

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 121/122 (1943)
Heft: 15

Artikel: Aerodynamik und Maschinenbau
Autor: Keller, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-53081>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Versuche mit Luft im Laboratorium
von Escher Wyss, Zürich

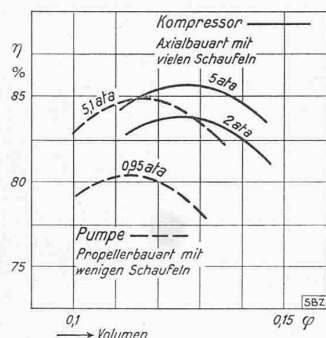


Abb. 12. Legende siehe Seite 172

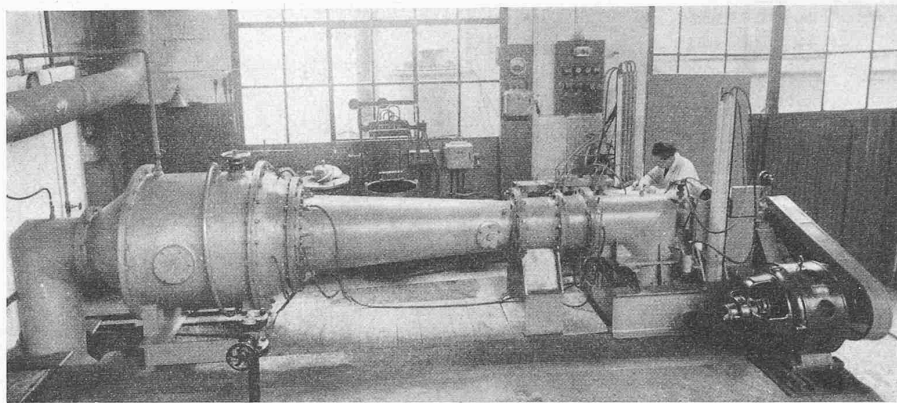


Abb. 13. Wirkungsgradmessungen an Axialgebläsen und Pumpen im Ueberdruckkanal

Beifall fand, weil hier nicht nur der technische Rigorismus, sondern eine menschlich heitere und generöse Haltung zum Ausdruck kam, die man auch permanenten Bauten wünschen möchte. (Ueber die «Landi»: Bd. 107, S. 94; Bd. 109, S. 79, 280; Bd. 113, S. 113, 211; Bd. 114, S. 65, 89, 186, 203.)

Am meisten problematisch sind die Bauten, die auf monumentale Haltung Anspruch machen — in erster Linie also die Kirchen. Hier ist auch das Problem der Tradition am unausweichlichsten gestellt, denn die Autorität der Kirchen beruht auf Sukzession — und darum ist es auch in ihrer Architektur nicht getan mit der nur technischen Bereitstellung des materiellen Raumbedarfs, sofern nicht der radikale Verzicht auf die äussere Position der Kirche, oder die Katakombensituation, bewusst gewollt wird. So schweben alle neu entstehenden Kirchenbauten ohne festen Standort irgendwo zwischen dem Typus des profanen Zweckbaues, wie er seine eindeutige Ausprägung in Versammlungsräumen und Turnhallen findet, und dem des historischen Monumentalgebäudes, ohne dass man aus dieser Unsicherheit den Architekten einen Vorwurf machen dürfte. Die Schweizerischen Kirchen beider Konfessionen bemühen sich in der Mehrzahl um den Ausdruck einer ruhigen, nicht vordringlich-manifesthaften Modernität, wobei es der Wandmalerei übertragen wird, die eigentlich sakralen Akzente zu setzen, für die das Gebäude lediglich neutrale Folie sein will. Wo sich die Architektur selbst um den Effekt des Monumentalen bemüht, wie z. B. an der Zürcher Pauluskirche, wirkt das Ergebnis meist etwas willkürlich (SBZ Bd. 105, S. 6). Weitere reformierte Kirchen: Obfelden (Bd. 103, S. 34); Gerliswil (Bd. 106, S. 162); Winterthur (Wettb., Bd. 109, S. 30); Beinwil (Bd. 110, S. 6); Reiden (Bd. 110, S. 262); Zürich-Wollishofen (Bd. 111, S. 5); Zürich-Seebach (Wettb., Bd. 112, S. 42, 271); Zürich-Altstetten (Bd. 112, S. 105 und Bd. 120, S. 314); Merligen (Bd. 114, S. 56); Winterthur (Bd. 116, S. 280); Mathod (Waadt, Bd. 118, S. 92); Zürich-Friesenberg und -Seebach (Bd. 119, S. 92). — Katholische Kirchen: Lourtier (Wallis) und Basel, Kapellen (Bd. 101, S. 78); Winterthur (Bd. 106, S. 102); Schönenwerd (Wettb., Bd. 108, S. 72); Aarau (Wettb., Bd. 111, S. 103); Arosa (Wettb., Bd. 113, S. 72); Kleinkirchen im Klettgau (Bd. 118, S. 9); Meggen (Wettb., Bd. 118, S. 300); Visp (Wettb. für Kirchen-Vergrösserung, Bd. 119, S. 94). — Friedhofbauten: Basel, Hörnli-gottesacker (Bd. 101, S. 173); Zollikon (Wettb., Bd. 108, S. 278); Friedhöfe von K. Hippenmeier (Bd. 116, S. 76); Zürich-Nordheim (Bd. 120, S. 206); Bern, Abdankungshalle (Wettb., Bd. 119, S. 52). Krematorien Burgdorf und Thun in Bd. 106, S. 41; Bd. 114, S. 56; Kirchengemeindehäuser in Bd. 112, S. 294 und Bd. 117, S. 280.

Nächst den Kirchen sind es die Bauten des Staates und der Städte, die die Frage der Monumentalarchitektur aufwerfen, denn neben oder oberhalb der technischen Zwecke, denen auch sie zu dienen haben, sind sie eben auch noch Repräsentanten des Staates und als solche belastet mit der Problematik des Staates. Unbedingt bejaht wird der Anspruch auf Pathos in den Staatsbauten des III. Reiches und Italiens (SBZ Bd. 108, S. 232; Bd. 111, S. 123; Bd. 114, S. 106); ihnen an die Seite zu stellen ist das Kunstmuseum Basel (Bd. 109, S. 42, 51, 307). Mehr in einer gewissen Fremdartigkeit seiner Parabelbogen sucht das Bundesbriefarchiv in Schwyz statt des Monumentalen den Ausdruck des Ungewöhnlichen (Bd. 108, S. 256), während Gemeindehäuser wie die von Kilchberg (Bd. 103, S. 1) und Zollikon (Bd. 116, S. 195) nicht mehr als eine gediegene und würdige Nützlichkeit geben wollen, ohne die Formen zu übersteigern. Auch eine Reihe von Wettbewerben betrifft Staatsgebäude: Zentralbibliothek Luzern (Bd. 106, Seite 106); Be-

zirksgebäude Meilen (Bd. 113, S. 6) und Gerichtsgebäude Basel (Bd. 120, S. 109).

Im Wohnhausbau laufen verschiedene Formenreihen parallel nebeneinander her. Die gewollt fabrikmässig-harten, gesimslosen Flachdachwürfel der Zwanzigerjahre dürfen heute als überwunden gelten, und die daraus entwickelte opulente Form etwa der Baugruppe im Zürcher Doldertal (Bd. 111, S. 109) dürfte neben Stuttgart-Weissenhof (Bd. 90, S. 117, 263, 336) in der Kunstgeschichte die Rolle eines extremen Musterbeispiels für den Stil des «neuen Bauens» spielen, etwa wie die Darmstädter Mathildenhöhe (Bd. 38, S. 77 ff.; Bd. 45, S. 17; Bd. 54, S. 335) den Jugendstil vertritt, schwerlich aber stilbildend in die Breite wirken. Das dürfte eher bei einem anderen Zweig der Modernität der Fall sein, der sich ins Unauffällige, formal Bescheidene und Differenzierte entwickelt, der alle modernen technischen Vorteile bietet, ohne sie manifesthaft zur Schau zu stellen. Daneben haben sich mehr historisierende Linien herausgebildet. Vergleicht man diese gewollt irgendwie «traditionellen» Bauten mit dem Historismus der Achtzigerjahre, so zeigt sich auf den ersten Blick, wieviel «Modernität» auch in ihnen enthalten ist. Haben die Bauten der Achtzigerjahre alle den gleichen spezifischen Mangel an kubischem Volumen, gleichgültig, ob sie romanische, gotische, maurische oder Renaissance-Formen aufweisen, so haben auch die im Detail historisierenden Bauten der Gegenwart die gleiche Art von Volumen und Körperlichkeit wie die «modern» instrumentierten, die gleiche Neigung zur Bildung kristallhafter Aggregate aus miteinander verwachsenen einfachen Prismen, die gleiche Art abstrakter Leichtigkeit der Wände, und in der oft ins Komische übertriebenen Vorliebe für künstlich «alt» gemachtes Holz, rauhen Putz, Schmiedeeisen usw., äussert sich das gleiche spezifisch moderne Materialgefühl, aus dem heraus auch die Maschine zu einer Art lebendem Wesen sentimentalisiert wird, dem man «gerecht werden» müsse. Wie bei den Häusern moderner Richtung gibt es auch bei den historisierenden einen sozusagen parvenühaften, asozialen Zweig, der seine Merkmale aufdringlich zur Schau stellt und damit die heimatlichen Motive ins Operettenhafte zieht, wenn es der Bauherr nicht vorzieht, seinen Snobismus in die Formen des kalifornisch-spanischen Kolonialstils zu kleiden. Wichtiger sind die anderen Häuser, die von der Basis herkömmlicher Formen aus eine unauffällige Selbstverständlichkeit der Erscheinung erreichen und sich darin mit den besten Beispielen der modernen Richtung berühren, so dass es nachgerade eine ganze Reihe von Wohnhäusern gibt, vor denen die Frage verstummt, ob sie als «modern» oder als «traditionell» zu bezeichnen seien, denn sie sind beides in einem, und zweifellos ist dies die Richtung, der die Zukunft gehört.

Peter Meyer

Aerodynamik und Maschinenbau

Von Obering. Dr. C. KELLER, Zürich

(Schluss von Seite 174)

Die Abbildungen 1 bis 11 zeigten einige typische Beispiele von aerodynamischen Modellversuchen an Turbinen und Propellern. Als Ergänzung dazu geben die obenstehenden Abb. 12 bis 15 aus dem Gebiete des Pumpen- und Gebläsebaues und der Absperrorgane von Wasserkraftanlagen weitere Beispiele. Es wurde bereits erwähnt, dass die Verwendung von Druckluft zur Untersuchung von Maschinenmodellen die Möglichkeit bietet, die Reynolds'sche Zahl des Modellversuches derjenigen der wirklichen Maschine unter Betriebsbedingungen weitgehend anzunähern und damit die Ähnlichkeitsbedingungen zwischen Modell und Wirklichkeit genau einzuhalten. Die Reynolds'sche Zahl, die

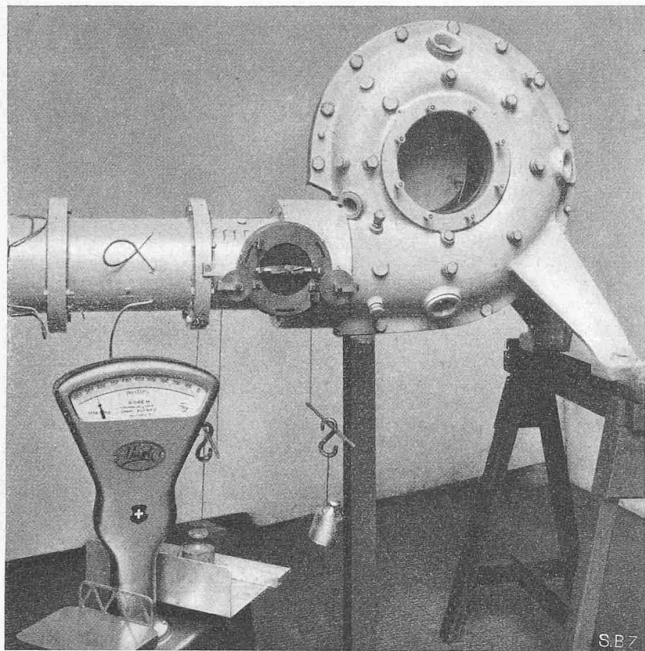


Abb. 14. Luftmodellversuch zur Bestimmung der Reaktionen auf eine Drosselklappe vor einer Turbinen-Einlaufspirale mittels Komponenten-Waage

ja für die hier besprochene Art von Untersuchungen die ausschlaggebende, charakteristische Variable darstellt, ändert sich unter sonst gleichen Verhältnissen proportional mit dem Druck. Durch Erhöhung des Druckniveaus der Untersuchungsluft auf mehrere Atmosphären wird daher die gleiche Wirkung erzielt wie durch eine entsprechende Vergrößerung der Abmessungen des untersuchten Objektes.

Beim Wasserversuch kann die Variation der Reynolds'schen Zahl nur durch Gefälle- und Drehzahländerung erreicht werden; arbeitet man aber in einem geschlossenen Kanal mit Ueberdruck wie er in Abb. 13 gezeigt ist (es ist nur der obere Ast sichtbar), so kann durch passende Aenderung von Drehzahl und Systemdruck die Aehnlichkeit zwischen Modell und wirklicher Turbine meist genau eingehalten werden. Solche geschlossenen Kanäle dienen vor allem dazu, die Abhängigkeit der Reibungsverluste von Schaufelung rotierender Maschinen von der Reynolds'schen Zahl zahlenmässig zu ermitteln. Damit erhält man Extrapolationsbedingungen für die prozentuale Verringerung der Reibungsverluste in der wirklichen Maschine gegenüber den Versuchswerten des normalen Modellversuches mit kleineren Abmessungen. Abbildung 12 zeigt Ergebnisse solcher Aufwertungsversuche mit Druckvariation für Kompressoren- und Pumpenräder.

Weniger bekannt ist, dass mit den neuen Versuchsmethoden, wie sie im Vorstehenden beschrieben wurden, auf hydraulischem Gebiet nicht nur die Maschinen selbst, sondern vor allem auch die umfangreichen zusätzlichen Bauteile, vor allem die Absperr-, Regulier- und Sicherheitsorgane untersucht und zu zweckmässigen neuen Formen entwickelt werden. Abb. 14 zeigt, wie die Kraftwirkungen auf eine Drosselklappe, das Absperrorgan in der Zuleitung einer Wasserturbine, mit Luft an Stelle von Wasser ermittelt werden können.

Die Umströmung solcher Organe in den verschiedenen Lagen des Betriebes ist derart kompliziert, dass sie einer Berechnung äusserst schwer zugänglich ist. Die Untersuchung mit Luft bietet wieder die Möglichkeit, die Kraftwirkungen direkt zu messen, woraus durch Umrechnung auf die wirklichen Kräfte der Ausführung zahlenmässig genau geschlossen werden kann. Die Kenntnis dieser Kräfte ermöglicht dann die rationelle Bemessung des Antriebes. Früher war man, in Unkenntnis der wirklich auftretenden Beanspruchungen, gezwungen, mit grossen Sicherheitszuschlägen zu rechnen, was oft zu Ueberdimensionierung und Materialverschwendung führte. Abb. 15 zeigt die Ergebnisse solcher Messungen an Drosselklappen für Grossturbinen, die wiederum die Gültigkeit der Aehnlichkeitsgesetze bestätigen. Momenten- und Durchflussbeiwerte, gemessen mit Wasser und Luft, sowie mit verschiedenen Modellabmessungen zeigen gute Uebereinstimmung.

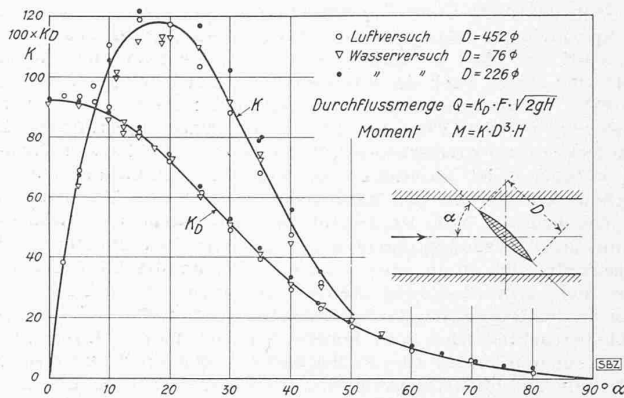


Abb. 15. Beiwerte von Moment und Durchflussmenge einer Drosselklappe, gemessen mit Luft und Wasser, bestätigt die Gültigkeit der neuen Methode

Agfa-Color-Verfahren für Farben-Photographie

Die Farbenphotographie ist heute, nach etwa 40 jähriger Entwicklung, zu einem wirklich befriedigenden Abschluss gelangt, da sich nach dem Agfa-Color-Verfahren sowohl auf Filme wie nun auch auf Papier Kopien in natürlichen Farben vom gleichen Negativ in beliebiger Anzahl machen lassen. Wie schon bei den ersten erfolgreichen Versuchen von Lumière, benützt auch die heutige Farbenphotographie das vom Dreifarbendruck her bekannte Prinzip, durch Kombination oder Uebereinanderlegen der drei Farben Blau, Grün und Rot alle vorkommenden Farbtöne zu erzielen. Lumière und andere bedienten sich farbiger Raster und zwar Korn- oder Linienraster. Für den Farbfilm wurden verschiedene Wege beschritten, wie Zerlegen des Lichtes bei der Aufnahme durch Prismen und Wiedervereinigung farbiger Einzelfilme durch Projektion usw.

Heute wird, wie auch in der Drucktechnik, das sog. subtraktive Verfahren der Kombination der drei Grundfarben angewandt. Die Entwicklung zum heutigen rasterfreien und praktisch kornlosen Farbfilm war erst durch die Entdeckung möglich, dass durch Zugabe einer Reihe von Substanzen zum Entwickler sich in der Emulsionsschicht sehr schöne haltbare Farbtöne erzielen lassen, die sich je nach der Beleuchtung der einzelnen Stellen genügend kräftig abtönen. Es gelang der Agfa, die Farbenbildner gleich bei der Färbung in die Emulsion einzubringen (wodurch der Entwicklungsvorgang wesentlich vereinfacht werden konnte) und den Film aus drei Schichten aufzubauen, die je für Blau, Grün und Rot empfindlich sind. Die praktische Durchführung bot sehr grosse Schwierigkeiten, da absolut verhindert werden musste, dass die Farbe einer Schicht sich der andern mitteilte, und die Schichten ausserordentlich dünn sein mussten, um die Schärfe der Bilder nicht zu beeinträchtigen. Diese drei Schichten, von denen die oberste für Blau-Violett, die mittlere für Gelb-Grün, die unterste für Rot-Orange empfindlich sind, werden durch eine ganz dünne Schicht eines gelben Filterfarbstoffes getrennt. Die Belichtung eines solchen Filmes geschieht wie die Belichtung eines normalen schwarz-weiss Filmes; früher waren bei den Rasterfilmen starke Gelbfilter zur Korrektur des Lichtes notwendig, wodurch die Aufnahmezeit stark verlängert wurde. Ein Lichtstrahl von einem roten Punkt des Objektes wird nun bei der Aufnahme nur auf die rotempfindliche Schicht, von einem blauen auf die blauempfindliche Schicht usw. einwirken.

Alle heutigen Filme und Platten, die in der Durchsicht die natürlichen Farben zeigen sollen, sind, wie auch die früheren Rasterplatten von Lumière usw., nach dem Umkehrverfahren zu entwickeln, d. h. der Film ist zuerst wie ein normaler Schwarzweissfilm zu entwickeln; dadurch entsteht auf den belichteten Stellen eine Schwärzung des Silbers, es entsteht beim Rasterfilm ein Bild in den Komplementärfarben. Bei allen Filmen wird nun das geschwärzte Silber ausgewaschen und der Film nochmals belichtet und nochmals entwickelt. Beim Agfa-Colorfilm erfolgt dann gleichzeitig mit dem zweiten Entwickeln das Einfärben der drei Schichten. Nach nochmaligem Auswaschen des wieder geschwärzten Silbers sind die Farben in den Schichten an den verschieden belichteten Stellen klar und verschieden kräftig sichtbar, sodass bei der Durchsicht ein Bild in den natürlichen Farben und in richtiger Abstufung der Farbwerte entsteht. Eine Uebertragung dieser Filme durch Kopieren ist nicht möglich.