



HARVARD

School of Engineering and Applied Sciences

Mikrofluidik in Massachusetts

Unter einem porösen Medium versteht man ein festes Material, welches Poren enthält, durch die ein Fluid hindurch diffundieren kann. In einem Gedankenexperiment legen wir einen Schwamm auf eine Wasseroberfläche und beobachten wie er sich langsam mit Wasser vollsaugt. Bei diesem Prozess bewegt sich Flüssigkeit durch die luftgefüllten Hohlräume innerhalb des Körpers. Der Erdboden verfügt über eine ganz ähnliche Struktur, welche man sich bei der Ölgewinnung zunutze macht. Auch Wasserfilter nutzen die porösen Eigenschaften des Filtermaterials. Die Strömungsmechanik in porösen Medien ist allerdings immer noch nicht im Detail verstanden.

Professor David A. Weitz' Forschungsgruppe für Physik der weichen Materie an der Harvard Universität in Cambridge, MA, nutzt Mikrofluidik, um Modelle eines porösen Systems zu erstellen. Das Weitz Lab ist weltweit ein Vorreiter in dieser neuen Technologie. Dort ist man in der Lage, Kanalstrukturen am Computer zu designen und diese anschließend im Labor mikrometergroß auf einen Chip aufzubringen. Dieses Verfahren nennt sich „Weiche Lithographie“. Zur Forschung an Verbesserungsmöglichkeiten in der Ölgewinnung beispielsweise wird über kleine Schläuche zunächst ein Öl durch den Chip gespült. Ein Teil des Öls verbleibt im Porensystem des Chips. Damit hat man sich ein transparentes Modell einer Ölquelle in der Erde geschaffen, welches sich leicht unter dem Mikroskop beobachten lässt. Anschließend flutet man den Chip mit einer Polymerflüssigkeit, um Strömungscharakteristika und die Effektivität der Ölgewinnung zu beurteilen.

Nachdem ich über Professor Egelhaaf in Düsseldorf den Kontakt zu Weitz an der Harvard Universität herstellen konnte, war es die Hedwig und Waldemar Hort Stiftung, welche mir den Aufenthalt in Cambridge finanziell ermöglichte. Im Rahmen der Spezialisierung für meine kommende Masterarbeit an der HHU gliederte sich ein als dreimonatig geplanter Forschungsaufenthalt ab April 2016 perfekt in den Studienplan meines Studiums der medizinischen Physik ein.

In Boston gelandet galt es zunächst eine erschwingliche Wohnung zu finden. Überhaupt stellte sich Wohnraum in Cambridge als sehr teuer heraus. Ein Zimmer kann schnell mehr als USD 1.000 im Monat kosten. Da die US-Studenten üblicherweise im Mai in die dreimonatigen Semesterferien entlassen werden, lohnte es sich, einen Monat lang auf eine Untermiete in einem Harvard-eigenen Studentenwohnheim zu warten, um zumindest bei dieser Grenze zu bleiben. Die frisch zusammengewürfelte Wohngemeinschaft direkt am Harvard Campus erwies sich dabei als absoluter Glücksfall. Bevor ich mit meiner Laborarbeit beginnen konnte, stellte ich mich dem International Office vor und erhielt den ersehnten Harvard Ausweis. Für jedes Gerät im Weitz Lab – sei es eine einfache Pumpe oder ein konfokales Mikroskop – ist es nötig, ein spezielles Sicherheitstraining durchzuführen, bevor man selbstständig daran arbeiten darf. Harvard hat die neusten technologischen Hilfsmittel und stellt diese nach dem Training auch jedem Studenten zu Verfügung, sodass eine unglaublich inspirierende Arbeitsatmosphäre entsteht. Insbesondere bis man Zugang zum "Cleanroom" des CNS-Instituts erhält, um die berühmtesten Mikrofluidik Chips herzustellen, können allerdings einige Wochen an Training vergehen. Ein Cleanroom (im Deutschen:

Reinraum) ist ein Labor, in dem unter höchsten Reinheitsvorgaben chemische Prozesse wie die weiche Lithographie durchgeführt werden können. Das Weitz Lab besteht aus einer bunten, internationalen Mischung aus Doktoranden und Studenten von über 100 Leuten. Obwohl - oder gerade weil - die wissenschaftliche Expertise der Kollegen sehr hoch ist, bekommt man bei jedem Schritt und bei jeder eigenen Idee Hilfestellung und es entstehen immer wieder interessante Gespräche. Außerdem finden jede Woche Gruppen- und Untergruppen-Meetings statt, in denen aktuelle Arbeitsergebnisse diskutiert werden. Abgerundet wird der Alltag durch freiwillig zu besuchende Vorträge von Gastdozenten. Ein sehr motivierendes Extra ist übrigens, dass zu Meetings und Talks häufig Pizza und Getränke gesponsert werden. So dehnt sich der Arbeitstag nicht selten zu einer Abendbeschäftigung aus und man landet am lebendigen Harvard Square. Neben Networking und Forschung erweist sich Cambridge als idealer Startpunkt für Ausflüge. Auf der anderen Seite des Charles River liegt Boston in 15-minütiger U-Bahn- und Fahrraddistanz. Boston ist die Hauptstadt des Bundesstaates Massachusetts und bietet noch größere Feier- und Shoppingmöglichkeiten. Verhältnismäßig günstig ist Autofahren in den USA. Einen Mietwagen und insbesondere Benzin erhält man für die Hälfte des in Deutschland üblichen Preises. Sofern man das Wochenende nicht bei der Arbeit im Labor verbrachte, genossen wir das sommerliche Wetter – Boston liegt ungefähr auf dem Breitengrad von Rom – bei Campingausflügen in die White Mountains oder Strandtrips nach Cape Cod. Selbst New York ist nur eine vierstündige Busreise entfernt und ließ sich an einem langen Wochenende in Angriff nehmen.

Mein Cambridge Aufenthalt stellte sich als ein Abenteuer heraus, das mich erfahrungsmäßig wahnsinnig bereichert hat. Es fiel mir schnell

leichter, Englisch statt Deutsch als wissenschaftliche Sprache zu verwenden. Die Perspektive, mich hier weiterzuentwickeln, hat mich dazu bewogen, den Aufenthalt gar um zwei weitere Monate zu verlängern. So werden vielleicht bald auch in Düsseldorf die ersten Mikrofluidik Chips im Cleanroom gefertigt und zur Forschung an Medizinphysik und weicher Materie beitragen.

Sebastian Horstmann,
Cambridge, MA den 11.08.2016