



## Lehrerausbildung im Schülerlabor – geht das?

- **Konzept des Schülerlabors**
- **Erfahrungen und Kosten**
- **Nachhaltigkeit**

Andreas Schütze, pro-mst, Universität des Saarlandes



## Schülerlabor SinnTec - etabliert Ende 2005



- Mitglied von **SaarLab**

### Saarländischer Verbund von Schülerexperimentierlaboratorien

- Nanotechnologie: Centrum für Nanoanalytik (UdS - Physik)
- Chemische Nanotechnologie: NanoBioLab (UdS - Chemie)
- Gentechnik: Mach-Mit-Labor (UdS - Biochemie)
- Networking-Advanced-Materials (UdS – Werkstoffwissenschaft)
- Umweltschülerlabor (UdS – Geografie)
- Schnupperpraktikum für Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik (HTW)
- Mikrosystemtechnik: SinnTec (UdS – Mechatronik/Messtechnik)



- **Gefördert von Lernort Labor**  
im Programm **L<sup>3</sup> - Lehrerbildung am Lernort Labor**



- **Kooperation der Schülerlabore**
  - Breiteres Spektrum an Experimenten
  - Möglichkeit der Durchführung eines mehrtägigen Praktikums („7-Labore-Tour“)
  - Angebot mehrtägiger Kurse für LehrerInnen durch den Laborverbund



# SinnTec

## Sinn für Technik – Technische Sinnesorgane



- **SinnTec ermöglicht SchülerInnen Zugang zu moderner Technik am Beispiel der „technischen Sinnesorgane“, der Sensoren.**
  - Im Alltag werden viele Mikrosensoren eingesetzt, sind aber nicht sichtbar.
  - Gerade Sensoren liegen meist in stark miniaturisierter Form vor.
  - Technik ist nicht mehr "begreifbar", sondern wird zur "Black Box".
- **Zielgruppen**
  - Primär gymnasiale Oberstufe, daneben Berufsschulen
  - Ansprache jüngerer SchülerInnen über Beispiele und Projekte Älterer
  - In Einzelfällen bis zu GrundschülerInnen
- **Zielsetzung**
  - Begeisterung wecken und Scheu vor Technik (Elektronik!) nehmen
  - Zum Selbermachen anregen, Fortsetzung durch
    - Schul-AGs, Jugend forscht, Schülerpraktika, besondere Lernleistungen
    - Offen für eigene Ideen der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte



## SinnTec – Versuche



- **Temperatur: vom Sensor zum elektronischen Thermometer**  
Funktion Pt100, Brückenschaltung, Operationsverstärker, Löten, Kalibrieren
- **Crashversuch: Beschleunigungssensor auf schiefer Ebene**  
Physik, Funktion, Experimente: Variation von Geschwindigkeit und Dämpfung
- **Strahlung: berührungslose Temperaturmessung mit einem Thermopile**  
Physik, Funktion, Experimente: Variation von Temperatur und Emissivität
- **Akustik: Beschleunigungssensor auf Lautsprechermembran**  
Physik, Funktion, Experimente: Variation von Frequenz und Amplitude
- **Drehrate: diskret aufgebauter Coriolis-Drehratensensor**  
Physik, Funktion, Experimente: Radial- und Tangentialkräfte, Var. von  $\omega$  und  $r$
- **Weitere im Aufbau**

*Nahezu alle Versuche von angehenden Lehrerinnen und Lehrern entwickelt  
(als studentische Hilfskräfte oder als wissenschaftliche Abschlussarbeiten)*



## SinnTec – Erfahrungen



- **... in Zahlen**
  - bisher ca. 50 Termine, u.a. 7-Labore-Tour, Uni-Camp für Schülerinnen usw.
  - jeweils 12-16 TeilnehmerInnen
    - durchweg positive bis sehr positive Bewertungen
  
- **Mädchenanteil ca. 50%**
  - ungewöhnlich hoch für Altersstufe und Thema
    - besonders begeistert vom Selbermachen und von Verknüpfung zur Praxis
  
- **Lehrerfortbildungen mit insgesamt ca. 40 TeilnehmerInnen**
  - Mikrosystemtechnik: Technologien, Systeme, Anwendungen (2 Tage)
  - Experimentierplattform VenDASys (1/2 Tag)
  - Experimentieren im Schülerlabor SinnTec (1/2 Tag)
  - LabVIEW-Kurs für LehrerInnen und SchülerInnen
    - viele positive Anregungen, u.a. Integration in Schulcurricula



## SinnTec – Kosten heute und morgen



### Etablierungsphase (2 Jahre)

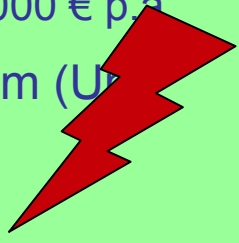
- Personalkosten: ca. 136.000 €
  - 1 wiss. Mitarbeiter Bat IIa (50% pro-mst, 50% LMT)
  - 4 - 6 studentische Hilfskräfte 8h/Wo.
  - (+ Techniker und Werkstatt der Uni)
- Experimente & Laborausstattung
  - 4 Gruppenarbeitsplätze à 2.500 €
  - 5 Experimente à 2.000 €
- Verbrauchsmaterialien
  - ca. 5 €/Teilnehmer und Tag = 100 €/Woche = 4.000 € p.a.
- Raumbedarf: ca. 50 qm (Uni)
  - Kostenlos (noch!)

**Σ 166.000 € (ok, Projektförderung)**

### Eingeschwungener Zustand (p.a.)

- Personalkosten: ca. 28.000 €
  - ¼ wiss. Mitarbeiter Bat IIa
  - 4 studentische Hilfskräfte 8h/Wo.
  - (+ Techniker und Werkstatt der Uni)
- Reparaturen und Ersatzbedarf
  - Gruppenarbeitsplätze: 1.000 €
  - Experimente: 1.000 €
- Verbrauchsmaterialien
  - ca. 5 €/Teilnehmer und Tag = 100 €/Woche = 4.000 € p.a.
- Raumbedarf: ca. 50 qm (Uni)
  - Kostenlos (noch!)

**Σ 35.000 €**





## SinnTec – Nachhaltigkeit !



- **Wissenschaftlicher Mitarbeiter als Laborleiter**  
Doktorand; Lehrdeputat statt Vorlesung  
**Aufgaben:** Einweisung der Betreuer, Beschaffung der Verbrauchsmaterialien, Terminabsprachen, PR, Weiterentwicklung der Versuche,..
- **Techniker, Werkstatt** - Reparaturen, Weiterentwicklungen, Beschaffung,..
- **Räume**

Eigenleistung der Fachrichtung: PR und Nachwuchswerbung ✓

- **Verbrauchsmaterialien, Reparaturen, Sensoren:** 6.000 € p.a. ?

Firmen (Hersteller und Sponsoren), Verbände, Eigenleistung, ... 😊

- **Betreuer:** 4 **Lehramtsstudierende** : 40 Wochen ~~à ca. 400 € = 16.000 €~~ ?

**3!** Einbindung in Lehramtsstudiengänge als fachdidaktisches Praktikum:  
Studierende gewinnen wertvolle Erfahrung, Labore kostenloses Personal.  
Bei Neuordnung LA Physik, Mechatronik, Elektro- und Metalltechnik verankert.

Modul <b>Fachdidaktik II (Elektro- und Metalltechnik)</b>					Abk. <b>LET 340</b>
Studiensem. 9	Regelstudiensem. 9	Turnus Jedes Sem.	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 3

**Modulverantwortlicher  
Dozent(inn)en**

N. N.  
Dozent(inn)en der FR 7.4 (Mechatronik) und der  
FR 7.2 (Experimentalphysik)  
Pflichtmodul für den Lehramtsstudiengang LAB

**Zuordnung zum Curriculum  
[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]  
Lehrveranstaltungen / SWS  
[ggf. max. Gruppengröße]**

- Einführung in das Experimentieren im Schülerlabor  
1 ECTS-LP unbenotet (Blockveranstaltung)
- Betreuung von Experimenten im Schülerlabor  
2 ECTS-LP unbenotet

**Zugangsvoraussetzungen**

Formal keine; inhaltlich wird die Absolvierung des  
Moduls LET 330 ‚Fachdidaktik I‘ vorausgesetzt

**Leistungskontrollen / Prüfungen  
Arbeitsaufwand  
Modulnote**

Abschlussbericht oder -diskussion  
90 Stunden Pflicht  
Unbenotet

**Lernziele / Kompetenzen**

- Die Student(inn)en sind in der Lage, kleine Schülergruppen beim Experimentieren im Labor gezielt anzuleiten, zu motivieren und zu begleiten.

**Inhalt**

- **Einführung in das Experimentieren im Schülerlabor:**  
Allgemeine Einführung in das Experimentieren mit Schüler(inne)n (Prof. Pelster, Didaktik der Physik); Vorstellung der Experimente im Schülerlabor SinnTec der FR Mechatronik (Prof. Schütze); Eigene Durchführung der Experimente unter Anleitung
- **Betreuung von Experimenten im Schülerlabor:**  
Betreuung von Schülergruppen beim Experimentieren im Schülerlabor (Umfang ca. 12 halbtägige Betreuungen bzw. 6 ganztägige Betreuungen zzgl. Vor- und Nachbereitung); Auswertung der Feedbackbögen der Schülerinnen und Schüler; Abschlussdiskussion zu den Erfahrungen inkl. Vorschlägen für die weitere Ausgestaltung des Labors



## Lehrerausbildung im Schülerlabor – das geht !

- Ideen entwickelt gemeinsam mit LehrerInnen
- Aufbau mit Unterstützung durch angehende LehrerInnen
- Lehrerfortbildungen im Schülerlabor
- Fachdidaktische Ausbildung sichert die Nachhaltigkeit!

### Weitere Informationen:

<http://www.mechatronik.uni-saarland.de/sinntec/>

<http://www.saarlab.de>

Andreas Schütze, Schülerlabor SinnTec  
schuetze@lmt.uni-saarland.de