

# Beiträge der physikalischen Praktika zur Förderung des physikalischen Interesses von Schülern

Ilja Rückmann

Universität Bremen

Haus der Wissenschaft, Februar 2013



# Die experimentelle Grundausbildung findet in den Praktika statt

- physikalische Konzepte und Gesetze durch **eigenes Experimentieren** erlernen
- Vorkenntnisse **anwenden** und erweitern
- über physikalische Probleme **diskutieren**
- Laborbedingungen schaffen, um einen Zusammenhang zu untersuchen
- **experimentelles Geschick** und handwerkliche Fähigkeiten erwerben
- Messen, Auswerten und **Messergebnisse einschätzen**
- **Messtechniken**, Auswahl geeigneter Messmittel
- **strukturierte Darstellung** von Ergebnissen in Berichten, Vorträgen, Postern

# Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

# Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

# Physikalische Praktika in Bremen – ein Überblick

- Grundpraktika für 7 Studiengänge (ca. 500 Studenten/Semester)
- Fortgeschrittenenpraktikum (10 von 22 Versuchen)
- Projektpraktikum (Lehramt)
- Schulgerätepraktikum (Lehramt)
- Demonstrationsexperimente für Experimentalphysikvorlesungen
- Schülerlabor und Schülerprojekt-AG
- viele Veranstaltungen



# Das Bremer Konzept: „Offenes“ Praktikum

- Keine fest installierten Versuche (große Sammlung)
- inhaltliche Abstimmung mit Vorlesung/Übung (Vorlesungsbegleitend)
  - Versuche können modifiziert werden
  - Mehrfacheinsatz von Geräten
  - Neu- und Weiterentwicklung von Versuchen leicht möglich
  - Auswahl verschiedener Messmöglichkeiten
  - Nutzung der Geräte für: Projektpraktika, Schülerlabor, Schulgerätepraktikum, Hörsaalexperimente, Sonderveranstaltungen . . .
  - jeweils 5 identische Versuchsaufbauten und 6 Themen parallel
  - Standzeiten der Versuche: 1, 3 oder 4 Wochen
  - breites Angebot: Über 70 Themen

# Praktikumsbegleitende Vorlesung: Präsentationstechniken (2 SWS V+Ü, 3 CP)

## Präsentation von Messergebnissen und grafischen Darstellungen

- Messen physikalischer Größen (Basiseinheiten und deren Genauigkeit, Messtechniken, Messunsicherheiten)
- Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung, systematische Restfehler ...
- Grafische Darstellungen und Verfahren
- Auswertesoftware
- Abfassen von Versuchsberichten (Abstract, Zusammenfassung ...)
- Struktur und Gestaltung wissenschaftlicher Vorträge
- Mikrotypografie, Urheberrecht, Leistungsrecht, Zitieren

# Studiengänge und Anzahl der Versuche

Studiengang	SWS	Sem.	Zahl der Versuche
VF/ZF-Physik (60/20)	3 SWS GP	4	42 Versuche
Biologie (120) VF/HF	1,5 SWS GP	2	12 Versuche
GeoWiss. (120)/VF-Chemiker (50)	1 SWS GP	2	8 Versuche
Elektrotechnik (80)	2 SWS GP	2	18 Versuche
Produktionstechnik (100)	1 SWS GP	1	4 Versuche



# Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

# Organisatorisches

- Öffnung der Praktika für Schüler seit 2003
- zusätzlicher Raum (integriert in das Praktikum)
- Förderung durch Senator für Bildung und Wissenschaft
- zwei Tutoren mit je 15 h/Monat (10 Monate im Jahr)
- Nutzung des Praktikums durch Schülergruppen mit Lehrer (plus Tutor)
- Schüler experimentieren zu dritt an 5 identischen Versuchsplätzen
- Versuchsdauer 3 h

# Konzept

Ergänzung des Physikunterrichts durch quantitatives Experimentieren an Versuchen, die in der Schule nicht verfügbar sind

- Lehrer wählt Versuch aus Liste (Web-Site: pro KW 6 bis 7 Themen)
- online-Anmeldung und telefonische Absprache zwecks Reduzierung von Aufgabenstellungen etc.
- Schüler erscheinen vorbereitet auf den Versuch
- Vorbesprechung (30 min), Durchführung, Teilauswertung (2,5 h)
- Schüler führen quantitative Messungen durch
- Kooperationsverträge mit mehreren Schulen (kein „Zoobesuch“ mehr, sondern Kontinuität!)

# Ziel, Angebote, Partner

Schüler lernen, dass die Durchführung eines Experiments intensive Vorbereitung, Planung, Ausdauer, Kreativität und Fleiß erfordert.

- Zusatzangebot:
  - Individuelle Betreuung von Schülern mit eigenen Projektideen für Wettbewerbe, BLL,... (Schwelle: Einreichen einer kurzen Projektbeschreibung)
- Kooperationspartner



# Neue Oberstufen-Profilkurse

- Oberstufen-Profilkurs „Nachhaltige Chemie“ seit 2007/08 als Pilotprojekt am UFT (Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien) der Uni Bremen, Kooperation mit SZ Rübekamp
- Oberstufen-Profilkurs (Klasse 10 bis 12) „Nachhaltige Technologien“ seit WS 2010/11, Kooperation mit der Oberschule Findorff
- erhält wöchentlich einen Tag Chemie-, Physik- und Politik-Unterricht in der Universität
- führen im Praktikum experimentellen Unterricht durch
- Möglichkeit der naturwissenschaftlichen Profilierung von Schulen
- Elite- und Nachwuchsförderung

# virtueller Rundgang



<http://www.praktikum.physik.uni-bremen.de/>

# Projektpraktika

## Beispielthemen:

- Aufbau einer Waage mit DMS
- Messung der Schallgeschwindigkeit in Festkörpern mit Hilfe von DMS
- Aufbau eines Kunstkopfes (Demonstration des räumlichen Hörens)
- Aufbau und Messungen am akustischen Rohr veränderbarer Länge
- Musikübertragung mittels Laserstrahl und Kerrzelle
- Aufbau eines ABS-Sensors. Simulation eines ABS-Systems
- Microcontroller-Programmierung
- Aufbau eines Sonnenfolgers (Heliostat)

# Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen**
- 4 Zusammenfassung



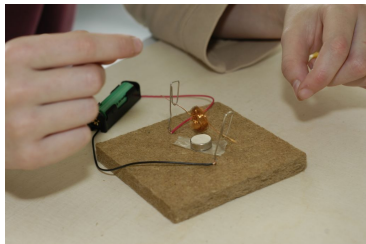
# Kinderuni

Labornachmittage (je 1,5 h) an drei Tagen im März

Kurze Einführung mit Demoexperimenten (15 min)

- Aufbau eines Elektromotors
- Aufbau einer Lochkamera
- Aufbau eines Elektromagneten

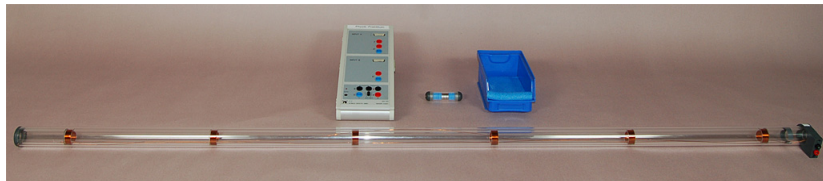
Veranstaltungen für Kinder  
(Kinderakademie Lilienthal und  
DLRG z. B. zur Physik des  
Schwimmens)



# Führungen durch die physikalischen Praktika

Führungen durch die Praktika mit ca. 10 Demonstrationsexperimenten

- Tag der offenen Tür 21. Juni 2013

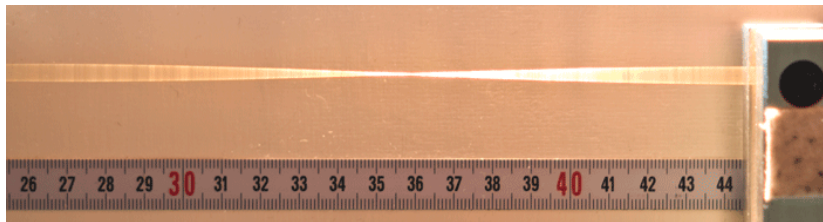


# Veranstaltung „Einblicke“

Universitätsweite Veranstaltung für Schüler ab Klasse 11 - Hilfe bei Studienfachwahl

Zwei Mitmachexperimente für je 15 Schüler unter Anleitung eines Tutors

- Ein musikalischer Versuch: Schwingende Saite
- Ein optischer Versuch: Dünne Linse und Augenmodell



# Schülersommerakademie

## Eliteförderung

- ca. 10 Themen aus verschiedenen Fachbereichen
- pro Thema: 6 bis 8 Schüler der Klasse 10 und 11
- Dauer: 1 Woche (gegenseitige Präsentation der Ergebnisse am letzten Tag)
- hohe Schwelle: Bewerbung, Empfehlungsschreiben durch Lehrer, 30 EUR Teilnahmegebühr, in der 1. Sommerferienwoche
- Themen:
  - Lichtstrahlen, Lichtwellen, Photonen - Modellbildung in der Physik (2012)
  - Resonante stehende Wellen - ein wichtiges Konzept der Physik (2011)
  - Faszination Licht - optische Experimente (2010)
  - Schall und Knall - akustische Experimente (2009)
  - DOE als Linsen und Strahlteiler in der Nanotechnologie (2008)

# Mintia-Klub und MINT-Förderung

MINTIA - der Klub der Schülerinnen der Universität Bremen (12 bis 16 jährige)

- experimentiert einmal jährlich im Praktikum

MINT-Förderung für arbeitslose Akademikerinnen

- führen im Sommersemester Experimente im Praktikum durch

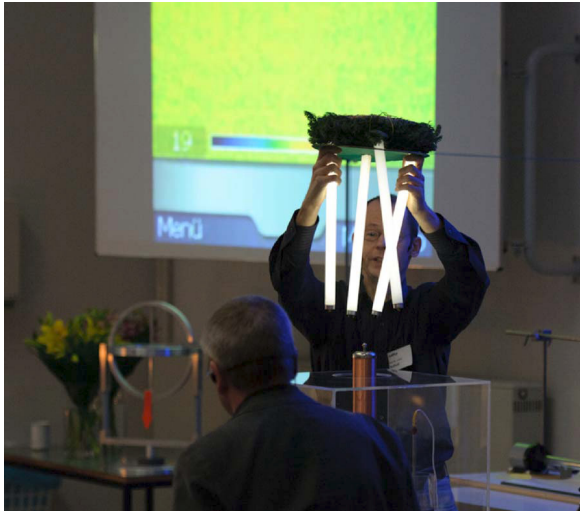


# Lehrerweiterbildung

Experimentiernachmittag (Einführung und Stationsbetrieb) mit neuen Experimenten, wie z. B.:

- Hygrometrie - optische Taupunktmessung
- Adiabatenexponent einmal anders
- Heißluftmotor, pV-Diagramm und Wirkungsgrade
- Corioliskraft mit Videoanalyse
- Lorentzkraftgetriebene schwingende Saite bis hin zur anharmonischen Anregung, Frequenzanalyse
- Wirbelstrombremse

# Experimentalshow zum Advent



# AGPP-Workshops „Innovative Lehrmittel“

In den BSc Studiengängen wird das Bild von der Physik sowie die Modernität der eigenen Universität und ihre Rolle in der Wissenschaft in den physikalischen Praktika geprägt

- Haus der Wissenschaft, Feb. 2012
- Universität Jena, Okt. 2012
- Max-Planck-Institut für Quantenoptik Garching, Juli 2013



# Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung**

# Zusammenfassung

- Kerngeschäft: Physikalisch experimentelle Grundausbildung von Studierenden in modernen Praktika mit moderner Messtechnik
- Neben dem Kerngeschäft können die physikalischen Praktika sehr viel leisten:
  - Beitrag zur Außenwirksamkeit des Fachbereichs
  - Interesse wecken, für die Physik begeistern
  - Physikunterricht ergänzen, Elite fördern (nicht den schlechten Schulunterricht kompensieren)
  - Werben für das Studienfach Physik
  - Beitrag zur Lehrerweiterbildung
- Lehrmittel entwickeln

# Danksagung

An das Praktikumsteam:

Waltraud Hoffmann, Silke Glüge, Peter Kruse, Christoph Windzio

Und an die mechanische Werkstatt



Fotos, Grafiken und Präsentationslayout ( $\text{\LaTeX}$ -Beamerklasse): Christoph Windzio

