

DesignLab - Die Demokratisierung der Kreativität

Ein Kurs für gemeinsames Forschen, Erfinden und Fertigen.

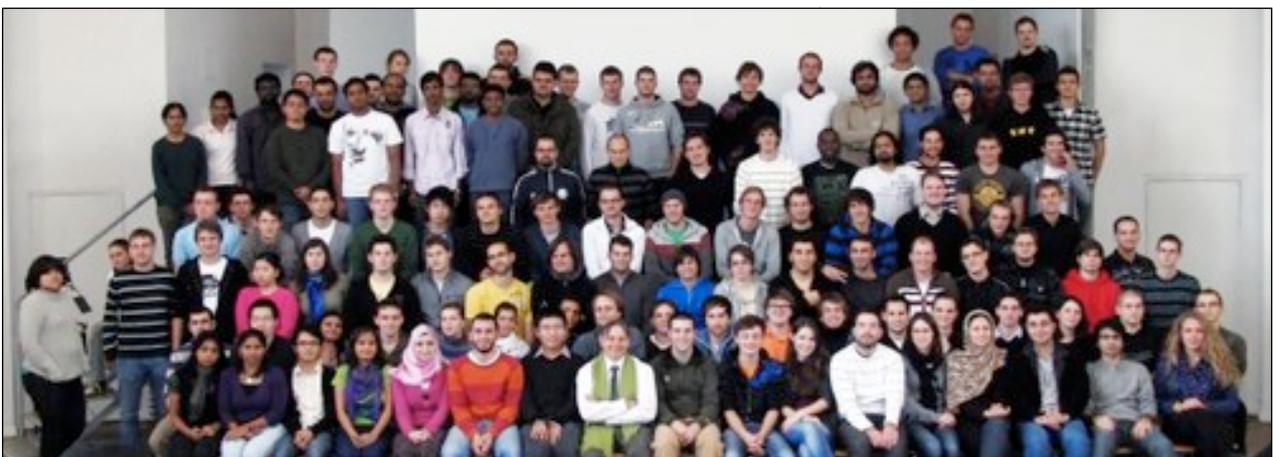
Antragsteller: Prof. Jan G. Korvink und DesignLab-Team, Lehrstuhl für Simulation, Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)

Team 2010/2011: Vlad Badilita, Daniel Hautzinger, Jürgen Hildenbrand, Jens Höfflin, Gaurav Jain,
Dario Mager, Robert Meier, Andreas Senn, Nils Spengler



← Ein 3D Drucker kann Kunststoffobjekte auf der Basis von Computermodellen erzeugen. Diese revolutionäre Herstellungsmethode ermöglicht neue Ideen kostengünstig und detailgetreu umzusetzen. ←

↓ In DesignLab arbeiten die Studierenden in Teams von fünf Personen. Die interdisziplinäre Gruppenarbeit setzt sich zusammen aus: planen, organisieren, entwerfen, dokumentieren, fabrizieren, präsentieren. Gemeinsam wird ein komplettes System von Grund auf konzipiert und realisiert. Wie im Leben gibt es keine "richtige" oder "falsche" Lösung für die Aufgabe. ↓



1. Motivation

Vor einigen Jahren wurde von mir die Lehrveranstaltung **DesignLab** ins Leben gerufen. Die Veranstaltung ist in zwei Abschnitte (WS und SS) gegliedert und im Rahmen des Masterstudiengangs MSc (deutschsprachig und englischsprachig) verankert. Die Idee war eine etwas andere Lehrveranstaltung anzubieten, bei dem die Studierenden ihr in anderen Fächern und im Leben erworbenes Wissen und Fähigkeiten unter realitätsnahen Bedingungen anwenden und im Team verfeinern können. Ein sorgfältig ausgearbeitetes und personenintensives **Betreuungskonzept** begleitet die Lehrveranstaltung.

Die praktischen Arbeiten sind richtige **Mini-Entwicklungsprojekte** mit allen dazugehörigen Aufgaben und Pflichten. **Die Aufgabenstellung im DesignLab ändert sich jährlich.** Dieses Jahr entwickeln die Studierenden ein Rasterkraftmikroskop (AFM), im Jahr davor war die Entwicklung eines modularen Fluidiksystems mit Mikrokanälen die DesignLab Aufgabe. Im Gegensatz zu normalen Praktika wird im **DesignLab** nur die Aufgabe festgelegt, der darauf folgende **Innovationsprozess** besitzt sehr viel Freiraum und nur sehr wenig Zwänge. In **Teamarbeit** wird erfunden und entworfen, umgesetzt und realisiert. Rollen werden eingenommen. Im Web, schriftlich, verbal und mit eigenen Broschüren und Poster werden die Ideen präsentiert.

Neben dem wissenschaftlichen technischen Lernprozess wird durch die Mischung des deutsch- und englischsprachigen Studiengangs, das Verständnis für andere Kulturen geschaffen und Diversity gefördert, neue Freundschaften zwischen Studierenden aus den unterschiedlichsten Regionen der Erde werden geschlossen und die Integration ausländischer Studierenden in Freiburg wird gefördert.

*Um unser Konzept **stetig zu verbessern**, stehe ich und mein Betreuungsteam im Dialog mit Didaktikern, **publizieren unsere Ergebnisse** und tauschen unsere Erfahrungen an Fachtagungen mit anderen Dozenten aus.*

2. Inhalt

Der Fokus im DesignLab liegt im Erlernen des richtige Umgangs und Einsatzes der eigenen Kreativität. Den Studierenden werden zur Unterstützung diverse Techniken in den begleitenden Vorträgen vorgestellt, mit denen sie ihre Kreativität systematischer und effektiver einsetzen können. Zu Beginn steht die Teambildung. Die Studierenden **bilden internationale Teams.** Im nächsten Schritt werden die Projektrollen (Projektleiter, Designer etc.) derart verteilt, dass diese optimal zu den bereits vorhandenen, unterschiedlichen Kenntnissen der Teammitglieder passen. Bei dieser Evaluierung erfolgt bereits die ersten intensiven Auseinandersetzungen mit den einzelnen Teammitgliedern und ihren Eigenschaften (Stärken, Schwächen, Studiengang etc.). Generell steht den Studierenden ein hart kalkulierter Zeitplan gegenüber. Die Umsetzung der Projektaufgabe erfordert neben dem raschen Verstehen eine systematische Analyse nach möglichen Risiken. Einzelne Pakete müssen entkoppelt und verteilt werden, alternative Lösungen werden bereits im ersten Projektdrittel erarbeitet. Bei der Planung werden somit schon mehrere mögliche Lösungspfade berücksichtigt, deren Kopplung untereinander durch geschicktes Stellen der Weichen wiederum möglich ist.

Das technische Ziel des DesignLabs dient ausschließlich der Motivation der Studierenden. Die Studierenden wenden ihre neuerlernten Kreativitätstechniken auf ein hochinteressantes Projekt an. Während des Entwicklungsprozesses greifen sie auf viele ihrer bereits in anderen Vorlesungen erworbenen Kenntnisse zurück.

Die **diesjährige DesignLab-Aufgabe** an die Studierenden ist der Bau eines **Rasterkraftmikroskops**, welches die Abbildung von Atomen, Molekülen und ähnlich großen Dimensionen, wie z.B. die Nanostrukturen eines Schmetterlingsflügels, auf dem Schreibtisch ermöglicht. Hierfür entwickeln die Studierenden z.B. eine Entkoppeleinheit, um das empfindliche Instrument von mechanischen Erschütterungen der Umwelt zu isolieren.

3. Technische Herausforderung der diesjährigen Aufgabe

Die Entwicklung einzelner Komponenten des **Rasterkraftmikroskops** werden so auf die beiden Semester verteilt, dass sie am besten zu den laufenden Vorlesungen passen. **Im ersten DesignLab-Semester** konzentrieren sich die Arbeiten auf die rein mechanischen Komponenten. Hier wird die mechanische Entkopplung und die Verstelleinheit im Nanometer-Bereich entwickelt.

Im zweiten DesignLab-Semester besitzen die Studierenden schon erweiterte Kenntnisse in den Fachbereichen **Elektronik und Optik**. Hier werden neben der Fertigstellung der restlichen mechanischen Module auch die Integration des optischen Messkopfes und der elektronischen Anbindung der Sensorik sowie der Feinverstelleinheit erarbeitet.

Das Oberflächenprofil – oder besser gesagt die Atomtopographie – kann direkt auf einem Oszilloskop dargestellt werden. Es gibt außerdem eine freiverfügbare Software zur Ansteuerung und Auswertung. Für sehr gute Gruppen besteht somit die Möglichkeit, ihr selbstgebautes **Rasterkraftmikroskop** mit einer professionellen Software zu betreiben.

4. Geplante Aufgabenstellung für das kommende DesignLab

Im folgenden Jahr ist die Aufgabe der Studierenden ein kompaktes "low-cost" Erdmagnetfeld MRI (Magnet Resonanz Imaging) System zu entwickeln. Mit diesem Verfahren können Schnittbilder von organischem Gewebe (z.B. Obst) erzeugt werden. Für die Realisierung eines solchen Systems sind unterschiedliche, komplexe 3D Strukturen erforderlich, die von den Studierenden am Computer entworfen werden können. Die Herstellung mit konventionellen Methoden wie z.B. Fräsen ist zu kostenintensiv. Andere Methoden wie Spritzgießen wird erst ab Stückzahlen von mehreren Tausend interessant. **Einzigste Alternative bereitet hier der 3D-Druck, der dem Spritzguß in Material und Textur ähnelt.** Hiermit lassen sich komplexe, mehrfarbige 3D-Objekte direkt aus den Computerzeichnungen erzeugen.

5. Perspektiven

Von bildungstechnischer Seite her fördert das **DesignLab** "lebensrelevante" Skills auf hohem Niveau, wie **Organisationstalent, Teamarbeit, Strategiebildung, Innovationsreichtum, Kommunikation, Diskurs, Entscheidungsfähigkeit, Menschenkenntnis etc.** Das **kreative und selbstständige Arbeiten wirkt gegen die zunehmende Verschulung von Studieninhalten. Mehr als 100 Studierende profitieren von dieser Veranstaltung.**

Bislang wird Laserschneiden von PMMA Platten als Hauptfabrikationsmethode verwendet. Dieses Verfahren hat viele Vorteile: Die Studierenden können selbstständig fertigen; es ist kostengünstig und geht schnell. Allerdings dieses Verfahren einen Nachteil. Es können nur 2D Formen realisiert werden. Werden 3D-Formen benötigt, muss dies kompliziert "zusammengebastelt" werden oder ist gar nicht realisierbar. In den letzten Jahren haben sich für solche Anwendungen sogenannte 3D-Drucker etabliert. **Ein 3D-Drucker ermöglicht die Herstellung von komplexen 3D-Objekten innerhalb weniger Stunden**, und sollte als Fertigungsmethode **unbedingt** vom IMTEK-Studierenden kennengelernt werden

Die Prämierung dieses Antrags, ermöglicht die Anschaffung eines **3D Drucker** (ZCorporation ZPrinter 450, 45.416,35 Euro, Angebot liegt vor) und somit die **Durchführung des Erdmagnetfeld MRI DesignLab Projekts. Hiervon würden mehr als 100 Studierende ab WS 2011 profitieren.** Die Gerätebetreuung durch eine wissenschaftliche Hilfskraft sowie die Bereitstellung von Verbrauchsmaterial ist für das laufende Jahr durch den kürzlich erhaltenen Universitätslehrpreis (7500 Euro) gewährleistet.