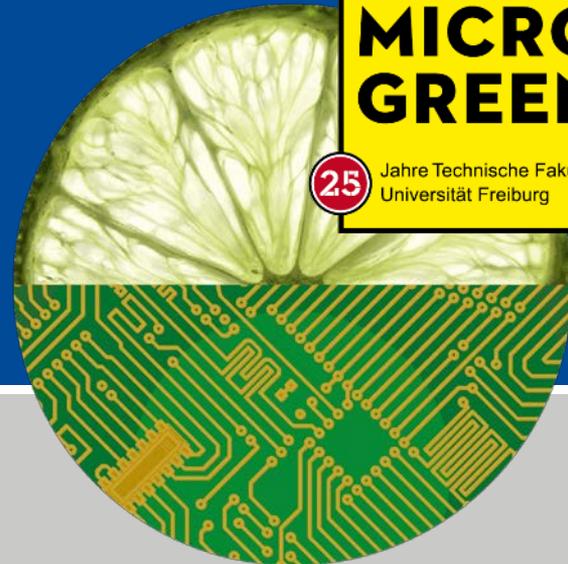


# Smart, micro, green

Ingenieurwissenschaften  
und Informatik  
in Freiburg studieren



UNI  
FREIBURG

**Prof. Dr. Hannah Bast**

Studiendekanin der Technischen Fakultät  
Professur für Algorithmen und Datenstrukturen



## ■ Ein paar Daten

**1457** gegründet

mit Theologie, Jura, Medizin, Philosophie

~**25.000** Studierende

Frauen: 53%, Internationale: 18%

**11** Fakultäten

eine davon ist die Technische Fakultät (TF)

~**300** Studiengänge

Selten: Volluniversität mit Uniklinik **und** TF

~**7.000** Mitarbeitende

Profes, WiMis, Technik, Administration

<http://www.uni-freiburg.de/universitaet/portrait/universitaet-in-zahlen>

# Die Technische Fakultät



UNI  
FREIBURG



# Die Technische Fakultät 1/2



## ■ Ein paar Daten

**1995** gegründet

~**2.250** Studierende

~**300** Absolvent:innen

~**500** Mitarbeiter:innen

~**30 M** Euro Drittmittel

also vergleichsweise sehr jung

Frauen: 20%, Internationale: 36%

230 B.Sc. + M.Sc., 90 Ph.D. pro Jahr

davon ca. 450 wissenschaftlich tätig

€€€ alleine machen nicht unglücklich

## ■ Institute

Informatik

18 Professor:innen

Mikrosystemtechnik

22 Professor:innen

Nachhaltige Techn. Syst.

9 Professor:innen → 14

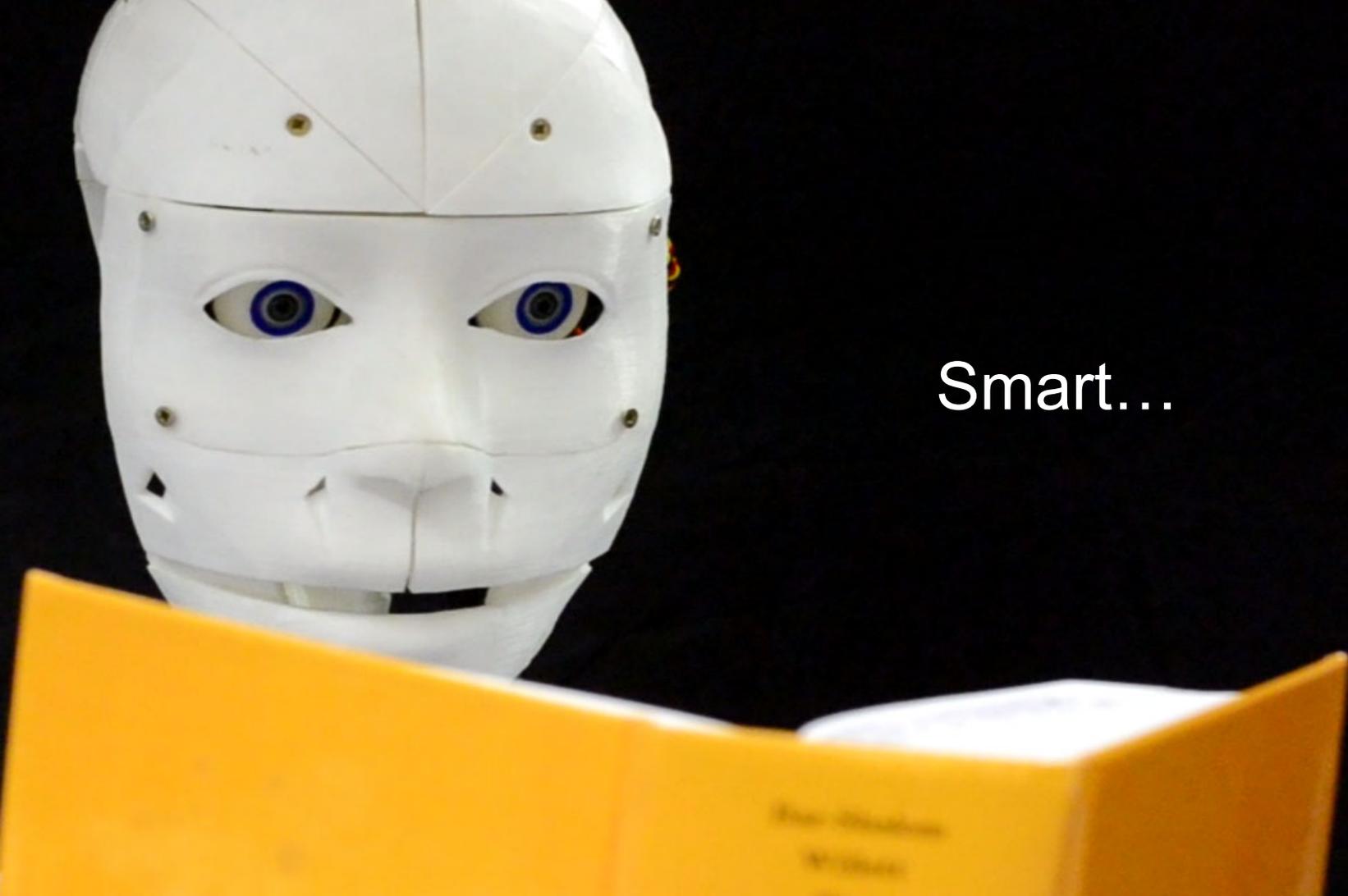


INATECH  
INSTITUT FÜR NACHHALTIGE  
TECHNISCHE SYSTEME



## ■ Studiengänge

- Informatik Bachelor (3 Jahre) und Master (2 Jahre)
- Informatik für angehende Lehrer:innen Bachelor (3 Jahre) und Master (2 Jahre)
- Mikrosystemtechnik Bachelor (3 Jahre) und Master (2 Jahre)
- Embedded Systems Engineering Bachelor (3 Jahre) und Master (2 Jahre)
- Nachhaltige Technische Systeme Bachelor (3 Jahre) und Master (2 Jahre)



Smart...



## ■ Beispiele aus der aktuellen Forschung

– **Intelligente Suche**

[Suche auf Wikidata](#)

– **Routenplanung**

[Visualisierung des ÖPNV weltweit](#)

– **Maschinelles Lernen**

[Artistic style transfer](#)

– **Robotik**

[autonome Navigation](#)

– **Computergrafik**

Kino made in Freiburg

– **Blockchain-Technologie**

Vortrag Prof. Dr. Thiemann, **11:15 – 11:40**

– **Theorie**

[Erfüllbarkeit von logischen Formeln](#)

$$(x_1 \vee x_2) \wedge (\bar{x}_2 \vee x_3)$$

- Variablen  $x_1, x_2, x_3 \dots$  können je WAHR oder FALSCH sein
- Logisches ODER:  $x \vee y$  ist WAHR wenn  $x$  oder  $y$  WAHR ist
- Logisches UND:  $x \wedge y$  ist WAHR wenn  $x$  und  $y$  WAHR sind
- Logisches NICHT:  $\bar{x}$  ist WAHR wenn  $x$  FALSCH ist
- Finde Werte für  $x_1, x_2, x_3$  so dass die Formel oben WAHR ist

Für kurze Formeln: einfach alles ausprobieren

**Für lange Formeln: sehr, sehr, sehr, sehr schwierig**



- Was gehört alles zum Informatikstudium
  - Wie löst man überhaupt Probleme mit einem Computer  
Algorithmen, Datenstrukturen, ...
  - Analyse von Korrektheit, Laufzeit, Qualität  
Sowohl experimentell als auch **mathematisch**
  - Programmiersprachen  
Python, C++, Java, funktionale Sprachen, ...
  - Technische Informatik  
Die Hardware hinter allem, wie baut man einen Computer



- Übergeordnete Fähigkeiten
  - Von einem speziellen Problem abstrahieren  
so dass man überhaupt drüber nachdenken kann
  - Eine abstrakte Lösung in die Praxis umsetzen  
sonst bleibt es Kunst um der Kunst willen
  - Und bei allem: klares, strukturiertes, logisches **Denken**  
wer das nicht mag, sollte lieber was anderes studieren  
**wer das mag ... dann ist Informatik genau richtig**  
(oder einen der anderen Studiengänge hier bei uns)



## ■ Soft Skills

- Selbstorganisation
- Teamarbeit
- Frustrationstoleranz
- Vorträge halten
- Ergebnisse aufschreiben

Dafür gibt es keine extra Veranstaltungen, sondern das lernt man (quasi gezwungenermaßen) nebenbei

Das gilt für alle Studiengänge an der TF



## ■ Arbeitsmarktsituation

- Die technischen Fächer sind mit die **vielseitigsten** überhaupt; z.B. gibt es inzwischen wohl kein Gebiet mehr, wo keine Informatik drin steckt

Die Auswahl im Studium ist riesig !

- Art der Tätigkeit: technisch, konzeptionell, managen, eigene Firma gründen, Team-Arbeit, Einzelkämpfer

Für jeden Typ Mensch etwas dabei !

- Von daher allerbeste Aussichten auf dem Arbeitsmarkt

Und das wird in Zukunft nur immer noch besser !

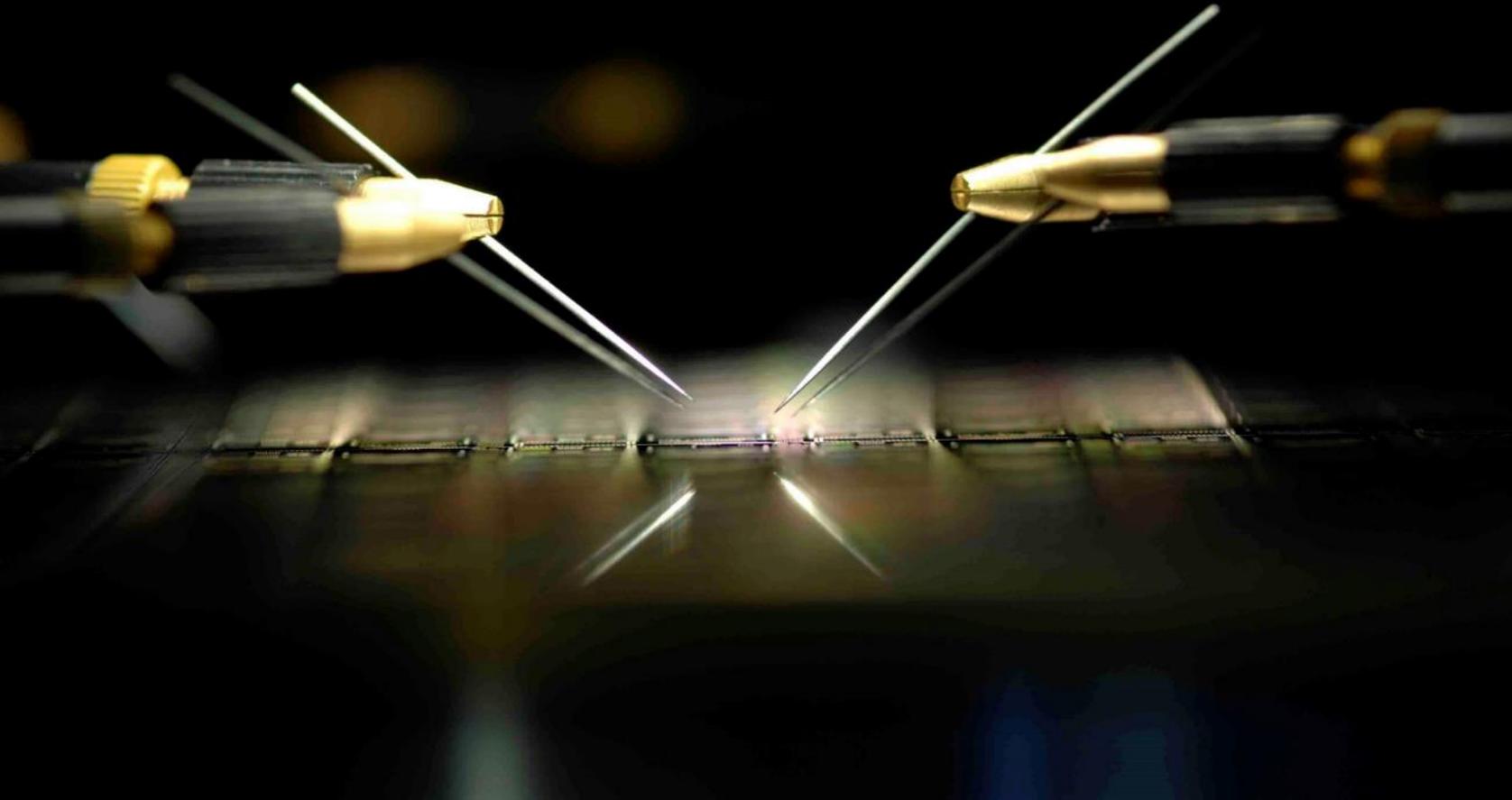
Das gilt für alle Studiengänge an der TF

# Informatik: Stundenplan 1. Semester

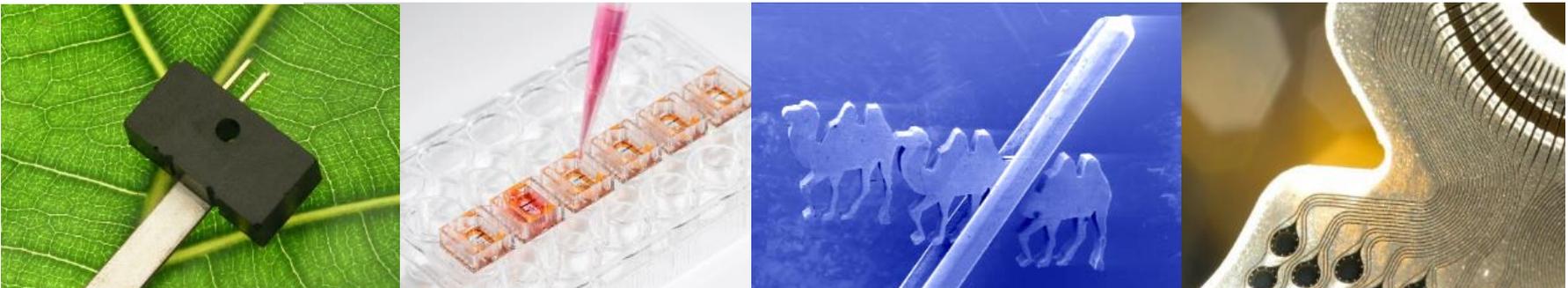


Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
8 – 10	<i>z.B. Übung Mathe I</i>		<i>z.B. Übung Rech.netz</i>		
10 – 12	<i>Fachfremde Veranst.</i>	Einführung in Program- mierung		<i>Fachfremde Veranst.</i>	
12 – 14				Rechner- netze	<i>z.B. Übung Programm.</i>
14 – 16	<i>(ggf. Einf. in Bildungswiss.)</i>	Rechner- netze			
16 – 18	Mathe I für Ing. und Inf.		Mathe I für Ing. und Inf.		
18 - 20		<i>3 Termine: Syst. Design Projekt</i>			

...micro...



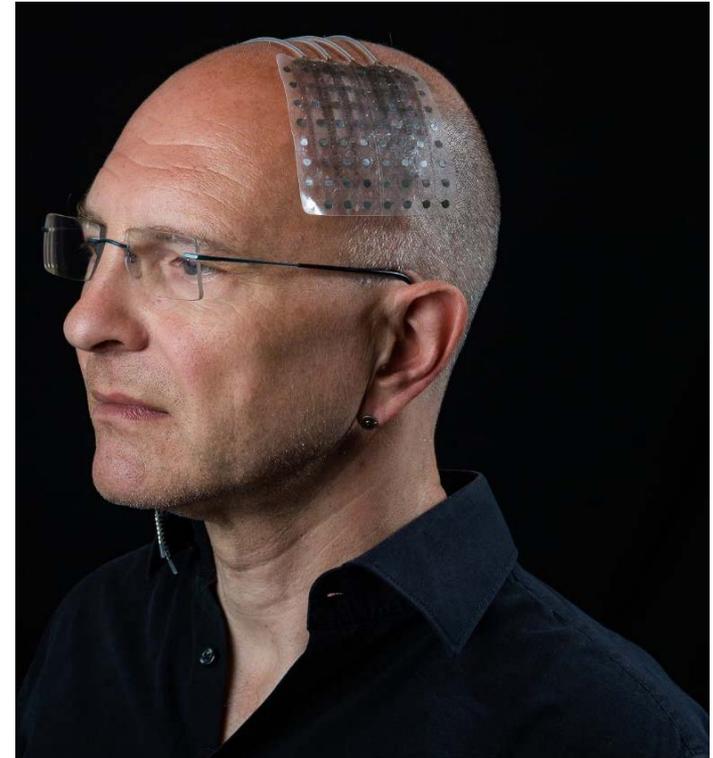
- Klein, kleiner, am kleinsten!
  - **Mikrosystemtechnik** erlaubt es, winzige Mikробauteile herzustellen, die 100 Mal feiner sind als ein menschliches Haar
  - Damit lassen sich zum Beispiel Mikrosensoren und -aktoren realisieren. Kombiniert mit Elektronik entstehen hieraus intelligente Mikrosysteme, die immer komplexere Funktionen auf kleinstem Raum ermöglichen.



## ■ Mikrosystemtechnik für Hirn-Implantate

- Epilepsie-Monitoring
- Hirn-Maschinen-Schnittstelle bei Schwerstgelähmten
- Freiburger Absolvent:innen sind in allen großen Biomedizintechnik-Firmen zu finden und gründen selbst erfolgreiche Firmen (CorTec, Neuroloop...)

Vortrag Prof. Dr. Stieglitz oder Vertretung:  
Mikrosysteme in Kontakt mit dem Nervensystem  
**11:45 – 12:10 Uhr**



## ■ Mikrosystemtechnik für Corona-Schnelltests

- Gerät der Firma **SpinDiag**, eine der vielen Ausgründungen der Technischen Fakultät

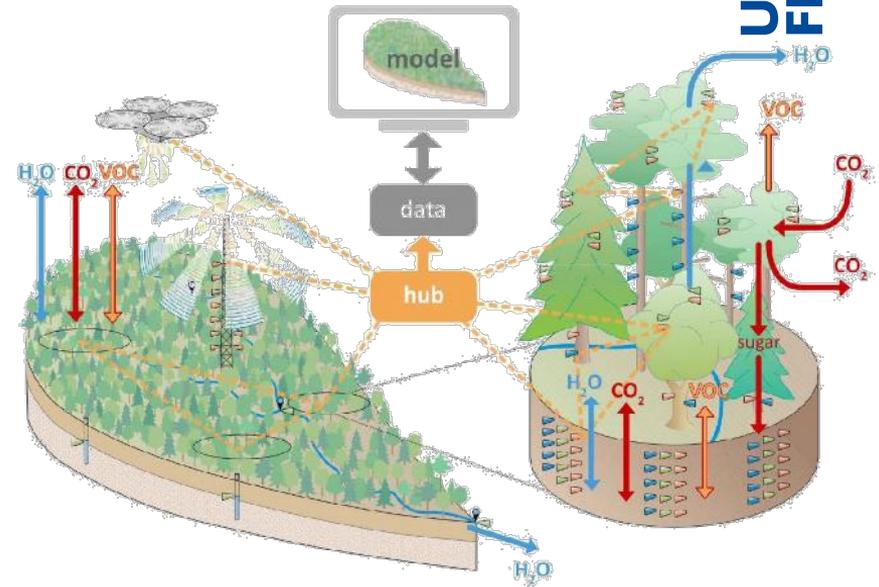
Das IMTEK gehört zu den weltweit größten und führenden akademischen Einrichtungen auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik

- Ein ganzes Labor auf kleinen Chips, zeigt das Testergebnis innerhalb von 43 Minuten an
- Seit Herbst 2020 verfügbar



## ■ Forschungsprojekt ECOSENSE

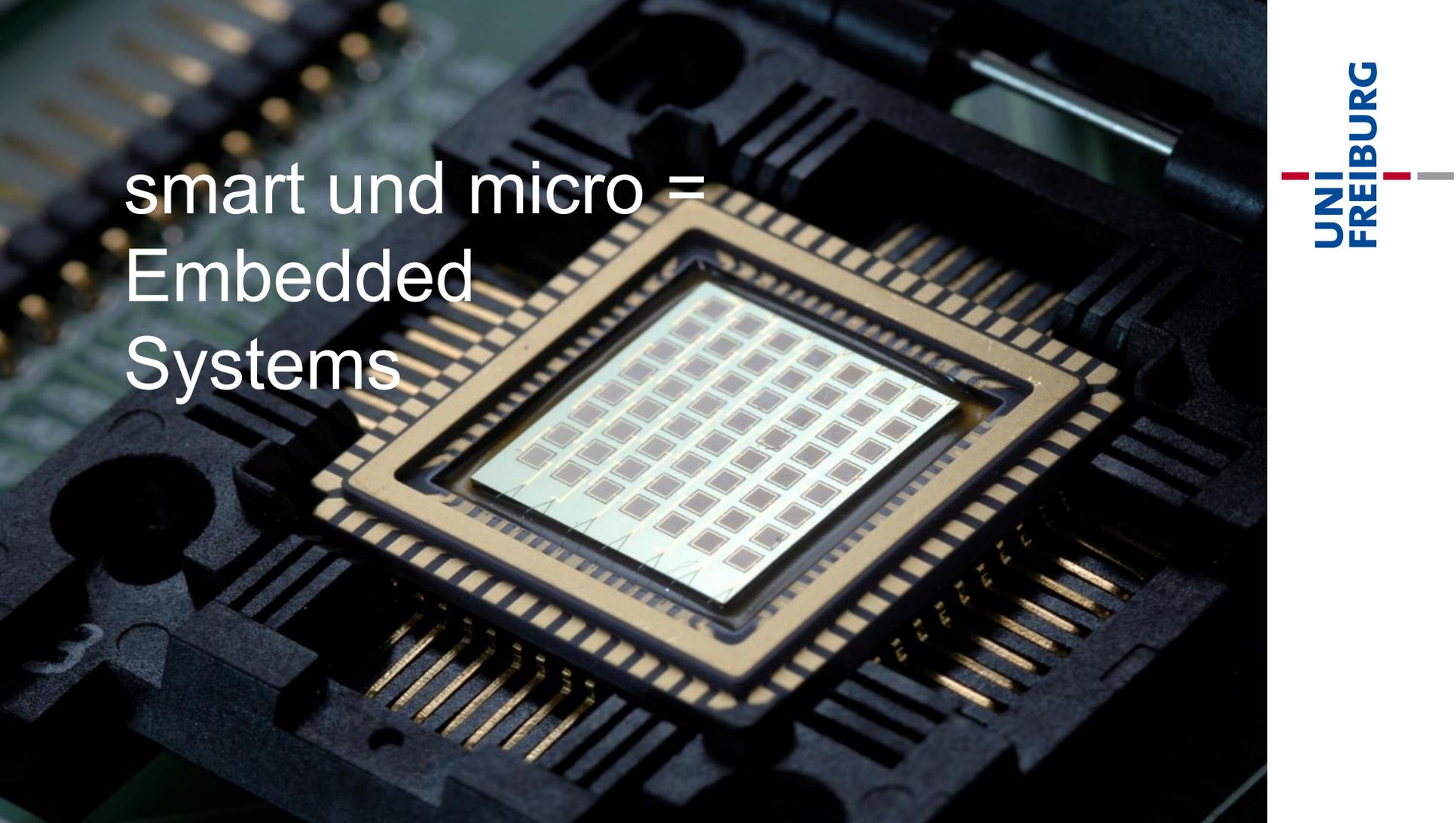
- Gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit bis zu **30 M €** für 12 Jahre
- Frage: Wie geht es unserem Wald mit dem Klimawandel etc.?
- Detaillierte Echtzeitmessung durch ein Netzwerk von Mikrosensoren im Wald





- Ein extrem vielseitiges Fach
  - Sie hören Vorlesungen in (unter anderem):
    - Mathematik
    - Elektrotechnik
    - Optik
    - Physik
    - Chemie
    - Werkstoffwissenschaften

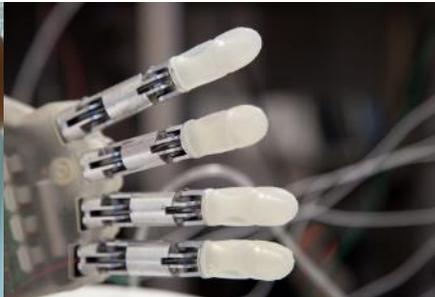
Jedes dieser Fächer kann ein eigenes Studium füllen, hier haben sie **einen** Studiengang, in dem alle diese Fächer vereinigt sind



smart und micro =  
Embedded  
Systems

- Verbinden Sie Informatik und Ingenieurwissenschaften
  - Mit Sensoren **fühlen**
  - Durch Signale und Aktoren **handeln**
  - Durch intelligente Programmierung **denken**

Sehr spannend (und sehr beliebt), aber auch sehr anspruchsvoll



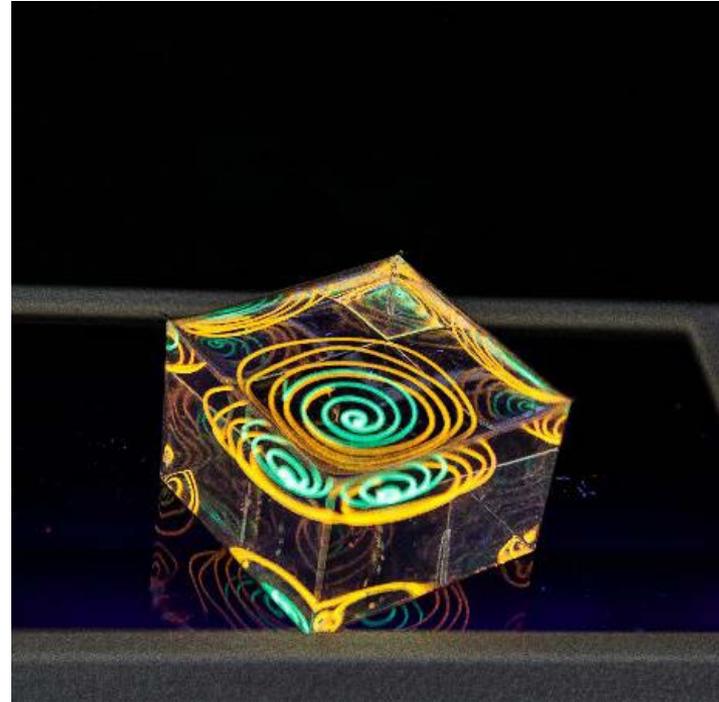
## ■ Themen im Studium

- Mathematik
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik

Elektrotechnik, Physik, Chemie,  
Werkstoffwissenschaften, ...

- Grundlage der Informatik

Programmieren, Algorithmen und  
Datenstrukturen, Hardware-Design  
Praktikum, ...



...green!



## ■ Technik ↔ Nachhaltigkeit

- Erneuerbare Energien

Erzeugung (Solartechnik), Speicherung, Optimierung von Stromnetzen, etc.

- Digitale Kommunikation

Technik des Mobilfunks, Effizienz, Sicherheit

- Neue Materialien und Systeme

Energie- und ressourcenschonende Herstellung und Einsatz, Anpassung auch an schwierige Umweltbedingungen oder Katastrophen



## ■ Technik ↔ Nachhaltigkeit

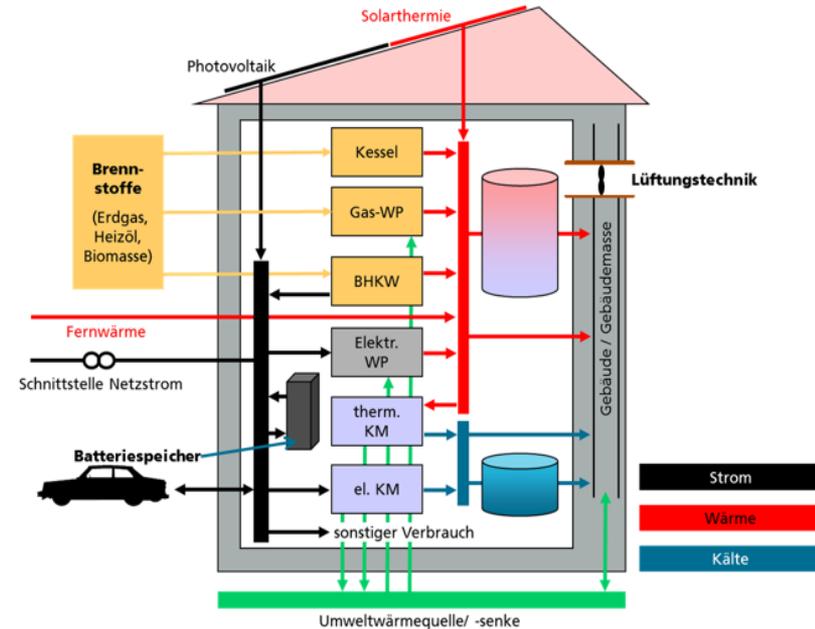
- Gebäudeenergie-technik

Gebäude verbrauchen 40% der Energie und sorgen für 30% unserer **CO<sub>2</sub>**-Emissionen

- Langfristiges Ziel

Null-Energie Standard + 100% klimaneutral

Vortrag Prof. Dr. Anke Weidlich  
Energiesysteme der Zukunft  
**10:45 – 11:10 Uhr**



## ■ Themen im Studium

- Mathematik
- Programmieren
- Physik
- Chemie
- Elektrotechnik
- Nachhaltige Materialien
- Energiesysteme
- Resilienz



## ■ Erst studieren, dann entscheiden

- Das erste Semester unser drei Ingenieurstudiengänge ist **identisch**

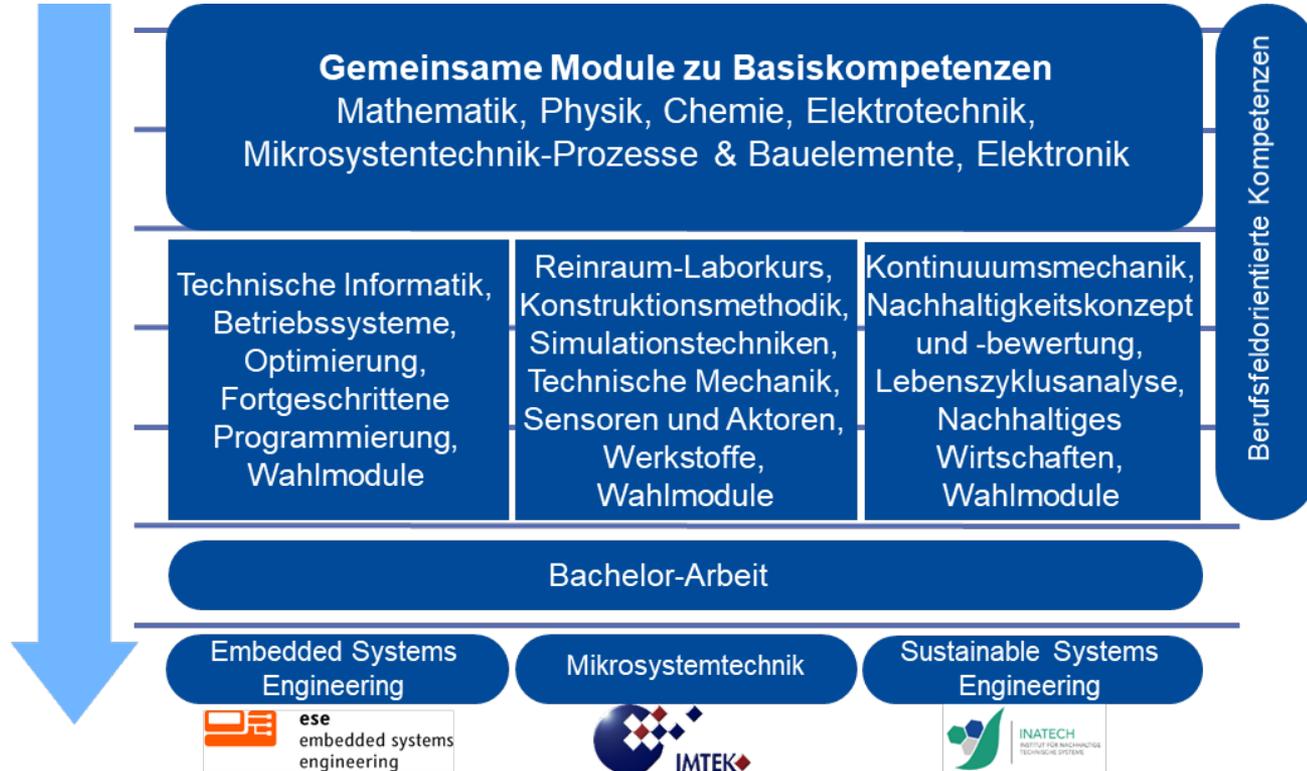
Mikrosystemtechnik	MST
Embedded Systems Engineering	ESE
Sustainable Systems Engineering	SSE

- Das der Informatik ist dazu sehr ähnlich
- Unsere Studiengänge sind außerdem maximal modular aufgebaut
- Sie können deshalb im zweiten Semester (und auch noch im dritten) **problemlos den Studiengang wechseln**

Ohne ein Semester zu verlieren oder ihre Studienzzeit ungewollt zu verlängern



# Bachelor-Studiengänge



# Beispiel-Stundenplan 1. Semester in einer Ingenieurwissenschaft



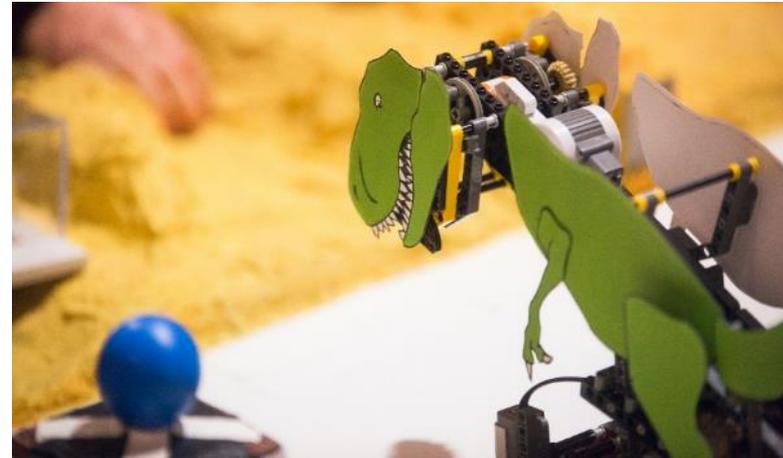
Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
8 – 10	<i>z.B. Mathe I Übung</i>				
10 – 12		Einführung in Program- mierung	<i>z.B. Prog. Übung</i>		
12 – 14					
14 – 16	MST: Proz. + Bauelem.		MST: Proz. + Bauelem.	Mechanik	Mechanik Übung
16 – 18	Mathe I für Ing. und Inf.		Mathe I für Ing. und Inf.		
18 - 20		Einführung Syst. Design Projekt			

# Studierendenprojekt im 1. Semester



## System Design Projekt

Alle Bachelorstudierende (MST, ESE, SSE, Informatik – ca. 350 Personen) ringen in Vierer-Gruppen um die Titel des schnellsten, innovativsten und kreativsten Roboters



# Mitbringen für ein Studium bei uns...



## ■ Formale Voraussetzungen

- Hochschulreife-Zeugnis

In der Regel: Abitur

- Nachweis eines Studienorientierungsverfahrens

<https://was-studiere-ich.de> oder <https://osa.uni-freiburg.de>

- Zulassungsfrei

**Kein** bestimmter Notenschnitt nötig und **keine** maximale Teilnehmerzahl

# Mitbringen für ein Studium bei uns...



## ■ Eigenschaften und Interessen

- Fähigkeit zur Selbstorganisation, Frustrationstoleranz

Ein Universitätsstudium ist anspruchsvoll, vor allem zu Beginn

- Lust am Basteln und Ausprobieren, Begeisterung für Technik

Sie sollten das, was sie studieren, auch toll finden

- Freude am **analytischem Denken**

Mathematik sollte einem zumindest kein Gräuel sein

- Hinreichend gute Englischkenntnisse (... und Deutschkenntnisse)

Schon im Bachelor gibt es Vorlesungen auf Englisch

# Nach dem Bachelor?



## ■ Weiter mit dem **Master** und danach vielleicht einer **Promotion**

Informatik	INF	Englisch
Mikrosystemtechnik	MST	Deutsch
Microsystems Engineering	MSE	Englisch
Embedded Systems Engineering	ESE	Englisch
Sustainable Systems Engineering	SSE	Englisch
Renewable Energy Engineering & Management		
Sustainable Materials		
Neuroscience		

## ■ Oder direkt Einstieg in den **Beruf**

– In einem Unternehmen oder einer öffentlichen Institution oder selbständig

# Warum bei uns in Freiburg?



- Von den Besten lernen
  - Die Forschung ist an allen drei Instituten der TF international **TOP**
  - Die Lehre ist sehr forschungsnah, schon im Bachelorstudium
- Theorie **und** Praxis
  - Sie lernen die Anwendungen **und** alles was dahinter steckt
- Sehr gutes Betreuungsverhältnis
  - Über 50 Professor:innen und 500 Mitarbeiter:innen für ca. 2.000 Studierende
- Modernste Lehr- und Lernmethoden
  - Wir waren schon vor Corona Vorreiter bez. Vorlesungsaufzeichnungen etc.

# Uni oder FH oder Duales Studium?



## ■ Wenn Sie ...

... gerne nicht nur lernen möchten, wie man etwas macht, sondern verstehen wie es wirklich funktioniert und warum

... und Sie hinreichende Fähigkeiten und Ehrgeiz dafür mitbringen (man muss kein Genie sein)

**... dann ist ein Universitätsstudium wahrscheinlich das Richtige für Sie**

(und Uni-Absolvent:innen sind auf dem Arbeitsmarkt natürlich extrem gefragt)





Werdet Teil unserer  
Vision –  
Wir sehen uns in Freiburg!

**TF:**  
**SMART  
MICRO  
GREEN**

25

Jahre Technische Fakultät  
Universität Freiburg