



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^o 1047. Jahrg. XXI. 7.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. November 1909.

Inhalt: Vom Kaffee. Von O. BECHSTEIN. * (Schluss.) — Verkehrs- und Wirtschaftsfragen des Donau-
gebiets. — Neuer Antrieb für Turbinendampfer. Mit einer Abbildung. — Rundschau. — Notizen: Orts-
bestimmung im Luftmeer. — Einrichtungen zur Sicherung der Seeschifffahrt. — Der höchste Berg Amerikas. —
Der Verkehr in den Rheinhäfen. — Bücherschau.

Vom Kaffee.

Von O. BECHSTEIN.
(Schluss von Seite 86.)

Bei der Aufbereitung des Kaffees sind zwei Verfahren zu unterscheiden, die ältere, in Brasilien und auf kleineren Pflanzungen Zentralamerikas noch vielfach übliche, trockene Aufbereitung und die jetzt mehr zur Anwendung kommende nasse oder westindische Aufbereitung. Bei der trockenen Aufbereitung werden die Kaffee Früchte, nachdem sie, wenn nötig, vorher gewaschen sind, auf geeigneten Trockenplätzen in 2 bis 3 cm hoher Schicht ausgebreitet und der Sonne ausgesetzt (Abb. 65). Dabei wird der Kaffee, in den ersten Tagen weniger, nachher mehrmals am Tage, mit Rechen gewendet und am Abend in Haufen zusammengeschaufelt, die mit Matten oder Tüchern bedeckt werden. Am Morgen werden die Kaffee Früchte wieder ausgebreitet, und dies Verfahren wird je nach den Witterungsverhältnissen 10—15 Tage lang wiederholt, bis die Schale und das Fruchtfleisch vollkommen trocken geworden sind und von den Bohnen entfernt werden können. Stellenweise erfolgt das Trocknen auch in Trockenhäusern,

denen durch Ventilatoren erwärmte Luft zugeführt wird, oder in besonderen Trockenmaschinen, geheizten rotierenden Trommeln usw. Das Entfernen der trockenen Schalen und des trockenen Fruchtfleisches geschieht auf ganz kleinen Pflanzungen durch Stampfen in grossen Holzmörsern (Abb. 66), meist aber in Schäl- und Poliermaschinen (Abb. 67). Eine solche Maschine besteht in der Hauptsache aus einer mit schraubenförmigen Riffeln versehenen Hartgusswalze, die sich in einem ebenfalls geriffelten Gehäuse dreht. Das Gehäuse besitzt Einsatzstücke, die verstellbar sind, so dass der Abstand zwischen Walze und letzteren je nach Grösse der Kaffee Früchte geregelt werden kann. Durch einen Einfülltrichter werden die getrockneten Früchte der Walze zugeführt und zwischen dieser und dem Gehäuse in der Richtung nach dem Ende der Walze hindurchgequetscht, so dass sich Schale und Fruchtfleisch und zum grössten Teile auch die Pergamenthaut ablösen, die durch den in Abb. 67 erkennbaren Exhaustor abgesaugt werden. Von der Schälwalze gelangen die Kaffeebohnen in die Polierwalze, die ähnlich wie die erstere eingerichtet ist und die Bohnen von den noch anhaftenden Schalen- und Haut-

resten, die wieder durch den Exhaustor abgesaugt werden, völlig befreit. Wenn der Kaffee im Mörser geschält wurde, so muss er durch Stampfen mit den Füßen in Körben oder Trögen „poliert“ werden, oder er muss noch eine besondere Poliermaschine passieren.

Beim nassen Aufbereitungsverfahren werden die frisch geernteten Kaffee Früchte durch einen Wasserstrom dem Pulper, der Entfleischungsmaschine, zugeführt. Diese in Abb. 68 darge-

ihrer Umdrehung in die Schälkanäle hineingetrieben und schliesslich so stark gequetscht, dass die schleimigen, in die Pergamenthaut gehüllten Bohnen aus dem Fruchtfleisch heraustreten und durch die Öffnungen im Bruststück auf das in Abb. 68 sichtbare Schüttelsieb fallen. Die fleischigen Schalen werden aber von den Warzen der Walze festgehalten und an der entgegengesetzten Seite der Maschine durch den Wasserstrom abgeführt; sie werden in grossen Haufen

Abb. 65.



Waschen und Trocknen der Kaffeeirschen (Aufnahme der Firma Nortz & Cie in Le Havre).

stellte Maschine besitzt eine Schälwalze mit warzenförmig gerauhtem Kupferblechmantel (Abb. 69). An der vorderen Seite der Maschine, dicht vor der Walze, ist ein sogenanntes Bruststück angebracht, welches auf der der Walze zugekehrten Seite mit mehreren Schälkanälen versehen ist, die nach unten zu enger werden und in die in Abb. 69 sichtbaren Austrittsöffnungen münden. Das Bruststück ist verstellbar, so dass der Abstand zwischen der Walze und den Schälkanälen nach der Grösse der zu behandelnden Kaffee Früchte eingestellt werden kann. Durch den Trichter werden die Früchte mit dem Wasserstrom der Schälwalze zugeführt und durch diese infolge

aufgeschichtet und, nach eingetretener Fäulnis, als Dünger verwendet. Die „gepulpten“ Kaffeebohnen werden nun — meist in gemauerten, zementierten Behältern — 2 bis 3 Tage lang einem Gärungsprozess unterworfen, wobei sich die noch anhaftenden Teile des zuckerhaltigen Fruchtfleisches lockern und zum grössten Teile ablösen, während die Kaffeebohnen unverändert bleiben. Aus den Gärbehältern werden die Bohnen dann in Waschbehälter geschwemmt, in denen sie durch Bearbeitung mit hölzernen Rechen oder Rührwerken unter mehrmaliger Erneuerung des Waschwassers von den Resten des Fruchtfleisches befreit werden. Dann müssen

sie getrocknet werden, und das erfolgt wieder entweder durch Ausbreiten an der Sonne oder, wo die klimatischen Verhältnisse dieses Ver-

Abb. 66.



Eenthülsen der getrockneten Kaffeekirschen im Holzmörser (trockene Aufbereitung).

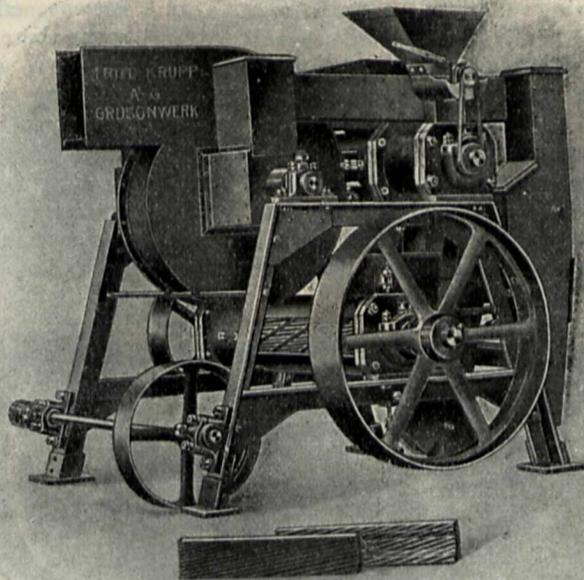
fahren nicht zulassen oder unsicher machen, in Trockenhäusern oder besonderen Trockenapparaten durch heisse Luft. Nach dem Trocknen wird der Kaffee noch in den schon oben erwähnten Poliermaschinen „poliert“, von der Pergamenthaut befreit und ist dann marktfähig. Das Polieren wird häufig auch erst im Verschiffungshafen oder sogar erst an den grossen Kaffeehandelsplätzen, wie Havre, Hamburg, Amsterdam, Antwerpen, Triest usw., in besonderen Anstalten vorgenommen.

Die marktfertigen Kaffeebohnen sind, je nach der Sorte, von bläulicher, grünlicher, gelblicher oder bräunlicher Farbe; sie enthalten im Durchschnitt 10 bis 14% Wasser, 10 bis 12% Eiweissstoffe, 25 bis 30% Rohfaser (Zellulose), 18 bis 20% stickstofffreie Extraktstoffe, 10 bis 13% Fett, 6 bis 12% Zucker, 4 bis 5% mineralische Bestandteile (in der Hauptsache Kalium und Phosphorsäure, dann geringere Mengen Kalzium, Magnesium, Eisen), 6 bis 7% Gerbsäure, geringe Mengen ätherischer Öle, denen der Kaffee einen Teil seines Aromas verdankt, und schliesslich den dem Kaffee eigentümlichen Stoff, das Koffein. Dieser Pflanzenbase, die

auch als Arzneimittel Anwendung findet, und die zu 1 bis 1,75% in den Kaffeebohnen enthalten ist, verdankt der Kaffee in der Hauptsache seine physiologischen Wirkungen, die zu einem kleineren Teile auch auf das Kaffeeöl und andere sich beim Rösten des Kaffees erst bildende Stoffe zurückzuführen sind. Der Kaffeegenuss wirkt anregend auf das Zentralnervensystem, die Gehirntätigkeit, auf die Herztätigkeit, die Muskel-tätigkeit, die Atmung und die Verdauung, doch sind Art und Stärke der Wirkungen nicht bei allen Menschen die gleichen. Einen Nährwert besitzt der Kaffee nicht, da die ohnehin geringen Mengen von Nährstoffen der Kaffeebohne im Kaffeeaufguss nicht oder doch nur in ganz geringer, für die Körperernährung gar nicht in Betracht kommender Menge enthalten sind.

Zur Bereitung des Kaffeeaufgusses sind bekanntlich die rohen Kaffeebohnen nicht geeignet, sie werden deshalb geröstet oder gebrannt, wobei sie äusserliche und besonders chemische Veränderungen erleiden, wobei auch neue Stoffe gebildet werden, welche dem Kaffee seinen ihm eigentümlichen Geschmack und sein Aroma verleihen. Beim Rösten der Kaffeebohnen, das bei einer Temperatur von 200 bis 220° C erfolgt, verdampfen zunächst das Wasser und ein Teil der ätherischen Öle, es findet ferner eine

Abb. 67.

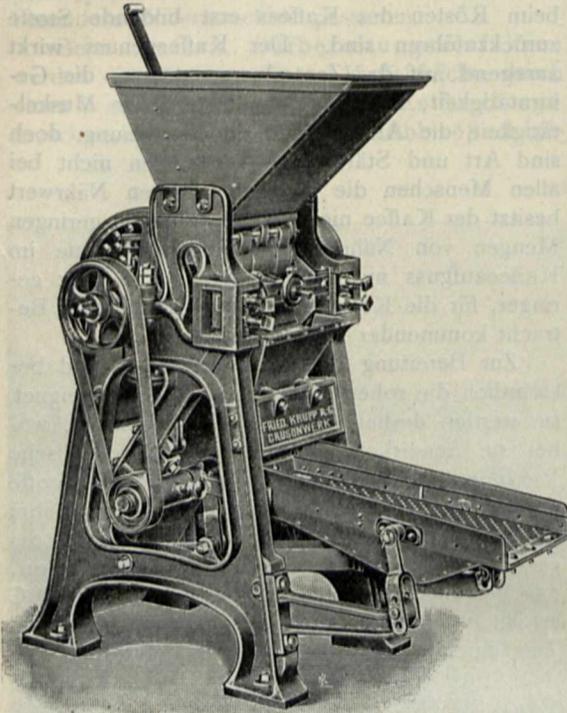


Kombinierte Schäl- und Poliermaschine.

trockene Destillation eines Teiles der organischen Bestandteile statt, es verflüchtigt sich ein Teil des Koffeins, ein Teil des Fettgehaltes verdampft

ebenfalls, der weitaus grössere Teil des Zuckers wird in Karamel übergeführt, das dem gerösteten Kaffee seine braune Farbe und seinen bitteren

Abb. 68.



Schälmaschine für frische Kaffeekirschen (Pulper).

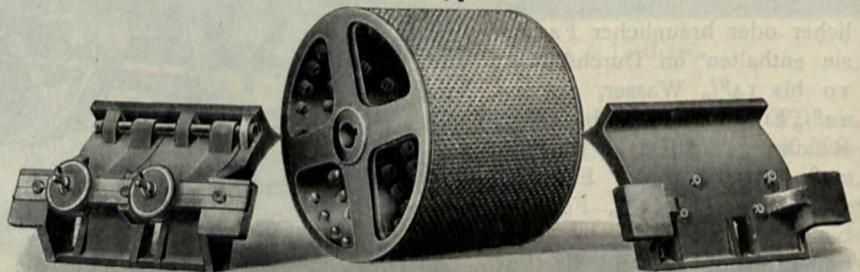
Geschmack verleiht, die Kaffeegerbsäure und die Eiweissstoffe werden teilweise zersetzt, und die im Wasser unlöslichen Kohlehydrate werden zum Teil wasserlöslich. Über die Natur der beim Rösten sich bildenden eigentlichen Aromastoffe des Kaffees herrscht noch nicht völlige Klarheit. Es sind das hauptsächlich flüchtige, aus organischen Bestandteilen der Kaffeebohne sich bildende Stoffe, unter denen besonders das Kaffeeöl eine Rolle zu spielen scheint. Die Farbe der Kaffeebohnen verändert sich je nach der Rösttemperatur und der Dauer des Röstens zu einem helleren bis tiefdunklen Braun, das Volumen vergrößert sich — die Kaffeebohnen

„quellen“ — um 30 bis 40%, und das Gewicht vermindert sich um 15 bis 25%.

Da Qualität und Wohlgeschmack des Kaffees in sehr hohem Masse von der richtigen Durchführung des Röstprozesses abhängen, die viel

Erfahrung und Aufmerksamkeit verlangt, so ist man in neuerer Zeit mehr und mehr davon abgekommen, die Kaffeebohnen mit meist primitiven Hilfsmitteln im Haushalt zu rösten. Das Rösten geschieht vielmehr in besonderen Kaffeeröstereien, die mit zweckmässig eingerichteten Röstmaschinen ausgerüstet sind, welche die Herstellung eines gleichmässigen und richtig gerösteten Kaffees ermöglichen. Vor dem Rösten wird der rohe Kaffee meist noch gereinigt, d. h. es werden Steine und sonstige Verunreinigungen auf Lesebändern oder Lesetischen ausgelesen, und durch Waschen in Wasser werden die Bohnen von etwa anhaftendem Schmutz befreit. Gleich nach dem Waschen werden sie den Röstapparaten zugeführt. Bei dem in Abb. 70 dargestellten Röstapparat neuerer Bauart befindet sich im unteren, mit Schamottesteinen ausgekleideten Teile des grossen, oben abgerundeten Blechkastens die Koksfeuerung, darüber ist, auch innerhalb des Kastens, die rotierende Rösttrommel gelagert. Die Feuergase werden durch einen Ventilator um und durch die Rösttrommel hindurch gesaugt, sie kommen also mit den Kaffeebohnen direkt in Berührung, was eine sehr schnelle Röstung von nur etwa 10 bis 12 Minuten Dauer zur Folge hat. Durch den absperrbaren Fülltrichter werden die Bohnen der Trommel zugeführt; nach beendeter Röstung fallen sie, während sich die Trommel weiter dreht, durch die an der Vorderseite des Blechkastens erkennbare, durch eine Klappe verschliessbare Schurre auf das rotierende Kühlsieb, auf dem sie sich gleichmässig verteilen. Die Kühlung erfolgt dadurch, dass durch den schon erwähnten Ventilator die Luft von oben nach unten durch das Sieb und den daraufliegenden Kaffee hindurch gesaugt wird. Der Ventilator entfernt also alle sich beim Rösten und Kühlen entwickelnden brenzlichen Dämpfe und führt auch den entstehenden Staub und die sich von

Abb. 69.



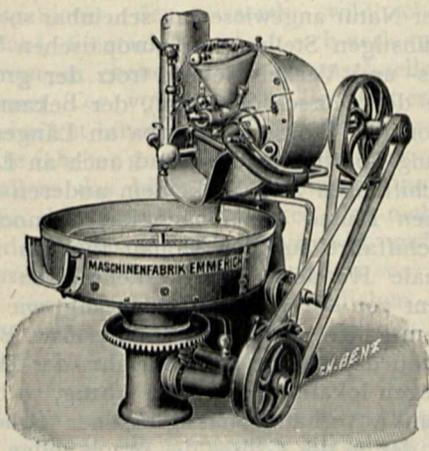
FRIED. KRUPP A.-G. GRUSONWERK

Schälwalze und Bruststück des Pulpers.

den Kaffeebohnen lösenden Hautteilchen ab. Staub und Häutchen werden in einem Zyklon aufgefangen, während Luft und Dämpfe ins Freie abgeführt werden. Der Antrieb des Appa-

rates erfolgt durch die in Abb. 70 links sichtbare Riemscheibe. Durch einen Schamotteschieber können die Feuergase so abgelenkt

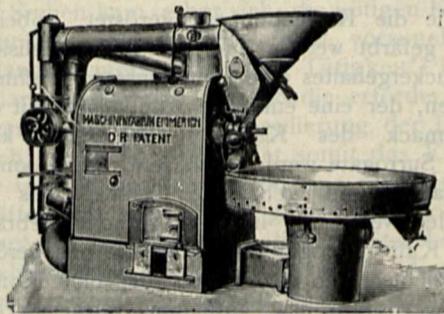
Abb. 71.



Röstapparat für Gasheizung mit rotierendem Kühlsieb und Dunstabsaugung.

Um ein Verflüchtigen der Aromastoffe des gerösteten Kaffees zu verhindern, werden die Bohnen vielfach „glasiert“, indem man sie mit einem dünnen, hautartigen Überzuge versieht. Das wird erreicht, wenn man während des Röstens oder gleich nach demselben geringe Mengen von Zucker, Schellack, Gelatine, Dextrin, Hühnereweiss usw. zusetzt. Ein glänzendes Aussehen

Abb. 70.



Röstapparat mit rotierendem Kühlsieb und Dunstabsaugung.

werden, dass sie, ohne die Rösttrommel und die Kaffeebohnen zu berühren, abziehen, so dass die Heizwirkung jederzeit — etwa beim Füllen oder Entleeren der Rösttrommel, das während des Ganges der Maschine erfolgt — ganz aufgehoben oder nach Bedarf geregelt werden kann. Zur Beobachtung des Röstprozesses dienen ein Probenehmer, der während des Ganges der

gibt man dem gerösteten Kaffee wohl auch durch einen Zusatz von Fett oder Öl, und schlecht gefärbte, minderwertige, vor allem unreife und deshalb helle Kaffeebohnen werden zuweilen mit Eisenoxyd oder Ocker gefärbt.

Zum Schlusse verdienen noch die mannigfaltigen Ersatzstoffe für Kaffee, die Kaffeesurrogate, Erwähnung, die in grossen Mengen hergestellt und, teils aus Sparsamkeitsgründen, teils weil sie das mehr oder weniger gesundheitsschädliche Koffein nicht enthalten, allein oder mit Kaffee vermischt zur Bereitung von kaffeeähnlichen Getränken verwendet werden. Friedrich II. soll angeblich die Anregung zur Herstellung von Ersatzstoffen für den zu

Abb. 73.



Röstraum.

Maschine die Entnahme einer Probe gestattet, und ein Thermometer. Einen Kaffeeröstapparat mit Gasheizung, bei dem das mit viel Luft gemischte Gas in der Trommel selbst verbrennt, zeigt Abb. 71. Auch bei diesem Apparat erfolgt die Absaugung der Dünste, wie überhaupt bei allen neueren Röstern, durch einen Ventilator. Einen Blick in den Lesesaal und in den Röstraum einer grossen Kaffeerösterei gestatten die Abb. 72 und 73.

Abb. 72.



Lesesaal einer Kaffeerösterei.

seiner Zeit noch sehr teuren Kaffee gegeben haben. Heute ist es eine besonders in Deutschland sehr stark entwickelte Industrie, die sich mit der Fabri-

kation von Kaffeesurrogaten befasst, von denen bei uns etwa 200000 t im Jahre konsumiert werden, d. h. mehr als wirklicher Kaffee. Als Rohstoffe für die Fabrikation von Kaffeesurrogaten kommen besonders Gerste (Malz) und andere Getreidearten, dann Zichorienwurzeln, Zuckerrüben, Möhren und andere zuckerhaltige Wurzeln, aber auch Feigen, Datteln, Johannisbrot, Eicheln, Kastanien, Erdnüsse, Obstkerne usw. in Betracht. Alle diese Rohstoffe werden, ähnlich wie die Kaffeebohnen, geröstet, wobei sie braun gefärbt werden und durch Karamelisieren des Zuckergehaltes einen bittersüssen Geschmack erhalten, der eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Geschmack des Kaffees vortäuschen kann. Diese Surrogate werden teils rein, wie besonders Malzkaffee und gebrannte Gerste, teils miteinander vermischt in den Handel gebracht. Viele Kaffeesurrogate sind auch mit den gerösteten Fruchtschalen des Kaffees, die auch Koffein, Kaffeegebsäure usw. enthalten, vermischt oder mit einem Aufguss dieser Schalen behandelt, während die gerösteten Schalen allein weniger als Kaffeersatz verwendet werden. Neuerdings wird auch koffeinfreier Kaffee auf den Markt gebracht, dem vor dem Rösten das Koffein entzogen wird, der aber sonst alle Bestandteile des gewöhnlichen Kaffees enthält und auch dessen Geschmack besitzt. [11402b]

Verkehrs- und Wirtschaftsfragen des Donaugebiets.

Unter den grossen Strömen Europas ist die Donau gewissermassen das Stiefkind des Erdteils, das, trotz reicher Anlagen, durch ungünstige äussere Umstände aller Art verhindert ist, seine Kräfte in vollem Umfang nutzbar zu machen und sie zum Wohle der Menschheit zu verwerten. Früher als irgend ein anderer Hauptstrom des Kontinents tritt die Donau in den Gesichtskreis der Kulturwelt ein; spielt sie doch schon in der Argonautensage, wenigstens in der durch Apollonius gegebenen Fassung, eine Rolle! Im späteren Altertum und im Mittelalter erlangte sie als einziger grosszügiger Verkehrsweg, der aus dem zentralen Europa nach dem damals besonders wichtigen Südosteuropa führte, steigende Bedeutung, und erst etwa seit der Zeit, wo Konstantinopel und der übrige Südosten türkisch wurden, ist diese Bedeutung wieder zurückgegangen. Welche Wichtigkeit der Fluss in den ersten anderthalb Jahrtausenden unserer Zeitrechnung hatte, geht daraus hervor, dass Kaiser Trajan zur Umgehung der berüchtigten Stromschnellen in der Gegend des Eisernen Tores am Kazanpass eine eigne grossartige Ufer-Fahrstrasse erbauen liess, dass die Nibelungen, der Sage

nach, auf der Donau ins Hunnenland gelangten, dass zur Zeit der Kreuzzüge ein nicht kleiner Teil der Kreuzfahrer auf dem Donauwege dem Orient zustrebte usw.

Und dennoch, trotz der dem Donaustrom von der Natur angewiesenen, scheinbar so überaus günstigen Stellung im europäischen Wirtschafts- und Verkehrsleben, trotz der grossen Länge des Flusses (2860 km), der bekanntlich nur von der Wolga in Europa an Längenausdehnung übertroffen wird und auch an Länge der schiffbaren Strecke keinem anderen europäischen Flusse etwas nachgibt, dennoch ist die Schifffahrt auf der Donau für das internationale Handels- und Verkehrsleben nicht entfernt von der grossen Bedeutung, wie etwa auf dem Rhein, der Elbe, der Oder usw. Bringt man von der genannten Schifffahrt der Donau den regen lokalen Verkehr in Abzug, so bleibt nur ein unverhältnismässig kleiner Bruchteil übrig, der zu der Grösse des prachtvollen Stromes in durchaus keinem Verhältnis steht.

Fragt man nach den Ursachen dieser auffallenden Erscheinung, so ist eine ganze Reihe von einzelnen Tatsachen dafür verantwortlich zu machen. Der Umstand, dass Eisenbahnen der Donau in ihrer ganzen Ausdehnung parallel laufen und alle Kultur- und Verkehrszentren West- und Mitteleuropas mit dem Schwarzen Meer, dem Bosphorus usw. verbinden, spielt dabei noch die geringste Rolle, denn wenn auch im Überlandverkehr die Passagier- und Postbeförderung stets von den Wasserstrassen auf die Eisenbahnen übergeht, sobald solche vorhanden sind, so kann die Binnenschifffahrt doch in der Hauptsache durch einen Schienenweg niemals vollständig oder auch nur zum grösseren Teil ersetzt werden: der Güterverkehr haftet unbedingt an dem billigsten Beförderungsmittel — von einzelnen Eilsendungen natürlich abgesehen — und wird demgemäss niemals die Bahnschiene vor dem schiffbaren Fluss prinzipiell bevorzugen. Von Hamburg nach Konstantinopel ist die Bahnstrecke 2646, der Seeweg 6408 km lang; dennoch wird fast ausschliesslich der letztere von den Frachtsendungen benutzt. Der Unterschied zwischen Wasser- und Landweg ist etwa auf den Strecken vom Mittelrhein oder von Oberschlesien zur Donaumündung noch ungleich bedeutender, und dennoch ist z. B. auf der Strecke Mainz-Galatz die Bahnbeförderung 5 — 6 mal so teuer wie die Schiffsbeförderung, und nicht die schlesische Kohle beherrscht den rumänischen Markt, sondern die englische, weil sie viel billiger als jene dorthin verfrachtet werden kann.

Ungleich mehr Schuld, als die Schaffung von Eisenbahnlinien nach dem Orient, die ja auch übrigens erst im Jahre 1888 Konstanti-

nopol erreicht haben, trugen an der geringen Beliebtheit der Donau im internationalen Verkehr bis in die letzten Jahrzehnte hinein oder tragen auch noch einige natürliche Eigentümlichkeiten des Stromes und seines Mündungsgebietes: der reissende, wildbachartige Oberlauf, die starken und oft sich verlagernden Strömungen ebendort, die Stromschnellen am Eisernen Tor von Orsova, die flachen, nur teilweise mit künstlicher Nachhilfe für grössere Schiffe fahrbar gemachten Mündungsarme und vor allem das höchst ungünstige Mündungsbecken des Schwarzen Meeres, das nicht nur von den grossen Verkehrsstrassen und Verkehrszentren weit entfernt, sondern vor allem auch seit den ältesten geschichtlichen Zeiten wegen seiner grossen Unruhe und der hohen Gefährlichkeit seiner starken Strömungen bei allen Seefahrern verrufen ist.

Soweit menschliche Kunst es vermag, hat man versucht, die genannten natürlichen Hindernisse der Donau-Schifffahrt zu beseitigen und den Strom leichter befahrbar zu machen. Zunächst ging man vor rund einem halben Jahrhundert daran, die verstopften Mündungen wenigstens an einer Stelle fahrbar zu machen: hauptsächlich auf Betreiben der Engländer, die ein grosses Interesse daran hatten, ihre Handelsschiffe in die untere Donau gelangen zu lassen, wurde im Pariser Frieden vom 30. März 1856, der den Krimkrieg beendete, beschlossen, den mittelsten der drei Hauptmündungsarme, die Sulina, zu kanalisieren und im übrigen die Schifffahrt auf der unteren Donau, zunächst bis Isaktscha, später (seit 1878) bis zum Eisernen Tor, allen Nationen gleichmässig zu gestatten und sie von allen etwaigen Eingriffen der an die Donau angrenzenden Staaten zu befreien. Die im Pariser Frieden eingesetzte europäische „Donaukommission“ wurde mit der Öffnung der Sulina beauftragt; sie entledigte sich ihrer Aufgabe mit einem Kostenaufwand von 60 Millionen, und obwohl sie für die Befahrung der Sulina Gebühren erhob, entwickelte sich in der Folge auf der unteren Donau, die nunmehr bis in die Gegend des Eisernen Tores wie ein Meerbusen zu betrachten war, ein reger Verkehr von Handelsdampfern, zu dem englische Schiffe allein etwa die Hälfte stellten.

Weiterhin wurde während des berühmten Berliner Kongresses (13. Juni bis 13. Juli 1878) der Beschluss gefasst, dass auch die berüchtigte Kataraktenstrecke der Donau zwischen Turn-Severin und Moldova, die unter dem Namen „Eisernes Tor“ bekannt ist, in einen Zustand gebracht werden sollte, der Schiffen eine gefahrlose Durchfahrt ermöglichen könnte. Die Schifffahrt durchs Eisernes Tor ist nämlich im Laufe der Zeit immer schwieriger geworden:

Dampfer von nur $1\frac{1}{2}$ m Tiefgang konnten während der Zeit von 1840 bis 1880 durchschnittlich noch an 158 unter 275 möglichen Verkehrstagen die Stelle passieren, nach 1880 sank die Zahl der Tage, an denen ein solcher Schiffsverkehr durchführbar war, im Maximum auf 108, im Minimum sogar auf nur 15 unter 275 Tagen! Ungarn, das am meisten darunter litt, dass unmittelbar vor seiner Grenze der Schiffsverkehr auf der unteren Donau nahezu völlig zum Stehen kam, erbot sich, die nötigen Kanalisierungsarbeiten im Strombett vorzunehmen. In langwieriger, mühevoller Tätigkeit*) führte es dann auch 1890 bis 1896 die erforderlichen Sprengungen und die Regulierung der Donau durch, und seit 1898 bildet somit das Eisernes Tor von Orsova kein Hindernis mehr für die Schiffe, die z. T. von gewaltigen Schleppdampfern durch die kanalisierte Strecke hindurchbefördert werden. Nachdem diese eröffnet worden war, wandte sich ihr denn auch alsbald ein reger Schiffsverkehr zu, der jedoch bald wieder abflaute. Ungarn sah sich nämlich genötigt, um die für die Durchführung der Arbeiten erforderlich gewesene Anleihe von 37 Millionen Mark zu verzinsen und zu tilgen, und um die nicht geringen Unterhaltungskosten aufzubringen, von den das Eisernes Tor passierenden Schiffen Gebühren zu erheben. Diese Massnahme liess unerwarteterweise die Frequenz der Fahrzeuge rasch wieder derartig sinken, dass der Verkehr im Eisernen Tor neuerdings nicht stärker war als vor der Kanalisierung. Ungarn hat daher von seinem mühevollen Kulturwerk wenig Lohn gehabt und ein schlechtes Geschäft damit gemacht; es muss jährlich $1\frac{1}{2}$ Mill. Mark aufwenden, um die Unterhaltungskosten zu decken und die Anleihe zu verzinsen, während seine Einnahmen von den passierenden Schiffen nur etwa $\frac{1}{2}$ Million Mark jährlich betragen.

Obwohl somit die den Strom durchsetzenden Felsen im Eisernen Tor nun grossenteils beseitigt und die Katarakte, wenigstens in dem von den Schiffen benutzten Teil des Stromes, verschwunden sind, bedeutet diese Stelle nach wie vor eine wesentliche Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs — nur sind finanzielle Schwierigkeiten an die Stelle der natürlichen getreten! Auch sonst hat die österreichisch-ungarische Regierung ihr Möglichstes getan, um der Schifffahrt auf der Donau, die bis Donauwörth hinauf von Dampfern, von andren Fahrzeugen bis Ulm hinauf benutzt werden kann, die Wege nach bestem Können zu ebnen. In ihrem Oberlauf, etwa bis Gran, ist die Donau ungemein wild und für Schiffe ebenso schwierig zu befahren wie der Rhein in der Oberrei-

*) Vgl. *Prometheus* III. Jahrg., S. 785 u. ff.

nischen Tiefebene zwischen Basel und Speyer. Infolge der starken Strömung und der häufigen Stromverlagerung sind alle Regulierungsarbeiten hier mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen, am meisten in der Gegend von Raab, wo bedeutende Schottermassen von dem vielfach geteilten Strom fortwährend ab- und umgelagert werden. Die österreichische Regierung hat jedoch grosse Mühen und Ausgaben aufgewandt, um den reissenden Strom zu zähmen; ihre zweifellos grossartige Verkehrspolitik strebte sogar noch nach höheren Zielen: die Donau sollte womöglich der Hauptschiffsweg für alle aus Deutschland, Holland und den Ostseeländern nach dem Orient bestimmten Güter werden. 1901 wurde ein Gesetz angenommen, wonach ausreichend grosse Kanäle die Donau mit der Elbe, der Oder und sogar der Weichsel verbinden sollten: mit einem Kostenaufwand von 210 Millionen Kronen sollte ein Kanal Wien—Prerau—Oderberg mit einer Fortsetzung über Krakau zur Weichsel und mit einer Abzweigung nach Pardubitz und der Elbe geschaffen werden, sowie ein weiterer Kanal Wien—Budweis, der zugleich eine Kanalisierung von Moldau und Elbe erforderlich machte. Weiter plante man einen Kanal Wien—Triest und sogar einen Kanal Budapest—Fiume, der entweder mit Hilfe von Schleusen über den Karst hinwegführen oder diesen in einem 40 km langen, unterirdischen Tunnel durchbrechen sollte. Beide Pläne sind auf dem Papier stehen geblieben, dagegen sah es zeitweilig so aus, als ob ein in der Richtung des alten Ludwigs-Kanals laufender neuer, grösserer Donau—Main-Rhein-Kanal auf der Strecke Kelheim—Nürnberg—Bamberg zustande kommen werde. Österreich war hierzu lebhaft geneigt, aber in Bayern widersetzte man sich dem Plan, obwohl der weitblickende Prinz Ludwig dafür mit grossem Eifer eintrat. Man fürchtete hier die grossen, allein für Bayern auf 120 Millionen Mark geschätzten Kosten und nicht minder die der bayrischen Staatsbahn von dem Kanal drohende Konkurrenz. So ist der Plan dieses Kanals bis auf weiteres gefallen.

In Württemberg ist von einer Schiffbarkeit der Donau nur in bescheidenem Umfang, in Baden überhaupt nicht mehr die Rede. Oberhalb von Ulm, wo die wasserreiche Iller die Donau verstärkt, ist der Fluss nicht schiffbar. Das war nicht zu allen Zeiten so. Wir wissen aus alten Aktenstücken, dass die Donau noch im 16. Jahrhundert in der Gegend von Tuttlingen und Möhringen flössbar und selbst schiffbar war. Heute pflegt hier der Strom nur im Winter und Frühjahr vorhanden zu sein, während er in der warmen Jahreszeit bis zum völligen Austrocknen versiegt. In dem sehr heissen und

dürren Sommer 1893 lag das Flussbett an nicht weniger als 172 Tagen ganz trocken da, 1904 an 142, 1907 an 143 Tagen; doch auch in feuchten Sommern, so auch im jüngsten des Jahres 1909, gibt es stets längere Epochen, in denen der Strom hier kein fliessendes Wasser enthält. Diese Tatsache muss um so mehr befremden, als wenige Kilometer weiter westlich, oberhalb von Immendingen, die Donau noch eine Breite von 35 m und eine Tiefe von 2—3 m aufweist! Die Ursache der erstaunlichen Erscheinung ist in der sonderbaren, sogenannten Donauversickerung zu suchen, deren Umfang und Intensität von Jahrzehnt zu Jahrzehnt zuzunehmen scheint: hauptsächlich in der Gegend von Immendingen, doch auch anderweitig, fliesst das Donauwasser unterirdisch in zahllose Risse und Spalten des aus Kalk bestehenden Schwäbischen Jura ab, um 12 km südlich in Gestalt der mächtigen Aachquelle, der grössten Quelle Europas, wieder zutage zu treten und nunmehr dem Untersee bei Konstanz und somit dem Stromgebiet des Rheins zuzufliessen. Dieser eigentümliche Werdeprozess, der mit Notwendigkeit, wenn nicht menschliche Kunst Abhilfe schafft, schliesslich dazu führen muss, den ganzen Oberlauf der Donau, von den Quellen der Brege und Brigach bis nach Immendingen, in einen (streckenweise unterirdisch fliessenden) Nebenfluss des Rheins zu verwandeln, ist mit nicht unbedeutenden Wertverlagerungen verknüpft: je mehr nämlich der Donaulauf von Immendingen an bis etwa in die Gegend von Sigmaringen an Wassergehalt einbüsst, um so mehr Wasserkraft gewinnt die aus der versickernden Donau gespeiste Aach, an der deshalb auch schon seit langer Zeit zahlreiche Wasserkraftbetriebe entstanden sind. Diese an sich schon verwickelten Zustände, welche die Anwohner der Aach auf Kosten der Donauanlieger unverhältnismässig begünstigen, werden rechtlich noch komplizierter dadurch, dass der von der Aach durchflossene Hegau zu Baden, die austrocknende Donaustrecke dagegen zu ihrem weitaus grössten Teil zu Württemberg (und Hohenzollern) gehört. Demgemäss ist Baden mit der Tatsache der Donausickerung durchaus zufrieden und wünscht in keiner Weise der natürlichen Entwicklung der Dinge entgegenzutreten. In Württemberg hingegen fühlt man sich mit Recht durch die langsam vor sich gehende Stromverlagerung geschädigt und verlangt, dass Baden, auf dessen Gebiet die Hauptversickerungsstelle von Immendingen liegt, Massnahmen treffe, um das „verlaufene Wildwasser“ in dem richtigen Flussbett zurückzuhalten.

Dieser Gegensatz der Auffassung hat zu einer ziemlich scharfen Differenz zwischen den beiden süddeutschen Nachbarstaaten geführt. Baden zeigte sich gegenüber den württembergischen Wünschen und Beschwerden ungemein harthörig

und wollte von irgendwelchen Verhandlungen nichts wissen, ja, das badische Wassergesetz von 1876 erklärte ausdrücklich die Donauversickerung für unantastbar. Rechtlich konnte Württemberg, angesichts der ganz einzig dastehenden Sachlage, nicht das Geringste tun, um den unliebenswürdigen Nachbar zur Nachgiebigkeit zu bewegen, und es schien somit noch vor wenigen Jahren, als ob das Schicksal der Donau, in ihrem obersten Lauf allmählich zu einem simplen Nebenfluss des Rheins zu werden, unabwendbar sei. Da hat in allerneuester Zeit eine überraschende Feststellung Württemberg eine wertvolle Handhabe geliefert, um seinen Ansprüchen Baden gegenüber einen sehr fühlbaren Nachdruck zu verleihen. Es gelang nämlich in den Jahren 1907 und 1908 der Nachweis, dass sich auch auf württembergischem Gebiet, bei Fridingen, eine ziemlich bedeutende Versickerungsstelle der Donau befindet, von der aus die Aachquelle einen Teil ihrer Wassermengen empfängt, wenn sie auch nicht entfernt so einschneidend auf den Wasserbestand des Stromes rückwirkt wie die Immendinger Versickerung. Ob die Donau hier Wasser verliert oder nicht, ist an sich Württemberg ziemlich gleichgültig, denn bald unterhalb dieser neuen Versickerungsstelle liegt die Landesgrenze, hinter der sich abermals auf eine kurze Strecke badisches Gebiet befindet. Aber als Ventil zur Beeinflussung des Wasserstandes der Aach ist die Fridinger Versickerungsstelle von grösstem Wert für Württemberg, denn sie liefert ihm eine willkommene Waffe, um das widerspenstige Baden gefügig zu machen. In richtiger Erkenntnis der ihnen drohenden Gefahr wollten die badischen Interessenten von der Aach, nachdem 1908 der Zusammenhang der Donau bei Fridingen mit der Aach endgültig erkannt war, die Grundstücke aufkaufen, auf denen die württembergische Versickerungsstelle liegt, um sie unverändert im alten Zustand zu erhalten; doch auf gegnerischer Seite kam man ihnen zuvor: ein Württemberger brachte die betreffenden Ländereien bei Fridingen an sich und verstopfte alsbald die Abflusslöcher. Der Effekt war grösser, als man erwartet hatte: der Wasserreichtum der Aach nahm merklich ab, und die Anlieger dieses Flusses berechneten den Schaden, der ihnen durch das Vorgehen der Württemberger nur im Jahre 1908 entstanden war (wohl in üblicher Weise etwas übertrieben), auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Million Mark.

Nun hatte Württemberg ein Mittel gewonnen, um seine Forderung gegen Baden mit mehr Aussicht auf Erfolg nochmals geltend zu machen; im Falle einer abermaligen Ablehnung vermochte es ja nunmehr eine Pression auszuüben, die man unter den obwaltenden Umständen notwendig als erlaubt bezeichnen muss. Sein Verlangen ging dahin, Baden solle die Versickerung bei Immendingen so weit eindämmen, dass der alte

Hauptstrom der Donau in der Sekunde mindestens 250 Liter Wasser zugeführt erhält, ungefähr dieselbe Menge, die bei Fridingen versickert. Wenn Baden hierauf eingeht, soll die Vermauerung der Schlinglöcher bei Fridingen aufgehoben und der weiteren Versickerung da, selbst kein Riegel vorgeschoben werden. Lehnt Baden jedoch abermals die Verständigung ab, so werden die Fridinger Gebirgsspalten, welche die Donau verschlucken, „bombensicher“ zugemauert werden. Darüber hat der württembergische Minister Dr. von Pischek am 11. Februar 1909 in einer Kammersitzung nicht den geringsten Zweifel gelassen! — Wie dieser interessante und originelle Streitfall zwischen Württemberg und Baden beigelegt werden wird, ist zurzeit noch nicht zu übersehen. Aller Wahrscheinlichkeit nach aber wird es zu irgendeiner Verständigung kommen, die Württemberg in jedem Falle anstreben wird, während Baden durch die Auffindung der Fridinger Versickerung in eine derartige Zwangslage geraten ist, dass es sich der gütlichen Einigung gleichfalls schwerlich wird entziehen können. Demnach ist zu erwarten, dass der fortschreitenden Wertverschiebung und der zunehmenden Austrocknung der Donau zwischen Immendingen und Sigmaringen nunmehr eine Schranke gezogen werden wird, wenn auch die ehemalige Schiffbarkeit dieses Flusslaufes niemals wieder erreicht werden wird.

Die vorstehende Übersicht zeigt wohl schon zur Genüge, dass die Donau einer kulturellen Auswertung mehr Widerstand entgegensetzt als irgendein anderer von den europäischen Hauptströmen. Es kommt hinzu, dass auch eine industrielle Ausbeutung der lebendigen Energie ihrer Wassermengen nur in unverhältnismässig geringem Umfang möglich ist; in Bayern z. B. liefert kein anderer Fluss so wenig lebendige Kraft wie gerade der Hauptstrom Donau! Dennoch könnte, aller sonstigen Hindernisse ungeachtet, der zweitgrösste Strom Europas unschwer auch der zweitwichtigste Strom für das Verkehrs- und Wirtschaftsleben Europas sein, vielleicht sogar der allerwichtigste, und er müsste nicht, wie es jetzt der Fall ist, hinter manchem viel kürzeren europäischen Fluss an allgemeiner Bedeutung zurückstehen, wenn er nicht unglücklicherweise gerade dem gefährlichen Schwarzen Meer zuströme. Dieses Mündungsgebiet, das eben von der Schifffahrt nach Möglichkeit gemieden wird, trägt zweifellos die Hauptschuld an der unbedeutenden Rolle, welche die Donau im europäischen Verkehr spielt. Die Sachlage würde zuverlässig eine völlig andere sein, wenn die Donau sich ins Ägäische Meer ergösse, wie es voraussichtlich der Fall sein würde, wenn nicht der vorgelagerte Balkan den Strom wieder nach Norden auszuweichen zwänge. Eine Donaumündung, die etwa in den Busen von Saloniki fallen würde,

wäre geeignet, dem Verkehrsleben Europas ein völlig neues Gepräge aufzudrücken. Wohl dachte man schon manchmal in kühnen Träumen daran, künstlich herzustellen, was die Natur versäumt. Führt doch aus der Gegend von Smederewo (Semendria), wo der serbische Nationalfluss, die Morawa, der Donau von Südosten her seine Wasser zuträgt, eine aus den meist schiffbaren Flüssen Morawa und Vardar bestehende Wasserstrasse fast geradlinig zum Busen von Saloniki. Gelänge es, die schiffbaren Strecken der zur Donau strömenden Morawa und des dem Ägäischen Meer zufließenden Vardar durch einen Schiffskanal miteinander in Verbindung zu bringen, so hätte das Donauebiet einen direkten Ausweg zum Ägäischen Meer, dessen Wert kaum hoch genug eingeschätzt werden könnte. Der Wasserweg von Zentraleuropa und den Nord- und Ostseeländern zu allen Gestaden des östlichen Mittelmeers würde dann ganz bedeutend abgekürzt werden, insofern als nicht nur der gesamte Unterlauf der Donau, einschliesslich des „Eisernen Tores“, sondern auch das Schwarze Meer, der Bosphorus und das Marmara-Meer sowie ein nicht unbedeutender Teil des nördlichen Ägäischen Meers für den Schiffsverkehr der Donau in Fortfall kommen könnten. Man wird zwar nicht gerade erwarten dürfen, dass der übliche Seeweg nach dem Orient, der durch den Busen von Biskaya und die Strasse von Gibraltar führt, von einer im Busen von Saloniki endenden Donau-Schiffahrt jemals überflügelt werden wird; denn in dieser Hinsicht gilt noch immer und für alle Zeit des weitblickenden, grossen Friedrich List treffendes Wort: „Die Nordsee ist längst mit dem Schwarzen Meere durch einen natürlichen Kanal verbunden, er fliesst an Gibraltar und Konstantinopel vorbei. Mit ihm kann eine Binnenwasserstrasse niemals konkurrieren.“ Dennoch würde ein gewaltiger Aufschwung des Schiffsverkehrs auf der Donau die notwendige Folge der Schaffung eines in den Busen von Saloniki mündenden Donaukanals sein.

In jüngster Zeit nun sind die Aussichten, dass ein solcher Kanal, trotz des zu überwindenden, schwierigen Geländes, ins Leben gerufen werden wird, beträchtlich gewachsen. Amerikanische Unternehmer, die von kapitalkräftigen Gesellschaften gestützt werden, haben sich des Projektes bemächtigt, das in seinen Einzelheiten von zwei Serben, dem Hilfssekretär der auswärtigen Angelegenheiten Savitsch und dem Belgrader Universitätsprofessor Prinz Lazorowitsch Irebelianowitsch, ausgearbeitet worden ist. Die gesamte Länge des Wasserwegs von der Morawa-Mündung bis in den Golf von Saloniki beträgt etwa 382 engl. Meilen; die Kosten des Kanals werden auf 65 bis 70 Millionen Dollars veranschlagt, je nachdem die Fahrstrasse für 1800 oder 2000 t fassende Schiffe befahrbar

sein soll. Dabei wären für den Bau des eigentlichen Kanals nur etwa $8\frac{1}{2}$ Millionen Dollars auszugeben, 22 Millionen sollen für Stromregulierungen, Wasserleitungen und ähnliche Arbeiten aufgewendet werden und rund 35 Millionen für Schleusenanlagen, Errichtung von Landungsstellen usw. Der Kanal würde dem Lauf der Eisenbahn von Belgrad nach Saloniki folgen; die Balkan-Wasserscheide, welche die Stromgebiete des Vardar und der Bulgarischen Morawa trennt, und welche auch von der genannten Bahn zur Überwindung des vorgelagerten Gebirges benutzt wird, ist mit einer Meereshöhe von nur 458 m die niedrigste des ganzen Balkans. Auf der Passhöhe müsste ein See künstlich geschaffen werden, der, unter Benutzung entsprechender Schleusen, dem Kanal nach beiden Richtungen die erforderliche Wassermenge zuzuführen gestattet. Dass eine Wasserscheide von 458 m Höhe immerhin der Anlage eines Kanals ausnehmend grosse Schwierigkeiten bereiten würde, bedarf nicht der Erörterung. Hätte man die Schwierigkeiten und hohen Kosten nicht gefürchtet, so würde man wohl längst die Donau mit dem Golf von Saloniki in Verbindung gebracht haben. Die Amerikaner haben nun, wie gesagt, die einleitenden Schritte getan, um dennoch einen Kanal durch den Balkan hindurchzutreiben. Ob ihr Beginnen von Erfolg gekrönt sein wird, ist heute noch nicht zu übersehen; ausser der technischen Seite der Frage wird ja natürlich auch die finanzielle eine sehr wichtige Rolle spielen, vielleicht sogar auch die politische. Sowohl die türkische wie die serbische Regierung müssen dem Plan ihre Genehmigung erteilen und die Ausführung auch finanziell unterstützen — andernfalls wird der Kanal schwerlich zustande kommen! Die entsprechenden Verhandlungen sind eingeleitet; wohin sie führen werden, ist nicht vorherzusagen.

Die amerikanischen Unternehmer hoffen, dass der Kanal nach seiner Fertigstellung, die bei glattem Verlauf aller Vorverhandlungen und Arbeiten für das Jahr 1916 in Aussicht genommen ist, jährlich etwa 8 Millionen t Güter zu bewältigen haben würde, 2 Millionen im Verkehr der Donauländer mit dem östlichen Mittelmeer, 6 Millionen im Transitverkehr zwischen Europa und dem fernen Osten. Als notwendige Bedingung für ein Gedeihen des Kanalunternehmens gilt allerdings die vorherige Fertigstellung der verschiedenen Wasserstrassen, welche die Donau mit der Elbe, Oder und Weichsel verbinden sollen. — Freilich sind wohl die Hoffnungen der Amerikaner, dass alsdann ihr Kanal den durch die Strasse von Gibraltar sich abwickelnden Güterverkehr grossenteils an sich reissen werde, ein wenig optimistisch gefärbt. Wenn auch keineswegs bestritten werden soll, dass ein Kanal von der Donau zum Ägäischen

Meer sich einer regen Benutzung erfreuen würde, so wird er doch immerhin nur dem Schwarzen Meer und dem Bosphorus einen merklichen Abbruch tun, schwerlich aber der Strasse von Gibraltar. Mag auch in vielen Fällen eine ruhige binnenländische Wasserstrasse den Vorzug vor dem offenen Ozean verdienen, zumal wenn sie eine wesentliche Abkürzung des Weges darbietet, wie es hier der Fall sein würde, so ist doch auch die Fahrt im Ober- und Mittellauf der Donau, wie oben ausgeführt, keineswegs allzu verlockend, und die durch den kürzesten Weg ermöglichte Frachtersparnis wird durch die sicherlich nicht gerade niedrigen Kanalgebühren reichlich aufgewogen werden. Es kommt hinzu, dass Saloniki als Umschlagshafen für den Güteraus- tausch wenig Reize hat: die dortige mohamedanische Hafenbevölkerung genießt wegen ihrer unbegrenzten Faulheit und Unzuverlässigkeit den denkbar übelsten Ruf, und für Seeschiffe ist die Einfahrt in den Hafen von Saloniki obendrein mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, weil das gemeinsame Delta des Vardar und des Kara Asmak durch Schlammablagerungen den inneren Golf immer mehr abschnürt. Somit ist eine Prognose, ob der neue Kanal, wenn er zustande kommt, die erhoffte Bedeutung wirklich erlangen wird, zurzeit noch durchaus unmöglich.

Jeder Versuch, die Brauchbarkeit der Donau für das allgemeine Wirtschaftsleben Europas zu erhöhen und zu verbessern, ist natürlich mit Freude zu begrüßen, denn jede einzelne Erleichterung des Verkehrs kommt weiteren Kreisen zugute. Ein Schiffahrtsweg allerersten Ranges freilich wird aus den oben angegebenen Gründen niemals aus der Donau werden können, und die Hoffnung, diesen Strom womöglich gar zur Hauptverkehrsstrasse im Güteraus- tausch zwischen der Nordsee und dem Ägäischen Meer zu machen, dürfte für alle Zeit ein unerfüllbarer Traum bleiben.

Dr. R. H. [11 510]

Neuer Antrieb für Turbinendampfer.

Mit einer Abbildung.

Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Entwicklung der Turbinendampfer in wirtschaftlicher Hinsicht, insbesondere bei ihrer Anwendung in der Handelsschiffahrt, bildet noch immer der Gegensatz, der zwischen den günstigsten Umdrehungszahlen der Schiffsschrauben und der Dampfturbinen besteht. Während die Schiffsschrauben mit 80 bis 120 Umdrehungen in der Minute am wirtschaftlichsten arbeiten, weil dann die Verluste durch Wirbelbildung und Kavitation innerhalb praktisch zulässiger Grenzen gehalten werden können, ist es bisher nur mit grossen wirtschaftlichen Opfern möglich gewesen, die Umdrehungszahlen der Dampfturbinen auf etwa 200 bis 170 Umdrehungen in der Minute herab-

zudrücken. Die grossen Dampfgeschwindigkeiten machen nämlich entsprechende Umfangsgeschwindigkeiten der Schaufelkränze erforderlich, und da es nicht möglich ist, die Durchmesser der Turbinen über das bisher erreichte Mass hinaus zu vergrössern, so muss man die hohen Umdrehungszahlen eben in den Kauf nehmen. Das Verhältnis wird noch ungünstiger, wenn das Schiff nicht mit der vollen, sondern mit halber Leistung fährt, wie das bei Kriegsschiffen vorzukommen pflegt.

Nachdem alle zahlreichen Versuche, Schiffsschrauben für hohe Umdrehungszahlen zu konstruieren, allem Anscheine nach bis jetzt wenig praktische Erfolge erzielt haben, wendet sich das Interesse in erhöhtem Masse den Vorschlägen zu, welche bezüglich der Einschaltung einer Übersetzung zwischen Dampfturbine und Schiffsschraube gemacht werden. Hierunter sind die elektrischen Kraftübertragungen, d. h. die Dampfturbine treibt eine Dynamomaschine, welche einen die Schraube antreibenden Elektromotor mit Strom speist, ihrem Wesen nach schon längere Zeit bekannt, da ähnliche Anordnungen bei den mit Dieselmotoren oder anderen Verbrennungsmaschinen angetriebenen Schiffen, insbesondere auch bei Unterseebooten, vielfach ausgeführt worden sind.

Weniger befasst hat man sich allerdings mit dem zunächstliegenden Kraftübertragungsmittel, der Zahnradübersetzung, wahrscheinlich aus Furcht vor dem zu erwartenden Geräusch und in der Meinung, dass die Reibungsverluste einer solchen Übertragung bei weitem grösser sein würden als die durch die Unabhängigkeit der Dampfturbine von der Schiffsschraube erzielten Vorteile. Neuerdings ist man aber wieder auf die Fortschritte aufmerksam geworden, welche die Ausbildung der Zahnräder durch den Motorwagenbau gemacht hat, in erster Linie auf die erzielte grosse Genauigkeit der Zahnformen und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung infolge der Verwendung hochwertiger Stahlsorten. Ein Beweis dafür ist, dass kein Geringerer als der bekannte ehemalige Konteradmiral der amerikanischen Marine George W. Melville in Verbindung mit George Westinghouse den Versuch unternommen hat, den Schiffsantrieb durch Anwendung von Zahnradübersetzung zu ergänzen*). Das von ihnen für diesen Zweck entworfene Getriebe, dessen Schmiedestücke von Krupp in Essen hergestellt und bei Schuchard & Schütte in Chemnitz bearbeitet worden sind, ist in der beigefügten Abb. 74 in Verbindung mit einer Westinghouse-Parsons-Schiffsturbine dargestellt. Es kennzeichnet sich als ein doppeltes Stirnrädergetriebe mit Rädern von 35 und 176 Zähnen bei 31,75 mm Teilung, welche

*) *Engineering* vom 17. Sept. 1909.

gegen die Achsen um 30° geneigt sind, und zwar nach entgegengesetzten Richtungen, damit die Achsschübe ausgeglichen werden.

Die Zahnräder haben 356 und 1780 mm Durchmesser und sollen bei 1500 minutlichen Umdrehungen der kleinen Zahnräder 6000 PS übertragen können.

Das bemerkenswerteste Kennzeichen dieses Getriebes ist aber die Art und Weise, wie man selbst bei Eintritt der — wenn auch geringen, so doch unvermeidlichen — Abnutzung das Auftreten von Geräusch zu vermeiden hofft. Während sonst bei einem Zahnräderpaar beide Wellen in einem durch die Lager bestimmten festen Abstände voneinander gehalten werden, mit anderen Worten: während sonst die Genauigkeit des Eingriffes der beiden Räder von der Genauigkeit abhängig ist, mit welcher die Wellen in ihren Lagern eingepasst sind, während ferner die Genauigkeit dieses Zahneingriffes bei der geringsten

Abnutzung der Zähne leidet, weil die

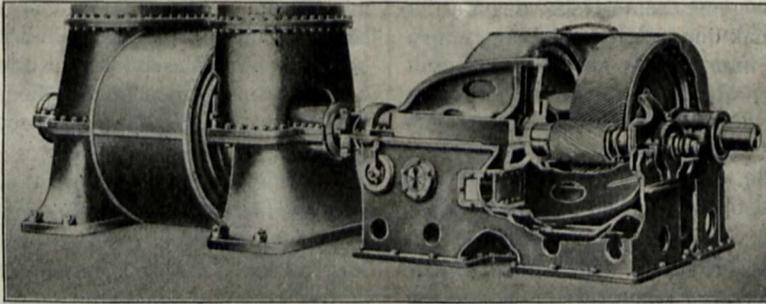
Abnutzung der Lager damit niemals übereinstimmt, werden im vorliegenden

Falle die beiden kleinen Zahnräder mit ihrer Welle in einem Gussstahlrahmen

gelagert, welcher sich sowohl in der Längsrichtung der Schraubenwelle als auch in der Drehrichtung der Zahnräder etwas einstellen kann, derart, dass die Zahnräder selbst die Lage dieser Welle bestimmen. Es ist klar, dass auf diese Weise jede Veranlassung zum Entstehen von Lücken zwischen den treibenden Flanken der Zähne, zum Aufschlagen dieser Flanken gegeneinander und damit auch zum Auftreten eines Geräusches verschwindet. Da ausserdem die eine Welle in der Längsrichtung beweglich ist, so werden sich die Zahnräder gegeneinander vollkommen selbsttätig immer so einstellen, dass sie genau gleich belastet sind, sie werden sich also in genau gleicher Weise abnutzen.

Wie weit die Hoffnungen, die man auf diesen Antrieb setzt, in Erfüllung gehen werden, bleibt noch eine offene Frage. Jedenfalls verdient der Gedanke grosse Beachtung, denn wenn er sich bewährt, dürfte er eine grosse Umwälzung auf dem Gebiete des Schiffsmaschinenbaues mit sich bringen, weil er nicht nur den Dampfturbinen-, sondern auch den Gasmaschinenantrieb erheblich vorwärts bringen würde.

Abb. 74.



Zahnradgetriebe von Melleville und Westinghouse.

RUNDSCHAU.

Die Naturforschung feiert ihre höchsten Triumphe dann, wenn es ihr gelingt, sich von allen subjektiven Einflüssen frei zu machen und unumstössliche Wahrheiten zu ermitteln, welche von allem Menschendasein unabhängig sind. Aber andererseits hat es auch wieder seinen grossen Reiz, den Zusammenhängen nachzuspüren, welche zwischen dem Walten der Natur und unsrem eignen Seelenleben bestehen; zu erwägen, wie die Welt eigentlich ist, und wie sie sich in unsrem Geiste spiegelt. Es ist nicht bloss das überwiegende Interesse des Menschen an sich selbst, welches diesen Reiz hervorruft, sondern auch die unbestreitbare Tatsache, dass auf diesem Gebiete gerade die Übergänge von der reinen Verstandestätigkeit zur Empfindung und Begeisterung, von der Natur zur Kunst liegen.

Natürlich handelt es sich bei solchen Betrachtungen immer darum, unter Zugrundelegung gewonnener Erkenntnis über das wahre Wesen der Dinge zu untersuchen, wie diese Erkenntnis von unsrem Geiste aufgenommen, verarbeitet und

verwertet wird. Das ist etwas ganz anderes als der Versuch, umgekehrt aus unsrem Geiste heraus das Wesen der Dinge und der Welt ableiten zu wollen, eine Methode, welche namentlich früher bei der sogenannten „reinen Philosophie“ ausserordentlich beliebt war, und bei welcher niemals etwas anderes als reiner Unsinn herausgekommen ist.

Um nun gleich an einem Beispiel zu zeigen, was ich meine, wollen wir einmal die Beziehungen erörtern, welche zwischen der Wirklichkeit und ihrem Bilde bestehen. Jegliche Wirklichkeit besteht aus einer Fülle von Objekten, welche im Raume angeordnet sind und in ihm ihre Existenz haben, ob nun ein menschliches Auge sie sieht oder nicht. Zwar hat es Philosophen gegeben, welche auf dem vorhin angedeuteten Wege zu dem Resultate kamen, dass die ganze sie umgebende Welt nur ein Trugbild, ein Erzeugnis ihres eignen Geistes sei. Ich muss es diesen Weltweisen überlassen, sich mit den Wirkungen dieses Trugbildes, etwa mit einem gehörigen Biss eines von ihrem Geiste erzeugten Hundes oder andren Annehmlichkeiten,

abzufinden. Ich glaube an eine reale Welt, welche bestanden hat, ehe es Menschen gab, und bestehen wird, wenn die Menschen verschwunden sein werden. Aber eine andre Frage ist es, wie diese Welt sich im Sinne der gerade lebenden Menschen gespiegelt hat und spiegeln wird. Dass dies nicht zu allen Zeiten in gleicher Weise geschehen kann, ist unbestreitbar.

Der rohe Naturmensch unterscheidet nicht zwischen Beobachtung und Erkenntnis. Wo er auf Grund der ersteren zur letzteren sich durchringt, tut er es in unbewusster Weise. Er wird daher ein leichtes Opfer aller Sinnestäuschungen, und wenn endlich die dem Menschen angeborne Fähigkeit zur Schlussfolgerung in ihr Recht tritt, so sind die ersten Anfänge dieser Logik abenteuerlich und phantastisch. Erst nach und nach entwickelt sich die Fähigkeit einer kritischen Wägung und Sichtung sowohl des Beobachteten wie der daraus gezogenen Schlüsse.

Nehmen wir nun eine beliebige Wirklichkeit, z. B. eine abwechslungsreiche Landschaft, und überlegen wir uns, wie die zahllosen Objekte, aus denen sie sich aufbaut, die Berge, Hügel, Felsen und weiten Ebenen, die Wolken und Flüsse, die Bäume, Büsche und kleineren Pflanzen, die Tiere, Menschen, Häuser und Vehikel, wie alles das in Form und Farbe sich unterscheidet und im Raum sich anordnet. Können wir es so, wie es in Wirklichkeit ist, sehen oder auch nur uns vorstellen? Sicherlich nicht, so wenig, wie wir durch Betrachtung der Landkarte, welche uns den Grundriss einer solchen Landschaft in richtigen Abmessungen geistig vermittelt, uns eine Vorstellung von der solchergestalt wiedergegebenen Wirklichkeit machen können. Es fehlt uns das, wodurch die geschilderte Fülle von Objekten für uns zur Landschaft wird, die Raum- und Luftperspektive, welche all das Getrennte zu einem harmonischen Ganzen vereinigt und uns nicht nur die Raumempfindung gibt, sondern auch, in Verbindung mit der Lichtverteilung, das hervorbringt, was wir „Stimmung“ nennen, und was eigentlich die Seele der Erscheinung ist, die zu unsrer Seele spricht.

Das Zustandekommen dieser „Seele“ lässt sich in streng naturwissenschaftlicher Weise verfolgen und ableiten. Die Verteilung von Licht und Schatten folgt ehernen Gesetzen, von welchen es Ausnahmen nicht gibt, und auch die Raum- und Luftperspektive lässt sich mit mathematischer Schärfe „konstruieren“. Der Gehilfe aber, der uns der Wirklichkeit gegenüber diese mühsame Deduktions- und Konstruktionsarbeit abnimmt und sie mit Blitzesschnelle für uns ausführt, ist ein Apparat, den die gütige Natur uns mit auf den Lebensweg gegeben hat, das wundersame und unschätzbare Sinnesorgan unsres Auges. Ein ganz einfacher Apparat, wenn man ihn in seinen letzten Grundlagen betrachtet,

eine Linsenkonstruktion, welche nach den Gesetzen der Lichtbrechung auf dem Schirm unsrer Retina ein virtuelles Bild der Wirklichkeit entwirft, von dessen Weiterleitung an das geistige Zentralorgan des Gehirns wir hier absehen wollen. Was uns für den Moment interessiert, ist die Tatsache, dass wir nicht die Wirklichkeit, sondern nur das Bild der Wirklichkeit mit Hilfe unsrer Sinnesorgane in uns aufzunehmen und geistig weiter zu verarbeiten vermögen. Dass aber die Wirklichkeit und ihr Bild durchaus nicht ein und dasselbe sind, ist leicht zu beweisen.

Seit der Erfindung der Photographie können wir das Bild, welches unser Auge von der Wirklichkeit entwirft, auf rein experimentellem Wege nicht nur ebenfalls erzeugen — das können wir schon seit der Erfindung der Camera obscura durch Johann Baptist Porta —, sondern auch festhalten und in seinen Einzelheiten erforschen. Da sehen wir denn, dass das Bild der Wirklichkeit nicht entspricht. Hier dieser Baum schneidet ein Viertel jenes Berges ab. In Wirklichkeit liegen beide Meilen weit voneinander und hintereinander, so dass sie sich gar nicht berühren und einander nichts anhaben können. In Wirklichkeit ist auch der Berg so gross, dass auf ihm viele Tausend der grössten Bäume Platz haben, wie kommt ein Baum dazu, ein Viertel des Berges zuzudecken? Perspektive, alles Perspektive, die uns nur deshalb selbstverständlich und natürlich erscheint, weil sie uns von der Wiege bis zum Grabe begleitet. Das Bild ist die Projektion einer tridimensionalen, weite Räume erfüllenden Wirklichkeit in die Enge einer didimensionalen Ebene, kein Wunder, dass da die vielen Objekte, mit welchen die Wirklichkeit erfüllt ist, sich drängen und drücken und schneiden. Im Geiste rekonstruieren wir aber die Wirklichkeit aus dem Bilde und tun dies mit solcher Sicherheit, dass wir das Bedrückende der Kollisionen im Bilde nicht empfinden. Das fehlende Viertel des vom Baume abgeschnittenen Berges ergänzen wir im Geiste, weil wir aus tausendfältiger Erfahrung wissen, dass bei solcher Erscheinung im Bilde hinter dem Baume immer der Berg sich fortsetzt.

Die Kunst des Malers besteht darin, sich von dem geistigen Zwange der Rekonstruktion des durch das Auge entworfenen Bildes frei zu machen und ausserhalb seines eignen Ichs die Projektion der räumlichen Wirklichkeit in die Ebene durchzuführen. Wie schwer das ist, das weiss ein jeder, der es auch nur versucht hat, nach der Natur zu zeichnen. Daher kann es uns nicht wundernehmen, dass die Skulptur, welche die räumliche Wirklichkeit wiederzugeben sucht und daher sich enger an die Natur anlehnt als die Malerei, in einer früheren Epoche

der menschlichen Zivilisation zu höchster Vollendung gelangte als die Malerei. Aber weil die Skulptur im Raume arbeitet, gelangt sie mit ihren Kunstwerken gar bald an die Grenzen ihres Könnens, während dem Maler in seiner Fähigkeit, den Raum zu komprimieren, die Grenzen des Kunstwerkes ebensoweit gesteckt sind wie der Wirkungsbereich des Auges, mit welchem das Kunstwerk genossen werden soll.

Der Organismus des Menschen, wenigstens der des normalen, gesunden Menschen, arbeitet nun aber nicht nur mit einem Auge, sondern mit zweien, welche um die bekannte Distanz auseinander gerückt sind. In ihnen entstehen naturgemäss zwei verschiedene Bilder, und nun muss wieder unser Geist in Aktion treten, der aus dem stereoskopischen Effekt, unter Zuhilfenahme der Luftperspektive und der erfahrungsmässigen Verkleinerung bekannter Objekte durch ihre wachsende Entfernung, über die räumliche Anordnung der Wirklichkeit sich eine Vorstellung macht. Bekanntlich ermöglicht uns die Photographie, auch das Zustandekommen und die Wirkung des stereoskopischen Effektes experimentell und losgelöst von unsrem eignen Ich zu verfolgen. Als einen Versuch des Malers, seinerseits auch in dieser Hinsicht der Wirklichkeit näher zu kommen, kann man vielleicht die Herstellung der Theaterdekorationen ansehen. Wie täuschend dieselben zu wirken vermögen, das wissen wir alle aus Erfahrung.

Aber die Herstellung guter Theaterdekorationen, so grosses Geschick sie auch erfordern mag, gilt im allgemeinen nicht als hohe Kunst. Und mit Recht, denn das Kunstwerk will, in noch höherem Masse als das vom Auge entworfene Bild der Wirklichkeit, zur Seele des Beschauers sprechen. Es will über die Wirklichkeit hinauswachsen, indem es die Stimmungen, welche ja auch in der Wirklichkeit vorhanden, aber nur selten einheitlich und harmonisch sind, hervorhebt und der Vielheit der Objekte überordnet. Voller, tiefer und reiner als bei der Wirklichkeit soll beim Kunstwerk der Akkord erklingen, der in unserer Seele durch die geistige Umgestaltung des Augenbildchens angeschlagen wird.

Die Schlüsse, zu welchen ich in meiner kleinen Betrachtung gekommen bin, mögen ganz selbstverständlich sein. Ich verwehre es niemandem, sie als Binsenwahrheiten zu bezeichnen und bei Seite zu legen. Aber gerade das Selbstverständliche ist das, was meistens ungedacht bleibt. Mir hat es ein gewisses Vergnügen bereitet, über diese Beziehungen zwischen der Wirklichkeit und den uns für ihre Erkenntnis verliehenen Hilfsmitteln ein wenig nachzudenken und eine weitere Freude würde ich darin finden, zu wissen, dass auch einer oder der andere meiner Leser sich daran ergötzt, zu erkennen, wie die

Wirklichkeit zur Vorstellung werden muss, ehe wir sie als Wirklichkeit empfinden können.

OTTO N. WITT. [11589]

NOTIZEN.

Ortsbestimmung im Luftmeer. Die sich rasch entwickelnde Luftschiffahrt braucht naturgemäss Mittel zur Orientierung, wie sie die Seeschiffahrt in Gestalt von Seekarten, Leuchttürmen, Feuerschiffen und anderen Seezeichen schon seit dem Altertum besitzt. Bisher musste sich der Luftschiffer damit behelfen, an Hand einer Landkarte sich nach dem zu orientieren, was er von der Erde sah, nach bekannten Städtebildern, Wasserläufen, Eisenbahnlinien, Gebirgszügen usw. Am hellen Tage geht das mehr oder weniger gut, bei Nacht aber und bei nebligem Wetter sowie beim Überfliegen von Wolkenschichten ist die Ortsbestimmung für den Luftschiffer sehr schwierig. Mit der Ausarbeitung von Luftschifferkarten, die besonders alle „Luftschiffhäfen“, zur Landung geeignete Stellen und Gasanstalten, aber auch alle „Untiefen“, wie Kirchtürme, Schornsteine, Wälder, elektrische Leitungen usw., kenntlich machen sollen, ist man bereits beschäftigt. Bei Nacht und unsichtigem Wetter wird aber auch die beste Karte nicht viel helfen. Da scheint nun ein Vorschlag sehr beachtenswert, den Fr. Lux in Ludwigshafen in der *Luftflotte* macht. Er will mit Hilfe des Funkspruchs dem Luftschiffer ein Mittel in die Hand geben, um jederzeit mit Sicherheit feststellen zu können, über welcher Gegend er sich befindet. Das kann dadurch erreicht werden, dass man das ganze Land — fassen wir zunächst einmal Deutschland ins Auge — in Abständen von vielleicht 50 bis 100 km mit funkentelegraphischen Sendestationen ausrüstet, die selbsttätig in kurzen, regelmässigen Zeitabständen, etwa alle 5 oder alle 10 Minuten, kurze Zeichen geben. Jede Station müsste natürlich ein nur ihr eigentümliches Zeichen, aus zwei bis drei Buchstaben bestehend, geben, nach welchem aus einem Verzeichnis der Name der Station und ihre geographische Lage zu erkennen wären. Mit Hilfe eines sehr einfachen Empfangsapparates könnte dann jedes Luftschiff aus diesen regelmässig wiederkehrenden Zeichen seine Lage bestimmen. Da die Uhren an weiter auseinander liegenden Orten immer etwas differieren und die Zeichen nur 2 bis 3 Sekunden lang gegeben werden, würde es verhältnismässig selten vorkommen, dass zwei oder mehrere Zeichen zugleich empfangen, im Luftschiff abgehört werden. Fast immer wird ja auch das eine Zeichen, das der nächstliegenden Station, stärker zu hören sein als die anderen, und wenn die Reichweite der einzelnen Sendestationen ihrer Entfernung von einander möglichst genau entspricht, so wird man bei einiger Übung aus den während der Fahrt stärker und schwächer werdenden Zeichen ziemlich genau die Lage bestimmen können. Die Kosten der gesamten Einrichtung für solche Luftschiffahrtszeichen würden nach der Berechnung von Lux nicht unerschwinglich sein. Er rechnet für ganz Deutschland etwa 90 Sendestationen, deren jede etwa, in Verbindung mit einem bestehenden Elektrizitätswerk errichtet, 1000 bis 1200 Mark kosten würde, so dass sich die Gesamtkosten auf etwa 100000 Mark stellen. Bei einer Verzinsung und Amortisation dieses Anlagekapitals von zusammen 10 Prozent und den jährlichen Betriebskosten jeder Station von etwa 200 Mark wären also für die „Befahrung“ des Luftmeeres im Jahre etwa 28000 Mark

aufzuwenden, d. h. ungefähr soviel, wie ein einziger grösserer Leuchtturm im Jahre kostet. Die Kosten für die Ausrüstung des einzelnen Luftschiffes sind ebenfalls verschwindend klein, da ein einfacher, für den Zweck aber völlig ausreichender Empfänger 100 bis 150 Mark kosten soll. Da ein solcher Apparat auch nur 3 kg wiegt, kann auch von einer Belastung des Luftfahrzeuges keine Rede sein. Bedingung für ein sicheres Arbeiten der ganzen Einrichtung wäre natürlich, dass alle Sender und Empfänger auf die gleiche Wellenlänge abgestimmt sind, und zwar auf eine Wellenlänge, die bei anderen Funk-sprachanlagen nicht gebräuchlich ist, da sonst Störungen auftreten würden, welche den Wert des Ganzen sehr zweifelhaft erscheinen liessen. Da aber die Luftschiff-fahrt international ist, so empfiehlt Lux, schon jetzt durch internationales Übereinkommen eine solche Wellen-länge festzusetzen und sie ausschliesslich der Luftschiff-fahrt vorzubehalten. O. B. [11553]

* * *

Einrichtungen zur Sicherung der Seeschiffahrt.

Von den in den letzten Jahren neu zur Anwendung gekommenen Hilfsmitteln zur Sicherung der Seeschiffahrt, insbesondere gegen die durch den Nebel hervorgerufenen Unfälle, sowie ganz allgemein zur Verständigung zwischen Handelsdampfern und Passagierdampfern auf hoher See untereinander haben sich, wie der vor kurzem erschienene Jahresbericht des Vereins Hamburger Reeder für das Jahr 1908/09 erkennen lässt, die Unterwasserschallsignale und die drahtlose Telegraphie mit grossem Erfolge bewährt. Eine ganze Reihe von Feuerschiffen auf den befahrensten Seestrassen ist neuerdings mit Unterwasserschallglocken ausgerüstet worden, welche den Schiffsführern auch bei vollkommen unsichtigem Wetter das Ansteuern mit genügender Sicherheit ermöglichen. Die Erfolge der drahtlosen Telegraphie andererseits sind namentlich bei den Unglücksfällen der Dampfer *Republic* und *Slavonia* in die Erscheinung getreten, bei welchen die schnelle Meldung des Unglückes und damit das Auf-finden der Dampfer sowie die Rettung der darauf be-findlichen Menschen vor allem der drahtlosen Tele-graphie zu verdanken waren. Diese Erfolge lassen mit Bestimmtheit annehmen, dass die Einrichtungen für drahtlose Telegraphie in absehbarer Zeit als Sicherheits-einrichtungen auf allen grossen Dampfern angebracht werden dürften, und dass insbesondere mit der Einfüh-rung nicht erst bis zum Erlass dahingehender gesetz-licher Vorschriften gewartet werden wird. Ob sich die drahtlose Telegraphie, welche in neuerer Zeit durch Einführung der ungedämpften Schwingungen mittels des singenden elektrischen Lichtbogens sowie durch die tönenden Funken einen gewaltigen Schritt vorwärts ge-tan hat, in der Schifffahrt ganz allgemein Eingang ver-schaffen wird, hängt allerdings von den Kosten solcher Anlagen und von den reichsgesetzlichen Bestimmungen ab, von denen eine allgemeine Regelung der durch die drahtlose Telegraphie geschaffenen neuartigen Verhält-nisse erwartet wird. Dort, wo die Vorbedingungen für die Anwendung dieses neuen Verständigungsmittels günstig sind, also z. B. auf Landstationen, auf Schifffahrtswegen, auf denen viele mit den gleichen Einrichtungen ver-sehene Dampfer verkehren, ergeben sich der Vorteil und die Zweckmässigkeit der Anwendung der draht-losen Telegraphie von selbst, und da ist sie auch in um-fangreichem Masse bereits eingeführt worden. Die wirt-schaftliche Belastung, die sich hieraus ergibt, muss eben von den Reedereien in ähnlicher Weise in den Kauf

genommen werden wie alle andern durch die technischen Fortschritte bedingten. Nebenbei ist zu bemerken, dass man im vorigen Jahre zum ersten Male versucht hat, die drahtlose Telegraphie an Bord der Dampfer auch in den Dienst der Wetterkunde zu stellen. Die auf diesem Gebiete vorgenommenen Versuche, bei welchen in den Monaten März bis Mai 1909 nach Anweisungen der Deutschen Seewarte und des Hydrographischen Bu-reaus in London Wettertelegramme ausgesandt und ver-wertet worden sind, haben gute Ergebnisse gezeigt, so dass, wenn die in Aussicht genommenen Wiederholungsversuche diese günstigen Erfahrungen bestätigen, dieser für die Wissenschaft ausserordentlich wichtige Nachrichtendienst zwischen den Passagierdampfern und den Landstationen regelmässig eingeführt werden wird. Als Verständigungs-mittel von Schiff zu Schiff sowie zwischen Schiffen und Landstationen zur Nachtzeit kommt ferner das Signali-sieren mit Morselampen besonders bei Passagierdampfern immer mehr in Aufnahme. Mehrere grosse deutsche Ree-dereien haben damit die besten Erfahrungen gemacht, und auch in der englischen Handelsmarine bedient man sich dieses Verständigungsmittels, und zwar in noch viel grösserem Massstabe als auf deutschen Schiffen. [11525]

* * *

Der höchste Berg Amerikas. Als höchster Berg Amerikas galt noch zu Alexander von Humboldts Zeit der Chimborasso, den man sogar lange Zeit für den höchsten Berg der Erde überhaupt hielt. Bei einer Meereshöhe von 6310 m hat er diesen Ruhm schon lange abgegeben: nicht nur die Riesen des Himalaja und Karakorum, sondern auch etwa 20 Berggipfel der südamerikanischen Kordillern sind höher als der Chimborasso. Bis in die jüngste Zeit hinein galt nun der auf argentinischem Gebiet unter 32¹/₂° Südbreite ge-legene Aconcagua als höchster Berg Amerikas und der südlichen Hemisphäre überhaupt. Die Höhe des Acon-cagua, die früher verschieden, bald zu 6834 m, bald zu 6970 m, angegeben wurde, ist später als über 7000 m hinausgehend erkannt worden, und bei der ersten voll-ständig gelungenen Ersteigung des Berges durch Zur-briggen und Vines wurde dann die Höhe endgültig mit 7039 m bestimmt. In jüngster Zeit wird nun aber dem Aconcagua der Ruhm, Amerikas höchster Berg zu sein, wieder streitig gemacht. Schon lange behauptete man in Peru, dass der im peruanischen Departement Ancachs gelegene Nevado de Huascan oder Huascan, im Tale des Rio Huaraz, noch höher sei und wahr-scheinlich etwa 7300 m Höhe aufweise. Diese Vermutung ist nun im letzten Sommer der Südhemisphäre durch eine Besteigung des Huascan noch wahrscheinlicher ge-macht worden. Eine Dame, eine nordamerikanische Alpinistin, Miss Annie Peck, hat den schon oft in Angriff genommenen, aber bisher unbezwungen ge-liebenen Gipfel des Huascan bewältigt und will bei dieser Gelegenheit die Höhe zu ungefähr 7200 m fest-gestellt haben. Freilich betont sie selbst, dass die Höhenmessung nicht unbedingt zuverlässig sei, da sie unter erschwerendsten äusseren Umständen, während eines grossen Sturmes, in aller Eile ausgeführt werden musste. Die Messung gilt daher bei Fachleuten nicht als einwandfrei, zumal da die trigonometrischen Messungen des Doppelgipfels des Berges nur auf Höhen von 6721 und 6668 m geführt hatten. Immerhin ist damit die Frage, welches der höchste Berg Amerikas sei, aufs neue zweifelhaft geworden. [11574]

* * *

Der Verkehr in den Rheinhäfen. Früher schon ist in dieser Zeitschrift auf die Bedeutung der niederrheinischen Industriehäfen hingewiesen worden*). Diese tritt auch in der folgenden Zahlentafel des gesamten Güterverkehrs in Schiffen und Flößen in sämtlichen Rheinhäfen deutlich zutage, die nach dem Buche von Dr. Peter-silie: *Schiffahrts- und Güterverkehr auf dem Rhein während der Jahre 1891 bis 1906*, zusammengestellt worden ist. Dabei sind, um die Schwankungen des Verkehrs in den verschiedenen Häfen während der einzelnen Jahre auszugleichen, die ersten fünf Jahre dieses Jahrhunderts zusammenggezogen und für diesen Zeitabschnitt die Durchschnittswerte berechnet; die Ziffern des Jahres 1906 sind zum Vergleich daneben gestellt, und sie sind auch massgebend für die Reihenfolge der Häfen innerhalb der Aufzählung gewesen.

Gesamt-Güterverkehr in 1000 t

in	1901 bis 1905 (Durchschnitt)	1906
Duisburg-Ruhrort	7313	7366
Duisburg	5654	5727
Hochfeld-Duisburg (Eisen- bahnhafen)	1106	1143
Ladestellen am Duisburger Rheinufer	830	720
Duisburg-Ruhrorter Eisenbahn- hafenbecken	—	555
	14903	15511
Mannheim	5525	5506
Ludwigshafen	1794	1777
Alsum	1257	1734
Rheinau	1162	1456
Walsum	—	1232
Düsseldorf	794	1116
Mainz	922	1102
Cöln	935	1084
Rheinhausen	347	999
Gustavsburg	986	799
Strassburg	572	635
Kastel mit Amöneburg	565	622
Wesel	326	555
Karlsruhe	417	515
Mülheim a. Rh.	373	470
Uerdingen	389	438
Oberlahnstein	252	382
Neuss	315	366
Worms	301	341
Bingen	178	233
Lauterburg	293	217
Schierstein	92	182
Budenheim	177	176
Kehl	128	168
Koblenz	93	112
Bieblich	111	101
Speyer	122	98
Gernsheim	74	86
Bonn	58	53
Nierstein	48	27
Maximiliansau	12	14
	33521	38107

Der Hafen Duisburg-Ruhrort, der bedeutendste Hafen des Rheins, ist mit den ihm benachbarten Häfen, mit denen er eine wirtschaftliche Einheit bildet, zusammengefasst und zeigt, in welchem Masse dieser Verkehrs-

mittelpunkt alle andern Umschlagplätze am Rhein an Bedeutung überragt. Von den hierzu einbezogenen Häfen kann für das Eisenbahnhafenbecken Duisburg-Ruhrort keine Durchschnittsziffer für die Jahre 1901/1905 gegeben werden, da die Umschlagmengen in der sehr beachtenswerten Warengruppe „Erde, Lehm, Sand, Kies und Kreide“ erst seit dem Jahre 1905 notiert werden; diese machen aber die Hauptumschlaggüter für diesen Hafen aus. Der Hafen Walsum ist erst in diesem Zeitraume eröffnet worden (die Angabe für ihn, die in dem angeführten Buche nicht enthalten ist, ist dem Bericht der Duisburg-Ruhrorter Handelskammer entnommen).

Auch über die hauptsächlichsten umgeschlagenen Waren sind einige Angaben von Interesse. Die Häfen um Duisburg-Ruhrort, welche die Hälfte der gesamten Güterbewegung aufnehmen, haben ihre Hauptbedeutung als Steinkohlen- und Koksversandhäfen; daneben gelangt verarbeitetes Eisen in allen Formen zur Versendung, während von ankommenden Gütern insbesondere Eisenerze zu erwähnen sind. Mannheim, das an Bedeutung gleich hinter Duisburg-Ruhrort kommt, ist besonders wichtig als Steinkohlen- und Getreideumschlaghafen; von den Getreidesorten kommt in der Hauptsache Weizen in Betracht. Alsum, Walsum und Rheinhausen (Kruppsche Friedrich-Alfred-Hütte) sind vor allem Eisenerzanfuhrhäfen. Von den mittleren Rheinhäfen ist Mainz noch besonders beachtenswert wegen seiner grossen Zufuhr an Erde und Flossholz, welches letzteres auch besonders stark in den Abfuhrziffern erscheint. [11508]

BÜCHERSCHAU.

Falbesoner, Hartmann, Professor. *Lustfeuerwerkerei für Berufsfeuerwerker und Liebhaber*. Gründliche Anweisung zur Herstellung aller gegenwärtig gebräuchlichen Feuerwerkskörper und deren Zusammenstellung zu Feuerwerken. Mit 391 verschiedenen Kompositionen und Angabe der Bereitung aller im Handel schwer erhältlichen Präparate. Mit 100 Abbildungen. (VII, 236 S.) gr. 8°. Wien 1909, A. Hartlebens Verlag. Preis [geb. 5 M., geb. 6 M. Das Buch enthält auf 234 Seiten in übersichtlicher Disposition Angaben über die verschiedenen Rohstoffe, welche bei der Lustfeuerwerkerei Verwendung finden, über die Geräte und Werkzeuge, mit denen die Materialien zerkleinert oder vermischt, die Hülsen usw. rolliert werden, sowie eine Anweisung zum Fertigen der einfachsten Feuerwerkskörper (Schwärme, Frösche, Raketen) bis zu den in raffinierter Weise ausgedachten Zusammensetzungen (Mosaikfeuer, Ordenssterne, Windmühlen usw.), durch welche das Auge des Beschauers sich gern erfreuen lässt.

Im letzten Kapitel sind tabellarisch die Feuerwerksätze für die verschiedenen Zwecke übersichtlich geordnet. Diese Tabellen werden auch dem Lustfeuerwerker von Beruf recht willkommen sein, da sie mühelos über alle Zusammensetzungen Aufschluss geben.

Dem Liebhaber gibt das mit Fleiss zusammengestellte Buch sachgemässe Anleitung für die Anfertigung eines Feuerwerks und praktische Winke für seinen Aufbau, denn das Gelingen hängt vielfach von dem Effekt der einzelnen Kompositionen, von dem Arrangement im allgemeinen ab.

Zahlreiche Abbildungen erleichtern das Verständnis für das Zusammenstellen selbst der kompliziertesten Figuren. ENGEL, Feuerwerks-Leutnant. [11477]

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 54.