

# Fluidphysik: Grundlage für die Entwicklung elektrischer Schalter und thermischer Strömungsmaschinen

Autor(en): **Ragaller, Klaus**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **96 (1978)**

Heft 11

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73651>

## **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.

# Fluidphysik: Grundlage für die Entwicklung elektrischer Schalter und thermischer Strömungsmaschinen

Von Klaus Ragaller, Dättwil/Baden

Die Fluidphysik befasst sich mit dem physikalischen Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen. Wegen seiner praktischen Bedeutung wird auf diesem Gebiet seit langem intensiv geforscht. In den letzten Jahren hat diese Forschung neue Impulse erhalten, zum einen durch Einbeziehung des Bereichs *sehr heisser, ionisierter Gase (Plasmen)*, zum anderen durch *Anwendung neuer wissenschaftlicher Methoden* wie z.B. *Kurzzeitmesstechnik* (Zeitauflösung von einigen Mikrosekunden bis zu einigen Nanosekunden), *Laserdiagnostik*, *Grosscomputer*.

Für BBC ist die Fluidforschung eine Selbstverständlichkeit, weil zwei wichtige Produktgruppen auf ihr basieren: In den thermischen Strömungsmaschinen, nämlich den *Dampf- und Gasturbinen*, wird dem strömenden Fluid Energie entzogen. Hierauf beruht die Erzeugung elektrischer Energie in thermischen Kraftwerken (Kohle-, Öl-, Gas- und Nuklearkraftwerke). Bei den *Leistungsschaltern* nutzt man die hohe

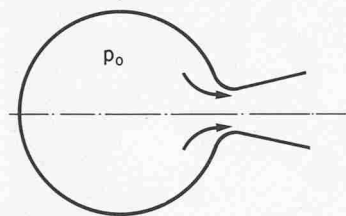


Bild 1. Ausströmen von Gas aus einem Behälter, der mit dem Druck  $p_0$  gefüllt ist, durch eine Düse hindurch. Am Ende der Düse herrscht ein Druck, der niedriger ist als der Kesseldruck  $p_0$ . Die Pfeile geben die Strömungsrichtung an

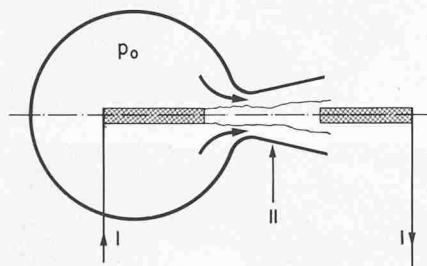


Bild 2. Grundsätzliche Anordnung zur Stromunterbrechung in Hochspannungsnetzen (Hochspannungs-Leistungsschalter). Die beiden Kontakte sind schraffiert eingezeichnet. Beim Auseinanderziehen der Kontakte entsteht der in der Figur angedeutete Lichtbogen. Dieser stellt für den Strom zunächst nur einen geringen Widerstand dar. Bei einem Stromnulldurchgang des Wechselstroms kann diese Anordnung den Strom sehr effektiv unterbrechen. Durch einen Pfeil ist in der Figur der Querschnitt markiert, an dem die Streak-Aufnahme von Bild 3 aufgenommen wurde

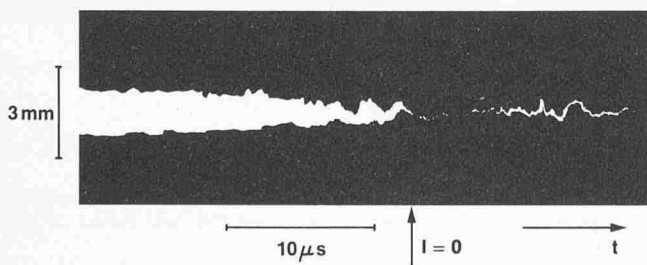


Bild 3. Streak-Aufnahme des Lichtbogens in einem Hochspannungsschalter. Ein Querschnitt des hell leuchtenden Lichtbogens, der durch einen Spalt ausgeblendet wird (an der in Bild 2 markierten Stelle), wird auf einem rotierenden Film abgebildet und damit kontinuierlich als Funktion der Zeit dargestellt. Das Bild zeigt die Abnahme des Lichtbogenquerschnitts (vertikale Achse) als Funktion der Zeit (horizontale Achse) und schliesslich die Stromunterbrechung (kein Leuchten mehr)

Beweglichkeit eines Plasmas zur Unterbrechung von Kurzschlussströmen aus. Diese Geräte sind Schlüsselkomponenten bei der Verteilung elektrischer Energie.

Anhand von zwei Beispielen soll gezeigt werden, wie aktuelle wissenschaftliche Forschungsaufgaben auf diesem Gebiet aussehen und in welcher Weise Forschungsergebnisse die Produktentwicklung beeinflussen. Beide Beispiele basieren auf der in Bild 1 gezeigten elementaren Anordnung, in der Gas aus einem Behälter mit hohem Druck  $p_0$  durch eine Düse hindurch in ein Gebiet mit niedrigem Druck strömt. Diese Anordnung ist von den Klassikern der Strömungsmechanik bereits Anfang des Jahrhunderts untersucht worden: Längs der Düse stellt sich ein Druckabfall ein, der das Gas auf grosse Geschwindigkeiten beschleunigt. Wird diese Anordnung etwas komplizierter getroffen, so ist die klassische Fluidphysik bald am Ende ihrer Möglichkeiten, und nur modernste Forschungsmittel helfen weiter.

## Der Ausschaltvorgang in elektrischen Schaltern

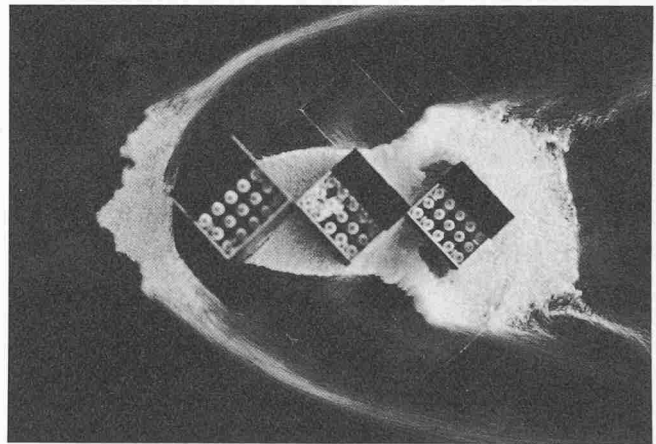
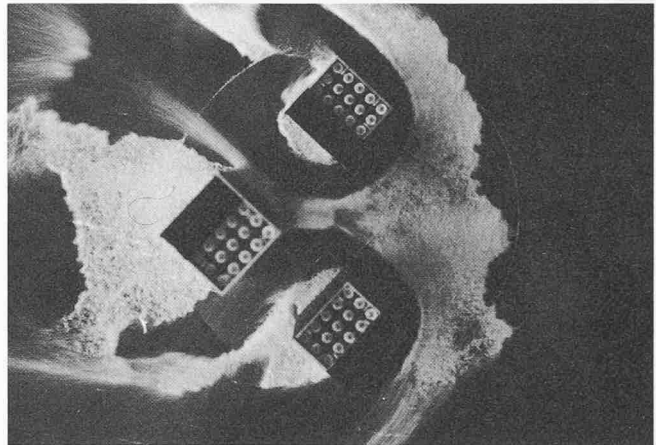
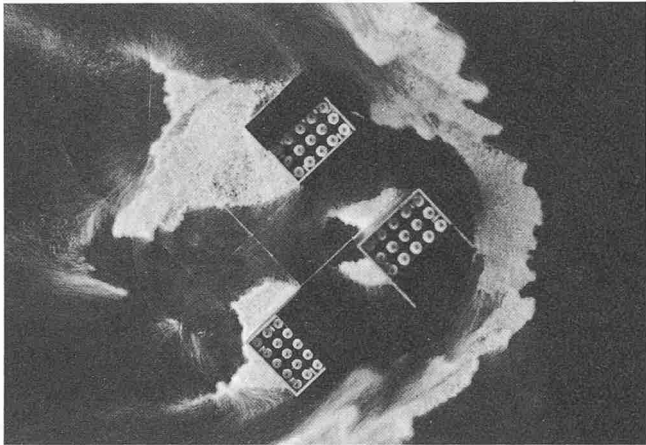
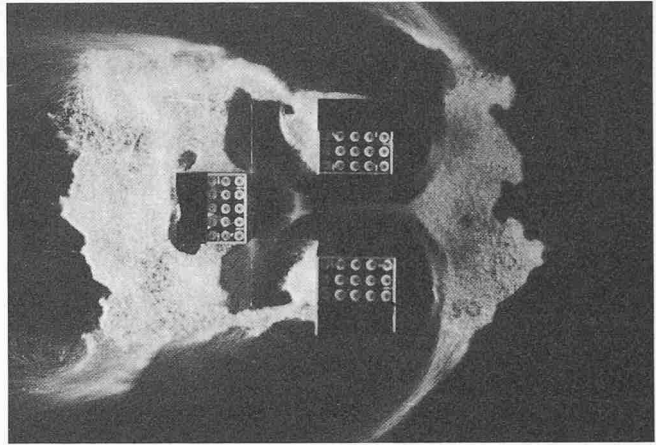
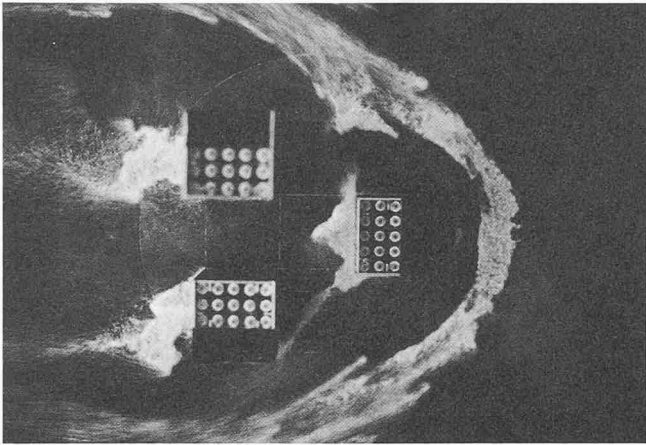
Das Unterbrechen eines elektrischen Stroms wird um so schwieriger, je grösser Strom und Spannung sind. Trennt man zwei Kontakte bei hohem Strom und hoher Spannung, also unter Bedingungen, wie sie in unseren Energieverteilungssystemen auftreten, dann fliesst der Strom in Form eines Lichtbogens durch die Gasstrecke zwischen den Kontakten weiter. Nur wenn das Plasma im Lichtbogen auf ganz bestimmte Weise beeinflusst wird, gelingt eine Unterbrechung im Stromnulldurchgang des Wechselstroms. Dies geschieht am wirkungsvollsten in der Anordnung von Bild 2. Deshalb wird diese Geometrie in Hochspannungs-Leistungsschaltern verwendet.

Da das *heisse Lichtbogenplasma* wegen seiner geringen Gasdichte in dem gegebenen Druckgefälle auf viel höhere Geschwindigkeiten (etwa 10000 m/s) beschleunigt wird als Kaltgas, schrumpft der Lichtbogendurchmesser und damit der leitfähige Bereich bei Annäherung an den Stromnulldurchgang auf einen Querschnitts-Radius von weniger als 1 mm zusammen. Ausserdem verursacht der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Heiss- und Kaltgas eine intensive *Turbulenz*, die bei der Unterbrechung der leitfähigen Verbindung, d.h. des Lichtbogens, eine wesentliche Rolle spielt.

Das Detailstudium dieser Phänomene erfordert eine hohe Orts- und Zeitauflösung der angewendeten Messtechnik. Bild 3 zeigt ein Beispiel. Innerhalb der Düse von Bild 2 wurde ein Querschnitt des Lichtbogens durch einen Spalt ausgewählt und auf einem rotierenden Film abgebildet (streak-Aufnahme). Auf diese Weise erhält man ein kontinuierliches Bild von der zeitlichen Änderung dieses Querschnitts. Man erkennt gut die Abnahme des leitfähigen Querschnitts bei Annäherung an den Stromnulldurchgang sowie die Beeinflussung dieses dünnen leitfähigen Kanals durch die Turbulenz.

Diese hier kurz skizzierten Vorgänge werden von uns in einem umfangreichen mehrjährigen Forschungsvorhaben experimentell und theoretisch eingehend untersucht. Aufgrund dieser Arbeiten versteht man heute die physikalischen Grundlagen der Stromunterbrechung recht gut. Welche Auswirkungen hat nun diese Forschung auf die Produktentwicklung?

Um diese Frage zu beantworten, muss vorausgeschickt werden, dass die Entwicklung der Leistungsschalter mit Hilfe sehr aufwendiger Kurzschlussversuche erfolgt. Die bessere Kenntnis der physikalischen Grundlagen erlaubt nun eine Bemessung wichtiger Grundgrössen allein aufgrund der



Es ist zu wünschen, dass künftig neben den Schadenfalluntersuchungen vermehrt eine gezielte und koordinierte Grundlagenforschung und Weiterentwicklung der Gebäudeaerodynamik im weitesten Sinne beginnt. Hierzu gehören auch die Probleme der *Fernheizwerke, kalorischen Kraftwerke* und *Kühltürme, Rauchgasausbreitung von Müllverbrennungsanlagen*, usw. Raumplaner, Architekten und Bauingenieure benötigen weitere Unterlagen von der Art der SIA-Normen. Diese lassen sich nicht mehr nebenbei von bereits bestehenden Institutionen erarbeiten, zumal deren Zielsetzung heute meist eine andere Art Aerodynamik ist. Es hat sich erwiesen, dass die Gebäudeaerodynamik nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet recht anregend und anspruchsvoll ist, sondern sie ist auch ein nicht mehr wegzudenkender Bestandteil für eine umweltgerechte und voraussichtige Baupraxis. Dies erscheint durchaus berechtigt, wenn man bedenkt, dass Bau-schäden, die durch Winde verursacht werden, nur noch durch glücklicherweise seltener auftretende Überschwemmungen und Erdbeben übertroffen werden.

#### Literaturverzeichnis

- [1] *Ackeret J.*: «Anwendung der Aerodynamik im Bauwesen.» Zeitschrift für Flugwissenschaften, Jg. 13/4, 1965.
- [2] *Ackeret J. und Egli J.*: «Über die Verwendung sehr kleiner Modelle für Winddruckversuche.» Schweiz. Bauzeitung, Heft 1, 1966.
- [3] *Wise A. F. E., Sexton D. E. und Lillywhite M. S. T.*: «Studies of Air-flow Round Buildings.» Building Research 38.
- [4] *Davenport A. G.*: «The Treatment of Wind Loading on Tall Buildings.» Proc. of the Symp. on Tall Buildings, Southampton 1966.
- [5] *Newberry C. W., Eaton K. J., Mayne J. R.*: «Wind Loading of a Tall Building in an Urban Environment.» Symp. on Wind Effects on Buildings and Structures. Loughborough 1968.
- [6] *Thomann H.*: «Windwirkung auf Hochhäuser.» Schweiz. Bauzeitung, Heft 8, 1974.

Bild 11 bis 15 (von links nach rechts). Grenzschichtstrukturen in unmittelbarer Bodennähe von Gebäudekomplexen

- [7] *Truckenbrodt E.*: «Windkanaluntersuchungen an Gebäuden mit rechteckigem Grundriss mit Flach- und Satteldächern.»
- [8] *Haddon J. D.*: «The Use of Wind-Tunnel Models for Determining the Wind Pressure on Buildings.» Civil Eng. and Public Works Review.
- [9] *Krönke J.*: «Untersuchungen im Windkanal über Gebäudeaerodynamik und Vorgänge in der atmosphärischen Grenzschicht.» Der Bauingenieur 48/3, 1973.
- [10] *Eiffel G.*: «Recherches expérimentales sur la résistance de l'air.» Paris 1907.
- [11] *Kramer C., Gerhardt H. J.*: «Windlasten auf Flachdächern.» BauBI, Heft 11, 1977.

Adresse des Verfassers: Prof. S. Pálffy, dipl. Masch.-Ing. ETH/MEM. ASME, Geissbergstr. 61, 5400 Ennetbaden.

# Fluidphysik: Grundlage für die Entwicklung elektrischer Schalter und thermischer Strömungsmaschinen

Von Klaus Ragaller, Dättwil/Baden

Die Fluidphysik befasst sich mit dem physikalischen Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen. Wegen seiner praktischen Bedeutung wird auf diesem Gebiet seit langem intensiv geforscht. In den letzten Jahren hat diese Forschung neue Impulse erhalten, zum einen durch Einbeziehung des Bereichs *sehr heisser, ionisierter Gase (Plasmen)*, zum anderen durch *Anwendung neuer wissenschaftlicher Methoden* wie z. B. *Kurzzeitmesstechnik* (Zeitauflösung von einigen Mikrosekunden bis zu einigen Nanosekunden), *Laserdiagnostik*, *Grosscomputer*.

Für BBC ist die Fluidforschung eine Selbstverständlichkeit, weil zwei wichtige Produktgruppen auf ihr basieren: In den thermischen Strömungsmaschinen, nämlich den *Dampf- und Gasturbinen*, wird dem strömenden Fluid Energie entzogen. Hierauf beruht die Erzeugung elektrischer Energie in thermischen Kraftwerken (Kohle-, Öl-, Gas- und Nuklearkraftwerke). Bei den *Leistungsschaltern* nutzt man die hohe

Beweglichkeit eines Plasmas zur Unterbrechung von Kurzschlussströmen aus. Diese Geräte sind Schlüsselkomponenten bei der Verteilung elektrischer Energie.

Anhand von zwei Beispielen soll gezeigt werden, wie aktuelle wissenschaftliche Forschungsaufgaben auf diesem Gebiet aussehen und in welcher Weise Forschungsergebnisse die Produktentwicklung beeinflussen. Beide Beispiele basieren auf der in Bild 1 gezeigten elementaren Anordnung, in der Gas aus einem Behälter mit hohem Druck  $p_0$  durch eine Düse hindurch in ein Gebiet mit niedrigem Druck strömt. Diese Anordnung ist von den Klassikern der Strömungsmechanik bereits Anfang des Jahrhunderts untersucht worden: Längs der Düse stellt sich ein Druckabfall ein, der das Gas auf grosse Geschwindigkeiten beschleunigt. Wird diese Anordnung etwas komplizierter getroffen, so ist die klassische Fluidphysik bald am Ende ihrer Möglichkeiten, und nur modernste Forschungsmittel helfen weiter.

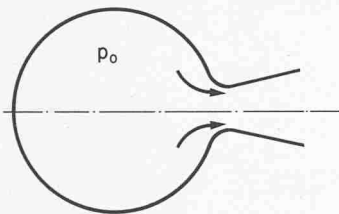


Bild 1. Ausströmen von Gas aus einem Behälter, der mit dem Druck  $p_0$  gefüllt ist, durch eine Düse hindurch. Am Ende der Düse herrscht ein Druck, der niedriger ist als der Kessel- $p_0$ . Die Pfeile geben die Strömungsrichtung an

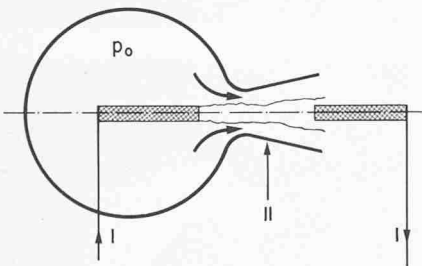


Bild 2. Grundsätzliche Anordnung zur Stromunterbrechung in Hochspannungsnetzen (Hochspannungs-Leistungsschalter). Die beiden Kontakte sind schraffiert eingezeichnet. Beim Auseinanderziehen der Kontakte entsteht der in der Figur angedeutete Lichtbogen. Dieser stellt für den Strom zunächst nur einen geringen Widerstand dar. Bei einem Stromnulldurchgang des Wechselstroms kann diese Anordnung den Strom sehr effektiv unterbrechen. Durch einen Pfeil ist in der Figur der Querschnitt markiert, an dem die Streak-Aufnahme von Bild 3 aufgenommen wurde

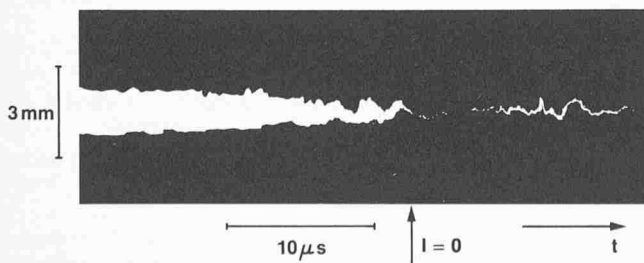


Bild 3. Streak-Aufnahme des Lichtbogens in einem Hochspannungsschalter. Ein Querschnitt des hell leuchtenden Lichtbogens, der durch einen Spalt ausgeblendet wird (an der in Bild 2 markierten Stelle), wird auf einem rotierenden Film abgebildet und damit kontinuierlich als Funktion der Zeit dargestellt. Das Bild zeigt die Abnahme des Lichtbogenquerschnitts (vertikale Achse) als Funktion der Zeit (horizontale Achse) und schliesslich die Stromunterbrechung (kein Leuchten mehr)

## Der Ausschaltvorgang in elektrischen Schaltern

Das Unterbrechen eines elektrischen Stroms wird um so schwieriger, je grösser Strom und Spannung sind. Trennt man zwei Kontakte bei hohem Strom und hoher Spannung, also unter Bedingungen, wie sie in unseren Energieverteilungssystemen auftreten, dann fliesst der Strom in Form eines Lichtbogens durch die Gasstrecke zwischen den Kontakten weiter. Nur wenn das Plasma im Lichtbogen auf ganz bestimmte Weise beeinflusst wird, gelingt eine Unterbrechung im Stromnulldurchgang des Wechselstroms. Dies geschieht am wirkungsvollsten in der Anordnung von Bild 2. Deshalb wird diese Geometrie in Hochspannungs-Leistungsschaltern verwendet.

Da das *heisse Lichtbogenplasma* wegen seiner geringen Gasdichte in dem gegebenen Druckgefälle auf viel höhere Geschwindigkeiten (etwa 10000 m/s) beschleunigt wird als Kaltgas, schrumpft der Lichtbogendurchmesser und damit der leitfähige Bereich bei Annäherung an den Stromnulldurchgang auf einen Querschnitts-Radius von weniger als 1 mm zusammen. Ausserdem verursacht der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Heiss- und Kaltgas eine intensive *Turbulenz*, die bei der Unterbrechung der leitfähigen Verbindung, d. h. des Lichtbogens, eine wesentliche Rolle spielt.

Das Detailstudium dieser Phänomene erfordert eine hohe Orts- und Zeitauflösung der angewendeten Messtechnik. Bild 3 zeigt ein Beispiel. Innerhalb der Düse von Bild 2 wurde ein Querschnitt des Lichtbogens durch einen Spalt ausgewählt und auf einem rotierenden Film abgebildet (streak-Aufnahme). Auf diese Weise erhält man ein kontinuierliches Bild von der zeitlichen Änderung dieses Querschnitts. Man erkennt gut die Abnahme des leitfähigen Querschnitts bei Annäherung an den Stromnulldurchgang sowie die Beeinflussung dieses dünnen leitfähigen Kanals durch die Turbulenz.

Diese hier kurz skizzierten Vorgänge werden von uns in einem umfangreichen mehrjährigen Forschungsvorhaben experimentell und theoretisch eingehend untersucht. Aufgrund dieser Arbeiten versteht man heute die physikalischen Grundlagen der Stromunterbrechung recht gut. Welche Auswirkungen hat nun diese Forschung auf die Produktentwicklung?

Um diese Frage zu beantworten, muss vorausgeschickt werden, dass die Entwicklung der Leistungsschalter mit Hilfe sehr aufwendiger Kurzschlussversuche erfolgt. Die bessere Kenntnis der physikalischen Grundlagen erlaubt nun eine Bemessung wichtiger Grundgrössen allein aufgrund der



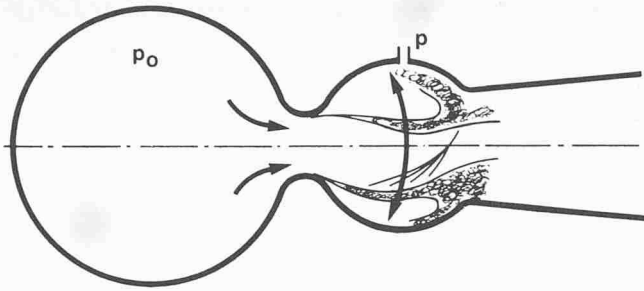


Bild 4. Ausströmen von Gas aus einem Behälter durch einen Strömungskanal mit zwei Engstellen. In der Kavität zwischen den beiden Engstellen bildet sich eine Instabilität der Strömung aus. Der Strahl pendelt quer zur Strömungsrichtung hin und her, wie es durch den Doppelpfeil markiert ist. In der Kavität befindet sich eine Druckmessstelle, deren zeitaufgelöster Druckverlauf in Bild 5 dargestellt ist

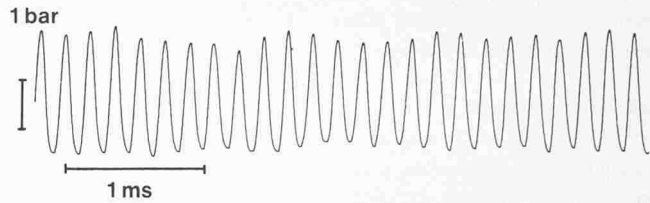


Bild 5. Zeitaufgelöstes Drucksignal, das in der Anordnung nach Bild 4 an der ange deuteten Stelle gemessen wurde. Es treten periodische Druckschwankungen mit sehr hoher Amplitude auf ( $p_0/5$  Spitze). Die Frequenz ist umgekehrt proportional zur Grösse der Anordnung. Der gemessene Verlauf mit einer Frequenz von 5600 Hz wurde für eine maximale Ausdehnung der Kavität quer zur Strömungsrichtung von 30 mm gewonnen

theoretischen Erkenntnisse. Ferner kann auch bei den Entwicklungsversuchen ein Teil der modernen Diagnostik eingesetzt werden. Beides zusammen ergibt eine – verglichen mit der bisherigen rein empirischen Entwicklungsmethodik – wesentlich rationellere Produktentwicklung.

Darüber hinaus hat die Erforschung der Grundlagen auch Ideen für neuartige Konzepte geliefert. Hierfür sei ein Beispiel angeführt. Ein wesentlicher Teil der Kosten eines Schaltgeräts wird für die Bereitstellung des Blasdruckes  $p_0$  (s. Bild 1 und 2) benötigt. Für Mittelspannungsschalter ist es nun gelungen, den Blasdruck von der Lichtbogenheizung erzeugen zu lassen, also ohne äussere Hilfsmittel. Dazu nützt man eine Instabilität des Lichtbogens aus. Das Ergebnis ist ein sehr wirtschaftliches Gerät.

#### Fluktuierende Strömungen in thermischen Strömungsmaschinen

Das zweite Beispiel betrifft ein Problem aus der klassischen Strömungsmechanik. Erweitert man die grundlegende Anordnung von Bild 1 um eine zweite Engstelle im Anschluss an die erste Düse, wie dies in Bild 4 gezeigt ist, dann ist die Ausströmung aus dem Behälter nicht mehr stabil. Vielmehr bilden sich in dem Raum zwischen den beiden Engstellen starke Druckschwankungen aus, wie dies in Bild 5 dargestellte Messergebnis zeigt. Die Klärung der Ursachen dieses instationären Vorgangs ist das Ziel einer weiteren Forschungsgruppe. Will man den Ursachen wirklich auf den Grund gehen, dann sind auch hier modernste Hilfsmittel erforderlich. Als Beispiel ist in Bild 6 eine Laser-Schlierenaufnahme gezeigt, die Dichteschwankungen in der Strömung sichtbar macht. Dabei nutzt man die Tatsache aus, dass Lichtstrahlen beim Durchlaufen von Gebieten mit veränderlicher Dichte abgelenkt werden. Die Belichtungszeit beträgt 30 ns; und die Aufnahmen können einander im Abstand von 100  $\mu$ s folgen. Auf diese Weise kann der gesamte komplizierte Zeitablauf der Erscheinung rekonstruiert werden.

Die Ursache der Instabilität ist in diesem Fall eine intensive Wechselwirkung zwischen einem akustischen Wellenfeld und der Strömung: Die akustische Resonanz der Kavität wirft den Strahl hin und her. Beim Auftreffen des ausgelenkten Strahls wird Energie aus der Strömung in die Resonanz eingespeist.

Auch hier soll nun wieder die Frage nach dem Nutzen dieser Forschung für die Entwicklung gestellt werden. Effekte wie der soeben diskutierte sind in Strömungsmaschinen in aller Regel unerwünscht. Dass Energie der Strömung entzogen und in die akustische Welle gesteckt wird, ist ein höchst unerwünschter Energieverlustmechanismus, der den Wirkungsgrad der Maschine verschlechtert. Vor allem bei den grössten Maschinen muss doch um diese Promille Wirkungsgrad ge-

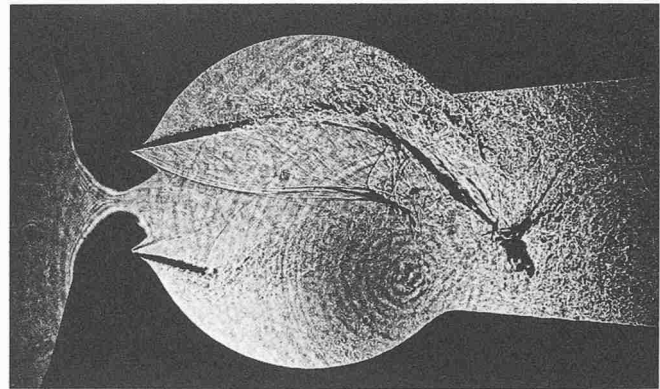


Bild 6. Laser-Schlierenaufnahme der Strömung in der Anordnung nach Bild 4. Diese Messmethode macht Dichteunterschiede in der Gasströmung sichtbar. Die turbulenten Strahlengrenzen sowie Schallwellen sind gut zu erkennen. Die Belichtungszeit beträgt 30 Nanosekunden

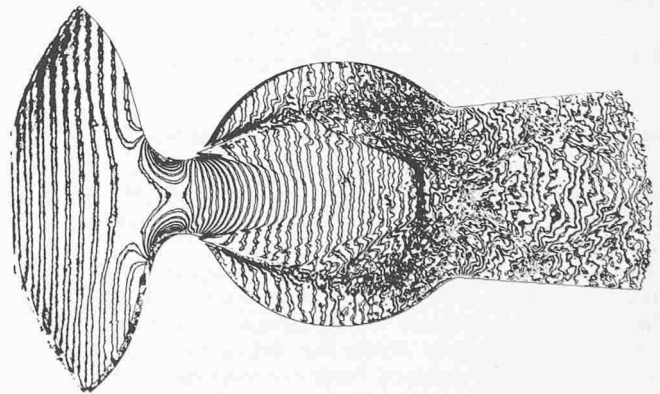


Bild 6a. Gleicher Vorgang wie in Bild 6, aufgenommen mit einem weiterentwickelten Interferenzverfahren, das auch quantitative Auswertungen schnell ablaufender Strömungsvorgänge erlaubt. Deutlich erkennbar ist die Turbulenzentwicklung, also der Übergang von Strömungsenergie in Wärme

rungen werden: ein Promille entspricht bei einer 1000-MW-Maschine der beachtlichen Leistung von 1000 kW!

Eine wichtige Nebenwirkung der fluktuierenden Strömungen besteht darin, dass sie Schwingungen von Maschinenteilen anregen, wodurch störender Lärm und in ungünstigen Fällen sogar eine Verminderung der Lebensdauer entsteht. Auch hier sind es wieder die grossen Maschinen, wo durch

sorgfältige Unterbindung dieser Effekte Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit erheblich gesteigert werden können.

### Schlussbemerkung

Die Ähnlichkeit sowohl der physikalischen Fragestellung als auch der Lösungsmethodik bei beiden Beispielen beweist, wie wichtig *wissenschaftlich orientierte Forschung in der Industrie* ist. Eine weitere Schlussfolgerung ist, dass die moderne Forschung auch Bereiche der klassischen Technik intensiv befruchten kann und dies im Hinblick auf die Konkurrenzfähigkeit wohl auch muss.

Nach einem Vortrag, gehalten am Internationalen Pressetag im BBC-Forschungszentrum, Dättwil/Baden.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. K. Ragaller, BBC-Konzernforschungszentrum, 5405 Baden-Dättwil.

## Wettbewerbe

**Kirchgemeindehaus in Stansstad NW** (SBZ 1977, H. 30/31, S. 532). In diesem Projektwettbewerb wurden 16 Entwürfe beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (5000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung)  
Walter Rüssli, Luzern; Mitarbeiter:  
R. Vollenweider
2. Preis (4000 Fr.) Adolf und Lis Ammann-Stebler, Luzern
3. Preis (3000 Fr.) Battagello und Hugentobler, Stansstad
4. Preis (2500 Fr.) Carl Kramer, Luzern; Mitarbeiter:  
K. Dettling, D. Marques
5. Preis (1500 Fr.) Robert Blättler, Hergiswil
6. Rang Gebau AG, Hergiswil
7. Rang Gerh. Kesseli und Carlo Egloff, Dallenwil
8. Rang Gery Frey Stans

Fachpreisrichter waren H. A. Brüschi, Zug, M. Wandeler, Luzern, M. Studiger, Stansstad. Die Ausstellung ist geschlossen.

### Hauptbahnhof Zürich, Projektwettbewerb Süd-West

Beim Ideenwettbewerb für die Neuüberbauung des Areals des Hauptbahnhofs Zürich im Jahre 1970 empfahl das Preisgericht, nach Überprüfung der wirtschaftlichen Grundlagen für jenes grosse Bauvorhaben die Verfasser aller 19 prämierten oder angekauften Projekte zu einem Projektwettbewerb einzuladen. Inzwischen erarbeitete eine aus einem Architektur- und einem Ingenieurbüro bestehende Expertengruppe für den Bahnhofneubau eine umfangreiche Studie zur Abklärung aller durch den Wettbewerb aufgeworfenen Fragen. Andererseits führten die gesteigerte Wertschätzung des Wanner'schen Bahnhofgebäudes und die wirtschaftliche Rezession zur Erkenntnis, dass ein Neubau des Zürcher Hauptbahnhofs für die heutige Generation auszuschliessen sei.

Als konkrete Aufgabe stellt sich heute lediglich die Projektierung eines Dienstleistungszentrums zwischen der Perronanlage und der Sihlpost, in Kombination mit Autoparkplätzen und einem Busbahnhof über den Gleisen westlich der Perronhalle. Diese Bauten sind nun Gegenstand eines Projektwettbewerbes auf Einladung, zu welchem die Zürcher Behördendelegation für den Regionalverkehr die Verfasser aller im Ideenwettbewerb 1970 ausgezeichneten Projekte eingeladen hat. Die Gesamtpreisumme beträgt 200 000 Fr. Fachpreisrichter sind H. R. Wachter, Oberingenieur, KD III, Zürich, U. Huber, Chef Hochbau GD, Bern, P. Schatt, Kantonsbaumeister, Zürich, J. Bernath, Stadtgenieur, Zürich, F. Brugger, Lausanne, Prof. A. Camenzind, Zürich, Prof. J. Schader, Zürich, W. Stücheli, Zürich, H. R. Suter, Basel, C. Zuberbühler, Zürich. Ablieferung der Entwürfe: 27. Oktober 1978.

**Eternit 78.** 5e Prix international d'architecture (agréé par l'UIA). Les membres du jury pour le Prix Eternit 78 se sont réunis du 9 au 11 janvier 1978. Le 10 février dernier, la proclamation des résultats a eu lieu à Clairvaux (Luxembourg).

1° Prix de 250 000 FB, catégorie A, logement: 4 ex aequo: 62 500 FB chacun: Renato Baldi, Italie; Jean Potvin, Belgique, Sebire Allsop, Royaume-Uni

2° Prix de 250 000 FB, catégorie B, autres types de bâtiment: Romano Boico, Italie

3° Prix de 250 000 FB, catégorie C, jeunes architectes: Hans M. Ruysenaar, Pays-Bas

4° Prix 150 000 FB, catégorie D, application des matériaux Eternit: Jef Heymans et Hugo Lejon, Belgique

5° Mention de 100 000 FB: Alan Coles, Royaume-Uni.

Renseignements: S. A. Eternit, 35, boulevard du Jardin botanique, 1000 Bruxelles (Belgique).

**I.C.S.I.D. Philips Award** (non agréé par l'UIA). «*Design dans les pays en voie de développement*». Institué en avril 1976, pour 4 années, par la Société N.V. Philips Gloeilampenfabrieken d'Eindhoven (Pays-Bas), ce prix sera décerné tous les ans, conjointement avec le «Conseil International des Sociétés de Design Industriel (ICSID)». Son but est de:

- promouvoir et encourager le design industriel, destiné à améliorer le niveau de vie des pays en voie de développement, par la conception de produits et d'équipements appropriés
- favoriser une meilleure appréciation de la profession du design industriel en tant que remède aux conflits économiques et sociaux.

Montant du prix: 25 000 florins (soit 10 300 US\$). Inscriptions: jusqu'au 1er juillet 1978. Renseignements: N.V. Philips Gloeilampenfabrieken C.I.D.C.-H.C.K. 5, Eindhoven (Pays-Bas).

**Concours international d'architecture théâtrale** (non agréé par l'UIA). De l'OISTT 1977 (Organisation Internationale des Scénographes et Techniciens de Théâtre). Réalisé avec l'aide du Ministère de la Culture Française de Belgique, le Ministère des Affaires Etrangères de France, le Centre de Création Industrielle et le Centre Français du Théâtre, ce concours a porté sur plus de 100 projets. Dans les 4 projets «premier lauréat», on relève deux équipes d'URSS, une équipe française et une norvégienne. 6 projets ont été classés «deuxième lauréat», et 28 projets ont été primés.

Le jury a constaté avec satisfaction des approches très différentes mais fidèles à l'esprit du thème du programme: «Une vision libre et spontanée du théâtre contemporain destiné aux nouvelles générations qui prend en considération les réalités culturelles et économiques de chaque pays et qui s'intègre aux entités urbaines existantes.»

Renseignements: O.I.S.T.T., av. Hoover 5, 1320 Genval (Belgique).

**Confrontations varsoviennes** (non agréées par l'UIA). Sous l'égide de la SARP s'est tenue une large compétition ouverte à 15 équipes (dont 7 étrangères). Ce concours, ou plutôt vaste échange d'idées particulièrement fructueux, concernait un projet de «Centre récréatif» à Varsovie (Pologne).

On regrette que l'UIA, qui aurait contribué à une incontestable impartialité, n'ait été invitée à participer aux travaux du jury. Renseignements: S.A.R.P., Ul. Foksal 2, Varsovie (Pologne).

Herausgegeben von der Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
Redaktion: K. Meyer, B. Odermatt; 8021 Zürich-Giesshübel, Staffelstrasse 12,  
Telephon 01 / 201 55 36, Postcheck 80-6110

Briefpostadresse: Schweizerische Bauzeitung, Postfach 630, 8021 Zürich

Anzeigenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, 8035 Zürich,  
Beckenhofstrasse 16, Telephon 01 / 26 97 40, Postcheck 80-32735