

# Zu Prof. Dr. A. Stodolas 70. Geburtstag

Autor(en): **Noack, W.G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **93/94 (1929)**

Heft 19

PDF erstellt am: **09.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-43344>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Zu Prof. Dr. A. Stodolas 70. Geburtstag. — Hölzerne Strassenbrücke über die Aare bei Bremgarten-Bern. — Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft. — Wettbewerb für eine reformierte Kirche mit Kirchgemeindehaus in Zürich-Unterstrass. — † Emil Blum (mit Tafel 18). — Zur Zürcher Eingemeindungsfrage. —

Mitteilungen: Chemische Verfestigung des Baugrundes. Dieselmotor-Personenschiff „Oesterreich“ auf dem Bodensee. Basler Rheinhafenverkehr. Eine Fachtagung über Schmelzen und Giessen. Gottfried Semper. — Wettbewerbe: Kirche mit Kirchgemeindehaus in Zürich-Unterstrass. — Literatur.

## Band 93

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 19



Stodola im Zeichensaal, 1919. (Aus der „Festschrift“.)

### Zu Prof. Dr. A. Stodolas 70. Geburtstag.

Ihrem verehrten Lehrer und Freund Aurel Stodola bieten Schüler und Kollegen zum siebzigsten Geburtstag (am 10. Mai) einen schönen Festband wissenschaftlicher Arbeit, als Zeichen der Huldigung und des Dankes für alles, was ihnen der Gefeierte an Wissen und Anregung gegeben. Darüber hinaus entbieten ihm aber Tausende in herzlicher Teilnahme ihren dankbaren Glückwunsch.

In glücklichem Erinnern denken wir an die schönen Zeiten zurück, die wir in Zürich zubringen durften, und wir empfinden dabei deutlich, wie sehr die überragende Persönlichkeit unseres Lehrers Stodola im Mittelpunkt unseres studentischen Erlebens stand, nicht nur als technischer Lehrer und Wissenschaftler, sondern als die Persönlichkeit, die massgebenden Einfluss auch auf die Charakterentwicklung seiner Schüler ausübte. Wir sehen die vornehme Art Stodolas, der jede Arbeit ernst behandelt, der aber auch jeden Menschen ernst nimmt und zu verstehen sucht, mit dem er zu tun hat, und wäre er noch so jung. Nur schon diese seine seriöse Art vertrieb alles Schulmässig-Autoritäre, sie verunmöglichte Nachlässigkeit und Undiszipliniertheit in der Arbeit, und machte dem Schüler Präzision zur Pflicht. Stodolas Achtung vor der Persönlichkeit des Andern macht es erklärlich, dass der grosse Gelehrte im Zeichnungsaal sich zu seinen Schülern setzen und sich wie ein älterer Kollege mit ihnen über ihre Probleme beraten konnte. Mit verblüffend scharfem Blick erkannte er die Absichten und Fähigkeiten seiner Schüler, verstand er es, gute Ansätze zum Reifen zu bringen und Fehler mit taktvoller Rücksicht auf die Persönlichkeit aufzudecken und zu erledigen. Bei dieser gemeinsamen Arbeit festigte sich das Selbstvertrauen des jungen Ingenieurs, es bildete sich ein selbstverständliches Pflichtgefühl, und es gedieh die Lust und Fähigkeit zu selbständiger Arbeit, sodass nicht selten schon von Studenten brauchbare wissenschaftliche Beiträge geleistet wurden.

Diesen engen Verkehr über technische Dinge und Schule benützte Stodola gerne, um den Studierenden auch persönlich näher zu kommen. In eingehenden Gesprächen versuchte er, das geistige Leben der jungen Kommilitonen kennen zu lernen, zu erfahren, wie die Jugend dachte, und dann auch seine eigene, wohlverwogene Meinung zu vertreten, ohne aber sie dem Jüngeren aufzudrängen. Bei

solchen Gesprächen wurden besonders sympathische Eigenschaften Stodolas offenbar, sobald nur eine gleichgestimmte Saite im jungen Freunde ansprach. Es ist ein Hauptzug seines Wesens, alle Dinge in einem grösseren Zusammenhang zu sehen, und so ist es nicht verwunderlich, dass man sehr bald über philosophische Probleme, über soziale Fragen, allgemeine Unterrichtsangelegenheiten und allgemeine naturwissenschaftliche Dinge, und ganz besonders häufig über Musik sprach. Hier mag nur kurz erwähnt werden, dass Stodola mit Ueberzeugung für die Grösse Bruckners auch öffentlich eintrat zu einer Zeit, als dieser von der Fachkritik noch abgelehnt oder übergangen wurde.

Wer so seinen Lehrer Stodola näher kennen durfte, erlebte tiefgreifende und für das ganze Leben richtunggebende Eindrücke, und es entstanden daraus glückliche Beziehungen, die über die Studienzeit hinaus dauerten und in lebendige Freundschaft übergingen. Diese Freunde wünschen heute ihrem verehrten Lehrer von Herzen Glück und sie danken ihm für alles, was er ihnen als Gelehrter als Freund und Mensch gegeben hat.

P. Faber,

\*

Diesem Ausdruck des Dankes schliessen sich auch Herausgeber und Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung“ an, der Stodola von jeher ein hoch geschätzter Mitarbeiter und treuer Freund war. Gerade seine weiblickende Einstellung zur Gesamtheit der Lebensprobleme, frei von aller wissenschaftlichen Einseitigkeit, kennzeichnet ihn als den Typus des wahrhaft gebildeten Ingenieurs, wie er schon dem Gründer unseres Blattes vorschwebte. Möge solche Universalität im Geistigen und Menschlichen noch lange unter uns weiterwirken.

Carl Jegher.

### Aus der Festschrift zu Stodolas 70. Geburtstag.

Die erste wissenschaftliche Arbeit, mit der Stodola kurz nach seiner Berufung nach Zürich (1892) an die Öffentlichkeit trat, war eine Studie über die Regelung von Turbinen.<sup>1)</sup> Er zeigte, wie ein Regelungssystem, bestehend aus Turbine, Regler, Servomotor und Leitungen, mathematisch auf Stabilität untersucht werden kann. Aus den Bewegungsgleichungen der einzelnen Teile stellte er erstmalig die Bewegungsgleichung für das ganze System auf, wobei er die Rechnungsgrössen in genialer Weise so wählte, dass die Gleichungen handlich und übersichtlich wurden. Prof. Hurwitz verdankte er dann eine besonders elegante Methode, die es ermöglichte, lediglich aus den Koeffizienten des erhaltenen Systems simultaner, linearer Differentialgleichungen festzustellen, ob die Lösung der Gleichungen eine gedämpfte oder ungedämpfte Schwingung darstellt, d. h. ob das betrachtete Regelungssystem stabil oder instabil ist. Eine Bestätigung für die Richtigkeit des Stodolaschen Ansatzes ergaben die an einer hydraulischen Anlage in Genf von ihm durchgeführten Versuche.

Eine weitere Arbeit, betitelt „Das Siemenssche Regulierprinzip und die amerikanischen Inertie-Regulatoren“, betraf ebenfalls das Gebiet der Regler.<sup>2)</sup> Zu den älteren Veröffentlichungen gehören auch die Berichte über die Dampfmaschinen an den Ausstellungen in Genf 1896<sup>3)</sup>, Paris 1900<sup>4)</sup> und Düsseldorf 1902<sup>5)</sup>. Erst heute, zur Zeit des Hochdruckdampfes und der Hochüberhitzung, versteht man so recht die Ungeduld, die Stodola schon damals wegen des

<sup>1)</sup> „S. B. Z.“ Band 22, S. 113 u. ff. (Oktober/November 1893), ferner Bd. 23, S. 55 (24. Febr. 1894) sowie S. 108 u. 115 (April/Mai 1894). Red.

<sup>2)</sup> „S. B. Z.“ Band 33, S. 178 (20. Mai 1899). Red.

<sup>3)</sup> „S. B. Z.“ Band 29, S. 71 u. ff. (März 1897). Red.

<sup>4)</sup> „S. B. Z.“ Band 36, S. 159 u. ff. (Okt./Dez. 1900). Red.

<sup>5)</sup> „S. B. Z.“ Band 40, S. 114 (13. September 1902). Red.

langsamen Tempo der Druckerhöhung (der höchste Druck der in Genf ausgestellten Maschinen war 12 at) und wegen des fast vollständigen Fehlens der Ueberhitzung erfüllte.

Stodolas bedeutendste Leistung war und blieb bis heute die Schaffung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Berechnung und Konstruktion der *Dampfturbinen*. Es zeugt von seiner genialen Voraussicht, dass er zu einer Zeit diese Arbeit aufnahm und dieser Maschinengattung bereits eine grosse Zukunft zusprach, als die alte Kolbendampfmaschine auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung stand, und nichts darauf hindeutete, dass ihr sobald ein ernsthafter Konkurrent erstehen könnte.<sup>1)</sup> Allerdings liefen damals, um die Jahrhundertwende, auch schon Turbinen im praktischen Betriebe; was waren aber diese wenigen Maschinen gegenüber der Dampfmaschine, die als Dreifach-Expansionsmaschine und durch die kürzlich erfolgte Einführung der Ueberhitzung auch höchste Wirtschaftlichkeit erlangt hatte.

Stodolas erste Berechnungsaufstellungen der Dampfturbinen bildeten den Inhalt eines Vortrages, den er anlässlich der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Düsseldorf 1902 gehalten hat. Dieser Vortrag, der grosses Aufsehen erregte, erschien 1903 erweitert in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure und kurz darauf unter dem Titel „Die Dampfturbinen“ in Buchform. Diese ersten Veröffentlichungen bilden auch heute noch die Grundlagen zur Berechnung der Turbinen. Die Entwicklung der Turbinen hat seither gewaltig zugenommen, in gleichem Masse stieg auch der Umfang dieses Lehrbuches. Aus dem kleinen Leitfaden von 220 Seiten und 119 Abbildungen ist inzwischen die 6. Auflage geworden, die mit ihren 1150 Seiten und fast 1200 Abbildungen und 12 Tafeln ein Lehrbuch darstellt, wie es in gleicher Vollständigkeit wohl kein anderer Zweig der Technik aufzuweisen hat. Aber auch etwas anderes zeichnet dieses Buch, wie überhaupt Stodolas Art des Schaffens aus: Das Streben, jedes Problem der mathematischen Behandlung zugänglich zu machen und seiner Lösung durch rechnerische Mittel soweit als möglich beizukommen. Dabei verleugnet Stodola keineswegs den Nutzen des Versuches, pflegte vielmehr den Sonderversuch, der nun einmal zur Bestimmung der Koeffizienten, ohne die die Rechnung nicht auskommen kann, erforderlich ist, in hohem Masse.

Es würde zu weit führen, alle Einzelheiten zu nennen, die Stodola in seinen Veröffentlichungen berührte. Einzelne Gebiete haben seine besondere Aufmerksamkeit gefunden, auf die wir uns im folgenden beschränken. Erwähnung verdienen auch die Arbeiten, durch die er der Technik besonders genützt hat. Hierzu gehört die Einführung der Wärmeeinheit als Arbeitsgrösse. Es werden hiermit sämtliche thermodynamischen Rechnungen vereinfacht und die Vorstellung der Vorgänge in der Turbine, bei denen sich mechanische Arbeit und Wärmemengen in enger Wechselwirkung befinden, sehr erleichtert. Im Zusammenhang mit dieser Rechnungsweise steht auch die ausschliessliche Verwendung der *Entropietafel* für alle Wärmemengenbestimmungen und Zustandsänderungen des Dampfes. Die Entropietafel wurde bekanntlich durch Mollier aufgestellt, ihren vielseitigen und heute allgemeinen Gebrauch verdankt sie aber zweifellos Stodola.

Es ist verständlich, dass die *Düse* als eines der wichtigsten Bauelemente der Dampfturbine Stodolas besondere Beachtung fand. Hatte auch Zeuner bereits zu Ende der neunziger Jahre Berechnungsmethoden zur Bemessung der Düsen bei Ueberschreitung der Schallgeschwindigkeit angegeben, so war doch Fliegners Annahme, dass sich die Schallgeschwindigkeit auch in konisch erweiterten Rohren nicht überschreiten lasse, und die Erweiterung nur Widerstände hervorrufe, noch lange nachher vorherrschend. Stodolas Verdienst war es, durch sorgfältige Versuche die Erscheinungen in einer Düse erstmalig geklärt und die praktische Prüfung der Theorie durch seine Messergebnisse ermöglicht zu haben. Er wies hierbei auch nach, dass sich der Strahl bei richtiger Konizität der Düsen nicht von

der Wand entferne und dass die früher verbreitete Ansicht, dass die Bewegung in der Düse mit aussergewöhnlich grossen Verlusten verbunden sei, nicht zutrifft. Spätere Versuche und theoretische Untersuchungen Stodolas betrafen das Verhalten der Düsen bei erhöhtem Gegendruck und kleinem Druckunterschied, den Einfluss allmählicher und plötzlicher Querschnittserweiterungen, die Strahlkontraktion, das Auftreten des Dampfstosses und anderes. Eine viel verwendete Rechnungsmethode für Düsen, die heute auch für die Berechnung der Schaufelquerschnitte verwendet wird, hat er durch seine sogenannte v-Quadratmethode angegeben. Sehr interessante Ergebnisse brachten auch seine Messungen des Druckverlaufes in Schaufelkanälen mit Hilfe eines Gleitschiebers, der es ermöglichte, den Druck in sämtlichen Punkten des Kanals aufzuzeichnen. Entsprechend der Wichtigkeit der Frage des Wirkungsgrades von Leitapparaten hat er auch dieses Gebiet eingehend durchforscht. Besonders erwähnenswert sind seine durch prächtige Lichtbilder belegten Studien über Strahlablösung.

Eine erst durch die Dampfturbine gebräuchlich gewordene Abdichtung war die sogen. *Labyrinthdichtung*. Stodola hat dafür analytische und graphische Rechnungsmethoden angegeben, diese unter Benutzung der aus der Entropietafel ablesbaren, sogen. Fanno-Kurven. Auch diese Theorien hat er durch eigene Versuche bestätigt.

Von den Anfängen des Dampfturbinenbaues an bildete die *Festigkeitsberechnung der schnellaufenden Scheiben* eine der Hauptaufgaben des Konstrukteurs. Es bestanden wohl schon frühzeitig Untersuchungen über Scheiben gleicher Dicke, dagegen fehlte es an Rechnungsangaben der für den Dampfturbinenbau erforderlichen Scheiben ungleicher Dicke und gleicher Festigkeit. Stodola hat Formeln sowohl für Scheiben gleicher Festigkeit, als auch für die sogenannte hyperbolische Scheibe entwickelt. Diese Form der Querschnittsbegrenzung durch Hyperbeln hat er angenommen, um die Differentialgleichung der sich drehenden Scheibe noch mit einfachen Mitteln integrieren zu können. Auch die Scheiben mit Bohrungen und die Festigkeit mehr oder weniger langer Naben wurden von ihm eingehend behandelt, wobei er immer darauf hinwies, dass die Spannungen in der Hohlkehle bedeutend grösser sein können, als es die elementare Rechnung angibt.<sup>1)</sup> Zur Festigkeitsberechnung von Scheiben beliebiger Form entwickelte er eine graphische Methode.

Ein von ihm besonders liebevoll behandeltes Gebiet waren die erst durch die hohe Umlaufzahl der Turbomaschinen dringend gewordenen Fälle der verschiedenen *Schwingungserscheinungen*. Bereits 1894 hatte August Föppl das rätselhafte Sichselbststellen der Laval-Turbinenwelle erklärt und damit das weite Gebiet der kritischen Drehzahl erschlossen. Stodola hat diese Untersuchungen auf die verschiedensten Betriebsbedingungen, z. B. für zwei und mehrere Einzelräder, für verschiedene Belastungen der Welle und Wellendurchmesser ausgedehnt und ein einfaches graphisches Verfahren zur Berechnung der „kritischen Umlaufzahl“ angegeben. Spätere Untersuchungen betrafen die Kreiselwirkung infolge Schiefstellung der Scheiben und den sich hieraus ergebenden Einfluss auf die kritische Drehzahl der Welle, ferner den Einfluss des Eigengewichtes, der ungleichen Elastizität, des ungleichen Antriebes usw.<sup>2)</sup>

Als mit der Zunahme der Einzelleistungen der Turbine die Durchmesser der Scheiben bei höchster Drehzahl immer mehr zunahmen, zeigten sich verheerende Erscheinungen, die auf das Schwingen der Scheiben zurückgeführt werden mussten. Bereits im Jahre 1914 entwickelte Stodola eine Theorie für die Schwingungen rotierender Scheiben, die von ihm weiter ausgebaut und auch auf den Einfluss einer längs des Halbmessers veränderlichen Temperatur ausgedehnt wurde. Neben den Scheibenschwingungen behandelte er auch die Schaufelschwingungen, wobei er die

<sup>1)</sup> „S. B. Z.“ Band 71, S. 145 (30. März 1918). Red.

<sup>2)</sup> Vergl. u. a. „S. B. Z.“ Bd. 63, S. 251 u. ff. (Mai 1915); Bd. 68, S. 197 und 209 (Okt./Nov. 1916; Bd. 69, S. 93 (3. März 1917) und Bd. 70, S. 229 und 241 (Nov. 1917), sowie Bd. 85, S. 265 (23. Mai 1925). Red.

<sup>1)</sup> „S. B. Z.“ Band 35, S. 223 u. 233 (Mai/Juni 1900) Red.

Fliehkraft und die verschiedenartigsten Bindungen berücksichtigt. Leider ist hier wegen der mathematisch kaum erfassbaren Lockerung der Schaufeln infolge der Dehnung der drehenden Scheibe durch Erwärmung und Fliehkkräfte eine Uebereinstimmung der Theorie mit den Versuchen schwer zu erreichen, im Gegensatz zu den Scheibenschwingungen, die man heute auf Grund der Rechnungen, deren Unterlagen wir Stodola verdanken, mit absoluter Sicherheit vermeiden kann.

Die Frage der *Unterkühlung bei Entspannung gesättigten Dampfes* hat Stodola ganz eingehend untersucht.<sup>1)</sup> Er machte ausgedehnte Versuche über den Ausfluss aus Mündungen und durch eine Glasdüse. Diese Versuche führten ihn zu einer Wiederholung der Versuche von Hirn und Gazin. Er zeigte den grossen Einfluss der Kapillarkräfte und stellte die thermodynamischen Grundgleichungen für den unterkühlten Nassdampf auf, ebenso eine dazugehörige Entropietafel. Aus seinen Arbeiten geht hervor, dass mit technischem Dampf, der genügend Kondensationskerne besitzt, schon bei 3,3 facher Uebersättigung die Kondensation eintritt, während die Laboratoriumsversuche von Wilson mit kernarmem Dampf eine Kondensation erst bei 8 facher Uebersättigung ergaben.

Auf dem Gebiete der Festigkeitsrechnung sind ausser den bereits angeführten Arbeiten über Scheibenfestigkeit Stodolas verdienstvolle Arbeiten zur *Berechnung voller Kugel-, Kegel- und Ringschalen* zu nennen. Meissner hat diese Untersuchungen auf Veranlassung Stodolas weitergeführt und zu eleganter Lösung gebracht. Diese Gegenstände bildeten auch das Thema verschiedener Doktor-Dissertationen, für die Stodola und Meissner die Referenten waren. Auch die Frage der Wärmespannungen und des Wärmestromes in Gehäusen, Zwischenböden, Wellen und Laufscheiben wurden von Stodola rechnerisch behandelt.

Wenn auch die Dampfturbine Stodolas bevorzugtes Arbeitsgebiet war, so haben doch auch die *Verbrennungskraftmaschinen* und die hierzu gehörenden Hilfswissenschaften in ihm einen bedeutenden Förderer gefunden. Vor allem war es aus naheliegenden Gründen die *Gas-Turbine*, der er stets höchste Beachtung schenkte. Bereits die 3. Auflage seines Werkes „Die Dampfturbinen“ war mit einem Anhang versehen, der die Theorie der Gasturbine behandelte. Dieser Anhang wurde mit der 4. Auflage (1910) bedeutend erweitert, trotz der „Hoffnungsarmut“, die zu jener Zeit bezüglich ihrer Verwirklichung vorherrschte. Eine wichtige Bereicherung brachte damals Stodola durch die Veröffentlichung seiner Gas-Entropietafel. Die Aufstellung der ersten Gas-Entropietafel geht auf das Jahr 1898 zurück, in dem er in einer Abhandlung, betitelt „Die Kreisprozesse der Gasmaschine“, das graphische Rechnungsverfahren für die thermodynamische Behandlung von Verbrennungsvorgängen erstmalig angab. Der geniale Grundgedanke, auf den er die Gas-Entropietafel aufbaute, ist die Anwendung des Kilogramm-Moleküls an Stelle des Kilogramms. Da die Gase bei Bezugnahme auf das Molekulargewicht gewisse Eigenschaften gemeinsam haben, ermöglichte die erwähnte Massnahme die Verwendung der gleichen Tafel für die sämtlichen in Frage kommenden technischen Gasarten und Gasgemische. Die Stodolasche Gas-Entropietafel erleichtert die thermodynamischen Rechnungen ausserordentlich. Durch sie allein wurde es möglich, die durch die Veränderlichkeit der spezifischen Wärmen und anderer Einflüsse recht verwinkelten Vorgänge in Verbrennungskraftmaschinen klar zu übersehen.

Einen neuen Anstoss erhielt die Gasturbinenfrage nach Veröffentlichung der Versuche Holzwarths. Stodolas unanfechtbare theoretische Feststellungen anlässlich seiner Besprechung des Holzwarthschen Buches „Gasturbinen“ und die von Holzwarth behaupteten Versuchsergebnisse standen einander schroff gegenüber. Wenn diese verschiedenen Auffassungen damals auch unüberbrückbar schienen, so waren sie schliesslich doch der Anfang zu späterer

fruchtbarer Zusammenarbeit. Es boten die vielen ungelösten Fragen der Holzwarth-Gasturbine ein ganzes Dorado von Problemen, an denen sich Stodolas seltene Gabe, Dinge durch die mathematische Behandlung zu klären, auswirken konnte. Einen Teil dieser Arbeiten, wie z. B. der periodische Wärmestrom in der Schaufelkante, die Kanten-erwärmung bei unvollkommener Periodizität der äusseren Temperatur, das Eindringen eines periodischen Temperaturwechsels in die Schaufelwand, der Wärmestrom durch Schaufel und Leitrad und anderes mehr hat er bereits in der 5. Auflage seines Buches der Fachwelt mitgeteilt. Der grössere Teil dieser hauptsächlich die Wärmebeanspruchung und Festigkeit von Scheiben und Schaufeln und andere Wärmeprobleme betreffenden Studien und eine Reihe wertvoller Materialversuche wurden für die Holzwarth-Gesellschaft ausgeführt, dürften aber bestimmt auch eines Tages einem breiteren Interessentenkreis zugänglich werden.

In letzter Zeit hat Stodola auch den Fragen des *Wärmeüberganges* bei hohen Temperaturen und Strömungsgeschwindigkeiten eingehende Studien gewidmet<sup>2)</sup>, zu denen ebenfalls die Gasturbine die Anregung gebracht hat. Mit grossem Interesse verfolgte er auch stets die bahnbrechenden Arbeiten, die auf dem Gebiete der Strömung aus den Forschungstätten Göttingen und Aachen hervorgingen. Dieses Interesse fand seinen Niederschlag in eigenen Arbeiten, z. B. in seiner neuen, auf dem Begriff der Zirkulation aufgebauten Theorie für Kreiselmassen.

Es ist selbstverständlich, dass Stodola die Entwicklung der *Dieselmotoren* aufmerksam verfolgte und auch auf diesem Gebiet, wenn auch weniger in Veröffentlichungen, als in seinen Vorlesungen und im unmittelbaren Verkehr mit den Firmen, wertvolle Aufklärungen und Anregungen brachte.

Begreiflicherweise kam Stodola zur Bewältigung der ungeheuren Arbeitsmassen, über die wir berichteten, nicht ohne Hilfskräfte aus. Seine wichtigste war und ist seit vollen 28 Jahren Ingenieur O. Keller, der Vorstand des kalorischen Laboratoriums an der E.T.H.

Stodolas baldiger Rücktritt als Dozent wird keinen Stillstand in seiner Forschertätigkeit bedeuten. Im Gegenteil, diese Entlastung gibt ihm zweifellos erst recht die Möglichkeit, durch die Vollendung bereits begonnener Aufgaben oder durch die Aufnahme zahlreicher neuer Probleme der Technik weiter unschätzbare Dienste zu leisten.

\*

Ausser durch seine Lehrtätigkeit und Veröffentlichungen hat Stodola noch auf einem dritten Weg dem technischen Fortschritt gedient, nämlich durch seinen unmittelbaren Verkehr mit der Industrie. Von den ersten Anfängen des Turbinenbaues an waren die meisten der bedeutenderen Firmen mit Stodola in Fühlung, sowohl um Neuerungen zu besprechen, als auch besonders um schwierige Probleme seiner wissenschaftlichen Bearbeitung anzuvertrauen. Von besonderer Bedeutung waren schliesslich, sowohl für Firmen wie für Abnehmer, seine Messungen und Abnahmeversuche an Betriebsmaschinen. Die grundlegenden Forschungen auf dem Gebiete der Scheiben-, Schaufel- und Wellenschwingungen, sowie ein wesentlicher Teil der Erforschung der Düsen und Schaufeln sind dieser Zusammenarbeit mit den Firmen entsprungen, wobei wiederum Stodolas Tätigkeit durch die Firmen befruchtet wurde, indem diese ihm ihre praktischen Erfahrungen zukommen liessen oder ihn durch Ausführen von Versuchen in einem Massstab unterstützten, wie er Stodola bei den sehr beschränkten Mitteln des ihm unterstehenden Versuchslaboratoriums nicht möglich war. Aus dem Umstand, dass gerade die Firmen, die nach aussen im schärfsten Konkurrenzkampfe lagen, Stodola als ihren gemeinsamen Berater hatten, kann geschlossen werden, wie man auf seine strenge Verschwiegenheit, Unparteilichkeit und Autorität vertraute. Seine Messungen waren sachlich unanfechtbar, sein lobendes Urteil galt stets als die beste Empfehlung.

Dr. W. G. Noack.

<sup>1)</sup> „S. B. Z.“ Band 61, Seite 229 (26. April 1913) und Band 64, Seite 168 (10. Oktober 1914).

Red.

<sup>2)</sup> „S. B. Z.“ Band 88, S. 243 (30. Oktober 1926); Band 89, S. 193 (9. April 1927) und S. 261 (14. Mai 1927).

Red.