



# Mädchen + Technik



## Technisch-naturwissenschaftliches Schnupperpraktikum für Schülerinnen der 8. – 13. Jahrgangsstufe

**8. – 12. September 2008**

Eine Gemeinschaftsinitiative:

Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie

Department für Physik der Universität Erlangen-Nürnberg

Frauenbüro der Universität Erlangen-Nürnberg

# BEGRÜßUNG

---

**Liebe Schülerinnen!**



Viele von Euch kennen eventuell das **Mädchen + Technik-Praktikum** schon! Es wird dieses Jahr bereits zum **10. Mal** angeboten.

In der letzten Sommerferienwoche **vom 8.9. bis zum 12.9.2008** habt Ihr die Chance, in die interessanten Aufgabengebiete technischer und naturwissenschaftlicher Berufe hineinzuschnuppern.

MitarbeiterInnen der Technischen Fakultät und des Departments für Physik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der beiden Fraunhofer Institute (IIS & IISB) in Erlangen laden Euch ein, Technik und Physik einmal von einer ganz anderen Seite zu erleben. Sie bieten dieses Jahr **43 verschiedene Versuche** an.

Organisatorische Einzelheiten und den Ablauf findet Ihr auf den nächsten Seiten. Daran anschließend werden die 43 verschiedenen Versuche kurz beschrieben. Auf den jeweiligen Seiten habt Ihr auch Platz für Notizen. Das Anmeldeformular findet Ihr am Ende dieser Broschüre.

Im Internet könnt Ihr Euch ebenfalls unter **[www.maedchen-technik.de](http://www.maedchen-technik.de)** über unser Programm informieren.

Nun seid Ihr dran. Lasst Euch von Technik und Physik begeistern!

Wählt Eure Lieblingsversuche und meldet Euch an!

Wir freuen uns auf Euch und wünschen Euch viel Spaß!

Die Organisatorinnen –  
die Frauenbeauftragten der Technischen Fakultät

## ANMELDUNG

---

### Anmeldeschluss ist der 13.6.2008!

Zur Anmeldung einfach das Anmeldeformular am Ende dieser Broschüre ausfüllen und an folgende Adresse schicken:

Eva Kollorz  
Department Informatik  
Lehrstuhl für Mustererkennung  
Martensstraße 3  
91058 Erlangen

Tel.: +49 (0) 9131/85 - 27894  
Fax: +49 (0) 9131/30 38 11  
URL: [www.maedchen-technik.de](http://www.maedchen-technik.de)  
Email: [mut@techfak.uni-erlangen.de](mailto:mut@techfak.uni-erlangen.de)

Bitte gebt bis zur **4 Praktikumswünsche** in beliebiger Reihenfolge an. Dafür nehmt Ihr die Kürzel auf der jeweiligen Seite links oben, z.B. EEI 5. In der oberen Leiste ist der jeweilige Lehrstuhl genannt, der den Versuch durchführt. Außerdem findet Ihr in der Leiste den Namen des Lehrstuhlinhabers sowie die Webseite des Lehrstuhls.

Für die Versuche sind keinerlei Vorkenntnisse nötig! Falls doch, sind diese ausdrücklich in der Versuchsbeschreibung erwähnt!

Gebt bitte außerdem noch **4 Ersatzwünsche** an, falls einige Praktikumsangebote schon ausgebucht sein sollten. Wir werden die Ersatzversuche dann bei der Zuteilung berücksichtigen.

Falls Ihr mit Eurer **Freundin oder Schwester** an dem „Mädchen und Technik“-Praktikum teilnehmen wollt, dann vermerkt Ihren Namen bitte auf der Anmeldung, damit wir Euch gemeinsam den Versuchen zuteilen können.

Ihr bekommt Euren persönlichen „Praktikumsführer“ bis voraussichtlich Mitte Juli 2008 nach Hause geschickt. Ihm könnt Ihr Eure Versuche, die Termine und die Versuchsorte entnehmen.

## NÜTZLICHE INFORMATIONEN

---

**Die Informationen auf dieser Seite gelten nur für die Technische Fakultät (Südgelände, Erlangen). Hier finden auch die meisten Versuche statt.**

### Aufenthalt vor dem Praktikum oder in den Pausen

Für Eure Pausen gibt es ein Praktikumscafé (Konferenzraum **K2** im Hörsaalgebäude). Dort könnt Ihr:

1. Euch für Versuche noch nachmelden
2. Getränke und Knabbereien stibitzen ☺
3. Spiele spielen
4. Euch unterhalten
5. entspannen
6. ...

Es hat jeden Tag von 8:30-15:00 Uhr geöffnet. Falls Ihr Probleme habt, könnt Ihr dort auch anrufen. Die Telefonnummer lautet: **09131/85 – 27856**.

### Essen und Getränke

Im Praktikumscafé (siehe oben) gibt es Getränke und Knabbereien. Hier könnt Ihr auch Euer mitgebrachtes Essen verzehren.

Wenn Ihr auf dem Campus etwas zu essen oder trinken kaufen wollt, gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. in der Cafeteria gibt es Snacks, wie z.B. belegte Brötchen, Kaffee, Getränke.
2. im Kiosk (braunes Haus) auf dem roten Platz. Hier gibt es ebenfalls belegte Brötchen, Leberkäsemmel, Wienerle, Süßigkeiten, Getränke, Eis.
3. in der Mensa. Dafür müsst Ihr im Praktikumscafé Mensagutscheine für 4,50 Euro kaufen. Damit bekommt Ihr in der Mensa ein Mittagessen (Vorspeise, Hauptspeise mit einer Beilage, Nachspeise).

**Für Versuche, die in Nürnberg, Fürth oder Tennenlohe (Erlangen) stattfinden, fragt Ihr am besten Eure Betreuer, wo es etwas in der Nähe gibt.**

### Lagepläne und Anfahrtsbeschreibung

Einen Lageplan mit den wichtigsten Stationen findet Ihr am Ende der Broschüre. Anfahrtsbeschreibungen mit dem Bus oder dem Auto findet Ihr hinter dem Lageplan.

## **ABLAUF**

---

Die Praktikumswoche geht vom **8.9. - 12.9.2008**.

### **Der 1.Tag (8.9.2008)**

Zu Beginn der Praktikumswoche werden wir uns alle gemeinsam am 8.9.2008 um 9:00 Uhr im Hörsaal **H7** (Hörsaalgebäude) treffen. Da dieses Jahr nun auch die **13. Jahrgangsstufe** mit an Bord ist, steht der erste Tag im Zeichen des Studiums. Habt Ihr Euch schon immer gefragt, „Wie schaut ein Hörsaal von innen aus?“, „Was wird in einer Vorlesung durchgenommen?“? Dann seid Ihr am ersten Tag genau richtig. Jeder Bereich der Technischen Fakultät stellt Highlights in einer Schnuppervorlesung vor, die genau so lange wie eine „Echte“ dauert. Nach der Schnuppervorlesung habt Ihr die Möglichkeit, Euch über verschiedene Studiengänge der Technischen Fakultät zu informieren. Nach der Mittagspause machen wir mit Euch eine Schnitzeljagd über das Gelände, damit Ihr Euch ein bisschen besser zurecht findet. Dabei müsst Ihr ein paar Aufgaben lösen.

### **Die restliche Woche (9.9. - 12.9.2008)**

Hier besucht Ihr nun die 4 Versuche, die Ihr ausgewählt habt.

## **FAHRKARTEN**

Es besteht die Möglichkeit in Kombination mit einem gültigen Verbundpass ein Ferienticket zu erwerben, das allerdings ab 9:00 Uhr gültig ist. Das verbundweite Ferienticket ist ca. eine Woche vor Ferienbeginn in den Kundenbüros der VAG Nürnberg, der infra fürth verkehr GmbH, der Erlanger Stadtwerke Stadtverkehr GmbH, im Bürgerbüro in Schwabach, bei vielen Verkaufsstellen sowie an den Fahrkartenschaltern und -automaten erhältlich. Das Ferienticket für Erlangen, Roth und Neumarkt gibt es an den Verkaufsstellen vor Ort (nicht bei den Verkaufsstellen der Deutschen Bahn (DB) und an den Automaten).

Das Ferien-TagesTicket (TagesTicket Solo) bekommt man bei allen VAG-Verkaufsstellen in Nürnberg und Fürth, sowie den ESTW-Verkaufsstellen in Erlangen im Vorverkauf. In Bussen und am Automaten erhält man die Karte mit sofortiger Gültigkeit. Am DB-Automaten gibt es sie unter der Kenn-Nr. 0260.

Weitere Informationen unter **[www.vgn.de/produkte/fahrscheine/](http://www.vgn.de/produkte/fahrscheine/)**

## ANSPRECHPARTNER

---

Falls Ihr Fragen, Anregungen oder Wünsche habt, dürft Ihr uns gerne ansprechen!  
Wir werden abwechselnd für Euch im Praktikumscafé sein. Damit Ihr wisst, wer sich hinter den Namen versteckt, seht Ihr hier, wen Ihr ansprechen müsst 😊.



Astrid  
Nietzold



Eva  
Kollorz

Wir wünschen Euch viel Spaß bei den Versuchen und würden uns freuen, wenn Ihr uns ein Feedback gebt, was wir besser machen könnten oder was Ihr toll findet!

Bis September!



# Übersicht der angebotenen Versuche 2008

---

## Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (EEI)

EEI 1	Hochspannungstechnik .....	S. 9
EEI 2	Untersuchung von Solarzellen .....	S. 10
EEI 3	Werkzeuge für Musikproduzenten .....	S. 11
EEI 4	Wie funktioniert die CD? .....	S. 12
EEI 5	Antriebe und Steuerungen .....	S. 13
EEI 6	Telefonieren mit Glasfasern und Laserlicht .....	S. 14
EEI 7	Technische Elektronik .....	S. 15
EEI 8	Elektrische Aufladung .....	S. 16

## Chemie- und Bioingenieurwesen (CBI)

CBI 1	Parfumanalyse .....	S. 17
CBI 2	Fluidisation .....	S. 18
CBI 3	Nützliches Salz? .....	S. 19
CBI 4	Kann uns RedBull® tatsächlich wach halten oder ist Kaffee die bessere Wahl? .....	S. 20
CBI 5	Strömungsmechanik .....	S. 21

## Werkstoffwissenschaften (WW)

WW 1	Metalle mit Erinnerungsvermögen .....	S. 22
WW 2	Metallschaum .....	S. 23
WW 3	Kunststoffe .....	S. 24
WW 4	Weißleuchte .....	S. 25
WW 5	Glas .....	S. 26

## Maschinenbau (MB)

MB 1	Vielseitiges Licht .....	S. 27
MB 2	Zahn um Zahn .....	S. 28
MB 3	Beanspruchungsanalyse von Bauteilen .....	S. 29
MB 4	Kunststoffverarbeitung .....	S. 30
MB 5	Starke Männer brauch ICH nicht ...! .....	S. 31

## Informatik (INF)

INF 1	Datenbanken und das World Wide Web .....	S. 32
INF 2	Systemsimulation .....	S. 33
INF 3	Programmieren ohne Programmiersprache .....	S. 34
INF 4	Bau und Programmierung eines Roboters .....	S. 35
INF 5	Gesichtsanalyse .....	S. 36
INF 6	Softwareentwicklung .....	S. 37
INF 7	Geocaching .....	S. 38
INF 8	Computeralgebrasysteme .....	S. 39

## Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)

IIS 1	Radioluft schnuppern .....	S. 40
IIS 2	Orientierung in Gebäuden .....	S. 40
IIS 3	Röntgen .....	S. 41
IIS 4	Bildbearbeitung in GIMP .....	S. 42
IIS 5	Messung der Geschwindigkeit eines Tischkicker-Balls .....	S. 42
IIS 6	Kryptographie I .....	S. 43
IIS 7	Kryptographie II .....	S. 43

## Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie (IISB)

IISB 1	Reinraumführung .....	S. 44
IISB 2	Berührungslose Temperaturmessung .....	S. 45
IISB 3	Der MOS-Transistor .....	S. 46

## Physik (PHY)

PHY 1	Optische Sensoren .....	S. 47
PHY 2	Wärmelehre .....	S. 48





## Hochspannungstechnik

EEI

### Eine spannende Sache!

Strom kommt ja bekanntlich aus jeder Steckdose. Aber bevor er dorthin gelangt, hat er schon einen weiten Weg über Freileitungen („Strommasten“) zurückgelegt. Für die Übertragung auf diesem Weg ist es wichtig, dass die Luft, die die Leiter umgibt, gut isoliert. Daher kann man normalerweise gefahrlos unter Hochspannungsleitungsleitungen spazieren gehen.

In der Hochspannungshalle unseres Lehrstuhls werdet Ihr prüfen, unter welchen Bedingungen diese Isolationsfähigkeit nicht mehr gegeben ist und was dann passiert. Für diese Versuche steht uns Wechselspannung von bis zu 500.000 Volt zur Verfügung; das ist mehr als das 2000-fache der Netzspannung einer normalen Haussteckdose!

Im zweiten Teil des Versuchs geht es um Blitze: Ihr werdet Blitze erzeugen und deren Wirkung beim Einschlag auf eine Modell-Wohnsiedlung beobachten. Dabei könnt Ihr den Einfluss von Bäumen und die Funktion von Blitzableitern kennenlernen. Außerdem werdet Ihr testen, wie sich verschiedene Arten von Häusern bei Blitzeinschlag verhalten und wo der Blitz bevorzugt einschlägt.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Manuel Weiland

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 4 Schülerinnen

## Untersuchung von Solarzellen

EEI

### Aus Licht Strom machen

Was eine Solarzelle ist, weiß jede von Euch. Anders verhält es sich vermutlich dann, wenn es darum geht, wie Solarzellen aufgebaut sind und wie sie funktionieren.

In diesem Praktikumsversuch wird anschaulich vermittelt, wie in unserem Institut Solarzellen hergestellt und untersucht werden. Es ist dabei für viele überraschend, dass dazu die gleichen Herstellungsschritte angewendet werden, die auch bei der Herstellung von hochmodernen mikroelektronischen Bauelementen zum Einsatz kommen.

Um beurteilen zu können, wie gut eine Solarzelle ist, braucht man künstliches Licht, das dem Sonnenlicht möglichst nahe kommt. Am sogenannten Sonnensimulator in unserem Labor könnt Ihr die Solarzellen auf Herz und Nieren prüfen, Ventilatoren mit Solarenergie betreiben und einige andere lehrreiche Versuche machen. Spielend bekommt Ihr ein Gefühl für die Zusammenhänge von so wichtigen Kenngrößen wie Strom, Spannung und Energie.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Jochen Kaiser

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

## Werkzeuge für Musikproduzenten

EEI

### Von den Noten zu mp3

Aktuelle Musik wird zunehmend am Computer produziert. Dazu gehört die Erstellung von neuen Klängen, das Abspielen von Rhythmen und Melodien, die richtige Mischung der verschiedenen Instrumente sowie eine Nachbearbeitung von Musikstücken mit Effekten wie Nachhall.

Im Praktikum lernt Ihr alle diese Schritte kennen und sollt sie natürlich auch selbst anwenden. Dazu werdet Ihr zunächst am Computer neue Klänge erstellen, mit denen Ihr anschließend auf einem angeschlossenen Keyboard Melodien spielt und aufnehmt. Da aber Musik nicht nur aus Melodien, sondern auch aus Rhythmen besteht, darf ein selbst eingespieltes Schlagzeug nicht fehlen. Auch Gesang kann selbstverständlich aufgenommen werden, ist aber kein Muss. Sind alle Instrumente aufgenommen, werdet Ihr alles zusammenmischen und mit Nachhall oder anderen Effekten versehen. Diese Endfassung können wir dann auf eine CD brennen, die Ihr mit nach Hause nehmen dürft.

Vor lauter Spaß darf die Theorie natürlich nicht fehlen, deshalb werden wir zu jedem Bearbeitungsschritt ein paar Worte sagen, aber wirklich nur ein paar ...

Voraussetzung zu diesem Versuch ist lediglich das Interesse an Musik und vielleicht ein paar grundlegende PC-Kenntnisse.

### NOTIZEN

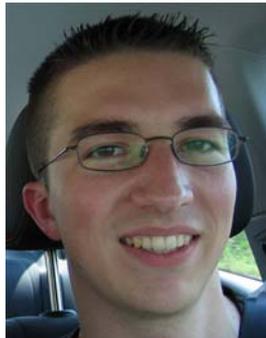
.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Katharina Quast (links),  
Markus Jonscher (rechts)  
Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: max. 4 Schülerinnen

## Wie funktioniert die CD?

EEI

### ... und was bedeutet eigentlich „digital“?

In unserer heutigen Gesellschaft, im sogenannten Informationszeitalter, spielen die effiziente Speicherung, Übermittlung und Verarbeitung von Daten eine immer größere Rolle. Die Basis für die erfolgreiche Realisierung moderner Multimediasysteme ist die digitale Repräsentation von Daten.

In unserem Praktikumsversuch werdet Ihr kennenlernen, wie aus einem analogen Audiosignal, z. B. Sprache oder einem Musikstück, ein digitaler Datenstrom entsteht, und wie dieser wieder in hörbare Töne umgesetzt wird.

Nach der Vermittlung der wichtigsten Grundlagen könnt Ihr mit Hilfe von Oszilloskop und Spektralanalysator selbst erzeugte Töne als elektrische Spannungen sichtbar machen und damit experimentieren. Wir untersuchen und demonstrieren, wie die Datenspeicherung auf einer CD funktioniert und wie robust sie gegenüber Staub und Kratzern ist.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Bernd Matschkal

Versuchsdauer: 3 Stunden

Teilnehmerzahl: 3-5 Schülerinnen

## Antriebe und Steuerungen

### Wir bauen einen Elektromotor und probieren ihn aus

In diesem Versuch sollt Ihr anschaulich die Wirkungsweise von Elektromotoren kennenlernen und verstehen. Elektromotoren wandeln elektrische Energie (Strom und Spannung) in mechanische Energie (Kraft und Bewegung) um. Ihr findet Elektromotoren in unterschiedlichsten Ausführungen: als Kleinmotoren in der Armbanduhr, im CD-Player, aber auch in verschiedensten Haushaltsgeräten wie dem Staubsauger, der Wasch- oder Bohrmaschine. Auch im Auto gibt es viele elektrische Antriebe vom Anlasser bis zum elektrischen Fensterheber. Für industrielle Anwendungen werden Elektromotoren in einem weiten Leistungsbereich gebaut, z. B. für Roboter, Fertigungsanlagen, Transporteinrichtungen, Pumpen in der Wasserversorgung oder Kohlemühlen im Kraftwerk. Zur Speisung und Steuerung der Elektromotoren werden modernste Elektronik und Computertechnik eingesetzt.

Im Versuch baut jede Teilnehmerin einen kleinen Motor selbst auf. Dazu steht ein Bausatz mit Anleitung zur Verfügung. Der Motor wird gefahrlos mit einer Batterie betrieben, so dass dieser Motor auch mitgenommen und Eltern, Bekannten und Freunden gezeigt werden kann.

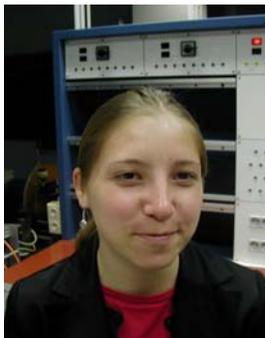
Beim Ausprobieren des gebauten Motors lernt Ihr das Funktionsprinzip kennen, das für alle Elektromotoren gilt: Die Kraft, die der Motor entwickelt, ist abhängig vom Strom in den Kupferleitern einer Wicklung und einem Magnetfeld. Das Magnetfeld kann von einem Strom oder von Permanentmagneten erzeugt werden, in unserem Versuch werden hierfür Permanentmagnete verwendet.

### NOTIZEN

.....

.....

.....



Betreuer: Christine Baier (links),  
Tina Stöckel (rechts)  
Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: max. 5 Schülerinnen

## Telefonieren mit Glasfasern und Laserlicht

EEI

### Wie Information mit Laserlicht durch Glasfasern transportiert wird

Telefonieren und Internet sind heute alltägliche Dinge, über die man sich keine großen Gedanken mehr macht. Wer weiß denn schon, dass die meisten Verbindungen über größere Entfernungen mit Licht und Glasfasern erfolgen? Aber wie können denn Töne und Computerdaten mit Licht übertragen werden? Wieso verwendet man ausgerechnet Laserlicht? Und warum ist das besser, als mit einem elektrischen Kabel oder über Funk? Die Antworten wollen wir Euch mit diesem Versuch ohne viel Theorie geben. Zunächst könnt Ihr verschiedene Laser untersuchen und herausfinden, was am Laserlicht anders ist, als am Glühbirnenlicht, und was unsichtbares Infrarotlicht ist. Danach könnt Ihr ausprobieren, wie man einen Laserstrahl in einer sehr dünnen Faser aus Glas so gefangen hält, dass das Licht nur am anderen Ende der Faser wieder herauskommt. Um außer Morsezeichen auch noch Musik und Sprache zu übertragen, könnt Ihr am Lasersender ein Mikrofon oder einen CD- oder mp3-Player anschließen und mit einer Kameradin im nächsten Raum "Licht-Telefonieren". Bringt Eure eigene Musik mit!

Vorab könnt Ihr Euch übrigens unter [www.lhft.de](http://www.lhft.de) im Internet über unseren Lehrstuhl und das Praktikum informieren.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Michael Holtmannspötter

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: 3 Schülerinnen



## Elektrische Aufladung

**Wie lädt man sich elektrisch auf, was passiert dann und was tut man dagegen?**

Habt Ihr es schon knistern hören, wenn Ihr den Pullover auszieht? Oder hat Euch der Einkaufswagen im Supermarkt schon mal einen elektrischen Schlag versetzt? Hier könnt Ihr Eure Aufladung anzeigen lassen, noch bevor Ihr sie spürt. Ihr könnt Leuchtstoffröhren ohne Stromanschluss leuchten lassen, seht Tischtennisbälle von selber hüpfen, und könnt noch andere haarsträubende Erfahrungen machen. Elektrostatische Aufladung ist ein großes Problem für Elektronikhersteller. Ein Mensch kann dadurch elektronische Bauteile zerstören, ohne dass er etwas davon merkt. Wir werden testen, wieviel Spannung ein solches Bauteil aushält. Schließlich werden wir noch lernen, was man gegen elektrostatische Aufladung tun kann.

Bringt Pullover und Schuhe mit, die Ihr dann testen könnt.

### LED-Taschenlampe

Es gibt inzwischen schon so helle Leuchtdioden, dass man mit einer einzigen davon eine Taschenlampe bauen kann. Meist stecken mehrere Knopfzellen darin, um sie mit Strom zu versorgen. Wir bauen eine aus wenigen Teilen, die mit einer einzigen Standardbatterie auskommt. Eure selbst gebastelten Lampen könnt Ihr mit nach Hause nehmen.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Janina Patz (links),  
Hans Roßmanith (rechts)  
Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: 3-6 Schülerinnen

## Parfumanalyse

„Ich kann Dich nicht riechen“ – oder: „Das stinkt mir.“

Duftstoffe beeinflussen an vielen Stellen unser tägliches Leben, sei es bei der Auswahl unseres Essens, in Gefahrensituationen oder bei der Wahl unseres Partners. Viele Menschen helfen in Bezug auf Ihren eigenen Duft gerne mit diversen Deodorants, Eau de Toilettes und Parfums nach. All diese Duftwässerchen sind allerdings keine einfachen Substanzen, sondern hochkomplexe Gemische aus vielen Stoffen. Ihre Duftwirkung lässt sich in eine Basis-, Herz- und Kopfnote einteilen, wobei die Kopfnote den ersten Eindruck vermittelt, die Basis- und Herznote jedoch die Langzeitwirkung bestimmen. Im Kurs „Parfumanalyse“ erlernt Ihr die notwendigen Grundlagen zu den Basisduftnoten und ihre Wirkung auf den menschlichen Geruchssinn. Mit diesem Wissen kann aus vielen verschiedenen Grundsubstanzen dann ein ganz eigenes Parfum kreiert werden. Um anschließend auch zu wissen, was genau dabei herausgekommen ist, werden die Kreationen mit Hilfe eines hochmodernen Analysegeräts (Gaschromatographie-Massenspektrometer) in ihre Bestandteile zerlegt und so die genaue Zusammensetzung bestimmt.

Zusammen mit der charakteristischen chemischen Analyse Eures persönlichen Parfums kann dieses dann am Ende des Projekts mit nach Hause genommen werden.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Caspar Paetz

Versuchsdauer: 3 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 4 Schülerinnen

## Fluidisation

### Ein Pulver fließt wie Wasser

Im Rahmen dieses Versuchs soll spielerisch auf verschiedene Aspekte der Partikeltechnologie eingegangen werden. In einem ersten Versuch werden wir uns mit der Fluidisation beschäftigen. Ist es z. B. möglich, einen Haufen Sand wie Wasser fließen zu lassen? Man braucht nur ein bisschen Luft und einen einfachen Versuchsaufbau und kann damit ganze Sandhaufen wegfließen lassen. Dieses Phänomen nennt sich Fluidisation. Es wird auch gezeigt, warum das nicht nur eine Spielerei ist. Was für eine Rolle spielt denn dabei die Luft? Dazu wird in einer durchsichtigen Demonstrationsanlage die Luftgeschwindigkeit ganz langsam gesteigert, bis der Sand mit der Luft mitgerissen wird und in der Anlage zirkuliert. Man spricht dabei von zirkulierenden Wirbelschichten. Was passiert, wenn anstelle des Sandes ein anderes Material verwendet wird? Eine weitere kleine Versuchsreihe wird sich mit dieser Frage beschäftigen. Dazu stehen unterschiedliche Materialien, wie z. B. Sand, Quarzsand und Glaskugeln zur Verfügung. Aber nicht nur das Material, sondern auch die Größe zählt ... In einem zweiten Versuch geht es um Agglomeration ([lat.] bedeutet anhäufen; in der Verfahrenstechnik die Vergrößerung eines Partikels (Teilchen)). Agglomerate finden sich im täglichen Leben, z. B. bei Instantprodukten wie etwa Kakao oder Tabletten in der Pharmaindustrie. Mittels eines sogenannten Telleragglomerators werden wir aus feinkörnigem Pulver ein Pulver mit größeren Körnern herstellen.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Sonja Simon

Versuchsdauer: 3 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

## Natürliches Salz?

### Was hat Muttis Waschpulver mit Cola und Düngerstäbchen gemeinsam?

Die Antwort auf diese Frage ist der Inhaltsstoff Phosphat, der in jedem der genannten Produkte völlig unterschiedliche Funktionen übernimmt. Im Waschmittel dient es als Wasserenthärter, in der Cola ist es Bestandteil des Säuerungsmittels und im Düngemittel fördert es das Pflanzenwachstum. Phosphate sind also Stoffe, die uns im täglichen Leben ständig begegnen. Gelangen Phosphate jedoch in großer Menge in die Natur, verursachen sie z. B. ein unkontrolliertes Algenwachstum in Flüssen und Seen, was letztlich zu einem „Umkippen“ des Gewässers führen kann. Deshalb ist es wichtig, den Phosphatgehalt z. B. von Abwässern zu überwachen.

Unser Praktikum soll Euch einen kleinen Einblick in die Welt der chemischen Analytik geben. Mit Hilfe der sogenannten Fließinjektionsanalyse soll im Rahmen des Versuchs der Phosphatgehalt verschiedener Proben bestimmt werden. Ihr dürft bzw. sollt dazu auch Waschmittel, Cola und/oder Dünger von zuhause mitbringen und analysieren. Bei Interesse findet im Anschluss an den Versuch noch eine Besichtigung des Lehrstuhls statt, bei der Euch verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von Lasermesstechniken zu Analysezwecken vorgestellt werden.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Johannes Kiefer (links),  
Anna Malarski (rechts)  
Versuchsdauer: 2-3 Stunden  
Teilnehmerzahl: 2-4 Schülerinnen

## ***Kann uns RedBull® tatsächlich wach halten oder ist Kaffee die bessere Wahl?***

Gerade in der wieder anstehenden trüben Jahreszeit fällt es doch manchmal schwer gleich früh richtig in Schwung zu kommen. Manch einer greift dann gerne auf legale „Aufputzmittel“ wie Kaffee oder einen Espresso zurück. Ein Schluck RedBull® hält uns manchmal auch im langweiligsten Kinofilm noch wach. Im hier angebotenen Praktikumsversuch soll untersucht werden, ob die Wirkung der obigen Hilfsmittel nur auf Einbildung (Placebo-Effekt) beruht, oder ob eine messbare Größe dahinter steckt. Im Versuch soll der Coffein-Gehalt unterschiedlicher im Alltag verbreiteter Getränke quantifiziert werden. Hierzu wird Euch das Prinzip der Flüssig-Chromatographie (HPLC) näher erläutert. Die Ergebnisse sollen anschließend unter Berücksichtigung eigener Erfahrungen diskutiert werden.

CBI

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Liudmila Mokrushina (links),  
Florian Lottes (rechts)  
Versuchsdauer: 3 Stunden  
Teilnehmerzahl: 4-5 Schülerinnen

## Strömungsmechanik

### Ketchup! Es ist immer das Selbe ...

Strömungsmechanik ist langweilig! Dieser Auffassung sind viele, die sich noch nie mit diesem Teilgebiet der Physik beschäftigt haben. Doch dieser interessante Themenbereich betrifft uns tagtäglich. Allerdings meist so unscheinbar, dass wir es kaum bemerken. Anhand kleiner Experimente, die Ihr selbst durchführen werdet, schaffen wir die ersten Grundlagen. Darauf aufbauend werden wir dann das Verhalten von Lebensmitteln betrachten: Warum kommt erst gar kein Ketchup aus der Flasche und dann alles auf einmal und warum ist das bei Mayonnaise nicht so? Hätte Rapunzel mit einem Strohhalm einen Cocktail in ihrem Turm trinken können? Wie lang kann ich einen Strohhalm überhaupt bauen und wie praktisch und bequem kann ich damit trinken? Ist es wichtig ob er dick oder dünn ist und warum? Nach diesem Tag werdet Ihr in der Lage sein diese Fragen selbst zu beantworten. Am Ende werden unsere Erkenntnisse auch praktisch angewandt!

CBI

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Alexander Kutter (links),  
Frauke Groß (rechts)  
Versuchsdauer: 3 Stunden  
Teilnehmerzahl: 4-8 Schülerinnen

## Metalle mit Erinnerungsvermögen

### Formgedächtnislegierungen

Wahrscheinlich haben viele von Euch schon einmal die Brillengestelle gesehen, die man stark verformen kann, ohne dass die Brille dabei kaputt geht. Sobald man die Brille wieder loslässt, verformt diese sich einfach in ihre ursprüngliche Form zurück. Diese Brillengestelle bestehen aus sogenannten Formgedächtnislegierungen.

Für diese Materialien gibt es - neben Brillengestellen - eine Vielzahl von weiteren Einsatzmöglichkeiten, z. B. in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrttechnik oder in der Mikrosystemtechnik. Es wurden aber auch Hemden entwickelt, die ab einer bestimmten Temperatur die Ärmel von selbst hochkrempeln.

Wir werden einige Versuche zum Formgedächtniseffekt durchführen und anschließend klären, wie das „Gedächtnis“ der Materialien funktioniert.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Dorothea Amberger

Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: 3-6 Schülerinnen



## Metallschaum

### Zukunftswerkstoff selbst gemacht

Um die Umwelt zu schonen, versucht man z. B. beim Auto den Kraftstoffausstoß zu senken. Dies gelingt, wenn man das Fahrzeug leichter macht. Eine hervorragende Möglichkeit das Gewicht zu senken, ist die Verwendung von einem sogenannten Metallschaum. Dies ist ein Bauteil aus Metall mit vielen Löchern im Innern. Ein häufig verwendetes Herstellungsverfahren für Metallschäume ist das sogenannte „Backofenverfahren“. Im Versuch werden wir Aluminiumpulver mit einem Treibmittel mischen und anschließend zu einer Tablette verpressen. In einem Ofen erhitzen wir die Tablette auf über 600 °C, so dass das Aluminium flüssig wird. Bei diesen Temperaturen setzt das Treibmittel Gas frei. Dieses Gas erzeugt dann Löcher im Metall. Kühlt man das Metall ab, ist der Metallschaum fertig. Teile des Metallschaums werden wir im Labor speziell präparieren, so dass wir dann mit einem Lichtmikroskop in das „Innere“ des Werkstoffs sehen können. Dort sieht es in jedem Schaum anders aus. Die fertigen Teile könnt Ihr mit nach Hause nehmen. Sie sind garantiert einmalig und ein hübscher Schmuckgegenstand.

WW

#### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Katharina Bayerlein  
 Versuchsdauer: 3 Stunden  
 Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

## Kunststoffe

### Die Vielfalt entdecken

Polymere, uns besser bekannt unter dem Namen Kunststoffe, sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie können für viele Bereiche eingesetzt werden. Beispielsweise Polymerfolien für Lebensmittelverpackungen oder Polymerschäume zur Dämmung und Isolation. Bei uns lernt Ihr kennen, wie man sie herstellt und verarbeitet und wie wichtige Gebrauchseigenschaften getestet werden.

Im ersten Versuchsteil dürft Ihr selbst Styropor<sup>®</sup> und Polyurethanschaum herstellen. Das Innere des Schaums kann dann unter dem Mikroskop betrachtet werden.

Im zweiten Teil stellen wir das Spritzgießen vor. Dabei werden Prüfstäbe aus verschiedenen Kunststoffen hergestellt. Im Anschluss lassen wir einerseits eine Zugkraft auf sie wirken, andererseits testen wir, wie sie sich bei tiefen Temperaturen verhalten.

Am Ende schauen wir uns noch die beim Zerreißen der Proben entstandenen Bruchflächen im Raster-Elektronen-Mikroskop mit einer bis zu 20.000-fachen Vergrößerung an. Außerdem dürft Ihr die Probenpräparation für das Raster-Elektronen-Mikroskop anhand von „Haarproben“ selbst ausprobieren.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Ute Kessner

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## Weißer Leuchtdiode

### Die Glühbirne des 21. Jahrhunderts

Wolltet Ihr nicht schon immer wissen, wie Licht entsteht, welche Möglichkeiten es gibt, seine Farbe zu verändern, und wovon es abhängt, welchen Farbton unser Auge überhaupt wahrnimmt? Dann ist das genau das Richtige für Euch: In diesem Versuch lernt Ihr die Grundlagen der Erzeugung von Licht kennen. Ihr werdet staunen, wie viele Möglichkeiten es dabei gibt! Aber weißes Licht setzt sich immer aus blauem, rotem und grünem Licht zusammen. Je nachdem, wie hoch die einzelnen Anteile sind, empfinden wir das Weiß dann als „kalt“ oder „warm“. Ein gutes Modell dabei ist eine weiße Leuchtdiode: sie besteht aus einer Lichtquelle, die blau leuchtet und einem Leuchtstoff. Die Mischung der beiden Anteile ergibt weißes Licht. Bei diesem Versuch könnt Ihr selbst auf Kunststoffolie verschiedene Leuchtstoffschichten herstellen. Diese Folien werden anschließend von Euch mit einer blauen Leuchtdiode als Strahlungsquelle versehen, und so habt Ihr selbst eine weiße Leuchtdiode hergestellt, die Ihr natürlich auch mit nach Hause nehmen könnt! Dabei werdet Ihr auch feststellen, mit welcher geringen Veränderungen man deutliche Farbabstufungen im hierbei erzeugten „weißen“ Licht erzielen kann.

WW

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Andrea Vander  
 Versuchsdauer: 4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: min. 5 Schülerinnen

## Glas

### Schmelzen von Gläsern

Gläser findet Ihr im täglichen Leben überall. Besonders auffallend sind bunte Gläser als Schmuckstücke, Ziergegenstände, Trinkgläser oder auch als Kirchenfensterscheiben. Nicht ganz so offensichtlich, im Alltag aber nicht minder wichtig, sind technische Gläser wie z. B. die Glasfaser, die Ihr beim Telefonieren oder Surfen im Internet benutzt, oder hochfestes Glas, wie das Sicherheitsverbundglas.

Was braucht man für die Produktion eines Glases? Wie kann man farbige Gläser herstellen? Aus was besteht der Skywalk über dem Grand Canyon? Im ersten Teil unseres halbtägigen Praktikumsversuchs könnt Ihr kennenlernen, wie Glas zusammengesetzt, eingefärbt und geschmolzen wird und anschließend bearbeitet werden kann. Dazu werdet Ihr aus verschiedenen Pulvern eine Glaszusammensetzung mischen. Bei 1400 °C werden wir dann diese Mischung schmelzen und nach ca. 1,5 Stunden in eine Form gießen. Nach einer Stunde in einem sogenannten Temperofen, der von ca. 550 °C an das Glas auf die Raumtemperatur abkühlt, könnt Ihr das Glasschmuckstück mit nach Hause nehmen.

Wir werden außerdem Flachglasproben durch kontrolliertes Abschrecken härten und Festigkeitsunterschiede feststellen.

Im zweiten Teil des Versuchs werden wir mit Hilfe eines Bunsenbrenners eine Glasfaser herstellen. Nun könnt Ihr sehen, wie Licht durch diese Faser geleitet wird und wie dadurch Informationen übertragen werden können.

Mit einer einfachen Untersuchungsmethode erfahrt Ihr dann noch etwas über die Zerbrechlichkeit des Glases und der Glasfasern.

### NOTIZEN

---

---



Betreuer: Hanne Scheel (links),  
Martin Steinau (rechts)  
Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: max. 4 Schülerinnen

## ***Vielseitiges Licht***

### **Mit dem Laser zum eigenen Schmuckstück**

Licht in Form von Laserstrahlung stellt ein vielseitiges Werkzeug dar, das z. B. zum Schweißen, Beschriften oder auch Schneiden verwendet wird. Den Weg vom Entwurf einer Geometrie bis zum fertigen Gegenstand könnt Ihr während der Herstellung eines eigenen Schmuckstücks oder Schlüsselanhängers kennenlernen.

Überlegt Euch einfach im Vorfeld, was Ihr gerne ausschneiden möchtet, wie z. B. einen Smiley oder ein Seepferdchen und macht dazu eine Skizze. Die Geometrie sollte keine sehr kleinen Winkel enthalten.

Nach einer kurzen Einführung zur Funktionsweise des Lasers gehen wir zum praktischen Teil über: Ihr werdet nun Euren mitgebrachten Entwurf in ein Konstruktionsprogramm am PC übertragen, woraus dieser ein sogenanntes NC-Programm für die Lasersteuerung generiert. Anschließend könnt Ihr direkt neben dem Laser stehen und zusehen, wie er Eure Ketten- oder Schlüsselanhänger aus einem Edelstahlblech ausschneidet.

**MB**

### **NOTIZEN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Indra Prithwani  
 Versuchsdauer: 3 Stunden  
 Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## Zahn um Zahn

### Wozu braucht man eigentlich Getriebe?

Getriebe nutzen wir eigentlich täglich, wohin man schaut - elektrische Zahnbürste, Mixer, CD-Player, Auto, Fahrrad ... - alle diese Geräte benötigen für Ihre Funktion Getriebe, auch wenn man das nicht auf den ersten Blick sieht. Ein Getriebe ist ein klassisches Element des Maschinenbaus, wir nutzen es, um Drehzahlen und Drehmomente zu verändern. Was das bedeutet? Welche Aufgaben und Funktionen hat ein Getriebe? Wo werden Getriebe überall eingesetzt? All diese und noch viel mehr Fragen versuchen wir im Praktikum zu klären. Dazu bauen wir einige Getriebevarianten zusammen. Außerdem werden wir ein echtes Getriebe auseinander nehmen. Dadurch erfährt Ihr mehr über die einzelnen Bestandteile und deren Funktion. Bevor man aber normalerweise ein solch komplexes Produkt bestaunen kann, ist einiges an Entwicklungsaufwand notwendig. Ein Konstrukteur arbeitet heute zum größten Teil mit dem Computer. Die typischen Hilfsmittel (CAD, VR-Anlage), die einem Ingenieur heute für seine kreative Arbeit zur Verfügung stehen, wollen wir Euch kurz vorstellen.

MB

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Julia Stuppy (links),  
 Stefan Wittmann (rechts)  
 Versuchsdauer: 2,5 Stunden  
 Teilnehmerzahl: 3-6 Schülerinnen

## Beanspruchungsanalyse von Bauteilen

### Wann gibt der Kranhaken nach?

Ein Fahrrad, ein Auto – jede von Euch kennt diese Produkte des täglichen Lebens. Gemeinsam ist ihnen, dass sie bei Nutzung einer mechanischen Belastung ausgesetzt werden. Bei der Entwicklung solcher Produkte ist zu berücksichtigen, dass sie genügend Sicherheit hinsichtlich mechanischem Versagen bieten. Aus diesem Grund muss eine Beanspruchungsanalyse durchgeführt werden. Ziel der Analyse ist es, kritische Stellen im Bauteil zu entdecken und diese auf ihre Festigkeit zu überprüfen. Die Beanspruchungsanalyse kann man experimentell am realen Bauteil, an einem Ersatzmodell oder mittels Simulation am Computer durchführen.

Im Rahmen dieses Praktikumsversuchs könnt Ihr untersuchen, wie hoch die maximale Belastung eines Bauteils sein darf, damit es sich nicht verformt oder gar bricht. Am Beispiel eines Kranhakens lernt Ihr dabei verschiedene Methoden (Spannungsoptik, Rasterverfahren, Computersimulation) zur Durchführung einer Beanspruchungsanalyse kennen.

Weiterhin müsst Ihr zur Bestimmung der maximal zulässigen Bauteilbelastung die Werkstoffkennwerte des Materials kennen, aus dem der Kranhaken hergestellt ist. Diese Kennwerte ermittelt Ihr durch einen Zugversuch. Am Ende des Praktikumsversuchs werden wir die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen vergleichen und, um die Richtigkeit Eurer Beanspruchungsanalyse zu prüfen, den Kranhaken so stark belasten, dass er zerreißt.

MB

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Dieter Pausewang  
 Versuchsdauer: 4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: 3-4 Schülerinnen

## **Kunststoffverarbeitung**

### **Vom Pulver zum eigenen Designobjekt**

Der Werkstoff Kunststoff ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. In allen Bereichen des Lebens haben wir mit „Plastik“ zu tun, angefangen bei Gebrauchsgegenständen wie z. B. Zahnbürsten, Handyschalen, Getränkeflaschen und Joghurtbechern über Kleidungsstücke oder Sportartikel wie Snowboards bis hin zu High-Tech-Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt.

Ein noch junges Verfahren zur Herstellung von Prototypen, Unikaten und Kleinstserien aus Kunststoff ist das Selektive Lasersintern. Aus einem Kunststoffpulver können schichtweise beliebige 3-dimensionale Gegenstände hergestellt werden. Dabei sind der Gestaltungsfreiheit keine Grenzen gesetzt.

Wenn Ihr erfahren möchtet, wie dieses Verfahren funktioniert, seid Ihr bei uns herzlich willkommen. In unserem Technikum haben wir modernste Fertigungsmaschinen für die Kunststoffverarbeitung. Außerdem findet Ihr bei uns Labore, in denen die Kunststoffprodukte auf Ihre Eigenschaften untersucht werden. In unserem Praktikum könnt Ihr dies alles kennenlernen und Produkte selbst herstellen.

MB

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Karoline Vetter

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

**„Starke Männer brauch ICH nicht ...!“**

**oder „Was ist eigentlich Fertigungsautomatisierung?“**

Die Zeiten, in denen Produkte noch von Hand montiert wurden, gehören immer mehr der Vergangenheit an. Genauso wie ölverschmierte, dreckige Arbeitsplätze und die Vorstellung, dass nur „starke“ Männer in der Lage sind mit großen Maschinen umzugehen. Dies liegt unter anderem daran, dass heutzutage Werkstücke meist automatisch bearbeitet werden, um große Stückzahlen in gleichbleibender Qualität herzustellen. Für die Maschinen (egal ob Roboter oder Drehmaschine) müssen zuvor allerdings Programme geschrieben werden, die ihnen sagen, was sie genau zu tun haben und in welcher Reihenfolge sie arbeiten sollen. In diesem Praktikum sollt Ihr einen Eindruck davon bekommen, was man mit den Maschinen und Robotern so alles anstellen kann, wie diese in einer Fabrik miteinander gekoppelt werden und Fertigungsprozesse dadurch automatisiert werden. Dabei habt Ihr u. a. die Gelegenheit, nicht nur zu sehen, wie diese Maschinen arbeiten, sondern könnt selbst einmal einen Roboter programmieren und diesen so „zum Leben erwecken“. Oder er tritt als Euer persönlicher „Diener“ auf und serviert Euch ganz charmant ein Getränk nach Wahl ... Ziel dieses Tages ist, dass Ihr erkennt, dass Maschinenbau nicht nur langweiliger „Männerkram“ ist, sondern ein modernes Studium, das auf Computer, Informationsverarbeitung und Frauen nicht mehr verzichten kann.

**MB**

**NOTIZEN**

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Christian Ziegler (links),  
 Karl-Heinz Mönius (Mi.),  
 Markus Michl (rechts)  
 Versuchsdauer: 3-4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: 1-9 Schülerinnen

## ***Datenbanken und das World Wide Web***

### **Betrachtung von existierenden Datenbanken im WWW und Erstellung einer eigenen Datenbank**

Datenbanken gehören zu den wichtigsten Anwendungssystemen der Informatik. Bei den immensen Datenmengen kommt heutzutage kaum ein Web-Angebot ohne eine Datenbank im Hintergrund aus. Aber auch ein Unternehmen muss seine Personal-, sowie Produktionsdaten speichern und auch wiederfinden können. Für die Unternehmen ist es darüber hinaus besonders wichtig, dass die Daten auch z. B. nach einem Stromausfall oder bei einem defekten Rechner weiterhin vorhanden sind - es darf also nichts verloren gehen.

Das Praktikum soll die Datenbanktechnologie von drei Seiten beleuchten:

1. Eine kleine Einführung mit dem Thema: „Was ist eine Datenbank?“. Dabei soll anhand vieler Beispiele ein Gefühl für die Datenbanktechnik vermittelt und die Fragen, warum man so ein System braucht, bzw. wo die Probleme dabei liegen, beantwortet werden.

2. Anhand einiger ausgewählter Beispiele aus dem WWW nehmt Ihr den ersten Kontakt mit realen Datenbanksystemen auf.

3. Mit Hilfe des bislang angeeigneten Wissens erstellen wir zusammen eine einfache Datenbankanwendung zur Schulnotenverwaltung, die Ihr dann auf Diskette mit nach Hause nehmen könnt. Anschließend können dann einige Datenbankanfragen ausprobiert werden, wie z. B. „Zeige mir meine Mathenoten!“ oder „Wie sieht mein Notendurchschnitt in den einzelnen Fächern aus?“. Wenn noch genügend Zeit bleibt, kann die erstellte Datenbankanwendung noch experimentell ans WWW angebunden werden.

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....



Betreuer: Robert Nagy

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## Systemsimulation

### Simulieren geht über Studieren

Wie senkt man den Spritverbrauch von Autos? Wie findet die Rakete den Weg zum Mond? Wie baut man spezielle Laser für die Medizin? Für die Beantwortung all dieser Fragen sind numerische Simulationen ein wichtiges Hilfsmittel einer modernen Ingenieurin. Obwohl die Fragestellungen sehr unterschiedlich sind, haben alle Simulationsprojekte eine gemeinsame Struktur. Nach der genauen Festlegung der Fragestellung wird ein Modell erstellt, welches das Problem nachbildet und Antworten auf die gestellten Fragen liefern soll. Dieses wird in einem Computerprogramm umgesetzt und anschließend simuliert. Die Simulationsergebnisse werden durch die Fragesteller bewertet und gegebenenfalls visualisiert.

In dem Praktikum wollen wir Temperaturen in alltäglichen Gegenständen simulieren und anschließend visualisieren. Wir erarbeiten uns ein Modell, anhand dessen wir mit Hilfe von MATLAB - einem numerischen Programmpaket - die Temperaturverteilung in den Gegenständen abhängig von verschiedenen Voraussetzungen wie z. B. einseitiger Erhitzung berechnen wollen. Dazu erlernen wir das Gauß-Seidel Verfahren und Grundzüge von MATLAB, um anschließend selbständig zu programmieren.

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Britta Heubeck

Versuchsdauer: ganztags!!!

Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## ***Programmieren ohne Programmiersprache***

### **Sag dem Marienkäfer wo's lang geht**

Computerprogramme sind aus unserem Alltag nicht mehr weg zu denken. Beim Erstellen von Programmen stellt die zu lernende Programmiersprache oft die größte Schwierigkeit dar. Wir verwenden deshalb eine Möglichkeit, Programme selbst zu schreiben ohne dazu eine Programmiersprache erlernen zu müssen.

Bei KARA, dem programmierbaren Marienkäfer, handelt es sich um eine Programmierumgebung, mit deren Hilfe wir einem Käfer in einer Welt voller Bäume, Pilze und Kleeblätter helfen können, Probleme zu lösen.

Zuerst werden wir mit KARA gemeinsam seine Welt erforschen. Anschließend lernen wir, wie wir ihm mit Hilfe von Automaten beibringen können, bestimmte Aufgaben in dieser Welt zu erledigen.

Kleine Kleeblatt-Grafiken, die KARA dabei erzeugt, können als Ausdruck mitgenommen werden. Wer von dem Käfer fasziniert ist, der kann die Programmierumgebung KARA anschließend an diesen Kurs auch daheim verwenden.

Für diesen Versuch sind keinerlei Programmier-Vorkenntnisse erforderlich!

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Ulrich Kiesmüller

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen



## ***Bau und Programmierung eines Roboters***

### **Roboter mit LEGO Mindstorms**

Dass Roboter außer Fußball spielen auch noch andere nützliche Dinge können, sieht man nicht zuletzt an den Erkundungsfahrzeugen, die auf fernen Planeten unterwegs sind und unbekanntes Gelände untersuchen. Die prinzipielle Funktionsweise solcher Geräte kann man mit Hilfe geeigneter Experimentiersets untersuchen.

Im Praktikum baut Ihr aus LEGO Mindstorms-Teilen ein Roboterfahrzeug, das sich mit Hilfe von Elektromotoren bewegen und mit Sensoren die Umgebung erfassen kann. Anschließend programmiert Ihr es mit Hilfe der graphischen Programmierumgebung, damit es Hindernissen ausweichen kann und selbstständig den Ausgang aus einem Labyrinth findet. Dabei erhaltet Ihr einen ersten Einblick wie Informatiker beim Lösen von Problemen vorgehen. Am Ende steht ein Experiment, das zeigt, wie Roboter Nachrichten untereinander austauschen können und sich damit beispielsweise vor Gefahren warnen können.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

INF



Betreuer: Bernhard Wiesner

Versuchsdauer: 3 Stunden

Teilnehmerzahl: 4-8 Schülerinnen



## Gesichtsanalyse mit Hilfe von Bildverarbeitung

### Was weiß ich über mein Gesicht?

Weshalb gibt es für Passbilder in den neuen Reisepässen so strenge Vorgaben? Ein Grund dafür ist, dass in den letzten Jahren vermehrt Computer zur automatischen Analyse von Bilddaten eingesetzt wurden, z. B. um öffentliche Plätze zu überwachen. Eine wichtige Rolle dabei spielt die automatische Gesichtserkennung. Aber wie kann eine Maschine Gesichter analysieren oder erkennen?

In unserem Versuch werdet Ihr lernen, wie man einem Computer beibringen kann Gesichter zu erkennen. Ihr werdet sehen, dass es sehr nützlich ist Fotos mit strengen Vorgaben zu haben, wenn Ihr an Eurem eigenen Foto geometrische Merkmale berechnet und damit eine Gesichtserkennung durchführt.

Im zweiten Teil unseres Versuchs geht es darum lokale statistische Eigenschaften Eures Fotos zu analysieren. Wir werden Euch zeigen, wie Ihr damit ein Mosaik Eures Fotos aus einer Menge kleiner Einzelbilder bauen könnt und Ihr werdet sehen, wie es möglich ist, dass ein Computerprogramm diese Aufgabe automatisch erledigt.

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Anja Borsdorf (links),  
 Elli Angelopoulou (rechts)  
 Versuchsdauer: 3-4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: 4-8 Schülerinnen

## Softwareentwicklung

### Mensch vs. Maschine – Warum tut die Maschine nicht, was der Mensch will???

Sicher habt Ihr auch schon erlebt, dass sich Software auf Eurem Computer „aufhängt“ oder einfach nicht das gemacht hat, was Ihr wolltet. Oder habt Ihr nicht schon einmal vor einem Automaten gestanden und nicht gewusst, wie Ihr ihn bedienen sollt? Diese Probleme kommen einerseits daher, dass die Erstellung großer Software ein komplexer Prozess ist; andererseits darf aber auch der Faktor Mensch nicht vernachlässigt werden. Deshalb müssen bei der Entwicklung von Software, die von Menschen bedient wird, nicht nur die technische Umsetzung, sondern auch psychologische Faktoren wie Bedienkomfort und Style berücksichtigt werden, um die Schnittstelle zwischen Computer und Bediener möglichst angenehm zu gestalten ... - viele Aspekte, deren Vernachlässigung zu vielfältigen Problemen bei der Bedienung des Systems führen können!

Während des Praktikums dürft Ihr zunächst zwei Benutzeroberflächen für eine Adressbuchsoftware ausprobieren, die in ihren Funktionalitäten gleich sind, sich aber trotzdem in der Bedienbarkeit grundsätzlich unterscheiden. Nachdem wir zusammen Eigenschaften identifiziert haben, die eine gute von einer schlechten Benutzeroberfläche unterscheiden, werden wir mit diesem Wissen im Hinterkopf die Anwendung um eine zusätzliche Eingabemaske so erweitern, dass auch das Abspeichern von Terminen möglich wird. Die dazu benötigte graphische Oberfläche mit Schaltknöpfen und Textfeldern könnt Ihr selbst erstellen.

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Florin Pinte (links),  
Marc Spisländer (rechts)  
Versuchsdauer: 3-4 Stunden  
Teilnehmerzahl: 2-6 Schülerinnen



## Geocaching

### Schnitzeljagd im 21. Jahrhundert

Mit der zunehmenden Verbreitung von Navigationsgeräten ist auch eine neue Freizeitbeschäftigung entstanden: das Geocaching.

Beim Geocaching geht es darum, mit Hilfe eines Navigationsgerätes einen Schatz zu suchen, den jemand anderes vorher versteckt hat. (Cache heißt soviel wie „geheimes Lager“). Die Koordinaten dieses Schatzes werden mit Längen- und Breitengraden angegeben, so dass die Position auf der ganzen Erde eindeutig ist. Schatzkarten, also die Positionen vorhandener Schätze, kann man im Internet finden. Oft kann man die genauen Koordinaten nur herausfinden, indem man das zugehörige Rätsel löst.

Wir werden uns zuerst einmal ansehen, wie Navigationsgeräte überhaupt funktionieren. Navigationsgeräte können mit Hilfe von GPS (Global Positioning System) ihre aktuelle Position, Höhe, Geschwindigkeit und Uhrzeit bestimmen. Aber wie funktioniert das genau? Wir werden sehen, dass GPS einige faszinierende physikalische Effekte ausnutzt.

Danach werden wir uns verschiedene Navigationsgeräte ansehen und uns mit der Handhabung vertraut machen. Für die Dauer des Versuchs wird jede Teilnehmerin ein eigenes Gerät erhalten, mit dem nach Belieben gespielt werden kann.

Anschließend werden wir versuchen einen echten Schatz zu heben. Dazu suchen wir uns aus dem Internet einen nahe gelegenen Schatz aus, lösen das Rätsel und gehen auf Schatzsuche.

INF

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Isabel Dietrich

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## Computeralgebrasysteme

### Mathehausaufgaben in Sekundenschnelle lösen

Gleichungen nach  $x$  auflösen, Grenzwerte berechnen, Funktionen ableiten, Gleichungssysteme lösen - das alles sind Probleme, die Ihr mit Computeralgebrasystemen wie MAPLE effizient und interaktiv lösen könnt. Du gibst deine Frage ein - und MAPLE liefert dir, oftmals in Sekundenbruchteilen, die Antwort.

In diesem Praktikum werdet Ihr lernen, mathematische Fragestellungen in MAPLE zu programmieren. Nachdem wir uns die Grundlagen angesehen haben und die ein oder andere Funktion abgeleitet haben, werden wir 2- und 3-dimensionale Funktionen zeichnen und Ihre Eigenschaften anhand der Zeichnungen analysieren.

Zum Abschluss werden wir einige kleinere Programme schreiben, und die bekannte Mandelbrotmenge mit MAPLE zeichnen.

Voraussetzungen sind die Mathematikkenntnisse der 9. Klasse. Du musst jedoch kein Mathegenie sein, schließlich rechnet MAPLE für uns.

#### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

INF



Betreuer: Sabine Helwig  
 Versuchsdauer: 3-4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: 3-8 Schülerinnen

## ***Radioluft schnuppern – vor und hinter den Kulissen!***

In diesem Praktikum erhaltet Ihr die Möglichkeit, Radio einmal von einer ganz anderen Seite kennen zu lernen. Werde aktiv beim digitalen Campradio „bit eXpress“ mit vielen Infos und gewinne „On Air“ Erfahrungen.

### NOTIZEN

.....

.....



Betreuer: Thomas Bauernschmitt

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

## ***Orientierung in Gebäuden (Indoor-Navigation)***

In diesem Versuch werdet Ihr die Ausbreitung von Funksignalen im Gigahertz-Bereich innerhalb von Gebäuden untersuchen. Hierzu macht Ihr zunächst mit einem fahrbaren Aufbau Feldstärkenmessungen in unserem Institutsgebäude und stellt die Ergebnisse im Anschluss daran am PC grafisch dar. Danach könnt Ihr mit Hilfe der Funksignale auf Schatzsuche gehen und eine versteckte Überraschung aufspüren.

IIS

### NOTIZEN

.....



Betreuer: Doris Mack (links),  
Martin Tittel (rechts)

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 4 Schülerinnen

***Dieser Versuch findet in NÜRNBERG statt!***

## Röntgen

### Von der Durchleuchtung bis zur Computertomographie

Mit Röntgenaugen in Sachen hineinschauen und Verborgenes darin entdecken, das geht mit den Röntgen- und Computertomographie-Anlagen des Fraunhofer-Entwicklungszentrums Röntgentechnik.

In unserem Praktikum wollen wir gemeinsam Röntgenaufnahmen und Computertomographien verschiedener Gegenstände anfertigen und deren Bilder am Computer auswerten und bearbeiten. Wir zeigen Euch die „Innereien“ solcher Anlagen und erklären, wie diese Anlagen funktionieren und wofür man sie braucht.

Es geht aber auch um theoretische Fragen rund um das Röntgen, z. B. „Was sind eigentlich Röntgenstrahlen?“, „Warum muss man sich vor ihnen schützen?“ und „Was ist eine Computertomographie?“.

Kennenlernen werdet Ihr im Laufe des Tages weiterhin die Arbeitsplätze im Institut und warum uns die Arbeit hier so gut gefällt.

Übrigens könnt Ihr auch selbst einen Gegenstand (max. faustgroß, keine Haftung für Beschädigung) mitbringen, dessen Inneres schon immer von Interesse war. Vielleicht eignet er sich für eine Durchleuchtung oder Tomographie.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IIS



Betreuer: Helga Haritz (links),  
 Petra Keßling (rechts)  
 Versuchsdauer: 4 Stunden  
 Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen  
***Dieser Versuch findet in FÜRTH  
 statt!***

## ***Bildbearbeitung mit GIMP***

Im Versuch Bildbearbeitung mit GIMP sollen die grundlegenden Techniken zur Bearbeitung digitaler Bilder mit GIMP vermittelt werden. Für das Verständnis vom Aufbau digitaler Bilder ist ein kleiner Theorieteil notwendig. Danach werden die Arbeitstechniken besprochen und mit je einer praktischen Übung vertieft. Themen: Dateiformate, Pixel, Farbe, Freistellen, Auswählen, Effekte, Schrift, Retuschieren, Ebenen, Collagen.

### NOTIZEN

---



Betreuer: Udo Rink

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 12 Schülerinnen

## ***Messung der Geschwindigkeit eines Tischkicker-Balls***

IIS

Wie soll das gehen? Eure Kreativität ist gefragt! Nachdem die Lösung für die gestellte Aufgabe erarbeitet worden ist, geht es an das Zusammenlöten der Schaltungen. Anschließend sollen die Messungen am Kicker vorgenommen werden.

### NOTIZEN

---

---



Betreuer: Christopher Laske

Versuchsdauer: 4 Stunden

Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen

## ***Kryptographie I***

Im Kurs Kryptographie I geht es um Verschlüsselungsmethoden von der Antike bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Ihr lernt das Prinzip der symmetrischen Verschlüsselung kennen am Beispiel verschiedener Handchiffrierverfahren.

Ausgiebig behandelt wird das Caesar-Verfahren. Die Schwächen der Caesar-Chiffre werden erläutert, sowie die Versuche, diese in anderen Verfahren zu vermeiden. Aus dem Bereich der Chiffriermaschinen wird die Enigma vorgestellt, die im 2. Weltkrieg eingesetzt wurde, sowie die spannende Geschichte, wie sie geknackt wurde.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

## ***Kryptographie II***

Im Kurs Kryptographie II geht es um moderne Verfahren, wie sie seit den 70er Jahren verwendet werden, zunächst um das symmetrische Verfahren DES. Als ein neueres symmetrisches Verfahren behandeln wir das aktuell verwendete AES.

Das Prinzip der asymmetrischen Verschlüsselung und die elektronische Unterschrift werden ebenfalls erklärt. Als Beispiel betrachtet Ihr das Verfahren RSA und beschäftigen sich in diesem Zusammenhang genauer mit Primzahlen und Primfaktorzerlegung.

IIS

### NOTIZEN

.....



Betreuer: Susanne Seßler (links),  
Rainer Ulrich (rechts)  
Versuchsdauer: 4 Stunden  
Teilnehmerzahl: max. 8 Schülerinnen

## Reinraumführung

### Wie sauber ist „reinst“?

Das Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB beschäftigt sich mit der Entwicklung und Optimierung elektronischer Systeme und Bauelemente sowie deren Herstellungsverfahren. Das Spektrum reicht von der Kristallzucht (z. B. Silicium-Scheiben für die Mikrochip-Herstellung) über Verfahren und Geräte für die Herstellung höchst-integrierter Schaltungen (DRAM-Speicherchips, Mikroprozessoren) bis hin zu leistungselektronischen Systemen (z. B. Motorsteuerungen).

Die Herstellung unserer Chips erfolgt in einem Reinraum der Klasse 100. Dies bedeutet, dass sich in einem „gedachten“ Luftwürfel mit 30 Zentimetern Kantenlänge maximal 100 Staubteilchen befinden dürfen, die größer als ein halber Mikrometer sind. Diese Reinheit ist erforderlich, um funktionierende elektronische Schaltungen zu fabrizieren. Zusätzlich zu einer aufwändigen Lüftungs- und Filtertechnik tragen die Mitarbeiter spezielle Schutzanzüge, bei denen nur der Augenbereich frei ist. Dadurch wird verhindert, dass z. B. Hautschuppen oder Haare auf die empfindlichen Siliciumscheiben fallen. Beim Rundgang durch die Reinraumhalle lernt Ihr die wesentlichen Schritte zur Herstellung von Mikrochips kennen.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Roswitha Altmann  
Versuchsdauer: 1,5 Stunden  
Teilnehmerzahl: max. 20 Schülerinnen

## ***Berührungslose Temperaturmessung***

### **Die Wärmebildkamera**

Beispiele für Temperaturmessung kennt eigentlich jeder. Denken wir nur an das Fiebermessen bei einer Erkältung oder die Kühlwassertemperaturanzeige in einem Auto. Eines ist diesen Standardmessmethoden gemeinsam: Der zu messende Körper muss mit einem Messfühler kontaktiert werden. In diesem Praktikum sollen sehr anschaulich die Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie man mit Hilfe einer speziellen Kamera (Infrarot-Kamera) berührungslos die Oberflächentemperatur eines Körpers bestimmen kann. Dies kann sehr hilfreich bei der Fehlersuche in elektronischen Schaltungen sein - wie z. B. das Auffinden schlechter Kontaktierungen oder falsch dimensionierter Bauteile. Das gleiche Verfahren eignet sich aber auch, um Kältebrücken an Gebäuden festzustellen oder flüchtige Personen auch bei völliger Dunkelheit zu entdecken. Im Rahmen des Versuchs besteht die Möglichkeit, ein individuelles Infrarot-Portraitfoto zu machen. Einsatzmöglichkeiten in der Medizin werden diskutiert. Auf wichtige Begriffe im Zusammenhang mit der Infrarot-Temperaturmessung wird eingegangen, wie z. B. Emissionsgrad, Reflexionen oder der Einfluss vermeintlich transparenter Stoffe zwischen Objekt und Kamera. Daneben lernt Ihr Methoden kennen, wie sich mittels Computerprogrammen Wärmeströmungen und Temperaturverteilungen berechnen und sehr anschaulich in 2D- oder 3D-Bildern darstellen lassen.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

**IISB****Betreuer: Thomas Götz****Versuchsdauer: 4 Stunden****Teilnehmerzahl: max. 5 Schülerinnen**

## ***Rechnen mit Elektronen – der MOS-Transistor***

### **Ein Bauelement, das die Welt bewegt.**

Ihr besitzt wahrscheinlich Millionen davon, habt aber noch nie einen zu Gesicht bekommen. All die kleinen „Mikrochips“ (integrierte Schaltungen) in Computern, Digitalkameras, Spielkonsolen oder vielen anderen elektronischen Geräten enthalten eine Vielzahl von **Metall-Oxid-Silicium-Feld**-effekttransistoren. Diese werden im Wesentlichen als Schalter eingesetzt, die man durch Anlegen einer Steuerspannung schließen und durch das Wegnehmen der Steuerspannung wieder öffnen kann.

In diesem Versuch werdet Ihr zunächst mehr über die Funktionsweise und Herstellung von MOS-Transistoren erfahren und sehen, wie man mit diesen Bauelementen einfache logische Funktionen und letztlich ganze integrierte Schaltungen aufbauen kann. In Experimenten könnt Ihr erleben, wie sich ein MOS-Transistor in der Realität verhält und eigenhändig logische Grundfunktionen, sogenannte Gatter, aufbauen.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Betreuer: Gudrun Rattmann**

**Versuchsdauer: 3 Stunden**  
**Teilnehmerzahl: max. 6 Schülerinnen**

## Optische Sensoren

### Anwendung im Medizin, Physik und Technik

Optische Sensoren werden zusammen mit Lichtwellenleitern in der Medizin, Telekommunikation, Technik und Teilchenphysik in vielfältiger Weise eingesetzt.

Wir untersuchen zunächst die Wellenlängenanteile verschiedener Lichtquellen (Sonne, Laser, Leuchtdioden und Glühlämpchen) mit Hilfe eines Spektrometers. Alternativ bestimmen wir die Wellenlängen direkt mit einem optischen Gitter bzw. mit einer CD.

Abschließend wird die Abschirmung von UV-Strahlen mittels Filter (z. B. Sonnenbrille) vermessen und die Ablenkung von Infrarot-Strahlen (z. B. Fernbedienung) demonstriert.

Bei diesen Aufgaben werden gleichzeitig die grundlegenden Eigenschaften von Leuchtdioden, Fotoelementen und Fotowiderständen erarbeitet und Ihre Anwendbarkeit für Sensoren diskutiert.

Je nach verfügbarer Zeit und Altersstufe bauen wir einfache Demonstrationsexperimente zur Funktionsweise eines Regensensors, Pulsmessers, Rauchmelders oder eines optischen Mikrofons auf.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Betreuer: Friedrich Stinzing

Versuchsdauer: 3 Stunden

Teilnehmerzahl: 4-6 Schülerinnen

## Wärmelehre

### Was ist Wärme?

In mehreren selbst aufgebauten Versuchen werdet Ihr zunächst einige grundlegende Phänomene der Wärmelehre untersuchen und verstehen, was Wärme und Kälte eigentlich sind. Beispielsweise beobachtet Ihr den Transport von Wärme von einem Ort zum anderen.

Ihr werdet den Unterschied zwischen tatsächlicher und gefühlter Temperatur erforschen. Dieser sogenannte Windchill-Effekt ist unter anderem abhängig von der Luftfeuchte und der Windstärke. Ihr werdet herausfinden, warum es nach dem Verlassen eines Schwimmbbeckens kälter zu sein scheint als es ist, warum man Wasser in heißen Gegenden am Besten in Tongefäßen aufbewahrt oder warum man beim schnellen Radfahren in regennasser Kleidung sehr schnell friert.

Den Großteil der Versuche dürft Ihr selbst durchführen. Dabei lernt Ihr, wie man Messwerte strukturiert erfasst, wie man sich von einem Computer bei der Datenaufzeichnung unterstützen lässt und wie man Daten auswertet.

### NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

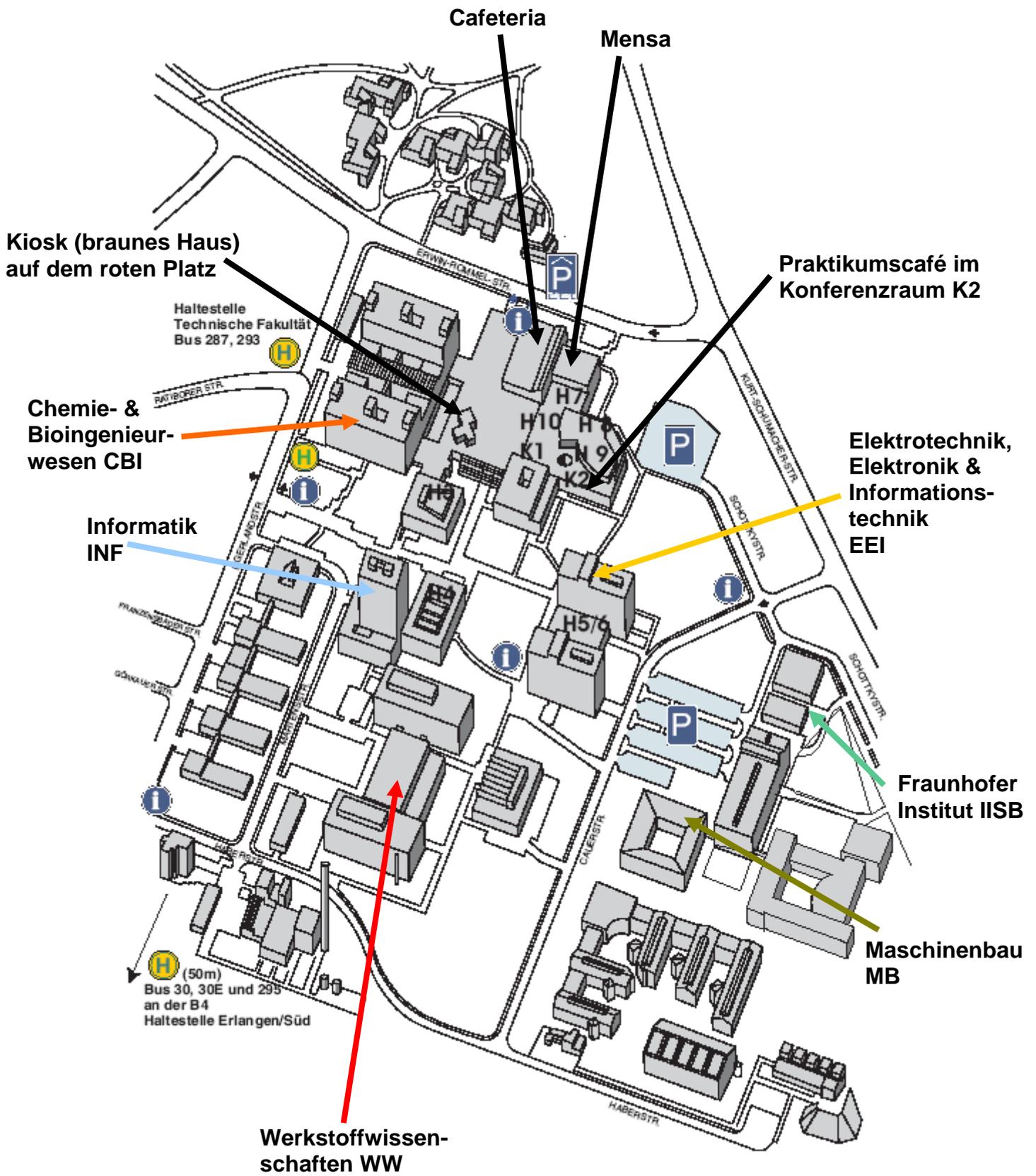


Betreuer: Lena Heckel

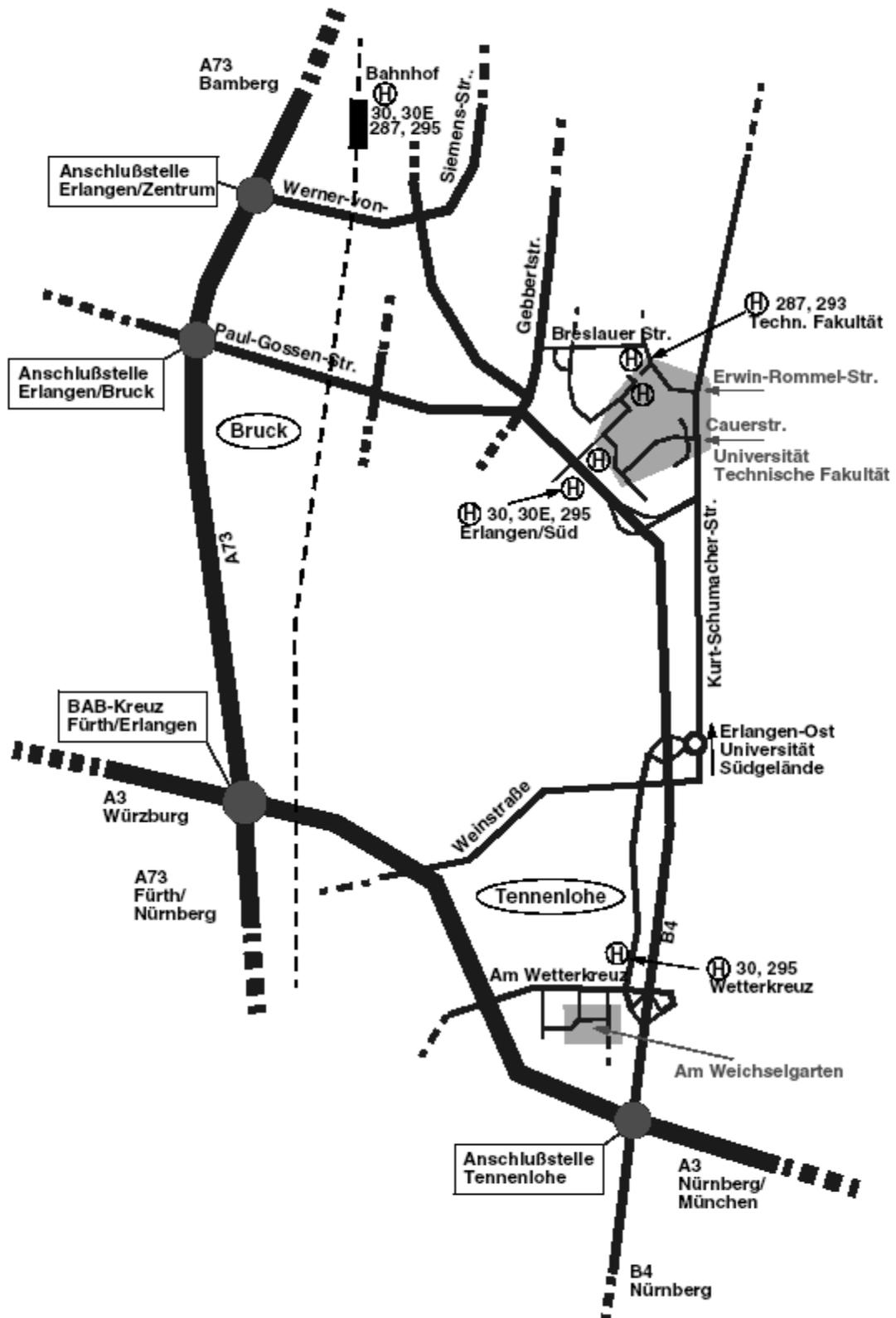
Versuchsdauer: 3-4 Stunden

Teilnehmerzahl: 6 Schülerinnen





# ANFAHRT



## ANFAHRT

---

### Mit dem Auto

- A3 aus Richtung München oder Würzburg: Nehmen Sie die Ausfahrt Tennenlohe und fahren Sie die B4 Richtung Erlangen. Nehmen Sie dann die Ausfahrt Universität Südgelände. Biegen Sie nach der Ausfahrt links ab, Richtung Erlangen bzw. Südgelände (Kurt-Schumacher-Str.). Fahren Sie geradeaus bis Sie links in die Cauer- oder Erwin-Rommel-Straße einbiegen können.
- A73 aus Richtung Bamberg oder Nürnberg: Nehmen Sie die Ausfahrt Erlangen-Bruck und biegen Sie Richtung Nürnberg ab. Folgen Sie der Paul-Gossen-Straße bis Sie Erlangen verlassen. Nehmen Sie die Ausfahrt zum Südgelände bzw. Richtung Gräfenberg. Biegen Sie dann nach links ab in die Kurt-Schumacher-Straße. Biegen Sie nach wenigen 100m links in die Cauer- oder Erwin-Rommel-Str. ein.

### Mit dem Bus aus dem Stadtgebiet Nürnberg

- Mit Straßenbahnlinie 9 (aus Richtung Hauptbahnhof, Rathenauplatz) oder Straßenbahnlinie 4 (aus Richtung Plärrer) bis zur Endhaltestelle Thon. Dort steigen Sie in die Omnibuslinie 30 oder 30E um und fahren bis zur Haltestelle Erlangen Süd. Den Fußweg vor der Brücke nach rechts gehen. Nach ca. 50m trifft man auf die Einmündung Egerlandstr./Haberstraße. Folgen Sie der Egerlandstr. und biegen rechts in die Martensstraße ein. Ab dort ist alles ausgeschildert.

### Mit der Bahn

Ankunft am Bahnhof Erlangen Hbf.

- Bus 287 (ca. 20min): Steigen Sie in den Bus Nr. 287 in Richtung Sebaldusiedlung. An der Haltestelle Technische Fakultät steigen Sie aus. Beachten Sie im Fahrplan, dass viele Busse nicht während der vorlesungsfreien Zeiten verkehren.
- Bus 30/30E/295 (ca. 20min): Steigen Sie in einen Bus der Linie 30 oder 30E in Richtung Nürnberg/Thon oder einen Bus der Linie 295 in Richtung Tennenlohe. An der Haltestelle Erlangen Süd steigen Sie aus. Gehen Sie über die Brücke. Nach ca. 50m trifft man auf die Einmündung Egerlandstr./Haberstraße. Folgen Sie der Egerlandstr. und biegen rechts in die Martensstraße ein. Ab dort ist alles ausgeschildert.
- Bus 287 (ca. 20min): Steigen Sie in den Bus Nr. 287 in Richtung Sebaldusiedlung. An der Haltestelle Technische Fakultät steigen Sie aus. Beachten Sie im Fahrplan, dass viele Busse nicht während der vorlesungsfreien Zeiten verkehren.
- Bus 30/30E/295 (ca. 20min): Steigen Sie in einen Bus der Linie 30 oder 30E in Richtung Nürnberg/Thon oder einen Bus der Linie 295 in Richtung Tennenlohe. An der Haltestelle Erlangen Süd steigen Sie aus. Gehen Sie über die Brücke. Nach ca. 50m trifft man auf die Einmündung Egerlandstr./Haberstraße. Folgen Sie der Egerlandstr. und biegen rechts in die Martensstraße ein. Ab dort ist alles ausgeschildert.



Hiermit melde ich mich verbindlich für das „Mädchen + Technik“-Praktikum vom 8.9. – 12.9.2008 an.  
Bitte leserlich schreiben!

Name: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Straße, Nr.: \_\_\_\_\_ Schule: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

4 Wunschpraktika: \_\_\_\_\_ Max. 4 Alternativen: \_\_\_\_\_

Freundin/ Schwester: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift der Teilnehmerin)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)



## IMPRESSUM

---

### Kontaktadresse:

Eva Kollorz  
Department Informatik  
Lehrstuhl für Mustererkennung  
Martensstraße 3  
91058 Erlangen

Tel.: +49 (0) 9131/85 - 27894  
Fax: +49 (0) 9131/30 38 11  
URL: [www.maedchen-technik.de](http://www.maedchen-technik.de)  
Email: [mut@techfak.uni-erlangen.de](mailto:mut@techfak.uni-erlangen.de)

<b>Herausgeber</b>	Büro der Frauenbeauftragten der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
<b>Redaktion und Satz</b>	Eva Kollorz, Astrid Nietzold
<b>Autoren</b>	MitarbeiterInnen der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg MitarbeiterInnen des Fraunhofer Instituts für Integrierte Schaltungen, Erlangen MitarbeiterInnen des Fraunhofer Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Erlangen MitarbeiterInnen der Naturwissenschaftlichen Fakultät I der Friedrich-Alexander-Universität, Department für Physik, Erlangen
<b>Organisation</b>	Eva Kollorz, Nadejda Popovska, Rebecca Janisch, Kristin Paetzold, Astrid Nietzold, Hannelore Vásárhelyi, Sabina Enzelberger
<b>Homepage</b>	Eva Kollorz
<b>Stand</b>	4/2008
<b>Umschlagseite</b>	Katja Raithel, Elena Stroitelev
<b>Auflage</b>	1.700
<b>Druck</b>	Gruner Druck GmbH



Mädchen + Technik