

Prof. Dr.-Ing. habil. Jochen Fröhlich

- ▶ *Professur für für Strömungsmechanik*
- ▶ *Institut für für Strömungsmechanik*
- ▶ *Lehrveranstaltung(en):*
 - Technische Strömungslehre I (ca. 800 Stud.)
 - Technische Strömungslehre II (ca. 120 Stud.)
 - Aerodynamik I(ca. 100 Stud.)
 - Aerodynamik II (ca. 50 Stud.)
 - Numerische Modelle der Strömungsmechanik (ca. 20 Stud.)
 - Turbulente Strömungen (ca. 20 Stud.)
- ▶ Von Mitarbeitern des Lehrstuhls werden weitere Vorlesungen gehalten
- ▶ *Forschung:*
 - Am Lehrstuhl wird in erster Linie Grundlagenforschung betrieben: physikalische Modellierung, numerische Simulation, Entwicklung und Optimierung von Diskretisierungsverfahren, High-Performance-Computing auf Großrechnern und in begrenztem Maß auch Experimente.
 - Wichtige Themengebiete sind u.a. Simulation turbulenter Strömungen (fast alle technischen Strömungen sind turbulent) mit Hilfe unterschiedlicher Ansätze (DNS, LES, RANS). Modellentwicklung und Anwendung auf aerodynamische Strömungen, komplexe Geometrien, Flammen, etc. Weiterhin beschäftigen wir uns mit der Methodenentwicklung zur Berechnung von Mehrphasenströmungen: Partikeltransport in laminaren und turbulenten Strömungen, Bewegung von Blasen, Bildung von Schaum, Fluid-Struktur-Koppelung und Strömungsbeeinflussung durch Magnetfelder. Beispiele sind die Berechnung des Verhaltens von Gasblasen in



Metallschmelzen zur Optimierung des Vorgangs beim Strangguss. Mehr auf www.tu-dresden.de/mwism/sm

- ▶ *Kinder:* keine
- ▶ *Geburtstag:* 31.05.1961, Friedrichshafen

► Kontakt

Büro: ZEU/161



: jochen.froehlich@tu-dresden.de



: (0351) 463 - 37607

Werdegang

- Maschinenbau-Studium in Aachen; Vertiefungsrichtung: Grundlagen des Maschinenwesens (theoriebetont). Zwei Preise für Studienleistungen.jibkhjbilbjöjl
- Während des Studiums waren die Strömungsmechanik (SHK) und Regelungstechnik (Diplom-Arbeit) die Hauptinteressengebiete.
- Danach Auslandsaufenthalt am Département Mathématiques Universität Nizza. Nach genau drei Jahren Promotion über numerische Modellierung von Strömungen bei kleiner Machzahl.
- Sechs Monate Forschungsaufenthalt in Marseille und Nizza.
- Drei Jahre in Kaiserslautern in der Arbeitsgruppe für Technomathematik, Arbeiten zu Diskretisierungsverfahren für die Strömungsmechanik.
- Drei Jahre Mitarbeiter am Konrad-Zuse-Zentrum Berlin. Arbeiten zu numerischen Methoden für Verbrennung.
- Acht Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter, später wissenschaftlicher Assistent an der Universität Karlsruhe. Simulation turbulenter Strömungen, Mitglied im SFB 606.
- WS2004/05 Vertretung der Professur für Strömungsmechanik an der TU Freiberg
- 2005: Habilitation für das Fach Strömungsmechanik an der Universität Karlsruhe und Privatdozent
- Seit dem 1.3.2007 Inhaber der Professur für Strömungsmechanik an der TU Dresden, Mitglied des SFB 609.

Sonstiges

► *Mitgliedschaften/außeruniversitäres Engagement:*

- GAMM (Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik)
- EUROMECH (European Mechanics Society)
- AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics)

► *Motto:*

Über sich hinaus wächst nur, wer seine Wurzeln tiefer senkt. (Hans Kudsus)

Interview

► *Was ist Ihre persönliche Motivation für Ihr Fachgebiet?*

Schon während des Studiums habe ich mich sehr für theoretische Fächer interessiert. Dazu gehörte die Regelungstechnik, aber vor allem die Strömungsmechanik. Bei einer Strömung ist zwar die Berandung vorgegeben, welche stationären oder instationären Geschwindigkeitsfelder sich dann einstellen, hängt jedoch von der inneren Dynamik der Strömung ab. Das ist immer wieder unerwartet und spannend. Außerdem sind wir täglich und überall von den unterschiedlichsten Strömungsphänomenen umgeben: beim Atmen strömt die Luft durch unsere Lungen, Raumheizung erzeugt natürliche Konvektion, wir erfahren Luftwiderstand auf dem Fahrrad oder mit dem Auto, Flüsse transportieren Sediment, industrielle Prozesse beinhalten Mischung, Verbrennung, Temperaturtransport etc. Es ist schwer, nicht davon fasziniert zu sein. Die Komplexität

dieser Vorgänge bekommt man aber nur mit entsprechenden theoretischen Grundlagen in den Griff. Eine weitere Faszination besteht für mich in der numerischen Simulation. Man ist heute in der Lage, mit guten numerischen Verfahren viele komplexe Phänomene zu berechnen und dadurch vorherzusagen. Doch sowohl bei der Theorie wie auch der Simulation stößt man auch immer wieder an die Grenzen des Machbaren, und diese Grenzen weiter hinauszuschieben und neue Methoden zu entwickeln, treibt mich an.

► *Hat es Sie nie gereizt in die Wirtschaft zu gehen? Schließlich waren Sie nahezu Ihre gesamte Zeit an Universitäten beschäftigt.*

Ich wollte eigentlich immer Professor werden, weil mich die Kombination aus Lehre und Forschung sehr reizt. Eine Tätigkeit in der Industrie hätte mir auch vorstellen können, und beinahe wäre es auch dazu gekommen. Ich stelle es mir schön vor, sagen zu können: „Dieses Gerät oder dieses Flugzeug dort habe ich mitentwickelt“. Allerdings herrschen in der Wirtschaft natürlich stärkere ökonomische Zwänge als an einer Universität. Am Ende muss immer ein Ergebnis stehen, das früher oder später profitabel ist. Die große Leistung der Ingenieure in diesem Bereich ist es dann, in dieser Situation den geleisteten Aufwand zu minimieren. In der Forschung ist das etwas anderes. Dort kann man, vielmehr muss man sich auch die Zeit nehmen, um genau zu verstehen warum etwas auf eine bestimmte Art und Weise funktioniert, oder um ein neues theoretisches Hilfsmittel zu entwickeln. Wir haben den Luxus sagen zu können: „Gut, eventuell muss dieses Problem mit einem anderen Ansatz bearbeitet werden.“ Wir können dann zum Beispiel ein neues Diplom-Thema

ausschreiben, wenn wir Ideen für eine andere Herangehensweise haben, die dann doch zum Erfolg führt. Vor diesem Hintergrund habe ich zum Teil schlechte Erfahrungen gemacht, wenn Studenten Diplom-arbeiten in der Industrie durchführen. Dort stand manchmal das benötigte Resultat im Vordergrund, was zu Lasten des wissenschaftlichen Anspruchs ging.

► *Wie finanzieren Sie Ihre Forschungsarbeiten?*

Wir finanzieren uns hauptsächlich aus den Mitteln der DFG. Es ist nicht einfach Fördergelder zu bekommen, dafür benötigt man ein rundum stimmiges Konzept. Nichtsdestotrotz ist unser Lehrstuhl recht erfolgreich darin. Beispielsweise erhalten wir zurzeit Förderung durch mehrere Projekte innerhalb des SFB 609. Das ist eine hohe Auszeichnung.

Ich bin der festen Überzeugung, dass grundlagenorientierte Forschung für uns in Deutschland die zentrale Voraussetzung ist, wenn der Hochtechnologie-Standort Deutschland überleben soll. Sie ist an den Universitäten gut aufgehoben. Und da ich in diesem Bereich arbeiten möchte, fühle ich mich hier sehr wohl.

► *Wie sieht Ihrer Meinung nach gute Lehre aus?*

Gute Lehre muss motivieren. Mein Ziel ist, dass Studenten Dinge nicht nur passiv aufnehmen, sondern aktiv umzusetzen. Um ein Beispiel zu nennen: Nachdem wir in der Vorlesung Wirbelringe besprochen hatten, kam einmal ein Student auf mich zu und zeigte mir ein Video mit solchen Wirbelringen, die er mit einer selbst gebauten Maschine erzeugt und gefilmt hatte. Er hat dadurch sehr viel von

ihrer Physik verstanden, und ich konnte ihm in seinem Video Stabilitätseffekte zeigen, die wir nicht besprochen hatten, und die er sonst vermutlich gar nicht wahrgenommen hätte. Nutzt ein Student so das theoretische Wissen, das in Vorlesungen und Übungen vermittelt wird, regt das zum eigenständigen Denken und zu eigener Kreativität an. Genau das ist mein Ziel. Der Anfang einer guten Idee ist doch, dass jemand sagt „merkwürdig, warum ist das eigentlich so?“

Ich freue mich also immer sehr über Studenten, die nicht nur konsumieren, sondern auch kontinuierlich mitdenken. Durch durchdachte Fragen oder allein schon die Aufgabe, einen Stoff zu organisieren, um ihn zu vermitteln, eröffnen sich auch mir immer wieder neue Blickwinkel, und so lerne ich immer wieder neu dazu, wenn ich eine Vorlesung vorbereite oder halte.

Im Blick auf die Studenten sehe mich gewissermaßen in der „Trainer“-Rolle: Die Studenten haben gewisse Fähigkeiten, die sie entwickeln wollen. Hier will ich spannende Inhalte aufzeigen und Möglichkeiten sich weiter zu vertiefen. Daher sehe ich auch keinen Fehler darin, wenn Studenten ein bisschen länger studieren. Man benötigt manchmal Zeit, um sich intensiv genug mit manchen Dingen auseinanderzusetzen. Für mich ist das Ziel des Studiums nicht nur, bestimmte Fakten zu vermitteln. Wichtig ist auch, Studenten zu selbständigem, eigenverantwortlichem Handeln zu führen. Sie sollen sich in inhaltlichen, aber auch in persönlichen Dingen ausprobieren können. Und wenn jemand deswegen ein Semester länger studiert, aber dafür viel gelernt hat, das er oder sie später nicht mehr lernt, ist das doch in Ordnung. „Studere“ ist lateinisch und heißt „sich eifrig bemühen“, das ist dabei

natürlich immer vorausgesetzt.

► *Was macht Ihnen mehr Spaß: die Forschung, oder die Lehre?*

Ich halte beides für wichtig, und gerade die Kombination, die wir hier in Deutschland pflegen, ist sehr fruchtbar. In Frankreich, wo ich promoviert habe, gibt es reine Forscherstellen, bei denen die Lehre keine oder nur eine sehr geringe Rolle spielt. Ich habe mich damals bewusst gegen diese Option entschieden und bin nach Deutschland zurückgekehrt.

► *Bevorzugen Sie eher große oder eher kleine Lehrveranstaltungen?*

Mir machen beide Varianten Freude. Bei einer großen Vorlesung, wie der Technischen Strömungslehre I, wo jedes Jahr mehr als 800 Studenten teilnehmen, habe ich das Gefühl, dass ich viele mit dem erreichen kann, was wichtig ist. In einer kleineren Vorlesung, für die sich Studierende durch Wahl einer Fachrichtung gezielt entschieden haben, ist die Motivation natürlich eine andere. Aber egal ob Grund- oder Hauptstudium, ich habe die Dresdener Studenten als sehr engagiert und fleißig kennen gelernt. Es macht sehr viel Spaß mit ihnen zu arbeiten. Selbst wenn es in einer Vorlesung nur drei Studenten gäbe - solange die motiviert und interessiert sind, bin ich gerne bereit, ihnen ein Thema näher zu bringen.

► *In welchen Branchen werden Ihre Absolventen aktiv?*

Es gibt sehr viele Möglichkeiten. Manche gehen in die Industrie, beispielsweise in eine Entwicklungsabteilung. Etliche bleiben aber auch an der Universität, promovieren und werden danach in die Industrie gehen oder zu einem Post-doc-Aufenthalt ins Ausland. Das

Einsatzfeld unserer Absolventen ist sehr breit, durch die intensive methodenorientierte Arbeit können sie an vielen Stellen zurechtkommen.

► *Wie sieht der ideale Student aus, der sich mit Ihrem Fachgebiet beschäftigen will?*

Zuallererst muss er oder sie natürlich Spaß am Thema haben und mit Motivation bei der Sache sein. Ein gewisses Faible für Mathematik und Mechanik ist natürlich wichtig, ebenso wie eine Vorliebe für abstrakte Denkweise und eine gewisse Hartnäckigkeit. Dafür können aber schon in Beleg- oder Diplomarbeiten ganz aktuelle Forschungsthemen bearbeitet werden.

► *Welchen Wunsch haben Sie an Studenten?*

Ich wünsche mir eigentlich nur, dass die Studenten weiterhin so fleißig und motiviert sind. Wie bereits erwähnt, habe ich hier in Dresden sehr gute Erfahrungen gemacht. Fast alle gehen mit einer gewissen Ernsthaftigkeit an die Sache, und das gefällt mir.

► *Gibt es denn dann etwas, das Sie an einzelnen Studenten ärgert?*

Eigentlich nicht. Das einzige, das ich gar nicht leiden kann, ist mangelndes Engagement. Ich habe das einmal an einer anderen Universität erlebt, dass ein Student zwei Tage vor der Prüfung zu mir in die Sprechstunde kam, nur um herauszufinden, welche Fragen drankommen würden. Aber so ein Verhalten kann ich mir hier in Dresden nicht vorstellen.

► *Und die Lautstärke in den Hörsälen - ärgert die sie nicht?*

Nein, ich habe da kein Problem. Meist ist es bei mir recht leise, und wenn dann doch

der Geräuschpegel steigt, hat das einen nachvollziehbaren Grund: vielleicht ist nach einem schwierigen Abschnitt die Konzentration nicht mehr da, vielleicht ist etwas schwer zu lesen oder unklar geblieben, etc. Ich versuche dann das zu klären, und dann geht es weiter.

► *Bei einem so anspruchsvollen Beruf wie dem des Professors - bleibt da überhaupt noch Zeit für Bücher und Zeitungen?*

Ja. Ich lese abends gerne entspannende Dinge, da ich mich ja den ganzen Tag mit Fachliteratur beschäftige, zum Beispiel Romane oder Erzählungen. Eine Zeitung lese ich natürlich auch.

► *Wie haben Sie die Spiele der deutschen Mannschaft während der WM verbracht?*

Ich habe nur zwei oder drei der Spiele gesehen.

► *Dann sind Sie also nicht sehr fußballinteressiert?*

Nein, eigentlich nicht. Anderen beim Sport zuzugucken ist zwar manchmal amüsant, ich bewege mich aber auch gerne selber, etwa beim Fahrradfahren oder Wandern.

► *Was haben Sie ansonsten für Hobbys?*

Ich habe früher Gitarre gespielt und im Chor gesungen. Dafür bleibt heute leider keine Zeit.

Marcus Blank