



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1190. Jahrg. XXIII. 46. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. August 1912.

Inhalt: Das geflügelte Fahrrad. Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN in Genf. Mit vier Abbildungen. — Die Wendelsteinbahn. Mit vier Abbildungen. — Über Rechenmaschinen. Von O. BECHSTEIN. Mit vierunddreissig Abbildungen. — Die Sonnenfinsternis vom 17. April. Von OTTO HOFFMANN. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Glasröhrchen von 0,0008 mm innerem Durchmesser und 0,0001 mm Wandstärke. — Eigenartige Flösse. Mit drei Abbildungen.

Das geflügelte Fahrrad.

Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN in Genf.
Mit vier Abbildungen.

Die Firma Peugeot hat in diesem Frühjahr 10000 fr. für denjenigen Radfahrer ausgesetzt, der auf ebenem Boden ohne Schrittmacher, also lediglich durch die eigene Kraft seiner Muskeln eine mit Flügeln versehene Maschine zu einem Sprung von 10 m Weite brächte. Ein zweiter Preis von 1000 fr. war für den ausgesetzt, der sein geflügeltes Fahrrad auf ebenem Boden zu einem Sprung über zwei Schnüre brächte, die unter sich in einem Abstand von 1 Meter in einer Höhe von 1 Dezimeter über dem Boden ausgespannt wären. Um den Einfluss des Windes auszuschalten, musste der Sprung in beiden Fällen nach dem Gelingen in der einen Richtung innerhalb 10 Minuten aus der entgegengesetzten Richtung wiederholt werden.

Der Aéro-Club de France hatte die ganze Veranstaltung in seinen Schutz genommen, und der Wettbewerb — le Concours de l'Aviette — wurde am 2. Juni ausgetragen. Von 198 Bewerbern waren 29 mit ihren Fahrrädern er-

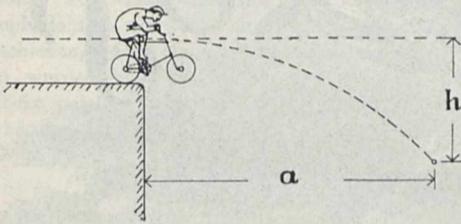
schienen; aber nicht ein einziger konnte sich auch nur vom Boden erheben. Manche Erbauer, wie Piat, Werkmeister bei Voisin, der ersten Flugdrachen-Fabrik, wollten sogar die 1 bis $1\frac{1}{2}$ Sekunden lange Sprungdauer selbst noch ausnützen, indem sie ihren Maschinen durch die Trittbewegung getriebene Luftschrauben gaben. Die vielen unfreiwilligen Purzelbäume befriedigten in hohem Masse die Lachlust der Pariser, und die Wiederholung der Versuche zu Anfang des nächsten Monats Oktober wird eine grosse Zuschauermenge finden.

Was kann nun Nützlichendes für das Fliegen dabei herauskommen?

Zunächst wird jedenfalls die Erkenntnis oder vielmehr das Gefühl in breitere Bevölkerungsschichten getragen, was beim Fliegen der Motor bedeutet. Da ferner kein Fahrrad zum Fliegen bzw. Absprung kommen wird, das nicht eine Vorrichtung besitzt, um im Augenblicke des Absprungs selbst die während des Anlaufs fast wagerechte Tragfläche unter dem nötigen Stellwinkel aufzurichten, so wird vielleicht auch ein Gefühl für die Arbeitsverschwendung, die mit dem Anlauf der heutigen Flugdrachen verknüpft

ist, zum Durchbruch kommen. Und schliesslich wird man lernen, wie der Concours de l'Aviette umzuformen ist, um als Schule für den Flug ohne Motor zu dienen.

Abb. 644.



Um dies zu beweisen, muss ich vor allem hervorheben, dass das Programm für den Peugeot-Preis weit schwieriger zu erfüllen ist als etwa die gleiche Aufgabe unter Zulassung von Ablaufbrettern ohne Anwendung von Flügeln. Nehmen wir an, ein Radler wiege mit seiner Maschine 80 kg und komme mit einer Geschwindigkeit $\approx 25 \text{ km/Std.} \approx 7 \text{ Meter/Sek.}$ an, so steckt in der Masse von Radler und Fahrrad so viel Arbeitsvermögen, dass, da die zu leistende Arbeit, d. h. Gewicht mal Hubhöhe, gleich dem vorhandenen Arbeitsvermögen oder

$$K \cdot h = \frac{m v^2}{2}$$

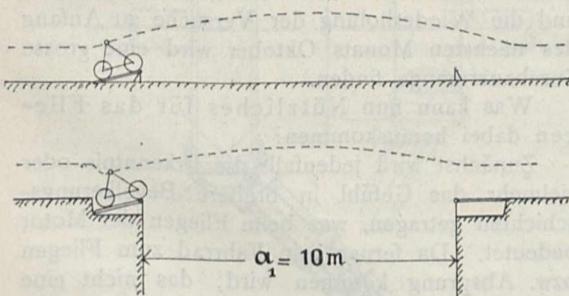
ist, Mensch und Maschine zusammen auf eine Höhe

$$h = \frac{m v^2}{2K} = \frac{\frac{80}{g} \cdot 7^2}{2 \cdot 80} \approx 2,5 \text{ Meter}$$

rollen könnten, wenn m die Masse bedeutet, die Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ Meter/Sek.}^2$ gesetzt und Reibung und Luftwiderstand vernachlässigt würden.

Andrerseits würde ein auf wagerechter Bahn mit der Geschwindigkeit $v = 7 \text{ Meter/Sek.}$ heranrollender Körper, einerlei welche Masse er be-

Abb. 645.



sitzt (Abb. 644), in derselben Zeit t um die Strecke $h = \frac{g t^2}{2}$ frei fallend sinken, während er wagrecht den Raum $a = vt$ zurücklegt. Die

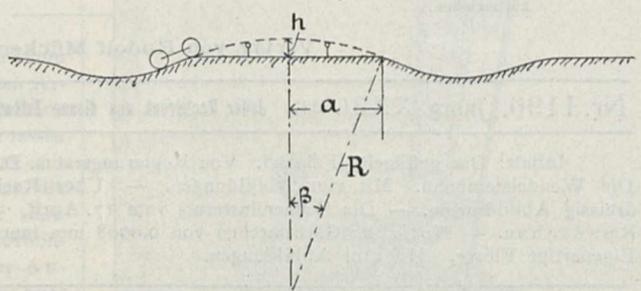
halbe Sprungweite des Peugeot-Preises ist $a = 5 \text{ Meter}$, folglich ist $t = \frac{5}{7} = 0,71 \text{ Sekunden}$ und $h = \approx \frac{10 \cdot 0,71^2}{2} = 2,5 \text{ Meter}$.

Man würde also von einem Sprungbrett oder mit einer falltürartigen Vorrichtung, die im rechten Augenblick ausgelöst wird, den Sprung über 10 m von beiden Seiten ermöglichen können, und zwar ohne Benutzung von Segeln oder Flügeln (Abb. 645). Ebenso würde man den zweiten Peugeot-Preis für den 1 Meter langen Sprung über zwei 1 dm über dem Boden ausgespannte Schnüre gewinnen können, wenn man von beiden Seiten zuerst in eine kleine Grube fahren könnte.

Rechnen wir für den Sprung von 1 Meter Länge, um die Schnüre in 10 cm Höhe über dem Boden sicher nicht zu berühren, eine Scheitelhöhe $h = 15 \text{ cm}$ (Abb. 646), so ist die halbe Sprungweite wieder gleich

$$a = vt.$$

Abb. 646.



Da für dieses Beispiel die Fallhöhe $h = 15 \text{ cm}$ bekannt ist, so wird aus

$$h = \frac{g t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,15}{10}} = \sqrt{0,03} = 0,17 \text{ Sekunden.}$$

Folglich

$a = 0,17 \cdot 7 = 1,19 \text{ m}$ oder die Sprungweite über den Boden für den 1 m weiten Sprung über die Schnüre $= 2a = \approx 2,4 \text{ Meter}$. Zwei in Abbildung 646 angedeutete kleine Gruben würden also auch diesen Sprung ohne Segel oder Flügel ermöglichen.

Sprungbretter oder Gruben sind aber jedenfalls durch die Bestimmung ausgeschlossen, dass der Boden ganz eben sein muss. Folglich muss geflogen werden. Versuchen wir es! Nehmen wir an, wir könnten unser Fahrrad, das mit Radler 80 kg wiegt, durch Zugabe von 15 kg mit in ihrer Neigung verstellbaren Flügeln und mit Pénaud-Schwanz ausrüsten, und wir opfer-ten, wie bei den heutigen Flugdrachen immer, die selbsttätige Stabilität durch die Anwendung

nach unten konkaver Flügel der hierdurch erzielten grösseren Tragkraft. Dann können wir in der Formel für die Tragkraft,

$$V = \varphi \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot F \cdot v^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sin 2\alpha,$$

worin γ das Gewicht von 1 Kubikmeter Luft und α den Aufdrehwinkel der Tragfläche F zum Horizont bedeuten, den Beiwert $\varphi = 3$ setzen. Folglich müssen wir eine Tragfläche haben von mindestens

$$F = \frac{\frac{g}{2V}}{\varphi v^2 \sin 2\alpha} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 95}{3 \cdot 7^2 \cdot \sin 2\alpha} = \frac{10,3}{\sin 2\alpha}.$$

Richten wir die Tragfläche so ein, dass sie beim Absprung unter 15° zum Horizont eingestellt wird, so wird $2\alpha = 30^\circ$ und $\sin 2\alpha = 0,4$, somit

$$F = \frac{10,3}{0,4} = \sim 21 \text{ Quadratmeter.}$$

Mit dieser Einstellung der Tragfläche erfährt nun die Maschine in der Luft einen Widerstand, der aus der nützlichen Hebungsarbeit herkommt,

$$H = \varphi \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot F \cdot v^2 \sin^2 \alpha = 3 \cdot \frac{1}{8} \cdot 21 \cdot 49 \cdot 0,067 = 25,8 \text{ kg,}$$

und ferner einen Stirn-Widerstand, der aus den die Luft durchdringenden Stossflächen von Mensch und Maschine herrührt, im Betrage von

$$H_1 = \frac{\gamma}{g} F_1 v^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,5 \cdot 49 = \sim 3 \text{ kg, wenn diese Fläche zu etwa } \frac{1}{2} \text{ Quadratmeter angenommen wird.}$$

Der Gesamtwiderstand ist daher

$$W = H + H_1 = \sim 29 \text{ kg.}$$

Das lebendige Arbeitsvermögen von Mensch und Fahrrad mit Flügeln, das beim Absprung

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{95 \cdot 7^2}{2} = 237 \text{ Meterkilogramm betrug,}$$

erfährt in der ersten Sekunde schon eine Minderung, die der erlittenen Verzögerung

$$p = \frac{\text{Kraft}}{\text{Masse}} = \frac{29}{95} = \sim 3 \text{ Meter entspricht.}$$

Nach Zurücklegung von $v - \frac{p}{2} = 5,5 \text{ m}$ im Sprung

hat die Maschine nur mehr eine Geschwindigkeit $v_1 = v - 3 = 4 \text{ m}$; und da sie wagerecht flog und somit keinen Bogen nach Abbildung 645 beschrieb, so kann sie den ersten Preis Peugeot nicht gewinnen, wohl aber mit einem um β , Abbildung 646, grösseren Stellwinkel der Tragfläche den zweiten Peugeot-Preis.

Es ist, Abbildung 646,

$$R^2 = a^2 + (R - 0,15)^2 \text{ oder } R = 4,9 \text{ m,}$$

$$\sin \beta = \frac{1,19}{4,9} = 0,24; \beta = 14^\circ.$$

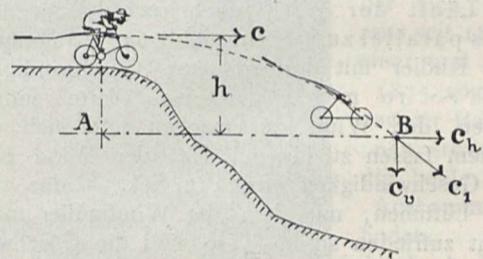
Der erforderliche Stellwinkel ist daher 29° .

Ob mit einem Fahrrad durch Menschenkraft rund 20 qm Leinwand, wenn auch auf Schneide gestellt, mit einer grösseren Geschwindigkeit als 25 km/Std. durch die Luft gezogen werden können, erscheint mir sehr zweifelhaft. Daher dürfte der Aviette-Wettbewerb auch im Oktober wesentlich nur einen Heiterkeitserfolg haben.

Wenn nun der ganze Wettbewerb nicht zur Belustigung der Pariser, sondern wirklich zur Förderung des Flugs ohne Motor eingerichtet wurde, so ist schwer einzusehen, was der Flug über 10 m in zwei entgegengesetzten Richtungen, um den Einfluss des Windes auszuschalten, mit dem Flug ohne Motor zu tun hat. Denn einen Segelflug oder Flug ohne Motor gibt es eben nur bei Wind, und der Einfluss des Windes ist nicht auszuschalten, sondern zu benutzen, um wieder an die Abflugstelle zurückzukehren.

In dieser Form ist die Lösung der Aufgabe durchaus möglich, und zwar mit viel kleineren Segelflächen als den eben erörterten.

Abb. 647.



Nehmen wir z. B. an, das geflügelte Fahrrad — vielleicht darf man auch Flügelrad statt Aviette sagen — erreiche wie vorhin mit einer Geschwindigkeit $c = 7 \text{ Meter/Sek.}$ die Kante eines Abhangs (Abb. 647), und der Fahrer überlasse sich um eine Tiefe $h = 2,5 \text{ m}$, die ein guter Turner noch, ohne Schaden zu nehmen, herunterspringen kann, dem freien Falle, so dass der Pénaud-Schwanz wie eine Windfahne die Tragfläche in die jeweilige Wurfrichtung stellt, dann erlangt das Fahrrad im Punkte B eine Geschwindigkeit

$$c_1 = \sqrt{c^2 + 2gh} = \sqrt{49 + 2 \cdot 10 \cdot 2,5} = \sqrt{99} = \sim 10 \text{ m/Sek.,}$$

der wagerechte Beitrag zur Geschwindigkeit c_1 bleibt $c_h = c = 7 \text{ m/Sek.}$, und der lotrechte Beitrag ist $c_v = tg$, wenn t die Fallzeit für 2,5 m und g wieder die Fallbeschleunigung ist. Da nun die Fallhöhe, durch g und t ausgedrückt,

$$h = \frac{gt^2}{2} = 2,5 \text{ Meter ist, so ist die Fallzeit}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,5}{g}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = 0,7 \text{ Sekunden und}$$

folglich der wagerechte Beitrag zum Wege des Fahrrads

$$AB = t \cdot c = 0,7 \cdot 7 = 4,9 \text{ Meter.}$$

Wenn jetzt der Fahrer die Tragfläche zunächst wagerecht stellt, so ist aus der Beziehung

$$\text{Tragkraft } V = \varphi \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot v^2 \cdot F = 3 \cdot \frac{1}{8} \cdot (c_v)^2 \cdot F \text{ die}$$

Grösse der Tragfläche zu bestimmen unter der Voraussetzung, dass diese nur als Fallschirm wirkt.

Da $c_v = \sqrt{c_1^2 - c_h^2} = \sqrt{99 - 49} = \sqrt{50} = \sim 7$ Meter ist, so wäre

$$F = \frac{8 \cdot 95}{3 \cdot 50} = \sim 5 \text{ Quadratmeter.}$$

Wir wollen aber mit dem Flügelrad nicht nur heil zu Boden kommen, sondern auch segeln. Folglich bestimmen wir die Grösse der Tragfläche etwa für einen Stellwinkel $\alpha = 10^\circ$ zum Horizont. Dann ist nach einem Fall von 2,5 m

$$V = 95 = \varphi \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot F v^2 \frac{\sin 2\alpha}{2} \text{ oder}$$

$$F = \frac{8 \cdot 95 \cdot 2}{3 \cdot 99 \cdot 0,34} = \sim 15 \text{ Quadratmeter.}$$

Läuft der Wind nach rechts oder nach links parallel zum Hang (Abb. 647), so braucht der Radler mit der erlangten Geschwindigkeit von ~ 10 m/Sek. nur eine Viertelwendung gegen den Wind zu machen und sich von diesem fassen zu lassen. Hat der Wind z. B. die Geschwindigkeit von 4 m/Sek. — das wäre ein Lüftchen, mit dem die Windmüller noch nicht zufrieden sind —, so wird die Geschwindigkeit unseres Fahrrads zum Wind sofort $10 + 4 = 14$ m/Sek. Die Hubkraft der Tragfläche wird daher

$$V = 3 \cdot \frac{1}{8} \cdot 15 \cdot 14^2 \cdot \frac{\sin 20^\circ}{2} = 187 \text{ kg;}$$

die Maschine wird mit $187 - 95 = 92$ kg nach oben getrieben, d. i. mit einer Beschleunigung

$$p = \frac{92}{\text{Masse}} = \sim \frac{92 \cdot 10}{95} = \sim 9,7 \text{ Meter, und}$$

befindet sich sonach am Ende der ersten Sekunde des Aufstiegs schon in $\frac{9,7}{2} = \sim 4,8$ Meter Höhe

über der Stelle, wo sie die Wendung machte, oder in rund $4,8 - 2,5 = 2,3$ Meter Höhe über der Abflugstelle, dabei $10 - 1,7 \cdot 4 = \sim 3$ Meter seitlich gegen den Wind gerückt.

Erfolgt der Abflug direkt mit oder gegen den Wind, so ergibt sich zunächst die Abfluggeschwindigkeit unter gleicher Anstrengung des Radlers aus folgender Betrachtung: Unter Voraussetzung einer festen, trockenen Wiese ist der Reibungs-Beiwert $= \frac{4}{100}$ der Last. Der Radler müsste also im eben betrachteten Falle bei 7 m Laufgeschwindigkeit $0,04 \cdot 95 \cdot 7 = 26,6$ Meter-

kilogramm in der Sekunde oder $\sim \frac{1}{3}$ Pferdestärke leisten, was schon eine Weile geht.

Läuft er nun bei gleicher Anstrengung mit einem Winde von 4 m/Sek. oder gegen einen solchen an, so hat er vom Wind eine Hilfe oder einen Widerstand

$$H = \frac{\gamma}{g} \cdot F_1 \cdot v^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,5 \cdot 4^2 = \sim 1 \text{ kg.}$$

Die Arbeitsleistung von Mensch und Wind zusammen wird jetzt

$$26,6 \pm \frac{m x^2}{2} = (3,8 \pm 1) (7 \pm x); \text{ und die Ge-}$$

schwindigkeit des Flügelrads ändert sich um

$$x = + 0,8 \text{ oder } - 1,5 \text{ m.}$$

Beim Abflug mit dem Wind lässt der Fahrer, um am Hang nicht in tote Luft zu kommen, die Maschine nur wenig, etwa $h = 1$ m, fallen. Ist während des Falles auch die halbe Wendung besorgt, so tritt die Maschine mit $\sim 9 + 4 = 13$ Meter in den Gegenwind, erhält $(161 - 95)$ kg Auftrieb, eine Beschleunigung nach oben $p = 7$ Meter und befindet sich in der zweiten Sekunde (Fall erfolgt in 0,45 Sek.) etwa 2,5 m über der Abflugstelle.

Beim Abflug gegen den Wind lässt der Fahrer die Tragfläche horizontal, so dass die Maschine von dem den Hang (z. B. unter 30°) herauflaufenden Wind direkt gefasst wird.

Die Geschwindigkeit zum Winde beim Absprung ist $v = 7 - 1,5 + 4 = 9,5$ m/Sek. Daher ist bei wagerecht bleibender Tragfläche

$$V = 3 \cdot \frac{1}{8} \cdot 15 \cdot 9,5^2 \cdot \frac{\sin 60^\circ}{2} = \sim 192 \text{ kg.}$$

Der Auftrieb ist $= 192 - 95 = 97$ kg und die Beschleunigung nach oben

$$p = \frac{97}{95} \cdot 10 = \sim 10 \text{ m/Sek.}$$

Die Maschine befindet sich somit am Ende der ersten Sekunde $\sim 5,5 - 4 = 1,5$ Meter vor und 5 Meter über der Abflugstelle.

Anlauf und Segeln im Winde wird für Flügelräder natürlich viel bequemer, und die Flügel werden nochmal beträchtlich kleiner, auch ihre Stellwinkel kleiner und günstiger, wenn man sich an grössere Windgeschwindigkeiten und grössere Fallhöhen heranwagt. Dabei kann das Landen ebenso sicher durch Luftbremsung erreicht werden, wie ich dies in meinem Buche: *Der Maschinenflug*, Frankfurt 1911, eingehend erörtert habe. Unerlässlich ist für Flügelräder nur das, was ich auch für die durch Motoren getriebenen Flugdrachen immer gefordert habe, dass die Tragfläche oder das ganze Gestell gegen die Lafebene der Räder in weiten Grenzen verstellbar ist, und dass die Tragfläche ganz nahe an den Schwerpunkt des Systems herangerückt wird, um ein Überkippen nach hinten beim Abflug zu vermeiden. Ist man dann mit Rücken-

Gegen- oder Seitenwind, wie eben erörtert, zum Flug gekommen, dann handelt es sich nur noch darum, den Flug auf eine der im *Prometheus* vom 6. Januar 1912 angegebenen Arten fortzusetzen.

Das Segeln ohne Motor im Winde erscheint noch aussichtsvoller, wenn man statt der allgemein benutzten, den Verhältnissen im Wasser nachgebildeten Verdrängungstheorie die Änderung in den Spannungen der getroffenen Luftmassen und ihre Reichweite zur Erklärung der Vorgänge heranzieht. Wenn man allerdings lange, lange Jahre mit der Verdrängungstheorie gearbeitet hat, so wurstelt man damit auch bis ans selige Ende weiter, um so mehr als heute die Beiwerte, bezüglich deren man früher im Finstern tappte, durch unzählige Flugdrachen und ihre Leistungen ihre bestimmten Geltungsbe- reiche gewonnen haben. Ich möchte aber doch jüngere Fachgenossen und künftige Flügel-Radler bei dieser Gelegenheit auf ein kleines, bescheidenes, aber sehr gutes Büchlein von Dr. Nimführ, *Die Luftschiffahrt*,

1911 im Verlage von B. G. Teubner erschienen, aufmerksam machen, wo die Unstimmigkeiten der Verdrängungstheorie klar behandelt sind und Ersatzvorschläge entwickelt werden.

[12758]

Die Wendelsteinbahn.

Mit vier Abbildungen.

Bergbahnen, die zu Gipfeln mit weitem Um- blick hinaufführen, und die nur dem Naturgenuss, nicht sonstigen Verkehrszwecken dienen, besass Deutschland — die Brockenbahn, die durchweg Reibungsbahn ist, und einige kurze Drahtseil- bahnen abgerechnet — bisher nicht, obgleich es in unserm Vaterlande nicht an Bergeshöhen fehlt, welche die Anlage einer Bergbahn ebenso rechtfertigen, wie solche in der Schweiz, dem eigentlichen Heimatlande der Bergbahnen, bestehen. Von den deutschen Mittelgebirgen wollen wir dabei

absehen, denn ihre aussichtsreichen Höhen sind meist auf bequemen Pfaden auch von solchen Wanderern zu erreichen, die nicht zu den Bergsteigern rechnen. Aber vielleicht ändert der Zug der Zeit über kurz oder lang auch diese Ansicht. Den bayrischen Alpen fehlt es jedoch nicht an solchen Berggipfeln, die mit gleichem Recht eine Bergbahn verdienen wie manche in der Schweiz, die sich seit Jahren dieses Verkehrsmittels erfreuen. Der Anfang hiermit ist jedoch auch in Deutschland gemacht mit der Wendelsteinbahn in Oberbayern, und wie verlautet, soll auch die Herstellung einer Bahn auf die Zugspitze, den höchsten Berggipfel der deutschen Alpen (2960 m), geplant sein. Vielleicht kommt auch der Watzmann noch an die Reihe — und folgt Tirol.

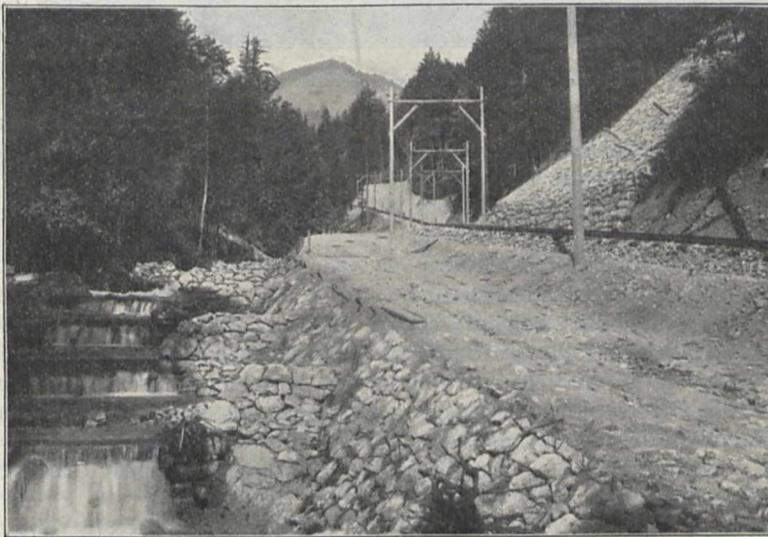
Der Gipfel des Wendelstein liegt 1834 m ü. d. M., über- ragt also noch um einige Me- ter den Rigi, der sich bereits seit 1871 einer und seit 1875 sogar zweier Bah- nen erfreut, die beide ihr Auskommen finden.

Auch dem Rundblick vom Wendelstein fehlt es weder an grossartiger noch lieblicher Schönheit, er

umfasst das ganze Gebiet der Hochalpen, vom Algäu im Westen bis zu den Ausläufern der Hohen Tauern im fernen Osten, von der Zugspitze bei Garmisch bis zum Watzmann am Königsee, und im Hintergrunde die schneebedeckten Häupter des Venediger und des Grossglockner. Vor dem Blick nach Nordwesten breiten sich die walddreichen Vorberge der Alpen mit den lieblichen Seen der bayrischen Hoch- ebene aus, die sich weithin ausdehnt mit ihren Städten und Dörfern bis zum türmereichen Mün- chen. Dieser wunderbar schöne Rundblick hat dem Wendelstein Jahr für Jahr viele Besucher zugeführt, die ihn zu Fuss oder auf Esels- rücken erstiegen. Ihre Zahl wird sich mehren, seitdem eine Eisenbahn den Besuch auch denen ermöglicht, die eines bequemeren Verkehrsmittels bedürfen.

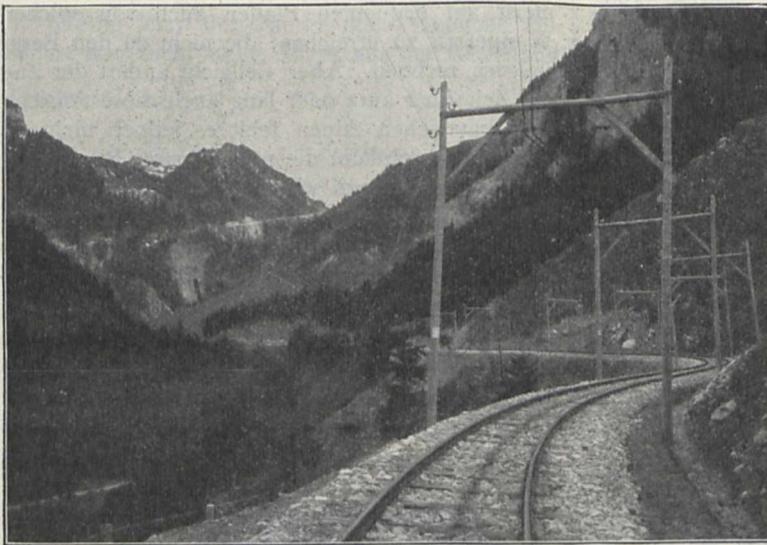
Diese erste deutsche Bergbahn im eigentlichen Sinne dankt ihr Entstehen dem Grossindustriellen

Abb. 648.



Wendelsteinbahn: Partie im Zuggraben.

Abb. 649.



Wendelsteinbahn: Schwarzer Ursprung mit Blick auf den Soien (obere Reibungsstrecke).

Geheimen Kommerzienrat Steinbeis in Brannenburg, einem Dorfe an der Eisenbahn Rosenheim-Kufstein, von dem auch die Wendelsteinbahn ausgeht. Diese Bahn hat zwei durch flaches Anlaufgelände verbundene Höhenstufen zu überwinden, weshalb sie auch aus zwei Reibungs- und zwei Zahnstrecken besteht. Sie beginnt bei Brannenburg mit einer längeren Reibungsstrecke, an die sich eine Zahnstrecke mit 21 v. H. höchster Steigung anschließt. Ihr folgt eine kurze Reibungsstrecke, die in eine Zahnstrecke mit mehreren Tunnels und 23 $\frac{1}{2}$ v. H. höchster Steigung übergeht, bis zum Wendelsteinhaus, von wo ein elektrischer Aufzug zum Gipfel des Wendelstein führt. In einer Fahrt von $1\frac{1}{4}$ Stunden Dauer überwindet die Bahn einen Höhenunterschied von 1361 m. Unsere Abbildungen 648 bis 651 zeigen, dass es der Bahn weder an baulich interessanten Ausführungen noch an malerischen Ausblicken fehlt. Bemerkenswert ist, dass sich bei der Station Mitteralm, der letzten vor dem Wendelsteinhaus, Gelegenheit zur Ausübung des Wintersports auf einer 5 km langen Rodelbahn bietet, die Anlass geben wird, den Betrieb der Bahn auch im Winter nach Bedarf zu unterhalten.

Die Wendelsteinbahn hat elektrischen Betrieb. Die Betriebskraft wird durch Aus-

nützung der Wasserkraft des Reindlbaches von 182 m Gefälle gewonnen. Vom

Wasserschloss führt eine 1390 m lange Rohrleitung von 500 mm Durchmesser zu dem im Förchtental, 450 m seitlich der Bahn liegenden Krafthaus mit 2 Turbinen, deren jede mit je einem Gleichstrom- und einem Drehstromgenerator gekuppelt ist.

Der Gleichstrom von 1500 Volt dient als Betriebskraft, der Drehstrom von 5000 Volt zu Beleuchtungs- und einigen motorischen Zwecken. Die Lokomotiven von 240 PS sind Zahnradmaschinen für gemischten Betrieb.

Der Bau der Bahn wurde im März 1910 begonnen und ihr Betrieb in diesem Sommer eröffnet.

[12718]

Über Rechenmaschinen.

Von O. BECHSTEIN.

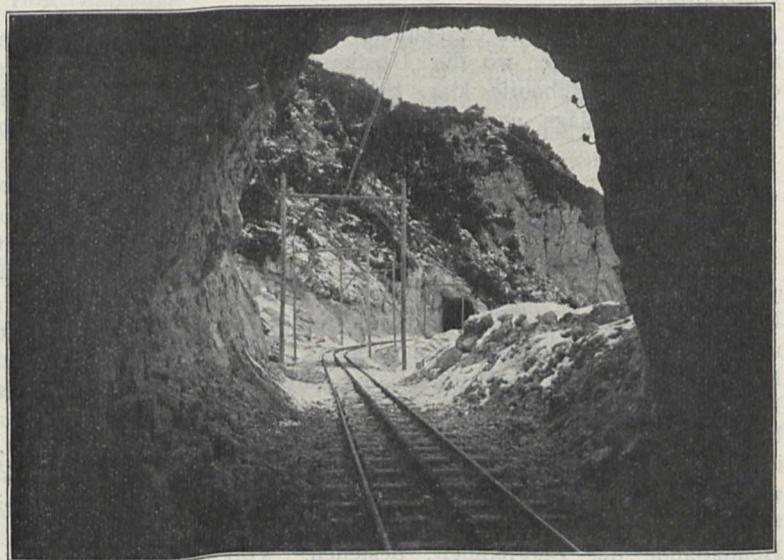
Mit vierunddreißig Abbildungen.

Im Anschluss an unsere erste Veröffentlichung über Rechenmaschinen*) wollen wir im nachstehenden unseren Lesern noch einige andere Systeme vorführen.

Bei den nach dem Odhner-System gebauten

*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 625 u. ff.

Abb. 650.



Wendelsteinbahn: Dritter und vierter Tunnel.

Rechenmaschinen sind die den Thomas-Maschinen eigentümlichen Staffelwalzen mit 9 ungleich langen Zähnen durch Zahnräder, sog. Sprossenräder, mit 9 beweglichen Zähnen ersetzt. Diese Zähne können durch Einstellung eines kleinen, am Rade drehbar gelagerten Hebels in den

Radkranz hineingeschoben werden, so dass je nach Bedarf das Rad 1, 2, 3, 4 bis 9 Zähne haben kann, die in die mit den Zählerdisken verbundenen Zahnräder eingreifen.

Ein solches Zahnrad mit beweglichen Zähnen, das charakteristische Merkmal der Odhner-Maschinen, ist in den Abbildungen 652 und 653 schematisch dargestellt*). Um die auf der

*) Dieses Sprossenrad ist nicht von Odhner erfunden, sein Ursprung ist, wenn auch etwas dunkel, doch sicher viel älter als Odhner. Man hat vermuten wollen, dass schon Leibniz in seiner zweiten, heute nicht mehr auffindbaren Rechenmaschine ein solches oder doch ein ähnliches Rad verwendet habe, das ist indessen



Wendelsteinbahn: Ausblick zwischen dem fünften und sechsten Tunnel (Winterlandschaft).

Abb. 651.

Kurbelachse der Maschine sitzende Scheibe p legt sich ein Ring f , dessen äusserer Umfang gleich dem von p ist. Dieser Ring f , der in den Abbildungen 654 und 655 allein dargestellt ist, ist um den inneren Teil von p drehbar, und die Drehung erfolgt durch Bewegungen des an f befestigten Hebels h ,

während p feststeht. Durch das Federgesperre g kann der Ring f , der an seinem inneren Rande 9 der Sperrklinke entsprechende Zähne trägt, bei der Drehung in 9 verschiedenen Lagen arretiert werden. Um ein Abheben von f bei der Drehung zu verhüten, wird dieser Ring durch die in Abbildung 652 der besseren Übersichtlichkeit halber punktiert gezeichnete Platte x , die mit 2 Schrauben auf der Scheibe p festgehalten wird, in seiner Lage auf der Scheibe p gesichert, so dass sich f zwischen p und x verschiebt. In den 9 in der Scheibe p eingefrästen, radial verlaufenden, nach oben offenen Einschnitten s liegen 9 mit einem Vorsprung v versehene, leicht verschiebbare Stäbchen m . Die Vorsprünge v ragen in den mit einem Knick versehenen Ausschnitt e des Ringes f hinein und werden darin geführt. Wenn nun, in der in der Abbildung 652 gezeichneten Stellung, der Ring f durch Verschieben des Hebels h in der Pfeilrichtung gedreht wird, so gleiten die Vorsprünge v nacheinander über die Stufe des Ausschnittes e hinweg, die Stäbchen m werden nach aussen hin verschoben

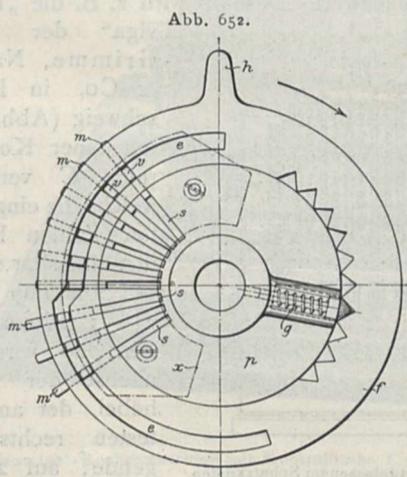


Abb. 652.

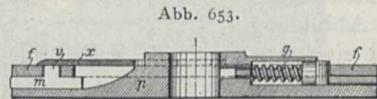


Abb. 653.

nicht sehr wahrscheinlich. Dagegen ist ziemlich sicher dass schon der Venetianer Poleni, der, wie schon erwähnt, im Anfang des XVIII. Jahrhunderts sich mit dem Bau einer Rechenmaschine befasste, das Sprossen-

(vgl. Abb. 654 und 655), und ihre äusseren Enden treten über den Rand von p und f hinaus, die vorher glatte Scheibe ist zum Zahnrad geworden. Wird h bzw. f nur um einen Zahn des Gesperres g gedreht, so erscheint ein Zahn

rad gekannt hat, ebenso wie ein Dr. Roth, der es um 1840 mit verwendete, als er sich mit der Konstruktion einer Rechenmaschine beschäftigte.

am Umfang des Rades, bei Drehung um z Gesperrezähne erscheinen z Zähne usw. Wird h bzw. f zurückgedreht, so gleiten die Vorsprünge v der Stäbchen m wieder über die Stufe von e zurück, sie werden wieder nach innen geschoben, und die Zähne am Umfang des Rades verschwinden wieder. Dabei verhindert das Gesperre g eine unbeabsichtigte

Drehung des Ringes f , so dass das Vortreiben der Stäbchen m , das Verwandeln der glatten Scheibe p in ein Zahnrad und umgekehrt nur durch von Hand erfolgendes Bewegen des Hebels h bewirkt werden kann.

Es ist also die Möglichkeit gegeben, das Zahnrad so einzustellen, dass bei Drehung der Kurbel, auf deren Welle das Rad fest sitzt, 1 bis 9 Zähne dieses Rades — je nach

Einstellung des Hebels h — mit einem an den Zählerplatten befestigten Zahnrad oder mit einem dieses bewegendem Übertragungsrade in Eingriff kommen, so dass z. B. bei Einstellung des Hebels h auf 3 im Zählwerk durch Kurbeldrehung auch 3 registriert werden muss. Damit ist in der Hauptsache das Schaltwerk der Odhner-Maschinen erklärt, so dass der gesamte Aufbau dieser Maschinen, der in den Abbildungen 656 und 657 schematisch nach einer

Patentzeichnung von Odhner, in Abbildung 658 in der äusseren Ansicht dargestellt ist, leicht verständlich sein dürfte. Abbildung 656 gibt eine Ansicht der Maschine mit teilweise fortgelassenem Schutzkasten, Abbildung 657 einen Querschnitt durch das Getriebe.

Eine Anzahl der vorbeschriebenen Sprossenräder mit beweglichen Zähnen, je eins für Einer, Zehner, Hunderter, Tausender usw., ist auf der Welle der Kurbel

gemeinsam nebeneinander, aber unabhängig voneinander angeordnet, derart, dass sie durch Vermittlung der kleinen Zahnräder O mit den Zahnrädern Q der Zählerplatten E in Eingriff stehen, wenn ihre Zähne hervortreten. Auf dem Schutzmantel der Maschine sind neben den Schlitzen, in denen sich der Hebel h bewegt, die Zahlen von 1 bis 9 angebracht; damit wird die richtige Einstellung dieser Hebel erleichtert und eine sogenannte Kontrollreihe, wie sie die Thomas-Maschinen meist besitzen,

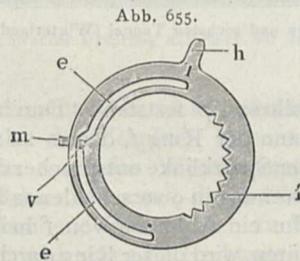


Abb. 654.

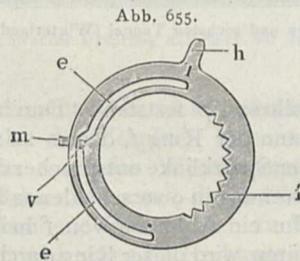


Abb. 655.

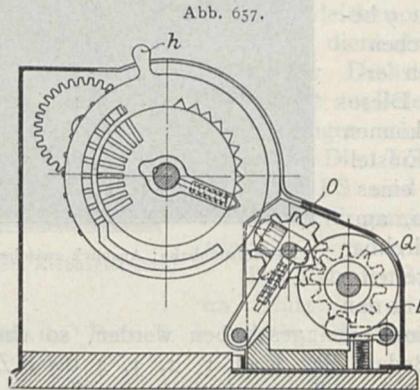


Abb. 657.

Schematischer Querschnitt durch eine Odhner-Maschine.
(Nach einer Patentzeichnung Odhners.)

entbehrlich gemacht, denn ein Blick auf die Maschine lässt den Rechner an der Stellung der Hebel erkennen, welche Zahlen er eingestellt hat. Allerdings muss das Auge, um eine aus mehreren Ziffern bestehende, derart eingestellte Zahl abzulesen, eine Zickzackbewegung machen, je nach Stellung der Hebel, was das Ablesen, besonders bei mangelnder Übung, etwas erschwert. Deshalb wird z. B. die „Brunsviga“ der Firma Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig (Abb. 659) mit einer Kontrollreihe C versehen, welche die eingestellten Zahlen bequemer ablesbar macht.

Soll nun z. B. $2 + 5$ addiert werden, so wird zunächst der Einerhebel, der am weitesten rechts liegende, auf 2 eingestellt; er schnappt in dieser Stellung

ein und wird durch das Gesperre g festgehalten. Durch diese Bewegung des Hebels erhält das Einersprossenrad 2 Zähne, welche bei der nun

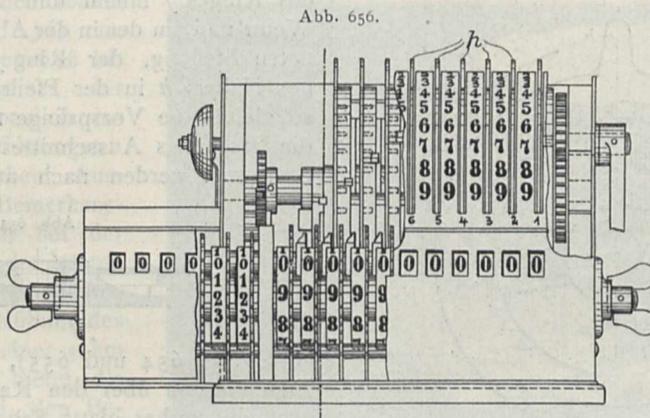


Abb. 656.

Ansicht einer Odhner-Maschine mit teilweise fortgelassenem Schutzkasten.
(Nach einer Patentzeichnung Odhners.)

ein und wird durch das Gesperre g festgehalten. Durch diese Bewegung des Hebels erhält das Einersprossenrad 2 Zähne, welche bei der nun

erfolgenden Drehung der Kurbel die Einerzählscheibe um 2 Stellen drehen und damit 2 im Zählwerk registrieren. Dann wird der Hebel

auf 5 eingestellt, und folgerichtig muss nun bei der

Kurbeldrehung die Zählerscheibe um 5 Stellen weiter gedreht werden, so dass im Einerschauloch der Resultatreihe das Resultat 7 erscheinen muss.

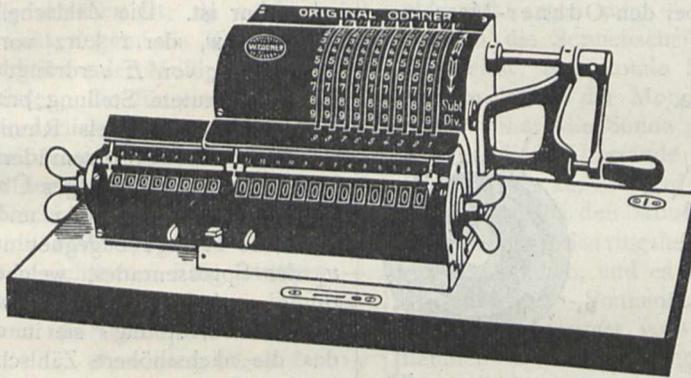
In dieser Resultatreihe liegen, wie die Abbildungen 656, 658 und 659 zeigen, die Schaulöcher

und die darin erscheinenden Ziffern, dank der senkrechten Anordnung der schmalen Zählscheiben, ziemlich dicht beieinander, sie sind also viel leichter und sicherer ablesbar als bei den bisher beschriebenen Rechenmaschinen, und darin liegt unstreitig ein grosser, wichtiger Vorzug der Odhner-Maschinen, ihre Übersichtlichkeit und ihre gedrängte Anordnung, die auch eine viel kürzere, für die Handhabung bequemere und

Ein weiterer Vorzug der Odhner-Maschinen ist meines Erachtens darin zu erblicken, dass zur Vornahme einer Subtraktion keine Um-

stellung eines Knopfes oder Hebels — wie bei den Thomas-Maschinen — erforderlich ist. Die Kurbel ist nämlich vorwärts und rückwärts drehbar, und da die Zählscheiben 18 Ziffern tragen, d. h. die Ziffern 1 bis 9 doppelt in der in Abbildung 660 schematisch dargestellten Anordnung, so ist ohne

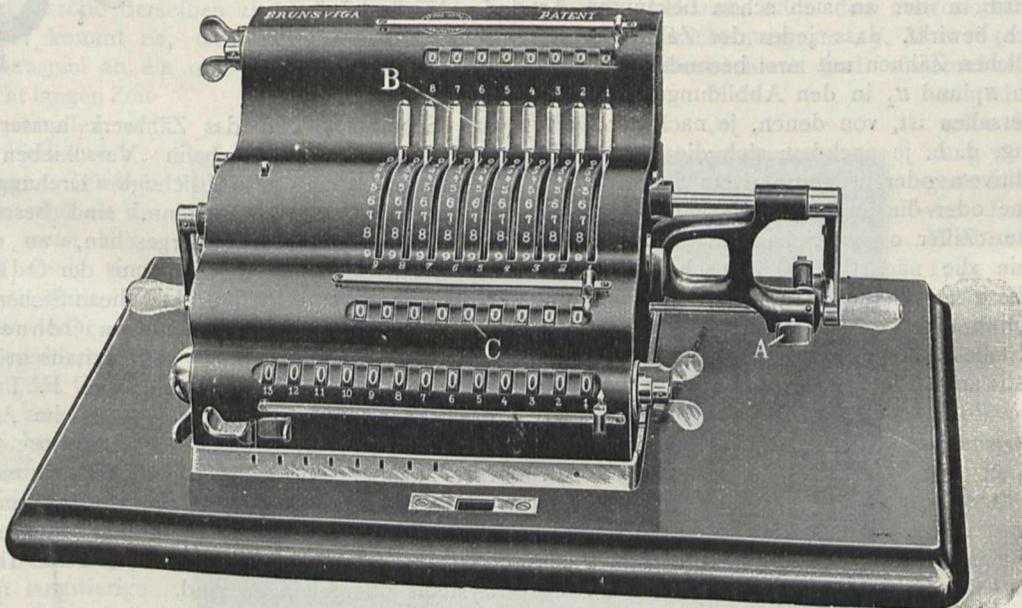
Abb. 658.



Odhner-Rechenmaschine der Maschinenfabrik W. T. Odhner in St. Petersburg.

weiteres klar, dass, wenn bei der einen Drehrichtung der Kurbel (+ Pfeil) die Maschine addiert, d. h. die Ziffern der Zählscheiben in der Richtung 1 bis 9 auf das Schauloch der Resultatscheibe zu bewegt, bei der entgegengesetzten Kurbeldrehung (— Pfeil) diese Ziffern in der Richtung 9 bis 1 bewegt werden müssen, d. h. es wird subtrahiert. Nach einiger Übung schon haben sich aber die Begriffe Vor-

Abb. 659.



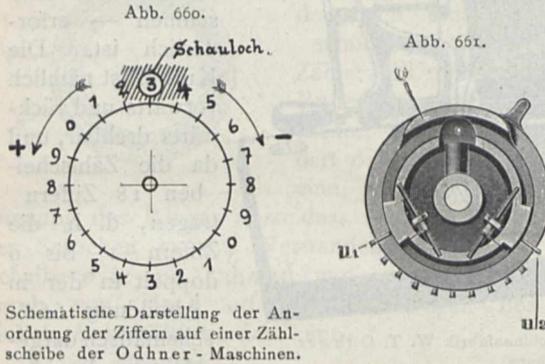
„Brunsviga“-Rechenmaschine mit Kontrollreihe C für das Schaltwerk. (Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig.)

die Schnelligkeit des Rechnens begünstigende Verschiebung des Schlittens — Lineal der Thomas-Maschinen — zur Folge hat.

wärtsdrehen und Addieren und Rückwärtsdrehen und Subtrahieren so eng miteinander verbunden, dass Fehler nach dieser Richtung kaum vor-

kommen können, jedenfalls nicht leichter als bei Anwendung eines besonderen Hebels, dessen Umstellung auf Subtraktion oder Addition wohl einmal vergessen werden kann.

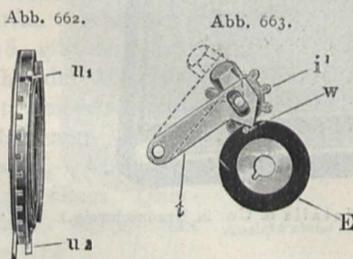
Bei der Subtraktion von beispielsweise 3857 — 1324 wird also bei den Odhner-Maschinen



Schematische Darstellung der Anordnung der Ziffern auf einer Zähl-scheibe der Odhner-Maschinen.

wie folgt verfahren: Zunächst wird der Tausenderhebel auf 3 eingestellt, der Hunderterhebel auf 8, der Zehnerhebel auf 5 und der Einerhebel auf 7. Dann wird die Kurbel einmal in der Additionsrichtung herumgedreht, und in der Resultatreihe erscheint die Zahl 3857. Darauf werden die entsprechenden Hebel auf 1, 3, 2, 4 eingestellt, und nach einer Umdrehung der Kurbel in der Subtraktionsrichtung erscheint das Resultat 2533.

Die Zehnerübertragung der Odhner-Maschinen wird in der an sich schon bekannten Art dadurch bewirkt, dass jedes der Zahnräder mit beweglichen Zähnen mit zwei besonderen Schaltklinken u_1 und u_2 in den Abbildungen 661 und 662 versehen ist, von denen, je nach der Drehrichtung, d. h. je nachdem sich die Zähl-scheibe in additivem oder in subtraktivem Sinne bewegt, die eine oder die andere kurz vor dem Erscheinen der Ziffer 0 im Schauloch der Resultatreihe in die nächsthöhere Zähl-scheibe bzw. in das diese antreibende Zahnrad eingreift und dadurch bewirkt, dass sich die Zähl-scheibe um eine Stelle weiter dreht. Diese Schaltklinken sind so angeordnet, dass sie sich, in normaler



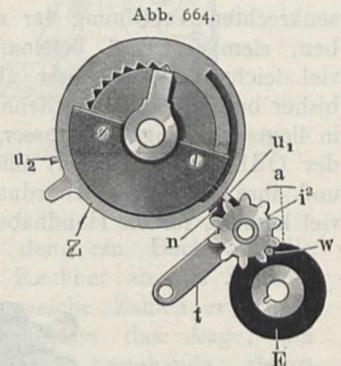
Stellung, bei der Drehung zwischen den Rädern hindurch bewegen, ohne eines derselben zu berühren. Erst kurz vor Beendigung der Umdrehung einer Zähl-scheibe im einen oder anderen Sinne, d. h. also nach Beendigung einer halben Umdrehung, wird durch einen besonderen, zwi-

schen den Sprossenrädern angeordneten Hebel t in Abbildung 663 die betreffende Schaltklinke zur Seite gedrückt.

Abbildung 663 zeigt die normale Stellung des Hebels t , der übrigens auch in Abbildung 657 erkennbar ist. Die Zähl-scheibe E besitzt einen Anschlag w , der t kurz vor Vollendung einer Umdrehung von E verdrängt und in die punktiert angedeutete Stellung bringt. Um für diese Bewegung des Hebels Raum zu schaffen, ist zwischen den Sprossenrädern und den Zähl-scheiben ein zehnzahniges Übertragungsrad i angebracht (vgl. Abb. 663 und 664). Der verschobene Hebel t begegnet nun der Schaltklinke u_1 des Sprossenrades, welche durch das halbrunde, wulstartige Ende n von t zur Seite gedrückt wird, so dass sie in das Zwischenrad i^2 , das die nächsthöhere Zähl-scheibe antreibt, eingreift. Nachdem die Zähl-scheibe um $1/10$ Umdrehung bewegt ist, d. h. nachdem die Zehnerübertragung stattgefunden hat, geht t in seine Normalstellung zurück, und auch u_1 bzw. u_2 werden zurückgezogen.

Die Verschiebung der Resultatreihe, des Schlittens, erfolgt bei den Odhner-Maschinen meist von Hand nach dem Niederdrücken einer Taste oder einer ähnlichen Einrichtung, welche das Schaltwerk und das Zählwerk ausser Eingriff bringt. Damit beim Verschieben des Schlittens keine unbeabsichtigte Drehung der Zähl-scheiben stattfinden kann, sind besondere Sicherungsvorrichtungen vorgesehen, an denen überhaupt der ganze Mechanismus der Odhner-Maschinen sehr reich ist. Alle diese Sicherungseinrichtungen sind aber nicht von Odhner angegeben, sie sind vielmehr zum weitaus grössten Teile das Verdienst des Direktors F. Trinks der „Brunsviga“-Fabrik, welche die im Anfang der neunziger Jahre noch sicherungslose Odhner-Maschine gründlich durchgebildet und mit sehr vielen sinnreichen Sicherungen und anderen Verbesserungen versehen hat, die dann später auch wieder auf andere Maschinen des Odhner-Systems übergegangen sind.

Im Schlitten, links neben der Resultatreihe, ist auch meist die Quotientenreihe, das Umdrehungszählwerk, untergebracht, welches angibt, wie oft — bei der jeweiligen Stellung des Schlittens — die Kurbel in additivem oder subtraktivem Sinne gedreht worden ist (vgl. auch Abb. 656). Die Quotientenreihe ermöglicht also,



genau wie bei den früher beschriebenen Maschinen, bei der Multiplikation die Kontrolle des einen Faktors und gibt bei der Division den Quotienten an. Wo, wie bei den meisten Odhner-Maschinen, die Quotientenreihe nicht mit Zehnerübertragung versehen ist, da werden, der schnelleren Übersicht wegen, die Kurbeldrehungen, die einer Addition oder Multiplikation dienen, meist in weissen, die für eine Subtraktion oder Division erforderlichen in roten Ziffern angezeigt. Die Auslöschung der Ziffern im Resultatwerk und in der Quotientenreihe erfolgt bei den Odhner-Maschinen im allgemeinen dadurch, dass die in Abbildung 658 rechts und links vom Schlitten sichtbaren Flügelmuttern — die eine für Resultatreihe, die andere für Quotientenreihe — um 180° gedreht werden.

(Fortsetzung folgt.) [12413a]

Die Sonnenfinsternis vom 17. April.

VON OTTO HOFFMANN.

Mit drei Abbildungen.

Die Sonnenfinsternis vom 17. April gehört sicherlich zu den denkwürdigsten, welche die Geschichte der Astronomie kennt. Bekanntlich gehören Sonnenfinsternisse schon an und für sich zu den selteneren astronomischen Ereignissen. Wohl verzeichnen die astronomischen Jahrbücher alljährlich totale, ringförmige oder partielle Sonnenfinsternisse, doch ist die Sichtbarkeitszone derselben ziemlich beschränkt, und daher kommt es, dass sich dieses himmlische Schauspiel an ein und demselben Ort nur nach

recht langen Zeitintervallen zu wiederholen pflegt. Gewöhnlich sind es daher meist kulturell wenig fortgeschrittene Gebiete oder gar weltverlorene Inseln des Ozeans, die zwecks Beobachtungen von Sonnenfinsternissen aufgesucht werden müssen, ein Umstand, der oft langwierige und kostspielige Expeditionen verursacht. Die Sonnenfinsternis

vom 17. April bot aber nicht nur von dem Standpunkte aus ein gewisses Interesse, das die zentrale Linie der Sichtbarkeit durch kultu-

rell hoch entwickelte Gebiete führte (vgl. Abb. 665), sondern auch deshalb, weil an sie bezüglich einer genaueren Bestimmung der Bahn des Mondschattens und der Dauer der Verfinsternung grosse Hoffnungen geknüpft wurden, die — wie man wohl sagen kann — sich auch erfüllt haben.

Um die Sonnenscheibe total zu verdecken, das heisst, eine totale Sonnenfinsternis hervorzurufen, muss der Mond in seinem Laufe uns relativ näher, die Sonne relativ entfernter stehen. Treffen diese Umstände bis zu einem gewissen Grade nicht zu, so werden, auch wenn die Verdeckung durch den Mond eine zentrale ist, Teile des Sonnenrandes ringsherum um die Mondscheibe sichtbar bleiben, und es entsteht eine sogenannte „ringförmige“ Sonnenfinsternis. Die scheinbaren Durchmesser von Sonne und Mond sind nämlich in einem solchen Grade gleich gross, dass schon eine geringe Annäherung oder Entfernung, sei es des Mondes oder der Sonne, von der Erde (die Weltkörper beschreiben bekanntlich elliptische Bahnen) genügt, um den scheinbaren Durchmesser des einen Weltkörpers grösser erscheinen zu lassen als den des anderen. Nun, die Finsternis vom 17. April war streng genommen weder eine totale noch eine ringförmige Finsternis. Zwischen den emporragenden, ausgezackten Gebirgskuppen des Mondrandes blieben Teile der Sonnenscheibe als helle Punkte und Striche sichtbar, die die dunkle Mondscheibe gleich einer Perlenschnur umgaben. Dieses Phänomen ist unter dem Namen Baily's Perlen (Baily's beads) bekannt, nach dem Astronomen Baily, der die Erscheinung am 15. Mai 1836 in Inch Bonney beobachtete und wissenschaftlich be-

schrieb. Dieselbe Erscheinung wurde übrigens schon lange vor Baily von Weber im Jahre 1791 und von v. Zach im Jahre 1820 gesehen. Diesmal handelte es sich (vgl. Abb. 666) um einen ganz schmalen Perlenkranz, weshalb Flammarion zur Unterscheidung von totalen oder ringförmigen Finsternissen von einer „éclipse perlée“ spricht. Da in

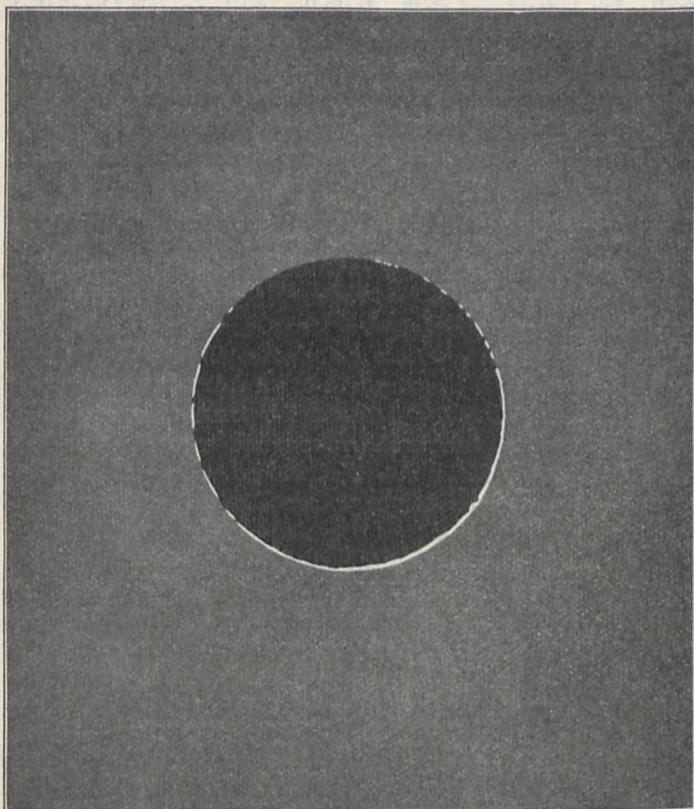
der Bestimmung des Monddurchmessers noch ganz kleine Ungenauigkeiten bestehen, haben viele darauf gerechnet, dass auf der zentralen

Abb. 665.



Weg des Mondschattens über den Erdball.

Abb. 666.



Die Sonnenfinsternis vom 17. April 1912 mit den Baily'schen Perlen
(Zeichnung von Roguet in Enghien).

Linie für kurze Zeit wenigstens dennoch die Totalität eintreten würde, die auch in Nordspanien — für wenige Bruchteile einer Sekunde — beobachtet worden ist.

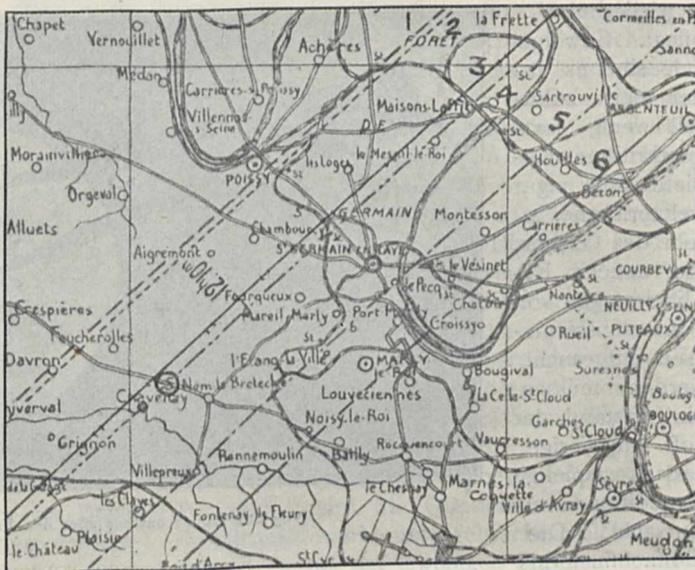
Die genaue Linie der zentralen Verfinsterung sowie der Eintritt des ersten Kontaktes konnten aus den bereits angeführten Gründen nicht genau im voraus berechnet werden. Wie aus der Abbildung 667 ersichtlich ist, haben die verschiedenen Ephemeridensammlungen für den Verlauf der zentralen Sichtbarkeitslinie verschiedene Orte angegeben. Der Unterschied zwischen den einzelnen Angaben betrug im ganzen übrigens nur 6 km. Wie jetzt endgültig festgestellt worden ist, sind die Berechnungen der amerikanischen Astronomen der Wahrheit am nächsten geblieben. In der Tat verlief die Linie nur einen Kilometer südlich von der in der *American Ephemeris* angegebenen Linie und 1,8 km nördlich von der Linie der *Connaissance des Temps*.

Dieses interessante Resultat wurde

auf folgende Weise erzielt: Die erste Methode bestand darin, dass auf einer Linie, welche die berechneten Zentrallinien unter einem rechten Winkel schneidet, eine ganze Kette von Beobachtern, zumeist aus Mitgliedern der französischen astronomischen Gesellschaft und Schülern der École Polytechnique bestehend, aufgestellt wurde, die die Aufgabe hatten, während der grössten Phase zu notieren, ob die Sonnenscheibe über den Nord- oder über den Südrand des Mondes ein wenig emporragt. Es ist augenscheinlich, dass die Zentrallinie sich zwischen dem letzten jener Beobachter, die die Sonne über den Nordrand, und dem ersten jener Beobachter befindet, die die Sonne über den Südrand des Mondes haben emporragen sehen. Eine zweite, viel interessantere und auch genauere Bestimmung lieferten die Ballonbeobachtungen. Während der Sonnenfinsternisse schneidet die Erde den Mondschatten, und dieser Schatten ist gleich einem runden Fleck von einem erhöhten Punkte gerade so sichtbar wie jeder andere, zum Beispiel von einer Wolke verursachte Schatten. Zur Erreichung des angestrebten Zweckes stellte das französische Kriegsministerium den

Astronomen sowohl einen Fesselballon als auch einen Lenkballon zur Verfügung. Im letzteren, *Le*

Abb. 667.



Die Zentrallinie der Finsternis im Nordwesten von Paris. Linie 1: Berliner *Astronomisches Jahrbuch*. Linie 2: *Nautical Almanac*. Linie 3: Dr. Crommelin. Linie 4: *American Ephemeris*. Linie 5: *Connaissance des Temps*. Linie 6: *Carte du Bureau des Longitudes*.

Capitain Ferber, der über Luzarches kreuzte, befanden sich Admiral Fournier und Oberst Bourgeois. Während ersterer andauernd die Sonne beobachtete und den Eintritt der grössten Phase ankündigte, sah Bourgeois, der die unter dem Ballon befindliche Erdoberfläche aufmerksam betrachtete, den Mondschatten in Form eines grauen Fleckes von 3,5 km Durchmesser mit der kolossalen Geschwindigkeit von 800 m in der Sekunde über den Erdboden dahinstreichen. Die Mitte des Schattens bewegte sich zwischen den Ortschaften Belloy und Villiers-Le-Sec, etwas näher zur letzteren. Die gleiche Linie wurde von Kapitän Dupic von dem Fesselballon aus bestimmt. Solange der Mondschatten sich über die Landstrasse bewegte, blieb er sehr deutlich sichtbar, später über dem Wald von Marly jedoch verlor sich der Schatten vollends.

Die physikalischen Beobachtungen boten nicht viel Bemerkenswertes. Nach Salet, der die Finsternis in Portugal beobachtete, war die Corona nicht sichtbar, dagegen sind auf Photographien, die in Frankreich aufgenommen worden sind, Spuren der Corona ganz deutlich sichtbar, selbst bei solchen Aufnahmen, wo $\frac{1}{37}$ der Sonnenscheibe vom Monde nicht verdeckt war. Auf einem Klischee, welches Quénisset auf der Privatsternwarte Flammarions in Juvisy aufnahm, ist die Sonnenatmosphäre in einer Ausdehnung von 32000 km photographiert. Ausserdem sind zwei prächtige Protuberanzen sichtbar, die bis zu einer Höhe von 71000 km hinansteigen. Im allgemeinen war die Sonne am Tage der Finsternis — da wir uns jetzt in einer Periode des Sonnenfleckenminimums befinden — ziemlich fleckenfrei, wie denn auch im Verlaufe des ganzen Monats April nur ganz geringfügige Sonnenflecke oder Gruppen beobachtet worden sind. Die Temperatur machte im Verlaufe der Finsternis innerhalb von ca. $1\frac{1}{2}$ Stunden eine Variation von 12,5 Grad durch, und Blumenkelche, die zu Beginn der Finsternis geöffnet waren, schlossen sich im Verlaufe der Verfinsterung, um sich nach deren Ablauf wieder zu öffnen. Die Tageshelligkeit nahm wohl bedeutend ab, doch war die Finsternis nirgends eine vollständige, und von den Sternen konnte einzig und allein nur die Venus wahrgenommen werden. Antoniadi beobachtete, dass der Erdboden während der Verfinsterung eine rötliche Färbung annahm; ausserdem konnten die sonst nur anlässlich der totalen Finsternisse auftretenden sogenannten „Schattenbänder“ recht deutlich wahrgenommen werden. Dieselben bewegten sich gleich ringelnden Schlangen in einer der Sonne entgegengesetzten Richtung, das heisst von Süd-Südwest nach Nord-Nordost. Die Richtung des Windes war eine gleiche. Die Geschwindigkeit, mit der sich diese Schatten-

bänder auf dem Erdboden fortbewegten, konnte nach der Schätzung Antoniadis mit der Geschwindigkeit eines schnell laufenden Mannes verglichen werden.

[12766]

RUNDSCHAU.

Zu einem Astronomen soll einmal jemand gesagt haben: „Das kann ich mir vorstellen, wie man den Lauf der Gestirne berechnen kann, aber ich verstehe nicht, woher man ihre Namen weiss.“

Zu einem Zoologen könnte man ähnliches gegenwärtig mit noch mehr Recht sagen. Denn bei systematischen und tiergeographischen Untersuchungen kann heutzutage ein grosser, ja der grösste Teil der Arbeit darin bestehen, für jede Tierform den richtigen Namen zu ermitteln, d. h. denjenigen, welchen sie unter den vielen Namen, die ihr bereits gegeben worden sind, mit grösstem Rechte führt. Und dabei kann man es heute auch bei der sorgfältigsten Arbeit nicht einmal allen recht machen.

Linné hat uns zwar vor anderthalb Jahrhunderten die binäre Nomenklatur gegeben, welche bekanntlich darin besteht, dass jede Tier- und Pflanzenart zwei Namen, gewissermassen einen Vor- und einen Nachnamen, erhält (wobei jedoch ersterer der Gattungsname, letzterer der den engeren Begriff repräsentierende Artenname ist), und diese binäre Nomenklatur sollte im Verein mit genauen Diagnosen (Kennzeichnungen kürzester Fassung) die einzelnen Arten kurz und deutlich charakterisieren, deutlicher als die vielen Volksnamen innerhalb jeder einzelnen Sprache und auch unabhängig von den Sprachen, so dass sie internationale Bedeutung gewinnt. Und in der Tat hat die binäre Nomenklatur lange Zeit gehalten, was sie versprach, und die Bedeutung des Linnéschen Lebenswerkes, obwohl zeitweilig in der Begeisterung für die Entwicklungslehre, die an Stelle scharfer Artgrenzen lieber das *πάντα ῥεῖ* (alles fliesst) setzen möchte, etwas unterschätzt, ist uns 1907 bei Gelegenheit des 200jährigen Geburtstags Linnés ins Gedächtnis gerufen worden durch die uneingeschränkten feierlichen Lobeserhebungen, die man damals allerorten las, und von denen wohl keine zu weit ging, selbst die nicht, welche in Linné einen Vorläufer Darwins erblicken wollte; denn mir scheint, man wird der Bedeutung Linnés nur dann voll gerecht, wenn man, wie Rádl in seiner *Geschichte der biologischen Theorien*, sich vergegenwärtigt, dass Linné nicht nur die zwiefache Benennung und reinliche Artenunterscheidung geschaffen, sondern auch die Möglichkeit zu dieser Schöpfung entdeckt hat, und dass dieser Gedanke die hohe Philosophie war, welche ihn und seine Nachfolger durchlebte

und begeisterte, wie in späteren Zeiten manchen die Entwicklungslehre, die Zellenlehre oder andere grosse biologische Theorien begeistern konnten.

Heutigentags aber haben die Nomenklaturangelegenheiten herzlich wenig von einem philosophischen Anstrich, sie sind eine Plage für jeden Biologen, der sich mit ihnen abgeben muss, ausgenommen die ganz wenigen, die mit Vergnügen in der Biologie Philologie treiben. Denn im Laufe der Zeiten haben die meisten Tiere mehrere verschiedene Namen erhalten, und manche Namen sind doppelsinnig oder mehrsinnig, weil sie für verschiedene Tierarten gelten. Unwillkürlich wird man zwar von jeher meist am „Prioritätsgesetz“, nach welchem der zuerst gegebene Name der gültige ist und nicht ohne Not verändert werden darf, festgehalten haben; in einigen Fällen aber hat auch unbegründete Willkür an Stelle eines vorhandenen Namens einen neuen gesetzt; in anderen Fällen wurden Gattungsnamen erneuert, weil einzelne Gattungen in je eine grössere Anzahl aufgeteilt wurden. Mitunter konnte auch eine neue Benennung angebracht erscheinen, weil die frühere nicht mit einer hinreichend klaren Diagnose in die Welt hinausgeschickt war, also nicht genau erkennen liess, auf welche Art sie eigentlich passen sollte. Endlich konnten Irrtümer oder das nicht vermeidbare Übersehen früherer Bezeichnungen zur Schaffung neuer Namen führen. Man sieht, es ist aus genug Gründen erklärlich, dass die binäre Nomenklatur trotz ihrer ursprünglichen Schärfe allmählich zu einer babylonischen Sprachverwirrung geführt hat, aus der man sich mitunter schwer herausfindet.

Botaniker wie Zoologen haben diesem Übelstande am Ende des vorigen Jahrhunderts abhelfen wollen. Beide wollten möglichst konservativ sein, fassten dies Ziel jedoch in verschiedener Weise ins Auge. Die Botaniker vermieden es möglichst, Mühe und Zeit mit pedantischen oder allzu gewissenhaften Prioritätsfragen zu vergeuden, sie machten sich zur Aufgabe, die gegenwärtig eingeführten und allgemein bekannten Namen zu erhalten, auch wenn nach strenger Priorität hier und da andere an ihre Stelle treten müssten. Anders die Zoologen, welche auf dem von den Botanikern betretenen Wege sich keine endgültige Ausrottung des Übels versprachen und mithin sich entschlossen, dem Prioritätsprinzip eine weithin rückwirkende Kraft zu verleihen und dabei bis zur zehnten Ausgabe des Linnéschen *Systema naturae* (1758) zurückzugehen, ältere oder gar vorlinnésche Namen, wie sie bis dahin in der Literatur noch anzutreffen waren, aber zu ignorieren.

Dieses Zurückgehen bis auf Linné hat manche einschneidende Folgen, denn zahlreiche Tierarten und Tiergattungen müssen danach

ihre jetzt bekannten, allgemein angenommenen und jedermann geläufigen Namen, die Namen, unter welchen diese Tiere in den letzten 60 Jahren durch die Forschungen der grössten Meister bekannt oder berühmt geworden sind, verlieren und fortan anderweitige Namen führen, die fast ganz vergessen oder zum Teil wirklich kaum jemandem bekannt waren. Professor Dr. H. E. Ziegler hat unlängst eine Anzahl derartiger Beispiele zusammengestellt. Jedermann weiss, welche Bedeutung das Lanzettfischchen für die vergleichende Anatomie hat, wenn es auch nicht mehr ganz einwandfrei erscheint, es als das „Urwirbeltier“ oder das Übergangsstadium zwischen Wurm und Fisch zu bezeichnen. Dieses seit Johs. Müllers Zeiten unter dem Namen *Ampiphioxus* berühmt gewordene Tier bekommt jetzt den Namen *Branchiostoma*, der um zwei Jahre älter ist. *Homarus vulgaris*, der Hummer, muss fortan *Astacus gammarus* heissen, obschon bisher *Astacus* der Flusskrebs und *Gammarus* der Flohkrebs war. Die allbekannte Wasserkäfergattung *Hydrophilus* muss den Namen *Hydrous* und diese Gattung den Namen *Hydrophilus* bekommen. Zahlreiche Verwechslungen sind auch bei wichtigen Säugetiergattungen zu befürchten. Eine Schnabeltierart (man bedenke die Bedeutung dieser an der Grenze der Säugetiere gegen die Reptilien und Vögel stehenden Tiere), die bisher *Echidna* hiess, bekommt den Namen *Tachylossus*, denn man hat entdeckt, dass der Name *Echidna* nach dem Prioritätsgesetz einem aalartigen Fisch zukommt. Der beliebte Schimpanse, bisher meist *Troglodytes niger* genannt, muss fortan den Namen *Simia satyrus* führen, der bisher dem Orang-Utan zukam.

Solche und anderweitige Namensveränderungen und häufige Namensvertauschungen können nur mit Erfolg durchgeführt werden, wenn die Sache gut organisiert ist. Hierzu sind wichtige Schritte unternommen worden; einmal im Jahre 1901 durch die genaue Festlegung der Nomenklaturregeln in vielen Paragraphen auf der Basis des Prioritätsgesetzes, bei Gelegenheit des 5. internationalen Zoologenkongresses zu Berlin; zweitens durch das seit 1896 erscheinende, von Geheimrat Professor Dr. F. E. Schulze in Berlin redigierte *Tierreich*, eine Aufzählung aller bekannten Tierarten mit kurzer Diagnose, also ein Werk, wie es ein heutiger Linné zu schreiben beabsichtigen müsste, obschon die Kräfte eines einzelnen heute bei der grossen Zahl der jetzt bekannten Tierformen dazu viel zu gering sind, und welches seit 1901 die damals festgelegten Nomenklaturregeln strikte befolgt; drittens durch den neuerdings unter gleicher Redaktion erscheinenden *Nomenclator animalium generum et subgenerum*, ein Nachschlagewerk, das auf den ersten Griff über den Bestand an Gattungs- und Untergattungsnamen und alles bibliographisch Wis-

senswerte an denselben Auskunft gibt, eine Ergänzung zum *Tierreich* darstellt und ihm voraus-eilt, und dessen Manuskript in Form eines Zettelkataloges aufbewahrt, stets ergänzt, von einem wissenschaftlichen Beamten verwaltet und unter dem Namen *Nomenclatorisches Archiv* als Auskunfts- und Zentralstelle für Nomenklaturfragen dienen wird.

Wird somit einerseits nach Kräften in einer bestimmten Richtung organisiert, so machen andererseits gerade in dieser Zeit nicht wenige Zoologen kein Hehl aus einer gewissen Enttäuschung darüber, dass die strenge Wahrung der Priorität in Nomenklaturfragen mehr Erschwerungen als Vereinfachungen mit sich bringe, also das Gegenteil von dem Erwarteten erreiche. Einige möchten nachdrücklich für ein Verjährungsrecht in bezug auf alte Namen eintreten. Die oben erwähnten Namensveränderungen und -vertauschungen sind von dem genannten Gewährsmann angeführt worden, um auf das Nachteilige des gegenwärtig geplanten und teilweise schon durchgeführten Vorgehens hinzuweisen. Dort wird auch erwähnt, dass selbst die strenge Befolgung des Prioritätsgesetzes unter Zurückgehen bis auf Linné 1758 doch zu keiner Stabilität in der Nomenklatur führt. Subjektive Auffassungen darüber, ob ein alter Name gültig, d. h. mit ausreichender Diagnose publiziert ist oder nicht, sind nämlich nicht auszuschliessen. Bei dem naturgemäss sehr langsamen Fortschreiten der ganzen Nomenklaturrevision wird es auch manchmal vorkommen, dass ein zunächst anerkannter Name wieder gestrichen werden muss, weil man hernach erst sieht, dass derselbe Name einer ganz anderen Tierform gebührt. Sache subjektiver Schätzung ist es auch, ob man in bestimmten Fällen den engeren oder den umfassenderen Gattungsnamen wählen soll; letzterer ist meist der ältere, genügt aber den systematischen Bedürfnissen infolge später erworbener, ev. anatomischer Kenntnisse oft nicht mehr. Somit werden heute öfter Meinungen gehört werden, wie etwa, die rückwirkende Kraft des Prioritätsgesetzes sollte möglichst eingeschränkt, statt möglichst ausgedehnt werden. Unlängst haben die skandinavischen und finnländischen Naturforscher eine Erklärung abgegeben, wonach 120 von diesen Männern entgegen dem Prioritätsgesetz die wichtigsten und allgemein gebräuchlichen Namen gegen jegliche Veränderung geschützt wissen wollen, während nur zwei für die strenge Durchführung des Prioritätsgesetzes waren.

Man sieht also, die Nomenklaturangelegenheit ist heute keineswegs erledigt; auch der Vorschlag, der von mancher Seite gemacht wird, alte und neue Namen nebeneinander zu führen und den einen in Klammern neben den anderen zu setzen, trägt das Kennzeichen des Provisorischen an sich. Es ist zweifellos, dass kom-

mende Kongresse sich intensiv mit diesen Fragen beschäftigen werden. Es ist zu hoffen, dass die gewaltige, von bestimmten Zielen geleitete Arbeit, die bisher geleistet wurde, nicht vergeblich gewesen sein wird. Ob vielleicht diejenigen, welchen die Nomenklaturreformen zu einschneidend erscheinen, doch zu kurzfristig sind, da ja die Reformen nicht nur für uns und die nächste Generation, sondern für Jahrhunderte gelten sollen, können wir heute nicht entscheiden.

Interessant ist die Tatsache, dass diejenige Angelegenheit der Biologie, welche ehemals (wie wir oben schon sagten) eines hohen philosophischen Interesses nicht entbehrte, und welche zweifellos bisher die dauerhafteste aller jemals auf biologischem Gebiete eingeführten Reformen darstellt, sich gegenwärtig zur grössten Kalamität der Biologen ausgewachsen hat. Die bedeutsame Geschichte dieser Angelegenheit lässt uns erhoffen, dass die Kalamität vorübergehend ist und wir späterhin, wie es früher war, in der binären Nomenklatur nicht nur eine nützliche, sondern sogar eine recht handliche und erfreuliche Erleichterung der wissenschaftlichen Arbeit vor uns haben. Freilich, so stabil wie die Namen der Sterne werden die der Tiere oder auch der Pflanzen niemals sein, denn ein lebendes Wesen lässt sich nicht durch zwei Koordinaten definieren. Der ganzen Biologie ist eine etwas grössere Subjektivität eigen als den exakten Wissenschaften, und diese Eigentümlichkeit, welche — on dit — das Schöne an der Wissenschaft vom Leben ist, muss sich naturgemäss auch in der biologischen Nomenklatur widerspiegeln.

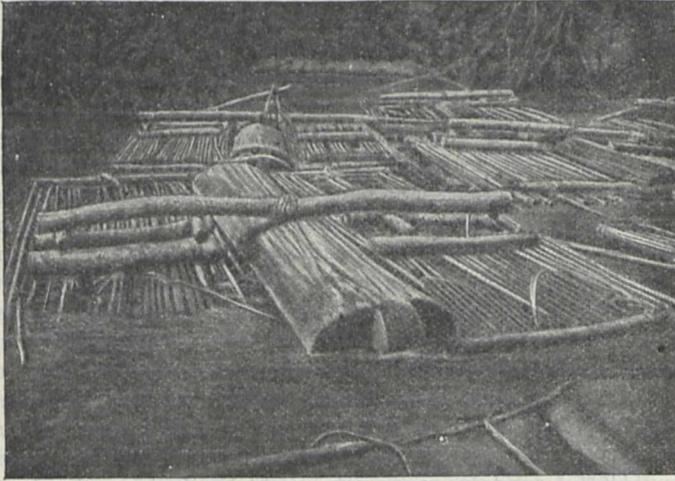
Dr. V. FRANZ. [12719]

NOTIZEN.

Glasröhrchen von 0,0008 mm innerem Durchmesser und 0,0001 mm Wandstärke. Es könnte so scheinen, als wenn es mit menschlichen Hilfsmitteln kaum möglich wäre, so feine Glasröhrchen herzustellen, die nur ein Tausendstel mm Aussendurchmesser besitzen, und doch ist ihre Herstellung nicht nur sehr wohl möglich, sondern auch noch nicht einmal übermässig schwierig, fast möchte man sogar sagen, ziemlich einfach. Der Physical Society in London hat H. S. Souttar kürzlich eine Einrichtung vorgeführt, welche die Herstellung solch feiner Glasröhrchen ermöglicht. Nach der *Revue Electrique* besteht diese Einrichtung in der Hauptsache aus einem kleinen elektrischen Ofen, einem allseitig geschlossenen Kästchen aus Glimmer, das eine Platindrahtspirale von ungefähr 1 cm Durchmesser und etwa 2,5 cm Höhe umschliesst. In diese Spirale wird konzentrisch das Glasröhrchen hineingesteckt, welches ausgezogen werden soll, und damit die Erwärmung dieses Röhrchens nur auf einen geringen Teil seiner Länge beschränkt bleibt, wird es zum grösseren Teile von einem Messingrohre umschlossen. Am unteren Ende des Glasröhrchens wird

ein Metallzylinder angeschmolzen, der — natürlich unterhalb des Glimmerkastens — in ein mit einer Mischung von Wasser und Glycerin gefülltes Rohr eintaucht. Die Stromzuführung zu der Platinspirale erfolgt durch Platin-

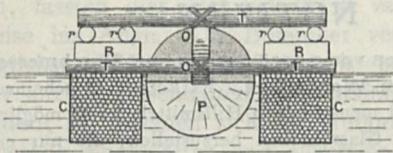
Abb. 668.



Holzfloss in Indochina.

drähte, die durch die Glimmerwände des Kästchens hindurchgeführt sind. Der die Spirale durchfliessende Strom bringt diese zum Glühen, und das in der Spirale steckende Glasröhrchen wird, soweit es nicht durch das Schutzrohr gegen die intensive Einwirkung der Wärmestrahlung geschützt ist, auf Schmelztemperatur erwärmt. Mit dem Erweichen des Glases beginnt auch der am Rohrende befestigte Metallzylinder infolge seines Gewichtes zu sinken, und mit zunehmender Erwärmung taucht er langsam und gleichmässig tiefer und tiefer in die Glycerinlösung ein, wobei er das Glasröhrchen ausserordentlich fein auszieht. Die auf diesem Wege erhaltenen feinen Glasröhrchen, die zur Auf-

Abb. 669.



Schnitt durch das Floss.

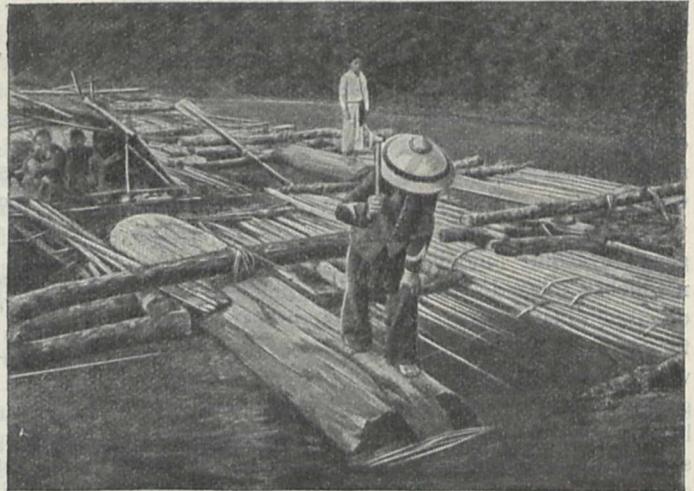
hängung der Spulen in empfindlichen Galvanometern benutzt werden, sind verhältnismässig stark, da ein solches Röhrchen von ein Tausendstel mm Aussendurchmesser ein Gewicht von 5 g zu tragen vermag, was einer Festigkeit von 1000 kg auf 1 qcm entspricht. Will man die Fäden für den elektrischen Strom leitend machen, so kann man sie entweder mit einer dünnen Silberschicht überziehen oder sie mit Quecksilber füllen. [12775]

* * *

Eigenartige Flösse findet man auf den grösseren Flüssen in Indochina zum Transport von Holzstämmen, deren spezifisches Gewicht grösser ist als das des Wassers, die also selbst nicht schwimmen, mangels irgendwelcher anderen Verkehrswege aber vom Gebirge her auf den Flüssen nach der Küste zu geschafft werden müssen. Wie die beistehenden, *La Nature* entnommenen Abbildungen zeigen, werden die schweren Stämme *P* bei diesen Transporten, die vielfach auch über starke Stromschnellen hinweggehen, zwischen entsprechend grossen Bündeln von Bambusstangen *C* so aufgehängt, dass sie bis über die Hälfte ins Wasser eintauchen. An den beiden Enden des Stammes werden Nasen *O* aus dem vollen Holze herausgeschnitten, an denen mit Hilfe von Stricken aus Rohr die Querbäume *T* befestigt werden, die beiderseits auf den ebenfalls durch Stricke zusammengehaltenen Bambusbündeln aufliegen. In der Mitte wird der Stamm dann noch einmal durch einen Querbaum *T* getragen, dessen Enden auf aus kurzen Stämmen *R* gebildeten Auflagern ruhen, die ebenfalls auf den fast ganz ins Wasser eintauchenden Bambusbündeln liegen. Diese An-

ordnung, so primitiv sie auf den ersten Blick auch scheinen mag, genügt vollständig, um alle Fährlichkeiten der oft recht langen und beschwerlichen Reise zu überstehen, da die Verbindung der einzelnen Teile eines solchen Flosses sehr fest, aber auch wieder nachgiebig genug ist, um die besonders in den Stromschnellen unvermeidlichen Stösse aushalten zu können. Am Bestimmungsorte werden natürlich ausser den schweren Stämmen, deren Holz

Abb. 670.



Ein Forstbeamter versieht die Stämme mit dem staatlichen Stempel.

hauptsächlich zu Parkettböden verarbeitet wird, auch die Bambusstangen verkauft. [12772]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

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

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

Nr. 1190. Jahrg. XXIII. 46. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. August 1912.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Ozeanographie.

Die grösste Meerestiefe. Die grösste bekannte Tiefe des Weltmeeres bildete bisher mit 9636 m das Nerotief, das im Jahre 1899 von dem amerikanischen Vermessungsschiff *Nero* im Marianengraben aufgefunden worden war. Vordem galt als grösste Tiefe eine Lotung von 9427 m, die das englische Kriegsschiff *Pinguin* im Jahre 1895 bei den Kermadecinseln in der Tongarinne ausgeführt hatte. Wie aus einem kürzlich beim Reichsmarineamt eingegangenen Telegramme sich ergibt, ist nunmehr auch das Nerotief als überholt anzusehen. Mitte Juni d. J. hat nämlich das deutsche Vermessungsschiff *Planet* 40 Seemeilen nordöstlich von der Philippineninsel Mindanao eine Meerestiefe von 9780 m erlotet. An dieser Stelle verläuft der Philippinengraben, in dem östlich von Mindanao bislang neben einer zweifelhaften Lotung von 8900 m nur Tiefen von 8500 m und 8553 m bekannt waren. Wenn man aber bedenkt, dass noch längst nicht alle Teile der Gräben des Stillen Ozeans ausgelotet sind, so erscheint es wohl möglich, dass auch diese neue Tiefenzahl noch überschritten werden wird und das Lot uns einst die Kunde von Senkungen bringt, die mehr als 10000 m unter den Meeresspiegel hinabreichen. Jedenfalls bildet die Ermittlung der Mindanaotiefe ein neues Ruhmesblatt in der so erfolgreichen Tätigkeit des *Planet*, dem wir übrigens auch die Erlötung der grössten bekannten Tiefe des Indischen Ozeans, die mit 7000 m südlich von Insulinde gelegen ist, verdanken. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.)

Bakteriologie.

Der Kleinparasit der europäischen Faulbrut der Honigbiene. — In den Nummern 1182 und 1183 dieser Zeitschrift habe ich im Artikel: *Zur Bienenfrage* erwähnt, dass der Erreger der amerikanischen Faulbrut der Bienen bereits bekannt, der der europäischen Faulbrut dagegen noch nicht ermittelt sei. Nachdem der Artikel bereits gedruckt vorlag, erhielt ich eine vom Department of Agriculture zu Washington unter dem Titel: *The cause of the European foul brood* im Mai 1912 herausgegebene Broschüre aus der Feder des amerikanischen Bakteriologen Dr. G. F. White, in welcher der Verfasser mitteilt, dass er die Ursache der europäischen Faulbrut in einem Kleinwesen erkannt hat, dem er den Namen *Bacillus Pluton* gibt. Er hat mit diesem Bacillus allein, ohne Beitreten anderer Kleinwesen, die typische europäische Faulbrut hervorgerufen. Auch hat er eine Anzahl jüngst erkrankter Bienenlarven untersucht, in denen er *Bacillus Pluton* ohne Begleitung eines andern Bacillus fand, so dass der genannte

Kleinschmarotzer als der eigentliche Erreger der europäischen Faulbrut anzusprechen ist. In der Folge pflegt sich dem *Bacillus Pluton* auch *Bacterium Eurydice* zugesellen, ferner in geringerer Zahl auch *Bacillus alvei*; diese zwei letzteren sind aber nur unwesentliche Begleiter des Hauptschädlings. Sajó.

* * *

Die Arbeitsleistung einer Bakterienzelle. Über einen interessanten Versuch, die stündliche Gärleistung der Einzelzelle eines Bakteriums, nämlich des Erregers der natürlichen Milchsäuerung (*Bacterium lactis acidii*), zu ermitteln, berichtet Otto Rahn im *Centralblatt für Bakteriologie* Abt. II, Band 32. Unter der Annahme, dass die Bakterien sich in geometrischer Reihe fortpflanzen, und dass sie in jungen Kulturen ein konstantes Gärvermögen haben, fand Rahn aus 57 Einzelbestimmungen mit acht verschiedenen Stämmen des *Bacterium lactis acidii*, dass die von einer einzelnen Zelle in der Stunde gebildete Milchsäuremenge durchschnittlich 18×10^{-10} mg betrug oder etwa annähernd das Eigengewicht einer Einzelzelle. Die Leistungsfähigkeit schwankte bei den einzelnen Stämmen zwischen $7,4 \times 10^{-10}$ mg und $32,5 \times 10^{-10}$ mg Säure pro Stunde und Einzelzelle. Mit dem Alter der Kulturen nehmen Stundenleistung und Vermehrungsgeschwindigkeit ab. Deutlich erkennbar ist der Einfluss der Temperatur auf die Stundenleistung, insofern diese bei 30 bis 35° höher ist als bei Zimmertemperatur.

Pflanzenbiologie.

Wachstum und Lebensdauer der Polarsträucher. Anschliessend an seine Untersuchungen über die Lebensdauer unserer einheimischen Zwergsträucher, über die wir vor einiger Zeit hier berichteten, hat Dr. Fr. Kängisser kürzlich auch eine Anzahl Polarsträucher der mikroskopischen Altersanalyse unterworfen. Das von ihm verarbeitete Material bildeten Stämmchen und Zweige von Zwergsträuchern Spitzbergens, die von Frau Hanna Resvoll-Holmsen gesammelt worden waren. Über das Maximalalter, welches diese Sträucher erreichen, lassen sich genauere Angaben zurzeit noch nicht machen, da bei der Auswahl der Pflanzen auf besonders starke Stämmchen kein Wert gelegt worden war; auf keinen Fall ist es aber geringer als das unserer einheimischen Kleinsträucher. Dagegen zeigte es sich sehr deutlich, dass die Jahresringe der arktischen Zwergsträucher etwa um das vierfache enger sind als bei den nämlichen Pflanzen in der gemässigten Zone. In einem Alter von rund 20 Jahren besitzen die Polarsträucher erst Stämmchen von der Dicke eines Federkiels. So wies ein 20jähriges

Exemplar der Silberwurz (*Dryas octopetala*) von der Crossbai einen Durchmesser von nur 1,9 mm und eine mittlere Ringbreite von nur 0,06 mm auf, während eine 18jährige Pflanze derselben Art, die bei Scharnitz in Tirol in 1000 m Höhe erwachsen war, einen Durchmesser von 15,0 mm und eine mittlere Ringbreite von

0,32 mm besass. Eine 12jährige Zwergbirke (*Betula nana*) von der Colbai mass 4 mm, ein gleichaltriger Strauch aus dem Schongauer Hochmoor dagegen 14 mm, während die mittleren Ringbreiten sich auf 0,15 bzw. 0,58 mm stellten. (*Gartenflora*.)

Technische Mitteilungen.

Eisenbahnwesen.

Eine Dieselmotor-Lokomotive für die Preussische Staatsbahnverwaltung geht in den Werkstätten von Gebrüder Sulzer in Winterthur ihrer Vollendung entgegen. Nach einem in *Engineering News* veröffentlichten Vortrag von Rudolf Diesel vor der American Society of Mechanical Engineers handelt es sich um eine Schnellzuglokomotive für eine Leistung von 1000 bis 1200 PS bei einem Dienstgewicht von 85 t. Ihre Länge zwischen den Puffern beträgt 16,6 m, die Breite des Wagenkastens 3,0 m, und der Gesamttrabstand, das Mass zwischen dem vordersten und dem hintersten Rade, beträgt 12,7 m. Die beiden Triebachsen sind in der Mitte angeordnet, während das vordere und das hintere Ende des Gestelles auf je zwei Laufachsen ruhen. Zwischen den beiden Triebachsen ist die Kurbelwelle eingebaut, auf welche die vier Kurbelstangen des vierzylindrigen Zweitaktmotors arbeiten. Die Zylinder sind in Form eines V angeordnet, und die Kurbeln sind derart gegeneinander versetzt, dass ein voller Massenausgleich herbeigeführt wird. Von der Kurbelwelle wird die Bewegung in der auch bei Dampflokomotiven üblichen Weise durch Triebstangen auf die Triebräder übertragen. Zur Ausrüstung der neuartigen Lokomotive, deren Untergestell von A. Borsig in Berlin konstruiert und gebaut ist, gehört neben den erforderlichen Pumpen für Kühlwasser, Luft und Öl, den Schalldämpfern, Wasser- und Ölbehältern usw. auch ein Dampfkessel für die Heizung des Zuges.

Strassenbahntechnik.

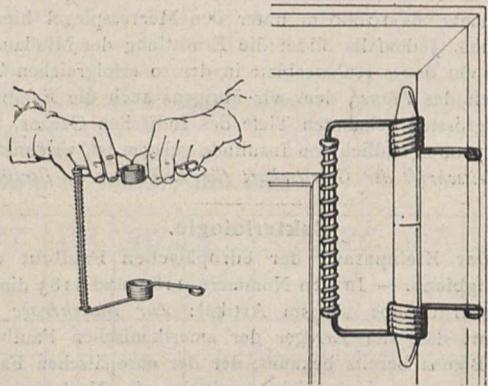
Strassenbahnen mit Benzinmotorantrieb. Der in der englischen Stadt Morecambe bislang mit Pferden durchgeführte Strassenbahnbetrieb wird in Zukunft durch Wagen abgewickelt werden, die mit Benzinmotoren ausgerüstet sind. Die Stadt weist nur eine geringe Einwohnerzahl, etwa 15000 Einwohner, sowie eine verhältnismässig kleine Ausdehnung auf, so dass eine Elektrisierung der Bahn infolge der hohen Anlagekosten unrentabel wäre. Ebenso unwirtschaftlich ist der Pferdebahnbetrieb, der etwa 70 Pf. pro Wagenkilometer erfordert. Jeder Wagen der neuen Anlage fasst 37 Personen. Als Antriebskraft wird ein Benzinmotor von 55 PS verwendet. Wie bei elektrischen Strassenbahnen ist an jedem Wagenende ein Führerstand mit Steuervorrichtung vorgesehen. Der Motor ist unter einer der beiden Plattformen angeordnet, seine Tourenzahl beträgt normal 850 Umdrehungen pro Minute. Beide Führerstände sind mit einem Geschwindigkeitswechselgetriebe für vier verschiedene Geschwindigkeiten vorwärts und eine rückwärts versehen. Die Geschwindigkeiten betragen 19, 15, 10 und 5,3 km pro Stunde. Damit auch in entgegengesetzter Richtung die gleichen Geschwindigkeiten für Vorwärtsfahrt eingeschaltet werden können, ist auf der zweiten Achse (eine derselben wird von dem Getriebe aus angetrieben) eine Umschaltvorrichtung angeordnet, welche gestattet, die Bewegung umzukehren. Die betriebsfertigen Wagen wiegen ca. $7\frac{1}{4}$ t.

Verkehrswesen.

Eine Schwebefähre über den Kaiser-Wilhelm-Kanal wird in Verbindung mit der neuen Eisenbahnhochbrücke bei Rendsburg eingerichtet werden. Die Laufbahn für den Wagen der Fahrbühne wird an den 42 m über Wasser liegenden Untergernten der beiden Hauptträger der Brücke angebracht. An diesem Wagen hängt an Drahtseilen die 14 m lange und 6 m breite Bühne in etwa 4 m Höhe über dem Wasserspiegel des Kanals. Der Antrieb der Fähre erfolgt elektrisch mittelst zweier Motoren von je 30 PS, und die Fahrzeit soll zwei Minuten für eine Überfahrt betragen. Durch diese Anlage wird in etwa 1,5 km Abstand von der Strassendrehbrücke ohne grosse Kosten ein zweiter Übergang für Wagen und Fussgänger geschaffen, der für den in östlicher Richtung stattfindenden Verkehr eine erhebliche Wegeabkürzung bedeutet. B.

Kleine Erfindungen.

Ein neuer, ausserordentlich einfacher Türschliesser, der den besonderen Vorzug besitzt, dass er mit wenigen Handgriffen ohne Anwendung von Schrauben an jeder Tür rasch und sicher befestigt werden kann, wird neuerdings von der Florozon-Gesellschaft m. b. H. in Berlin auf den Markt gebracht. Wie die beistehenden Abbildungen erkennen lassen, besteht der kleine Apparat im wesentlichen aus zwei kräftigen Spiralfedern, die über die vorstehenden Enden der Türbänder, der so-

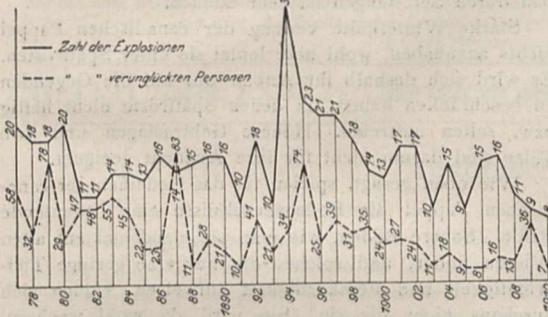


genannten Türangeln, geschoben werden, derart, dass die beiderseitigen, einen Winkel von ungefähr 180 Grad bildenden Verlängerungen der Federn einerseits auf der Tür und andererseits auf dem Türrahmen aufliegen. Beim Öffnen der Tür werden alsdann die Federn gespannt, und im Bestreben, sich wieder zu entspannen, schliessen sie selbsttätig die Tür. Um Beschädigungen der Tür zu vermeiden, wird der auf dem Türflügel gleitende Teil mit einem Schutzstoff umwickelt oder mit Rollen versehen. Bei leichten Türen genügt ein Schliesser, während bei schweren Türen deren zwei, einer an jeder Türangel, angebracht werden.

Verschiedenes.

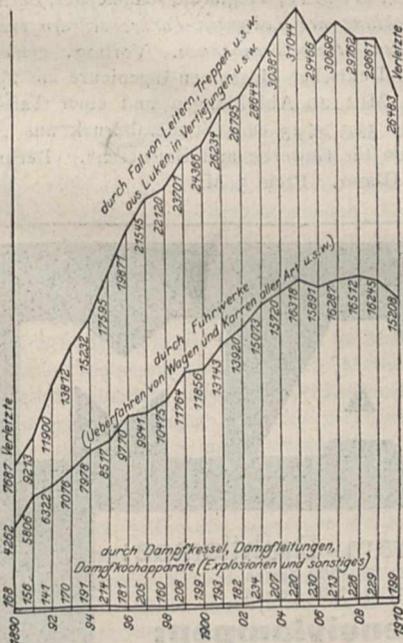
Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche.
Wie die bestehende, einer Abhandlung des Professors von Bach in der *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* entnommene graphische Darstellung (Abb. 1) erkennen lässt, ist die Zahl der Dampfkesselexplosionen

Abb. 1.



und die der dabei verunglückten Personen in starkem Rückgange begriffen. Nicht nur, dass das Jahr 1910 mit 8 Explosionen und 7 Verunglückten die niedrigste seit dem Jahre 1877 überhaupt ermittelte Unfallzahl aufwies, es muss auch in Betracht gezogen werden, dass sich seitdem die Zahl der in Deutschland im Betriebe befindlichen Dampfkessel mindestens verdreifacht hat, und dass ferner die gebräuchlichen Dampfspannungen in den letzten 35 Jahren um etwa 60 Prozent gestiegen sind. Beide Ursachen hätten eine erhebliche Erhöhung der Gefahrenmöglichkeit im Dampfkesselbetriebe herbeiführen müssen, wenn nicht die technischen Fortschritte

Abb. 2.



bei der Herstellung und beim Betriebe der Dampfkessel so gross gewesen wären, dass statt dessen eine ganz bedeutende Verminderung der Unfälle eintrat. Das plötzliche starke Ansteigen der Kurve im Jahre 1894 ist nur ein scheinbares; in Wirklichkeit haben in jenem Jahre

durchaus nicht 35 Dampfkesselexplosionen stattgefunden, es sind damals nur auf Grund einer total verfehlten und bald zurückgezogenen behördlichen Definition des Begriffes Dampfkesselexplosion eine grössere Anzahl von Unfällen im Dampfkesselbetriebe als Explosionen gezählt worden, die in Wirklichkeit gar keine waren. — Als Beweis für die relative Ungefährlichkeit des Dampfkesselbetriebes kann auch ein Vergleich der Zahl der durch Dampfkessel, Dampfleitungen, Dampfkochgefässe usw., also nicht nur infolge von Explosionen, Verunglückten mit der Zahl der durch Sturz von Leitern, Treppen usw. und der durch Überfahren mit Wagen, Karren usw. Verunglückten dienen. Diesen Vergleich ermöglicht die graphische Darstellung in Abbildung 2, deren Angaben sich, ebenso wie die der Darstellung in Abbildung 1, auf amtliche Zahlen stützen. Insbesondere zeigt die Abbildung 2, dass trotz der von Jahr zu Jahr steigenden Anwendung des Dampfbetriebes die durch diesen verursachten Unglücksfälle keine merklich steigende Tendenz zeigen, während das bei den angeführten beiden anderen Unfallkategorien in sehr ausgeprägtem Masse der Fall ist.

* * *

Platinierung auf elektrolytischem Wege. Nach der *Revue électrique* können Platinüberzüge auf elektrolytischem Wege folgendermassen hergestellt werden. Man bringt eine etwas erwärmte Lösung von Platinchlorürkalium ($PtCl_6K_2$) in ein Gefäss. Diese Lösung reagiert in der Umgebung der Kathode alkalisch. Es entsteht allmählich eine schwarze Färbung, die aus fein verteiltem Platin besteht. Man muss nun Säure hinzufügen, um einen Überzug zu erhalten, der fest auf dem Gegenstand haftet. Es ist darauf zu achten, dass man keine anorganische Säure verwendet, da diese leicht das Metall des zu platinierenden Gegenstands angreifen könnte. Ausserdem besteht Gefahr, dass das Platin krystallinisch wird, bevor der Niederschlag kräftig genug ist. Am besten verwendet man Citronensäure, von der man 10 g mit 2 g $PtCl_6K_2$ in 100 ccm Wasser auflöst, und dieser Elektrolyt wird auf $85^{\circ}C$ erwärmt. Da nach etwa 25 Minuten das Bad schlecht wird, muss man alle 10 Minuten den Gegenstand aus dem Bad entfernen, gut trocknen und polieren. Durch Zusatz von $PtCl_6K_2$ kann man das Bad, das etwa 25- bis 30 mal verwendet werden kann, wieder auffrischen.

* * *

Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee hat in seiner letzten Mitgliederversammlung beschlossen, die anlässlich der Einweihung der Zentralbahn im Jahre 1914 in Daressalam stattfindende Allgemeine Landes-Ausstellung in grösserem Umfange zu beschicken. Als vorläufiges Programm wird aufgestellt:

1. Darstellung der Bedeutung einer Rohstoffversorgung des Mutterlandes aus den eigenen Kolonien: Rohstoffe und Produkte, ihre Verarbeitung, statistisches und graphisches Material. Als Denkschrift wird die Broschüre: *Unsere Kolonialwirtschaft in ihrer Bedeutung für Industrie, Handel und Landwirtschaft* in neuer Bearbeitung dargeboten werden.

2. Vorführung (im Betrieb) von technischen Hilfsmitteln der heimischen Industrie für den kolonialen Wirtschaftsbetrieb: Erntebereitungsmaschinen, Motorpflüge, Röhlmotoren usw., ferner Modelle moderner Verkehrs- und Transportmittel.

3. Darstellung der Ergebnisse der wassertechnischen und wirtschaftlichen Erkundungen des Komitees durch Karten, Pläne, Literatur usw.

Das Komitee verfolgt auch bei dieser Veranstaltung den Zweck, im Interesse der Rohstoffversorgung Deutschlands und des Absatzes deutscher Industrieerzeugnisse an der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung unserer Kolonien mitzuwirken.

* * *

Herr Dr. S. Hauser in Strassburg i. Els. legt Wert auf die Mitteilung, dass unserem Artikel in Nr. 1182: *Über ein neues Walzverfahren zur Herstellung nahtloser Rohre*, ein von ihm im Elsässisch-lothringischen Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltener Vortrag als Grundlage diene. Dieser Vortrag war uns auf Veranlassung der als ausführende Firma erwähnten Gesellschaft zur Verwertung von Rohrwalzpatenten in Strassburg zugegangen.

Der Verlag des *Prometheus*.

POST.

An den Verlag des *Prometheus*, Berlin.

Sie empfehlen im Beiblatt zu Nr. 41 einen regeren Anbau der canadischen Pappel, da sie ausserordentlich schnellwüchsig sei und in kurzer Zeit eine grosse Holzmasse liefere, was sie für die Schleifholzproduktion besonders wertvoll mache. Ihr Holz ist übrigens auch

als Blindfurnier sehr geschätzt (pro fm 30 M. und mehr!). Ich erlaube mir, Ihr unbeschränktes Lob insofern etwas zu begrenzen, als der Baum doch recht bedeutende Anforderungen an den Boden stellt. Nur auf wirklich gutem, mildem Aueboden vermag er das zu leisten, was Sie von ihm versprechen. Da ist sein Wachstum allerdings ganz hervorragend. In den tiefgründigen und feinen Schwemmböden des Niederlandes, wie sie z. B. die Leipziger Aue bietet, ist er am Platze. Sein Anbau durch Setzstangen ist sehr einfach.

Starke Winterkälte vermag der canadischen Pappel nichts anzuhaben, wohl aber leidet sie unter Spätfrösten. Es wird sich deshalb ihr Anbau nur auf die Gegenden zu beschränken haben, in denen Spätfröste nicht heftig bzw. selten auftreten. Höhere Gebirgslagen und ihre Täler sind darum nicht für ihre Anzucht geeignet.

Wie oben gesagt, spielen für das Gedeihen der canadischen Pappel die Bodenverhältnisse eine bedeutende Rolle. Saure Böden, wie man sie manchmal auf alten Wiesen findet, und solche, die nur eine geringe Tiefgründigkeit und Feinkörnigkeit aufweisen, eignen sich durchaus nicht für sie. Sie wird da wohl wachsen, aber nicht die Hälfte von dem zu leisten vermögen, was sie auf Standörtlichkeiten, die ihr zukommen, an Holzmasse produziert, und von anderen, standortgerechten Holzarten an Menge und Güte des Holzes übertroffen werden.

Auerbach i. V.,
im August 1912.

Hochachtungsvoll!
Oberförster PÖPEL.

Neues vom Büchermarkt.

Bronsart v. Schellendorff, Fritz. *Novellen aus der afrikanischen Tierwelt*. (118 S. m. 12 Abbildungen auf Tafeln.) gr. 8°. Leipzig 1912, E. Haberland. Preis geh. 2 M., geb. 3 M.

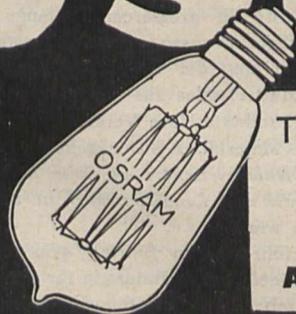
Büttner, A. *Von der Materie zum Idealismus*. Skizze eines einheitlichen Weltbildes. (516 S. m. Abb.) gr. 8°. Krefeld, Albert Fürst Nachf. Preis geb. 6 M.

Drude, Paul. *Physik des Äthers* auf elektromagnetischer Grundlage. Zweite Auflage. Neu bearbeitet von Dr. Walter König, Professor der Physik a. d. Univ. Giessen. Mit einem Bildnis Paul Drudes und 86

Textabbildungen. (XVI, 671 S.) gr. 8°. Stuttgart 1912, Ferdinand Enke. Preis 16 M.

Hammer, Gustav, Regierungsbaumeister, Berlin. *Die Entwicklung des Lokomotiv-Parkes bei den preussisch-hessischen Staats-Eisenbahnen*. Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. April 1911. Mit 120 Abbildungen und einer Tafel. (IV, 84 S.) 33,5 × 23 cm. (Sonderabdruck aus „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“.) Berlin 1912, F. C. Glaser. Preis 5 M.

OSRAM



Typen der Osram-Drahtlampe:

90—139 Volt: 10—1000 Kerzen
140—260 Volt: 16—1000 Kerzen

Osram-Intensivlampen:

Ersatz für Bogenlampen

Auergesellschaft, Berlin O. 17