

sing frères & Cie., Paris, mit Schwefel und Derivaten.

Auch eine wissenschaftliche Ausstellung enthält die französische Abteilung. Sie besteht in einer prachtvollen Sammlung chemischer Präparate, welche seit dem Jahre 1900 von Mitgliedern der Société Chimique de Paris entdeckt oder mit Hilfe eines neuen Verfahrens dargestellt worden sind. Hierbei führen uns Armand Gautier und P. Clausmann das Vorkommen von Arsen in animalischen und vegetabilischen Stoffen vor; sie haben die folgenden Mengen in den nachstehenden Materialien gefunden (die Zahlen bedeuten Mikrogramme in 100 g):

Frisches Rindfleisch	0,7—0,8
„ Kalbfleisch	0,5—1
Milch, weniger als	0,05
Das Weiße vom Ei	0
Eidotter	0,5
Mackrelen	2,7—3,9
Krebs, Muskel	2,2
„ Ei und Fett	35,7
„ Schale	104
„ ganzes Tier	45,3
Mais	0,7—0,85
Weizenbrot	0,71
Weißkohl	0,2
Grüne Bohnen	0
Kartoffeln	1,12
Burgunder Wein	0,27
Bier	0,01
Seinewasser	0,5
Seewasser, von der Oberfläche	1,1
„ 10 m tief	2,5
Weißes Salz	0,7
Englisches Salz	15
Graues Salz	45
Steinsalz	14
„ von Staßfurt	2,6

Der bei den Untersuchungen benutzte Apparat ist ausgelegt.

A. Béhal, Paris, führt uns Untersuchungen über Kampferderivate sowie, in Gemeinschaft mit M. Sommelle, eine neue Methode zur Darstellung von Aldehyden vor. H. Moissan hat Metallhydrate beigesteuert. Insgesamt nennt der Katalog 70 Namen. Der von der Gesellschaft herausgegebene Spezialkatalog führt auf 37 Seiten die verschiedenen Präparate auf und enthält als Anhang eine Geschichte der Société Chimique de Paris.

In dem Palace of Mines and Metallurgy bietet die französische Abteilung für den Metallurgen manches Interessante. Die Société électronique métallurgique française stellt hier ihre verschiedenen nach dem Heroultischen Verfahren hergestellten Produkte aus. Die zu La Praz, in der Nähe von Modane und dem Mont Cenis, befindliche Fabrik arbeitet während des größten Teiles des Jahres mit 13 000 PS., welche ihr der Arcfluß liefert. Zur Aufbereitung der Rohmaterialien dient ein Werk zu Gardanne in der Nähe von Marseille. Zurzeit ist die Gesellschaft zu St. Michel de Maurienne mit der Errichtung einer Fabrik beschäftigt, welche noch in diesem Jahre in Betrieb gesetzt werden soll und in welcher 17 000 PS. zur Verfügung stehen werden. Neben einem Modell des

Heroultischen oscillierenden Ofens liegen zahlreiche Proben von Stahl mit verschiedenem Kohlenstoff-, Silicium-, Mangan-, Chrom- und Wolframgehalt aus. Ferner Ferrochrom-, Ferrosilicium-, Ferronickel- und Ferrowolframproben. Die Aluminiumproduktion ist durch reines Aluminium und daraus hergestellte Legierungen und Fabrikate vertreten. Auch Kupferstein mit 40% Kupfer ist ausgestellt, der aus kieseligem tauben Erz von 6% im elektrischen Ofen erzeugt worden ist.

E. Chetillon veranschaulicht uns seine Verfahren zur Darstellung von Antimonpräparaten, wie sie auf Grund seiner Patente seit 1888 in der Fabrik zu Brioude hergestellt werden. Der Prozeß besteht „in dem Rösten und Verflüchtigen von Antimonerzen in einem Kupolofen durch Luft und Wärme, um das Metall in sein Oxyd umzuwandeln. Durch diese Methode werden mit der mechanischen Aufbereitung verbundene Verluste und Ausgaben vermieden, da die Erze auf dem Bergwerk grob zerklirnert und hierauf dem Ofen direkt zugeführt werden.“ Während man früher ausschließlich Grauspiegelglanz verwendete und dieses mit Schwefelsäure oder Salzsäure behandelte, wobei die Säure zum größten Teile verloren ging, lassen sich bei diesem Verfahren die bis dahin fast unbeachtet gelassenen Erze der Auvergne verwerten. Von dem Direktor der Fabrik ist weiter ein Verfahren ausgearbeitet worden, um die Rückstände der Oxyd- und Metallerzeugung auf Schwefelantimon und Antimonzinnbober zu verarbeiten. Es geschieht dies, indem man die Schlacke, in welcher sich die Soda zumeist in Form von Natriumantimonat befindet, auf Sulfo-antimonat verarbeitet. Durch Behandlung dieses Salzes mit Schwefelsäure erhält man Schwefelantimon und daraus durch Behandlung mit Chlorantimon Antimonzinnbober.

Von J. Ouverger frères zu Hanoi (Indochina) liegen Zinnerze aus, von Francis Lauge, Paris, Aluminiumerze und Produkte, von Lemoine Bies, Paris, Zapfenlagermetalle. Bergès Corbin & Cie., Paris, sind durch ihre Sprengstoffe „Cheddite“, die in verschiedenen Ländern (auch in Deutschland) amtlich als „Sicherheitssprengstoffe“ erklärt worden sind, vertreten. Außer in der Regierungspulverfabrik zu Vonges wird Cheddit in der Schweiz, Italien, Griechenland, Tonking, Schottland, Kent, Reunion und Uruguay hergestellt, teils durch die Gesellschaft selbst, teils auf Lizzenzen hin. Cheddit besteht, wie es in dem ausgelegten Heft heißt, aus zu feinstem Pulver gemahlenem Kalium- oder Natriumchlorat gemischt mit bestimmten Ölen.

Sonderkongresse auf der Weltausstellung in St. Louis.

Neben dem von der Ausstellungsbehörde selbst arrangierten International Congress of Arts and Science ist noch eine ungemein große Anzahl anderer internationaler Kongresse abgehalten worden, auch haben die nationalen Vereinigungen in der Union zum großen Teil ihre heurigen Jahresversammlungen nach St. Louis verlegt.

Insbesondere verdient hier der Internationale Elektriker-Kongreß erwähnt zu

werden, welcher in der Woche vor dem International Congress of Arts and Science abgehalten wurde. Die Zahl der Mitglieder mag wohl ungefähr 800 betragen haben. Berücksichtigt man, daß die Mitgliedskarte 5 Doll. kostete, während die Teilnahme an dem allgemeinen wissenschaftlichen Kongreß kostenfrei war, so muß man zugeben, daß in dieser Hinsicht dieser Kongreß, welcher sich auf eine einzelne Wissenschaft beschränkte, jedenfalls ein größerer „Erfolg“ gewesen ist. Wir haben hier vielleicht eine ähnliche Erscheinung wie bei der Ausstellung selbst: Die letztere lehrt uns, daß es bei der gegenwärtigen Entwicklung und Ausdehnung der Weltindustrie nicht mehr möglich ist, auch nicht mit den größten Geldopfern und Anstrengungen, eine internationale Ausstellung zu arrangieren, auf welcher alle Industrien sämtlicher Länder in einer ihrer wirtschaftlichen Bedeutung entsprechenden Ausdehnung vertreten sind, und ebenso unerreichbar erscheint es, einen allgemeinen internationalen wissenschaftlichen Kongreß zu veranstalten, und dabei jedem Wissenschaftszweige und jedem Lande gerecht zu werden.

Der Elektriker-Kongreß war in 8 Sektionen eingeteilt, und zwar: A) general theory; B) general applications; C) electro-chemistry; D) electric power transmission; E) electric lighting and distribution; F) electric transportation; G) electric communication und H) electro-therapeutics.

Auf Einladung der Washingtoner Regierung hatten die folgenden Staaten offizielle Vertreter in die „Chamber of Delegates“ des Kongresses entsandt: Argentinien, Australischer Staatenbund, Deutschland (Kaiserl. Postrat Litzrodt), Frankreich, Großbritanien, Indien, Italien, Kanada, Mexiko, Österreich (Prof. Charles Ziperowksy, Schweden (Prof. Svante Arrhenius), Schweiz (Prof. Ferdinand Webber), Spanien und Ungarn (Joseph Vater und Bela Gati). Die Vereinigten Staaten selbst waren durch Prof. H. S. Carhart, Dr. A. E. Kennelly, Prof. H. J. Ryant, Prof. S. W. Stratton und Prof. E. L. Thompson vertreten. Ferner hatte eine große Anzahl amerikanischer und ausländischer Gesellschaften Vertreter geschickt, so die Bunsen-Gesellschaft (Dr. H. Goldschmidt - Essen), der Österreichische Elektrotechnische Verein (Baron Wolfgang Ferstel) u. a. m.

Uns interessieren hier speziell die Sitzungen der Sektion C, sie fanden, wie die meisten übrigen Sonderitzungen, in einem Theaterestablisement der Stadt statt, dessen dem Abbruch bestimmte Räumlichkeiten einen recht wenig einladenden Eindruck machten. Die American Electro-chemical Society vereinigte ihre Herbstversammlung mit dieser Sektion in der Weise, daß die ersten beiden Sitzungen von der Sektion geleitet wurden, die dritte von der A. E. S., und die vierte eine gemeinsame Sitzung mit der Bunsen-Gesellschaft und der Faraday Society bilden sollte. Den Vorsitz führte Professor Henry S. Carhart in seiner Eigenschaft als Vorsitzender der Sektion C bzw. als Präsident der A. E. S. Zum Ehrenvorsitzenden der Sektion C war in der allgemeinen Eröffnungssitzung Prof. Wilhelm Ostwald, Leipzig, ernannt worden.

Es kamen die folgenden Vorträge zur Verlesung.

Prof. Theod. Edm. Richards, Harvard-Universität, sprach über „Die Beziehung der Hypothese komprimierbarer Atome zur Elektrochemie“. J. Sigfrid Edstrom behandelte die „Elektrische Gewinnung von Stickstoff aus der Luft, indem er insbesondere das Verfahren von C. Birkeleand und S. Eyde, Christiania, beschrieb. Prof. Wilder D. Bancroft, Cornell - Universität, entwickelte in einem Vortrage „Die Chemie des Elektroplattierens“ die Grundzüge einer wissenschaftlichen Theorie für dasselbe, zum größeren Teile auf Glaser's Untersuchungen sich stützend. Eine von Prof. F. Haber und Dr. L. Brunner, Karlsruhe, gemeinschaftlich eingesandte Arbeit über „Die Kohlenstoffzelle“, wurde in Abwesenheit der Verff. von Prof. Charles F. Burgess, University of Wisconsin, Madison, verlesen. Die Verff. berichteten darin über die Resultate ihrer Untersuchungen der Jacobus-Cuveschen Zelle: Kohle, geschmolzenes Natriumhydroxyd, Eisen, deren Richtigkeit in einer Entgegnung von C. J. Reed teilweise bestritten wurden. Prof. Louis Kahlenberg, University of Wisconsin, sprach über „Die elektrochemische Reihe der Metalle“, über die er, unterstützt durch J. P. Magensson, eingehende Untersuchungen angestellt hat. Anson G. Betts und Dr. Edward F. Kern beschrieben „Das Blei-Voltameter“, das geeignet sei, das Kupfer-Voltameter für bestimmte technische Zwecke, wie das Kalibrieren elektrischer Instrumente und die Vergleichung der Amp.-Stunden bei elektrochemischen Prozessen, zu ersetzen. In einem Aufsatz über „Chlor in der Metallurgie“ (in Abwesenheit des Verf. durch Prof. S. S. Sadtler, Philadelphia, verlesen), beschrieb James Swinburn sein Verfahren, komplexe Sulfide mittels Chlor zu behandeln, wobei die Sulfide in Chloride umgewandelt, alle anderen Metalle durch Zink ersetzt werden und letzteres aus dem geschmolzenen Zinkchlorid durch Elektrolyse ausgeschieden wird. Das Verfahren ist, mit Ausnahme der Elektrolyse, von der Castner-Kellner Co. in Niagara Falls adoptiert worden.

Dr. Karl E. Guthe, National Bureau of Standards, Washington, D.C., legte eine ausführliche Arbeit über „Das Silber-Voltameter“ vor. Prof. Geo. A. Hulett und Prof. Henry S. Carhart, University of Michigan, gaben „Eine Untersuchung über die in Normalzellen benutzten Materialien und ihre Herstellung“; in dem ersten Teil behandelte Prof. Hulett die Chemie des Quecksilbersulfides und seine Erzeugung für Normalzellen, während in dem zweiten Teil Prof. Carhart genaue Vorschriften für die Herstellung der verschiedenen Materialien für Normalzellen und die Konstruktion der letzteren erteilte. Dr. Paul L. T. Heroult, La Praz, Frankreich, sprach über „Die Elektrometallurgie von Eisen und Stahl“, indem er hauptsächlich sich mit dem von ihm erfundenen, von der Société Electro-métallurgique française de forges benutzte Verfahren zur Erzeugung von Stahl in seinem oscillierenden Ofen beschäftigte. Dr. A. E. Kennelly

und S. E. Whiting, Haward-Universität, beschrieben in einer gemeinschaftlichen Arbeit „dengegenwärtige Stand der Edisonischen Akkumulatorenbatterie“, hauptsächlich auf Grund persönlicher Untersuchungen. Ein weiterer Vortrag von Prof. W. Richards über „Elektrolytische Leitung“ fand in der Versammlung lebhaften Widerspruch, da die von dem Redner gezogenen Schlußfolgerungen, daß die Leitfähigkeit im flüssigen, im festen Salz und im Metall gleicher Natur sei, auf keiner festen Grundlage beruhe. Ein Aufsatz von Prof. R. Lorenz, Zürich, über „Elektrolyse geschmolzener Salze“ wurde von Dr. E. J. Roeber, Neu-York, ebenso ein von Prof. Wilhelm Ostwald eingesandter Vortrag über „Elektrolyse und Katalyse“ von Prof. W. D. Bancroft verlesen.

In der gemeinsamen Schlußsitzung erteilte der Vorsitzende zunächst das Wort dem Vertreter der Bunsen-Gesellschaft, Dr. Hans Goldschmidt, welcher in herzlichen Worten der Versammlung die Grüße seiner Gesellschaft überbrachte, worauf Prof. Carhart in gleich herzlicher Weise erwiederte. Von den von der Faraday-Gesellschaft ernannten Vertretern: Prof. F. G. Baily, Edinburg; Sherrard Cowper-Coles, London; J. S. MacArthur, London und E. K. Scott, Beesfield, war keiner anwesend; statt ihrer sprach Prof. Richards, ein Mitglied der gen. Gesellschaft. In einer öffentlichen Abendsitzung auf dem Ausstellungsplatz hatte Dr. Goldschmidt bereits einen von zahlreichen Demonstrationen begleiteten Vortrag über sein „Aluminio-thermische Verfahren“ gehalten, so daß er bat, ihn von dem programmäßigen nochmaligen Vortrage über dasselbe Thema zu entbinden. H. E. Patten, University of Wisconsin, verlas „Eine analytische Studie über die Abscheidung von Aluminium aus Athylbromidlösungen“. Prof. W. D. Bancroft legte in einem Vortrage über den „Aluminium-Rektifikator“ die vorläufigen Ergebnisse seiner noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen vor, ebenso sprach er in kurzen Worten in einem weiteren Vortrage über „Elektrolytische Scheidung von Kobalt und Nickel“ über ein Verfahren, Kobalt- und Nickelsalze durch kontinuierliche Elektrolyse zu reinigen. Woolsey Mc A. Johnson, La Harpe, Kansas, besprach „Kommerzielle Erscheinungen der Elektrochemie“. Francis A. J. Fitzgerald, Niagara Falls, beschrieb in einem von Prof. Richards verlesenen Aufsatz eine Methode für die „Untersuchung der Temperatur in elektrischen Öfen“.

Auch in den anderen Sektionen wurde eine ganze Anzahl für den Chemiker hochinteressanter Vorträge gehalten. Erwähnt sei hier nur ein Vortrag von Prof. J. W. Lanley in Sektion H über „Die elektrolytische Reinigung von Trinkwasser unter Benutzung von Aluminiumelektroden“, wie sie in Cleveland, Ohio, durchgeführt wird.

Das American Institute of Mining Engineers, welches gelegentlich seiner

diesjährigen Herbstversammlung eine Exkursion durch die Seendistrikte unternahm, hielt seine Schlußsitzung in dem Palace of Miners and Metallurgy ab. Es kamen dabei die nachstehenden Vorträge im Auszuge zur Verlesung: „Die Aufbereitung der Erze in Missouri“ von O. M. Bilarz, Flat River, Mo.; „Der Joplin-Distrikt von Missouri“ von H. J. Bain, Washington, D.C.; „Die feuerfesten Tone von Missouri“ von Prof. H. A. Wheeler, St. Louis; „Die Kohlenflöze von Missouri“ von B. J. Bush, St. Louis und „Das Schmelzen von Zink im Westen“ von Hermann C. Meister, St. Louis. Der folgende Tag, ein Sonntag, wurde einer privaten Besichtigung der Ausstellungen im Mining Building und dem „Mining Gulch“ gewidmet, bei welcher Dr. J. A. Holmes die Führung übernahm.

Auch die Fertilizer Manufacturers Association, der Verband der Düngemittelfabrikanten, hielt in den letzten Tagen des September ihre 11. Jahresversammlung in dem Palace of Agriculture ab. Die Rede des Präsidenten C. H. MacDowell (Armour Fertilizer Works), Chicago, ergab u. a., daß der Verbrauch von künstlichen Düngemitteln in dem mit dem 1. Juni 1904 abgeschlossenen Jahre in den südlichen Staaten allein (Virginia, North- und South Carolina, Georgia, Alabama, Mississippi, Tennessee, Kentucky, Arkansas, Louisiana, Texas und Florida) 2 313 000 t betragen hat, gegenüber 1 983 413 t in dem entsprechenden vorhergehenden Jahre, so daß sich die Zunahme also auf 329 587 t oder 16% beläuft. Für das Gesamtgebiet der Verein Staaten wurde der Jahreskonsum auf 3 800 000 t geschätzt. An der Spitze steht der Staat Georgia mit 608 450 t, darauf folgt North Carolina mit 420 245 t. — Dr. H. W. Wiley, Chef des Bureau of Chemistry in Washington, sprach über „Rationellen Gebrauch von Düngemitteln“; Herbert Myrick, Chicago, über „Die Verwendung von Düngemitteln vom Gesichtspunkt des Farmers aus“; Lucius P. Brown, Nashville, über „Die Phosphatindustrie in Tennessee“, und der Sekretär, W. G. Sandler, Nashville, verlas einen von Otto Meyer (Ladenburg, Thalmann & Co.), Neu-York, verfaßten Aufsatz über „Pyrite und Schwefelsäure“.

Zu gleicher Zeit tagte hier die Association of Official Agricultural Chemists, der Verband der von den Regierungen der Einzelstaaten bei den landwirtschaftlichen Versuchsstationen oder bei dem U. S. Department of Agriculture angestellten Chemiker. Der Hauptzweck dieser Vereinigung zielt auf Gleichförmigkeit und Genauigkeit in den Untersuchungsmethoden und Analysenangaben hin, zugleich soll sie auch den Agrikulturchemikern Gelegenheit geben, gemeinsame Interessen zu besprechen. Die über bestimmte Methoden erstatteten Berichte werden dem Executive Board vorgelegt, und, falls sie die Zustimmung desselben finden, gelten die Methoden als offiziell. Den Vorsitz in den Verhandlungen führte W. A. Withers von der Experimentstation des Staates North Carolina. U. a. wurde ein Komitee ernannt, um einen Gesetz-

entwurf auszuarbeiten, durch welchen der zwischenstaatliche Handel mit Düngemitteln und Rohstoffen für dieselben durch ein allgemeines Bundesgesetz geregelt werden soll.

Der International Pura Food Congress fand gemeinsam mit der 8. Jahresversammlung der National Association of State Dairy and Food Departments statt. Zwecks Organisierung dieses Kongresses hat der Sekretär B. M. Allen in Lexington, Kentucky, die europäischen Länder bereist und sich dabei mit den dortigen Nahrungsmittelgesetzen bekannt gemacht, worüber er dem Kongreß in ausführlicher Weise berichtete. Aus dem Auslande hatten 9 Regierungen Vertreter entsandt, außerdem waren zahlreiche Mitglieder der verschiedenen in den Verein Staaten mit der Nahrungsmittelkontrolle betrauten Behörden, wie das Ackerbau-Departement, anwesend. Auch die fabrikatorischen Interessen waren vertreten. Von den seitens des Kongresses angenommenen Resolutionen seien die folgenden erwähnt. Es wurde beschlossen, auch im nächsten Jahre wieder einen internationalen Kongreß abzuhalten, und eine permanente Kommission mit den nötigen Vorarbeiten zu betrauen. Diese Kommission besteht aus den Herren Jules Carlier (Belgien, Vorsitzender), G. v. Stibral (Österreich), G. Bozzati (Italien), Dr. Graco Cuotto (Brasilien), Dr. Salvador Cordova (Honduras), Dr. H. W. Wiley (U. S. Depart. of Agriculture) und R. M. Allen (Sekretär). Durch einen anderen Beschuß werden die Regierungen der Welt aufgefordert, an der Schaffung internationaler gleichförmiger Standards für die Reinheit und Quantität von Nahrungsmitteln mitzuarbeiten. In bezug auf die Verwendung von Antiseptics und Farbstoffen bedauert der Kongreß die künstliche Färbung von Nahrungsmitteln zwecks Nachahmung der natürlichen Farbe derselben und empfiehlt den Fabrikanten, sich der Benutzung irgendwelcher Färbestoffe für diese Zwecke zu enthalten, bei solchen Artikeln aber, welche keine bestimmte Naturfarbe haben, und die von dem Konsumenten (wie Konditorwaren) gefärbt gewünscht werden, nur solche Färbestoffe zu verwenden, welche von zuständigen Autoritäten für harmlos erklärt worden sind; insbesondere ist der Gebrauch von Anilin- und anderen Kohlenteerfarben, mineralischen und synthetischen Farben irgendwelcher Art zu bedauern. In ebenso scharfer Weise spricht der Kongreß sich gegen die Benutzung künstlicher Konservierungsmittel aus.

Endlich fand auch die 7. Jahresversammlung der International Acetylene Association in dem Palace of Education and Social Economy statt.

P.

Kolbendampfmaschine und Dampfturbine.

Von FRITZ KRULL, Civillingenieur, Paris.

(Eingeg. d. 6.9. 1904.)

Seit etwa einem Jahrzehnt wird in der Technik in aller Stille aber desto energischer ein Kampf geführt, der, nach den bisherigen Ergebnissen zu urteilen, wahrscheinlich mit der völligen Nieder-

lage des einen Teiles endigen wird: der Kampf zwischen der Kolbendampfmaschine und der Dampfturbine.

Bei der Bedeutung, die der Gegenstand für die gesamte Industrie, und nicht zum wenigsten für die chemische Industrie hat, dürften die die nachfolgenden Zeilen nicht ohne Interesse sein. Steht doch heute schon der Industrielle bei der Anschaffung einer Dampfkraftmaschine ernstlich vor der Frage, ob er sich für eine Kolbenmaschine oder eine Dampfturbine entschließen soll! Und in den weitaus meisten Fällen dürfte die Entscheidung für die Dampfturbine ausfallen.

Der charakteristische Unterschied zwischen der Kolbenmaschine und der Dampfturbine besteht darin, daß bei der Kolbenmaschine der Dampf durch seine Spannung, seinen Druck wirkt, bei der Dampfturbine dagegen durch seine Bewegung. Bei der Dampfturbine wird die Spannung des Dampfes (seine potenzielle Energie) in Bewegung (in kinetische Energie) umgesetzt und diese dann in einem Laufrade in mechanische Arbeit übergeführt.

Die Versuche dieser Art sind schon älteren Datums, konnten aber zu einem befriedigenden Resultate nicht führen, weil die Kenntnis der Vorgänge im Dampfe und seiner Wirkungsweise noch fehlte, die notwendige Grundlage für die Berechnung und für eine rationelle Konstruktion also noch nicht vorhanden war.

Erst das 1842 durch Julius Robert Mayer in Heilbronn entdeckte und bewiesene Gesetz der mechanischen Wärmeäquivalenz und die aus dieser Entdeckung hervorgegangene Kenntnis des Wesens der Wärme haben die Basis geschaffen, auf der diejenige Wissenschaft sich aufbaute, die für die gesamte Wärmetechnik von so hoher Bedeutung und so großem Nutzen geworden ist: die mechanische Wärmetheorie. Mit Hilfe ihrer Gesetze ließen sich nun auch die Vorgänge im Dampf erkennen und die Bedingungen festlegen, denen eine Dampfturbine genügen muß, wenn sie rationell arbeiten, d. h. die im Dampf enthaltene Energie vorteilhaft ausnutzen soll.

Der erste nun, der eine rationell arbeitende Dampfturbine konstruierte und auf den Markt brachte, war der schwedische Ingenieur Gustaf de Laval in Stockholm.

Durch eine besondere Form der den Arbeitsdampf dem Laufrade zuführenden Düse setzt Laval die gesamte im Dampf vorhandene Spannung in Strömungsenergie um, bevor der Dampf in das Laufrad tritt, so daß also der Dampf beim Eintritt in das Laufrad keine Spannung mehr hat und nur durch seine Geschwindigkeit und die Änderung der Richtung seiner Bewegung wirkt.

Da nun die Geschwindigkeit des aus der Düse austretenden und in das Laufrad eintretenden Dampfes rund 1000 m/Sek. beträgt, und die vorteilhafteste Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades etwa die Hälfte der Dampfgeschwindigkeit ist, so muß man das Laufrad einer Laval'schen Turbine mit der ungeheuren Umfangsgeschwindigkeit von rund 500 m/Sek. laufen lassen. Damit bei einer derartigen Umfangsgeschwindigkeit die Materialbeanspruchung die zulässige Grenze