

# Aerodynamische Wärmekraftanlage

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **121/122 (1943)**

Heft 4

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53034>

## **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.

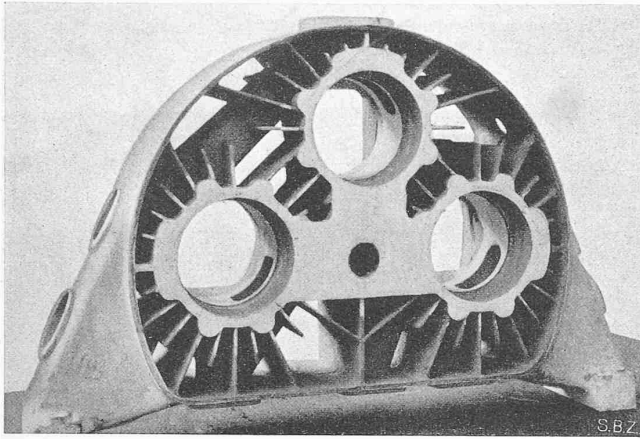


Abb. 3. Siluminguss-Gehäuse eines dreizylindrigen luftgekühlten Rotations-Kompressors

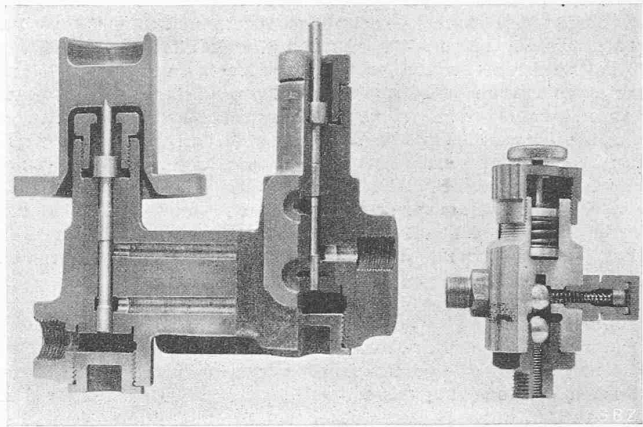


Abb. 4. Pneumatische Differentialdruck-Steuervorrichtung. Links frühere Ausführung mit zwei gewichtsbelasteten Kolben, rechts heutige Ausführung mit Doppelkugel. Gewichtsverminderung auf  $\frac{1}{4}$

steifung oder zur Wärmeabfuhr, ermöglichen im gleichen umbauten Raume grössere Leistungen unterzubringen. Als Beispiel sei das Gehäuse (Silumin-Guss) eines dreizylindrigen luftgekühlten Rotations-Kompressors angeführt (Abb. 3).

Beim Stahl-Leichtbau ist gegenüber der Gussausführung auf den Unterschied der Elastizitätsmodul hinzuweisen, die etwa im Verhältnis 2,1 : 0,85 stehen. Für gleiche Durchbiegung ergibt sich daher bei Stahl eine 2,5 fach geringere Materialstärke. Zweckmässige Formgebung vorausgesetzt (Schweissnähte nicht auf Biegung beansprucht) wäre somit bei Stahl mit rd. 50% des Gussgewichtes zu rechnen. Eine so rigorose Gewichtsverminderung verlangt jedoch eine sorgfältige Berücksichtigung der Schwingungssteifheit. Es ist notwendig, das ganze Bauelement in dieser Hinsicht zu kontrollieren.

Im Leichtbau kann man sich jedoch nicht nur darauf beschränken, gegebene Konstruktionen durch Einführung leichter Materialien oder durch Wahl geringerer Wandstärken in weniger beanspruchten Teilen leichter zu gestalten. Es müssen vielmehr neue Lösungen gesucht werden. Die Wichtigkeit einer Umstellung auf neue Konstruktionsprinzipien wurde durch einige Beispiele, wie Anordnung von kleinen Schwingungsdämpfern bei Flugmotor-Kurbelwellen, Tragkonstruktion des Oberbaues eines «Roten Pfeils», usw. belegt. Durch Neukonstruktion einer pneumatischen Differentialdruck-Steuervorrichtung für Kompressoren konnte bei diesem Organ eine Gewichtsverminderung auf den vierten Teil erreicht werden (Abb. 4).

4. Leistungsdichte

Die Frage nach der grössten Leistungserzeugung mit dem geringsten Aufwand führt zu dem hauptsächlich im Turbomaschinenbau üblichen Begriff der Grenzleistung. Diese ist bei Dampfturbinen in erster Linie durch die konstruktiven Grenzen der letzten Auslassquerschnitte und der damit verbundenen Verluste bestimmt. Der Uebergang zur mehrflutigen Maschine brachte eine wesentliche Steigerung der Gesamtleistung und damit eine entsprechend grössere Leistungsdichte. Die Fortschritte in der Warmfestigkeit der Konstruktionsstähle ermöglichen den Uebergang auf höhere Drücke und Temperaturen. Gleichermassen hatte der Kesselbau Schritt zu halten, wobei der Hauptakzent auf der Steigerung des Wärmeüberganges liegt. Als Beispiel mag der Velox-Kessel dienen, bei dem die durch Gasdruck-Erhöhung auf 3 bis 4 ata und Geschwindigkeitssteigerung bis gegen die Schallgeschwindigkeit erzielbare hohe Wärmebelastung von rd. 8 Mio kcal/m<sup>2</sup>h zu verhältnismässig kleinen Abmessungen führt.

Der Steigerung der Leistungsdichte im Dampfbau sind die analogen Bestrebungen im Verbrennungsmotorenbau an die Seite zu stellen. Die Drucksteigerung durch zusätzliche Gebläse, sei es durch mechanisch angetriebene Aggregate, sei es durch Abgasturbogruppen, erlaubt heute Leistungserhöhungen bis 50%. Da das Zusatzgewicht der Ladegruppen im Verhältnis zum Motorengewicht praktisch verschwindet, ergibt sich, bezogen auf die erhöhte Leistung, eine Gewichtsverminderung auf rd. 70%. Noch ist aber das Ausmass der Drucksteigerung nicht abgegrenzt, sodass vermutlich bald noch günstigere Zahlen zu erwarten sind. Durch eine solche Leistungskonzentration wurde es überhaupt erst möglich, die entsprechenden Leistungen im Raumprofil und in der Fahrzeuglänge von Grosslokomotiven unterzubringen.

Die Entwicklung im Sinne einer fortschreitenden Materialersparnis kann z. B. am Dieselmotor sehr schön überblickt werden, wie folgende Zusammenstellung zeigt: Motor mit Lufteinblasung rd. 100 kg/PS, Motor mit direkter Einspritzung und höherer Drehzahl rd. 20 bis 30 kg/PS, Traktionsmotor mit Aufladung rd. 6 bis 10 kg/PS.

Hand in Hand mit den Bestrebungen zur Steigerung des Wirkungsgrades einzelner Maschinen oder ganzer Systeme laufen die Bemühungen um Materialeinsparung. Dabei sind die Resultate der letzten Jahrzehnte sehr mannigfaltig, aber durchaus nicht abschliessend. Wir stehen vielmehr mitten in dieser Entwicklung. Diese weiter zu fördern, ist unsere Aufgabe für morgen.

In der Diskussion wurden von Obering. P. Faber (BBC) noch einige ergänzende Ausführungen über Schnellläufigkeit bei Turbomaschinen und über Gewichtsabnahme pro Leistungseinheit bei Dampfturbinen gemacht.

Aerodynamische Wärmekraftanlage

Die Grundzüge der Ackeret-Keller'schen Luftturbine mit geschlossenem Kreislauf sind hier, in Bd. 113 (1939), Nr. 19, S. 229\*, von ihren beiden Urhebern dargelegt worden. Eine eingehende Diskussion des ebenso einfachen wie weitreichenden konstruktiven Prinzips geben sie in «Z.VDI», Bd. 95 (1941), Nr. 22.

Bei einem grossen Vorzug der Gas- gegenüber der Dampfturbine, dem Wegfall des Speisewassers (und der Wasserreinigungsanlage), brauchen wir uns nicht aufzuhalten. An die offenkundigsten Vorteile der in Rede stehenden Bauweise mit geschlossenem Kreislauf, also mit Aussenfeuerung — die Freiheit aller bewegten Teile von Verbrennungsprodukten, die prin-

Tabelle der Materialqualitäten

Material	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung % L = 10 D	Härte kg/mm <sup>2</sup>	Dauerbiegefestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul kg/mm <sup>2</sup>
S. M.-Sonderstahl gegläht . . . .	min. 40	70 ÷ 80	min. 13	195 ÷ 220	rd. 35	20 700
Cr Ni-Stahl vergütet, VCN 35 . . .	min. 65	85 ÷ 100	min. 10	250 ÷ 290	rd. 50	20 400
Cr Ni W-Ventilstahl gegläht . . .	min. 65	90 ÷ 100	min. 20	230 ÷ 280		20 000
Cr Si-Federstahl vergütet . . . .	min. 100	130 ÷ 160		470 ÷ 530	rd. 80	20 800
Perlitguss . . . . .		25 ÷ 30		200 ÷ 230	rd. 25	8 500
Stahlguss gegläht, St. 52.81 . . . .	22 ÷ 28	min. 52	min. 16	140 ÷ 180	rd. 20	20 000
Silumin-Gamma vergütet, Sandguss	min. 18	25 ÷ 32	4 ÷ 12	75 ÷ 100	8 ÷ 12	7 850

zipielle Verwendbarkeit gasförmiger und fester Brennstoffe (Kohlenstaubfeuerung) — sei nur erinnert, auch an ein Passivum gegenüber der offenen Bauart: den Nachkühler, der jedoch nur einen Bruchteil des von einer Dampfturbine gleicher Leistung zur Kondensation benötigten Kühlwassers verlangt. Bei offenem Gasturbinenprozess herrscht vor dem Kompressor und nach dem Auspuff der äussere Luftdruck von 1 ata. Von dieser Einschränkung befreit der geschlossene Kreislauf, der einen Betrieb mit Ueberdruck ermöglicht. Mit einer z. B. neunfachen Druckerhöhung in jedem Strömungsquerschnitt der Kompressoren und Turbinen wird aber, bei gleichen Luftgeschwindigkeiten und Temperaturen, auch die Leistung neunmal grösser. Im Regenerator ist, immer bei fester Strömungsgeschwindigkeit, die Wärmeübergangszahl

proportional zu  $\sqrt{p^3/d}$  ( $p$  = Druck,  $d$  = Rohrdurchmesser); eine Druckerhöhung, verbunden mit den bei reiner (russfreier) Um-  
luft möglichen kleinen Rohrdurchmessern, führt zu einer drastischen Verringerung des Platz- und Gewicht-Bedarfs. Auch in dem an Stelle der Brennkammer der offenen Anlage tretenden Lufterhitzer ist eine luftseitige Erhöhung der Wärmeübergangszahl wegen der damit verbundenen Erniedrigung der mittleren Rohrtemperatur sehr erwünscht. Ein weiterer Vorzug des geschlossenen Kreislaufs ist die bei verhältnismässig langfristigen Laständerungen gegebene Möglichkeit der Regelung durch Veränderung des Druckpegels, d. h. des umlaufenden Luftgewichts, bei festbleibenden Temperaturen und Geschwindigkeiten. Auf diese Weise bleibt auch bei Teillast ein guter Wirkungsgrad gewährleistet.

Die in der von Escher Wyss errichteten Versuchsanlage verwendeten legierten Stähle hoher Warmfestigkeit haben fast den doppelten Ausdehnungskoeffizienten von Normalstählen und bedeutend geringere Wärmeleitfähigkeit. Bei 650° C werden mit Rücksicht auf das Kriechen Beanspruchungen von 5 ÷ 10 kg/mm<sup>2</sup>, bei 750° C von 2 ÷ 5 kg/mm<sup>2</sup> zugelassen. Die Lufterhitzung vor Eintritt in die Turbine ist eine so gleichmässige, dass örtliche Uebertemperaturen vermieden sind. In der Heissluftrohrleitung übernimmt ein dünnes, mit Entlastungsbohrungen versehenes Innenrohr die Gasführung; durch ein dickes Isolierfutter ist das dem Ueberdruck standhaltende Aussenrohr auf normaler Temperatur gehalten.

An der ersten aufgeführten Stelle (SBZ) ist das Entropiediagramm des praktisch aussichtsreichsten Idealkreislaufes wiedergegeben. An der zweiten Stelle («Z.VDI») ist (neben drei anderen Idealkreisläufen) dieser vierte auch als wirklicher, verlustbehafteter Kreislauf behandelt. Für Anlagen von mindestens 10000 kW sehen die Autoren bei 750° C Lufttemperatur vor der Turbine, einem Verhältnis der Drücke am Turbinen-Ein- und Austritt  $p_1/p_2 = 3,5$  und zweimaliger Zwischenkühlung im Verdichter einen erreichbaren thermischen Gesamtwirkungsgrad (Kupplungsleistung/Brennstoffwärme) von 41,6% voraus, der sich durch einmalige Zwischenerhitzung in der Turbine auf 46,2% erhöhen liesse, entsprechend einem Wärmeverbrauch von 1860 Cal/kWh, gegenüber der in Höchstdruck-Dampf-Kraftwerken voraussichtlich erreichbaren Mindestziffer von etwa 2500 Cal/kWh.

## Fussgänger-Durchgang am Stadtturm in Baden

Von H. STÖRI, Bauverwalter, Baden

In Kreisen, die auf den motorisierten Strassenverkehr angewiesen sind, ist bekannt, dass in Baden, wo ein wesentlicher Teil des Verkehrs zwischen der Ost- und Westschweiz passieren muss, verkehrshemmende Anlagen bestehen, die der Sanierung harren. Trifft man doch zwischen zwei kurz aufeinanderfolgenden SBB-Niveauübergängen überdies noch auf die Durchfahrt in einem alten Stadtturm, die nur Einbahnbreite aufweist. Wenn hier über Veränderungen beim Stadtturm zu berichten ist, wird es hauptsächlich interessieren zu erfahren, ob nun für den Fernverkehr gewisse Verbesserungen erzielt wurden, oder wenn dies nicht zutreffen sollte, was Baden für Gründe hatte, die nun ausgeführte Lösung zu wählen.

Tatsächlich hat die Verkehrsstrasse durch den Stadtturm keine Verbreiterung erfahren, sie kann nach wie vor nicht gleichzeitig in beiden Richtungen befahren werden. Die Belange des Fernverkehrs durch Baden werden aber natürlich nicht ausser Acht gelassen. Es wurde ein Projekt aufgestellt, das für diesen künftig weit bessere Verkehrsverhältnisse schaffen wird, als dies durch Beibehaltung des Tracé im Gebiete des alten Stadtturms jemals zu erreichen gewesen wäre.

Das Tor des jetzt fünf Jahrhunderte alten Bruggerturms — wie er früher hiess — wurde um das Jahr 1842 erweitert und erhöht, der ursprüngliche Rundbogen wurde erst damals durch

den Spitzbogen ersetzt. Dabei ging man bereits bis an die äusserste Grenze dessen, was aus konstruktiven Gründen für das Bauwerk erträglich war. Eine nochmalige Erweiterung der Durchfahrt war demnach jetzt ausgeschlossen und wird es auch für alle Zukunft sein. Später wird man lediglich noch die beiden schmalen Gehwegstreifen entfernen und die gesamte verfügbare Fläche in der Durchfahrt zur Fahrbahn schlagen können. Eine zweite Fahrbahn hätte also neben dem Turm angelegt werden müssen und zwar auf der Seite des am Turm östlich angebauten und ein geschlossenes

Stadtbild bietenden Hotels zum «Engel». Diese Stelle ist jetzt

für den neuen Fussgänger-Durchgang gewählt worden.

Welche Ueberlegungen zu dieser Lösung führten, soll nun vorerst erörtert werden. Bis noch vor wenigen Jahren glaubte man nicht, auf die Leitung des Hauptverkehrs mitten durch die Altstadt verzichten zu dürfen. Ausgeschriebenen Wettbewerben lag immer das selbe Thema einer zweiten Fahrbahn beim Hotel «Engel» zu Grunde<sup>1)</sup>. Die vorgeschlagenen Lösungen waren naturgemäss äusserst kostspielig, weil die Beseitigung mehrerer Häuser im Stadtkern verlangt wurde, und sie hatten den grossen Nachteil eines schweren Eingriffs in das alte Stadtbild. Wenn man auch die Beseitigung der Verkehrshemmungen im Hinblick auf den gesteigerten Verkehr wünschen musste, graute es doch den verantwortlichen Leuten davor, an die Verwirklichung des wohl technisch richtigen aber ästhetisch und finanziell beinahe untragbaren Werkes auch nur zu denken.

Die in letzter Zeit aufgenommenen Bestrebungen der Landesplanung haben in anerkannter Weise neue Wege gewiesen. Man erkannte, dass eine neue Problemstellung angebracht sei, dass Baden den bisherigen Standpunkt zu überprüfen und dass es seine Verkehrsprobleme als Teil eines grösseren Raumes aufzufassen habe. Man entschloss sich, dem Vorschlag eines neuen Wettbewerbsprojektes zuzustimmen, das endgültig darauf verzichtete, mit einer Fernverkehrsstrasse den alten Stadtkern zu durchqueren. Die Aargauische Baudirektion wertete diesen Vorschlag in ihrem Projekt für die Fernverkehrsstrasse Brugg-Baden-Zürich<sup>2)</sup> aus, wobei Baden nur tangiert wird. Dass darauf Bedacht genommen wurde, dass Baden einwandfreie Anschlüsse an die Fernverkehrsstrasse erhält, sei nur nebenbei erwähnt.

Mit diesem neuen Projekt der Kant. Baudirektion war die längst erwünschte Abklärung getroffen, man wusste nun in Baden, dass die Verkehrsverhältnisse beim Stadtturm lediglich noch im Hinblick auf den internen Verkehr zu lösen sind. Und diese Angelegenheit wurde plötzlich akut, als vor einem Jahre das Hotel «Engel» von einem neuen Besitzer übernommen wurde, der das aus dem Ende des 18. Jahrhunderts stammende, architektonisch gute Form aufweisende Haus einer gründlichen Renovation zu unterziehen beabsichtigte. Wenn nun bezüglich Verkehrsverbesserung in diesem Gebiet etwas unternommen werden sollte, musste das geschehen, bevor das Haus mit ganz erheblichen Kosten renoviert würde. Der Gemeinderat von Baden brauchte nur noch zu erwägen, wie bei dieser Gelegenheit eine Verbesserung für den Fussgängerverkehr beim Stadtturm zu erzielen wäre. Er verlangte an Hand eines Projektes des Stadtbauamtes einen 2,80 m breiten Durchgang neben dem Stadtturm, auf der Seite des angebauten Hotels «Engel».

Der Einbau eines solchen Durchgangs, der in der Höhe zwei Geschosse des Hotels umfassen musste, bedeutete einen derartigen Eingriff in die alte Grundrissanlage, dass diese völlig umzugestalten war. Arch. G. Götti von Baden hat diese Aufgabe mit Geschick gelöst; er erfüllte nicht nur das gestellte Pro-

<sup>1)</sup> Vgl. Durchgangstrassen in Baden in Ed. 96, S. 132\* (1930). Red.

<sup>2)</sup> Ausführlich dargestellt in «Strasse und Verkehr», 16. Okt. 1942.

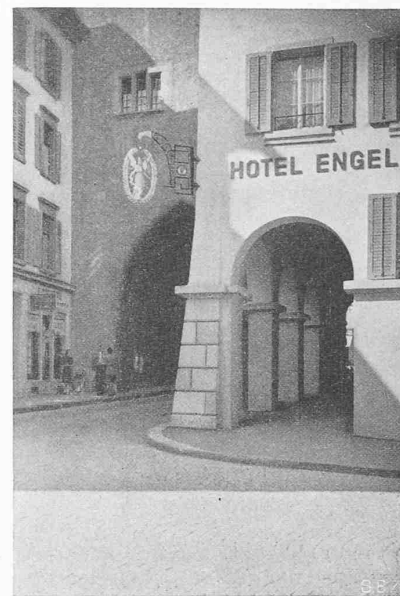


Abb. 2. Fussgänger-Durchgang am Stadtturm in Baden

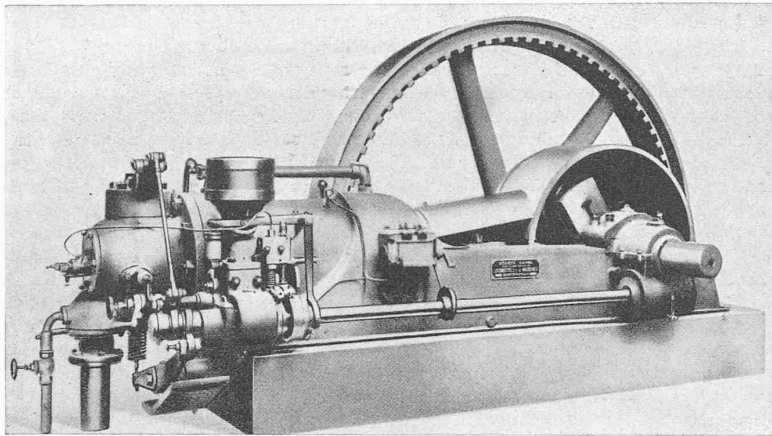


Abb. 2a. Horizontaler Viertakt-Dieselmotor von 60 PS, Konstruktion bis anfangs des vergangenen Jahrzehnts: Gewicht rd. 9 t,  $n = 220$  U/min

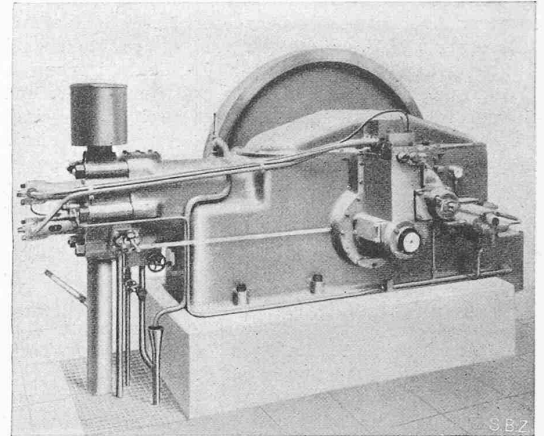


Abb. 2b. Desgl. in heutiger Ausführung: Gewicht rd.  $3\frac{1}{2}$  t,  $n = 500$  U/min

licht werden (z. B. Kurbelgehäuse eines Vierzylinder-Benzinmotors). Eine günstige Eigenschaft des Silumins ist ferner seine gute Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen. Es ergibt sich damit eine ausgezeichnete Kontrollmöglichkeit auf allfällige Einschlüsse.

In der Stahlgusstechnik sind ebenfalls bedeutende Fortschritte im Sinne eines Leichtbaues zu verzeichnen. Die hohe Schmelztemperatur verlangt Giesstemperaturen bis rd.  $1600^{\circ}\text{C}$ , womit die Hauptschwierigkeiten in das Gebiet der Wahl eines geeigneten Formmaterials fallen. An Hand einiger Beispiele (Rohrwiege einer Schnellfeuerkanone) wurde gezeigt, dass es trotzdem heute gelungen ist, dünnwandige und feinrippige Erzeugnisse herzustellen. Stahlgussteile lassen sich leicht mit Flusseisenkonstruktionen verschweissen.

Die Schweisstechnik selbst hat in vielen Fällen zu einer weiteren starken Materialersparnis geführt. Je grösser die Dimensionen, desto markanter treten die Vorteile der geschweissten Konstruktion in Erscheinung. Aus der Reihe der gezeigten Beispiele sei eine grosse Drosselklappe angeführt, bei der durch eine zweckmässige Formgebung auf Grund von Strömungsuntersuchungen eine wesentliche Materialeinsparung erzielt werden konnte (vgl. Bd. 119, S. 32\*).

Im Zusammenhang mit der Materialforschung ist noch auf die eminente Wichtigkeit der Oberflächenbeschaffenheit von Teilen, die einer Wechselbeanspruchung ausgesetzt sind, hinzuweisen. Hochglanzpolierte Flächen, sorgsam geglättete Rundungsradien erlauben mit den Biegungsbeanspruchungen höher zu gehen und entsprechend leichter zu bauen. Als charakteristisches Element dieser Art sei die Pleuelstange eines Flugmotors erwähnt. Alle Teile fliessen in glatten Linien ineinander, wobei jede Rundung bis auf einzelne Gramm nachgearbeitet und poliert wird.

2. Analytische Forschung

In der analytischen Forschung laufen rechnerische Studien und Modell- wie auch Grossversuche parallel. Am Beispiel einer Propellernabe wurde gezeigt, wie auch auf dem Festigkeitsgebiet Modellversuche zu originellen Lösungen führen können. Die Analogie der Differentialgleichungen ermöglichte hier Versuche mit einem Seifenhautmodell (vgl. Bd. 114, S. 199\*).

Bei rotierenden Maschinenelementen ist es im Hinblick auf einen raschen Drehzahlwechsel besonders wichtig, kleine Massen anzustreben. Als interessantes Beispiel wurde in diesem Zusammenhang ein mit 21000 U/min rotierendes Gebläserad (Anticorodal-Preststück von nur 2,3 kg Gewicht) eines Flugmotorenaufladers gezeigt. Auf Grund ähnlicher Ueberlegungen hat sich im Fahrzeug- und Flugmotorenbau schon längst der Leichtmetallkolben eingeführt. Die Gewichtersparnis von rd. 60% im Vergleich zum Gusseisenkolben tritt jedoch gegenüber der Möglichkeit der Drehzahlsteigerung und damit einer gedrängten Bauart durchaus in den Hintergrund.

An Hand eines Schemas für den Leichtbau des Verbrennungsmotors lässt sich das Ineinandergreifen der Einzelprobleme in den wichtigsten Zügen überblicken (Abb. 1): Die Drehzahlsteigerung wird als zentraler Ausgangspunkt angenommen, zugeordnet sind einerseits Materialprobleme und andererseits Konstruktionsfragen. Parallel dazu gehen die Probleme des thermischen Prozesses.

Zusammenfassend kann in einigen Zahlen folgendes Bild festgehalten werden: Die Kolbengeschwindigkeiten, die früher in der Gegend von 4 bis 6 m/s lagen, erreichen heute bei stationären Motoren schon Werte von 8 bis 10 m/s und bei den relativ kurzlebigen Flugmotoren sogar 14 m/s und mehr. Ortsfeste Motoren, früher mit 200 - 500 U/min betrieben, laufen heute mit Drehzahlen, die eine direkte Kupplung mit Drehstromgeneratoren gestatten, während Fahrzeug- und Flugmotoren bis auf 4000 U/min konstruiert werden. Die Materialeinsparungen sind dabei schon so weit gediehen, dass z. B. bei einem 1000 PS-Flugmotor ein Leistungsgewicht von rd. 0,5 kg/PS erreicht wird. Die Gewichtsverminderungen durch Schnellläufigkeit und die daraus resultierenden Folgerungen, die beim Flugmotor am weitesten gediehen sind, haben auch bei ortsfesten Motoren zu interessanten Ergebnissen geführt, wie am Beispiel eines 60 PS-Viertakt-Dieselmotors gezeigt wird (Drehzahlsteigerung von 220 auf 500 U/min, Gewichtersparnis rd. 60%, Abb. 2). Ein ähnliches Bild zeigt die Entwicklung der Rotationskompressoren.

3. Konstruktive Entwicklung

Wird von einer Grauguss-Konstruktion auf Silumin übergegangen, so würde sich auf Grund der in der Tabelle zusammengestellten Festigkeitszahlen sofort eine dem Verhältnis der spezifischen Gewichte (1 : 0,36) entsprechende Gewichtsverminderung ergeben. Die nur halb so grosse Dauerwechselfestigkeit, die kleinere Härte und die geringere Korbzähigkeit des Silumins setzen jedoch der allgemeinen Anwendung des Leichtmetallgusses gewisse Grenzen. So sind z. B. für Gewinde längere Führungen nötig. Nachteile ergeben sich auch für Auflagerstellen im Silumin bei Kugellagern oder ähnlichen Teilen. Leicht tritt ein langsam fortschreitendes Ausschlagen der Bohrungen im Silumin auf. Diesen verschiedenen Nachteilen sind aber die Vorteile der guten Giessbarkeit und der guten Wärmeleitfähigkeit gegenüberzustellen, die sich ganz besonders bei luftgekühlten Maschinen und Apparaten auswirken. Engere Rippenstellungen, sei es zur Ver-

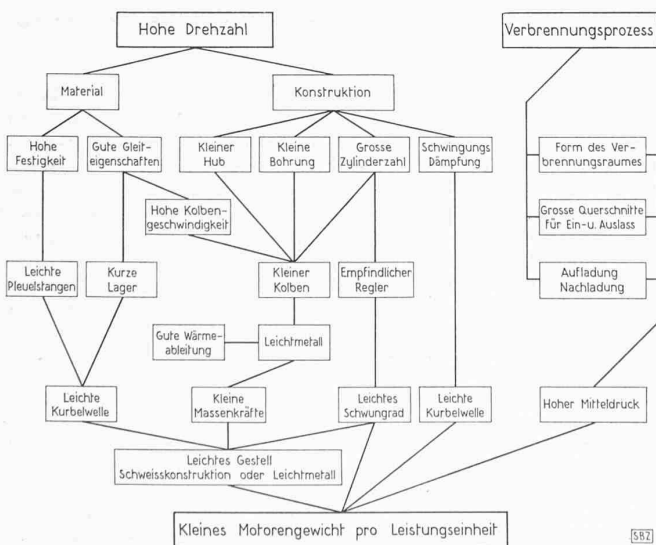


Abb. 1. Schema der für den Leichtbau des Verbrennungsmotors massgebenden Zusammenhänge