, die ihr erfahrungsgemäss in der Schule bis heute immer noch dunkel bleiben.

Das Kalenderrad (vgl. Abb. 282) ist ein leichtes metallenes Rad von etwa 1 bis 1,5 m Durchmesser, mit vier Speichen und einer durch die Nabe gesteckten Achse. Es gleicht also den Kreiseln, die sich die Kinder aus einem fünflochigen Knopf und einem Zündhölzchen machen. Bewegliche Teile hat es nicht. Das Ganze wird auf ein mit zwei Schuhen versehenes Postament so hingelegt, dass die Radebene in die Äquatorebene des Himmels fällt, die Achse gleich dem Zeiger der Sonnenuhr in die Weltachse, ein Speichenpaar in die Meridianebene und ein Speichenpaar in die O.-W.-Richtung kommt. So liegt das Kalenderrad das

ganze Jahr an einem freien Platze, sei es ein Schulhof, sei es ein öffentlicher Park, in der Sonne.

Das Kalenderrad kann zunächst als Sonnenuhr dienen. Der Schatten der Achse fällt auf die Innenseite des unteren, nördlichen Teils des Radkranzes. Die Stundenmarken fallen dann besonders einfach und gleichsam natürlich aus: die Innenseite des Radkranzes erscheint in 24 gleiche Teile geteilt. Diese Marken leuchten unmittelbar ein, während die Stundenmarken der gebräuchlichsten Sonnenuhren, wenn sie nicht geradezu empirisch festgestellt wurden, in so verwickelter Weise konstruiert werden müssen, dass dem Laien jede Einsicht unmöglich ist.

Die eigentliche Bedeutung des Kalenderrades liegt aber nicht im Schatten der Achse, der auf den Kranz fällt, sondern im Schatten des Kranzes, der auf die Achse fällt, und das soll besprochen werden. Der Kranzschatten ändert auf der Achse seine Lage den ganzen Tag nur in dem Masse, als die Deklination der Sonne sich im Laufe des Tages ändert, und das ist sehr wenig. An den Gleichentagen (21. März, 22. Sept.) fällt der Kranzschatten gerade auf die Nabe, weil dann die Sonne im Äquator, also in der Ebene des Rades steht. Die Lochlänge der Nabe ist gleich der Breite des Radkranzes. Im ganzen Sommerhalbjahr wird das Rad von der Sonne von oben beschienen. Vom Gleichentage (21. März) an rückt der untere Rand des Kranzschattens auf der Achse Tag für Tag immer tiefer hinunter, und am Wendetag (21. Juni) erreicht er seinen tiefsten Stand am untern Teil der Achse. Von da ab steigt der Schatten wieder täglich höher und höher und fällt am Gleichentage (22. Sept.) wieder auf die Nabe. Im ganzen Winterhalbjahr wird das Rad von der Sonne von unten beschienen; der obere Rand des Kranzschattens rückt auf dem oberen Teil der Achse täglich höher und höher, erreicht am Wendetag (21. Dez.) seinen höchsten Stand und rückt dann wieder tiefer und tiefer, bis er am Gleichentage (21. März) wieder auf die Nabe fällt. So pendelt der Kranzschatten auf der Achse jahraus jahrein zwischen zwei Grenzlagen hin und her. Das Publikum kann also das Nahen der Gleichentage oder der Wendetage auf der Achse mit eigenen Augen täglich beobachten; es sieht auf der Achse gleichsam das Jahr ablaufen; es kann auch unmittelbar beobachten, ob das Winterhalbjahr ebensolang ist wie das Sommerhalbjahr. Dabei wird ihm der Begriff des Himmelsäquators und der Sonnendeklination klar.

Damit man den Sonnenstand (Schattenstand) auf der Achse an einem bestimmten Tage ablesen und notieren könne, muss die Achse eine Skala tragen. Das Nächstliegende wäre wohl eine Zentimeterskala, die von der Nabe ab nach

oben und nach unten aufgetragen wird. Das wäre aber nicht zweckmässig. Besser ist es, die Schattenpunkte auf der Skala für 1, 2, 3 Grad nördlicher und südlicher Deklination aufzutragen, also die Tangenten der Deklinationswinkel. An die Grenzpunkte kämen dann die Gradangaben  $\pm 23\frac{1}{2}^{\circ}$ . Noch zweckmässiger ist aber eine andere Skala, die noch besprochen werden soll.

Das Kalenderrad ist besonders geeignet, das wichtigste Element des Kalenders, den Schalttag, recht anschaulich zu erklären, und das soll gezeigt werden. Im Frühling und im Herbst ändert sich die Deklination der Sonne am schnellsten, und dann beträgt die Spannung des Schattens auf der Achse von Tag zu Tag je nach der Grösse des Rades etwa einen halben Zentimeter oder mehr. Nehmen wir nun an, wir notieren uns auf der Achse den Schattenstand am 1. April dieses Jahres. Nach 365 Tagen (1. April 1909) würden wir bemerken, dass der niedersteigende Schatten sich etwas verspätet hat; der Schatten steht noch zu hoch, als wäre noch nicht ganz der 1. April. Nach abermals 365 Tagen (1. April 1910) steht der Schatten noch mehr zu hoch; noch mehr nach den dritten und noch mehr nach den vierten 365 Tagen. Wenn wir aber in diesem vierten Jahre (1912) noch einen 366. Tag zuwarten, dann finden wir, dass an diesem 366. Tage der Kranzschatten wieder augenscheinlich auf denselben Punkt fällt, wie am ersten Tage (1. April 1908). Da wir nun offenbar wollen, dass an gleichem Datum die Sonne auch gleichen Sonnenstand zeige, so ist es klar, dass wir jedes vierte Jahr nicht zu 365 Tagen, sondern zu 366 Tagen rechnen müssen.

In der Praxis würde man am besten so vorgehen. An der Achse sind die Punkte bezeichnet, wohin der Schatten im Jahre 1900 etwa in den Tagen 1. März bis 10. April fiel. In jedem Schaltjahre, also auch diesmal, würde man finden, dass die Schatten täglich den Marken von 1900 entsprechen. Im nächsten Jahre lägen alle Schatten um einen viertel Tagessprung zu hoch; im folgenden Jahre lägen sie um einen halben Sprung, im wieder folgenden Jahre um drei Viertel eines Tagessprunges zu hoch. Endlich im vierten Jahre, wenn wir es nicht als Schaltjahr nähmen, fielen sämtliche Schatten um einen Tag zu hoch, und wir müssten einen vollen Tag zugeben (den Schalttag), um Sonnenstand und Datummarken wieder zusammenfallen zu machen.

So kann man handgreiflich die Notwendigkeit des Schalttages nachweisen, und darum heisst auch das Rad das Kalenderrad.

Ein Lehrer findet leicht noch manch andere Verwendung des Kalenderrades.

[10812]

## Die Bugwelle.

Die Beobachtung der Wellen, welche durch das Fortbewegen eines Schiffskörpers entstehen, ist ausserordentlich schwer. Denn wenn selbst völlige Windstille herrscht, wird man leicht dadurch getäuscht, dass man die oft überaus sanfte anfängliche ansteigende Bewegung nicht wahrnimmt und erst die später leichter wahrnehmende absinkende für die erste hält. Das Gesamtbild der Bugwellen stellt sich am besten für einen Beobachter von einem recht hohen Standpunkt aus dar. So ist es z. B. ein hochinteressantes Bild, welches sich vom Monte Generoso aus auf dem Lugano-See beim Anfahren der Dampfer entwickelt, reich an Überraschungen, namentlich, wenn der Dampfer schwenkt. Aber ein solches Bild gibt keine Auskunft über das Zustandekommen der Bugwelle, weil die Entfernung, welche freilich für die gute Übersicht notwendig ist, es nicht gestattet, genaue Beobachtungen anzustellen.

Hierfür sind recht enge Kanäle gut geeignet, die manchmal ganz sonderbare Erscheinungen zeitigen. Fährt man z. B. von dem Neuchateller See nach dem Murtensee, so passiert man einen aussergewöhnlich engen Kanal. Hier schiebt sich das Bugwasser in Form einer nahezu gleich starken, flachen Schicht auf dem noch ruhenden Wasser voran. Es hängt dies natürlich auch mit der Schiffsförmigkeit zusammen, welche nur das Oberwasser fortdrängt, und dies so eilig, dass diesem eben nur der Weg bleibt, auf dem noch ruhenden Kanalwasser sich fortzuwälzen.

Die regelmässigen Bildungen findet man bei etwas weiteren Wasserstrassen, bei denen also die Breite gross genug ist, um die Wellen sich frei entwickeln zu lassen, und wieder nicht so gross, um die genaue Beobachtung der Steine und Gräser am Ufer zu hindern. Dies ist in ausgiebiger Weise auf der neuen Weserdampferfahrt Hanau—Carlshafen der Fall, die auch sonst dem Naturfreund warm empfohlen werden kann. Das Unter- und Wiederauftauchen der Steine und Gräser am Ufer gestattet ganz scharfe Beobachtung der Bewegung des Wassers, weit zuverlässiger, als das spiegelnde Bild der Oberfläche. In etwa Schiffslänge bereits voraus — abhängig natürlich von der Geschwindigkeit der Fahrt — sieht man, wie das Wasser zunächst ganz leicht ansteigt; der Beginn der ersten Bugwelle. Diese selbst ist in etwa einer halben Schiffslänge voraus gut zu erkennen, sobald man eben auf sie aufmerksam geworden ist. Dann folgt, an den Ufern ebenso sicher erkennbar, die Senkung, das Wellental. Handelt es sich um einen Raddampfer, so kann man hier schon das Ansaugen des Wassers durch die Räder

erkennen, welches naturgemäss bei einem Schraubendampfer etwas später erfolgt.

Die oft flachen Ufer der Weser bilden vielfach kleine, fast abgeschlossene Behälter für sich, welche die Beobachtung sehr erleichtern, namentlich das Absaugen des Wassers durch die Räder: das Niveau senkt sich kräftig, und von vorn her strömt das Wasser in Form kleiner Kaskaden nach.

Hat man nun Gelegenheit, vom Ufer aus das Vorbeifahren eines Dampfers zu beobachten, so kann man die von Bord aus gemachten Beobachtungen prächtig kontrollieren und namentlich das leise Entstehen der ersten Bugwelle lange erkennen, bevor der Dampfer selbst herangekommen ist. Aber es geht dies so leise vor sich, dass man nur vom Lande aus die Spiegelung erkennen kann, entsprechend dem Verschwinden der Steine und Gräser. Und weil dies so ausserordentlich sanft geschieht, entzieht sich dieses Ansteigen oft vollständig der Beobachtung vom Bord aus, und man glaubt als Erstes die Senkung zu sehen. Diese tritt aber stets als Wellental nach der ersten Bugwelle ein und wird dann durch die Wirkung des Propellers wesentlich verstärkt. Dieser starken Senkung folgt dann eine kräftigere Welle, welche die eigentliche, jedermann kenntliche Bugwelle darstellt.

HAEDICKE. [1042]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es gibt auf wissenschaftlichem Gebiete Ereignisse, welche die gebildete Laienwelt mehr in Aufregung versetzen als die der betreffenden Wissenschaft angehörenden Fachleute. Über solche Errungenschaften lässt sich die Tagespresse telegraphische Berichte schicken, sie werden bei geselligen Zusammenkünften aller Art diskutiert, und die ganze Welt konstatiert mit Vergnügen, dass wir wieder einmal einen mächtigen Schritt vorwärts gekommen sind in unserer Erkenntnis.

Damit soll nicht gesagt sein, dass solche Errungenschaften wert- und bedeutungslos sind. Im Gegenteil, sie besitzen, vorausgesetzt, dass die verbreiteten Nachrichten überhaupt zutreffend sind, meist ihre grosse Wichtigkeit. Aber die Tatsache selbst, dass die Gesamtheit der Gebildeten sie mit Begeisterung empfängt und ihre Bedeutung zu schätzen und zu überschätzen weiss, ist der beste Beweis dafür, dass es sich nicht um etwas ganz Neues, Unerwartetes oder Überraschendes handelt, sondern um etwas, was auf Grund früherer Erkenntnis vorauszusehen war und sich vollziehen musste. Der eigentliche Fachmann empfängt solche Nachrichten mit dem kühlen Gefühl, welches man dem Eintreffen eines längst erwarteten Ereignisses entgegenbringt.

So ungefähr verhält es sich mit einer Nachricht, welche vor wenigen Tagen in Form telegraphischer Berichte durch alle Tagesblätter ging und in gewohnter Weise bei allen, welche sich für die Fortschritte der Naturwissenschaften überhaupt interessieren, das Verlangen nach genauerer und vollständiger Aufklärung

wachrief. Ich meine die Verdichtung des letzten der incöerciblen Gase, des Heliums, durch den holländischen Physiker Kamerlingh Onnes in Leiden.

Dass das Helium ebensowenig wie alle anderen Gase den heutigen Methoden der Gasbeziehung würde widerstehen können, war eine Schlussfolgerung, welche sich aus allem bisher auf diesem Gebiete Geschaffenen mit so zwingender Gewissheit ergibt, dass ein Zweifel daran völlig ausgeschlossen war. Es bedurfte dazu weder der Entdeckung neuer grundlegender Gesichtspunkte noch der Erfindung neuer Apparate von grösserer Leistungsfähigkeit. Die Schwierigkeit lag in ganz anderer Richtung, nämlich in dem Mangel genügender Mengen von Material. Bis vor kurzem stand uns das Heliumgas immer nur in Mengen von wenigen Kubikzentimetern zur Verfügung. Wenn man bedenkt, wie gering das spezifische Gewicht dieses Gases ist, so erkennt man sofort, dass solche Mengen nicht ausreichen, um die bei der Verdichtung dieses Gases auftretenden Phänomene zu beobachten. Wenn man mit solchen Mengen Verdichtungsversuche vorgenommen hätte, so hätte man ja wohl das Verschwinden des Gases beobachten können, aber um die entstehenden Tröpfchen von flüssigem oder Körnchen von festem Helium zu sehen, hätte man schon zum Mikroskop greifen müssen, und die Anwendung dieses Instrumentes verbot sich durch die erforderliche Apparatur, bei welcher das Gefäss, in dem der Versuch sich abspielt, von Kühl- und Wärmeschutz-Vorrichtungen umgeben sein musste.

Das Helium ist bekanntlich zuerst nicht auf der Erde, sondern in der Atmosphäre der Sonne gefunden worden, woher es auch seinen Namen hat. Der englische Astronom Sir Norman Lockyer beobachtete die glänzenden Linien des Heliumspektrums in der Sonnenphotosphäre. Vor zwölf Jahren wurde es dann auch als der Hauptbestandteil des Gases erkannt, welches beim Auflösen des überaus seltenen Minerals Cleveit in Säuren sich entwickelt. Damals wurde der wenige Cleveit, welcher überhaupt gefunden worden ist, fast mit Gold aufgewogen, und wenn es auch mit der Zeit gelang, die Gegenwart von Helium in den Gasen mancher Mineralquellen und Vulkane nachzuweisen, so blieb man für die Beschaffung etwas grösserer Mengen doch auf den Cleveit angewiesen. Wir dürfen eben nicht vergessen, dass der Nachweis des Heliums stets auf spektroskopischem Wege geführt wird, und dass die dazu erforderlichen Mengen ganz ausserordentlich gering sind.

Für diejenigen, denen die Technik solcher Untersuchungen unbekannt ist, ist es vielleicht von einigem Interesse, wenn ich mit wenigen Worten beschreibe, wie man es macht, um irgend ein Gas spektroskopisch auf seine Natur zu prüfen. Dasselbe wird zu diesem Zweck in eine Plückersche Röhre eingefüllt. Eine solche besteht aus einer Kapillare, d. h. aus einem Thermometerrohr, dessen Öffnung vielleicht 1 bis 2 mm weit ist, und an dessen beiden Enden Erweiterungen etwa von der Form und Grösse des Quecksilbergefässes eines grösseren Thermometers angeblasen sind. In diesen sind die aus Platin und Aluminium bestehenden Elektroden eingeschmolzen, gleichzeitig tragen sie kurze Rohrstützen zur Einleitung des zu prüfenden Gases. Dieses letztere darf unter keinem höheren Druck als etwa 2—4 mm Quecksilbersäule stehen. Der Druck in einem solchen Rohr beträgt also höchstens  $\frac{1}{200}$  Atmosphäre. Gesetzt nun den Fall, dass der Gesamthalt eines solchen Rohres 20 cbcm beträgt (in Wirklichkeit ist er meist viel geringer), so würde

schon  $\frac{1}{10}$  cbcm eines Gases ausreichen, um die spektroskopische Untersuchung durchzuführen. Und wenn dieses Gas nur ein Prozent Helium enthält, d. h. wenn in Wirklichkeit in dem Rohr nur  $\frac{1}{1000}$  cbcm dieses Gases vorhanden wäre, so würde das schon genügen, um die glänzenden Linien des Heliumspektrums mit der grössten Schärfe in Erscheinung treten zu lassen und so den Nachweis des Gases zu ermöglichen.

Man sieht, wie ausserordentlich gering die für derartige Untersuchungen erforderlichen Heliummengen sind, es ist daher auch gar nicht wunderbar, dass trotz der äusserst geringen Mengen dieses Gases, die der wissenschaftlichen Welt bisher zur Verfügung standen, Plücker'sche Röhren, welche mit Helium gefüllt sind, sehr bald ein weitverbreiteter Handelsartikel wurden. Dieselben sind heute in den meisten Laboratorien zu finden, und in jedem Kolleg über anorganische Chemie wird das Heliumspektrum den Studierenden vorgeführt, was um so leichter ist, als ein derartiges Rohr immer und immer wieder aufs neue benutzt werden kann, ohne dass das eingeschlossene Gas die Fähigkeit verliert, sein glänzendes Spektrum zu entwickeln, wenn es unter dem Einfluss des elektrischen Stromes zum Glühen gebracht wird.

Wenn es also für den Nachweis des Heliums nicht nur möglich, sondern sogar notwendig ist, das zur Verfügung stehende Gas zu verdünnen, geringe Quantitäten so zu strecken, dass sie grosse Räume erfüllen, so verhält es sich bei Verdichtungsversuchen gerade umgekehrt. Diese können nur mit grösseren Quantitäten in Szene gesetzt werden, und wenn es den grossen Meistern der Gasverdichtung, einem Dewar, einem Olschewsky bis jetzt nicht möglich gewesen ist, die Mitteilung zu machen, dass ihnen der Versuch gelang, so liegt es wohl hauptsächlich daran, dass selbst diese Forscher trotz der ihnen zur Verfügung stehenden grossen Mittel sich das Gas nicht in genügenden Mengen zu verschaffen vermochten.

Das ist nun seit wenigen Monaten anders geworden. Der chemischen Fabrik von E. de Laire in Paris, welche bisher auf ganz anderen Gebieten eines gerechten Ruhmes sich erfreute, gelang es, in den Gasen einer ihr zu Gebote stehenden Mineralquelle so grosse Mengen von Helium aufzufinden, dass sie dasselbe zu dem sehr geringen Preise von 10 Franken pro Liter in den Handel zu bringen vermag. Als mir im Juni vergangenen Jahres die genannte Firma diese Mitteilung machte und gleichzeitig eine grössere Menge von Helium zusandte, da wusste ich sofort, dass es nun auch nicht mehr lange bis zur Verdichtung des Heliums dauern würde. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Versuche in dieser Richtung in den verschiedensten Laboratorien, welche für solche Arbeiten eingerichtet sind, vorgenommen worden sind; das Laboratorium in Leiden, dessen Einrichtungen, wie man hört, vorzüglich sein sollen, ist so glücklich gewesen, zuerst zum Ziele zu gelangen.

Prof. Kamerlingh Onnes hat für diesen Versuch immerhin noch 7 Liter Helium verbraucht, eine Menge, deren Beschaffung in den Zeiten, in welchen wir noch auf die Zersetzung von Cleveit angewiesen waren, so gut wie ausgeschlossen gewesen wäre. Immerhin hat er auch mit diesem reichlichen Material sich noch derjenigen Methode bedienen müssen, welche die geringsten Anforderungen an die Menge des zu bearbeitenden Gases stellt, nämlich des Entspannungsverfahrens, mit welchem Cailletet im Jahre 1879 den Reigen dieser Gasverdichtungen eröffnete, indem er zum ersten Male die Kondensierbarkeit des Sauerstoffes nachwies.

Die Älteren von uns erinnern sich noch sehr wohl des ausserordentlichen Aufsehens, welches die Cailletetschen Versuche damals erregten, wenn sie auch eigentlich nur als eine Bestätigung dessen kamen, was als notwendig und sicher schon mehrere Jahre vorher erkannt war.

Der eigentliche Vater und Begründer dieser ganzen Entwicklung ist der Physiker Andrews, welcher seine Untersuchungen in Dublin ausführte und nun schon lange nicht mehr unter den Lebenden weilt. Er war es, der die Lehre von den kritischen Daten der Gase begründete und mit aller Schärfe den Nachweis führte, dass nicht nur jegliches Gas verdichtbar sein müsse, sondern dass die Möglichkeit dieser Verdichtung abhängig ist von bestimmten Beziehungen zwischen dem Druck und der Temperatur, bei welchen das Gas im Momente seiner Verdichtung sich befindet. Die Genialität des Cailletetschen Versuches liegt darin, dass dieser Physiker in einer Zeit, in welcher uns das Hinabsteigen bis zu den allerniedrigsten Temperaturen noch nicht gelungen war, diejenige Temperaturerniedrigung zu erzielen wusste, welche den auf den erforderlichen Druck zusammengepressten Sauerstoff bis unter die Grenzen seiner kritischen Temperatur hinabbringt. Er erreichte dies dadurch, dass er das ausserordentlich stark zusammengepresste Gas nach möglichster Abkühlung plötzlich entspannte. Die Arbeit, welche das Gas dabei leisten muss, verbraucht grosse Mengen von Wärme, und die dadurch entstehende Temperaturerniedrigung ist gross genug, um einen Teil des Gases zu einem Nebel zu verdichten. Die Existenz dieses Nebels dauert nur ganz kurze Zeit, aber er ist deutlich sichtbar, und da die Bildung eines Nebels in einem Gase gar nicht anders möglich ist als durch die Entstehung feiner Flüssigkeitströpfchen, so ist Nebelbildung gleichbedeutend mit gelungener Verdichtung.

Genau in derselben Weise, wie einst Cailletet den Sauerstoff, so hat jetzt Kamerlingh Onnes das Helium verdichtet, indem er es bei einem Druck von 100 Atmosphären zusammenpresste und dann plötzlich entspannte. Nur musste er in diesem Falle mit der Abkühlung des gepressten Gases viel weiter gehen, als es für Sauerstoff erforderlich ist. In der Tat hat er das komprimierte Helium mit Hilfe von siedendem flüssigen Wasserstoff auf  $-259^{\circ}$  abgekühlt. Die dann bei der Entspannung auftretende Temperatur ist auf  $-271^{\circ}$  berechnet worden. Es entstand nicht nur ein Nebel, sondern man konnte sogar beobachten, dass derselbe in Form eines Schnees, einer weissen, flockigen Masse, sich an die Wandungen des Gefässes ansetzte. Das Helium ist also nicht verflüssigt, sondern gleich verfestigt worden, man kann daraus schliessen, dass es zu den nicht seltenen Substanzen gehört, bei welchen der Schmelz- und Siedepunkt nahe beieinander liegen oder der Siedepunkt gar noch unter den Schmelzpunkt fällt. Solche Substanzen lassen sich im flüssigen Zustande nur bei erhöhtem Druck beobachten, welcher bei der in Leiden getroffenen Anordnung des Versuches natürlich ausgeschlossen war.

Die ganze Erscheinung des in Nebel und Schnee verwandelten Heliums dauerte nur 20 Sekunden, ihr glücklicher Urheber ist vor allem dazu zu beglückwünschen, dass ihm die einem Forscher so notwendige Gabe der Ruhe zu Gebote stand, welche erforderlich ist, um in 20 Sekunden mit aller Schärfe eine Erscheinung zu beobachten, deren Herbeiführung monatelange mühevollen und höchst sorgfältige Vorbereitungen erforderte.

Wie beim Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff, den

ersten nach der Methode von Cailletet herbeigeführten Nebelbildungen, durch welche der Beweis der Möglichkeit einer Verdichtung geführt wurde, dann noch die Verdichtung grösserer Mengen folgen musste, um die Eigenschaften der verdichteten Gase mit aller wissenschaftlichen Schärfe zu erforschen, so werden auch in diesem Falle die Spezialisten auf dem Gebiete der Gasverdichtung nicht ruhen, bis auch sie grössere Mengen von flüssigem oder festem Helium für längere Zeiträume unter den Händen haben. Dass ihnen dies gelingen wird, kann man mit ebenso grosser Sicherheit voraussagen, wie man die Verdichtbarkeit des Heliums überhaupt erwarten konnte. Aber wir dürfen uns nicht verhehlen, dass dieser letzte noch zu tuende Schritt durchaus nicht so einfach ist, wie er dem Laien vielleicht erscheinen mag. Um dieses letzte Ziel zu erreichen, sind tatsächlich noch weitere Vervollkommnungen unserer Methoden und Apparate erforderlich; gerade weil uns diese noch fehlen, hat bis jetzt nur das Cailletetsche Verfahren zum Erfolge geführt. Diesem Entspannungsverfahren kann der Wert eines mit aller wissenschaftlichen Schärfe geführten Beweises der Möglichkeit der Verdichtung eines Gases nicht abgesprochen werden. Aber wie eine Fata morgana uns Gefilde schauen lässt, die zwar in Wirklichkeit irgendwo existieren müssen, die wir aber doch nicht erreichen und betreten können, so beweist uns das Entspannungsverfahren auch nur, dass ein bisher nicht coërcibles Gas verdichtet werden kann, ohne uns die Möglichkeit zu geben, es im verdichteten Zustande genauer zu erforschen. Dies ist aber gerade beim Helium von besonderem Interesse, deshalb sehen wir freudig den weiteren Nachrichten über Verdichtungsversuche mit Helium entgegen, welche vielleicht noch etwas auf sich warten lassen werden, aber unzweifelhaft kommen müssen.

OTTO N. WITT. [10863]

## NOTIZEN.

**Der zweite Simplon-Tunnel.** Bekanntlich sind beim Bau des Simplon-Tunnels zwei Stollen gebohrt worden, von denen nur der eine vollständig ausgebaut worden ist, während der Ausbau des zweiten Stollens, der durch Quergänge mit dem Tunnel verbunden, zur Lüftung dient, für den Fall einer starken Verkehrssteigerung in Aussicht genommen ist. Diese Steigerung des Zugverkehrs im Simplon-Tunnel ist zwar noch nicht eingetreten, trotzdem beabsichtigt aber, wie die *Schweiz. Baustg.* berichtet, der Verwaltungsrat der Schweizer Bundesbahnen schon jetzt den zweiten Tunnel fertigstellen zu lassen, und zwar in der Hauptsache aus betriebstechnischen Gründen. Da sich nämlich der Zugverkehr über 20 Stunden täglich erstreckt, so können schon kleine Reparatur- und Unterhaltungsarbeiten in dem verhältnismässig engen, langen Tunnel nur unter grossen Schwierigkeiten und mit hohen Kosten vorgenommen werden. Grössere Unterhaltungsarbeiten, die bei einem solchen Bauwerk naturgemäss nicht ausbleiben können, wie beispielsweise teilweise Erneuerungen der Ausmauerung oder Auswechslung von Schienen und Schwellen, die in der feuchten Tunnelluft bald schadhafte werden müssen, sind ohne eine empfindliche Störung des Zugverkehrs garnicht durchführbar. Dazu kommt noch als erschwerender Umstand, dass neben dem Gleise im Tunnel nicht genügend Platz ist, um Material zu lagern, grössere Arbeiten also vorzubereiten. In einem zweigleisigen Tunnel bzw. nach Ausbau des zweiten Tunnels fallen

diese Schwierigkeiten fort, da der Gesamtverkehr für die Dauer etwaiger Reparaturarbeiten in einem Tunnel durch das Gleis des anderen aufgenommen werden könnte. Dazu kommt noch, dass in dem nur zum Teil ausgemauerten zweiten Stollen sich an manchen Stellen Gestein löst, sodass dieser Stollen aus Sicherheitsgründen nicht mehr lange im gegenwärtigen Zustande verbleiben kann. Nach dem Vertrage mit der Erbauerin des Simplon-Tunnels, der Firma Brandt, Brandau & Co., ist diese verpflichtet, den zweiten Tunnel für die Summe von 19,5 Millionen Francs fertig auszubauen, wenn ihr dazu innerhalb zweier Jahre nach Vollendung des ersten Tunnels Auftrag erteilt wird. Diese Frist läuft am 22. Februar 1908 ab. Der Ausbau soll aber erheblich umfangreichere Arbeiten erfordern, als man anfänglich annahm, die Gesamtkosten werden auf 34,6 Millionen Francs geschätzt. Die Firma Brandt, Brandau & Co. bestreitet in einer Denkschrift die vom Verwaltungsrat der Bundesbahnen wie oben angedeutet begründete Notwendigkeit des sofortigen Ausbaues des zweiten Tunnels und will nur Massnahmen zur Sicherung des Parallelstollens treffen.

O. B. [10783]

\* \* \*

**Die Schutzgifte der Zwiebelgewächse.** Die Zwiebel- und Liliengewächse gehören zu den Charakterpflanzen der Steppen; ihre oberirdischen Teile sterben mit Eintritt der Dürre ab, während die unterirdischen Zwiebeln und Knollen die ungünstige Jahreszeit überdauern. Sie müssten hier aber ohne Zweifel den allein auf Pflanzenernährung angewiesenen zahlreichen Nagetieren der Steppe zur Beute fallen, wenn sie nicht durch Giftstoffe geschützt und vor der Ausrottung gesichert wären. Es ist darum sehr bezeichnend, dass gerade die Zwiebelgifte den Nagern ganz besonders schädlich sind. So wird aus der für die Felsensteppen charakteristischen Meerzwiebel (*Scilla*) das noch immer wirksamste Rattengift hergestellt, obwohl das Gift dieser Zwiebel in geringeren Dosen dem Menschen ungefährlich ist, und eben dieser relativen Unschädlichkeit verdankt die Meerzwiebel ihre weite Verbreitung und doch wiederum ihre häufige Verwendung zur Rattenvertilgung. Dieser Zweck war bereits Konrad von Megenberg bekannt, welcher in seinem *Buch der Natur* schreibt: „*Squilla* haiz mäuszwival, dar umb dass das Kraut die mäus tötet.“ Andere Zwiebelgewächse enthalten indessen Gifte, die für den Menschen durchaus nicht so relativ unschädlich sind, wie das Meerzwiebelgift (Scillitoxin). So ist das von Gerrard in unserer Gartentulpe festgestellte und Tulipin genannte Gift ein gefährliches Herzgift; das Gift einer indischen Liliaee (*Gloriosa superba*) tötet schon vom Magen aus in der geringen Dosis von 0,047 g eine ausgewachsene Katze, und auch die Zwiebel der Kaiserkrone (*Fritillaria imperialis*) ist als sehr scharf bekannt. Dass die Zwiebel unserer Herbstzeitlose giftig sei, weil sie sonst im Winter gefressen und vertilgt werden würde, zumal ihre Samen erst im Frühjahr reifen, hat schon Erasmus Darwin vermutet. Die Tatsache, dass in den Familien der Zwiebel- und Liliengewächse die spezifischen Herzgifte weit verbreitet sind, findet ihre Bestätigung auch darin, dass deren Knollen und Zwiebeln vielfach zur Bereitung von Pfeilgiften Verwendung finden. Ohne ein derartiges, heftig wirkendes Gift würden die Zwiebeln und Knollen der Liliaeeen und Amarylloideen als Speicherorgane für Stärke geradezu ein Lockmittel für das Heer der Nager sein.

tz. [10793]

Die Breslauer Wasserversorgung begann 1386; in der Gegend des heutigen alten Wasserwerkes förderte ein durch die Oder betriebenes Wasserrad mit Wassereimern das Wasser zum allgemeinen Gebrauch aus der Oder. Diese erste allgemeine Wasserversorgung der Stadt wurde 1445 durch Errichtung eines Wasserhauses an jener Stelle vervollkommen, 1514 wurden hölzerne Wasserrohre durch alle Gassen gelegt und die sogenannte „Wasserkläre“ errichtet. Im Jahre 1538 baute Melchior Weisskegel die „grosse Wasserkunst“ mit eigenem Schöpfwerk, und 1539 wurden die „Matthias-kunst“ und 1596 die „Kätzekunst“ als Nebenwerke derselben mit eigenen Schöpfstellen erbaut. Die Matthias-kunst brannte 1825 ab, und man ersetzte nun die hölzernen durch gusseiserne Röhren. An derselben Stelle, wo 1386 Breslaus Wasserversorgung angefangen hatte, wurde 1840 bis 1845 die neue „grosse Wasserkunst“ mit Pumpwerk gebaut, das heutige alte Wasserwerk, welches bis 1871 einzig und allein die ganze Stadt mit unreinem, unfiltriertem Oderwasser versorgte, nachdem die anderen Wasserkünste eingegangen waren. Die Mängel dieser Wasserversorgung traten in den sechziger Jahren bei einer Choleraepidemie zutage; daher ward das „neue Wasserwerk“ in Morgenau mit Filteranlagen errichtet und am 1. August 1871 in Betrieb gesetzt. Dasselbe versorgte die Stadt mit gutem filtrierten Flusswasser. Auf Veranlassung des Breslauer hygienischen Instituts änderte die Stadt ihre Wasserleitung allmählich um, um sich mit Grundwasser zu versorgen. So erstand die Schwentniger Druckleitung, die bis 1905 vollendet ward. Das Wasser derselben wurde aus einer Quelle bei Althof geschöpft, welche von dem gesamten und reichlich vorhandenen Grundwasser aus dem weiten Wiesenplane der Ohleniederung bei Tschansch und Althofnass gespeist wird. Das Wasser erwies sich als vorzüglich, war keimfrei und enthielt nur 0,01 g Eisen im Liter. Ende März 1905 änderte sich das Wasser aber plötzlich, es schmeckte sauer und verursachte bei der Bevölkerung Erbrechen und Durchfall. Die Analyse ergab einen Gehalt von 0,31 g Schwefelsäure und 0,05 g Mangan im Liter, das Wasser war also ungeniessbar und auch zum Kochen und Waschen unbrauchbar. Der Mangengehalt stieg dann innerhalb dreier Tage bis auf 0,231 g im Liter, und die neue Wasserleitung musste gesperrt werden. Die plötzliche Änderung des Wassers ist wohl so zu erklären, dass durch die Wasserentnahme aus den oberen Erdschichten der Druck derselben vermindert wurde; dadurch gewann das Wasser in tieferen Erdschichten hydrostatischen Unterdruck und durchbrach die darüberliegende Tonschicht, wodurch die gesundheitsschädlichen Bestandteile in das Leitungswasser gelangten.

Wasser aus humoser Niederung ist wegen seines Gehaltes an Eisen und Mangan meist gefährlich, hochgelegenes dagegen selten. Bei Torgau und Nietleben konnte festgestellt werden, dass das gesundheitsschädliche Wasser aus humoser Niederung stammte. Das Eisen ist im Wasser als Oxydul gelöst, welches allein bei Gegenwart organischer Substanzen entsteht. Demnach kann das Eisen im Wasser auch aus rein mineralischem Boden stammen; der Spateisenstein, das Eisenkarbonat, wird von kohlen säurehaltigem Wasser gelöst. Das Oxydul bildet sich im Boden erst durch organische Reduktion.

tz. [10764]

\* \* \*

Die japanische Zündholzindustrie hat sich in den letzten Jahren sehr stark entwickelt. Es bestehen zurzeit in Japan 209 Fabriken, von denen 60 für den Export und 149 für den Inlandverbrauch fabrizieren. In diesen Fabriken sind 130000 Personen beschäftigt, und ihr Holzbedarf beläuft sich auf 4,5 Mill. Kubikmeter für das Jahr. Die Rohstoffe der Zündholzfabrikation müssen zum grössten Teil eingeführt werden; der Import von Holz allein erreicht die Summe von 6000000 M. Erst seit kurzer Zeit hat man begonnen, Phosphor im Lande zu fabrizieren und die Schwefelvorräte des Landes auszubeuten. Der Export an Zündhölzern übersteigt den Inlandverbrauch bedeutend, sein Wert betrug im letzten Jahre 21000000 M. Fast der ganze Osten gebraucht japanische Zündhölzer; die Hauptabnehmer sind China, Hongkong, Singapore, Indien und Korea. Der Inlandverbrauch an Zündhölzern wurde in Japan lange Zeit durch die religiösen Anschauungen und Gebräuche des Volkes beeinträchtigt. Die in den meisten Häusern vor den Bildern der Götter und Ahnen brennenden heiligen Lampen durften früher nur mit „reinem“ Feuer, das man mit Hilfe von Feuerstein, Stahl und Schwamm erzeugte, angezündet werden, Zündhölzer waren verpönt, denn sie enthielten Phosphor, der als „unrein“ gilt, weil er von den Knochen gestorbener Tiere stammt! In neuerer Zeit werden aber auch mehr und mehr Zündhölzer verwendet, die für religiöse Zwecke besonders hergestellt werden, und deren Verpackung religiöse Embleme und Inschriften zeigt.

(La Nature.) O. B. [10851]

\* \* \*

Der Einfluss des Wassers auf das Bier. Obwohl die Ausgangsmaterialien für die Bierbereitung im allgemeinen dieselben sind, weist doch das an verschiedenen Orten nach demselben Verfahren hergestellte Bier in seinem Charakter erhebliche Verschiedenheiten auf, welche in der Hauptsache auf das zur Verwendung gelangte Wasser zurückzuführen sind; und zwar ist das zur Malzbereitung verwendete sogenannte Weichwasser für den Charakter des Bieres ausschlaggebend. Die St. Petersburger Biere zeichnen sich durch den eigentümlich herben Geschmack, ein gewisses strenges Nachbitter aus; die Brauereien sind auf die Verwendung des weichen, kalkarmen Newawassers angewiesen. Durch die Verwendung eines in England hergestellten Malzes wurde eine erhebliche Verfeinerung des Biergeschmacks bewirkt, welche somit offenbar nur auf den anderen Charakter des zur Malzbereitung verwendeten harten englischen Weichwassers zurückgeführt werden konnte. Nach Zusatz von Gips zum Newawasser ergab sich derselbe Effekt. Durch entsprechende mineralische Zusätze wurde nun ein Londoner Wasser imitiert, um Porter herzustellen, ein Burtonwasser, um Ale, Pilsener und Münchener Wasser, um Pilsener und Münchener Bier herzustellen, und in allen Fällen kam der betreffende Biertypus unverkennbar im Geschmack zutage. Der höhere Gehalt des Weichwassers an kohlen sauren Erden begünstigt sonach die Aromabildung und bewirkt eine grössere Süssigkeit. Die Gerb- und Bitterstoffe werden durch die kohlen sauren Erden beseitigt oder unschädlich gemacht; die Biersüssigkeit und Vollmundigkeit hängt aber hauptsächlich von der Abwesenheit der Gerstenbitterstoffe ab. Die Münchener Brauwässer weisen zwar alle Unterschiede im Gipsgehalte auf, aber die allen gemeinsame Eigenschaft eines absolut und relativ hohen Gehaltes an kohlen saurem Kalk und kohlen saurer Mag-

nesia verleiht den Münchener Bieren den ihnen eigenen Charakter. Der böhmische Malz- und Biertypus beruht auf der Verwendung sehr weicher, doch nicht zu weicher Wässer. Der Dortmunder Typus verlangt von den zur Verwendung kommenden Malzen ein Prävalieren des Gipses im Brauwasser neben bedeutenden Kalkmengen, wodurch sich das Dortmunder Wasser auszeichnet. Für den Wiener Biertypus ist der Gehalt des Weichwassers an kohlensauren Erden durchschnittlich niedriger als für den Münchener, aber höher als für den Dortmunder, der Gipsgehalt dagegen höher als für den Münchener, jedoch niedriger als für den Dortmunder Biertypus. Der Grundcharakter eines Bieres wird somit durch das Wasser bestimmt, und zwar in erster Linie durch das Weichwasser bei der Mälzung, und erst in zweiter Linie durch das Brauwasser.

tz. [10831]

## BÜCHERSCHAU.

C. G. Calwers *Käferbuch*. Naturgeschichte der Käfer Europas, für den Handgebrauch der Sammler. Sechste völlig umgearbeitete Auflage, herausgegeben von Camillo Schaufuss. 22 Lieferungen à 1 M., vollständig gebunden 23 M., in Halbfranz 26 M. Stuttgart, Verlag für Naturkunde.

Das bekannte Käferbuch von Calwer, das seit einem halben Jahrhundert in Gebrauch ist, hatte seine letzte 5. Auflage vor nunmehr 14 Jahren erfahren. In dieser Zeit hat die Bionomie (Ökologie, Trophologie, Ethologie, Physiologie, Psychologie) derartige Fortschritte gemacht und ist die Entwicklungsgeschichte der Käfer derart durch neue Entdeckungen bereichert, die Systematik so völlig umgestaltet worden, dass man schon lange eine neue Auflage herbeisehnte. Sie erscheint jetzt in völliger Neubearbeitung durch den als Herausgeber der *Entomologischen Wochenschrift* bekannten hervorragenden Entomologen Camillo Schaufuss und verspricht nach den vorliegenden ersten Lieferungen (das Werk erscheint in 22 Lieferungen zu 1 Mark — Preis des gebundenen vollständigen Werkes 23 Mark, in Halbfranz gebunden 26 Mark) in jeder Hinsicht den Anforderungen der Neuzeit zu entsprechen. Bei der ersten Orientierung in der grossen Menge der Käfer sind naturgetreue kolorierte Abbildungen für den Anfänger unerlässlich, und in der grossen Zahl kolorierter Tafeln lag gerade der Schwerpunkt des Calwerschen Buches. Ihnen ist in der Neuauflage daher besondere Sorgfalt zugewendet worden, und die einzelnen Abbildungen zeigen jetzt eine grosse Naturtreue, wie sie nur durch die fortgeschrittene Technik ermöglicht wurde, durch die sich z. B. auch die modernen Pilzabbildungen usw. so gänzlich von den älteren unterscheiden. Aber auch der systematische Teil des Textes hat völlige Umarbeitung erfahren. All der Ballast von schwer zu erkennenden Merkmalen, die in der alten Auflage die Bestimmung der Arten oft recht erschweren, ist über Bord geworfen und durch die leicht sichtbaren Unterscheidungsmerkmale ersetzt worden, die durch neuzeitliche Coleopterologen aufgefunden wurden, und wie sie sich noch z. B. auch in dem grossen Werke von Ganglbauer, *Die Käfer von Mitteleuropa*, das aber viele dicke Bände umfasst, verwendet finden.

LUDWIG. [10741]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Verworn, Max. *Die Erforschung des Lebens*. Ein Vortrag. (Abdruck aus Naturwiss. Wochenschr. N. F., VI. Bd., 1907, Nr. 18.) 8°. (45 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis — 80 M.
- Verzeichnis der Preisaufgaben für das Jahr 1908*, ausgeschrieben von der Industriellen Gesellschaft von Mülhausen. Lex.-8°. (VIII, 50 S.) Gratis vom Sekretariat.
- Wagner, Dr. Paul, Oberlehrer in Dresden. *Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen*. Grosse Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen. Mit 284 Abb. und 3 Farbentafeln. 8°. (VIII, 208 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 2.80 M.
- Wallon, E. *La photographie des couleurs et les plaques autochromes*. Conférence faite devant la Société Française de Photographie le 27 juin 1907. Sui-vie d'une notice sur le mode d'emploi des plaques autochromes par MM. Lumière. gr. 8°. (39 S.) Paris, Gauthier-Villars. Preis nicht angegeben.
- Wasmann, Erich, S. J. *Der Kampf um das Entwicklungsproblem in Berlin*. Ausführlicher Bericht über die im Februar 1907 gehaltenen Vorträge und über den Diskussionsabend. 8°. (XII, 162 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis 2 M.
- Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Prof. der Petrographie a. d. Univ. München. *Petrographisches Vademekum*. Ein Hilfsbuch für Geologen. Mit einer Tafel und 98 Abb. Schmal 8°. (VIII, 208 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geb. 3 M.
- *Grundzüge der Gesteinskunde*. II. Teil: *Spezielle Gesteinskunde* mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Zweite, umgearb. Aufl. Mit 186 Textfig. und 6 Tafeln. 8°. (X, 362 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geh. 9.60 M., geb. 10.30 M.
- Wendt, W. *Die Entwicklungstendenzen und die Zukunft der Menschheit*. Essays. 8°. (43 S.) Leipzig, Thüringische Verlagsanstalt, G. m. b. H. Preis — 75 M.

## POST.

Danzig, 9. Januar 1908.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Mit bezug auf den Artikel *Zur Vorgeschichte des Telephons*, Jahrg. 18, Nr. 48, S. 760, erlaube ich mir zu bemerken, dass meines Wissens noch in keiner Geschichte des Telephons auf einen Versuch von W. Weber die Aufmerksamkeit gelenkt ist, der in physikalischer Beziehung dem Vorgange in dem Graham Bellschen Telephon sehr nahe kommt. In den *Elektrodynamischen Massbestimmungen* I., § 16 gibt W. Weber an, dass durch einen zum Tönen gebrachten Magnetstab in einer Spule und in der weiteren Leitung elektrische Schwingungen induziert werden können, deren Intensität in dem Weberschen Bifilar-Dynamometer gemessen werden kann.

Hochachtungsvoll

Prof. Dr. MOMBER. [10787]