



## 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, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 966.** Jahrg. XIX. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

22. April 1908.

**Inhalt:** Organ und Werkzeug. Von Ingenieur OTTO SCHULZ-Schlachtensee. — Die Dampfturbine. Von A. BIEREND. (Fortsetzung.) — Die Altersbestimmung bei Fischen. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Zur Entwicklungsgeschichte des heutigen Automobils. Mit einer Abbildung. — Arbeitsteilung der Wurzeln (Heterorrhizie). — Die Erweiterung des Kaiser Wilhelm-Kanals. — Die Zunahme der Bevölkerung. — Ein Dampfer für 5000 Passagiere. — Ein neues Schmiermittel. — Bücherschau.

### Organ und Werkzeug.

Von Ingenieur OTTO SCHULZ-Schlachtensee.

Die Organe, Auge, Ohr, Hand, Fuss, Flosse, Taster usw., sind den Lebewesen Hilfen im Kampf ums Dasein, dienen dazu, ihnen des Lebens Notdurft herbeischaffen zu helfen, so dass sie wachsen, sich vervollkommen und sich fortpflanzen können. Und der Kampf ums Dasein selbst ist es (wir verstehen den Ausdruck hier in dem weiteren Sinne, in dem ihn auch sein Urheber Darwin gebrauchte), der den Lebewesen die Organe erst anerschaffen hat, der aus allereinfachsten Ansätzen Hand und Fuss, Auge und Ohr und all die andern Organe nach und nach, in steter Abänderung und Differenzierung entstehen oder sich entwickeln liess.

Das Auge war einst, wie Entwicklungsgedanke und biogenetisches Grundgesetz uns aus dem heutigen Entwicklungsstande niederer Lebewesen, z. B. einiger Medusenarten, vermuten lassen, nichts weiter als ein dunkler Pigmentfleck in der Haut, der sich im Sonnenlicht stärker erwärmte als seine Umgebung.

Allmählich kam zu dem Pigmentfleck eine einfachste, lichtbrechende Linse, dann Glaskörper und Retina, Entwicklungsstadien, die uns ebenfalls einige Medusenarten heute noch vorführen, und so fort bis zum Wunderbau des vollkommensten Auges, das wir heute kennen. Die Hand muss geworden sein aus dem unstillen Scheinfüsschen der Amöbe, indem dieses nach und nach zur dauernden Ruderwimper des Infusors, zur Fischflosse, zur Säugertatze, zur Affenhand ward. Das Gehirn, das höchstdifferenzierte aller Organe, hat seinen Vorläufer in einem ganz einfachen Nervenknäuel, wie wir ihn noch heute bei den Strudelwürmern als Kreuzungspunkt und Zentralstelle sämtlicher Nervenfasern finden.

Man sollte nun meinen, dass dasjenige Lebewesen, das dem Kampf ums Dasein ohne Zweifel am besten gewachsen ist, der Mensch, auch die höchstentwickelten natürlichen Hilfsmittel im Kampf ums Dasein besitzen müsste. Das ist aber bekanntlich durchaus nicht der Fall. Es gibt sehr viele Tiere, die mindestens ein Organ besitzen, das dem entsprechenden des Menschen weit überlegen ist. Der Falke

hat ein schärferes Auge, die Maus ein hellhörigeres Ohr, das Reh schnellere Füsse, das Pferd stärkere Muskeln, der Wolf gefährlichere Zähne als der Mensch. Und es ist kein Zweifel, der Mensch, in seiner natürlichen Nacktheit in den Kampf ums Dasein gestellt, wäre ein gar hilfloses Wesen.

Aber der Mensch hat etwas, mit dem er doch schärfer sieht als der Falke, sich schneller fortbewegt als das Reh, grössere Kraft ausübt als das Pferd, weiter hört als die Maus, sich besser verteidigt als der Wolf: es ist das Werkzeug. Das bedeutet also im Effekt jedenfalls eine Weiterentwicklung und Vervollkommnung des natürlichen Organs. Das Teleskop macht das natürliche Auge tatsächlich weitsichtiger, der Hebel, die Rolle, die Maschine den Arm tatsächlich stärker, das Fahrrad die Füsse tatsächlich schneller, das Telefon den Mund tatsächlich weittragender, das Ohr hellhöriger als sie von Natur sind.

Lässt schon dieses doch gewiss merkwürdige Verhältnis zwischen natürlichem Organ und Werkzeug dieses als entwicklungsgeschichtliche Fortsetzung des ersteren erscheinen, so gibt es andere, noch überraschendere Beziehungen zwischen beiden, die geradezu eine unmittelbare Verwandtschaft zwischen ihnen dokumentieren und die Organe und Werkzeuge in exaktem Sinne als Folgeglieder einer einzigen stetigen Entwicklungsreihe erscheinen lassen.

Zunächst setzt die Entwicklung des Werkzeuges oft direkt beim natürlichen Organ an, ganz so wie die Entwicklung des vollkommeneren Organs bei dem weniger vollkommenen. Ein paar Beispiele:

Als der Forstmeister Freiherr von Drais die nach ihm benannte Draisine oder das Fahrrad erfand, setzte er sich rittlings so auf zwei miteinander verbundene Räder, dass er mit den Füssen noch den Boden berühren und sich durch unmittelbares „Abstossen“ mit den Füssen in Bewegung setzen konnte. Das heutige „Radeln“ war also anfangs halb noch ein Gehen, halb erst ein Fahren, und erst nach und nach entwickelte sich aus jener eigentümlichen Verquickung von natürlichem Organ und Werkzeug das reine Werkzeug, das mit dem Organ gar nichts mehr gemein zu haben scheint.

Ähnlich ist der Entwicklungsgang der Lokomotive. Auch hier versuchten die Erfinder zuerst bei der bekannten Fortbewegung von Fahrzeugen durch Zugtiere anzuknüpfen. So verband Brunton den Kolben der treibenden Dampfmaschine mit einer Anzahl Stangen durch Gelenke in der Weise, dass die Stangen sich beim Hin- und Rückgang des Kolbens bald gegen den Erdboden stemmten und das Gefährt fortschoben, bald sich vom Boden abhoben. Die Stangen entsprachen also direkt

den Beinen eines schiebenden Menschen oder auch ziehenden Tieres.

Und als allerersten Ausgangspunkt der Dampfturbine kann man vielleicht den menschlichen Mund ansehen, der einen Gegenstand durch Blasen in Bewegung versetzt. So möchte man vermuten, wenn man jene Darstellungen der Urdampfturbine sieht: eine hohle, mit Wasser gefüllte menschliche Büste, unter der ein Feuer brennt und das Wasser verdampft, sodass der Wasserdampf aus dem offenen, blasenden Munde ausströmt, auf ein drehbares Schaufelrad trifft und es in Bewegung versetzt.

Man beachte wohl, dass es sich in den angeführten Fällen nicht etwa um ein Kopieren der natürlichen Organe, sondern um eine Verbesserung, eine Fortentwicklung derselben handelt. Obgleich z. B. das Fahrrad bei der Fortbewegung durch die Füsse ansetzt, ist es doch nichts weniger als eine Kopie der Füsse. Dem Erfinder war offenbar nicht darum zu tun, das natürliche Organ durch das Werkzeug bloss zu ersetzen, sondern darum, eine bestimmte Tätigkeit auf irgend eine Weise leichter, bequemer, rascher, einfacher auszuführen als mit dem natürlichen Organ. Wie das geschah, und ob das Werkzeug dem Organ ähnelte, das war dem Erfinder gleichgültig, nur besser sollte es sein. Verbessern, nicht nachahmen, wollte er das natürliche Organ.

Warum ich das so eindringlich betone? — Weil mir scheint, als ob die übliche, besonders von Reuleaux, Lazarus Geiger, Ernst Kapp, Noiré vertretene Nachahmungstheorie der Sachlage nicht völlig gerecht wird. Man will ja im Werkzeug einfach eine Kopie, eine Nachahmung des natürlichen Organs sehen. Der Hammer soll eine Kopie von Unterarm und Faust, das Hohlgefäss eine Kopie der hohlen Hand, die Mühle eine Kopie des mahlenden Gebisses sein usw. Und zwar stützt sich diese Auffassung hauptsächlich auf drei Umstände, auf etymologische Erwägungen, auf die vielfach erkennbare äussere Ähnlichkeit und auf gewisse grundsätzliche Übereinstimmungen.

Etymologisch sucht Ernst Kapp, der Verfasser einer ersten eingehenderen Philosophie der Technik, im Anschluss an Lazarus Geigers Vortrag *Die Urgeschichte der Menschheit im Lichte der Sprache* jene Auffassung folgendermassen zu stützen. Lazarus Geiger sagt in seinem Vortrag: „Betrachten wir irgend ein Wort, das eine mit einem Werkzeug auszuführende Tätigkeit bezeichnet, wir werden immer finden, dass dies nicht seine ursprüngliche Bedeutung ist, dass es vorher eine ähnliche Tätigkeit bedeutet hat, die nur der ursprünglichen Organe des Menschen bedarf. Vergleichen wir z. B. das ur-

alte Wort mahlen, Mühle. Das aus dem Altertum wohlbekannte Verfahren, die Körner der Brotfrucht zwischen Steinen zu zerreiben, ist ohne Zweifel einfach genug, um in einer oder der andern Form schon für die Urzeit vorausgesetzt zu werden. Dennoch ist das Wort, das wir jetzt für eine Werkzeugtätigkeit gebrauchen, von einer noch einfacheren Anschauung ausgegangen. Die in dem indoeuropäischen Sprachstamm sehr verbreitete Wurzel mal oder mar bedeutet mit den Fingern zerreiben, auch wohl mit den Zähnen zermalmen. Diese Erscheinung, dass die Werkzeugtätigkeit von einer einfachen, älteren tierischen benannt wird, ist eine ganz allgemeine, und ich weiss sie nicht anders zu erklären als daraus, dass die Benennung älter ist als die Werkzeugtätigkeit, die sie heute bezeichnet, dass das Wort schon vorhanden war, ehe die Menschen sich anderer Organe bedienten als der angeborenen natürlichen.“ Diese gewiss richtige Folgerung erweitert Kapp nun folgendermassen\*): „Und wenn die sprachlichen Spuren der Bezeichnung eines Werkzeuges sich in fernste Zeiten zurückverfolgen lassen bis zur Tätigkeit eines Organs, welche genau mit Gebrauch und Zweck des technischen Produktes stimmt, so liegt in diesem Falle auch der Beweis vor, dass das technische Produkt von der Tätigkeit eines Organs produziert und projiziert ist, und dass demnach dessen primitive Form dem unbewusst findenden und nachschaffenden Kunsttriebe vom Innern des Organismus heraus vorgesehen und vorgeschrieben war. Wie der Mensch stets von innen nach aussen, von seiner Anlage aus, lernt, und von aussen nach innen nur insofern, als die Dinge das Material für sein Vorstellungsvermögen sind, ebenso fliessen seinem Gestaltungsbedürfnis die Musterformen für seine mechanischen Bildungen von innen heraus zu.“

Abgesehen davon, dass es nicht jedem gelingen möchte, dieses unbewusste Nachschaffen und Hinausprojizieren eines natürlichen Organs durch das Werkzeug sich wirklich vorzustellen — muss man wirklich darauf schliessen? Liegt nicht ein anderes viel näher? Nämlich dies: Als für die Zerkleinerung von Körnern ein zweckmässigeres Werkzeug erdacht oder meinetwegen auch von einem aufmerksamen Beobachter zufällig gefunden war, da übertrug man ganz einfach auf dieses neue, noch unbenannte Werkzeug den bereits vorhandenen Namen derjenigen Tätigkeit, die es eben ausführte, in dem oben angeführten Beispiel den Namen mal, und zwar übertrug man den Namen rein nur wegen der äusser-

lichen Ähnlichkeit der Tätigkeiten des natürlichen Organs und des Werkzeugs.

So macht man es jedenfalls heute, wenn ein neues Werkzeug erfunden wird. Die Lokomotive, die „von der Stelle bewegende“, erhielt ihren Namen davon, dass sie die bereits bekannte Tätigkeit des „von der Stelle Bewegens“ ausführte. Die Schreibmaschine davon, dass sie die bereits bekannte und benannte Tätigkeit des Schreibens übernahm. Und das ohne irgend welche Gedanken an Organprojektion oder Kopie. Heute macht es der Mensch so und wird es früher nicht anders gemacht haben. Die Etymologie beweist also nichts für die Nachahmungstheorie.

Unverkennbar freilich ist in zahlreichen Fällen die äussere Ähnlichkeit zwischen natürlichem Organ und Werkzeug, z. B. zwischen Unterarm mit Faust und Hammer, zwischen hohler Hand und Schale, zwischen dem Nervensystem und einem Telegraphennetz; wenn man sich hier auch hüten muss, Vergleichsobjekte an den Haaren herbeizuziehen. Unverkennbar und überraschend ist auch die Übereinstimmung in gewissen Grundzügen bei Organ und Werkzeug, die schon im letzten der obigen Beispiele bemerkt wird, insofern als man ja glaubt, dass die Übertragung von Empfindungen oder Befehlen durch die Nerven zum und vom Gehirn ebenfalls durch elektrische Ströme erfolge. Doch ist diese Annahme wohl noch nicht genügend erwiesen, und es stehen ja Beispiele zur Verfügung, wo die prinzipielle Übereinstimmung durchaus erweisbar und noch dazu anschaulicher ist.

Da ist zunächst das Auge; es stimmt, wie bekannt, in seiner Einrichtung vollständig überein mit der Camera obscura; ausserdem hat es zur Beseitigung der falschen und störenden farbigen Ränder, welche die durch eine einfache Glaslinse angesehenen Gegenstände aufweisen, eine ganz ähnliche, sogenannte achromatische Einrichtung wie das Fernrohr. Hier verhindert man die Farbenerzeugung dadurch, dass man das Objektiv aus zwei verschiedenen Glasarten, Crown- und Flintglas, zusammensetzt; beim Auge wird der gleiche Zweck dadurch erreicht, dass an die Linse der etwas flüssigere Glaskörper angefügt ist.

Da ist ferner das kortische Organ des Ohres. Es hat prinzipielle Ähnlichkeit mit einem Saiteninstrument. Die Stimmorgane entsprechen in der Einrichtung einer Orgel; das Herz einer Saug- und Druckpumpe. Im Oberschenkelknochen des menschlichen Skeletts, der ähnlich belastet ist wie ein Auslegerkran, ist das Material genau so angeordnet, wie es die technische Berechnung für diesen vorschreibt.

Und es ist wahr, die angeführten äusseren Ähnlichkeiten und prinzipiellen Übereinstim-

\* Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik*. Braunschweig, 1877, S. 48.

mungen sind gar nicht selbstverständlich, sondern wollen erklärt sein. Aber anders als durch Nachahmung. Es ist schon höchst unwahrscheinlich, dass ein so einfaches, jedoch grundlegendes Werkzeug wie der Hammer eine Nachbildung oder Kopie der am Unterarm schwingenden geballten Faust sei. Wer weiss, wie Erfindung und Verbesserung von Werkzeugen vor sich gehen, wer selbst konstruiert und, wenn auch nur im bescheidensten Masse, erfunden hat, der weiss, dass das Erfinden so gut wie niemals ein Nachahmen oder Kopieren ist. Abgesehen von reinen Zufallserfindungen, d. h. dem rein zufälligen Finden eines Neuen oder einer Verbesserung, das heute vorkommt und in der Urzeit vorgekommen sein wird, aber damals wahrscheinlich ebenso selten wie heute, also abgesehen von Zufallserfindungen, nimmt jede Erfindung ihren Ausgang von irgend einem Bedürfnis, das übrigens ein erfinderisch veranlagter Kopf nur zu kennen, gar nicht persönlich zu empfinden braucht. Es gibt Erfinder, die das Erfinden tatsächlich ähnlich betreiben, wie ein Kind das Spiel. Aber aufs Geratewohl erfinden auch sie nicht, sondern gehen aus oder werden angeregt von irgend einem Bedürfnis. Und die Erfindung entsteht, indem der Erfinder dem Bedürfnis abzuhelfen sucht.

Z. B. können wir uns die Erfindung des Hammers ganz gut folgendermassen vorstellen. Ein Mensch der Urzeit mag versucht haben, die Schale irgend einer grösseren Frucht mit der Faust zu zertrümmern. Das war gewiss schmerzhaft, und er wird auf den Gedanken gekommen sein, die blossе Faust durch irgend etwas, z. B. einen daliegenden Stein, den er in die Hand nahm, zu schützen. Alsbald musste der Mann merken, dass er zwei Fliegen mit einer Klappe getroffen hatte: er hatte nicht blos den Schmerz vermieden, wie er wollte, sondern obendrein noch die Wucht und Wirkung des Schlages erhöht. (Eine ähnliche Heterogonie der Zwecke, wie Wilhelm Wundt ja das Hinausgehen eines Erfolges über die ursprüngliche Absicht nennt, wird, wie auch bei der organischen Entwicklung, bei der Werkzeugentwicklung überhaupt eine grosse Rolle gespielt haben. Sie tut es noch heute. Auch die erste Dampfmaschine war ja zunächst nur als Pumpmaschine gedacht.) Weiterhin mag dann bei der Erfindung des Hammers auch der Zufall seine Rolle gespielt haben, indem vielleicht der ergriffene Stein, oder bei einem andern Male ein anderer Stein, eine längliche Form, also gewissermassen schon einen Stiel hatte; oder der Mann mag auch ein längliches Holzstück, im Grunde schon ein Hammer, benutzt haben. Bis zur Kombination von Stein und Holzstück war dann kein allzu weiter Weg mehr. So lässt

sich die Erfindung des Hammers, des Schulbeispiels jener Theorie, ohne jede Nachahmung zwanglos erklären.

Immerhin gibt es Fälle, wo der Erfinder, wenn er Umschau hielt nach einem für seine Absicht brauchbaren Mittel, ein Vorbild dafür in der organischen Natur bereits vorfand und sich zunächst daran anlehnte. So z. B. Brunel, als er seinen berühmten Bohrschild konstruierte, mit dem der erste Themse-Tunnel gebohrt wurde. Als Brunel sich mit dem Plan dieses Tunnels trug, sah er eines Tages, wie ein Insekt sich den Weg in ein Holzstück bohrte und sich dabei eines Organs bediente, das dem Beobachter höchst bemerkenswert erschien. Brunel nahm das Tierchen, es war ein Holzwurm, auf, legte es unter ein Mikroskop und sah, dass es vorn ein paar klappenartige Schilde besass, denen es durch eigentümliche Bewegung der Füsse einen Antrieb erteilte. Auf diese Weise wirkten die Schilde auf das Holz ein wie ein Bohrer, während die losgelösten Holzteilchen durch einen Spalt zwischen den Füssen nach dem Munde gelangten, von wo sie beseitigt wurden. Diese Entdeckung machte sich Brunel, der ja nachdachte, wie er am besten das Tunnelloch durch die Erde bohren könnte, zunutze und konstruierte, nicht ohne mancherlei Fehlschläge, seinen Bohrschild.

Die Natur als Vorbild ist hier allerdings unverkennbar; aber von einer eigentlichen Nachahmung oder Kopie kann man doch nicht gut sprechen. Ein Uneingeweihter, der Brunels Bohrschild und jenes Insekt nebeneinander sähe, würde wohl kaum darauf kommen, dass das Tier das Urbild des Werkzeuges sei. Es ist eben kein äusserliches Kopieren einer Form im Sinne jener Theorie, was hier vorliegt, sondern das Aufgreifen, meinestwegen Absehen, eines Prinzips der Natur durch den Menschen.

Und mag wirklich auch hier und da ein Fall vorliegen, den man als regelrechte Nachahmung bezeichnen könnte, zur Erklärung der genannten prinzipiellen Übereinstimmung von Werkzeug und Organ reicht die Nachahmungstheorie auf keinen Fall aus. Was hat es z. B. für einen Sinn, bei der Übereinstimmung von Oberschenkelknochen und Kran von Nachahmung zu sprechen. Diese Übereinstimmung wurde von Culman, Meyer und Wolff gemeinsam erst um 1870 festgestellt, als der Auslegerkran natürlich schon lange erfunden war. Vorher wusste kein Mensch davon. Wie kann man also diese Übereinstimmung durch Nachahmung erklären wollen?

Ich weiss wohl, man spricht hier von unbewusster Nachahmung und sogenannter unbewusster „Organprojektion“ (siehe das obige Zitat aus Kapp). Aber das sind Worte, denen

die Begriffe fehlen. Versuche man doch einmal, sich ein unbewusstes Nachahmen vorzustellen. Ich muss gestehen, dass ich's nicht kann, und dass mir einer, der es zu können behauptet, vorkommt wie ein Blinder, der zu sehen behauptet. Das Wort ist ebenbürtig der bekannten unbewussten Zielstrebigkeit der Teleologen. (Im übrigen komme ich auf das Bewusste und Unbewusste in der Werkzeugentwicklung am Schluss zurück.)

Nein, Nachahmung ist nicht der Grund für die überraschende Übereinstimmung von Organ und Werkzeug. Als man diese Theorie aufstellte, hatte man hauptsächlich jene rein äussere Ähnlichkeit, wie sie zwischen hohler Hand und Schale, Arm mit Faust und Hammer besteht, im Auge; man hätte mehr die prinzipielle

Übereinstimmung, wie sie zwischen Kran und Knochengerrüst, Auge und Camera nachweisbar ist und wahrscheinlich zwischen Organ und Werkzeug mit ähnlichen Funktionen immer besteht, beachten sollen. Das nämlich ist der springende Punkt: Organ und Werkzeug entsprechen gleichen Grundprinzipien und sind ent-

standen nach ein und demselben Gesetz. Natur und Mensch, organische Entwicklung und Technik schaffen nach einem Grundsatz. Letzten Endes nämlich ist es, wie wir gleich sehen werden, ein einziges allgemeines Prinzip, das allen Organbildungen und Werkzeugen zugrunde liegt. Das ist die Ursache jener äusseren Ähnlichkeit und Übereinstimmung in gewissen Grundzügen.

Und das ist zugleich das Hauptbeweismoment im Sinne unserer Auffassung von Organ und Werkzeug als Glieder derselben Entwicklungsreihe. Dass für das Entstehen dieser beiden Hilfsmittel im Kampf ums Dasein dasselbe Gesetz, dieselbe Funktionsgleichung gilt, das beweist, dass beide Stücke derselben stetigen Entwicklungsreihe, Glieder derselben stetigen Entwicklungsreihe sind.

(Schluss folgt.)

## Die Dampfturbine.

Von A. BIEREND.

(Fortsetzung von Seite 455.)

### 3. Die Turbine von Rateau.\*)

Die von Prof. Rateau in Paris konstruierte Turbine wird von der Firma Sautter, Harlé & Cie in Paris gebaut. Das Turbineninnere besitzt eine Anzahl Scheidewände, welche aus dünnen Blechplatten hergestellt sind und am Rande die zu Sektoren zusammengefassten Leitkanäle tragen. Diese Sektoren nehmen, der fortschreitenden Expansion des Dampfes entsprechend, an Grösse zu, bis sie an der Austrittsstelle den vollen Umfang des Laufradkranzes haben. Schaufeln und Leitrad Durchmesser zeigen in gleichem Verhältnis ebenfalls wachsende Abmessungen.

Zwischen diesen feststehenden Leitradern können nun die gleichfalls aus Blech hergestellten und fest mit der Welle verbundenen Laufräder rotieren; sie sind am Rande umgebörtelt und tragen auf ihm die angienieteten Schaufeln. In den letzten Stufen sind mehrere Laufräder zu einer Trommel vereinigt, weshalb auch

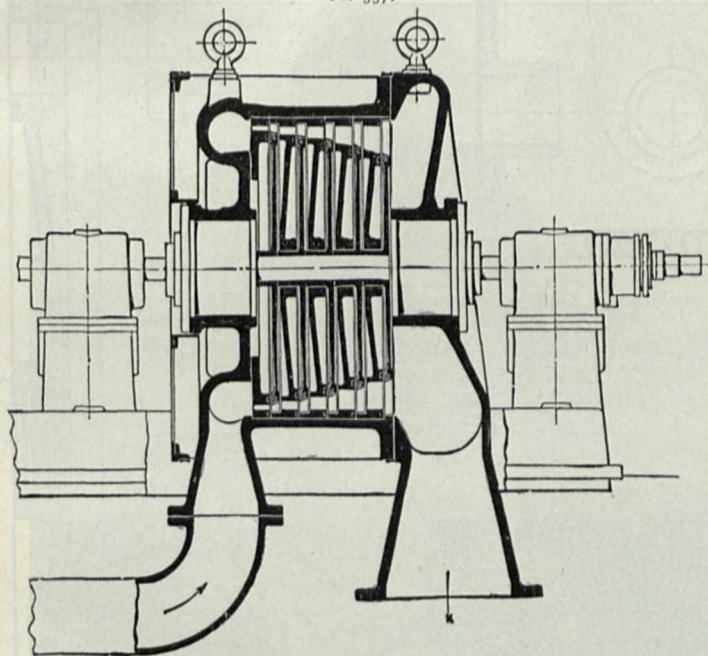
an diesen Stellen die Scheidewände wegfallen. Die Welle ist ausser an den Enden noch einmal in der Mitte gelagert. Das mittlere Lager ist, weil es der Wärmewirkung des Dampfes ausgesetzt ist, mit einer besonderen Kühlvorrichtung ausgestattet.

Der Dampf strömt ein durch das Eintrittsrohr, geht durch die gleichsam Düsen bildenden Leitschaufeln, in denen die Umwandlung der Druckenergie in Strömungsenergie vor sich geht, hindurch in die einzelnen Laufschaufeln und entweicht nach Verrichtung seiner Arbeit aus dem Austrittsrohr.

Bei einer andern Ausführung wird die Hoch-

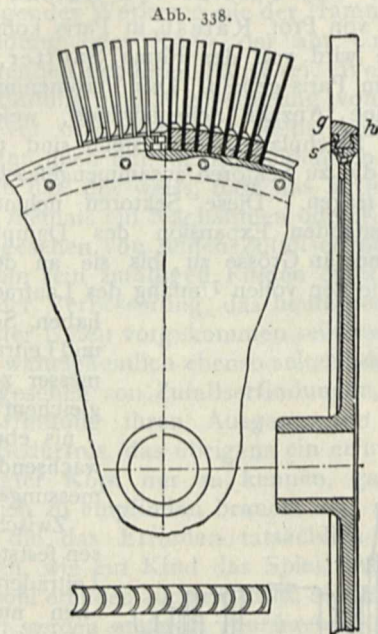
\*) Laut Mitteilung der herstellenden Firma sind in der Konstruktion dieser Turbine letzthin einige Veränderungen vorgenommen, über die aber zurzeit noch nichts Näheres zu erfahren war.

Abb. 337.



Schematische Darstellung der Zoelly-Dampfturbine.

druck- von der Niederdruckturbine getrennt; das mittlere Lager liegt daher frei und ist jederzeit zugänglich. Die Länge der Turbine nimmt allerdings bei dieser Anordnung zu.

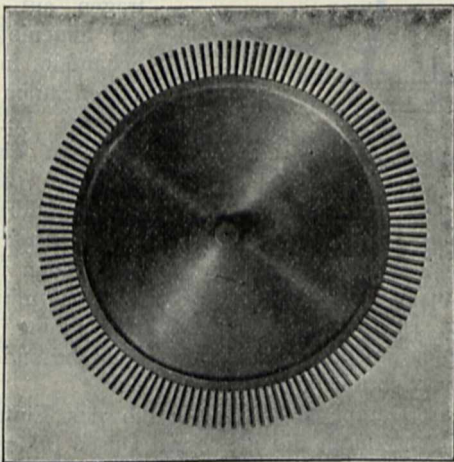


Schema der Laufradkonstruktion der Zoelly-Dampfturbine.

4. Die Turbine von Zoelly.

Diese Turbine schliesst sich in ihrer allgemeinen Bauweise der vorher beschriebenen

Abb. 339.

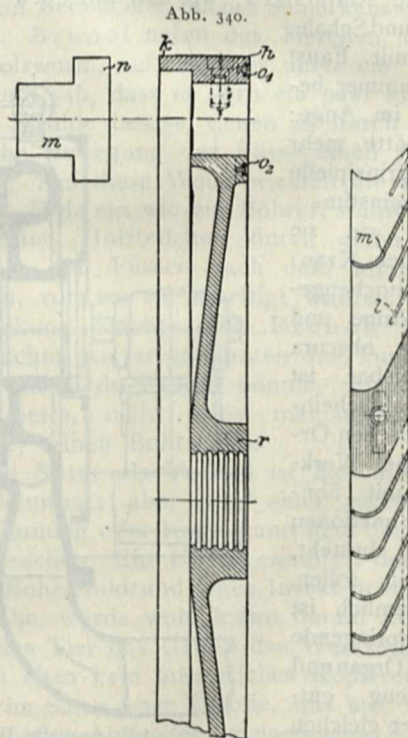


Laufradscheibe der Zoelly-Dampfturbine.

ziemlich an (Abb. 337). Sie wird von Escher, Wyss & Co. in Zürich und den Siemens-Schuckert-Werken als mehrstufige Druckturbine gebaut, ausserdem von einer weiteren Anzahl deutscher Firmen, die zu einem Syndikat für den Bau von Zoelly-Turbinen zusammen-

getreten sind, sowie von deutschen und ausländischen Fabriken als Lizenznehmern. Sie kommt in Verbundart zur Ausführung, d. h. der Dampf leistet zunächst in der Hochdruckturbine seine Arbeit, wird dann mittels eines Rohres nach der Niederdruckturbine geleitet und gibt in dieser den Rest seiner Energie ab. Neuerdings werden Zoelly-Turbinen auch eingehäusig ausgeführt.

Auf der Welle fest aufgesetzt befinden sich die aus Siemens-Martin-Stahl hergestellten Laufradscheiben, welche mit der Nabe zusammen ein Stück bilden (Abb. 338, 339). Die Scheiben sind an ihrem äusseren Rande mit einer



Schema der Scheidewand- und Leitschaufelkonstruktion der Zoelly-Dampfturbine.

seitlichen Eindrehung versehen, und diese Eindrehung bildet mit einem ebenfalls am äusseren Rande der Scheibe angeordneten Stahlring *s* einen nutenartigen  $\perp$  Raum am Scheibenumfange, in den die verhältnismässig langen, an ihrem unteren Ende entsprechend ausgebildeten Schaufeln strahlenförmig eingesetzt werden.

Der genaue Abstand der Schaufeln voneinander wird, wie bei der Parsons-Turbine, durch Distancestücke festgelegt, welche ebenfalls in der Mitte des Ringes eingelegt und, um die Expansion des Dampfes zwischen diesen Schaufeln nicht zu behindern, aussen an ihrem über den Rand hervorragenden Teil nach der Kurve *gh* gekrümmt sind. Die Querschnitte der Schaufeln nehmen von innen nach aussen ab, wo-

durch selbst bei grosser Umfangsgeschwindigkeit eine verhältnismässig geringe Beanspruchung an der Befestigungsstelle erreicht wird.

Je zwei auf der Welle befindliche Laufräder werden durch eine Scheidewand (Abb. 340) getrennt, in deren Rand sich die Leitapparate befinden, wo die Expansion des Dampfes vor sich geht. Beim Betrieb wird vor und hinter einer solchen Scheidewand (Leitscheibe) ein Druckunterschied vorhanden sein, welcher von dieser aufgenommen werden muss. Die Scheiben sind daher stark gebaut und dampfdicht sowohl gegen das Turbinengehäuse als auch gegen die Welle abgeschlossen. An der Stelle nämlich, wo die Laufradnabe die Leitscheibe durchdringt, ist letztere mit einer Nabe  $r$  (Abb. 340) versehen, welche die lange Laufradnabe eng umschliesst und ausserdem noch zur besseren Abdichtung eine Labyrinthdichtung besitzt.

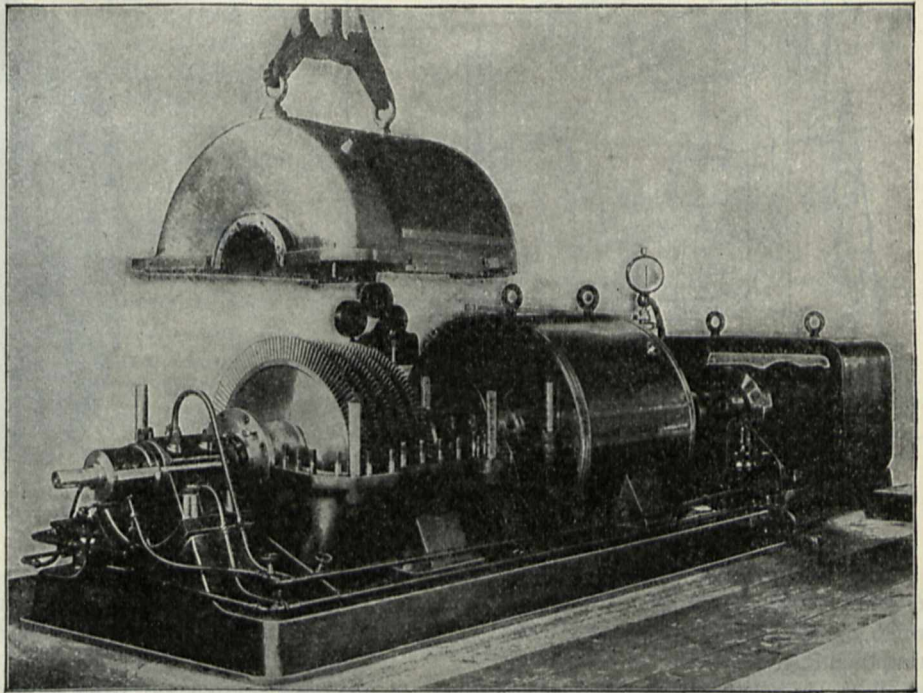
Die weitere Abdichtung der Leitscheibe an der Gehäusewand ist dadurch erzielt, dass der am Kranz befindliche vorstehende Rand  $k$  (Abb. 340) fest dem nächstfolgenden anliegt und der letzte sich auf einen im Gehäuse sitzenden Rand stützt (Abb. 337). Durch diese Anordnung sind gewissermassen einzelne, nur durch die Leitapparate verbundene, sonst aber dampfdichte Räume (Dampfkammern) entstanden, in denen die Laufräder ungehindert mit entsprechenden Abständen sich drehen können.

Sowohl das Gehäuse als auch die Leitscheiben sind in der horizontalen Mittelebene geteilt und sauber aufgeschliffen. Die oberen Hälften der Leitscheiben sind mit dem Gehäusedeckel fest verschraubt, sodass das Ganze bei einer etwaigen Revision des Innern zusammen abgenommen werden kann.

Eine durchaus sichere Befestigung der Leitschaufeln ist auf folgende Weise erreicht worden (Abb. 340). In die Scheidewand und den

äusseren Kranz sind schräge Schlitzte eingeschnitten, in welche die Schaufelblätter fest eingetrieben werden. Durch die schräge Stellung der letzteren ist dem durchströmenden Dampfstrahl auch hier die Möglichkeit gegeben, unter einem bestimmten Winkel die zwischen den Scheidewänden rotierenden und dicht an den Leitschaufeln vorbeieilenden Schaufeln der Laufräder zu treffen. Durch Eindrehen der Nuten  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$ , welche wiederum durch verschraubte Ringe ausgefüllt werden, sind die Leitschaufeln vollständig gegen Herausfliegen gesichert. Sie sind auch hier, wie wir es schon ähnlich bei der Rateau-Turbine gesehen haben, gruppen-

Abb. 341.



Zoelly-Dampfturbine mit abgehobenem Deckel.

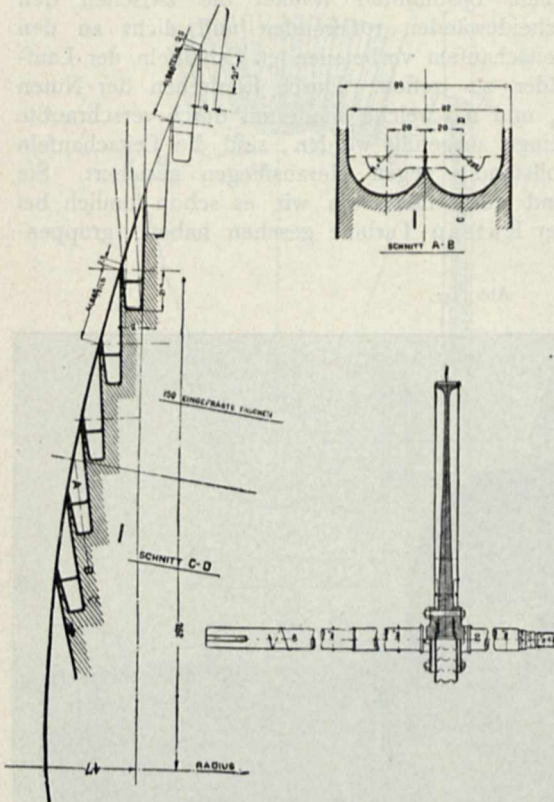
weise in dem Kranz der Leitscheibe angeordnet,

Zur Fixierung des Abstandes des rotierenden Teiles von dem feststehenden ist sicherheits halber noch ein Kammlager angebracht, dessen Aufgabe es ist, die einmal beim Bau festgelegten Spaltzwischenräume unverändert zu halten und etwaige Schiebungen der Welle in achsialer Richtung durch die angetriebenen Maschinen — Achsialschübe durch die Wirkung des durchlaufenden Dampfes treten ja nicht auf — zu verhindern.

Die Schmierung der ausserhalb der Gehäuse liegenden vier bzw. zwei Wellenlager wird in derselben Weise bewerkstelligt wie bei der Parsons-Turbine. Der Ölverbrauch ist daher auch durch die Möglichkeit einer wiederholten

Verwendung äusserst gering. Die Turbinengehäuse sind so auf dem Fundament befestigt, dass Ausdehnungen des Materials keinen nachteiligen Einfluss auf die inneren Teile auszuüben vermögen.

Abb. 342.



Rad und Schaufelung einer 2000pferdigen Riedler-Stumpf-Turbine.

Die aus dem Gehäuse tretende Welle wird durch von Spiralfedern zusammengehaltene Metallringe, die als Labyrinthdichtung ausgebildet sind, abgedichtet. Um die

Dampfreibung nach Möglichkeit zu verringern, sind sämtliche mit Dampf in Berührung kommenden Teile fein poliert; die Verwendung von Nickelstahl bei den Schaufeln und der Welle schützt diese vor dem Verrosten. Ein sehr empfindlicher Regulator regelt die Schwankungen der Umdrehungen auch bei grossen Belastungsänderungen.

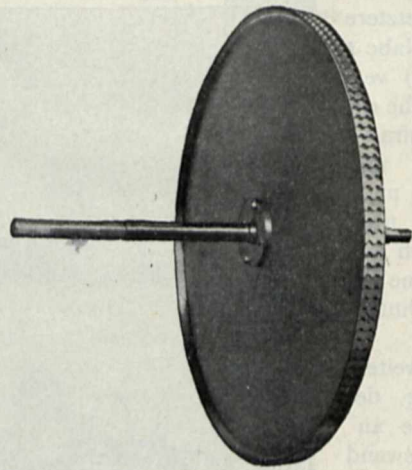
Abb. 341 veranschaulicht eine Zoelly-Turbine mit abgehobenem Deckel.

5. Die Turbine von Riedler-Stumpf.

Die Patente dieser Turbine sind mit denjenigen der Curtis-Turbine im Besitze der Vereinigten Dampfturbinen-Gesellschaft G. m. b. H. in Berlin, an der die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und die General Electric Co. beteiligt sind.

An dieser Turbine fällt die bedeutende Vergrößerung des Rades auf; sie zeigt Räder von 2 bis 3 m Durchmesser, welche in der Minute 1500 bis 3000 Umdrehungen machen und eine Umfangsgeschwindigkeit von 300 bis 400 m besitzen. Diese hohe Geschwindigkeit ermöglicht die Ausnutzung der Strömungsenergie des Dampfes in einem Rade, setzt aber dabei vor-

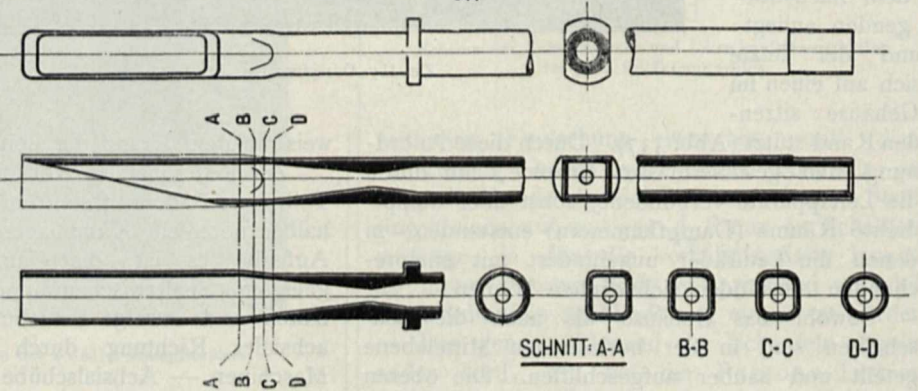
Abb. 343.



Rad der 2000pferdigen Riedler-Stumpf-Turbine im Elektrizitätswerk Moabit.

aus, dass die Konstruktion des Laufrades den Fliehkraftwirkungen in hohem Masse Rechnung

Abb. 344.



Düsen der Riedler-Stumpf-Turbine.

trägt. Deshalb besteht denn auch das Laufrad aus einer vollen Stahlscheibe (Abb. 342), die nur dann in der Mitte — wo sie von der Fliehkraft am stärksten beansprucht wird — durchbohrt ist, wenn es sich nicht umgehen lässt.



Die Laufradscheibe erhält in der Mitte eine breite Nabe und verjüngt sich nach dem Radkranz zu, der an der Stirnseite die gefrästen, taschenförmigen Schaufeln trägt (Abb. 343). Die Flanschen der Welle werden mit der Nabe durch kleine Schrauben fest verbunden; das Ganze wird möglichst vollkommen ausbalanciert.

Die Beaufschlagung des Laufrades an der Stirnseite ermöglicht, im Gegensatz zur seitlichen bei der de Laval-Turbine, nicht nur eine bessere Ausnutzung der Düsen, deren anfänglich kreisrunder Querschnitt allmählich nach dem Radkranz zu in einen rechteckigen übergeht (Abb. 344), sondern verhindert auch den axialen Schub der Welle; besondere Vorrichtungen zur Beseitigung eines solchen Schubes (Kammlager, Entlastungskolben) sind daher nicht erforderlich. Als Material gelangt der sehr widerstandsfähige Nickelstahl zur Anwendung. Die Düsen sind zu einem Kranz vereinigt (Abb. 345),

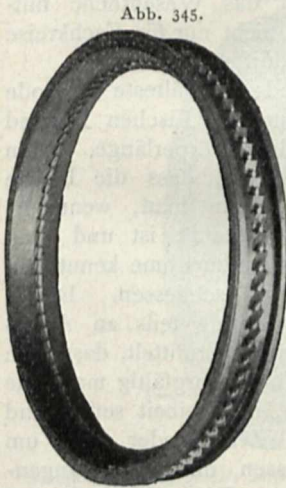
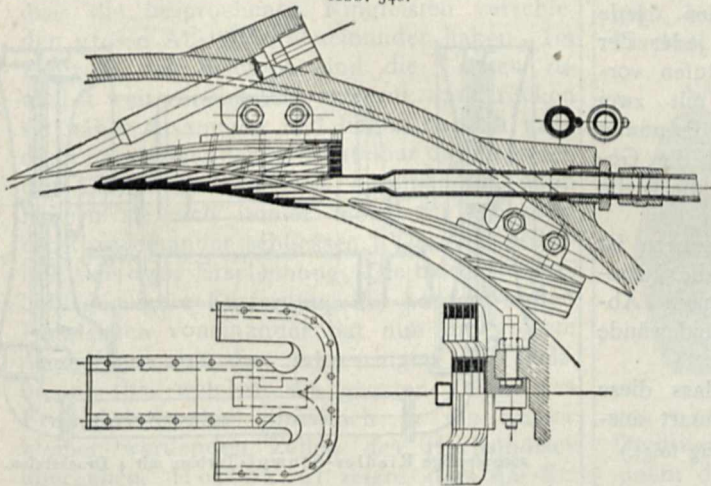


Abb. 345.

Düsenkranz der 2000pferdigen Riedler-Stumpf-Turbine.

dem ein geschlossener Dampfkring entströmt, welcher in bester Weise die vorbeilaufenden Schaufeln treffen kann. Diese Anordnung lässt

Abb. 346.



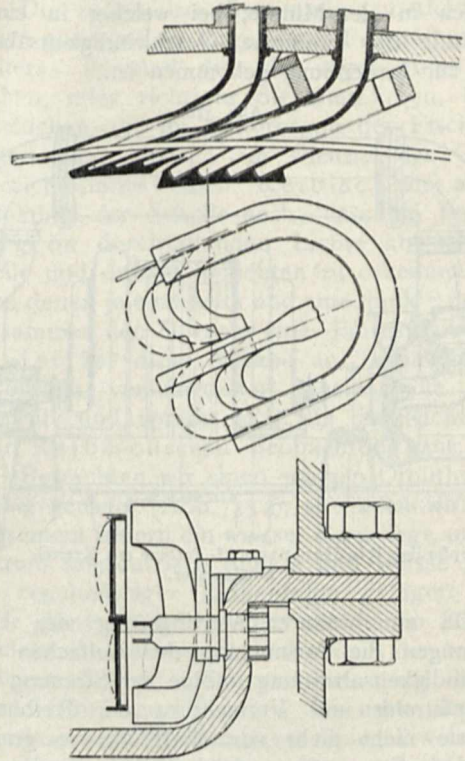
Umkehrschaufeln der Riedler-Stumpf-Turbine für Doppelschaufelkranz.

auch bei Turbinen mit geringerer Leistung bequem eine Teilbeaufschlagung des Laufrades zu. Die Düsen werden dann zu Gruppen vereinigt.

Die Schaufeln selbst sind entweder einfache Taschen, in welche der Dampfstrahl etwas seit-

lich eintritt, um die Höhlung zu durchstreichen und an der andern Seite wieder auszutreten, oder auch Doppeltaschen (Abb. 342 und 343).

Abb. 347.



Schleifenumkehrung (mit Schaufelkranzen).

Bei letzterer Konstruktion trifft der Strahl die Mittelkante, durchströmt gleichzeitig nach beiden Seiten die Höhlung und tritt nach den beiden äusseren Rändern zu aus.

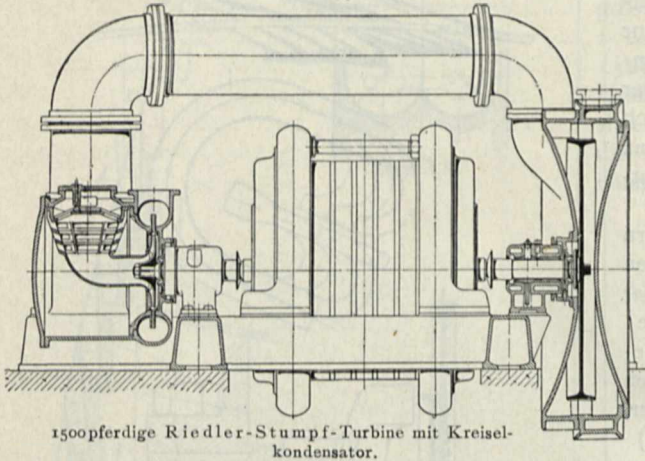
Die Verminderung der hohen Umlaufzahl des Rades erfolgt durch Abstufung der Geschwindigkeit mittels der sog. Umkehrapparate, und zwar wird, wenn die Abstufung bei einem einfachen Schaufelkranz sich vollziehen soll, der Dampfstrahl seitlich in die Tasche mittels der Düsen eingeführt, auf der andern Seite von den Öffnungen der Umkehrschaufeln aufgefangen, gewendet und dann den Schaufeln nochmals wieder in gleicher Richtung zugeführt, oder bei Anwendung eines Doppelschaufelkranzes (Abb. 346) trifft der aus der Düse tretende Strahl die Doppeltasche in der Mitte, wird darauf von den beiden an den

äusseren Rändern des Laufradkranzes liegenden Öffnungen des Umkehrapparates aufgefangen und der Mitte abermals zugeleitet. Stehen zwei Laufräder mit einfacher Tasche zur Verfügung (Abbild. 347), so findet die Überführung des Dampf-

strahles von einem Schaufelkranz des einen Laufrades zu dem des andern mittels einer Schleife statt.

Die Abb. 348 zeigt eine Riedler-Stumpf-Turbine von 1500 PS und 1500 Umdrehungen in der Minute, bei welcher in einem Laufgrade die zweifache Geschwindigkeitsabstufung zur Anwendung gekommen ist.

Abb. 348.



1500pferdige Riedler-Stumpf-Turbine mit Kreiseldensator.

Da zur weiteren Verringerung der Umdrehungen die Ausnutzung der vielfachen Geschwindigkeitsabstufung infolge der Streuung des Dampfstrahls und Vermehrung der Reibungsverluste nicht mehr vorteilhaft ist, so greifen Riedler-Stumpf zur gleichzeitigen Druck- und Geschwindigkeitsabstufung. Die Abb. 349 stellt eine 2000 PS Turbine für 500 Umdrehungen in der Minute dar. Auf dem linken Ende der Welle befindet sich die Hochdruck-, auf dem rechten die Niederdruckturbine; beide sind durch ein Übertrittsrohr miteinander verbunden. Jede Turbine besitzt zwei Druckstufen; in jeder der letzteren sind zwei Geschwindigkeitsstufen vorhanden. Jedes Laufrad ist daher mit zwei Schaufelkränzen ausgestattet. Um die Trennung der Druckstufen zu ermöglichen, sind die Gehäuse durch eine Scheidewand, welche die Welle möglichst dicht umschliesst, geteilt.

Die Zugänglichkeit zum Turbineninnern ist dadurch gewährleistet, dass nicht nur die äusseren Gehäusedeckel, sondern auch nach Abnahme der äusseren Laufräder die Scheidewände entfernt werden können.

Nicht unerwähnt möge bleiben, dass diese Turbinen auch leicht in stehender Bauart ausgeführt werden können. (Fortsetzung folgt.)

### Die Altersbestimmung bei Fischen.\*)

Mit zwei Abbildungen.

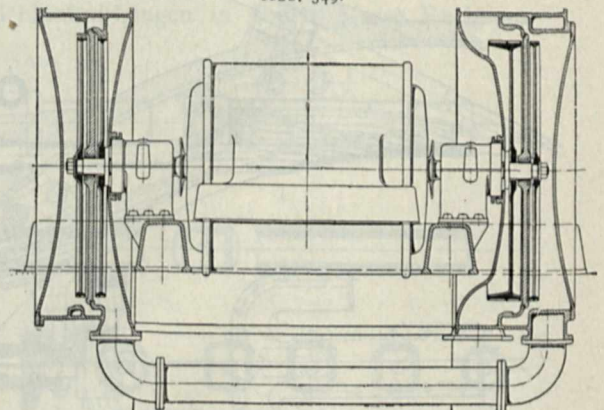
Das Alter der Fische zu bestimmen, ist eines jener Probleme der Meeresforschung,

\*) Vgl. auch *Prometheus* XIII, S. 53; XVII, S. 831.

dem nicht nur grosse wissenschaftliche, sondern auch praktische Bedeutung zukommt. Zur Ermittlung der Grösse und Schnelligkeit des Wachstums der wichtigsten Nutzfische in den einzelnen Lebensjahren, des Zeitpunktes der ersten Fortpflanzung, des absoluten Alters überhaupt ergibt sich die Notwendigkeit, das Alter des Fischindividuums sicher und nach einer einfachen Methode zu bestimmen. Es liegt nun darüber eine gediegene Arbeit von Dr. H. N. Maier\*) vor, aus deren reichem Inhalte wir das Wesentliche mitteilen wollen, da es nicht nur für Fachkreise von Interesse sein dürfte.

Die nächstliegende und älteste Methode der Altersbestimmung bei Fischen bestand in der Messung der Körperlänge. Von der Tatsache ausgehend, dass die Fische zeitlebens wachsen, kann man, wenn die Länge des Fisches bekannt ist und man die jährliche Wachstumszunahme kennt, auf das Alter des Tieres schliessen. Dieses jährliche Wachstum wurde teils an Aquarientieren, teils dadurch ermittelt, dass man lebend gefangene Fische sorgfältig mass, sie mit einer Marke versah, in Freiheit setzte und nach einer bestimmten Zeit wieder fing, um sie neuerdings zu messen und die Längenzunahme zu konstatieren. Diese Methode hat jedoch grosse Nachteile. Zunächst sind die in Aquarien gehaltenen Fische dort nicht der normalen Lebensbedingung ausgesetzt, also kein Massstab für die freilebenden Tiere; ferner gibt es grosse individuelle Schwankungen im Wachstum: die mit einer Marke gezeichneten Fische wachsen langsamer usw.

Abb. 349.



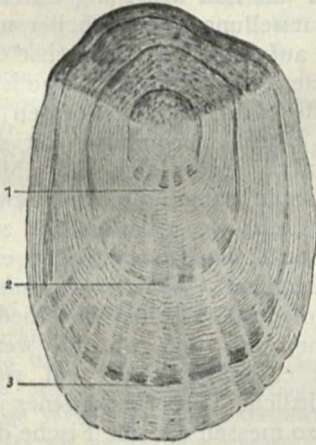
2000pferdige Riedler-Stumpf-Turbine mit 4 Druckstufen.

Nach einer anderen Methode benutzte man die Fischschuppen zur Feststellung des Alters.

\*) Hermann Nicolaus Maier, *Beiträge zur Altersbestimmung der Fische. I. Die Altersbestimmung nach den Otolithen bei Scholle und Kabeljau*. Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internat. Meeresforschung. Oldenburg 1906.

Es ist bekannt, dass an den Schuppen der Fische konzentrische Ringe zu beobachten sind, und man verglich diese mit den Jahresringen am Stamme der Bäume. Bei genauerer Untersuchung ergab sich jedoch die Unrichtigkeit eines direkten Vergleichs. Da schon bei ganz jungen Fischen an den Schuppen zahlreiche Ringe ausgebildet sind, ist es unmöglich, dass die Zahl derselben das Alter des Tieres angebe, vielmehr werden in jedem Jahre mehrere

Abb. 350.



Schuppe von *Pleuronectes microcephalus*. Nach H. N. Maier. 1, 2, 3: Ende des ersten, zweiten, dritten Lebensjahres. Etwa 25 fache Vergrößerung.

konzentrische Ringe an den Schuppen angelegt. Dennoch lassen sich diese Ringe indirekt wenigstens zur Altersbestimmung verwerten. Betrachtet man eine Schuppe unter dem Mikroskop (Abb. 350), so erkennt man, dass die besprochenen Ringleisten verschiedene grosse Abstände voneinander haben. Im Zentrum der Schuppe sind die Leisten zunächst weit voneinander entfernt, dann rücken sie näher zusammen und liegen endlich ganz dicht nebeneinander. Unmittelbar darauf treten die Leisten jedoch weit auseinander, dann nähern sie sich immer mehr, bis sie ganz dicht an einander schliessen. Viermal wiederholt sich diese Erscheinung. Die bald grössere, bald geringere Entfernung der konzentrischen Ringleisten voneinander hat nun die grösste Ähnlichkeit mit den Jahresringen der Holzbäume, bei welchen die grossen Zellen des Frühjahrholzteiles allmählich in die immer kleiner werdenden Zellen des Herbstholzes übergeben. Hoffbauer zeigte, dass die Erscheinungen an der Fischschuppe auf die gleichen Ursachen zurückzuführen sei, indem im Winter ein Stillstand des Wachstums, im Sommer eine erhöhte Lebenstätigkeit eintrete. Die weiter auseinanderstehenden Ringleisten werden im Frühjahr, die eng zusammenschliessenden im Herbst gebildet.

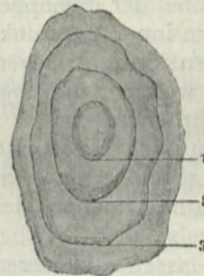
Diese Methode ist jedoch leider nur bei wenigen Nutzfischen, z. B. dem Karpfen, mit Erfolg anwendbar, nicht aber bei der Seesunge, dem Flunder, der Scholle.

Die rationellste Bestimmungsmethode benützt ganz andere Organe zur Feststellung des Alters. Es sind dies die sogenannten Otolithen, oder richtiger die Statolithen, kleine Steinchen, die im Gehörorgan der Fische gelagert sind, jedoch im Dienste des Gleichgewichtssinnes stehen. Reibisch wies an den Otolithen der Scholle nach, dass bei Betrachtung im durchfallenden Lichte abwechselnd helle und dunkle Schichten zu erkennen sind, von denen je eine helle und eine dunkle Schicht zusammen den Zuwachs eines Jahres darstellen. Maier hat diese Angabe an Tausenden von Otolithen verschiedener Meeresfische nachgeprüft und spricht sich für die Richtigkeit der Reibischschen Beobachtung aus.

Betrachten wir einen solchen Otolithen ein wenig genauer (Abb. 351), so finden wir, dass in seinem Innern ein weisser Kern liegt, um den herum konzentrisch dunkle und weisse Ringe in regelmässiger Reihenfolge gelagert sind. Der ganze Otolith besteht aus feinen Kristallnadeln von kohlsaurem Kalk; in den weissen Ringen finden sich ausserdem noch dunkle, undurchsichtige Körnchen, die unter dem Mikroskop bei abgeblendetem Spiegel weiss aufleuchten. Durch dichte Aneinanderlagerung der Schichten mit den weissen undurchsichtigen Körnchen entstehen die weissen Ringe, die körnchenfreien Schichten, die nur aus Kalknadeln bestehen, erscheinen dunkel.

Diese Otolithenringe stehen nun in einem ganz bestimmten Verhältnis zum Alter des Fisches. Bei Fischen im ersten Lebensjahre

Abb. 351.



Otolith der linken Körperseite von *Pleuronectes microcephalus*. Nach H. N. Maier. 1, 2, 3: Ende des ersten, zweiten, dritten Lebensjahres. Etwa 15 fache Vergrößerung.

von 5 cm Länge finden wir in der Mitte des Otolithen einen grossen weissen Kern, der von einem dunklen, durchscheinenden Ringe umgeben ist. Bei gleichzeitiger Untersuchung von doppelt so grossen Fischen findet man ausser den angegebenen Schichten noch einen breiten weissen Ring, der aussen von einem schmalen dunklen Ringe begrenzt wird. Wir sehen, dass die Zahl der Otolithenringe proportional der Grösse des Tieres und auch pro-

portional dem Alter ist. Da die Otolithen durch Apposition wachsen, so folgt aus der Tatsache, dass die Otolithen im August stets einen dunklen Ring am Rande zeigen, dass in jedem Jahre mindestens zwei Ringe gebildet werden müssen, ein weisser und ein dunkler.

Dies lässt sich zunächst einfach auch durch Zuchtversuche prüfen. Bringt man eine Anzahl kleiner Fische in Aquarien und untersucht von Zeit zu Zeit das Wachstum der Otolithen, so muss sich bald ergeben, ob es sich damit wirklich wie angegeben verhält, wobei man aber stets die in den Aquarien herrschenden ungünstigen Lebensbedingungen berücksichtigen muss. Diese Überprüfung ist bisher nicht, oder noch nicht genügend erfolgt.

Auch an den im freien Meere gefangenen Fischen kann man diese Beobachtung bezüglich der Otolithen machen. Vergleicht man die Otolithen der im Sommer, Herbst und Winter gefangenen Fische miteinander, so findet man, dass von April bis Juni ein weisser Ring gebildet wird, von Juli bis Dezember ein dunkler. Von Dezember bis März steht das Wachstum vollständig still. Bemerkenswert ist ferner, dass alle zugleich gefangenen Individuen dasselbe Stadium in der Bildung der Otolithen zeigen. Bei allen Fischen wird also in jedem Jahre ein weisser Ring im Frühling, ein dunkler im Herbst angelegt, im Winter findet eine Unterbrechung des Wachstums statt.

Die völlige Übereinstimmung der Zahl der weissen Otolithenringe mit der Zahl der Jahreszonen an den Schuppen der Fische ist ein weiterer Beweis dafür, dass die Zahl der weissen Otolithenringe die Zahl der zurückgelegten vollen Lebensjahre angibt. Das Zentrum, d. h. die erste Jahreszone der Schuppe, entspricht dem Kerne und dem innersten dunklen Ringe. Die weitentfernten konzentrischen Ringleisten entsprechen den weissen, die engstehenden den dunklen Otolithenringen.

Auch die Knochen können nach Heincke zur Altersbestimmung herangezogen werden, indem auch hier besonders am Knochen des Schultergürtels, Kiemendeckels, dem Wirbel sich Jahresringe nachweisen lassen, aus deren Existenz sich auf ein periodisches Wachstum aller Teile des Fischkörpers schliessen lässt.

Zum Schlusse sei noch auf eine mathematische Methode hingewiesen, die mittels Rechnung und Zählung zu ähnlichen Resultaten gelangt wie die Otolithenmethode; da ihr grosse Fehler anhaften, sei sie hier zum Schlusse erwähnt: die Altersbestimmung an der Hand von Masskurven.

Die Hauptmenge der Tiere eines jeden Jahrgangs hat eine bestimmte Mittellänge,

einige Tiere werden grösser, andere kleiner sein, und zwar ist die Anzahl der Tiere, die grösser oder kleiner als der Durchschnitt sind, um so geringer, je weiter ihre Länge von der Mittellänge entfernt ist. Ordnet man nun die Zahlen der gleichlangen Tiere in fortlaufender Reihe, so erhält man eine Reihe von Zahlen, die bis zu einem der Mittellänge entsprechenden Maximum zunehmen und dann wieder abnehmen. Vom Maximum, der Mittellänge, fallen die Zahlen nach beiden Seiten ab. Wollen wir uns nun den Fang durch eine graphische Darstellung anschaulicher machen, so tragen wir auf einer Abszissenachse die Längen in Zentimetern auf, für jede Länge ist auf einer Ordinate die Zahl der zugehörigen Tiere aufgetragen. Durch Verbindung der so entstandenen Punkte ergibt sich die „Masskurve“. Sind in einem Fange die Tiere zweier Jahrgänge gemischt, so erhalten wir zwei Masskurven nebeneinander oder aber eine Kurve mit zwei Maxima. Wollen wir nun in einem solchen Fange von Fischen verschiedener Jahrgänge sehen, ob und wieviele verschiedene Jahrgänge enthalten sind, und welches die durchschnittliche Körperlänge eines jeden Jahrgangs ist, so messen wir alle Fische des Fanges und konstruieren daraus eine Masskurve. Die Zahl der Maxima gibt die Zahl der Jahrgänge an, die Lage der Erhebungen über eine bestimmte Längenzahl die durchschnittliche Länge des betreffenden Jahrgangs. Ferner lässt sich an Hand einer solchen Masskurve erkennen, um wieviel die betreffende Fischart von einem zum andern Jahre wächst. Diese Messmethode wurde von C. G. J. Petersen angegeben; sie wird bei der internationalen Meeresforschung noch ausgiebig verwendet.

Der Hauptnachteil dieser Methode ist, dass die Altersbestimmung nur eine relative ist, indem mit ihr das Vorhandensein mehrerer Jahrgänge und der Längenunterschied bestimmt werden kann. Überdies greifen die Jahrgänge eines Fanges oft so stark übereinander, dass an der kombinierten Masskurve die Maxima nicht mehr deutlich hervortreten.

Am besten unter allen Methoden zur Altersbestimmung der Fische ist die nach den Otolithen, da sie bei allen Nutzfischen möglich und ausserdem sehr einfach ist. [10837]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den gefährlichsten Hindernissen der Schifffahrt gehören neben den natürlichen, wie Untiefen, Eisbergen und dergl., die treibenden Wracks, d. h. die führerlos, meistens unter der Wasseroberfläche treibenden Überreste ehemaliger Fahrzeuge. Aus Unglücksfällen in der Schifffahrt hervorgegangen, bieten sie nur zu leicht

und oft Gelegenheit und Ursache zu neuen Unfällen. Dazu kommt, dass sie vermöge ihrer Ortsveränderung bald hier, bald dort auftauchen und es so unmöglich machen, ihre genaue Lage bekannt zu geben und die Schiffe vor ihnen zu warnen. Da die Wracks vielfach überhaupt nicht über Wasser hervorragten, ferner bei Nebel und in der Dunkelheit, ist es nicht immer möglich, sie rechtzeitig zu sichten und der drohenden Gefahr auszuweichen. Nur das Geräusch der Wellen und vielleicht ein Schaumstreifen gibt Kunde von dem sonst unsichtbaren Schiffkörper. Monatlang treiben solche Wracks vor Wind und Strömung umher, bis sie endlich, vollständig mit Wasser angefüllt, in die Tiefe sinken und so die Gefahr für die Schifffahrt beseitigt ist. Aber andere treten an ihre Stelle, dafür sorgen die elementaren Gewalten. Nach Untersuchungen, welche die amerikanische Marineverwaltung anstellte, beträgt die Zahl der allein auf dem Atlantischen Ozean treibenden Wracks im Monat durchschnittlich 19. Die amerikanische Zeitschrift *Pilot Chart* bringt allmonatlich die auf dem Atlantischen Ozean im wrackten Zustande angetroffenen, verlassenen Schiffe zur Kenntnis. Diese Mitteilungen geben gleichzeitig ein Bild von dem Zickzackkurs, welchen diese Wracks, von den Windstößen innerhalb der allgemeinen Strömung hin- und hergeschoben, durchlaufen.

In seinem Werk *Eine Seemanns-Laufbahn* führt der durch seine Meeresforschungen bekannte Fürst von Monaco einige Wracks auf, deren Geschichte so interessant ist, dass wir sie hier wiedergeben.

Darnach befand sich im Juni 1881 das Schiff *Oriflamme* im Stillen Ozean, 1300 Meilen westlich von der peruanischen Küste entfernt, als es eines an Bord ausgebrochenen Feuers wegen von der Besatzung verlassen werden musste. Vier Monate später sichtete der Dampfer *Iron Gate* auf der Fahrt von Australien nach der Westküste Nordamerikas, auf 13° 27' südlicher Breite und 120° 19' westlicher Länge ein verbranntes und mastlos umhertreibendes Fahrzeug, allem Anschein nach die *Oriflamme*. Endlich lief am 12. Februar 1882 auf der Insel Raroia im Tuamotu-Archipel ein verbrannter Schiffsrumpf auf, in welchem die Eingeborenen eine Glocke mit der Inschrift *Oriflamme 1865* fanden. Dieses Wrack hatte also noch 8 Monate nach dem Brandunglück den Ozean durchschwommen, bis es am Lande scheiterte, und in dieser Zeit 2840 Seemeilen, d. h. 5260 km zurückgelegt.

Der andere Fall betrifft den Schoner *Twenty one Friends*, der, gleichfalls verunglückt und von der Mannschaft verlassen, als Wrack treibend zum ersten Male an der Küste der Vereinigten Staaten, unfern der Chesapeake-Bai, angetroffen wurde. Dieses Wrack wurde vom Golfstrom erfasst, schwamm weiter in nördlicher Höhe und gelangte rasch nach dem Osten. Nachdem es wieder nach Südost geraten war, erreichte es schliesslich den Golf von Gascogne und wurde am 4. Dezember desselben Jahres 130 Meilen vom Kap Finisterre entfernt gesehen, nachdem es ebenfalls in 8 Monaten eine Strecke von etwa 3500 Seemeilen (6480 km) zurückgelegt hatte und von 22 Schiffen signalisiert worden war.

Ein Wrack eigner Art behandelt der dritte von dem genannten Verfasser angeführte Fall insofern, als es sich hier nicht um die Trümmer eines Schiffes, sondern um einen verunglückten Holztransport handelt. Letzterer, aus einem riesigen Floss von 187 m Länge 22 m Breite und 15 m Höhe bestehend, von dem

mindestens die Hälfte aus dem Wasser ragte, war, von einem Dampfer bugsiert, um das Jahr 1887 von Neuschottland nach New York abgesandt. Das Floss hatte die Form einer Spindel und wog 11000 Tonnen. In einem Cyklon wurde der Transport von dem Dampfer getrennt, indem das Kabel brach und sogar noch ein Stück vom Deck des Dampfers mitgerissen wurde. Das Floss schwamm nun unbeaufsichtigt auf dem sehr befahrenen Meere umher, bis sich auch die 27000 einzelnen, zehn bis dreissig Meter langen Bäume, aus denen der Transport bestand, von einander lösten und, in Gruppen kettenweise zusammengebunden, monatlang trieben und die gesamte transatlantische Schifffahrt unruhigten. Jahre lang bedeckten diese Hindernisse umherkreisend den Atlantischen Ozean, manche Kollision verursachend, bis auch sie endlich, genügend vom Wasser durchdrungen, in die Tiefe sanken.

Diese Fälle lassen ahnen, welche Gefahr die treibenden Wracks für die Schifffahrt bilden. Von manchen, vielleicht den meisten infolge Zusammenstosses mit diesen Wracks untergegangenen Schiffen erfährt man niemals die Ursache des Unfalls. So ist es verständlich, dass die an der Schifffahrt interessierten Kreise dahinstreben, diese Gefahr zu beseitigen. Namentlich ist es die amerikanische Regierung, welche verschiedentlich Massnahmen zur Beseitigung von Wracks in dem Amerika benachbarten Teil des Ozeans getroffen hat.

Während früher die Wracks vielfach von amerikanischen Kriegsschiffen in irgend einer Weise, meistens durch Sprengung beseitigt wurden, wodurch allerdings die Kriegsschiffe ihrem sonstigen Dienste entzogen wurden, wurde vom nordamerikanischen Kongress 1904 die Ausrüstung eines besonderen Dampfers für diesen Zweck beschlossen. Es wurde ein Kohlendampfer von 3275 t namens *Lebanon* gewählt, der sich infolge seines grossen Kohlenfassungsvermögens für die in Aussicht genommene Bestimmung ganz besonders eignete. Ein Torpedomagazin wurde eingebaut und das sonstige nötige Inventar beschafft. Als Station für den Wrackzerstörer wurde die Narragansett-Bai bestimmt, als Arbeitsbereich die Gegend bis zum 65. Meridian oder bis zu einer Linie, die von Halifax bis Bermuda geht. Doch ist das Schiff angewiesen, über diese Grenze hinauszugehen, falls sich dies als erforderlich herausstellen sollte. Es wurde als wahrscheinlich bezeichnet, dass noch ein zweites Schiff ausgerüstet werde, um dem gleichen Zwecke in den Gewässern südlich vom Kap Hateras zu dienen.

Aber auch deutsche Kreise haben der Wrackfrage Interesse entgegengebracht. So war vor zwei Jahren die Handelskammer für das Herzogtum Oldenburg vom Oldenburgischen Staatsministerium zur gutachtlichen Äusserung darüber aufgefordert worden, ob eine internationale Regelung der Beseitigung von Wracks in nicht territorialen Gewässern im Interesse der deutschen Schifffahrt erforderlich und vorteilhaft sei, auf welche Gewässer sich diese Regelung erstrecken könnte, und für welches Gebiet eine Beteiligung des Reiches dabei in Frage käme. Die Kammer hat sich für eine internationale Regelung der Angelegenheit ausgesprochen und darauf hingewiesen, dass eine solche Regelung sich in erster Linie auf die Nordsee, die Ostsee und den Kanal, sodann aber auch auf den Nordatlantischen Ozean erstrecken müsse. Der Vorsitzende des deutschen Nautischen Vereins hat die Einzelvereine ersucht, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. —

In unserer Zeit, in der die Geschwindigkeit der

Dampfschiffe immer mehr erhöht wird und letztere immer grössere Dimensionen annehmen, also auch die Zahl der Passagiere der einzelnen Schiffe wächst, ist es notwendig, dass getan wird, was in Menschenkräften steht, um Gefahren für die Schifffahrt zu beseitigen, wie sie u. a. die treibenden Wracks darstellen.

KARL RADUNZ. [10758]

## NOTIZEN.

Zur Entwicklungsgeschichte des heutigen Automobils liefert die Abbildung 352 einen vielleicht nicht sehr bekannten Beitrag. Sie zeigt die heute noch erhaltenen Überreste eines Dampfwagens, der von dem nachher als Erbauer des *Great Eastern* berühmten gewordenen John Scott Russell um das Jahr 1830 herum konstruiert worden ist und am 2. Juli 1834 auf der 11,2 km langen Strasse von Glasgow nach Peisley in Betrieb kam.\*) Der Wagen hatte, wie man aus der Abbildung noch ersehen kann, zwei liegende Dampfzylinder von etwa 230 mm Durchmesser und 533 mm Hub mit Einexzentersteuerung und Kolbenstangen, die statt mit Kreuzköpfen zwischen Rollen geführt waren. Der Antrieb erfolgte auf der Hinterachse. Die Vorderachse war in einem Drehschemel gelagert, der mit Hilfe von Zahnrad und Zahnbogen beim Lenken verstellbar war.

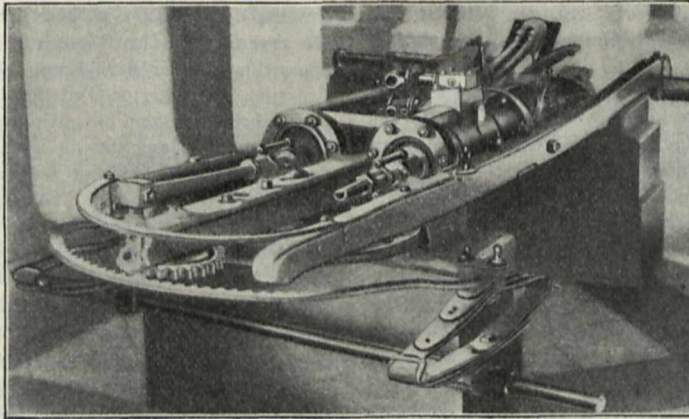
Es ist erstaunlich, dass dieser Wagen trotz seiner primitiven Bauart 26, in einem Falle sogar 39 Personen befördern und die genannte Strecke in etwas weniger als einer Stunde zurücklegen konnte. Die beste Fahrtleistung betrug sogar einmal 32 Min. für die ganze Strecke. Leider ist das Fahrzeug, das man als einen hervorragenden Vorläufer unserer heutigen Dampfwagen ansehen darf, der Heimtücke und Beschränktheit der für die Erhaltung der Strasse verantwortlichen Behörden zum Opfer gefallen. Nicht nur, dass man alles unterliess, was zur Verbesserung der Strasse beigetragen haben würde, hatte man sogar an einzelnen Stellen Neuschotterungen auf beträchtliche Tiefe vorgenommen, ohne Sand darüber zu schichten. Nachdem der Omnibus 27 Tage ohne jeden Anstand Dienst getan hatte ereilte ihn auf einem solchen geschotterten Stück der Strasse das Unglück: eines der Räder flog ab, der Wagen fiel auf die Seite und — so berichten die Zeitungen aus dieser Zeit — dabei explodierte der Kessel, sodass vier Personen getötet und mehrere verwundet wurden. Der Unfall hatte natürlich zunächst einen Meinungsstreit zwischen den Berichterstatern über die wahren Ursachen zur Folge, rief aber solche Angst vor

den Motorfahrzeugen hervor, dass, nachdem der Schaden behoben war, niemand mehr damit fahren wollte und der Verkehr aufgegeben werden musste. [10738]

\* \* \*

**Arbeitsteilung der Wurzeln (Heterorrhizie).** Die dikotylen Pflanzen erzeugen Wurzeln mit typisch verschiedenem Bau, entsprechend den verschiedenen Funktionen derselben als Befestigungswurzeln und Ernährungswurzeln. Die letzteren besitzen ein mehr oder weniger grosses Mark und keinerlei mechanische Elemente und zeigen im Querschnitt unregelmässig geformte Zentralzylinder; der Durchmesser ihres Zentralzylinders ist meist geringer als bei den Befestigungswurzeln gleichen Durchmessers. Die Befestigungswurzeln besitzen kein Mark und einen im Querschnitt mehr oder weniger kreisrunden Zentralzylinder, in dessen Mitte die mechanischen Festigungselemente (Libri-form) zu einem geschlossenen, axilen Strange vereinigt sind. In allen Fällen, wo eine starke Hauptwurzel vorhanden

Abb. 352.



Überreste eines Dampfwagens von John Scott Russell (etwa 1830).

ist, kann die Ausbildung weiterer besonderer Befestigungswurzeln unterbleiben, und die Nebenwurzeln zeigen durchweg den anatomischen Charakter von Ernährungswurzeln.

Tschirch hat für diese Erscheinung die Bezeichnung Heterorrhizie eingeführt. Es fragte sich nun, ob diese anatomisch und funktionell so verschiedene

Ausbildung der Wurzeln eine autonome morphologische Erscheinung

sei, etwa in dem Sinne, wie bei den Epiphyten nebeneinander Heft- und Saugwurzeln ausgebildet werden, oder ob die spezifische Ausbildung von Befestigungs- und Ernährungswurzeln unmittelbar durch das Bedürfnis bzw. durch die jeweilig vorliegende Funktion geregelt werde, welcher die Wurzel dient. Trotz der früheren negativen Ergebnisse der Versuche von Wiedersheim, Vöchting und Ball über den Einfluss von Druck und Zug auf Wurzeln hat Willi Wildt nochmals umfangreiche Versuche angestellt, um näheren Anschluss zu erlangen über die Frage, ob die Differenzierung der Wurzeln autonomer oder ätionomer Natur sei (*Apotheker-Zeitung* 1907, S. 1105). Als äussere Einflüsse kommen dabei in erster Linie mechanische und stoffliche Reize in Betracht, und zwar vornehmlich Zug- und Druckkräfte, welche auf die Wurzeln einwirken. Dabei ergab sich die auffallende Tatsache, dass die Wurzeln im Gegensatz zu den Stammorganen nicht nur auf Zug reagieren, sondern sich unter Einwirkung der Zugkraft auch völlig anders ausbilden, als ohne deren Einwirkung. Die Befestigungswurzeln entstehen teils autonom infolge erblicher Veranlagung, ähnlich aber auch als Anpassungsformen an die Wirkung mechanischer Kräfte (Zugkraft). Die Ernährungswurzeln lassen sich durch Einwirkung der Zugkraft anatomisch so beeinflus-

\*) *American Machinist* vom 13. Juli 1907.

sen, dass sie den Befestigungswurzeln ähnlich werden. Mechanischer Zug verändert die Lage der normalen Elemente innerhalb des Zentralzylinders der Wurzeln derart, dass möglichst zugfeste Konstruktionen mit zentripetaler Tendenz entstehen. Dementsprechend wird durch genügend starke Zugkraft das Dickenwachstum der Wurzeln verhindert beziehentlich modifiziert. Nach Noll findet bei mechanisch gekrümmten Wurzeln die Entstehung von Nebenwurzeln ausschliesslich auf der Konvexseite der Wurzeln statt. Die gezogenen und daher ganz geradlinig gestreckten Wurzeln trieben Nebenwurzeln in zwei genau senkrecht zueinander stehenden geraden Reihen (Orthostichen) mit geradezu auffallender Regelmässigkeit. Stoffliche Reize, wie sie die Natur des Bodens bedingt, in welchem die Wurzeln stehen, also die chemische Beschaffenheit und der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, sind ohne Einfluss auf die Ausbildung von Befestigungswurzeln. In trockenem Boden entstehen in den Wurzeln bedeutend mehr und grössere Gefässe, als in feuchtem Boden. Gleichzeitig tritt in den trockenen Böden bei geringerem Durchmesser der Wurzeln die Verholzung weit eher bzw. in stärkerem Massstabe auf, als in den feuchten.

tz. [10796]

\* \* \*

**Die Erweiterung des Kaiser Wilhelm-Kanals** ist bereits auf Seite 57 u. f. eingehend besprochen worden. Zu den dort angegebenen Baukosten kommen noch weitere Aufwendungen für die Zwecke der Landesverteidigung im Betrage von 2 Mill. M., sodass sich die Gesamtsumme auf 223 Mill. M. stellt. Dieser Betrag zerfällt nach einem besonderen Nachweis zum Reichshaushaltsetat für 1908 in die folgenden Einzelaufwendungen:

Grunderwerb . . . . .	11 200 000.— M.
Erd-, Bagger- u. Böschungsarbeiten . . . . .	84 500 000.— "
Doppelschleuse in Brunsbüttel . . . . .	26 000 000.— "
Desgl. in Holtenua . . . . .	24 800 000.— "
Hafen- und Leuchtfeueranlagen bei den neuen Schleusen . . . . .	17 250 000.— "
13 kleine Schifffahrts- und Entwässerungsschleusen am Kanal . . . . .	7 000 000.— "
Eisenbahnhochbrücke bei Taterpfahl nebst Anschlüssen . . . . .	18 800 000.— "
Desgl. bei Rendsburg . . . . .	12 500 000.— "
Neue Strassendrehbrücke in Rendsburg nebst Anschlüssen . . . . .	1 500 000.— "
Strassenhochbrücke bei Holtenua . . . . .	2 100 000.— "
Sicherung der bestehenden Hochbrücken bei Grünthal und Levensau . . . . .	400 000.— "
Dampffähre bei Brunsbüttel . . . . .	1 600 000.— "
Wohngebäude, Erweiterung der Kraftwerke und Werkstätten, Dienstfahrzeuge und Schwimmkran von 150 t Tragfähigkeit . . . . .	2 100 000.— "
Vorarbeiten und Bauleitung . . . . .	2 500 000.— "
Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen . . . . .	1 200 000.— "
Für Zwecke der Landesverteidigung . . . . .	2 000 000.— "
Verschiedenes und Unvorhergesehenes . . . . .	13 850 000.— "

Zusammen 223 000 000.— M.

Für die Ausführung der Erweiterung wird beim Kanalamt ein besonderes Konstruktionsbureau eingerichtet, während die Strecke in fünf Bauämter, Brunsbüttel, Burg, Rendsburg, Holtenua I und Holtenua II eingeteilt wird.

B. [10871]

**Die Zunahme der Bevölkerung**, d. h. der Überschuss der Geburten über die Todesfälle, ist in den einzelnen Ländern Europas ausserordentlich verschieden. Eine neuere Statistik des französischen Ministeriums des Innern, über welche *Cosmos* berichtet, gibt für die Zeit von 1881 bis 1900 Durchschnittsziffern, die in der nachstehenden Tabelle als Überschuss der Geburten über die Todesfälle für je 10000 Einwohner zusammengestellt sind.

Serbien . . . . .	174	Ungarn . . . . .	111
Sachsen . . . . .	147	Italien . . . . .	106
Norwegen . . . . .	140	Belgien . . . . .	98
Preussen . . . . .	138	Bayern . . . . .	98
Holland . . . . .	137	Portugal . . . . .	96
Finnland . . . . .	132	Österreich . . . . .	95
Dänemark . . . . .	131	Schweiz . . . . .	82
Rumänien . . . . .	127	Elsass-Lothringen . . . . .	75
England . . . . .	125	Irland . . . . .	51
Deutsches Reich . . . . .	125	Spanien . . . . .	51
Schweden . . . . .	115	Frankreich . . . . .	12,5

Danach nimmt Deutschlands Bevölkerung gerade zehnmal so schnell zu als die Frankreichs, das eine geradezu klägliche Ziffer aufweist. Selbst die beiden Länder, die nach Frankreich in bezug auf das Wachsen der Bevölkerung am schlechtesten dastehen, Spanien und Irland, haben den vierfachen Geburtenüberschuss Frankreichs.

O. B. [10869]

\* \* \*

**Ein Dampfer für 5000 Passagiere**, der *Robert Fulton*, wird binnen kurzem auf dem Hudson in Dienst gestellt werden. Dieses Schiff, nach Art der amerikanischen Flussdampfer mit vielen über einander liegenden hohen Deckaufbauten versehen, welche die Unterbringung so vieler Menschen ermöglichen, hat die für einen Flussdampfer erhebliche Länge von 120 m, eine Breite von 13 m, eine Höhe von 24,6 m und einen Tiefgang von 2,4 m. Er wird durch zwei gewaltige Schaufelräder von 7,3 m Durchmesser getrieben und soll eine Geschwindigkeit von 32 km in der Stunde erreichen. Ob er aber, selbst in Amerika, einmal die 5000 Passagiere finden wird, die er aufnehmen kann, darf wohl bezweifelt werden.

(La Nature). O. B. [10852]

\* \* \*

**Ein neues Schmiermittel.** Zum Schmierem aufeinander gleitender Flächen bei Maschinen, Lagern usw. verwendet man Öle, Fette und seit einigen Jahren auch Graphit. Besonders der unter dem Namen Flockengraphit oder Ticonderoga-Graphit von Amerika aus in den Handel gebrachte, sehr weiche, fein gepulverte und sehr reine Graphit, der keinerlei fremde, harte, die Gleitflächen angreifende Teilchen enthält, hat sich als ein sehr wirksames, die Reibung auf ein Minimum reduzierendes Schmiermittel bewährt; er besitzt aber den grossen Nachteil, dass seine Anwendung im trockenen, pulverförmigen Zustande, seine Zuführung zu den Gleitflächen eine schwierige und umständliche ist. Man hat daher den Graphit in der Hauptsache mit Öl oder konsistentem Fett vermischt zur Anwendung gebracht und damit auch verhältnismässig gute Resultate erzielt, aber der allgemeinen Einführung des Graphits als Schmiermaterial, in Verbindung mit Öl, stand der Umstand im Wege, dass sich aus der Mischung der Graphit sehr leicht in sehr kurzer Zeit absetzt. Auch besondere Schmiervorrichtungen, in denen durch geeignete Rührwerke das Gemisch aus Öl und Graphit in

dauernder Bewegung erhalten wird, haben den genannten Übelstand nicht ganz beseitigen und der Graphitschmierung nicht allgemein Eingang verschaffen können. Neuerdings ist es aber dem Erfinder des Carborundums, E. G. Acheson, gelungen, den Graphit, und zwar den künstlichen amerikanischen sowohl wie den natürlichen, in einen dünnflüssigen, etwa als „kolloidal“ zu bezeichnenden Zustand überzuführen, der seine Verwendung als flüssiges Schmiermittel gestattet, da, wenigstens während eines ausreichend grossen Zeitraumes, kein Absetzen stattfindet. Bei seinen Versuchen, die darauf hielten, den Graphit in eine Form zu bringen, die seine Verwendung als Schmiermittel erleichterte, verwendete Acheson zunächst Wasser, mit dem er äusserst fein gepulverten Graphit im Mörser mischte. Nach ganz kurzer Zeit aber setzte sich aus dieser Mischung schon der Graphit ab und bei einer Filtration wurde aller Graphit auf dem Filter zurückgehalten, während das Wasser ganz klar abliess. Wurden aber dem Wasser Tannin (etwa drei bis sechs Prozent des zur Verwendung kommenden Graphits) und, wenn nicht destilliertes Wasser verwendet wurde, einige Tropfen Ammoniak zugesetzt, so zeigte der mit dieser Lösung verriebene Graphit keinerlei Neigung mehr, sich abzusetzen, er blieb auch nach Verlauf von zwei Monaten noch suspendiert und wurde auch durch feine Filter nicht mehr zurückgehalten. Die Suspension des Graphits im Wasser war eine nahezu vollkommene, und man hätte ein recht brauchbares und wirksames Schmiermittel gehabt, wenn nicht der Verwendung wasserhaltiger Schmiermittel der Umstand entgegenstände, dass Wasser zu leicht verdunstet, daher bei warm laufenden Lagern oder gar zur Schmierung von Dampfmaschinen- und Verbrennungsmotoren-Zylindern nicht zur Anwendung kommen kann. (Die durch das Wasser verursachte Neigung zur Rostbildung an eisernen und stählernen Gleitflächen soll angeblich durch den Graphit erheblich eingeschränkt, nahezu ganz beseitigt werden, würde also nicht allzu sehr stören.) Acheson suchte daher das Wasser durch Öl zu ersetzen, und dieser Versuch gelang nach vorheriger besonderer Behandlung des Graphits. Aus der Mischung von Wasser, Graphit und Tannin scheidet sich nämlich der äusserst fein verteilte Graphit ab, wenn der Mischung einige Tropfen Salzsäure zugesetzt werden. Es lässt sich dann der Graphit als ein äusserst feines Pulver auf dem Filter zurückhalten, und dieser feine Graphitstaub verhält sich dem Öl gegenüber genau so wie vorher dem mit Tannin versetzten Wasser gegenüber: er bleibt im Öl fein verteilt suspendiert und setzt sich nicht wieder ab. — Den in der oben beschriebenen Weise erhaltenen Graphitstaub nennt Acheson *deflocculated graphite*. In einer Reihe von ausgedehnten Laboratoriumsversuchen hat sich das neue Schmiermittel, Öl mit Graphitzusatz, sehr gut bewährt, sodass sich der Erfinder gute Erfolge in der Praxis verspricht. Bewährt sich das Graphitöl so gut, wie Acheson versichern zu können glaubt (ausgezeichnete Schmierwirkung bei Verwendung billiger, leichter Öle und sparsamem Verbrauch), dann dürfte die Schmierölindustrie bald die Konkurrenz des Graphits spüren.

(*Journal of the Franklin Institute.*) O. B. [10857]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution.* Showing the operations, expenditures, and condition of the institution. For the year ending June 30, 1906. gr. 8° (LI, 546 S. m. zahlr. Tafeln). Washington, Government Printing Office. Gbd.
- Diels, Prof. Dr. Ludwig. *Die Orchideen.* (Die Natur, 4. Band). Mit 4 farbigen, 4 schwarzen Tafeln sowie 30 Abbild. i. Texte. 8°. (IV, 107 S.) Osterwieck, A. W. Zickfeldt. Preis geb. 1.75 M., geb. 2 M.
- Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1908.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. In alphabetischer Anordnung. Fünfzehnter Jahrgang. Mit 174 Figuren. 8°. (XI, 1279, 27 S.) Leipzig, K. F. Koehler. Preis geb. 8 M.
- Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau, XVI. Jahrgang.* Herausgegeben v. Hugo Güldner. In 2 Teilen. Mit über 520 Figuren. kl. 8°. (VIII, 266, VIII, 511 S. mit Kalendarium usw.) Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Preis geb. 3 M., in Brieftaschenlederband 5 M.
- Kielhausen, D. Ernst A. *Die Stimmgabel, ihre Schwingungsgesetze und Anwendungen in der Physik.* Eine auf fremden Untersuchungen fussende Monographie. Mit 94 Figuren. gr. 8°. (VIII, 188 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 6 M.
- Koch, A. *Sammlungs-Verzeichnis, Raupen- u. Schmetterlings-Kalender für europäische Gross-Schmetterlinge.* 2. Auflage. 4°. (IV, 100 S.) Berlin, Ernst A. Böttcher. Preis geb. 4 M., geb. 5 M., durchschossen 6 M.
- Kohler, Dr. Josef, Geh. Justizrat, o. Prof. a. d. Univ. Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt in Berlin. *Die Patentgesetze aller Völker.* Bearbeitet und mit Vorbemerkungen und Übersichten, sowie einem Schlagwortverzeichnis versehen. Band I. 4°. (VII, 810 S.) Berlin, R. v. Deckers Verlag. Preis geb. 52 M.
- Kohlrausch, Friedrich. *Kleiner Leitfaden der praktischen Physik.* Zweite, vermehrte Auflage. Mit zahlreichen Figuren. 8°. (XVIII, 268 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 4 M.
- Kotte, Dr. Erich, Oberlehrer in Dresden. *Lehrbuch der Chemie für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht.* Ein Lehrgang auf moderner Grundlage nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Erster Teil: *Einführung in die Chemie.* Mit 177 Figuren. 8°. (VIII, 205 S.) Dresden, Bleyl & Kaemmerer. Preis geb. 3 M.
- Kreffft, Dr. Paul. *Das Terrarium.* Ein Handbuch der häuslichen Reptilien- und Amphibienpflege, unter Mitwirkung erfahrener Fachgenossen verfasst. Nebst einer Anleitung zum Bestimmen der Terrarientiere von Privatdozent Dr. phil. Franz Werner. Mit 4 farb. u. 59 schwarzen Bildtafeln sowie mit 3 Karten u. zahlr. Textillustr. 8°. (XII, 631 S.) Berlin, Fritz Pfennigstorff. Preis geb. 12.50 M.