

# pioniere

Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik



*Prof. Dr. A. Stodola*

**AUREL STODOLA 1859–1942**  
**WEGBEREITER**  
**DER DAMPF- UND GASTURBINE**



Norbert Lang

# **Aurel Stodola (1859–1942)**

**Wegbereiter  
der Dampf- und Gasturbine**

**Die Herausgabe dieses Bandes wurde ermöglicht durch Beiträge und  
Abnahmegarantien von**

Aurel-Stodola-Fonds an der ETH Zürich

ALSTOM Power (Schweiz) AG, Baden

ABB Schweiz AG, Baden

Sulzer AG, Winterthur

© Copyright 2003 by Verein für wirtschaftshistorische Studien.

Alle Rechte vorbehalten.

Herausgegeben vom Verein für wirtschaftshistorische Studien,

Weidächerstrasse 66, 8706 Meilen.

Herstellung: R + A Print GmbH, 8752 Näfels.

ISBN 3-909059-26-0

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
Faszination Gasturbine – Stodola, der grosse Meister – Puzzlesteine zu einer Biografie – Dank	
<b>Elternhaus, Jugend und Ausbildung</b>	<b>9</b>
Stodolas Heimat – Das Elternhaus – Jugend – Studium und erste Praxisjahre – Basis für die Karriere	
<b>Professor in Zürich</b>	<b>15</b>
Vom Polytechnikum zur ETH – Die mechanisch-technische Abteilung – Die Lehrplanreform von 1897 – Das Maschinenlabor – Beitrag zur Regelungstheorie – Stodolas Methodik – Die Mathematik als Werkzeug des Ingenieurs	
<b>Die altbewährte Kolbendampfmaschine</b>	<b>23</b>
Kleiner physikalischer Exkurs – Die Entwicklung der Kolbendampfmaschine – Die atmosphärische Dampfmaschine – Watt und seine Nachfolger – Schweizer Dampfmaschinen – Carnot begründet die Thermodynamik – Stodola und die Dampfmaschine – Ein neues Tätigkeitsfeld?	
<b>Der Triumphzug der Dampfturbine</b>	<b>33</b>
Vorläufer der Dampfturbine – Der Durchbruch – BBC nimmt den Dampfturbinenbau auf – Ein Vortrag wird zum Fachbuch – Wachsender Markt für Dampfturbinen – Die «Bibel» des thermischen Turbomaschinenbaus – Führende Schweizer Unternehmen	
<b>Verbrennungsmotor und Turboaufladung</b>	<b>47</b>
Stodola und der Verbrennungsmotor – Von der Pulvermaschine zum Gasmotor – Otto- und Dieselmotor – Anfänge der Motorenaufladung – Alfred Büchi und die Turboaufladung – Das Büchi-Syndikat und der BBC-Turbolader	
<b>Verschlungene Wege zur Gasturbine</b>	<b>57</b>
Einige Vorläufer – Stodola und die Gasturbine – Die Holzwarth-Gasturbine – Stodola als Gutachter – BBC steigt in den Gasturbinenbau ein – «Velox»-Dampfkessel und Axialverdichter – Die Gleichdruck-Gasturbine	
<b>Stodola als Lehrer und Mensch</b>	<b>67</b>
Die Abschiedsvorlesung – Stodolas Weltanschauung – Humanitäres und soziales Wirken – Stodola im Urteil seiner Schüler – Einbürgerung, Auszeichnungen und Abwerbeversuche – Letzte Lebensjahre und Tod – Nachrufe	

<b>Epilog</b>	<b>77</b>
Turbomaschinenbau in der Schweiz nach 1945 – Dampfturbinen – Dieselmotoren und Aufladung – Gasturbinen – Der Konzentrationsprozess in der schweizerischen Maschinenindustrie – Niedergang	
<b>Chronologie</b>	<b>84</b>
<b>Wichtigste Quellen und Literatur sowie Bildnachweis</b>	<b>86</b>



*Aurel Stodola bei Abnahmeversuchen an der ersten Gleichdruck-Gasturbine bei BBC Baden 1939*

# Einleitung

«Die Stellung Stodolas unter den Maschineningenieuren war die einer unbestrittenen Autorität. Er genoss in einer seltenen Weise die Achtung seiner Fachgenossen, und zwar nicht nur seiner unzähligen ehemaligen Schüler, sondern auch aller derjenigen, die in irgend einer Weise an der Entwicklung der neuzeitlichen Kraftrzeugungstechnik beteiligt waren.»

Henri Quiby

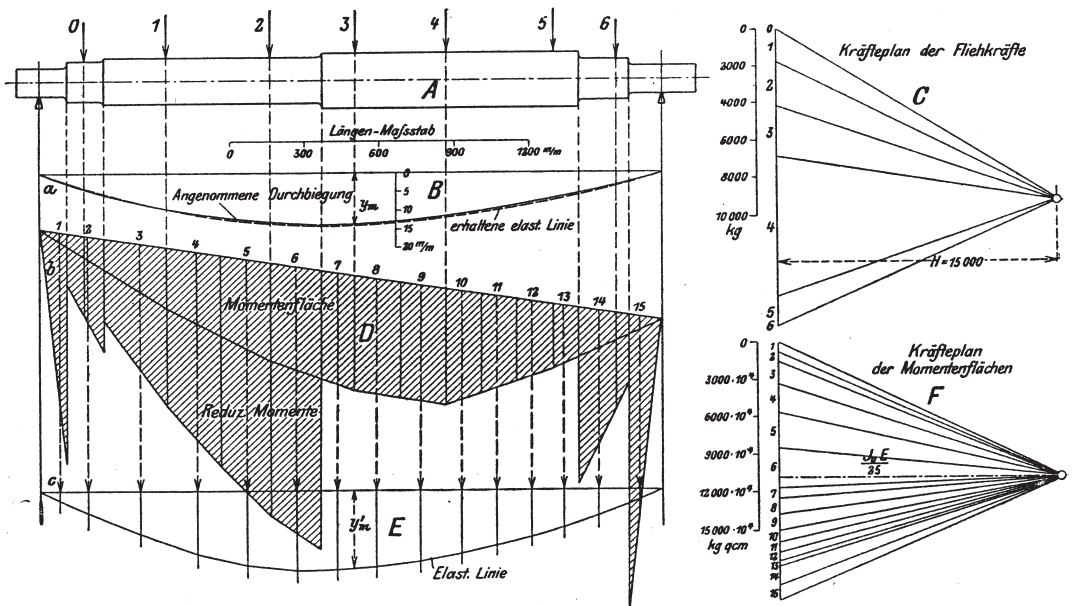
## Faszination Gasturbine

Vor fünfzig Jahren habe ich erstmals einen Turbolader zu Gesicht bekommen. Im Rahmen meines Betriebspraktikums führte ich Unterhaltsarbeiten an einem Saurer-Dieselmotor durch. Am Auspuffrohr des Motors war eine kompakte Maschine angeflanscht. Diese nutzte einen Teil der im Abgas enthaltenen Energie, um dem Dieselmotor verdichtete Luft zuzuführen. Die Leistung erhöhte

sich dadurch um etwa 30 Prozent. Gerne hätte ich damals herausgefunden, wie dieser Apparat aufgebaut war. Der Werkmeister warnte mich jedoch davor, die plombierten Gehäuse-schrauben zu öffnen. Das Wunderwerk durfte nur von der Herstellerin Brown Boveri & Cie. AG (BBC) gewartet werden. Eher beiläufig erfuhr ich, dass die kleine Turbine im Betrieb sagenhafte 50 000 Umdrehungen pro Minute erreichte!

Um die Mitte der 1950er-Jahre stellte die Fachpresse erstmals Gasturbinen als zukünftige Antriebsquelle für Personen- und Nutzfahrzeuge vor. Für mich als Student des Maschinenbaus war dies der Anlass, als Semesterarbeit eine Kleingasturbine zu entwerfen. Diese Aufgabe führte zu interessanten, für mich teilweise neuartigen Berechnungen, beispielsweise

Grafisches Verfahren von Stodola zur Ermittlung der kritischen Drehzahl einer Welle



von Strömungsverlusten, Wärme-  
spannungen, kritischen Drehzahlen  
und Beanspruchungen rotierender  
Scheiben. Auf meine Bitte um Hilfe-  
stellung legte mir der Dozent ein  
dickes, in schwarzes Leinen gebunde-  
nes Buch auf den Tisch mit dem Titel  
«Dampf- und Gasturbinen». Verfasser  
war ein gewisser Aurel Stodola.

### **Stodola, der grosse Meister**

Nachdem ich meine Tätigkeit als  
Entwicklungsingenieur in der Gastur-  
binen-Abteilung bei Brown Boveri  
aufgenommen hatte, konnte ich eines  
Tages an der Konstruktionssitzung  
der thermischen Dienstbereiche teil-  
nehmen. An die damals diskutierten  
Themen kann ich mich nicht mehr er-  
innern. Ein kleines Vorkommnis hin-  
terliess bei mir jedoch einen bleiben-  
den Eindruck: An einer Wand des  
Sitzungszimmers entdeckte ich eine  
gerahmte, etwas vergilbte Fotover-  
grösserung. Das Bild zeigte einen  
würdigen älteren Herrn mit Melone,  
Brille, Bart, weissem Stehkragen und  
schwarzem Gehrock, der sich interes-  
siert einer Maschine zuwandte. Als  
ich nach der Sitzung vor dem Bild ste-  
hen blieb, um es genauer zu betrach-  
ten, kam Direktor Seippel auf mich zu  
und klärte mich auf: «Das ist Profes-  
sor Stodola. Obschon dieser Mann  
schon lange gestorben ist, können wir  
immer noch von ihm lernen. Er war  
unser grosser Meister!» Die Bedeu-  
tung dieser Aussage habe ich erst spä-  
ter begriffen.

### **Puzzlesteine zu einer Biografie**

Dreissig Jahre später, aus BBC war  
inzwischen ABB geworden, wurde ich

mit der Betreuung des Firmenarchivs  
betraut. Im Rahmen dieser Tätigkeit  
stiess ich auf Nachlässe mehrerer ehe-  
maliger Stodola-Schüler und -Mitar-  
beiter, die bei BBC tätig gewesen wa-  
ren. Ferner entdeckte ich Briefe von  
und an Stodola. Sämtliche Ausgaben  
von Stodolas Dampf- und Gasturbi-  
nenbuch waren vorhanden, und es  
fanden sich Aufsätze und Expertisen  
aus Stodolas Feder. Zudem enthält  
das Archiv einen umfangreichen Be-  
stand an Fachliteratur sowie eine Fo-  
tosammlung aus hundert Jahren ther-  
mischem Turbomaschinenbau.

Als der Herausgeber der Buchreihe  
«Schweizer Pioniere der Wirtschaft  
und Technik», Fritz Hauswirth, mit  
der Bitte an mich herantrat, einen  
Band über Stodola zu verfassen, sagte  
ich gerne zu. Obschon ich den  
Dampf- und Gasturbinenpionier Aurel  
Stodola nicht persönlich gekannt  
habe, faszinieren mich sein immenses  
Wissen, seine Persönlichkeit und  
seine Ausstrahlung auf die Fachwelt.  
Ich hoffe, die vorliegende biografische  
Studie werde dazu beitragen, dass der  
Geist Stodolas auch kommenden  
Techniker-Generationen Vorbild und  
Ansporn bleibt!

### **Dank**

Allen Fachkollegen, die mir mit  
Ratschlägen und Informationen be-  
hilflich waren, danke ich herzlich.  
Mein besonderer Dank gilt Professor  
Dr. Georg Gyarmathy, der mich zu  
dieser Arbeit ermuntert und mir  
freundlicherweise die Notizen seiner  
Recherchen im Stodola-Archiv der  
ETH überlassen hat.

