

Institut für Fluid- und Thermodynamik

Lehrstuhl für
Fluiddynamik und Strömungstechnik
Universität Siegen

„Strömungslehre“ UND
„Einführung in die Fluid- und
Thermodynamik“
- Teil Fluiddynamik -

Vertretungsprofessur Dr.-Ing. Jörg Franke



Vorlesungsmodalitäten

Strömungslehre (4 SWS, 5 ECTS)

Mittwoch und Donnerstag

**Einführung in die Fluid- und Thermodynamik –
Teil Fluidodynamik (2 SWS, „2.5 ECTS von 5“)**

**Mittwoch und Donnerstag, daher nur ca. die
Hälfte der Vorlesungszeit!**



Prüfungsmodalitäten Strömungslehre

- **schriftliche Prüfung von 2 Stunden für Studiengänge**

MB-DI, MB-DII, IP-DII, WIW-DII,

BSc-MB, BSc-MBD, BSc-BIBME

1. Termin: Ende Vorlesungszeit

2. Termin: Ende vorlesungsfreie Zeit



Prüfungsmodalitäten Einführung in die Fluid- und Thermodynamik – Teil Fluidodynamik

- **schriftliche Prüfung von 1 Stunde für Studiengänge**

BSc-WIW, BSc-IPEM

1. Termin: Ende Vorlesungszeit

2. Termin: Ende vorlesungsfreie Zeit



Prüfungsmodalitäten

1 angekündigte (1 Woche vorher) Testklausur von 15 Minuten Dauer in der Vorlesung für BSc-WIW und BSc-IPEM (Einführung in die Fluid- und Thermodynamik)

2 angekündigte (1 Woche vorher) Testklausuren von je 15 Minuten Dauer in der Vorlesung für die anderen Studiengänge (Strömungslehre)

- Pro Testklausur maximal 1 Punkt
- Max. **1/2** Punkte bei 1. und 2. Termin angerechnet
- **Punkte verfallen nach 2. Klausurtermin!**



Übungen zur Vorlesung „Strömungslehre“ und „Einführung in die Fluid- und Thermodynamik“ – Teil Fluidodynamik

Wahlweise

- Montags, 18:00 – 20:00 Uhr, PB-A 118
- Dienstags, 14:00 – 16:00 Uhr, PB-A 118
- Mittwochs, 18:00 – 20:00 Uhr, PB-A 118

vorraussichtlich ab 43. Kalenderwoche, Mo., 25.10.2010

Übungsaufgaben u. Lösungen auf Homepage!



ERSTMALIG: Tutorium zur Vorlesung „Strömungslehre“ und „Einführung in die Fluid- und Thermodynamik“ – Teil Fluiddynamik

6 – 7 Tutorien insgesamt (3 Termine/Woche zur Wahl)

Termine werden in der Vorlesung bekannt gegeben!



14 Tage vor jedem Klausurtermin finden täglich Sprechstunden zur Klausurvorbereitung statt.

Genaueres wird am Ende der Vorlesung bekannt gegeben.

Am 1. Tag der Sprechstunden findet nachmittags eine Tafelübung statt, bei der die letzte Klausur komplett an der Tafel vorgerechnet wird und Hinweise zum Lösen der Klausuraufgaben gegeben werden.



Unterlagen zur Vorlesung

Skript

wird kostenlos abgegeben

PDF auf MOODLE Seite

Folien

als PDF auf MOODLE

Jürgen Zierep, Karl Bühler

**Grundzüge der
Strömungslehre**

**Grundlagen, Statik und
Dynamik der Fluide**

7., verbesserte Auflage 2008 mit 179 Abbildungen

Übungs- und alte Klausuraufgaben + Lösungen

als PDF auf Homepage



STRÖMUNGSLEHRE =

Studium der Bewegung von

FLÜSSIGKEITEN und GASEN = FLUIDEN

Andere Bezeichnungen für Strömungslehre sind:

Fluiddynamik

Strömungsmechanik

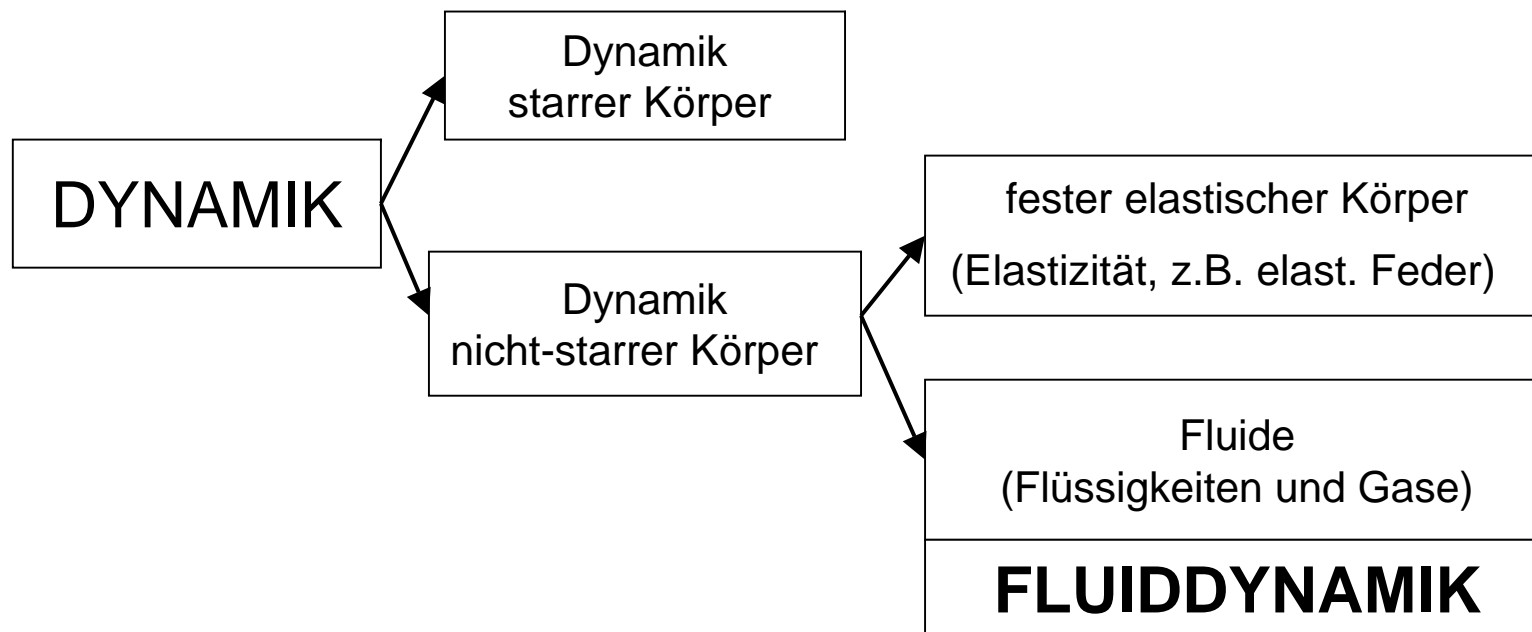
Aerodynamik

Hydrodynamik



1. Einleitung

DYNAMIK = Studium der Bewegung von Materie
(unter Einwirkung äußerer Kräfte)



Wichtige Begriffe

Beispiele zur Strömungslehre lassen sich - vereinfacht betrachtet - in zwei Gruppen einteilen:

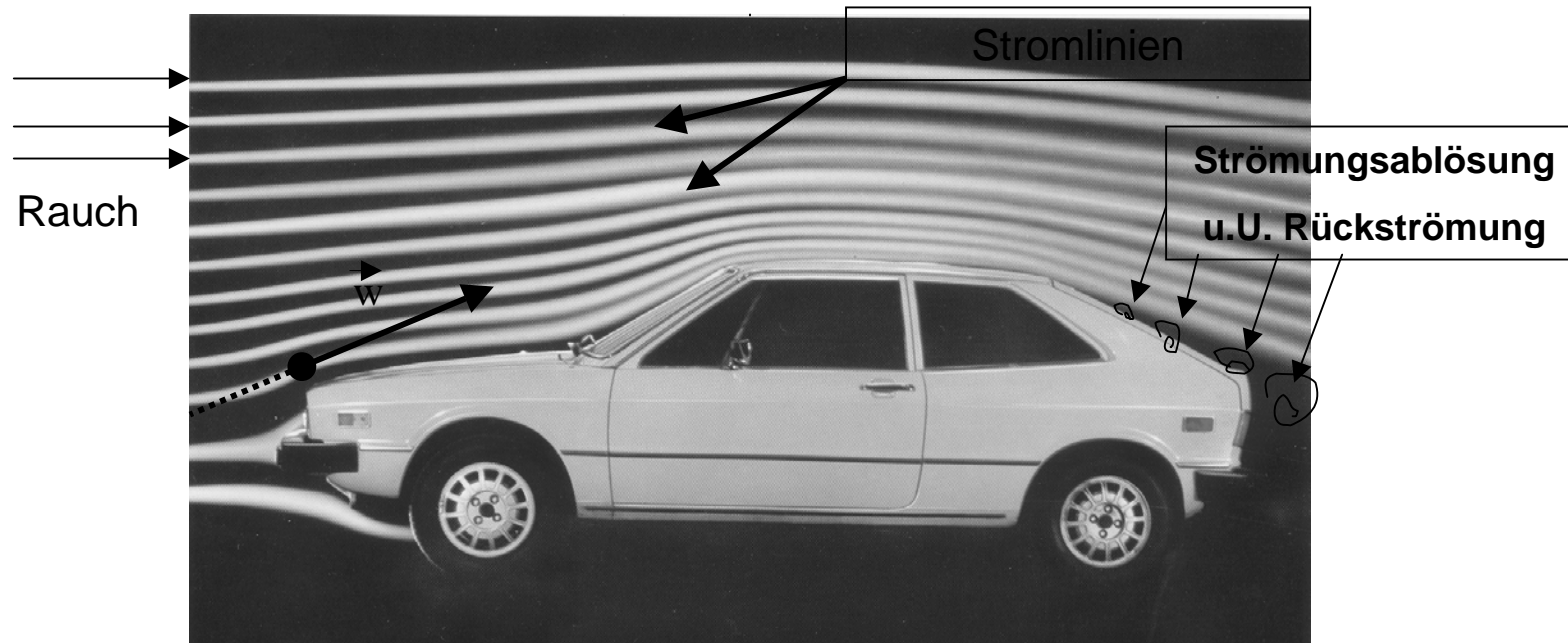
1. Umströmungsprobleme

2. Durchströmungsprobleme



Wichtige Begriffe

1. Umströmungsprobleme

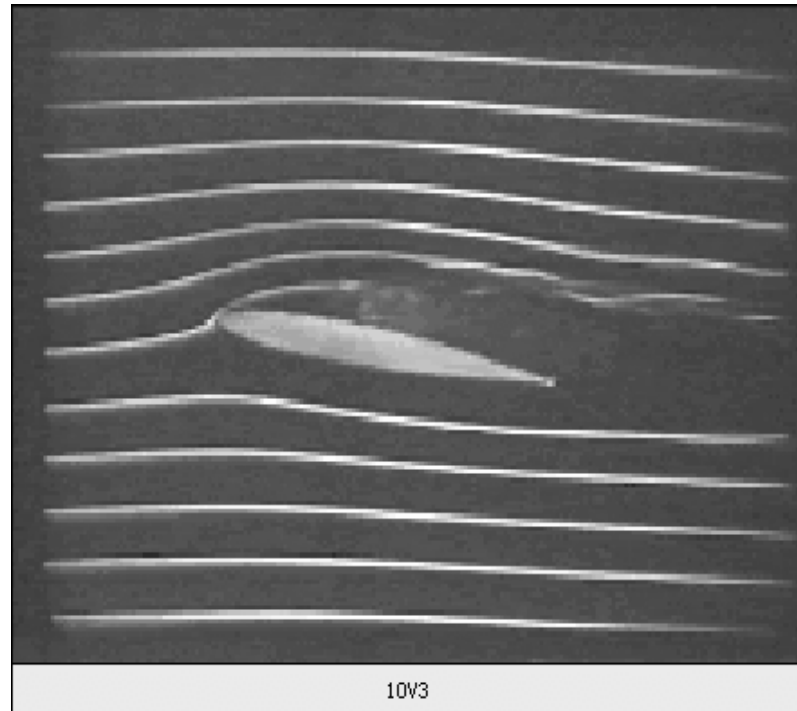


Von Interesse:

STROMFELD, d.h. Bild der Stromlinien im Außenraum (**Kraft Fluid -> Körper**)

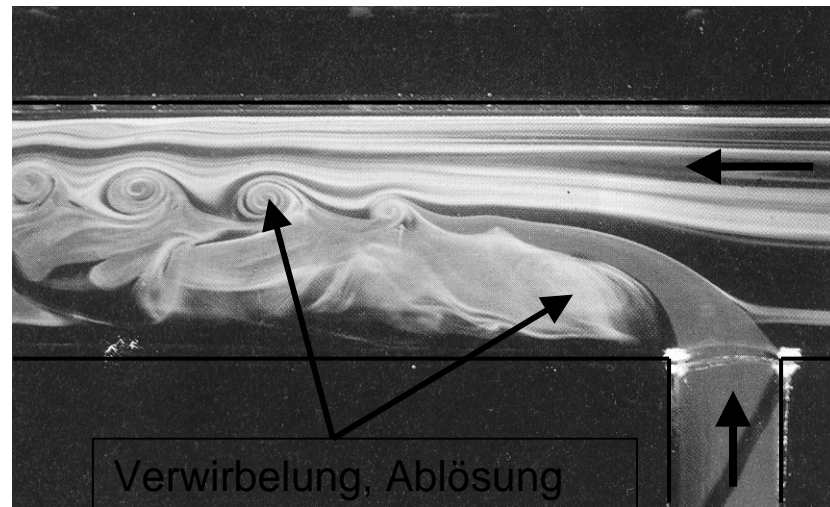


Sichtbarmachung einer Tragflügelumströmung im Windkanal



Wichtige Begriffe

2. Durchströmungsprobleme



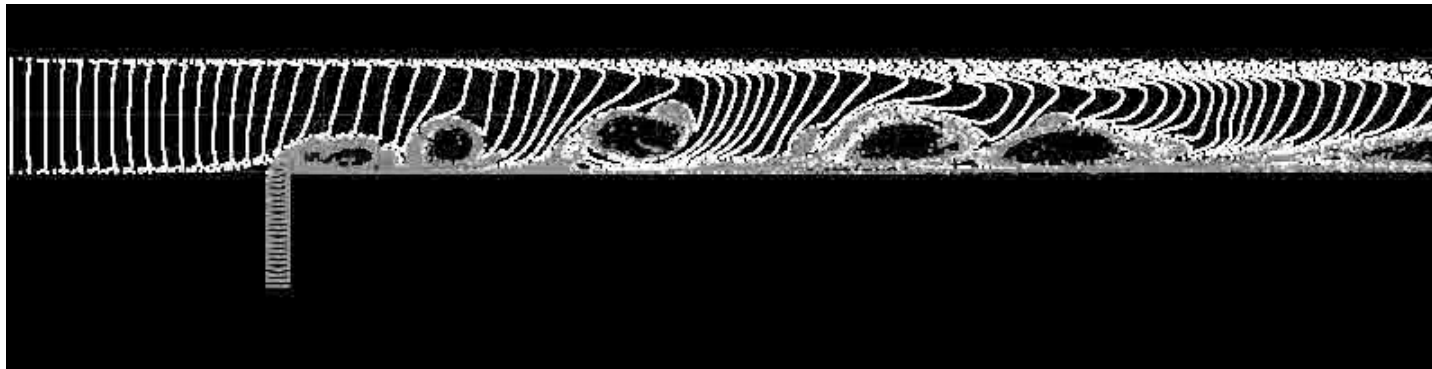
Von Interesse:

Strömung im Innenraum, d.h. die Reibungseinflüsse, die zu Druckverlusten in den Systemen führen (z.B. wichtig für Auslegung von Pumpen, usw.)



Wichtige Begriffe

2. Durchströmungsprobleme

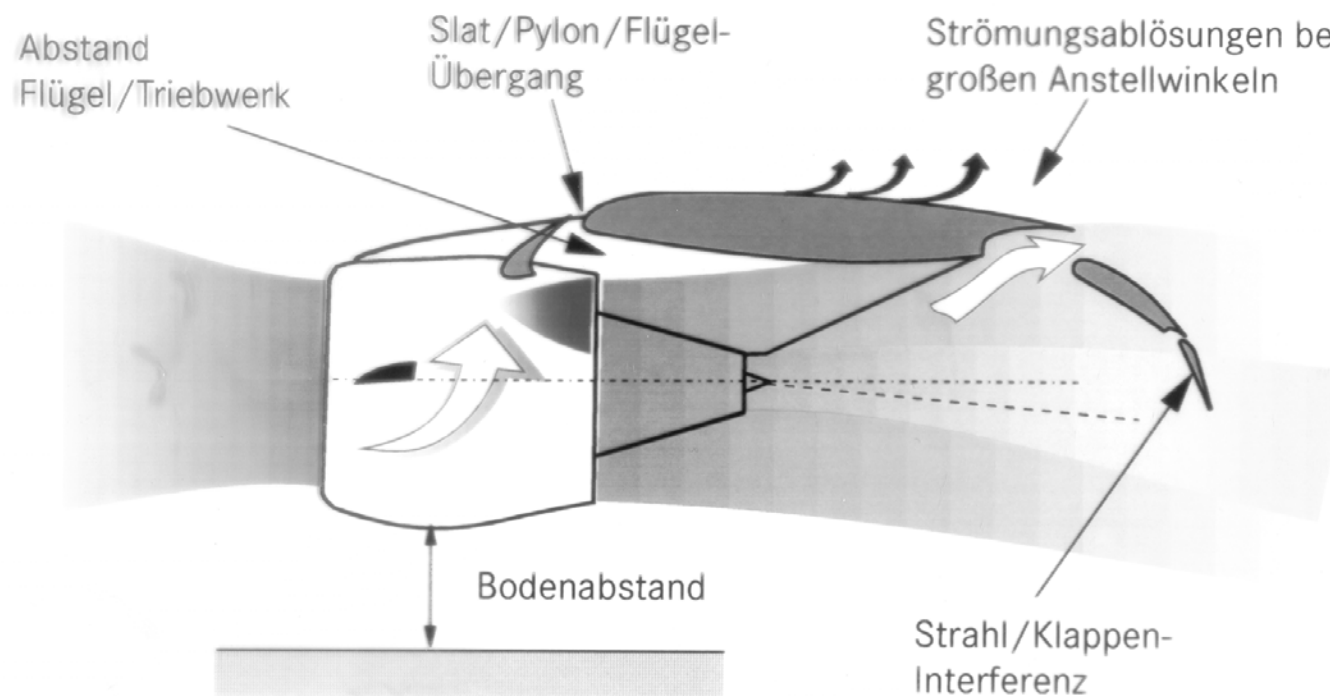


channel_slow



channel_fast

Bei aktuellen technischen Problemen handelt es sich oft um eine Kombination der beiden Gruppen, wie z.B. bei der Um- und Durchströmung eines Flugzeugtriebwerkes.



Beispiele für Umströmungs- und Durchströmungsprobleme in Natur und Technik



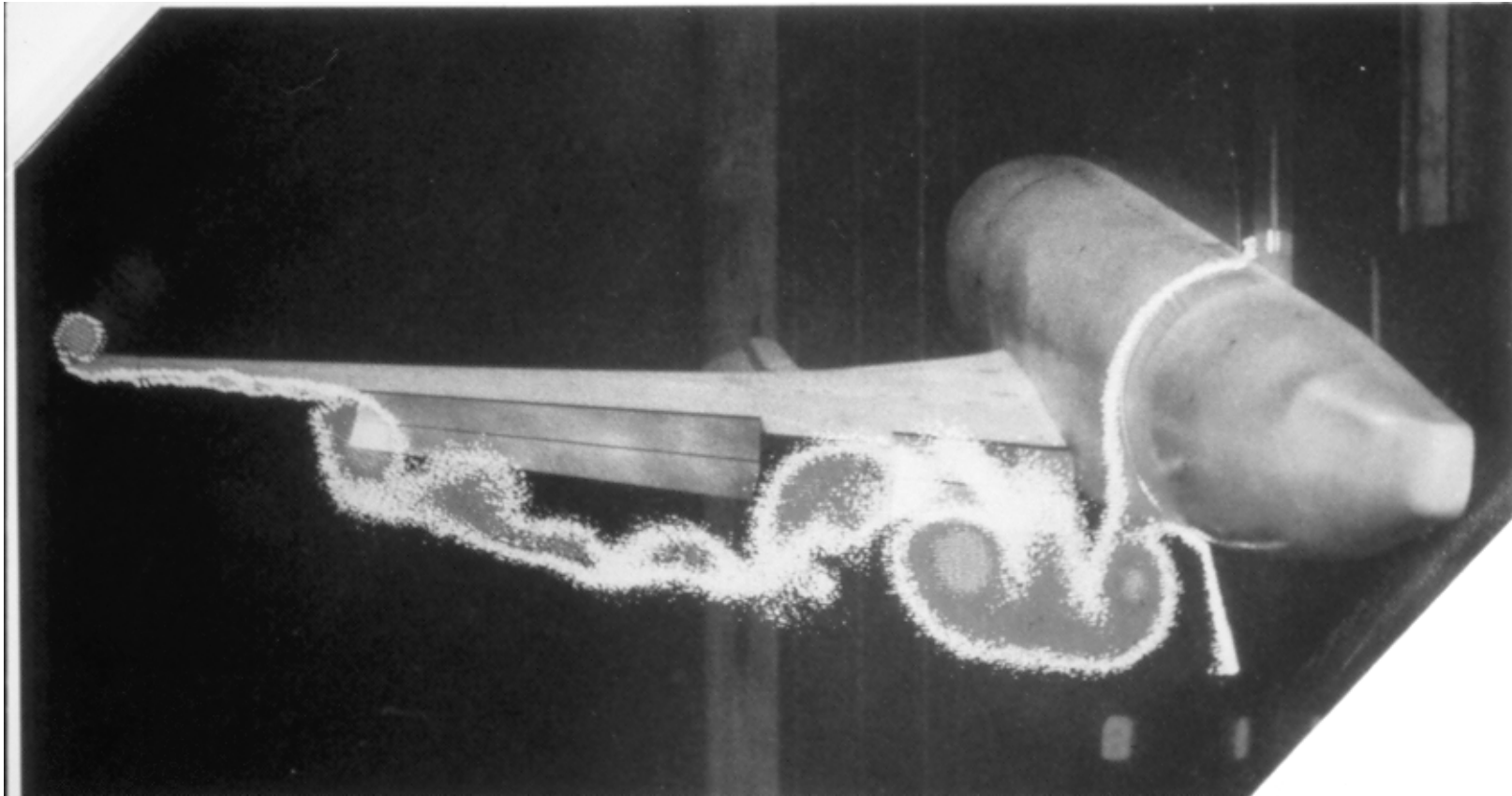
Beispiele für Umströmungsprobleme



Umströmung eines Airbus A-380



Sichtbarmachung der Wirbel an der Tragfläche eines Flugzeugmodells



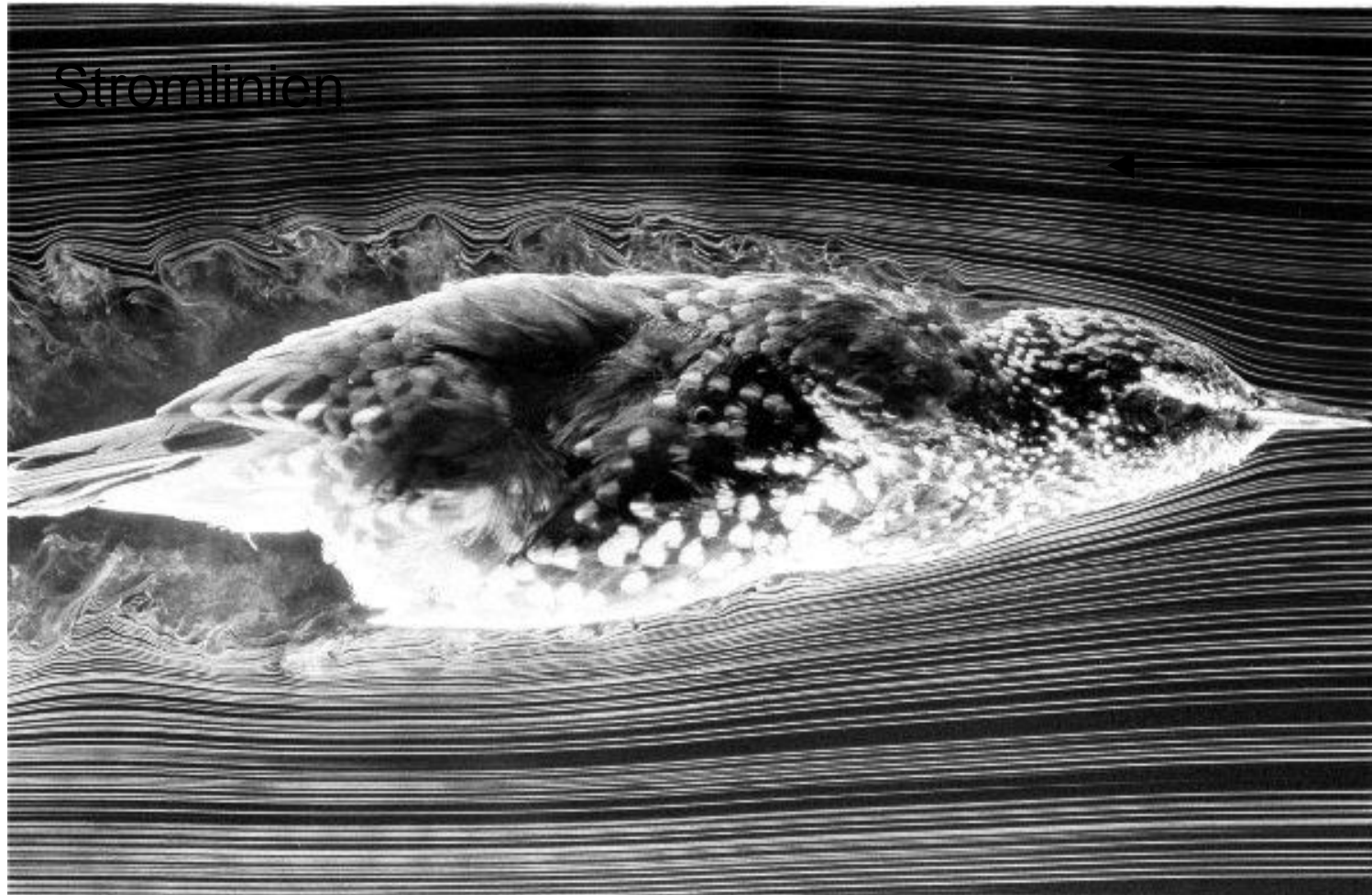
Sichtbarmachung der Wirbel eines startenden Flugzeugs



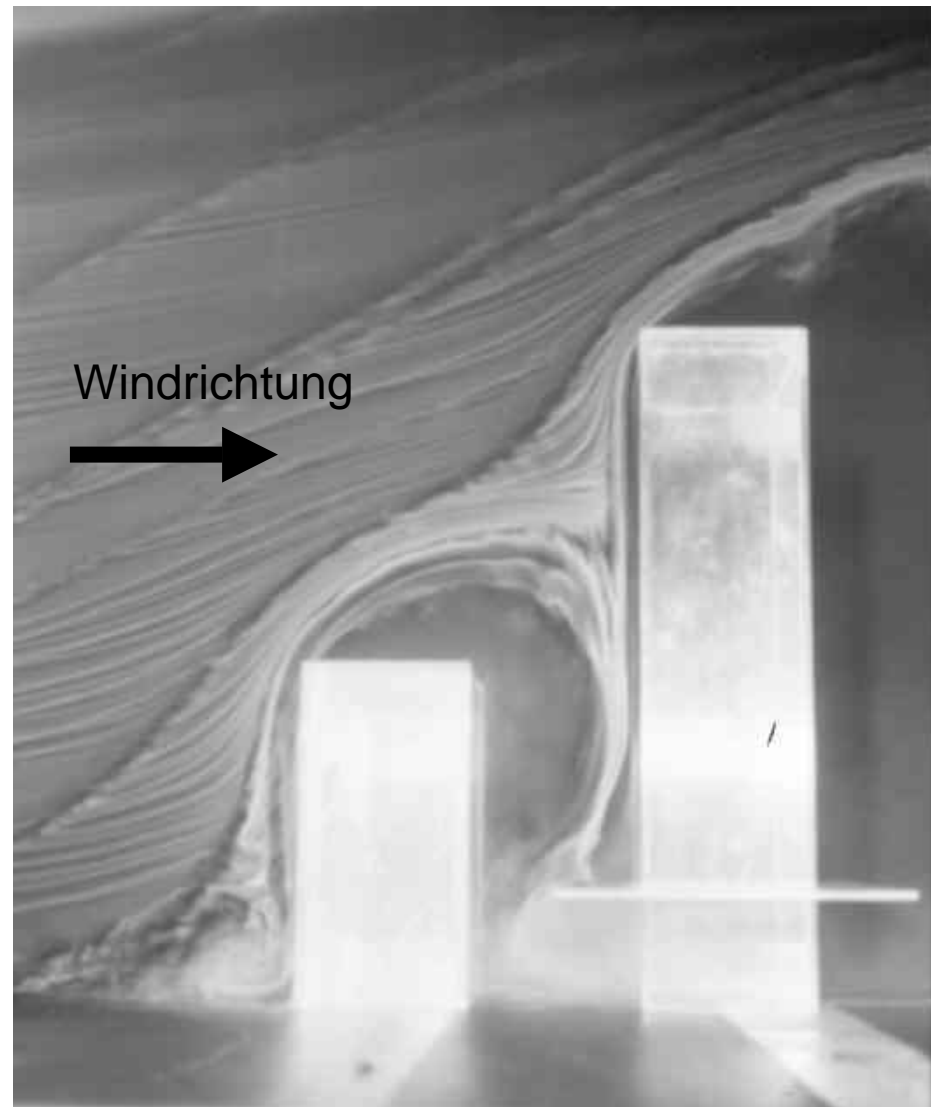
Sichtbarmachung der Wirbel eines Flugzeugs



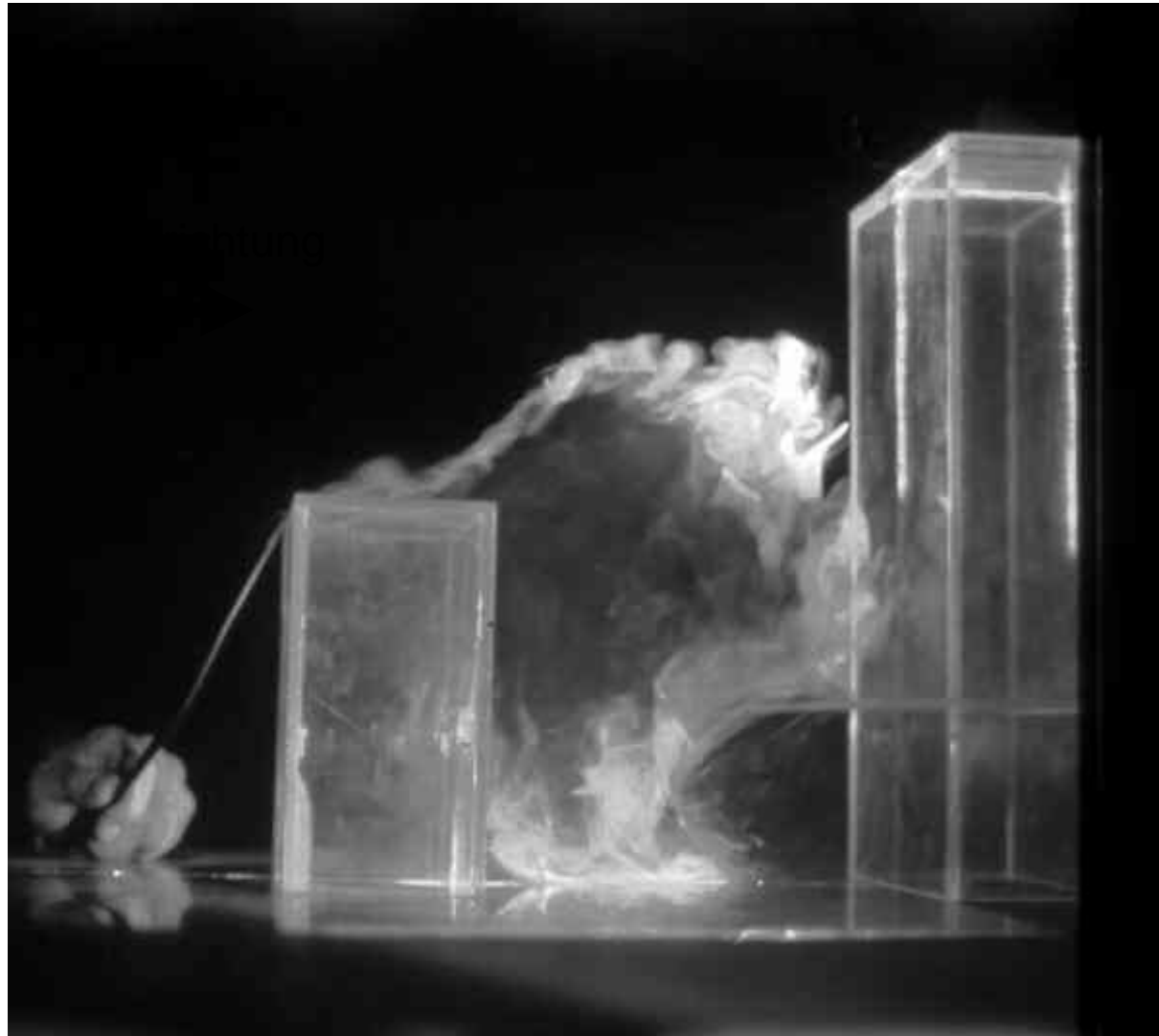
Sichtbarmachung der Umströmung eines Sperlings



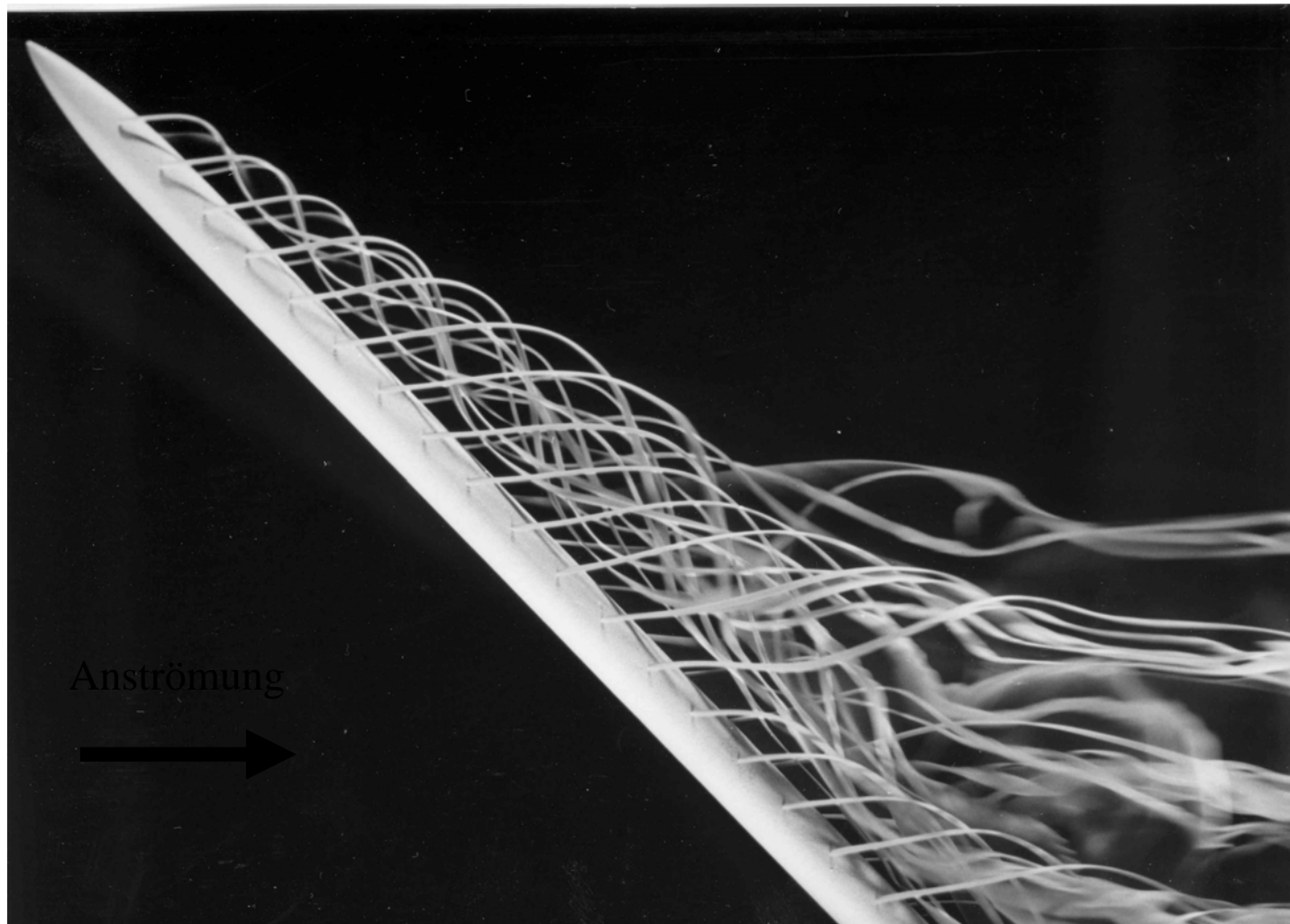
Stromfeld um zwei unterschiedlich hohe Gebäudemodelle



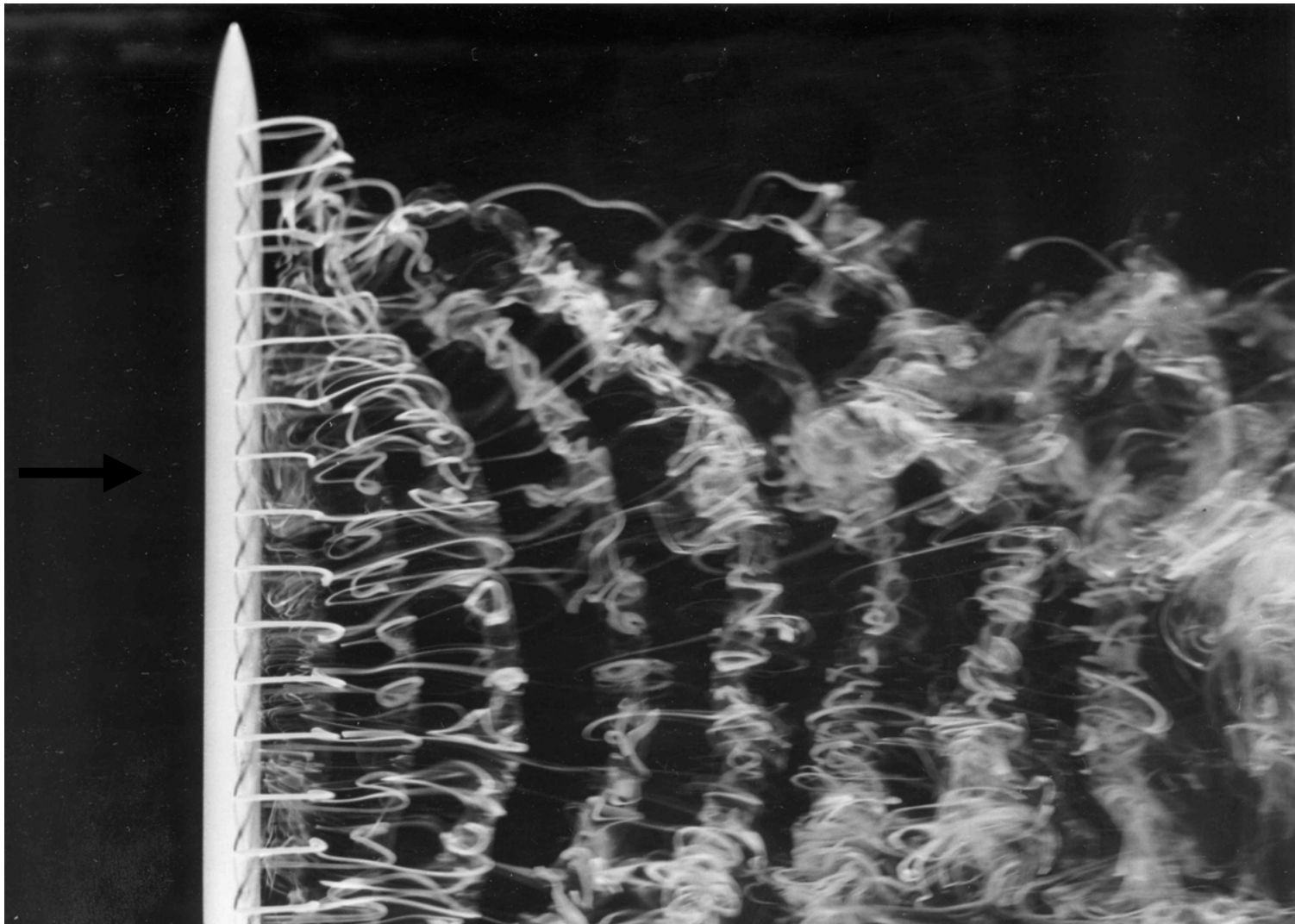
Schadstoffausbreitung um Gebäude



Wirbelsysteme hinter einem geneigten Stab, Anstellwinkel 48°



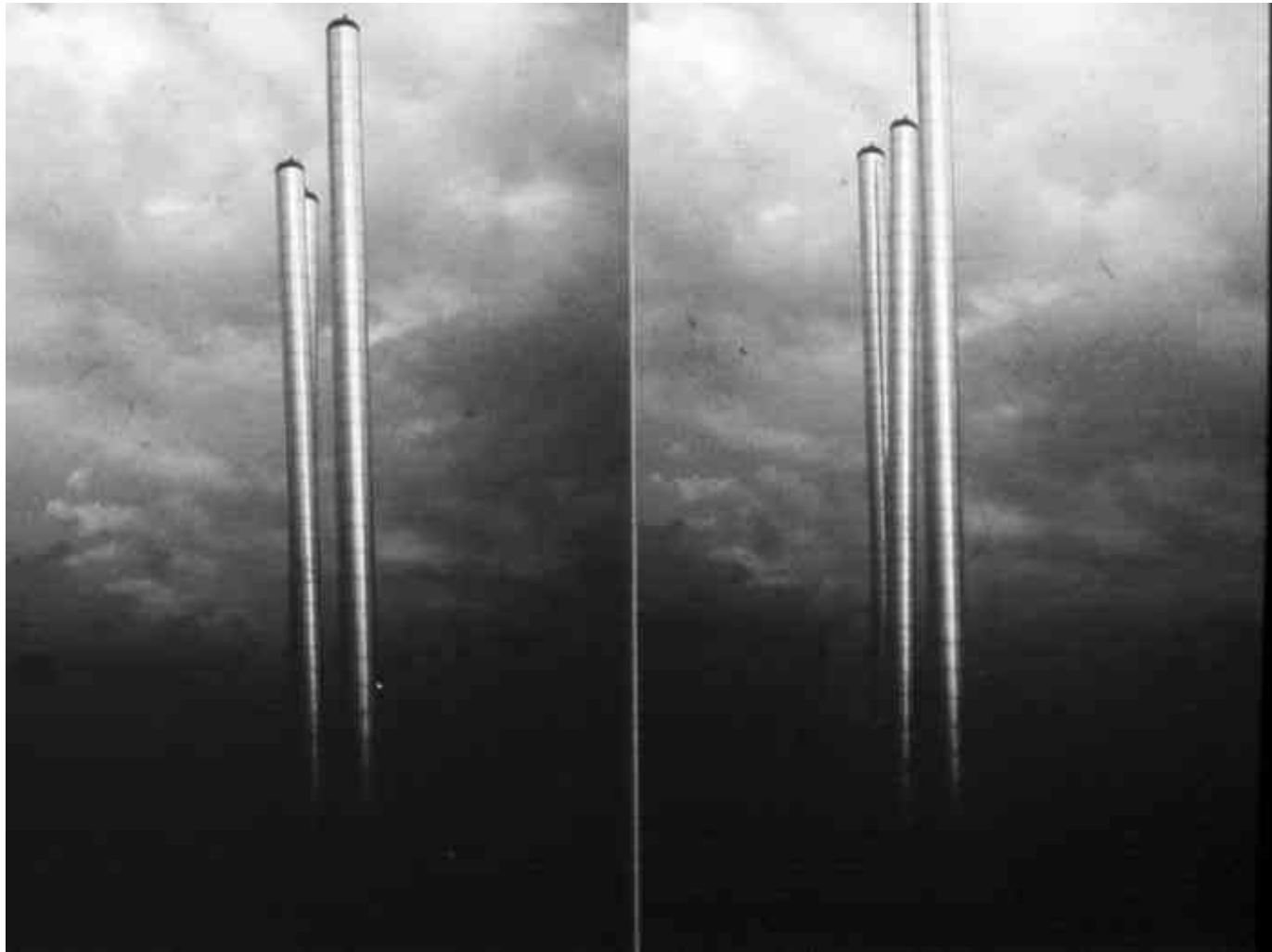
Wirbelsysteme hinter einem geneigten Stab, Anstellwinkel 90°



Wirbelsysteme hinter einem Zylinder (Karmansche Wirbelstrasse)



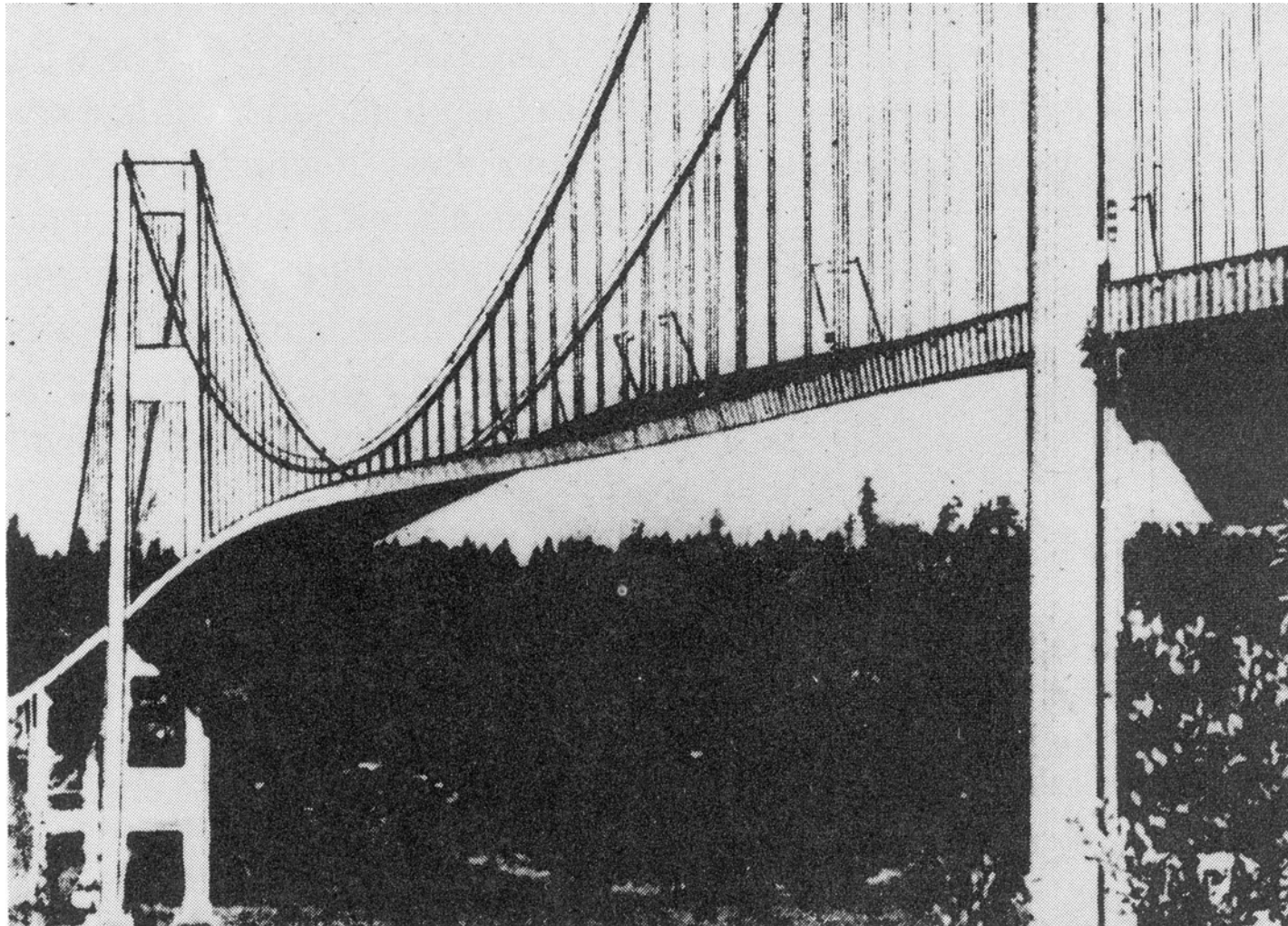
Querschwingungen von Stahlkaminen bei stürmischem Wind



Im Jahre 1965 versagten in Ferrybridge (England) drei im Windschatten stehende Kühltürme



Tacoma-Brücke (Bundesstaat Washington, USA) unmittelbar vor dem Einsturz 1940



Beispiele für strömungsinduzierte Schwingungsanregungen und Strömungskräfte



Kräfte auf Fußgänger



Beispiele für Durchströmungsprobleme



Biologische Durchströmungen

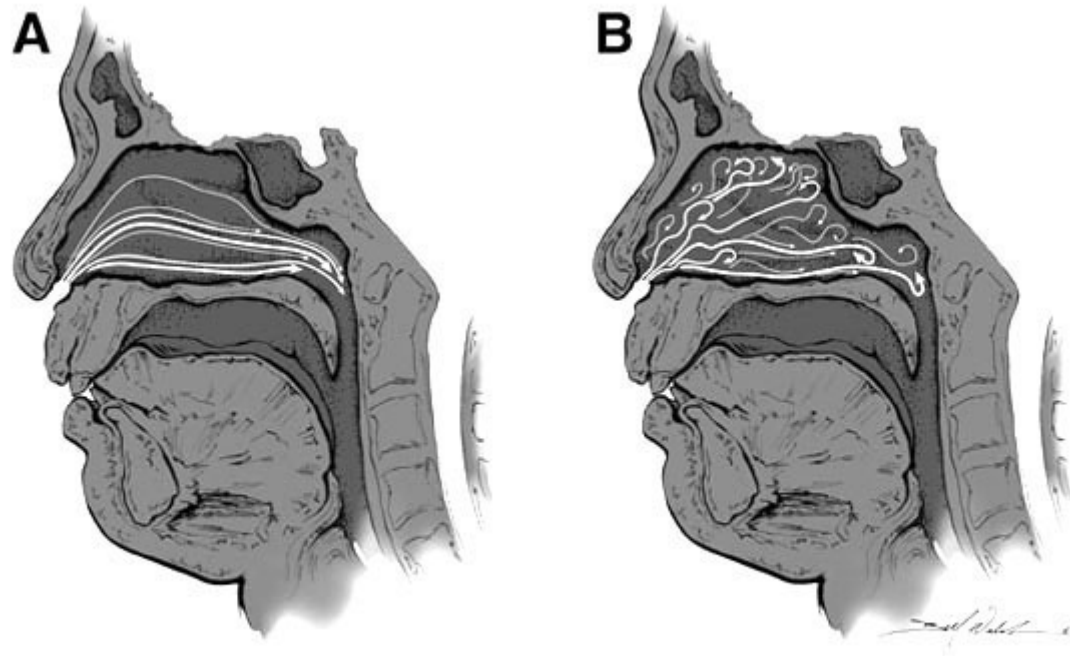
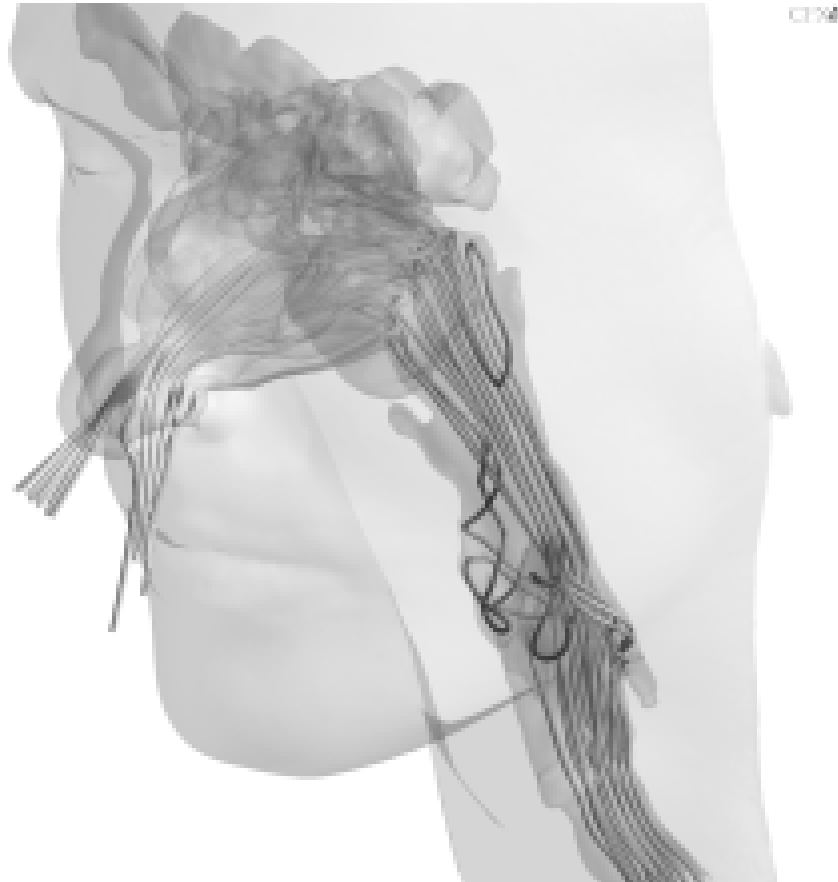
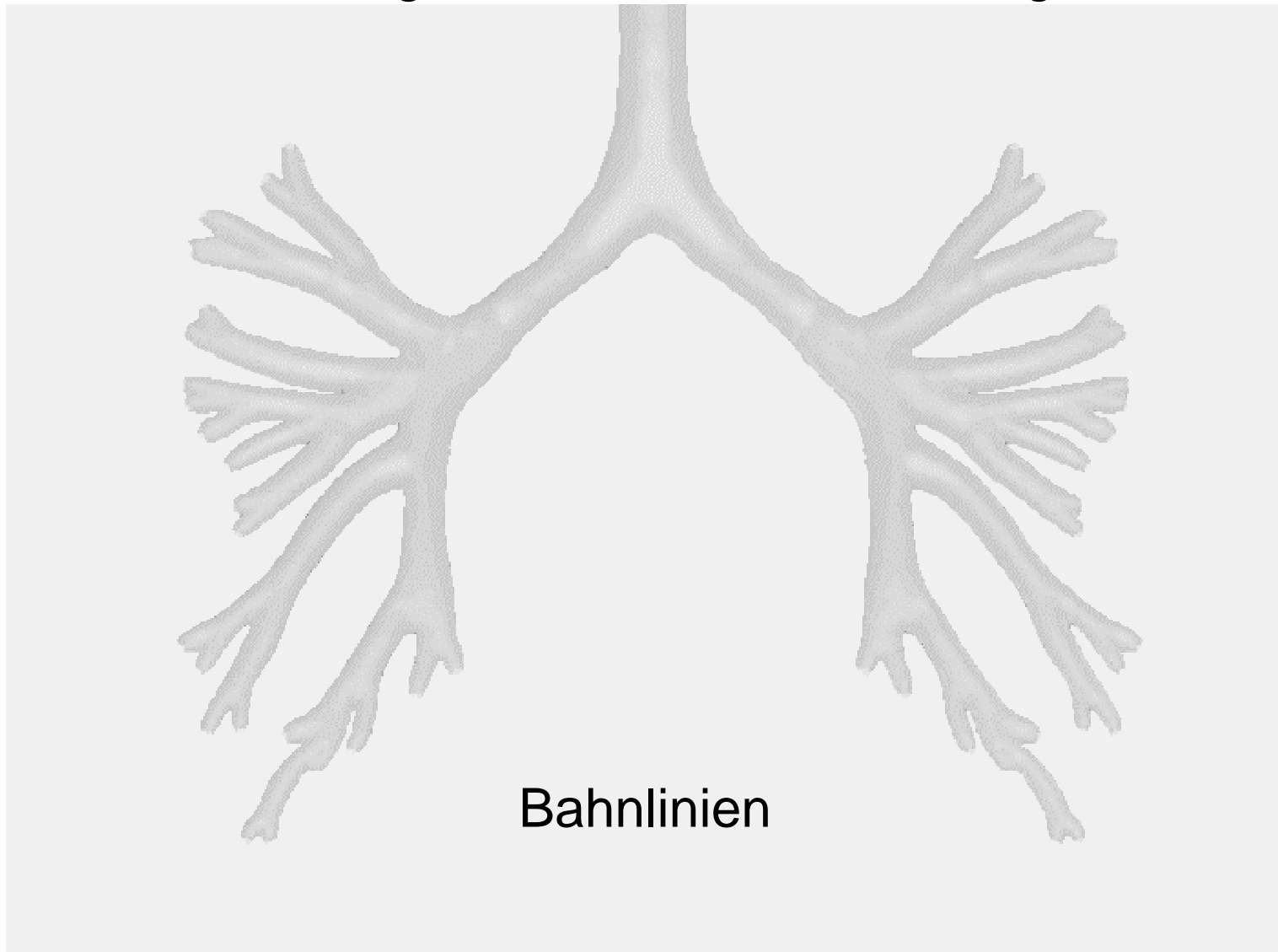


Illustration by William E. Walsh, CMI; Northwestern University Medical Student and Certified Medical Illustrator

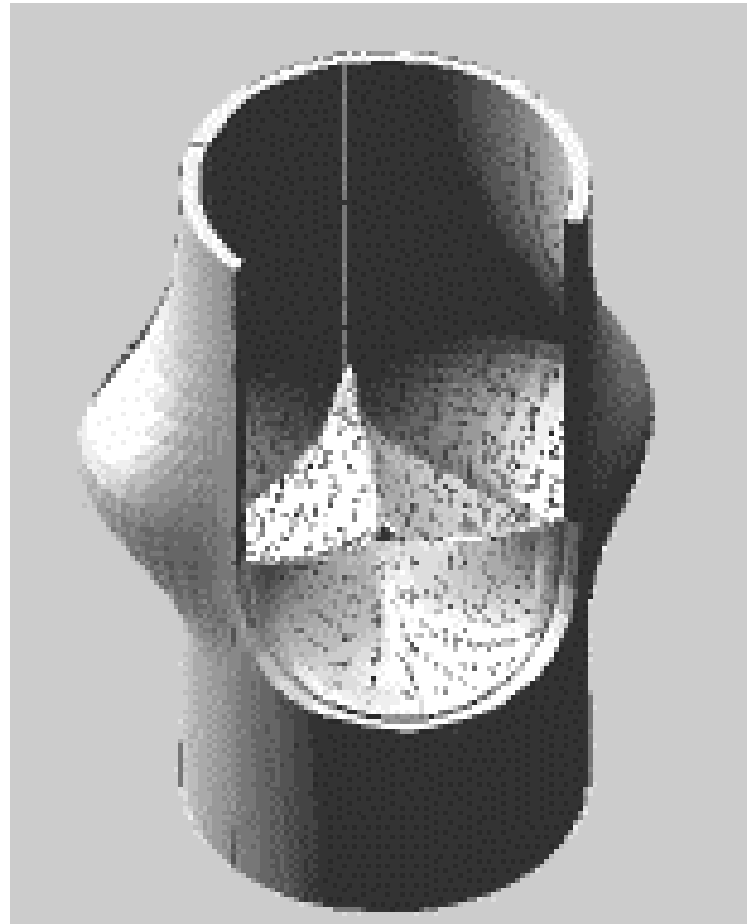
Biologische Durchströmungen



Strömung in der menschlichen Lunge



Strömung durch eine künstliche Herzklappe



Blutströmung in einem Aneurysma (krankhafte, örtlich begrenzte Erweiterung der Arterie)

