

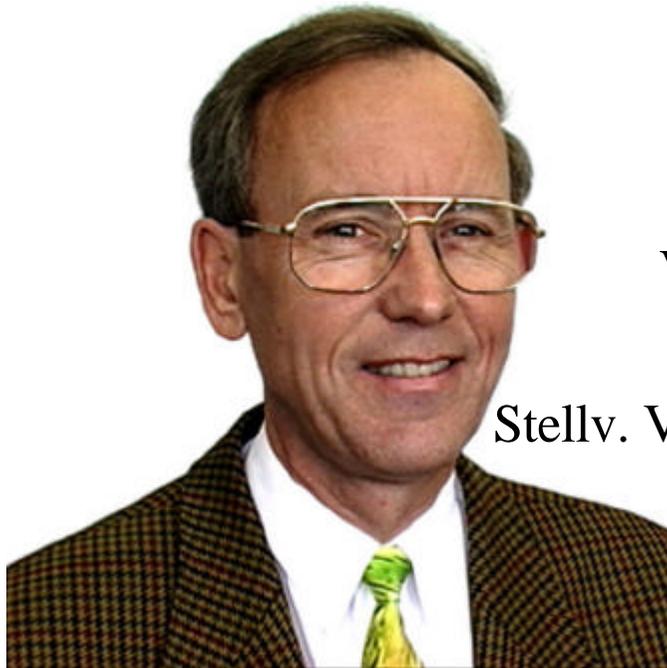
A panoramic view of the Düsseldorf skyline at dusk. The Rhine river flows through the center, with the city lights reflecting on its surface. On the left, the spire of St. Lambert church is prominent. In the background, the Esplanade and the Schöeller Tower are visible. The sky is a deep blue, and the city lights are beginning to glow.

Φ DPG-Frühjahrstagung

Düsseldorf 15.-18. März 2004

Fachverband Didaktik der Physik
Multimedia • Physikalische Praktika • Astronomie

Virtuelle Hochschulen



Prof. Dr. D. Hannemann

www.DieterHannemann.de

Vizegesamtprojektleiter Virtuelle Fachhochschule
Bundesvorsitzender Fachbereichstag Informatik
Stellv. Vorsitzender Akkreditierungskommission 1 ASIIN

Inhalt

1. **Einführung**
2. **Organisation und Rahmenbedingungen**
am Beispiel der VFH
3. **Der Studienbetrieb und Lernplattformen**
am Beispiel der VFH
4. **Lernmodulentwicklung**
am Beispiel „InfoPhysik“
5. **Akkreditierung**

VFH = Virtuelle Fachhochschule

1. Einführung

✍ **In Deutschland ? sowie auch weltweit ? gibt es vielfältige Projekte mit dem Ziel, Lehrinhalte multimedial zu ergänzen, elektronisch anzubieten (eLearning) oder über das Internet zur Verfügung zu stellen. Drei Trends haben zu einer erheblichen Ausweitung dieser Bemühungen geführt:**

- Das *Internet*, entwickelt sich rasant und wird immer leistungsfähiger; außerdem haben immer mehr Menschen Zugriff darauf.
- Immer mehr Menschen möchten *unabhängig von Ort und Zeit*, Bildungs- oder Weiterbildungsangebote nutzen können. Insbesondere auch unter dem Aspekt des lebensbegleitenden Lernens.
- *Multimediale Techniken* versprechen das Lehren und Lernen effektiver gestaltet zu können: Simulationen, Animationen, Interaktionen, virtuelle Lehrräume und Labors, Videokonferenzen, etc.

✍ **Vom Grad der Umsetzung aus kann man drei Stufen unterscheiden:**

- **Multimedialisierung der Präsenzlehre** (Blended Learning): (a) Simulationen und Animationen während der Lehrveranstaltung. (b) Ergänzendes Lehrmaterial im Internet, z.B. Lehrveranstaltungsvideos etc. (c) Einzelne Fächer über das Netz komplett verfügbar.
- **Virtuelle Hochschule:** (a) Virtuelle Studiengänge. (b) Virtuelle Hochschulverwaltung. (c) Virtuelle Kommunikation.
- **Kooperative Virtuelle Hochschule:** Verbund von Hochschulen, die gemeinsam die Lehrmaterialien entwickeln und einen oder mehrere Online-Studiengänge anbieten.

1. Einführung: Definitionen

- **Eine Virtuelle Hochschule hat keine eigenen realen Komponenten**
in diesem Sinne ist die FernUni-Hagen keine Virtuelle Universität, sondern ein Anbieter von Online-Studiengängen.
- **Eine Virtuelle Hochschule bietet Online-Studiengänge an**
in diesem Sinne ist z.B. die Virtuelle Hochschule Bayern keine Virtuelle Hochschule, da sie keine Online-Studiengängen anbietet, sondern nur einzelne Online-Kurse.
- **Das Bundesleitprojekt^{*)} Virtuelle Fachhochschule (www.oncampus.de)**
ist ein Kooperationsverbund von 11 Fachhochschulen und 2 Universitäten die gemeinsam Materialien für Online-Studiengänge entwickeln, sowie Begleitforschung betreiben.
- **Eine Kooperative Virtuelle Hochschule (www.oncampus.de)**
wurde gegründet um mit den im VFH-Projekt entwickelten Materialien Online-Studiengänge anbieten zu können: 6 Hochschulen, verteilt über 4 Bundesländer, bieten die Online-Studiengänge Medieninformatik und Wirtschaftsingenieur an.



Virtuelle Hochschulen

www.DieterHannemann.de

*)



bmb+f

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Virtuelle Hochschulen

1. Einführung
2. **Organisation und Rahmenbedingungen**
am Beispiel der VFH
3. Der Studienbetrieb und Lernplattformen
am Beispiel der VFH
4. Lernmodulentwicklung
am Beispiel „InfoPhysik“
5. Akkreditierung

VFH = Virtuelle Fachhochschule

2. Organisation: Beispiel VFH



- Das Bundesleitprojekt *Virtuelle Fachhochschule* startete 1999 und läuft bis ins Jahr 2004.
- Das BMBF hat dafür ca. 22 Mio€bewilligt.
- Beteiligt sind 11 Fachhochschulen und 2 Universitäten, verteilt über 7 nördliche Bundesländer.
- Zum Wintersemester 2001/02 begann der Online-Studiengang *Medieninformatik* mit 170 Studierenden an 6 Hochschulen.
- Ein Jahr später startete der Online-Studiengang *Wirtschaftsingenieur*; weitere Studiengänge sind geplant.
- Neben der Entwicklung der multimedialen Studienmaterialien stellten die organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen eine besondere Herausforderung dar.

2. Organisation: Teilprojekte der VFH

In den 6 Teilvorhaben des Projektes werden die folgenden Themen behandelt:

- Struktur und Organisation 1,6 Mio€
- Lehr- und Lernformen 3,5 Mio€
- Technische Realisierung 3,9 Mio€
- Gesellschaftlicher Rahmen 0,1 Mio€
- Studiengang Medieninformatik . . . 5,4 Mio€
- Studiengang Wirtschaftsingenieur . 4,7 Mio€
- Projektmanagement 2,7 Mio€

Jedes Teilvorhaben ist unterteilt in sog. Arbeitspakete

2. Organisation: des Verbundes



Die Kooperative Virtuelle Hochschule besteht im wesentlichen aus den folgenden Elementen:

1. der "Versammlung der Hochschulen" Leitungsorgan, bestehend aus den Rektoren/Präsidenten der Mitgliedhochschulen.

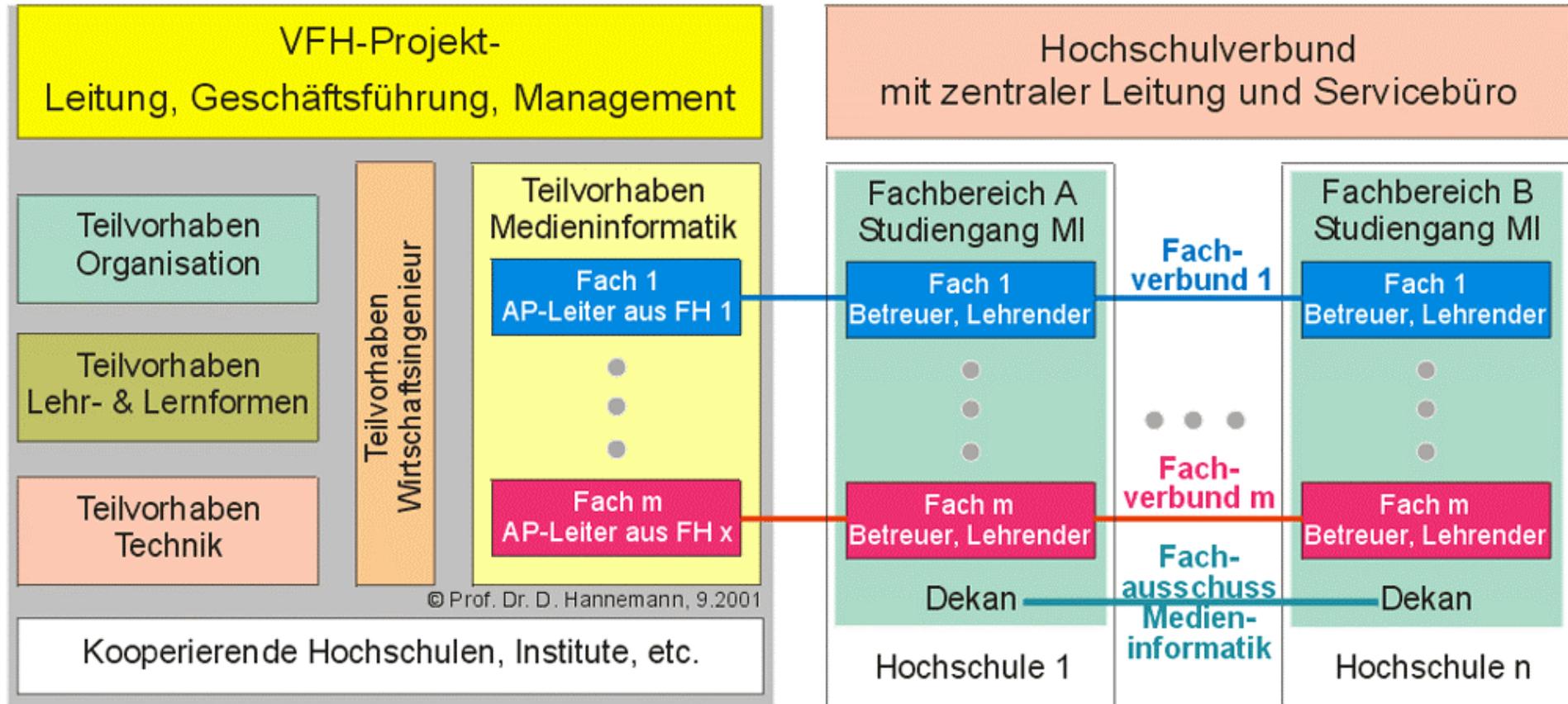
2. den Fachausschüssen

Dekane der beteiligten Fachbereiche: zuständig für fachverwandte Studiengänge und deren Organisation.

3. den Fachverbänden

hochschulübergreifender Verbund der Kollegen eines Fachs für inhaltliche und organisatorische Abstimmungen.

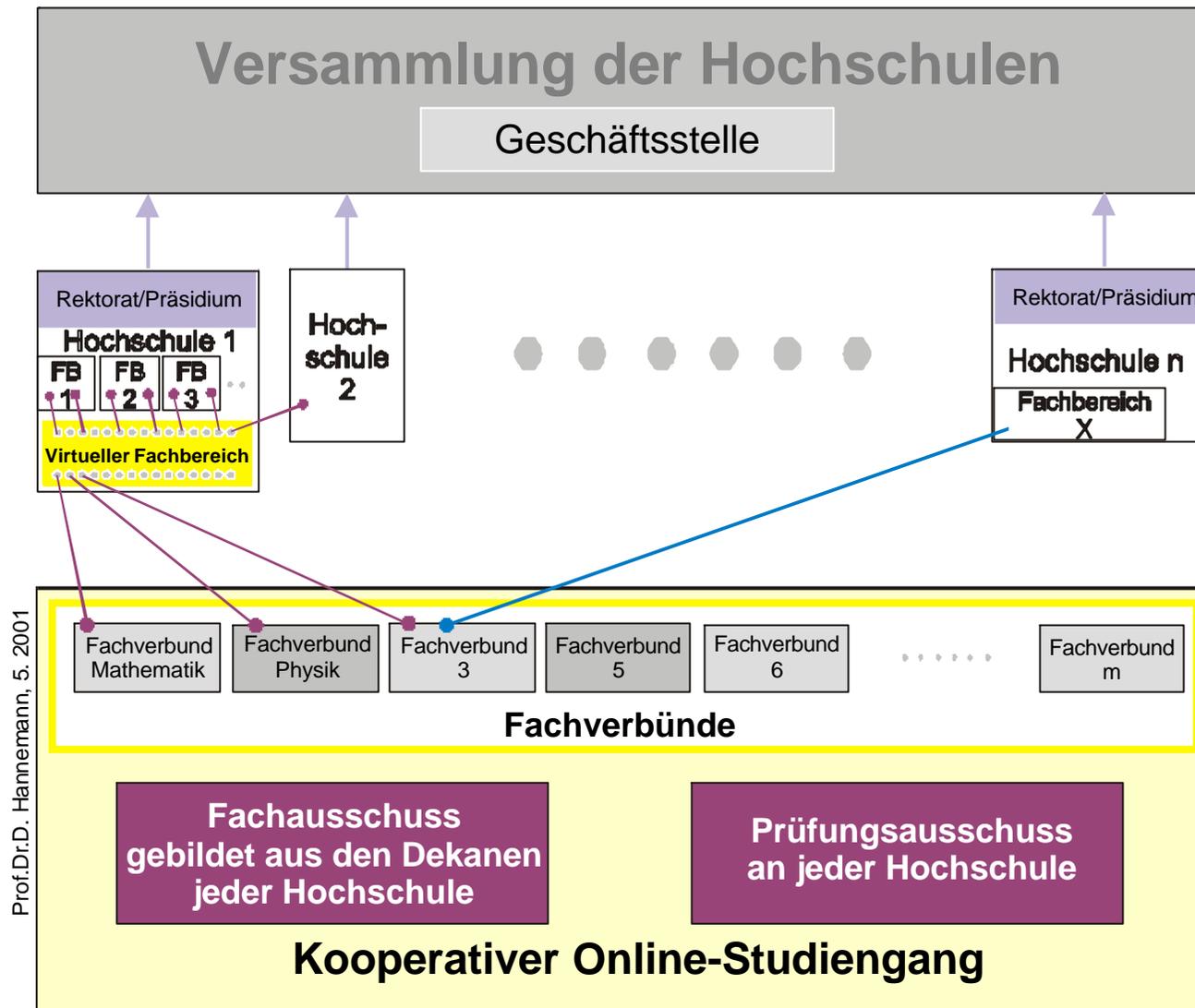
2. Organisation: VFH-Projekt und Hochschulverbund



AP-Leiter = Arbeitspaketleiter = Fachverantwortlicher



2. Organisation: Kooperative Virtuelle Hochschule



2. Organisation: Virtueller Fachbereich

 **Zur Organisation von Online-Studiengänge kann ein Virtueller Fachbereich gegründet werden:**

- o Professoren/Professorinnen aus unterschiedlichen Fachbereichen können Mitglied in diesem Fachbereich werden.
- o Sie sind gleichzeitig Mitglieder im entsprechenden Fachverbund.

 **Der „Virtuelle Fachbereich“ kann auch als sog. Zentrale wissenschaftliche Einrichtung gegründet werden.**

 **Aufgaben des Virtuellen Fachbereichs (u.a.):**

- o Entwicklung der Prüfungs- und Studienordnung.
- o Organisation der Online- und Präsenzbetreuung.
- o Betreuung der Abschlussarbeiten.
- o Qualitätssicherungs- und Evaluationsaufgaben.

2. Rahmenbedingungen: an der VFH

- **Einheitliche Prüfungs- und Studienordnungen in 6 Bundesländern**
- **Die Ersterstellung der Studienmaterialien wird durch das VFH-Projekt finanziert (BMBF, 30 bis 50 T€pro SWS).**
- **Die Pflege und Aktualisierung finanziert sich aus den Medienbezugsgebühren der Studierenden [65€pro Modul (5 cp)].**
- **Einem Hochschullehrer der ein Modul entwickelt und pflegt wird diese Tätigkeit voll auf sein Lehrdeputat angerechnet (so wie an der FernUni-Hagen).**
- **Mentoren und Tutoren beteiligen sich an der Online- und Präsenzbetreuung.**
- **Der Zugang zu den Lernmaterialien erfolgt über ein Lernraumsystem (siehe weiter hinten).**



2. Rahmenbedingungen: VFH, juristisches

- **Zentraler Zuwendungsempfänger ist die FH Lübeck.**
- **Die beteiligten Hochschulen bzw. die einzelnen Arbeitspakete haben ein festes Budget.**
- **Die Hochschulen haben sich durch Vertrag dazu verpflichtet ihre Arbeitsergebnisse gegenseitig zur Verfügung zu stellen.**
- **Die Arbeitspaketleiter (Professoren) haben ihren Hochschulen durch Verträge die Verwertungsrechte an den Lernmodulen abgetreten (einfache oder auch ausschließliche).**
- **Die Hochschulen sind berechtigt die Lernmodule auch in der Weiterbildung einzusetzen und zu vermarkten.**
- **Bei einer kommerziellen Nutzung der Lernmodule erhalten die Arbeitspaketleiter ein Honorar.**

Virtuelle Hochschulen

1. Einführung
2. Organisation und Rahmenbedingungen
am Beispiel der VFH
- 3. Der Studienbetrieb und Lernplattformen
am Beispiel der VFH**
4. Lernmodulentwicklung
am Beispiel „InfoPhysik“
5. Akkreditierung

VFH = Virtuelle Fachhochschule

3. Studienbetrieb: VFH, Online-Studiengang

modularisierter, konsekutiver Online-Studiengang Medieninformatik

cps = Kreditpunkte (5cp entsprechen in etwas 4 SWS)

Online-Studiengang Medieninformatik Fach	Bachelor						Master				cps Pkt	
	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem		
	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	?	
1 Mathematik	5	5	5				5					20
2 InfoPhysik + NatWiss-Grundlagen	5	5					5					15
3 Informatik	5	5	5	5	5	5		5	5			55
4 Mediendesign	5		5				5		5			20
5 Medientechnik			5	5	5		5	5				30
6a) BWL, Medien-Wirtschaft, -Recht			5		5	5						20
6b) Technisches Englisch		5										
7 Computergrafik				5				5				10
8 Mensch-Computer-Kommunikation		5						5				10
9 Kommunikationstechnik & Netze				5		5		5	5			20
10 Software-Technik & Projektmanagement			5				5			5		15
11 Wahlpflichtfach					5	5	5			5	5	25
12 Praxisprojekt						15						15
13 Abschlussarbeit											30	45
Kreditpunkte	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
VFH, Prof.Dr.D. Hannemann, 2003	180						120				300	

3. Studienbetrieb: an der VFH

- Der Studiengang wird z.Zt. von 6 **Hochschulen** parallel angeboten.
- Die Studierenden werden dort eingeschrieben, machen dort ihre *Präsenzphasen* (ca. 20%) und Ihre Abschluss-Arbeit.
- Die Entwicklung und fachliche Verantwortung für die *Lernmodule* ist über die kooperierenden Hochschulen verteilt.
- Die *Klausuren* werden im **Fachverbund** abgestimmt und an allen Hochschulen mit gleichem Inhalt und zur selben Zeit geschrieben.
- Die Dekane der beteiligten Fachbereiche bilden einen **Fachausschuss**: Koordination des Studiengangs, organisatorisch und inhaltlich.
- In den einzelnen Hochschulen können auch **Virtuelle Fachbereiche** eingerichtet werden.

3. Studienbetrieb: Betreuungshierarchie

Betreuungshierarchie

- **Fachverbund**: besteht aus Professoren oder Lehrbeauftragten mit Prüfungsberechtigung, welche die inhaltliche Verantwortung tragen.
- Zusätzlich kann es **Mentoren** geben: Dies sind i.a. wissenschaftliche Mitarbeiter, d.h. Personen mit abgeschlossener Hochschulausbildung. Auch Professoren und Lehrbeauftragte können als Mentoren tätig werden.
- Weiterhin gibt es **Tutoren**: Dies sind i.a. Studenten aus höheren Semestern.

	Fachverbandsmitglied	Mentoren	Tutoren
Professoren	X	X	
Lehrbeauftragte	X	X	
Wiss. Mitarbeiter/Laborings.		X	
Studentische Hilfskräfte			X
Wesentliche Aufgaben	Fach- und Prüfungsverantwortung	Online-Betreuung + Praktikumsbetreuung	Online-Betreuung

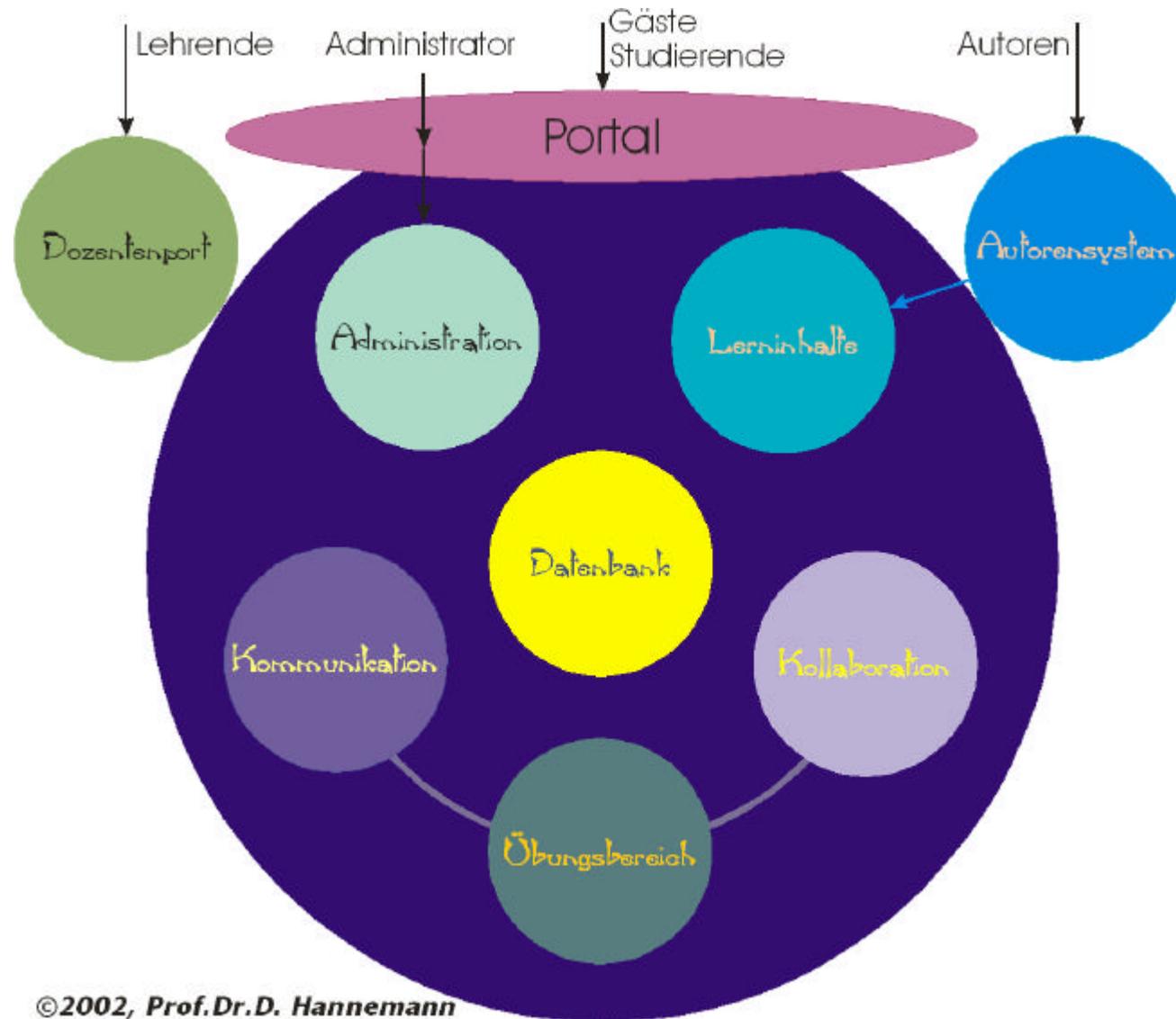
3. Studienbetrieb: WorkLoad

Kultusministerkonferenz (KMK, 2000):

- ... *pro Studienjahr 60 Leistungspunkte* ...
- **WorkLoad: ... Präsenz und Selbststudium von 30 Stunden pro Kreditpunkt**
- ... *im Studienjahr 1800 Stunden nicht überschreiten* ...

Art	SWS	cp	Lehrstunden	Studierendenstunden	Anteil
Lehrinhalte Online	2	2,5	24 h	75 h	50%
Übungen Online	0,5	1,5	6 h	23 h	12,50%
Übung in Präsenz	0,5		6 h	22 h	12,50%
Praktikum Präsenz	0,6	1	7 h	20	15%
Praktikum virtuell	0,4		5 h	10	10%
Summen	4	5	48 h	150 h	100%

3. Lernraum: virtuell



©2002, Prof.Dr.D. Hannemann

3. Lernraum: Auswahl

Die Vielzahl der angebotenen **Lernplattformen** (ca. **140**, mit steigender Tendenz) und die mehr als **300** möglichen **Auswahlkriterien** machen es fast unmöglich, alles zu untersuchen, insbesondere mit dem Ziel, die „beste“ Plattform zu finden. Ein solches Unterfangen ist auch deshalb zum Scheitern verurteilt, weil es wahrscheinlich „die Beste“ gar nicht gibt:

1. die Gewichtung der einzelnen Kriterien kann sehr unterschiedlich ausfallen,
2. Das Umfeld und die Anforderungen an die Lernplattform können sehr unterschiedlich sein.

Neben diesen allgemeinen Aussagen ist dann vor allem zu berücksichtigen, auf welcher Ebene und wozu die Plattform eingesetzt werden soll:

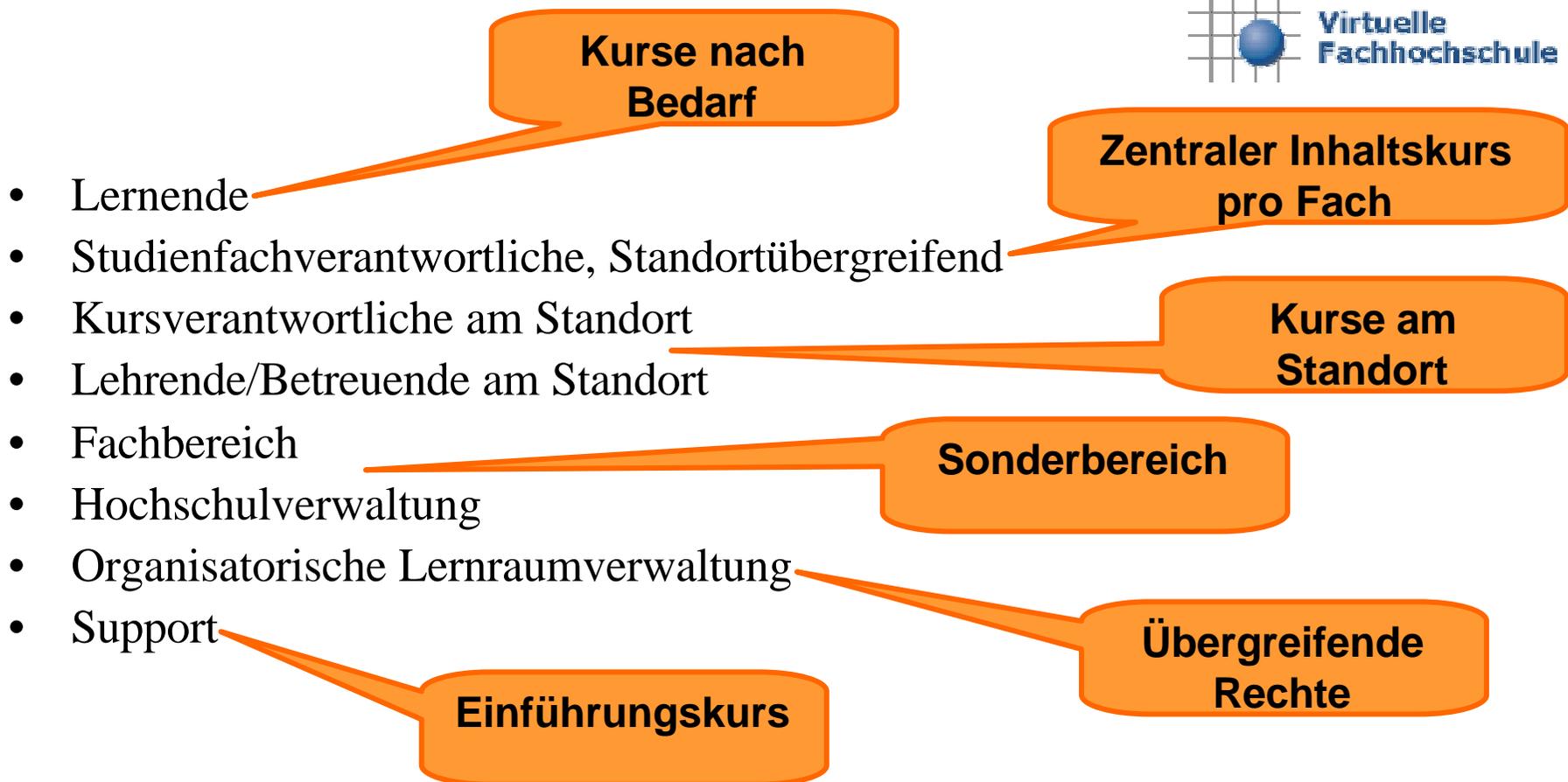
Virtualisierungsgrad→	Vorlesung ergänzen	Ganze Fächer online	Studiengang online	Virtuelle Hochschule
Institutionen ↓				
Mehrere Hochschulen	Typ 14	Typ 24	Typ 34	Typ 44
Hochschulweit	Typ 13	Typ 23	Typ 33	Typ 43
Fakultät	Typ 12	Typ 22	Typ 32	Typ 42
Lehrgebiet/Institut	Typ 11	Typ 21	Typ 31	Typ 41

3. Lernraum: Blackboard

The screenshot shows the Blackboard interface with several panels and annotations:

- Navigation Bar:** VFH, Courses, Community, Services, oncampus
- TOOLS:** Announcements, Calendar, Tasks, My Grades, Web E-mail, Send E-mail, User Directory, Address Book, Personal Information
- SEARCH THE WEB:** Input field with a GO! button
- Welcome:** Greeting with a globe icon
- My Courses:** Lists courses you are teaching and participating in. An orange callout bubble labeled "Kurs-übersicht" points to this panel.
- My Organizations:** Lists organizations you are a member of.
- My Calendar:** Shows no calendar events for today.
- My Announcements - Week View:** Shows announcements for the week. An orange callout bubble labeled "Aktuelles" points to this panel.
- My Tasks:** Shows personal tasks and course/organization tasks. An orange callout bubble labeled "Aufgaben" points to this panel.
- Text Pad:** A text entry area for writing text or HTML.
- Services:** Lists available services, such as "Nachschlagewerke".

3. Lernraum: Rollenverteilung

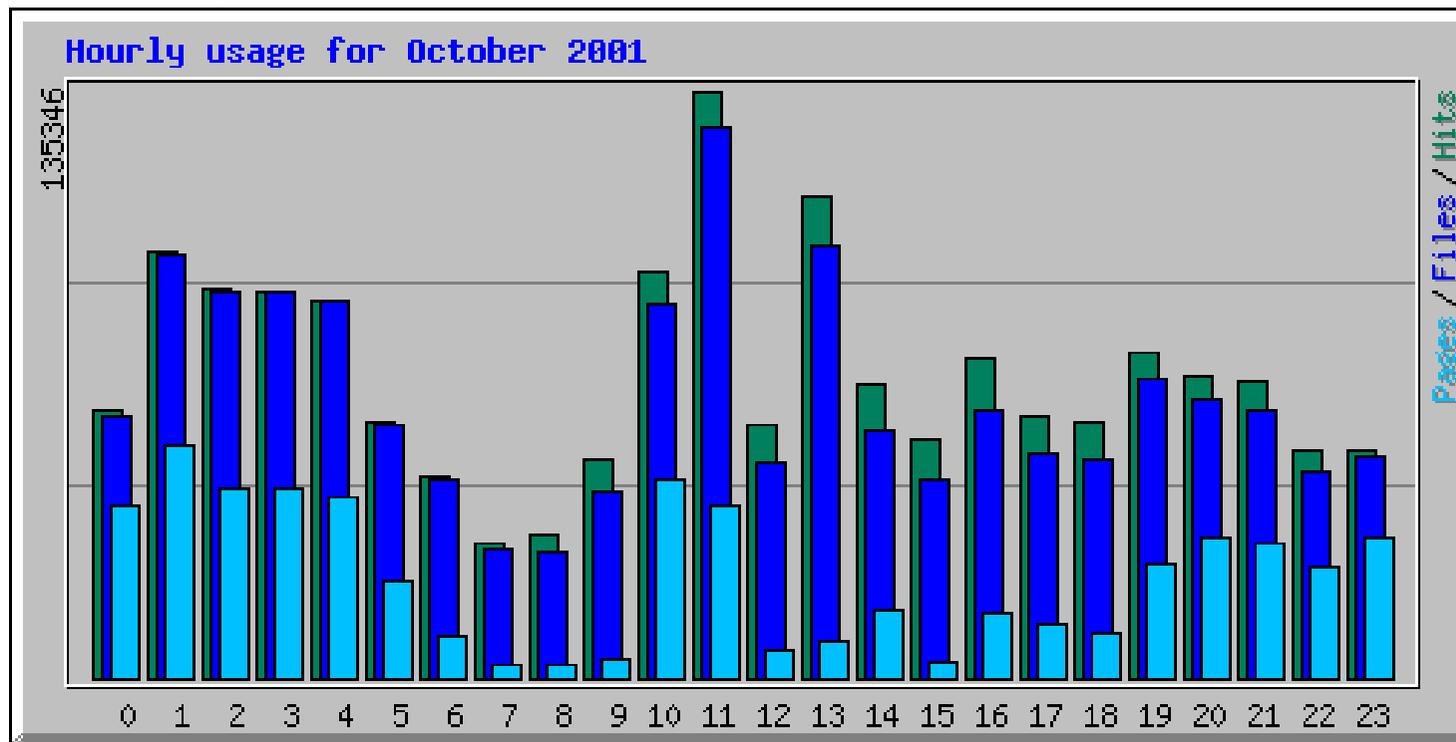


➔ Abbildung der Rollen in Raum-Metapher zur kontextbezogenen Rechtevergabe

3. Lernraum: Zugriffsverhalten



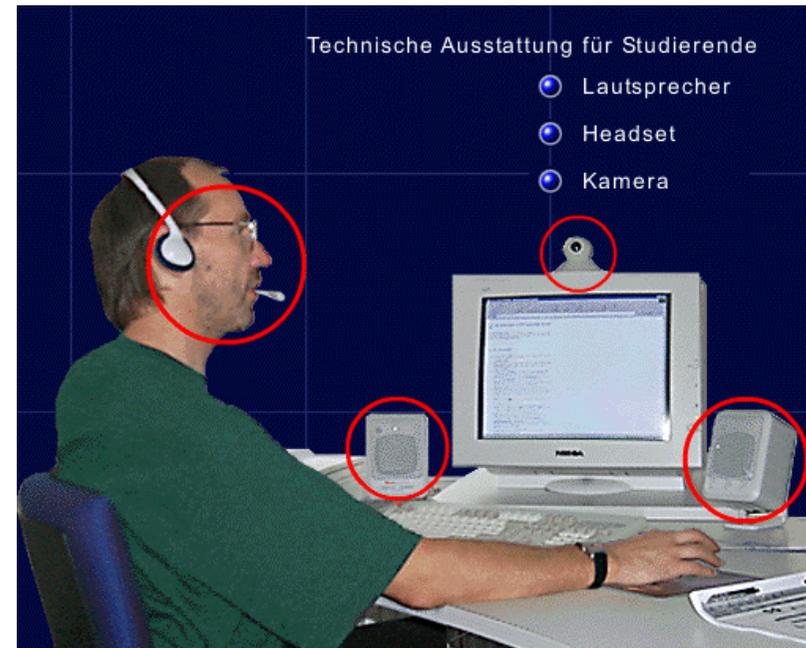
- Oktober 2001 (ca. 350 Nutzende)
 - Ca. 600.000 Pageviews
 - Ca. 1.700.000 Hits
 - Max. ca. 55.000 Hits pro Stunde (entspricht ca. 16 Hits pro Sekunde)
 - Ca. 3 GigaByte Datenvolumen



3. Lernraum: Kommunikation, asynchron

Asynchron

- ***eMail:***
 - Austausch von Fragen und Antworten
 - Verteilung von Informationen und Dokumenten
- ***Nachrichtenforen*** (Newsgroups):
 - Diskussion von Fragen und Anregungen
 - Allgemeiner Gedankenaustausch
- ***Dateiaustausch:***
 - Einsendung/Abgabe/Kommentierung von Übungen und Aufgaben



3. Lernraum: Kommunikation, synchron

Synchron

- **Chat** (vergleichbar einem Telefongespräch, jedoch rein textbasiert):
 - Kennenlernen zwischen den Lernenden/Lehrenden
 - Allgemeiner Gedankenaustausch
 - Diskussion von Fragen und Anregungen
- **Whiteboard:**
 - Darlegung von Gedanken
 - Verdeutlichung von Sachverhalten
 - Präsentation von Zusatzinformationen
- **Application Sharing** (gemeinsames Arbeiten an einem Dokument):
 - Verdeutlichung spezieller Sachverhalte
 - Präsentation von Teilergebnissen
 - Gemeinsames Erstellen von Präsentationen
- **Group-Browsing** (gemeinschaftliches Surfen):
 - Präsentation von Inhalten
 - Einführung in Aufgaben
 - Erläuterung von Beispielen
- **Audio-Konferenzen:**
 - Klassischer Vortrag
 - Telefonat
 - Fragen vieler Lernenden an einen Lehrenden
- **Video-Konferenzen:**
 - Klassischer Vortrag
 - Präsentation von Laborübungen
 - Einspielung von Videos
 - Fragen an Expertenrunde
- **MUDs** (Multi User Dimension, Virtuelle Arbeitsräume):
 - Gemeinschaftliche Diskussion
 - Gemeinschaftliche Bearbeitung von Inhalten
 - Gedankenaustausch

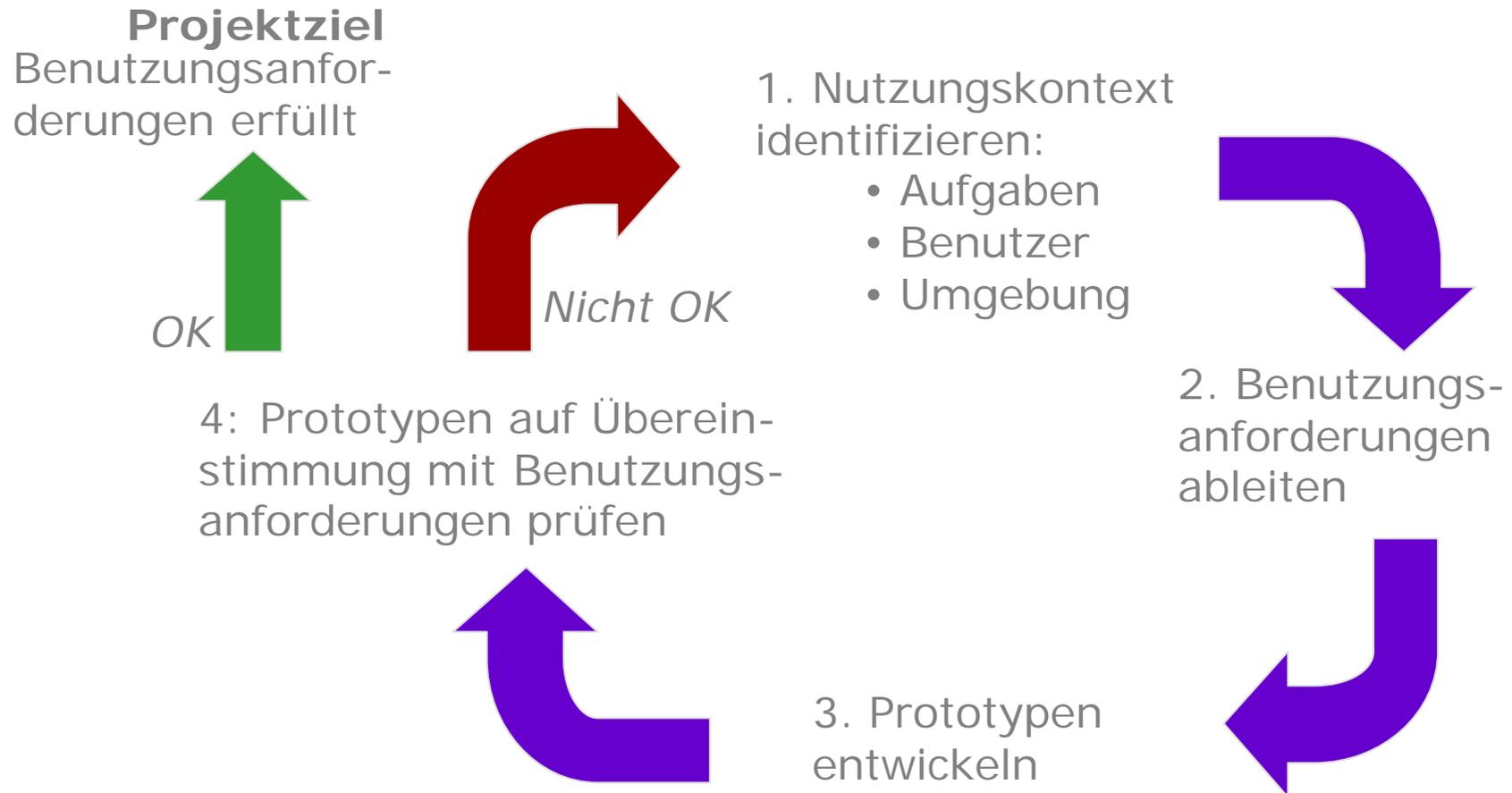
Virtuelle Hochschulen

1. Einführung
2. Organisation und Rahmenbedingungen
am Beispiel der VFH
3. Der Studienbetrieb und Lernplattformen
am Beispiel der VFH
4. Lernmodulentwicklung
am Beispiel „InfoPhysik“
5. Akkreditierung

VFH = Virtuelle Fachhochschule

4. Lernmodulentwicklung: Entwicklungszyklus

Human-centred design process for interactive systems (ISO 13407)



4. Lernmodulentwicklung: Beispiel InfoPhysik

Leitbild

- Physik der realen und virtuellen Welten
- Rolle der Physik als Basis aller Naturwissenschaften und als Grundlage der Technik verstehen
- Naturwissenschaftlich-logische Denkweise und wissenschaftliches Vorgehen erlernen
- Zugang zum naturwissenschaftlichen Weltbild
- Physikalische Gesetze kennen, um damit die wahrgenommene Realität beschreiben und virtuelle Realitäten im Computer erschaffen zu können
- Förderung der Fähigkeit übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können

4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, Aufgaben

- Entwicklung von drei Lernmodulen: 2 x Bachelor- 1 x Master-Studium (je 5 cp, für das Studium der Medieninformatik).
- Entwicklung eines Navigators für die HTML-basierten Lerneinheiten.
- Erstellung von Drehbüchern für die einzelnen Lerneinheiten.
- Entwicklung der Medien
 - Bilder
 - Videos
 - Animationen
 - Simulationen
 - Virtuelle Welten
 - Tondokumente

4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, Inhaltsstruktur

1. Modul InfoPhysik: 5 cp entsprechen ca. 3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung.

Es besteht aus **29 Lerneinheiten** (Mech., Wärme, Elektrik, Schwingungen)

und jede Lerneinheit hat im Mittel **6 bis 7 Seiten**, HTML (? = 183)

und jede Seite nochmals ca. **1 bis 2 Zusatzfenster** (? = 237)

Eingefügte Medien:

Formeln: 370

Bilder: 300

Videos: 50

Animationen: . . . 30

Virtuelle Welten: 16

4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, Struktur

- Jede Lerneinheit hat eine Startseite
 - Einleitendes
 - Lernziele
 - Bearbeitungsdauer
 - Links zu den einzelnen Seiten
- Jede Lerneinheit hat eine Abschlussseite
 - Zusammenfassung
 - Fragen zur Selbstkontrolle
 - Übungsaufgaben
 - Hinweise zur nächsten Lerneinheit

4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, Navigation

The screenshot shows the top navigation bar of the InfoPhysik interface. It includes a search icon, a list icon, a home icon, and a question mark icon. Below the bar, the breadcrumb path reads "InfoPhysik > Mechanik und Virtuelle Welten". The current learning unit is "Lerneinheit: 2.1 Geschwindigkeit und Beschleunigung" and the page is "Seite 5 von 7". The main content area displays the section title "2.1.4 Geschwindigkeit und Beschleunigung als Vektor" and provides links to "Der Geschwindigkeitsvektor", "Addition von Geschwindigkeiten", and "Beschleunigung als Richtungsänderung". A "Vorwissen" link points to "Vektorrechnung (Lerneinheit Mathematische Grundlagen)".



Coursemap aufrufen, Erklärung auf der nächsten Seite



Zum Inhaltsverzeichnis springen



Werkzeuge aufrufen →



Kommunikations-Tool starten

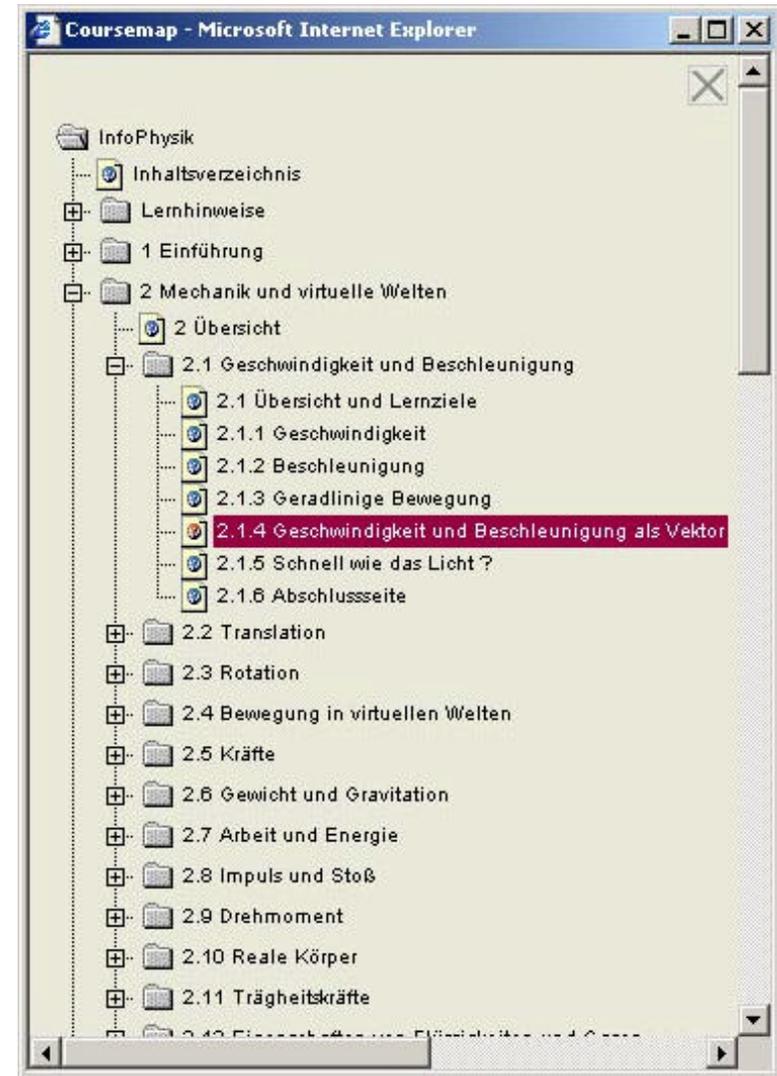
u.S.W.



4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, CourseMap

Die unterschiedlichen Navigationsmöglichkeiten ergänzen sich und verhindern ein „lost in cyberspace“!

- In der CourseMap wird die momentane Seite angezeigt.
- Durch die Auswahl einer Seite in der CourseMap wird diese im Browser angezeigt.



4. Lernmodulentwicklung: InfoPhysik, Übungsaufgaben

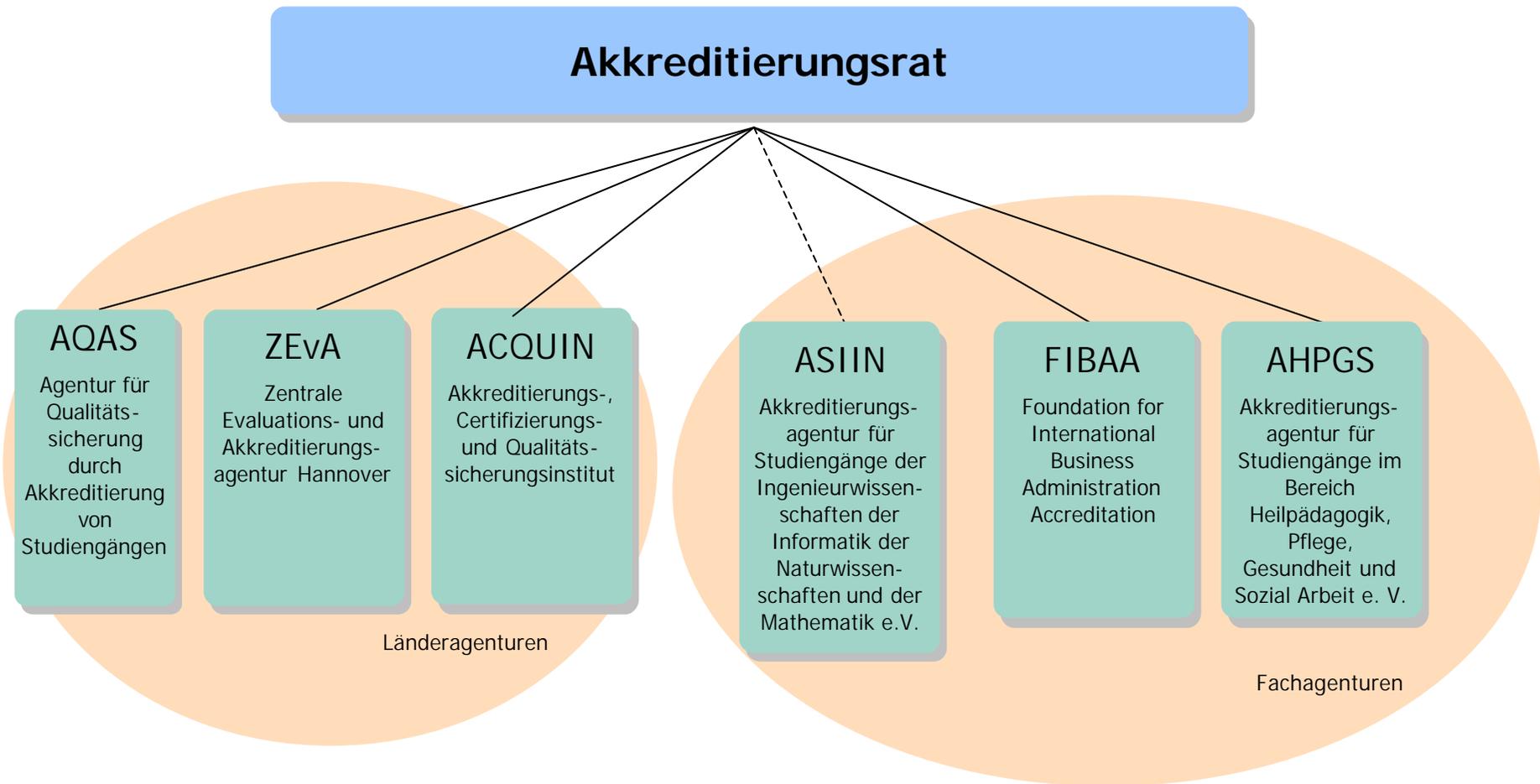
1. Innerhalb der Lerneinheiten gibt es:
 - **Aufgaben** mit Lösungen die über Hyperlinks verfügbar sind
 - und Quizes.
2. Am Ende einer Lerneinheit – auf der Abschlussseite – gibt es:
 - Verständnisfragen
 - **Übungsaufgaben** mit Ergebnissen, jedoch ohne Lösungen. Diese sollen in den Präsenzübungen von den Studierenden vorgerechnet werden.
 - **Ergänzungsaufgaben** mit Ergebnissen, jedoch ohne Lösungen. Diese werden in den Präsenzübungen nur behandelt, wenn die Zeit dazu reicht. Die Studierenden sollten diese Aufgaben durch Kooperation über das Internet lösen.

Virtuelle Hochschulen

1. Einführung
2. Organisation und Rahmenbedingungen
am Beispiel der VFH
3. Der Studienbetrieb und Lernplattformen
am Beispiel der VFH
4. Lernmodulentwicklung
am Beispiel „InfoPhysik“
5. **Akkreditierung**

VFH = Virtuelle Fachhochschule

5. Akkreditierungslandschaft



5. Akkreditierungsablauf

Der Online-Bachelor-Studiengang Medieninformatik wurde durch die ASIIN akkreditiert

1. Selbstbericht der Hochschulen (Konsortium)
2. Vorort-Begehung durch ein Auditteam
 - 3 FH-Professoren
 - 2 Uni-Professoren
 - 1 Wirtschaftsvertreter
 - 1 Student
3. Auflagen zur Qualitätsverbesserung
 - Verbindliche Festlegungen zur Betreuungssituation
 - Nachweis eines Qualitätssicherungskonzeptes
 - Curriculare Vorschläge
4. Vorläufige Akkreditierung
5. Auflagenerfüllung nach einem Jahr: Akkreditierung auf 5 Jahre

5. Qualitätssicherung: Evaluation, Ergonomie

Drei Gruppen evaluieren in der VFH:

1. FH Stralsund: Gruppenarbeit (Prof. Blakowski)
2. Uni BW Hamburg: Didaktik (Prof. Zimmer)
3. Uni Lübeck: Ergonomie (Prof. Herczeg)
 - Entwicklung eines Ergonomiehandbuchs
 - Entwicklung eines Styleguides für die Modulerstellung

Montag, den 15.03.2004 (Vormittag)

9.15 - 9.55	Eröffnung der Tagung (Hörsaal 5L)			
10.00 - 11.00	(PV 1) Bärbel Fromme, Universität Düsseldorf: Feuerräder, Zebrastrifen und Lawinen – Experimente mit granularer Materie. Vortrag mit zahlreichen Experimenten (Hörsaal 5L)			
Pause				
	DD 1 (Hörsaal 5L)	DD 2 (Hörsaal 5K)	DD 3 (Hörsaal 5J)	DD 4 (Hörsaal 5M)
	Lehr- und Lernforschung I	... aus und für den Unterricht I	Aus- u. Fortbildung I	Astronomie
11.20 - 11.35	(DD 1.1) M. Späth, M. Welzel Physikunterricht in der Hauptschule – schulische und außerschulische Kontextbedingungen	(DD 2.1) H.-O. Carmesin Messung von Beschleunigungen mit einer Bogenwasserwaage im Physikunterricht einer 11. Klasse	(DD 3.1) R. Pippig Denksport- und Schätzaufgaben für Unterricht und Vertretungsstunde	(DD 4.1) M. Geffert Die Entdeckung kleiner Planeten als Beispiel für Astronomie im Schulunterricht
11.40 - 11.55	(DD 1.2) H. Köster Luftdruck – ein Thema für den Sachunterricht?	(DD 2.2) G. Pospiech Energie und Impuls – Mechanik in Klasse 11	(DD 3.2) H.-J. Schlichting Fenster im Lichte der Sonne – Experimentelle Zugänge und Computersimulationen	(DD 4.2) H. Bernshausen, W. Winnenburger From Dust to Dust – Kosmische Kreisläufe am Beispiel Sternentstehung und Sternentwicklung
12.00 - 12.15	(DD 1.3) G. Friege, K. Mie Über das Lösen elektrischer Black-Box-Experimente	(DD 2.3) P. Guderian, L.-H. Schön Von der Spiegelwelt zu den Planetenbahnen – Die Ellipse als Vermittler zweier phänomenologischer Herangehensweisen	(DD 3.3) G. Merzyn Die Rolle der Fachwissenschaften in der Lehrerbildung	(DD 4.3) W. Winnenburger, H. Bernshausen Kosmische Elementarsynthese – Elementarisierte Überlegungen für den Unterricht
12.20 - 12.35	(DD 1.4) C. Brell, H. Schecker, D. Schumacher, H. Theysen Auswirkungen verschiedener Lernmedien auf den Lernerfolg	(DD 2.4) J. U. Fischbach, S. Gotzes, U. Ihlefeldt, A. Dicken-Begrich Vernetzung des physikalischen Unterrichtes in Gymnasien einer Region mit Hilfe ausleihbarer Experimente	(DD 3.4) F. Siemsen Außerirdische	(DD 4.4) H.-O. Carmesin Vom Sternmodell zum Hertzsprung-Russel-Diagramm 1: Sternmodelle
12.40 – 12.55	(DD 1.5) A. Saniter, S. v. Aufschneider Unterscheiden sich die Fähigkeiten unterschiedlich fortgeschrittener Studierender?	(DD 2.5) A. Flügel, H. Theysen, R. Wilke Kombinierter Einsatz von Realexperiment und hypermedialer Lernumgebung im fachübergreifenden Physikunterricht	(DD 3.5) B. Steinrück Antike Quellen zur Gestalt und Größe der Erde	(DD 4.5) H.-O. Carmesin Vom Sternmodell zum Hertzsprung-Russel-Diagramm 2: Relationen zwischen Sternen
Hinweis: Die Moderation erfolgt jeweils durch den letzten Redner einer Sitzung, der wiederum durch den vorhergehenden Redner eingeführt wird.				
Mittagspause				

Montag, den 15.03.2004 (Nachmittag)

Mittagspause

	DD 5 (Hörsaal 5L)	DD 6 (Hörsaal 5K)	DD 7 (Hörsaal 5J)	DD 8 (Hörsaal 5M)
	Lehr- und Lernforschung II	... aus und für den Unterricht II	Aus- und Fortbildung II	Denkanstöße
14.20 - 14.35	(DD 5.1) M. Laukenmann, C. v. Rhöneck Emotionale und kognitive Aspekte des Lernens (ECOLE) im Physikunterricht	(DD 6.1) M. Vollmer Emittiert ein heißes Gas ein Linien- oder ein Schwarzkörperspektrum?	(DD 7.1) T. Gessner, T. Wilhelm, D. Heuer Neue Impulse für die Lehrerfortbildung	(DD 8.1) H. Gerstberger Modell und Metapher
14.40 – 14.55	(DD 5.2) S. Hartmann, H. Niedererer Brauchen wir eindeutige Antworten um die Orientierung nicht zu verlieren?	(DD 6.2) R. Pelster, R. Pieper, I. Hüttl Zur Entstehung von Thermospannungen	(DD 7.2) J. Günther, P. Grygier, E. Kircher, C. Thoerner, B. Sodian Das Wissenschaftsverständnis von GrundschullehrerInnen und dessen Änderung durch Lehrerfortbildung	(DD 8.2) A. Stahlhofen, H. Druxes Elektrosmog in der Schule?!
15.00 – 15.15	(DD 5.3) E. Starauschek, T. Rabe Über den Einfluss der globalen Textkohärenz auf den Wissenserwerb in Physik	(DD 6.3) A. Pflug Thermodynamik in Badewanne und Sauna	(DD 7.3) F. Korneck „Da lernt die Theorie laufen“ – Reflexion und Ergebnisse einer projekt- und handlungsorientierten Seminarreihe in der Physiklehrerausbildung	(DD 8.3) F. K. Schmidt Elektronen, Betateilchen im Atomkern – die Massenbilanz sagt nein
15.20 – 15.35	(DD 5.4) T. Rabe, E. Starauschek, H. F. Mikelskis Zur Rolle der lokalen Textkohärenz beim Lernen mit Texten im Physikunterricht	(DD 6.4) G. Job Wirkungsgrade bei der Nutzung chemischer Energiequellen	(DD 7.4) W. Welz Science on Stage – Ein europäischer Angriff auf die Scientific Illiteracy	(DD 8.4) C. Schiller Das Prinzip der maximalen Kraft und seine Folgen

Hinweis: Die Moderation erfolgt jeweils durch den letzten Redner einer Sitzung, der wiederum durch den vorhergehenden Redner eingeführt wird.

Pause

16.00 – 16.55	(PV 2): Peter Hering, Universität Düsseldorf: Operationsplanung und Operationsdurchführung mit Laser und Computer (Hörsaal 5L)
17.00 – 17.55	(PV 3): Georg Pretzler, Universität Düsseldorf: Teilchenbeschleunigung mit Hochleistungslasern (Vortrag mit anschließender Besichtigung der Experimentierhalle) (Hörsaal 5L)
ab 20.00	Stadtführung

Dienstag , den 16.03.2004

09.00 – 11.00	(PV 4): Podiumsdiskussion: Zukunft der Lehrerbildung (BA-/MA-Studiengänge) (Hörsaal 5L) Leitung: Dr. Wolfgang Welz – Obere Schulaufsicht Bez. Reg. Köln			
Pause				
	DD 9 (Hörsaal 5L)	DD 10 (Hörsaal 5K)	DD 11 (Hörsaal 5J)	DD 12 (Hörsaal 5M)
	Neue Medien/Multimedia I	..aus und für den Unterricht III	Praktika und Experimente I	Neue Konzepte
11.20 – 11.35	(DD 9.1) J. Kirstein , V. Nordmeier Ein Medienverbund zur systematischen Nutzung von Multimedia im Physikunterricht	(DD 10.1) D. Frisch Bestimmung der Solarkonstante mit dem Sonnenofen	(DD 11.1) R. Pelster, I. Hüttl Verblüffende Spannungsmessungen: Experimente zum „elektrodynamischen Paradoxon“	(DD 12.1) T. Vorbach Elektrodynamik in kosmischen Plasmen
11.40 – 11.55	(DD 9.2) J. Kirstein Selbstlernmodule mit Interaktiven Bildschirmexperimenten	(DD 10.2) O. Lührs Neues Verfahren zur Darstellung stehender Wellen	(DD 11.2) O. Schwarz, P. Vogt Akustische Messungen an springenden Bällen und Stahlkugeln	(DD 12.2) J. Brandes Fortsetzung: Die ungelöste Zwillingsparadoxie
12.00 – 12.15	(DD 9.3) T. Bell Forschendes Lernen mit Co-Lab	(DD 10.3) M. Vollmer Der Mond hat einen Hof. Typische Probleme und Fehler bei der Erklärung von Koronaerscheinungen	(DD 11.3) V. Nordmeier Freihandexperimente mit Granulaten	(DD 12.3) R. Müller Physik anwendungsorientiert lehren
12.20 – 12.35	(DD 9.4) S. Langsch, T. Kersting Erstellung und Nutzung rückwärts laufender Filme zur Erarbeitung von Irreversibilität	(DD 10.4) C. Vogl, T. Trefzger Einzelne Photonen am Doppelspalt	(DD 11.4) P. Heering Der richtige Dreh: die Coulombschen Experimente zur Untersuchung des Torsionsverhaltens von Metallfäden – und was daraus über Physik erfahren werden kann	(DD 12.4) K. Engeln, M. Euler Schülerlabore: Herausforderungen und Chancen authentischer Lernumgebungen
12.40 – 12.55	(DD 9.5) M. Suleder, T. Wilhelm, D. Heuer Neue Möglichkeiten durch Kombination von Videoanalyse und Modellbildung	(DD 10.5) M. Fuidl, T. Trefzger Kosmische Myonen in Schulversuchen	(DD 11.5) U. Brockmann Die Geradföhrung an Dampfmaschinen als Beispiel technisch-physikalischer Innovationen im Zeitalter der industriellen Revolution	(DD 12.5) S. Metzger, R. Müller Entropie und Energie fächerverbindend unterrichten
Hinweis: Die Moderation erfolgt jeweils durch den letzten Redner einer Sitzung, der wiederum durch den vorhergehenden Redner eingeföhrt wird.				
Mittagspause				
14.00 – 15.40	DD 13 Kernzeit der Posterausstellung (Foyer vor den Hörsälen 5J – 5M)			
16.00 – 16.55	(PV 5): Martin Stachel, Universität Konstanz: Physikalische Experimente im Internet; Ernst oder/und Spiel? (Hörsaal 5L)			
17.15 – 19.00	Mitgliederversammlung (Hörsaal 5J)			
20.00	(PV 6): Öffentlicher Abendvortrag (Hörsaal 5L) Hans-Peter Zenner, Universität Tübingen: Wie hören unsere Ohren - Die Schallverarbeitung des Ohres			

Mittwoch, den 17.03.2004 (Vormittag)

09.00 - 9.55	(PV 7): Silke Mikelskis-Seifert, Universität Kiel: Modelle – Schlüsselbegriff für Forschungs- und Lernprozesse in der Physik, (Hörsaal 5L)			
10.00 - 11.00	(PV 8): Kerstin Haller, Universum – Science Center Bremen: Pädagogische und lerntheoretische Grundlagen von Science Centern (Hörsaal 5L)			
Pause				
	DD 14 (Hörsaal 5L)	DD 15 (Hörsaal 5K)	DD 16 (Hörsaal 5J)	DD 17 (Hörsaal 5M)
	Praktika u. Experimente II	..aus u. für den Unterricht IV	Neue Medien/Multimedia II	Neue Medien/Multimedia III
11.20 - 11.35	(DD 14.1) H.-G. Walther Maßnahmen zur Erleichterung des Einstiegs in das Physikpraktikum	(DD 15.1) A. Schmitt, T. Trefzger Seifenblasen sind wie die schimmernden Planeten im Universum	(DD 16.1) C. Neugebauer, P. Reinhold Lernen mit Simulationen und der Einfluss auf das Problemlösen in Physik	(DD 17.1) S. M. Weber Virtuelle Experimente und neue Aufgabenkultur
11.40 - 11.55	(DD 14.2) D. Klein, A. Schmitt, K. Wendt Schülermotivation an der Universität – ein Ausweg aus der Bildungsmisere für Schule und Hochschule?	(DD 15.2) B. Priemer, L.-H. Schön Gezeiten im Schulunterricht	(DD 16.2) A. Bresges, A. Busse Multimedia im Physikunterricht soll den Verkehrstod junger Autofahrer verhindern helfen	(DD 17.2) S. Hartmann, H. Schecker Roberta – Mädchen erobern Roboter
12.00 - 12.15	(DD 14.3) K. Neumann, D. Schumacher, M. Welzel Entwicklung und Evaluation eines physikalischen Praktikums für Physiker	(DD 15.3) H.-O. Carmesin Abbildungen mit Fresnel-Linsen in einer achten Klasse	(DD 16.3) T. Witte, D. Samm Multimediales Frage-Antwort-Spiel in Flash	(DD 17.3) A. Schnirch, M. Welzel Gendersensitiver Einsatz neuer Medien im Physikunterricht der Realschule
12.20 - 2.35	(DD 14.4) R. Paatz Ein Physik-Praktikum für Studierende der Pharmazie	(DD 15.4) J. Grebe-Ellis, M. Franke, L.-H. Schön Phänomenologische Untersuchung am Doppelspat	(DD 16.4) F. Kühn, H. F. Mikelskis Erste Ergebnisse der Evaluation der multimedialen Selbstlerneinheit „Spiegel“ im Rahmen eines Workshop-Konzeptes	(DD 17.4) T. Wünscher, S. Mikelskis-Seiffert, M. Euler, T. Schlichting Mechanische Schwingungen – Modellieren und Experimentieren
12.40 – 12.55	(DD 14.5) M. Horstendahl, D. Meyer SOWAS: selbstorganisiertes wissenschaftliches Arbeiten im Studium der Physik	(DD 15.5) A.A. Stahlhofen Das Reflexionsgesetz im Jahrhundert des Photons	(DD 16.5) L. Kasper, H. F. Mikelskis, E. Starauschek Physik, Multimedia und Narration – unerschlossene Wege im Unterricht	
Hinweis: Die Moderation erfolgt jeweils durch den letzten Redner einer Sitzung, der wiederum durch den vorhergehenden Redner eingeführt wird.				
Mittagspause				

Mittwoch, den 17.03.2004 (Nachmittag)

Mittagspause

	DD 18 (Hörsaal 5L)	DD 19 (Hörsaal 5K)	DD 20 (Hörsaal 5J)	
	Praktika u. Experimente III	Praktika u. Experimente IV	Neue Medien/Multimedia IV	
14.20 – 14.35	(DD 18.1) M. Stachel “Remote Lab” als Praktikum	(DD 19.1) H.-G. Walther Didaktisches Konzept zum Praktikumsversuch “Abbesche Theorie und Fourieroptik“	(DD 20.1) H. Schecker Lehr-Lern-Plattform Physik multimedial	
14.40 – 14.55	(DD 18.2) S. Altherr, B. Eckert, H.-J. Jodl Remote Controlled Laboratories – Experimentieren aus der Ferne	(DD 19.2) K. Wendt, K. Grieger, A. Schmitt Schwerelosigkeit in Labor und Klassenzimmer	(DD 20.2) J. Petri, H. Schecker Physik multimedial: Bilanz der Implementation und Evaluation	
15.00 – 15.15	(DD 18.3) A. Anthrakidis, D. Samm, F. Ollig, M. Meurer Über das Internet gesteuerte Physikpraktika	(DD 19.3) I. Rückmann Wirbelströme im Physikalischen Praktikum	(DD 20.3) M. Hüther, H. Theysen, E. Sumfleth Ergebnisse der Vergleichsstudie “Hypermedia contra Praktikum”	
15.20 – 15.35	(DD 18.4) W. Heerdegen, H.-G. Walther Didaktische Konzeption bei der Einführung rechnergesteuerter Experimente im Physikalischen Grundpraktikum	(DD 19.4) P. Vogt, O. Schwarz Doppler-Messungen am Mikrofonpendel und ein Analogieversuch zur Doppler-Verbreiterung	(DD 20.4) B. Eckert, S. Altherr, H.-J. Jodl Evaluation von und Empfehlungen zu Multimedien	

Hinweis: Die Moderation erfolgt jeweils durch den letzten Redner einer Sitzung, der wiederum durch den vorhergehenden Redner eingeführt wird.

Pause

16.00 – 17.00	(PV 9): Wolfgang Treffeisen, Studienseminar für die Sekundarstufe II, Neuss: Zwischen Fachsystematik und interdisziplinärer Wirklichkeit. Fächerverbindende Ansätze für einen zeitgemäßen Physikunterricht (Hörsaal 5L)
17.00 – 18.00	(PV 10): Roland Berger, Gesamthochschule Kassel: Rasterelektronenmikroskop und Mikrowellenofen – aktuelle technische Entwicklungen im Physikunterricht der Sekundarstufe II (Hörsaal 5L)
Ab 20.00	Empfang im Rathaus, anschließend Abendessen in der Altstadt

Donnerstag , den 18.03.2004

	Workshop Multimedia (Hörsaal 5J)
9.00 – 9.55	(PV 11): Dieter Hannemann, FH Gelsenkirchen: Virtuelle Hochschulen am Beispiel der VFH (Virtuelle Fachhochschule)
10.00 – 11.00	(PV 12): Detlev Leutner, Universität Duisburg-Essen: Lehr-lernpsychologische Grundlagen des Lernens mit Multimedia
Pause	
	(DD 21) Workshop Multimedia I
11.20 --11.30	(DD 21.1) R. Girwitz, T. Rubitzko, C. Spannagel Animationen in multimedialen Lernumgebungen
11.30 – 11.40	(DD 21.2) O. Gösswein, D. Heuer Die Lernmodule „geometrische Optik“ und „Wellenoptik“ im Vernetzten Studium - Chemie
11.40 – 11.50	(DD 21.3) M. Suleder, D. Heuer Neue Medien als Werkzeug
11.50 – 12.20	(DD 21.4) Diskussion (Moderation R. Girwitz) Umsetzung theoretischer Konzepte zum Lernen mit Multimedia
Pause	
	(DD 22) Workshop Multimedia II
13.00 – 13.10	(DD 22.1) H. Theyssen Einsatz und Evaluation einer hypermedialen Lernumgebung “Physik für Mediziner”
13.10 – 13.20	(DD 22.2) W. Suhr, U. Backhaus Die Lerneinheit “Kundt” auf dem Prüfstand – Ergebnisse einer Evaluation
13.20 – 14.00	(DD 22.3) Diskussion (Moderation H. Schecker) Evaluation von Multimedia-Anwendungen und empirische Untersuchungen
	(DD 23) Workshop Multimedia III
14.00 – 14.10	(DD 23.1) B. Eckert, F. Schweickert, A. Wagner, H.-J. Jodl MMPhys – Datenbank zu Multimedia-Aktivitäten an deutschen Hochschulen
14.10 – 14.20	(DD 23.2) B. Eckert, H.-J. Jodl Europäische Tagungen zu Multimedien in der Physiklehre
14.20 – 14.30	(DD 23.3) C. Kautz Implementing results from physics education research: The use of web-based pretests in a large lecture course
14.30 – 15.00	(DD 23.4) Diskussion (Moderation B. Eckert u. J. Kirstein) Multimediaprojekte und E-Learning im In- und Ausland

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 10:00 5L

Feuerräder, Zebrastreifen und Lawinen - Experimente mit granularer Materie. Vortrag mit zahlreichen Experimenten

— •BÄRBEL FROMME — Institut für Angewandte Physik und Lehrerbildung Physik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Wissen Sie warum die Rosinen in der Müslischachtel immer oben liegen, warum Silos plötzlich auseinander brechen, sich Gerölllawinen über weite Strecken praktisch reibungsfrei ausbreiten können oder warum das Segelschiff Pamir unterging? Alle diese Effekte und Katastrophen sind auf die besonderen physikalischen Eigenschaften granularer Materie zurückzuführen. Im Vortrag "Feuerräder, Zebrastreifen und Lawinen" wird die Physik der Granulate mit Hilfe verblüffender Experimente mit alltäglicher granularer Materie wie Sand, Zucker, Mohn, Erbsen und Glaskugeln vorgestellt.

Plenarvortrag

PV II Mo 16:00 5L

Operationsplanung und -durchführung mit Laser und Computer

— •PETER HERING — Institut für Lasermedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Am Institut für Lasermedizin der Universität Düsseldorf und bei caesar (center of advanced european studies and research, www.caesar.de) in Bonn werden moderne neue lasergestützte Verfahren entwickelt für Medizin und Life Science. Ein Schwerpunkt sind neue holographische Methoden der Gesichtsprüfung mit ultrakurzen Laserpulsen für Operationsplanungen, forensische Anwendungen und Vermessung und Dokumentation von archäologischen Funden. Ein weiteres Thema sind neuen Lasermethoden für die Hartgewebeablation (Laser Knochensäge), mit denen ultrafeine tiefe Schnitte in Knochengewebe ohne thermische Schädigung gemacht werden können. Mit Hilfe der 3D Planung können diese Schnitte mit Navigationshilfen millimetergenau durchgeführt werden. Es werden exemplarisch die ersten konkreten Anwendungsbeispiele mit Animationen gezeigt.

Plenarvortrag

PV III Mo 17:00 5L

Teilchenbeschleunigung mit Hochleistungslasern (Vortrag mit anschließender Besichtigung der Experimentierhalle)

— •GEORG PRETZLER — Institut für Laser- und Plasmaphysik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Teilchenbeschleuniger haben eminente Bedeutung für viele Fragen der Grundlagenforschung. Die nächste Generation dieser Beschleuniger wird aber aufgrund der benötigten riesigen Längen an die Grenzen des ökonomisch und technisch Machbaren stoßen. Moderne Hochleistungslaser könnten auf lange Sicht eine Alternative bieten. In den letzten Jahren hat sich relativistische Laser-Plasmaphysik als neues physikalisches Regime für Laborexperimente etabliert. Ein spektakulärer Aspekt dieses Gebiets ist gerade die Beschleunigung geladener Teilchen in hochintensiven, ultrakurzen Pulsen. Der große Vorteil ist, dass die benötigten Längen um viele Größenordnungen kleiner sind als mit üblicher Technik. Hier wird über die zugrunde liegenden Prinzipien, den Stand der experimentellen Forschung und Perspektiven für die Zukunft berichtet.

PV IV Di 09:00 5L

Podiumsdiskussion: Zukunft der Lehrerbildung (BA-/MA-Studiengänge) — •LEITUNG: WOLFGANG WELZ — Obere Schulaufsicht Bez. Reg. Köln

Es rumort an den deutschen Universitäten, da u.a. eine gewaltige Umorganisation vieler Studiengänge bevorsteht. Die durch die Beschlüsse von Bologna politisch geforderte Angleichung der europäischen Studiengänge (angelsächsisches Muster: Bachelor/Master) muss in nächster Zeit eingeleitet werden. Manch vertrauter und bewährter Studiengang wird damit aufgegeben werden müssen. Dies stößt vielerorts auf massiven Widerstand der Fachvertreter. Für die Ministerien ist es aufgrund ihrer Monopolstellung am einfachsten, bei den Lehramtsstudiengängen anzusetzen. In einigen Bundesländern gibt es dazu bereits in der Erprobung befindliche Pilotprojekte. Im Rahmen der Podiumsdiskussion sollen hierzu aus erster Hand Informationen weitergegeben werden, und es soll eine breite Diskussion über die Chancen und Nachteile dieser Reform der Lehramtsausbildung angeregt werden. Im zweiten Teil wird das Pu-

blikum in diese Diskussion einbezogen. Vertreter auf dem Podium: Dr. Peter Heering, Universität Oldenburg; NN; Prof. Dr. Andreas Müller, Universität Koblenz-Landau; Dr. Wolfgang Phillip, Studienseminar Esslingen; Prof. Dr. Rita Wodzinski, Universität Kassel; Prof. Dr. Wolfgang Oehme, Universität Leipzig.

Plenarvortrag

PV V Di 16:00 5L

Physikalische Experimente im Internet; Ernst oder/und Spiel?

— •MARTIN STACHEL — Fachbereich Physik, Universität Konstanz

Es wird ein Überblick über die erwarteten Vor- und Nachteile "experimenteller Lehre" mittels Internet gegeben - hauptsächlich im Vergleich zur realen Durchführung von Experimenten im Labor. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen einer virtuellen Untersuchung an simulierten Systemen, und der interaktiven, ferngesteuerten Durchführung realer Online-Experimente. Beiden dürfte in Zukunft eine gesteigerte Bedeutung zukommen, insbes. auch einer didaktisch-methodischen Kombination beider Methoden. Während zahlreiche Ansätze und Projekte hierfür in Deutschland, Europa und weltweit existieren und diskutiert werden, steckt deren faktische Konkretisierung noch in den Anfängen. Vorgestellt werden einige "Muster-Realisationen" und bisherige Erfahrungen damit, wobei die "Machbarkeit" - im Hinblick auf die zur Verfügung stehende Technologie - und die Akzeptanz bei den Lernenden im Vordergrund stehen.

Plenarvortrag

PV VI Di 20:00 5L

Wie hören unsere Ohren - Die Schallverarbeitung des Ohres

— •HANS-PETER ZENNER — Universität Tübingen

Das Ohr ist das empfindlichste und das am schnellsten reagierende Sinnesorgan des Menschen. Das Gehör erlaubt es dem Menschen hochkomplexe, intelligente Informationen aus der Umwelt aufzunehmen. Mehr als jeder andere Sinn ist das Gehör für die Entwicklung der Sprache verantwortlich. Schall führt zu Vibrationen des Mittelohres, von dem durch die Vibrationen angeregt - eine Wanderwelle zum Innenohr ausgeht. Dort werden Sinneshaare der Hörsinneszellen durch die Welle ausgelenkt, was zur Änderung des Rezeptorpotentials führt. Bei inneren Sinneszellen, nicht jedoch bei äußeren Haarsinneszellen, setzen die durch Auslenkung bewirkten Potentialänderungen an ihrem unteren Ende Neurotransmitter frei. Dadurch wird der Hörnerv gereizt und ein Signal gelangt zum Gehirn. Im Innenohr erfährt die Wanderwelle eine Verstärkung, für die die äußeren Hörsinneszellen verantwortlich sind. Bei niedrigem Schalldruck werden nur sie, nicht aber die inneren Haarzellen durch die Wanderwelle gereizt. Als Reizantwort erzeugen die äußeren Haarzellen zusätzliche mikromechanische Schwingungen bei der Reizfrequenz. Äußere Haarzellen können sich bis zu 20 000mal pro Sek. (20 kHz) verkürzen und verlängern. Dadurch wirken sie wie Servomotoren, die die Wanderwelle bis zu tausendfach verstärken, so dass sie jetzt die entsprechenden Sinneshaare anregen können. Hierüber und über weitere Details wird im Vortrag ausführlich berichtet.

Plenarvortrag

PV VII Mi 09:00 5L

Modelle - Schlüsselbegriff für Forschungs- und Lernprozesse in der Physik — •SILKE MIKELSKIS-SEIFERT — Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften, Universität Kiel

Beim Verstehen von Physik spielt die Fähigkeit, in Modellen zu denken, eine zentrale Rolle. Allerdings zeigen empirische Untersuchungen zum Modelldenken bei Lernenden erhebliche Defizite. Um diese zu überwinden, wird ein Unterricht vorgeschlagen, der explizit den Modellaspekt bei der naturwissenschaftlichen Theoriebildung thematisiert. Ein solcher Unterricht hat das Ziel, metakognitive Denk- und Argumentationsweisen bei den Lernenden zu entwickeln. Dabei sollen Erfahrungs- und Modellwelt bewusst unterschieden und aufeinander bezogen werden. Am Beispiel der Teilchenstruktur der Materie ist ein solcher Ansatz konsequent realisiert und empirisch untersucht worden. Im Zentrum dieser Evaluation stehen zum einen die Analyse der Lerneffekte hinsichtlich des Modellverständnisses und zum anderen die Suche nach metakognitiven Denk- und Argumentationsweisen in der Mikrowelt. Es wird gezeigt, wie die beobachtbaren Lerneffekte auf den Unterricht zurückzuführen sind. Im Vortrag werden weiterhin die empirischen Analysemethoden vorgestellt und die Übertragbarkeit dieser Konzeption an weiteren physikalisch interessanten Themen diskutiert.

Plenarvortrag

PV VIII Mi 10:00 5L

Pädagogische und lerntheoretische Grundlagen von Science Centern — ●KERSTIN HALLER — Universum - Science Center Bremen

Science Center haben sich weltweit als erfolgreiche Lern- und Erlebnisorte etabliert und stellen eine geeignete Ergänzung des Schulunterrichts dar. Der erste Teil des Beitrags zeigt anhand des Universum Science Center Bremen auf, welche pädagogischen und lerntheoretischen Grundlagen hinter interaktiven Ausstellungen stehen und wie diese individuelles Lernen ermöglichen. Sinnliche Wahrnehmung, handlungsaktives Lernen, Kompetenzerleben und Selbstbestimmtheit als Motivation für Wissensaneignung sind in diesem Zusammenhang nur einige Stichworte. Des weiteren werden die in dieser Thematik den englischsprachigen Diskurs prägenden Begriffe des "free choice learning" (Falk & Dierking 2000) sowie des konstruktivistischen Museums (Hein, 1998) diskutiert. Der zweite Teil thematisiert die Wirkung von Science Center, in dem neben einem Überblick über die Besucherzahlen auch Ergebnisse von Besucherbefragungen aufgezeigt werden (ASTC, 1994)

Plenarvortrag

PV IX Mi 16:00 5L

Zwischen Fachsystematik und interdisziplinärer Wirklichkeit. Fächerverbindende Ansätze für einen zeitgemäßen Physikunterricht — ●WOLFGANG TREFFEISEN — Studienseminar für die Sekundarstufe II, Neuss

Jedes Jahr gibt es eine Vielzahl aufregender Entdeckungen und Erfindungen in Naturwissenschaft und Technik, die das Interesse von Kindern und Jugendlichen, Mädchen wie Jungen, für die Physik wecken können. Gemeinsam ist diesen wissenschaftlichen Highlights, dass sie in interdisziplinären Institutionen und Zusammenhängen entwickelt werden. Wissenschaftliches Arbeiten findet heute meist in engem Austausch zwischen den einzelnen Fachdisziplinen statt, in vielen Institutionen von Forschung und Lehre haben sich die Grenzen zwischen den Fächern aufgelöst. Demgegenüber bildet immer noch die Fachsystematik das Grundgerüst des Physikunterrichts, auch in der Sekundarstufe I. Probleme und Beispiele aus anderen Bereichen der Lebenswelt werden meist nur als illustrierende Anwendungen des behandelten physikalischen Gegenstands gesehen. Zeitgemäßer Physikunterricht sollte sich aber mit Themen auseinandersetzen, die für die Schülerinnen und Schüler Bedeutsamkeit und Aktualität besitzen. In dem Vortrag wird über Unterrichtsvorhaben berichtet, bei denen fächerverbindende Konzepte im normalen Physikunterricht der Sekundarstufe I realisiert sind: Das menschliche Auge, Röntgenuntersuchungen in der Medizin, Untersuchung von Chromosomen mit dem Rasterkraftmikroskop, die Lernstation Nanotechnologie im Deutschen Museum Bonn.

Plenarvortrag

PV X Mi 17:00 5L

Rasterelektronenmikroskop und Mikrowellenofen - aktuelle technische Entwicklungen im Physikunterricht der Sekundarstufe II — ●ROLAND BERGER — Didaktik der Physik, Gesamthochschule Kassel

Aus Befragungen ist bekannt, dass Schülerinnen und Schüler ein besonderes Interesse für Anwendungen der Physik im Alltag und an Verfahren zur Beobachtung mikroskopischer Strukturen haben. Um dieses Interesse für den Physikunterricht der Sekundarstufe II zu nutzen, wurden Unterrichtseinheiten zum Mikrowellenofen und zum Rasterelektronenmikroskop entwickelt, in die traditionelle Inhalte der 12. Jahrgangsstufe eingebettet sind. Der physikalische und technische Hintergrund des Mikrowellenofens und des Rasterelektronenmikroskops sowie die zugehörigen Unterrichtseinheiten stehen im Mittelpunkt des Vortrags. Diese beiden Lerngegenstände wurden methodisch im Rahmen des so genannten Expertenzyklus unterrichtet. Einige Ergebnisse eines begleitenden Forschungsprojekts werden abschließend vorgestellt.

Plenarvortrag

PV XI Do 09:00 5J

Virtuelle Hochschulen am Beispiel der VFH — ●DIETER HANNEMANN — Fachhochschule Gelsenkirchen

Auf der Basis eines Wettbewerbs des BMBF von 1997 hat das Konsortium Virtuelle Fachhochschule (VFH) 43 MioDM erhalten und 1999 damit begonnen Online-Studiengänge zu entwickeln. Weitere Themenfelder dieses Bundesleitprojektes sind: Struktur und Organisation einer virtuellen Hochschule, Lehr- und Lernformen in Online-Studiengängen, etc. Beteiligt sind 10 Fachhochschulen, 2 Universitäten, sowie diverse Organisationen und Wirtschaftsunternehmen. Im Jahre 2001 startete der Bachelor-Online-Studiengang Medieninformatik (www.oncampus.de). Das Projekt läuft noch bis ins Jahr 2004. Der Autor ist Vizegesamtprojektleiter, Mitglied im Teilvorhaben Struktur und Organisation sowie Entwickler von 3 Lernmodulen zur Physik für das Medieninformatikstudium. Am Beispiel dieses Großprojektes werden einige Besonderheiten und Erfahrungen zu den Themen: Organisationsformen, Betreuung, Lehrdeputat, Workload, Ergonomie, Evaluation, Akkreditierung und die Entwicklung der Physik-Online-Lernmodule dargestellt.

Plenarvortrag

PV XII Do 10:00 5J

Lehr-lernpsychologische Grundlagen des Lernens mit Multimedia — ●DETLEV LEUTNER — Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie, Universität Duisburg-Essen

Multimediale Lehr-Lernumgebungen erfreuen sich großer Beliebtheit: Sie ermöglichen es, Informationen in vielfältiger Art und Weise zu präsentieren, die Lernenden aktiv in das Lerngeschehen einzubeziehen und den Lernprozess so zu gestalten, dass individuelle Unterschiede zwischen den Lernenden in optimaler Weise berücksichtigt werden können. Andererseits aber können multimediale Lehr-Lernumgebungen hohe Anforderungen an die Lernenden stellen, insbesondere hinsichtlich der Kapazität der Informationsverarbeitung und hinsichtlich der Fähigkeit, den eigenen Lernprozess Ziel führend zu steuern und zu regulieren. Vor diesem Hintergrund und ausgehend von einem etablierten Modell der menschlichen Informationsverarbeitung werden im Vortrag Prinzipien der Gestaltung multimedialer Lehr-Lernumgebungen vorgestellt, die empirisch-experimentell untersucht wurden und nachweislich geeignet sind, den Lernerfolg zu verbessern.

Fachsitzungen

– Kurzvorträge und Posterbeiträge –

DD 1 Lehr- und Lernforschung I

Zeit: Montag 11:20–13:00

Raum: 5L

DD 1.1 Mo 11:20 5L

Physikunterricht in der Hauptschule - schulische und außerschulische Kontextbedingungen — ●MICHAEL SPÄTH und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Fach Physik, Keplerstr. 87, 69120 Heidelberg

Befragungen von Ausbildern ergaben, dass Hauptschulabgänger beim Grundlagenwissen des Ausbildungsberufs deutlichere Schwächen haben als Schulabgänger anderer Schularten. Außerdem ist der Prüfungserfolg von Auszubildenden im Handwerk maßgeblich vom Schulabschluss abhängig. Betrachtet man noch die Ergebnisse internationaler Schulleistungsstudien (TIMSS, PISA), so muss man fragen, ob der Physikunterricht in der Hauptschule die Schülerinnen und Schüler ausreichend auf ihre private und berufliche Zukunft vorbereitet.

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens wurde untersucht, wie die schulischen Kontextbedingungen für einen fachübergreifenden, handlungs- und berufsorientierten Physikunterricht auf individueller, unterrichtlicher und institutioneller Ebene am Beispiel von 11 Hauptschulen aussehen und welche Erwartungen Ausbilder in hauptschultypischen Ausbildungsberufen mit Bezügen zum Unterrichtsfach Physik an zukünftige Auszubildende und an den Physikunterricht in der Hauptschule haben. Dabei wurden verschiedene qualitative und quantitative Erhebungs- und Auswertungsmethoden eingesetzt. Im Vortrag werden ausgewählte Ergebnisse systematisch anhand von Forschungsfragen vorgestellt.

DD 1.2 Mo 11:40 5L

Luftdruck - ein Thema für den Sachunterricht? — ●HILDE KÖSTER — Universität Essen - Didaktik des Sachunterrichts

Kann der atmosphärische Luftdruck im Sachunterricht thematisiert werden? Diese Frage stellte sich eine Gruppe von Studierenden im Wintersemester 2003/2004 des Lehramts Primarstufe. Um die Frage zu beantworten, war es zunächst notwendig, selbst einen Begriff von der Luft und dem Luftdruck zu entwickeln. Im Vortrag werden die Annäherung der Studierenden an den Begriff des Luftdrucks und die Entwicklung sowie die Erprobung einer Unterrichtsidee für den Sachunterricht beschrieben.

DD 1.3 Mo 12:00 5L

Über das Lösen elektrischer Black-Box-Experimente — ●GUNNAR FRIEGE und KLAUS MIE — Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Olshausenstr. 62, 24098 Kiel

In diesem Referat wird eine Klasse von Schülerexperimenten vorgestellt, die als Problemlöseexperimente aufgefasst werden können und deren Potenzial u.a. darin besteht, dass die Komplexität der Aufgabenstellung über einen weiten Bereich variiert werden kann. Ziele der empirischen Studie, deren Ergebnisse berichtet werden, war die Erfassung des Spektrums unterschiedlicher Lösungsansätze beim Bearbeiten von Black-Boxen, die Analyse der auftretenden Fehler sowie die möglichst genaue Erhebung der Problemlöseprozesse beim erfolgreichen

Lösen der Black-Boxen. Die Daten beruhen auf der Analyse ausführlicher Lösungsprotokolle von 45 Schülern mit Leistungskurs Physik und auf einer detaillierten Einzelfallanalyse eines Experten auf Schulniveau, von dem neben dem Lösungsprotokoll Video- und Interviewdaten vorliegen.

DD 1.4 Mo 12:20 5L

Auswirkungen verschiedener Lernmedien auf den Lernerfolg — ●CLAUS BRELL¹, HORST SCHECKER¹, DIETER SCHUMACHER² und HEIKE THEYSSSEN² — ¹Universität Bremen — ²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Zu einem gelungenen Physikunterricht gehören Experimente. Computersimulationen und elektronische Lernmedien erweitern hier das Spektrum für einen effektiven Unterricht. Noch Klärungsbedarf besteht bei der Frage der jeweils spezifischen Lernwirksamkeit: Ist der Lernerfolg von computergestütztem Unterricht evtl. sogar größer als bei klassischem Unterricht mit realen Experimenten?

Wir wollen hier differenzierte Untersuchungen anstellen:

- Interessantheit der Lernsituation
- Verknüpfung der Welten den Phänomene und der Modelle
- Rolle der Schülervariablen: Vorwissen, Selbstkonzept, Intelligenz.

Als Basis für die Untersuchungen dient ein im Praktikum der Universität Düsseldorf bereits erfolgreich eingesetztes reales Experiment zum Auge / geometrische Optik. Dazu gibt es eine "elektronische Variante" (Hypermedia-Lernumgebung, IBES). Die verschiedenen Lernmedien erhalten eine Einbettung in ein weitgehend vergleichbares Unterrichtsgeschehen

Das Konzept der Untersuchungen und die Konstruktion des Unterrichts sowie erste Ergebnisse aus Voruntersuchungen werden vorgestellt.

DD 1.5 Mo 12:40 5L

Unterscheiden sich die Fähigkeiten unterschiedlich fortgeschrittener Studierender? — ●ANDREAS SANITER und STEFAN VON AUFSCHNAITER — Universität Bremen

Berichtet wird über den Vergleich dreier Studien. Gemeinsames Merkmal dieser Untersuchungen war das Design der Lernumgebung: Die Probanden setzten sich in einer an das physikalische Grundpraktikum angelehnten Lernumgebung mit experimentellen Aufgaben auseinander, die in standardisierter Form auf Karten präsentiert wurden. Der Unterschied der Studien lag in dem Grad der Vorerfahrung der ProbandInnen. Es nahmen teil:

- Studierende der Ingenieurwissenschaften im ersten Semester,
- Studierende der Physik zu Beginn des Hauptstudiums
- sowie DoktorandInnen der Physik.

Basierend auf den Videomitschnitten der Lerneinheiten wurden Hypothesen entwickelt, welche Stärken bzw. Schwächen den einzelnen Kohorten zugeschrieben werden können und wie diese mit spezifischen Studieninhalten korrelieren (könnten).

DD 2 Aus dem Unterricht für den Unterricht I

Zeit: Montag 11:20–13:00

Raum: 5K

DD 2.1 Mo 11:20 5K

Messung von Beschleunigungen mit einer Bogenwasserwaage im Physikunterricht einer 11. Klasse — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaem, Harsefelder Straße 40, 21680 Stade — Institut für Physik, Universität Bremen

In der Klassenstufe 11 steht die Newtonsche Mechanik im Mittelpunkt. Dabei ist die Beschleunigung ein grundlegender neuer Begriff. Sie wird meist als Geschwindigkeitsänderung pro Zeit eingeführt. Somit können Beschleunigungen berechnet werden. Aber wie kann man die Beschleunigung auf einfache transparente Weise messen? Hierzu habe ich einen

Aquarienschlauch mit Wasser gefüllt und zu einem Ring geschlossen. Dabei blieb eine Luftblase zur Anzeige im Ring. So entstand die Bogenwasserwaage. Mit dieser können Schüler lineare Beschleunigungen auf wenige Prozent genau messen und Winkelbeschleunigungen nachweisen. Das Gerät wurde im Unterricht mit den Bogengängen und Statolithen im Ohr, welche ebenso Linear- und Winkelbeschleunigungen erfassen, verglichen. Auch erhielt jeder Schüler meiner Klasse ein Gerät als Armreif und erprobte es in einem Freizeitpark. Ich berichte über das Gerät sowie Anwendungen und Erfahrungen aus dem Unterricht.

DD 2.2 Mo 11:40 5K

Energie und Impuls - Mechanik in Klasse 11 — ●GESCHE POSPIECH — Im Weiher 67, 69121 Heidelberg

Ausgangspunkt des üblichen Gangs im Mechanikunterricht der Klasse 11 ist der Kraftbegriff. Dieser birgt wegen zahlreicher Verwechslungsmöglichkeiten mit Alltagskonzepten erhebliche Schwierigkeiten. So liegt es - auch aufgrund der wichtigen Bedeutung der Erhaltungssätze für Energie und Impuls - nahe, mit diesen Bilanzgrößen zu beginnen. Damit sind relativ einfache vorher-nachher Betrachtungen möglich, die die Dynamik zunächst ausklammern. Die Newtonschen Gesetze folgen anschließend einfach aus den Erhaltungssätzen. Über Erfahrungen mit einem solchen Aufbau wird berichtet.

DD 2.3 Mo 12:00 5K

Von der Spiegelwelt zu den Planetenbahnen – Die Ellipse als Vermittler zweier phänomenologischer Herangehensweisen. — ●PASCAL GUDERIAN und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin, Didaktik der Physik, Newtonstr. 15, 12489 Berlin

In Anlehnung an den geometrischen Beweis der Keplerschen Gesetze von Feynman bzw. Newton und als Ergebnis unserer eigenen Betrachtungen am Spiegel wird die Ellipse als übergeordnetes Konstrukt erkannt. Der Vortrag geht auf diese Gemeinsamkeit intensiv ein. Einerseits führt dies zu tieferen Einsichten in die Bildentstehung, andererseits zum 2. Newtonschen Axiom und dem Gravitationsgesetz.

DD 2.4 Mo 12:20 5K

Vernetzung des physikalischen Unterrichtes in Gymnasien einer Region mit Hilfe ausleihbarer Experimente — ●JÖRN-UWE FISCHBACH¹, SIEGFRIED GOTZES², ULF IHLEFELDT³ und ANTONIA DICKEN-BEGRICH³ — ¹Universität Wuppertal, Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, 42097 Wuppertal — ²Gymnasium an der Siegesstr., 42287 Wuppertal — ³Carl-Duisberg-Gymnasium, 42277 Wuppertal

Es wird die Ausgestaltung einer Sammlung physikalischer Versuche beschrieben, die von den Lehrern der Gymnasien einer Region gleichzeitig und gemeinsam im regulären Unterricht genutzt werden können. Die Versuche lassen sich über ein Buchungssystem im Internet, das jedes Experiment beschreibt, kurzfristig und mit geringem Aufwand für den Fachlehrer ordern. Sie werden mit kommerziellen Fahrdiensten zur Anlaufstelle der Schule gebracht, im Unterricht eingesetzt und danach wieder abgeholt. Die Experimente können nicht nur den Unterricht verbessern, sondern sind zugleich Werkzeug zur Vernetzung der Unterrichtsvorbereitung und -gestaltung. Dies wird möglich, weil Schritt für Schritt die Partnerlehrer ihre Lernziele, Versuchsausarbeitungen und Unterrichtsplanungen für jeden Versuch nicht nur persönlich erstellen und sammeln, sondern in passwortgeschützten Seiten zu jedem Versuch niederlegen und so den Partnerlehrern gemeinsam verfügbar machen. Wir beschreiben den Aufbau dieses Systems sowie erste Erfahrungen mit der Vernetzung.

DD 2.5 Mo 12:40 5K

Kombinierter Einsatz von Realexperiment und hypermediale Lernumgebung im fachübergreifenden Physikunterricht — ●ANNETTE FLÜGEL¹, HEIKE THEYSSEN² und ROLAND WILKE² — ¹Fichte-Gymnasium Krefeld — ²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Für den Optikunterricht der Sekundarstufe I stellt das menschliche Auge einen beliebten fachübergreifenden Anwendungsbezug dar. Die Physikalischen Grundpraktika der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf können zu diesem Themenkomplex sowohl ein Realexperiment (ein Augenmodell mit akkommodationsfähiger Linse) als auch eine hypermediale Lernumgebung (mit interaktiven Bildschirmexperimenten an diesem Augenmodell) zur Verfügung stellen. Im Rahmen einer Unterrichtseinheit zum Thema geometrische Optik / Auge in der 8. Jahrgangsstufe wurden beide Angebote in Kombination eingesetzt. Insbesondere wurde hierbei die hypermediale Lernumgebung in Hausarbeitsphasen genutzt: zum einen zur Vorbereitung realer Schülerexperimente und zum anderen zu deren Wiederholung und Fortführung. Im Vortrag werden die Konzeption der Unterrichtseinheit sowie erste Evaluationsergebnisse vorgestellt.

DD 3 Lehreraus- und Lehrerfortbildung I

Zeit: Montag 11:20–13:00

Raum: 5J

DD 3.1 Mo 11:20 5J

Denksport- und Schätzaufgaben für Unterricht und Vertretungsstunde — ●RAINER PIPPIG — Birkenweg 1, 82061 Neuried

Denksportaufgaben gehören schon immer zu den motivierendsten Aufgabentypen. Viele Schülerinnen und Schüler empfinden sie als geistige Herausforderung und beschäftigen sich gerne damit. Es sollen hier drei verschiedenartige Denksport- sowie zwei Schätzaufgaben vorgestellt werden. Die Denksportaufgaben eignen sich besonders gut als Einstieg oder Motivation zu den Themen Geschwindigkeit, graphische Darstellung und Standpunkt (Bezugssysteme). Sie werfen nachdenkenswerte qualitative und quantitative Fragen auf und regen dadurch an, sich weiter mit dem Thema zu beschäftigen. Die Schätzaufgaben betreffen die Themengebiete Volumen und Masse/Gewicht. Alle Aufgaben können für den Mechanik-Unterricht in verschiedenen Schularten und Jahrgangsstufen gleichermaßen verwendet und in Vertretungsstunden vorgestellt und diskutiert werden.

DD 3.2 Mo 11:40 5J

Fenster im Lichte der Sonne - Experimentelle Zugaenge und Computersimulationen — ●H. JOACHIM SCHLICHTING — Institut fuer Didaktik der Physik, Fachbereich Physik, Universitaet Muenster, Wilhelm Klemm Str. 10, 48149 Muenster

Fenster mit Isolierglasscheiben rufen oft ring- und kreuzfoermige Reflexe auf gegenueberliegenden Haeuserfronten hervor. Dieses Phaenomen wird im Rahmen von Experimenten mit einem einfachen Plexiglasmodell reproduziert und auf der Grundlage der Theorie elastisch verformter Platten mit Hilfe von Computersimulationen physikalisch beschrieben. Es zeigt sich eine beeindruckende Uebereinstimmung zwischen den realen und berechneten Strukturen.

DD 3.3 Mo 12:00 5J

Die Rolle der Fachwissenschaften in der Lehrerbildung — ●GOTTFRIED MERZYN — A.-Ellissen-Weg 13, 37077 Goettingen

In den letzten Jahren sind erstaunlich viele empirische Untersuchungen zur Lehrerbildung im naturwissenschaftlichen und mathematischen Bereich durchgeführt worden. Deutlicher als je zuvor lassen sich Stärken und Schwächen erkennen. Auch wechselseitige Einflüsse zwischen den einzelnen Teilen werden deutlich. Auf der Grundlage der vorliegenden Daten wird das Referat die Rolle der Fachwissenschaften beleuchten. Lit.: G. Merzyn: Lehrerbildung - Bilanz und Reformbedarf. Ein Überblick über die Diskussion zur Gymnasiallehrerbildung. Baltmannsweiler 2004.

DD 3.4 Mo 12:20 5J

Außerirdische — ●FRITZ SIEMSEN —

An Hand der beliebten Fragen nach Existenz und Wesen Außerirdischer kann viel Naturwissenschaft vermittelt werden. Dies wurde auf der Kinder-Uni in Frankfurt versucht.

DD 3.5 Mo 12:40 5J

Antike Quellen zur Gestalt und Größe der Erde — ●BURKARD STEINRÜCKEN — Westfälische Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen

Schon die Altvorderen kannten die Kugelgestalt der Erde und hatten erste Vorstellungen über ihre Größe. Die antiken Autoren führen eine große Zahl von Argumenten für die Kugelgestalt an und mit Akribie wird das Für und Wider der verschiedenen Gestalttheorien diskutiert und die beobachtbaren Hinweise auf ihre Wölbung ausgewertet.

Ein Einsatz dieser Quellen bringt mehr als ein paar den Unterricht würzende historische Zitate. Der argumentative Stil, der Rückgriff auf die beobachtbaren Erscheinungen und die Ableitung einer quantitativen Meßmethode auf der Basis einer Theorie machen sie zu lebendigen Vorbildern für naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten. Neben der Vorstellung von Texten von antiken Naturforschern, Philosophen und Historikern in deutscher Übertragung werden auch Anregungen für schulische Experimente zur Bestimmung der Erdgröße gegeben, die sich an die antiken Vorbilder anlehnen.

DD 4 Astronomie

Zeit: Montag 11:20–13:00

Raum: 5M

DD 4.1 Mo 11:20 5M

Die Entdeckung kleiner Planeten - ein Beispiel für Astronomie im Schulunterricht — ●MICHAEL GEFFERT — Sternwarte der Universität Bonn, Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn

Bei der Entdeckung von kleinen Planeten (zum Beispiel an der Sternwarte in Düsseldorf-Bilk!) lassen sich wesentliche Merkmale astronomischen Arbeitens demonstrieren. Neben dem fruchtbaren Zusammenspiel von Theorie und Beobachtung bei der Entdeckung der ersten kleinen Planeten, zeigt sich in der weiteren Geschichte der Entdeckungen die Bedeutung der Weiterentwicklung astronomischer Beobachtungstechnik. Während der Düsseldorfer Astronom Robert Luther vor 150 Jahren noch mühsam am Fernrohr seine Beobachtung mit Sternkarten verglich, ist heute schon ein fortgeschrittener Amateur mit CCD Aufnahmen in der Lage, kleine Planeten zu entdecken.

DD 4.2 Mo 11:40 5M

From Dust to Dust - Kosmische Kreisläufe am Beispiel Sternentstehung und -entwicklung — ●HENRIK BERNSHAUSEN und WOLFRAM WINNENBURG — Universität Siegen, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Der Anblick des regelmäßig wiederkehrenden abendlichen Sternenhimmels suggeriert dem naiven Beobachter ein Bild der Unvergänglichkeit. Strahlende Sterne haben jedoch auf Grund des endlichen Energiereservoirs eine endliche Lebenszeit.

Orte der Sternentstehung sind interstellare Molekülwolken. Sie liefern einerseits den Rohstoff für die Sternentstehung und werden andererseits laufend angereichert durch Materie aus Sternen unterschiedlicher Entwicklungsstufen.

Über einen fächerverbindenden Kurs zur zyklischen Evolution von stellerer und interstellarer Materie in Kooperation zwischen Schulen und Universität Siegen wird berichtet.

DD 4.3 Mo 12:00 5M

Kosmische Elementarsynthese - Elementarisierte Überlegungen für den Unterricht — ●WOLFRAM WINNENBURG und HENRIK BERNSHAUSEN — Universität Siegen, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Die Vielfalt der sichtbaren Welt beruht auf mehr oder weniger komplexen Kombinationen von nur wenigen Dutzend verschiedener Elemente, die wiederum aus wenigen Elementarbausteinen bestehen.

Eine zwar selten gestellte, aber dennoch interessante und fundamental

wichtige Frage ist die nach dem Ursprung dieser Bausteine.

Über einen fächerverbindenden Kurs zur primordialen und stellaren Nucleosynthese in Kooperation zwischen Schulen und Universität Siegen wird berichtet.

DD 4.4 Mo 12:20 5M

Vom Sternmodell zum Hertzsprung-Russel-Diagramm 1: Sternmodelle — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaeum, Harsefelder Straße 40, 21680 Stade — Institut für Physik, Universität Bremen

Die Schüler beobachten in der Astronomie hauptsächlich Sterne mit ihren Leuchtkräften, Farben, Massen und Spektren. Sie ordnen die Beobachtungen in Spektralklassen, ins Hertzsprung-Russel-Diagramm, in die Hauptreihe oder ins Gebiet der roten Riesen ein. Nachdem die Schüler so viele Regelmäßigkeiten bei Sternen entdeckt haben, stellen sie sich die Frage nach der Ursache. Hier präsentiere ich eine Unterrichtseinheit Sternmodelle, die ich in einer Arbeitsgemeinschaft für Astronomie erprobt habe. Auch berichte ich über Erfahrungen mit der UE. Einführend wurde ein Sternmodell mit konstanter Dichte behandelt. Anschließend entwickelten wir ein Modell mit variabler Dichte. Als Test leiteten wir eine recht realistische Oberflächentemperatur für die Sonne her.

DD 4.5 Mo 12:40 5M

Vom Sternmodell zum Hertzsprung-Russel-Diagramm 2: Relationen zwischen Sternen — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaeum, Harsefelder Straße 40, 21680 Stade — Institut für Physik, Universität Bremen

Ausgangspunkt war das Sternmodell aus Teil 1 des Vortrages und dessen Anwendung auf die Sonne. Ziel war die Übertragung der Ergebnisse des Sonnenmodells auf andere Sterne. Dazu wurde zunächst die Energiefreisetzung durch Kernfusion für Hauptreihensterne und der Energietransport im Stern berücksichtigt. Zu dieser Übertragung nannten wir zwei Punkte zweier Sterne homolog, die einen gleichen relativen Abstand vom Sternmittelpunkt haben. Für zwei homologe Punkte zweier Sterne bildeten wir das Verhältnis der Dichten und anderer physikalischer Größen. Durch Einsetzen in die Bewegungsgleichungen erhielten wir Potenzgesetze für die Verhältnisse. Für die Exponenten leiteten die Schüler ein System linearer Gleichungen ab und lösten es. Als Ergebnis erhielten sie die Hauptreihe des Hertzsprung-Russel-Diagramms, die Masse-Leuchtkraft-Relation und die Masse-Radius-Relation. Abschließend führten sie geringe Abweichungen von den Beobachtungen auf durchgeführte Näherungen zurück.

DD 5 Lehr- und Lernforschung

Zeit: Montag 14:20–15:40

Raum: 5L

DD 5.1 Mo 14:20 5L

Emotionale und kognitive Aspekte des Lernens (ECOLE) im Physikunterricht — ●MATTHIAS LAUKENMANN und CHRISTOPH VON RHÖNECK — Abteilung für Physik, Pädagogische Hochschule, 71602 Ludwigsburg

Die Annahme, dass sowohl kognitive als auch emotionale Faktoren für das Lernen von Bedeutung sind, wird von explorativ angelegten Studien empirisch gestützt. Es gibt aber nur wenige experimentelle Studien, die eine gezielte Beeinflussung lernbezogener Kognitionen und Emotionen anstreben und prüfen, ob damit bessere Lernerfolge erreicht werden. Eine solche Untersuchung im Kontroll-Treatment-Design war Gegenstand des Forschungsprojekts ECOLE. Die sieben beteiligten Physik-Lehrerinnen und -Lehrer unterrichteten zunächst je eine Klasse (Klassenstufe 8) aus der Kontrollgruppe und anschließend eine Klasse aus dem Treatment. Multivariate Unterschiedsanalysen haben gezeigt, dass das Treatment die Möglichkeit selbständigen Arbeitens und die Arbeitsmaterialien positiver bewertete als die Kontrollgruppe und in den Leistungstests hoch signifikant bessere Ergebnisse erzielte. Die Lernemotionen variierten mit der Lehrperson, während diesbezüglich zwischen Treatment- und Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede feststellbar waren. Bivariate Zusammenhangsanalysen ergaben signifikante Korrelationen zwischen Lernemotionen und Leistungstests. Mit dem ECOLE-Konzept ist es also gelungen, bessere Lernerfolge zu erzielen, jedoch nicht, die Lernemotio-

nen zu beeinflussen. Die Annahme, dass emotionale Faktoren Bedeutung für das Lernen haben, wird gestützt.

DD 5.2 Mo 14:40 5L

Brauchen wir eindeutige Antworten um die Orientierung nicht zu verlieren? — ●SUSANN HARTMANN und HANS NIEDDERER — Institut für Didaktik der Physik, Universität Bremen

Lernen bedeutet Veränderung, aber muss diese immer von einem zum anderen verlaufen? Was, wenn unsere Vorstellungen eher durch Vielfalt, durch Nebeneinander oder gar Widersprüche zu beschreiben sind? Ergeben sich hierdurch kognitive Konflikte? Und wenn ja, halten wir diese gern oder ungern aus?

Wie weit darf divergentes Denken gehen? Wie stark ist unser Bedürfnis nach genau einer Antwort auf eine Frage? Wann wird Vielfalt zu Beliebigkeit? Ist Vielfalt Chance oder Gefahr für Physikunterricht?

All dies sind Fragen, die sich durch die Beschäftigung mit Schülervorstellungen im Bereich Kräfte und Bewegungen ergeben. In dem Vortrag sollen die Ergebnisse einer empirischen Untersuchung vorgestellt werden, die der Frage nachgeht, ob die Vorstellungen eines Schülers oder einer Schülerin zu Kräften und Bewegungen eher durch Vielfalt oder durch Eindeutigkeit zu beschreiben sind. Erhofft wird eine anregende Diskussion zu den oben gestellten Fragen, die der Vortrag berührt, nicht aber abschließend beantwortet.

DD 5.3 Mo 15:00 5L

Über den Einfluss der globalen Textkohärenz auf den Wissenserwerb in Physik — •ERICH STARAUSCHEK und THORID RABE — Didaktik der Physik, Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Die Kognitionspsychologie zum Textverstehen nennt drei Merkmale von Texten, die das Lernen von und mit Texten behindern: Die Texte sind (a) nicht lokal kohärent, die Texte sind (b) nicht global kohärent, den Texten fehlen (c) wesentliche Informationen. Die Kohärenz eines Textes lässt sich dabei grob als inhaltlicher Zusammenhang zwischen seinen Sätzen beschreiben. Die lokale Kohärenz bezieht sich dabei auf den Zusammenhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sätzen, die globale Kohärenz auf den Zusammenhang zwischen Sätzen, die im Text weiter auseinander liegen.

Dass sich das Fehlen notwendiger Informationen negativ auf das Verstehen eines Textes auswirkt, erscheint intuitiv klar. Während der positive Einfluss der lokalen Kohärenz auf das Textverstehen nach neueren Ergebnissen der Kognitionspsychologie als sehr wahrscheinlich gelten kann, ist die Wirkung der globalen Kohärenz nicht nur nicht untersucht, wie es scheint, muss der Begriff der globalen Kohärenz domänenspezifisch modifiziert und elaboriert werden. Wir schlagen einen Begriff der globalen Kohärenz vor, der an Texte zur Physik angepasst ist, und stellen exemplarisch Analysen von Physikschulbuchtexten vor, die an Hand des vorgeschlagenen Begriffes untersucht wurden.

DD 5.4 Mo 15:20 5L

Zur Rolle der lokalen Textkohärenz beim Lernen mit Texten im Physikunterricht — •THORID RABE, ERICH STARAUSCHEK und HELMUT F. MIKELSKIS — Didaktik der Physik, Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Die Unverständlichkeit von Lehrtexten gilt als Hindernis beim Physiklernen. Verständliche Texte allein führen aber nicht zur Wissenskonstruktion. Neuere kognitionspsychologische Forschungen weisen für die Domäne Biologie auf eine Verbindung zwischen verständlichen Lehrtexten und Wissenskonstruktion hin: Der Wissenserwerb wird durch Selbsterklärungen anhand lokal kohärenter Texten verbessert. Die lokale Textkohärenz lässt sich dabei grob als inhaltlicher Zusammenhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sätzen beschreiben. Wir wollen die Frage beantworten, ob diese Effekte auch in der Domäne Physik zum Tragen kommen können.

Welchen Grad an lokaler Textkohärenz weisen Texte zur Physik überhaupt auf? In einer Vorstudie wurde die lokale Kohärenz von Schulbüchern und von Texten aus Computerlernprogrammen zur Optik untersucht. Ein praktikables Verfahren zur Erfassung dieses Textmerkmals wird vorgestellt. Es wird gezeigt, dass Texte zur Physik, die von Lernenden als verständlich eingeschätzt werden, lokal kohärent sind. Hingegen weisen als unverständlich eingeschätzte Texte dieses Merkmal nicht auf. Die Untersuchungen zeigen weiter, dass die lokale Kohärenz nur ein Textmerkmal unter anderen ist, um verständliche Texte zu charakterisieren.

DD 6 Aus dem Unterricht für den Unterricht II

Zeit: Montag 14:20–15:40

Raum: 5K

DD 6.1 Mo 14:20 5K

Emittiert ein heißes Gas ein Linien- oder ein Schwarzkörperspektrum? — •MICHAEL VOLLMER — FH Brandenburg

Lichtquellen werden i.a. in thermische und nichtthermische Strahler unterteilt. Die Spektren dieser Quellen - kontinuierlich bzw. diskret - unterscheiden sich deutlich voneinander. In beiden Fällen sollte die Lichtentstehung auf die mikroskopische Struktur und elektronische Anregungen in den Elektronenhüllen der Atome zurückzuführen sein. In Lehrbüchern findet man jedoch scheinbar verschiedene Ursachen für die Lichtentstehung. Bei Spektrallampen wird die Entstehung des Lichts auf die diskreten Energieniveaus zurückgeführt, zwischen denen Übergänge definierter Frequenz erfolgen. Andererseits scheinen thermische Lichtquellen (z.B. Sonne) das Licht nach einem anderen Elementarprozess zu erzeugen. Man spricht von Temperaturstrahlung und von Oszillatoren, die auf allen Frequenzen schwingen und im thermischen Gleichgewicht zu einem kontinuierlichen Temperaturspektrum (ideal: Plancksches Spektrum) führen. Wo sind hier die für jedes Element spezifischen Energieniveaus? Wieso sind die Spektrallinien im Spektrum eines heißen Gasballs nicht mehr zu sehen? Die scheinbare Unvereinbarkeit der beiden Erklärungen wird diskutiert und es wird gezeigt, dass die Temperaturstrahlung eines heißen Gasballs sehr wohl über die Übergänge zwischen denselben diskreten Energieniveaus der Atome zustande kommt wie es in einer Spektrallampe des betreffenden Elements der Fall ist.

DD 6.2 Mo 14:40 5K

Zur Entstehung von Thermospannungen — •ROLF PELSTER, REINHARD PIEPER und INGO HÜTTL — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstraße 2, 50931 Köln

Die Funktionsweise von Thermoelementen wird oftmals einfach auf die auftretenden Kontaktspannungen bzw. deren Temperaturabhängigkeit zurückgeführt. Die physikalische Ursache für die Entstehung einer Thermospannung, d. h. die Thermoeffusion von Ladungsträgern, wird dabei quantitativ wie konzeptuell völlig vernachlässigt. Wir zeigen nun, daß gerade die Thermoeffusion sehr anschaulich und gegebenenfalls auch ohne mathematische Hilfsmittel dargestellt werden kann.

DD 6.3 Mo 15:00 5K

Thermodynamik in Badewanne und Sauna — •ALFRED PFLUG — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Fachbereich Physik, Universität Dortmund, 44221 Dortmund

Warum kann sich ein gesunder Mensch in der Sauna bei einer Lufttemperatur von 100 Grad Celsius mindestens 10 Minuten ohne gesundheitlichen Schaden aufhalten, wenn die relative Luftfeuchtigkeit nicht mehr als etwa 20 beträgt, während er tödliche Verbrennungen erleidet, wenn er im Wasser der gleichen Temperatur untertaucht? Was geschieht eigentlich physikalisch bei einem Aufguss? Die Hauterwärmung im Gesicht beim Baden in 40 Grad Celsius heißem Wasser zeigt, dass die Temperaturregelung des menschlichen Organismus in dieser Situation vollkommen kontraproduktiv wirkt und ein Kreislaufkollaps unvermeidlich ist, wenn sich das Badewasser mit der Zeit nicht unter 37 Grad Celsius (= Körpertemperatur) abkühlt. Wir diskutieren den menschlichen Temperatursinn sowie die Thermostatisierung des menschlichen Körpers an Hand von Beispielen aus der täglichen Erfahrung.

DD 6.4 Mo 15:20 5K

Wirkungsgrade bei der Nutzung chemischer Energiequellen — •GEORG JOB — Institut für Physikalische Chemie, Bundesstraße 45, 20146 Hamburg

Ein Großteil der technisch genutzten Energie stammt aus chemischen Quellen. Kohle, Erdöl, Erdgas, Holz usw. zusammen mit Luftsauerstoff sind hierbei die Energieträger. Wieviel Energie tragen sie und welchen Anteil davon gelingt es zu nutzen - in Öfen, Motoren, Brennstoffzellen? Die Standardantwort auf die erste Frage lautet, die bei der Verbrennung entwickelte Wärme Q . Das scheint plausibel bei einer exothermen Reaktion. Mit einer nachgeschalteten Wärmekraftmaschine lässt sich ein Teil von Q als Arbeit nutzen, im Idealfall bekanntlich der Anteil $(T - T')/T$, wenn T und T' die Temperaturen sind, bei der die Wärme zu- bzw. abfließt. Gelingt es, genügend hohe Reaktionstemperaturen zu erreichen, $T \gg T'$, dann lässt sich Q fast vollständig als Arbeit nutzen. Das stützt die Auffassung, dass Q als Bezugsgröße für die Angabe eines Wirkungsgrades sinnvoll gewählt ist. Was aber bei Reaktionen mit $Q < 0$ oder $Q = 0$? Darauf bezogen, würden die Wirkungsgrade negativ oder gar unendlich werden. Auch solche Vorgänge können Energie liefern, aber auf wessen Kosten und mit welchem Wirkungsgrad? Es wird gezeigt, dass sich darauf eine einheitliche Antwort geben lässt - für exotherme und endotherme Vorgänge gleichermaßen.

DD 7 Lehreraus- und Lehrerfortbildung II

Zeit: Montag 14:20–15:40

Raum: 5J

DD 7.1 Mo 14:20 5J

Neue Impulse für die Lehrerfortbildung — •THOMAS GESSNER, THOMAS WILHELM und DIETER HEUER — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Physikalisches Institut der Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg

In Bayern wurde 2003 in der Jahrgangsstufe 5 ein neues, fächerübergreifendes Unterrichtsfach "Natur und Technik" eingeführt. Dazu bestand großer Lehrerfortbildungsbedarf. Da manche Lehrerfortbildung, die sich im Halten von Vorträgen und Verteilen von Materialien erschöpft, sich als nicht sehr wirkungsvoll erweist, wurde nach einer Vorveranstaltung in Vortragsform eine Fortbildungsform gewählt, die auch für andere Lehrerfortbildungen hilfreich sein kann. Die Lehrer erstellten selbst in Gruppen unterschiedlicher Fachlehrer in Teamarbeit Unterrichtseinheiten, die sie für ihre Unterrichtspraxis als relevant ansahen. Die Autoren koordinierten abgesehen von kleinen Inputs nur die Treffen und standen für Fragen zur Verfügung. Es handelte sich also um eine offene Seminarform, die ergebnisoffen angelegt war.

Ca. 25 Lehrer, die sich darauf einließen (über 50 Vorbesprechung) zeigten großes Engagement und haben viele Materialien (insbesondere Versuchsvorschläge) zusammengetragen. In den Gruppen gab es hilfreiche Diskussionen auch über Fachgrenzen hinweg. Es zeigte sich aber auch, dass die Lehrer primär an Versuchen interessiert waren und wenig die Einbettung in den Unterricht reflektierten bzw. sich wenig Gedanken über Verständnis fördernde didaktische Konzepte machten.

DD 7.2 Mo 14:40 5J

Das Wissenschaftsverständnis von GrundschullehrerInnen und dessen Änderung durch Lehrerfortbildung — •JOHANNES GÜNTHER¹, PATRICIA GRYGIER¹, ERNST KIRCHER¹, CLAUDIA THOERMER² und BEATE SODIAN² — ¹Univ. Würzburg — ²LMU München

Durch Interventionsstudien im Rahmen des DFG-Projektes „Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule“ konnten wir zeigen, dass das anfangs naiv-realistische Wissenschaftsverständnis der Grundschüler durch entsprechenden Unterricht signifikant verbessert werden konnte. Daher ist ein wichtiges weiterführendes Ziel des Projekts, relevante wissenschafts- und erkenntnistheoretische Aspekte in den Sachunterricht der Grundschule zu implementieren, um so die Grundlagen naturwissenschaftlicher Schulbildung zu verbessern.

Für eine kompetente Umsetzung dieser Aspekte im Unterricht sind allerdings adäquate Vorstellungen von der Natur der Naturwissenschaften (NOS) seitens der GrundschullehrerInnen eine wichtige Voraussetzung. Daher wurde eine Interviewstudie zur Erhebung des Wissenschaftsverständnisses von GrundschullehrerInnen durchgeführt. Außerdem wurde untersucht, ob und wie das Wissenschaftsverständnis der LehrerInnen durch eine Fortbildungsveranstaltung gefördert werden kann.

Neben einem halbstrukturierten Interview wurden Begriffsnetze (Concept Maps) verwendet, um die Änderungen des Wissenschaftsverständnisses der LehrerInnen zu evaluieren. Das Konzept der Fortbildung sowie Instrumente und Ergebnisse dieser Studien werden vorgestellt.

DD 7.3 Mo 15:00 5J

"Da lernt die Theorie laufen" - Reflexion und Ergebnisse einer projekt- und handlungsorientierten Seminarreihe in der Physiklehrerbildung — •FRIEDERIKE KORNECK — Institut für Didaktik der Physik, J. W. Goethe-Universität, Postfach 11 19 32, 60054 Frankfurt

Selbstgesteuertes, eigenverantwortliches und reflexives Lernen, Teamfähigkeit, Kritikfähigkeit, Recherchefähigkeit, kommunikative Kompetenzen, ... Diese Qualitäten werden in der Nach-PISA-Diskussion von Schülern und damit auch von Lehrern und Lehramtsstudierenden erwartet. Dementsprechend wird im PISA-Modul "Selbstreguliertes Lernen" gefordert: "Die Voraussetzung für erfolgreiches Lernen im zukünftigen Leben ist die Fähigkeit, das eigene Lernen - individuell und in Gruppen - zu organisieren und zu regulieren. Dafür sind kognitive und motivationale Ressourcen notwendig."

Für die physikdidaktische Ausbildung an Hochschulen bedeutet dies, dass bereits in dieser ersten Phase der Lehrerbildung geeignete Lernumgebungen zur Schulung dieser Fähigkeiten geschaffen werden müssen.

Aus diesem Grund werden an der Universität Frankfurt/M. seit Beginn des Wintersemesters 2002/03 Seminare mit dem Charakter einer Lernwerkstatt angeboten, in der Lehramtsstudierende eigenständig Unterrichtsmaterialien entwickeln. Über Motivation, Ziele, Ergebnisse und Evaluation der Veranstaltung wird berichtet.

DD 7.4 Mo 15:20 5J

Science on Stage - Ein europäischer Angriff auf die Scientific Illiteracy — •WOLFGANG WELZ — Am Schänzchen 25, 53111 Bonn

Europa wächst zusammen, spätestens seit den ernüchternden Ergebnissen der TIMS- und PISA-Studien auch im Austausch über die Krise der Physik und die naturwissenschaftliche Allgemeinbildung. Abseits allen publizistischen Ranking-Gerangels entsteht seit dem Jahr 2000 unter der Federführung der Europäischen Kommission eine europäische Plattform. Mittlerweile sieben europäische Großforschungseinrichtungen tragen - im November dieses Jahres mit „Physics on Stage 3“ bereits zum dritten Mal - ein siebentägiges Festival mit Workshops, Vorträgen und On-Stage-Aufführungen für rund 450 Teilnehmer aus 22 Ländern zu dem als gemeinsam erkannten Auftrag: die naturwissenschaftliche Bildung, insbesondere die physikalische, qualitativ zu stärken. Der Kurzvortrag soll diese Initiative und die deutsche Vor- und Nachbereitung umreißen. Ein aktuelles Beispiel eines Workshops („New Approaches in Science Teaching“) wird erläutert.

DD 8 Denkanstöße

Zeit: Montag 14:20–15:40

Raum: 5M

DD 8.1 Mo 14:20 5M

Modell und Metapher — •HERBERT GERSTBERGER — PH Weingarten

Die vorgestellten Untersuchungen sind zwischen Wissenschaftstheorie, Semiotik, und Didaktik angesiedelt. Die Zuordnung von Werten physikalischer Groessen zu konkreten physikalischen Systemen erfolgt primär durch Messung. Nach darauf folgenden - sowohl physikalischen wie symbolischen - Verarbeitungsschritten werden Groessen und Werte im Rahmen mathematischer Modelle interpretiert, so dass der Bezug zur Handlung und zur Anschauung in die Ferne rückt. An diese Stelle koennen mentale Modelle treten, die sich u.a. in Metaphorik niederschlagen. Beim teilhierarchischen Aufbau physikalischer Theorien entstehen darueber hinaus innerphysikalische Modellrelationen und Metaphern. Die konzeptionelle Klärung solcher Strukturen und die Diskussion didaktischer Konsequenzen erfordert die Kooperation der Physikdidaktik mit anderen Disziplinen. Es werden Beispiele aus unterschiedlichen Bereichen angesprochen: Quotientengroessen, Zeit, Quanten.

DD 8.2 Mo 14:40 5M

Elektrosmog in der Schule ?! — •ALFONS A. STAHLHOFEN und HERBERT DRUXES — Univ. Koblenz, Inst. f. Integr. Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universitätsstrasse 1, 56070 Koblenz

In der emotionalen Diskussion des Themas Elektrosmog in Fachzeitschriften und Medien werden Fakten sehr oft durch unbewiesene Behauptungen respektive falsche Daten ersetzt. Es wird anhand einer Mobilfunkstation auf dem Campusgelände gezeigt, dass die elektromagnetische Emissionen einer Mobilfunkstation nicht nur die gesetzlichen Grenzwerte, sondern auch die strengeren Empfehlungen des ECOLOG-Instituts einhalten. Ferner werden "Elektrosmog" Messungen im niederfrequenten Bereich vorgestellt, die auch in der Schule durchgeführt werden können. Dies erlaubt eine alltagsbezogene Diskussion eines physikalischen Themas sowie eine kritische Bewertung des WWW an einem konkreten Beispiel.

DD 8.3 Mo 15:00 5M

Elektronen, Betateilchen im Atomkern - die Massenbilanz sagt nein — ●FRIEDRICH KARL SCHMIDT — Saure Wiese 9, 51766 Engelskirchen

Die Physik unterscheidet zwischen Teilchen mit und ohne Ruhemasse. Der Übergang in einen Zustand ohne Ruhemasse muss als Umwandlung in andere Teilchen verstanden werden. Bei der Annäherung eines Elektrons an eine positive Ladung nimmt der relativistische Anteil der Masse zu, während die Ruhemasse entsprechend abnimmt. Dies folgt aus der Energieerhaltung in Verbindung mit der Masse-Energie-Äquivalenz. Es ergibt sich zwingend, dass die Ruhemasse nicht konstant ist, sondern mit den Feldstärken am Ort des Teilchens variiert. So kann in der Umgebung einer positiven Ladung ein Elektron nicht existieren, wenn der Abstand kleiner als etwa ein Femtometer ist. Die Ruhemasse eines Betateilchens wird aus der Energie generiert, die als gegen die elektrostatische Anziehung des Kerns verrichtete Arbeit interpretiert werden kann. In analoger Weise erklärt sich auch die Masse der Nukleonen aus dem Potenzialverlauf der starken Wechselwirkung. Dass die Ruhemasse eines Protons die seiner Quark-Bestandteile um das fünfzigfache übertrifft, kann nicht allein mit dem Massenäquivalent der Bewegungsenergie der Quarks erklärt werden. Es wird der Versuch unternommen, das Abstandsverhalten der starken Wechselwirkung aus den Erfordernissen der Massenbilanz zu

entwickeln, und damit ein Beispiel zu geben für induktives, fragend entwickelndes Vorgehen beim Erarbeiten schwierig erscheinender Sachverhalte im Unterricht.

DD 8.4 Mo 15:20 5M

Das Prinzip der maximalen Kraft und seine Folgen — ●CHRISTOPH SCHILLER — München

Das durch den Autor und unabhängig durch Gibbons bekannt gewordene Prinzip der maximalen Kraft erlaubt, die gesamte allgemeine Relativitätstheorie durch die Ungleichung $F \leq c^4/4G$ auszudrücken. [1] Die Hintergründe und Argumente werden dargelegt. Die Grundzüge der allgemeinen Relativitätstheorie werden dadurch Abiturienten zugänglich gemacht. Ähnlich kann die Quantentheorie mit der Ungleichung für die Wirkung $S \geq \hbar/2$ zusammengefasst werden. Alle Effekte der Quantentheorie lassen sich daraus ableiten. [2] Die beiden Ungleichungen ergeben zusammen mit der Lichtgeschwindigkeit Grenzwerte für alle Observablen in der Natur. Die genauen Werte unterscheiden sich durch numerische Vorfaktoren von den planckschen Größen und sind neu.

[1] <http://www.motionmountain.net/C20-maxforce.pdf><http://uk.arxiv.org/abs/physics/0309118>[2] <http://www.motionmountain.net/C-5-QEDA.pdf>

DD 9 Neue Medien und Multimedia I

Zeit: Dienstag 11:20–13:00

DD 9.1 Di 11:20 5L

Ein Medienverbund zur systematischen Nutzung von Multimedia im Physikunterricht — ●JÜRGEN KIRSTEIN und VOLKHARD NORDMEIER — Technische Universität Berlin, Institut für Atomare Physik und Fachdidaktik, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin

Neue digitale Medienformate und moderne Kommunikationstechnik sollen vorhandene naturwissenschaftliche Bildungsressourcen effektiver als bisher nutzbar und für verschiedene Bildungsmaßnahmen einfacher zugänglich machen. Ist zum Beispiel die Erschließung von Lehr-Lernmedien für den Physikunterricht heute noch Aufgabe jedes einzelnen Lehrers, so sollen in naher Zukunft flexibel einsetzbare mediale Unterrichtsbausteine im Rahmen eines Medienverbunds verfügbar sein - wie zum Beispiel multimedial aufbereitete Fachvorträge von Wissenschaftlern, multimediale Repräsentationen von authentischen Situationen mit wissenschaftlich-technischen Lebensweltbezüge und ein auf den Lehrplan abgestimmtes Angebot von Interaktiven Bildschirmexperimenten. Ziel ist es, damit die naturwissenschaftliche Bildung im Unterricht der Schule und darüber hinaus nachhaltig zu verbessern.

DD 9.2 Di 11:40 5L

Selbstlernmodule mit Interaktiven Bildschirmexperimenten — ●JÜRGEN KIRSTEIN — Technische Universität Berlin, Institut für Atomare Physik und Fachdidaktik, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin

Vorgestellt werden Konzepte zur optimierten Gestaltung von Selbstlernmodulen mit IBE. Deren Kern bilden Lernaktivitäten mit Bezug zu konkreten Bedeutungshintergründen physikalisch-technischer Konzepte vermittelt durch die multimediale Darstellung experimenteller Situationen. Dabei stellt sich die Frage nach dem Verstehen derartiger Repräsentationen in Wechselwirkung mit realer Erfahrung und möglichen Formen instruktionaler Maßnahmen zur Unterstützung des Lernprozesses.

DD 9.3 Di 12:00 5L

Forschendes Lernen mit Co-Lab — ●THORSTEN BELL — IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel

Im Rahmen des von der EU geförderten Projektes Collaborative Laboratories for Europe entwickelt und evaluiert eine internationale Projektgruppe die webbasierte Lernumgebung Co-Lab. Sie unterstützt forschendes kollaboratives Lernen durch verschiedene integrierte Werkzeuge mit einem Schwerpunkt auf graphische Modellbildung. Es wird erwartet, dass die gemeinschaftlich regulierte und verhandelte Wissenskonstruktion durch Modellbildung zur tieferen Verwurzelung von Konzepten führt und die Anwendungskompetenz der Lernenden in realitätsnahen Kontexten fördert. Auf der anderen Seite stellt forschendes Lernen sehr hohe Ansprüche an Schülerinnen und Schüler und erfordert unterstützende Maßnahmen durch Lehrkraft und Software. Der Vortrag informiert über

Raum: 5L

Ziele und bisherige Arbeiten des Projekts. Anhand des Themenbereichs Treibhauseffekt erfolgt eine kurze Demonstration der Lernumgebung. Ergebnisse der ersten Unterrichtserprobungen und Fragebogenerhebungen werden vorgestellt.

DD 9.4 Di 12:20 5L

Erstellung und Nutzung rückwärts laufender Filme zur Erarbeitung von Irreversibilität — ●STEFAN LANGSCH¹ und THOMAS KERSTING² — ¹Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik (stefan.langsch@uni-muenster.de) — ²Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik (thomas.kersting@uni-essen.de)

Wir nehmen es als selbstverständlich hin, dass wir mit dem Fahrrad ‚von alleine‘ nur bergab rollen oder dass eine herunterfallende Vase in tausend Scherben zerspringt, sich jedoch nicht ‚von alleine‘ wieder zusammensetzt. Diese und viele andere ‚zeitlich gerichtete‘ Prozesse sind für uns so selbstverständlich, dass wir sie uns erst wieder ins Bewusstsein rücken müssen, um dem Grund für ihre Unumkehrbarkeit, ihre Irreversibilität auf die Schliche zu kommen. Ein geeignetes Mittel dazu stellen rückwärts laufende Filme dar. Ihr Betrachten fesselt die Aufmerksamkeit des Beobachters und macht in beeindruckender Weise die Irreversibilität der uns umgebenden Vorgänge deutlich.

In dem Vortrag wird ein Programm vorgestellt, mit dem sich auf einfache Weise rückwärts laufende Filme herstellen lassen. Mit einem Camcorder und einem PC werden in dem Vortrag sehr schnell (und damit für den Unterricht praktikabel) Filme aufgenommen und mit einem von den Vortragenden erstellten, frei erhältlichen Programm rückwärts abgespielt. Die Filme können mit dem Programm außerdem rückwärts laufend gespeichert und damit an Schüler verteilt werden. Anhand einiger Spielfilme wird gezeigt, auf was bei der Erstellung der Filme geachtet werden sollte.

DD 9.5 Di 12:40 5L

Neue Möglichkeiten durch Kombination von Videoanalyse und Modellbildung — ●MICHAEL SULEDER, THOMAS WILHELM und DIETER HEUER — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Universität Würzburg

Bei der Videoanalyse am PC, die ein elegantes Verfahren zur Messwertaufnahme von Bewegungsvorgängen ist, werden die Daten bisher nur als Graphen ausgegeben. So wird allerdings die Chance nicht genutzt, physikalische Aussagen dadurch leichter erschließbar zu machen, dass dynamisch ikonische Repräsentationen wie Geschwindigkeits- oder Beschleunigungsvektoren entsprechend den ermittelten Werten bei der Wiedergabe des Videos miteingeblendet werden.

Außerdem kann durch den Vergleich der Daten der Messung und einer Modellbildung eine Verbindung zwischen realem Vorgang und der zugrunde liegenden physikalischen Struktur hergestellt werden. Eine einfache neue Möglichkeit ist, ein vom Modell gesteuertes Animationsobjekt gleichzeitig über dem ablaufenden Video einzublenden, wodurch die

Übereinstimmung leicht zu überprüfen ist. Eine zusätzliche Möglichkeit ist, dynamisch ikonische Repräsentationen mit den Daten sowohl aus der Videoanalyse als auch aus der Modellbildung gleichzeitig mit in das Video einzublenden oder im gleichen Fenster die zugehörigen Graphen direkt zu vergleichen.

DD 10 Aus dem Unterricht für den Unterricht III

Zeit: Dienstag 11:20–13:00

Raum: 5K

DD 10.1 Di 11:20 5K

Bestimmung der Solarkonstante mit dem Sonnenofen —
•DIETER FRISCH — Konrad-Wolf-Strasse 66 B, 13055 Berlin

Gemeinsam mit der Staatlichen Berufsschule Altoetting produziert die Entwicklungshilfegruppe EG-Solar e.V. einen Parabolspiegel, den sogenannten Solarkocher, um den Menschen in heißen und trockenen Regionen der Erde zu helfen, der sich zuspitzenden Brennstoffkrise zu begegnen./par Mit einem entsprechend modifizierten Gerat kann in relativ kurzer Zeit eine größere Wassermenge (ca. 1kg) um mehrere Kelvin erwärmt werden./par Damit werden Stoereinflüsse herkömmlicher Methoden, die in der Schule zur Bestimmung der Solarkonstante genutzt werden, nahezu voellig vermieden./par Unter Berücksichtigung des Absorptionskoeffizienten der Erdatmosphäre und der durch den Spiegel bedingten Strahlungstransmission laesst sich unter reproduzierbaren Bedingungen die Solarkonstante mit nur geringem Fehler ermitteln./par Zur Ermittlung der Messwerte wurde ein computergestuetztes Messverfahren entwickelt.

DD 10.2 Di 11:40 5K

Neues Verfahren zur Darstellung stehender Wellen — •OTTO LÜHRS — Drusenheimer Weg 130 12349 Berlin

Vor etwa 100 Jahren publizierte Heinrich Rubens sein Flammenrohr zur Darstellung stehender akustischer Wellen. Er versah ein Metallrohr mit vielen Löchern und ließ brennbares Gas einströmen. An jeder Bohrung entzündete er ein Flämmchen. Mit Hilfe einer Stimmgabel oder mit einer Flöte erzeugte er stehende Wellen in dem Rohr und durch die lokal unterschiedlichen Druckverhältnisse bildeten sich die Flammenhöhen periodisch aus. Über Wellenlänge und Frequenz ließ sich die Schallgeschwindigkeit in dem Gas bestimmen. Das Verfahren ist nur für brennbare Gase geeignet. Deshalb ist die Handhabung nicht ungefährlich. Das hier vorgestellt Verfahren benutzt ebenfalls ein Rohr mit Löchern, deren Ausströmung auf eine Wasseroberfläche trifft. Dort zeichnet sich die Periodizität der stehenden Welle durch Kräuselung der Oberfläche ab. Das Verfahren ist für alle Gase geeignet, besonders einfach für Luft.

DD 10.3 Di 12:00 5K

Der Mond hat einen Hof. Typische Probleme und Fehler bei der Erklärung von Koronaerscheinungen — •MICHAEL VOLLMER — FH Brandenburg

Zu den bekanntesten häufig beobachtbaren Naturphänomenen zählen farbige Ringsysteme um Sonne oder Mond. Bezeichnungen dafür sind Hof oder Kranz, im englischen Sprachgebrauch hat sich corona eingebürgert, weshalb auch im deutschen von Korona gesprochen wird. Die übliche Erklärung führt die Ringsysteme auf Beugung an den kreisförmigen Querschnitten von Wassertropfen in den Wolken zurück und gestattet die Abschätzung der Tropfengrößen. Der vorliegende Beitrag möchte erstens genauer auf die oft nicht genannten Voraussetzungen für die Beugungsbeschreibung der Koronen eingehen, zweitens erklären, wieso man die Größe von Tropfen üblicherweise zwar aus den roten Ringsystemen, aber für Wellenlängen von 570 nm abschätzt, drittens den i.a. vernachlässigten Einfluss der Größenverteilung der Tropfen quantitativ erläutern sowie viertens auf die meist als unmöglich angesehenen Koronen durch Eiskristalle und andere Formen eingehen. Zur Abrundung wird der Bezug zu irisierenden Wolken und dem nach Vulkanausbrüchen und ausgedehnten

Waldbränden gelegentlich beobachtbaren Ring von Bishop hergestellt.

DD 10.4 Di 12:20 5K

Einzelne Photonen am Doppelspalt — •CHRISTIAN VOGL und THOMAS TREFZGER — Johannes Gutenberg Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55099 Mainz, lehramt-physik@uni-mainz.de

Der "Dualismus" des Lichts ist eines der grundlegenden Phänomene zum Verständnis der gesamten Quantenphysik und nimmt im Lehrplan der Oberstufenphysik einen zentralen Platz ein. Probleme gibt es bei geeigneten Experimenten, die den "Dualismus" des Lichts in einem Experiment und möglichst gleichzeitig veranschaulichen sollen.

Basierend auf einer Ausstellungsarbeit der Universität Bonn [1] werden drei Experimente vorgestellt, deren Grundlage das Licht eines Diodenlasers ist.

Die Teilchennatur zeigt sich im Hörbarmachen von Photonen, die mit Hilfe eines PM's detektiert werden. Der Wellencharakter wird im klassischen Doppelspaltversuch demonstriert.

Führt man das Doppelspalt-Experiment mit abgeschwächtem Licht durch, kann man die Auftreffpunkte einzelner Photonen dank einer CCD-Kamera mit Bildverstärker visualisieren. Das Interferenzmuster wird erst bei einer entsprechend hohen Anzahl von Treffern deutlich. Das heisst einzelne Teilchen erzeugen im Gesamten gesehen ein Muster, welches charakteristisch für Wellenphänomene ist. Da man keine sichere Vorhersage über den Auftreffpunkt des nächsten Photons treffen kann, können auch die stochastischen Aspekte der Quantenmechanik thematisiert werden.

[1] A.Weis, R.Wynands: Three demonstration experiments on the wave and particle nature of light, Bonn

DD 10.5 Di 12:40 5K

Kosmische Myonen in Schulversuchen — •MATTHIAS FUIDL und THOMAS TREFZGER — Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55099 Mainz, lehramt-physik@uni-mainz.de

Der vorliegende Versuchsaufbau zur Untersuchung der Höhenstrahlung deckt die in den Lehrplänen geforderten Themen *Relativität* und *Elementarteilchenphysik* ab. Mit Hilfe einer Thermoskanne, eines Photomultipliers, einer Impulswandlerelektronik und eines Computers kann in der Schule mit Myonen experimentiert werden. *Möglich* sind Raten- und Lebensdauermessungen der Myonen.

Der Bezug zur *Elementarteilchenphysik* ist hier experimenteller Natur. Der Anknüpfungspunkt an die *Relativität* zeigt sich in den Berechnungen der Flugdauern der Myonen.

Als Detektor dient eine mit Leitungswasser gefüllte Thermoskanne, mit einem aufgesetzten Photomultiplier. Ein einfallendes Teilchen wird in diesem Detektor registriert, wenn es einen Cherenkov-Lichtblitz auslöst.

Ausgewertet werden die gewonnenen Daten mit Hilfe einer Tabellenkalkulation. Dies könnte mit den Schülerinnen und Schülern im Rahmen eines fächerverbindenden Unterrichts erfolgen und/oder die Kenntnisse im Umgang mit dem Computer vertiefen.

Aspekte der Quantenphysik (statistische Auswertungen) und der Relativität werden so für die Schule *experimentell* zugänglich. Ausserdem kann das Thema Höhenstrahlung aktuelle Forschungsinhalte vermitteln.

Der Versuchsaufbau kann für 170 EUR erworben werden.

DD 11 Praktika und Experimente I

Zeit: Dienstag 11:20–13:00

Raum: 5J

DD 11.1 Di 11:20 5J

Verblüffende Spannungsmessungen: Experimente zum „elektrodynamischen Paradoxon“ — ●ROLF PELSTER und INGO HÜTTL — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstraße 2, 50931 Köln

Das sogenannte „elektrodynamische Paradoxon“ ist ein Demonstrationsexperiment zum Induktionsgesetz, das zu scheinbar paradoxen Spannungsmessungen führt. Dies zeigt, daß elektrische Felder, die durch magnetische Wechselfelder entstehen, sich ganz anders verhalten als solche, die auf Coulomb-Kräften zwischen Ladungen beruhen. Wir stellen ergänzende Experimente vor, die ein tieferes Verständnis ermöglichen. Insbesondere erlauben sie es, die Verteilung induzierter elektromotorischer Kräfte in homogenen wie inhomogenen Leitern nachzuweisen und verdeutlichen, was Voltmeter im Bereich zeitlich veränderlicher elektromagnetischer Felder messen.

DD 11.2 Di 11:40 5J

Akustische Messungen an springenden Bällen und Stahlkugeln — ●OLIVER SCHWARZ und PATRIK VOGT — Institut für Naturwissenschaften und Naturwissenschaftliche Bildung, Universität Koblenz-Landau, Campus Landau

Wie allgemein bekannt ist, lassen sich mit Springbällen interessante Versuche durchführen. Nimmt man die Aufschlaggeräusche solcher Bälle mit einem Mikrofon auf, dann erhält man einen zeitlichen Verlauf von erstaunlich scharfen Peaks, die als genaue Zeitmarkierungen angesehen werden dürfen. Die Auswertung dieser Zeitmarken ermöglicht die Bestimmung der Gravitationsbeschleunigung, des Restitutionskoeffizienten und gestattet darüber hinaus Aussagen zum senkrechten Wurf und zum freien Fall mit Reibung. Beachtenswert ist dabei die hohe Genauigkeit, mit der man die Gravitationsbeschleunigung ermitteln kann.

DD 11.3 Di 12:00 5J

Freihandexperimente mit Granulaten — ●VOLKHARD NORDMEIER — TU Berlin

Sand und andere Granulate eignen sich als Modellsubstanzen zur Untersuchung wesentlicher Aspekte von Phänomenen und Mechanismen der Selbstorganisation in Vielteilchensystemen. Es wird anhand einfacher Freihandexperimente gezeigt, dass Sand- und andere Granulate, die in der Schlichtheit ihrer Gestalt und Wechselwirkungen untereinander kaum zu unterbieten sind, durch relativ unspezifische Zufuhr von mechanischer Energie zu einem kollektiven Verhalten angeregt werden können, das in äußerst reichhaltigen und auch ästhetisch ansprechenden (dissipativen) Strukturen einen sichtbaren Ausdruck findet.

DD 11.4 Di 12:20 5J

Der richtige Dreh: Die Coulombschen Experimente zur Untersuchung des Torsionsverhaltens von Metallfäden - und was daraus über Physik erfahren werden kann — ●PETER HEERING — Institut für Physik, Carl-von-Ossietzky Universität, 26111 Oldenburg

Charles Augustin Coulomb ist vor allem durch seine ab 1785 veröffentlichten Arbeiten zur Elektrostatik bekannt, in denen die Drehwaage eine wesentliche Rolle spielt. Deren Basis liegt in einer Abhandlung, die ein Jahr früher erschien und in der er die Torsion von Metallfäden untersuchte. Das von ihm hier formulierte Torsionsgesetz besitzt auch heute noch Gültigkeit. Daneben untersuchte er in dieser Arbeit das Dämpfungsverhalten von Torsionsschwingungen. Eine genauere Analyse dieser Arbeit zeigt, dass die Formulierung seiner Ergebnisse zwei mathematische Interpretationen zulassen: Eine entspricht der auch heute in Lehrbüchern zu finden Beschreibung, die andere führt zu absurden Konsequenzen. Bemerkenswerterweise scheinen seine veröffentlichten Messwerte aber die zweite Interpretation zu stützen. Im Rahmen des Vortrags werde ich aufzeigen, welche Ambivalenz die von Coulomb gewählte Messmethode besitzt und wie sich die skizzierte Problematik erklären lässt. Anhand der Diskussion dieses Beispiels lassen sich wissenschaftstheoretisch relevante Aspekte wie die Bedeutung der Messmethode und der Erwartungshaltung für das Produzieren eines experimentellen Ergebnisses aufzeigen. Bedingt durch die technisch unproblematische Realisierung bietet sich dieses Experiment auch für die Behandlung im Rahmen des schulischen Physikunterrichts der Sekundarstufe II an.

DD 11.5 Di 12:40 5J

Die Geradföhrung an Dampfmaschinen als Beispiel technisch-physikalischer Innovationen im Zeitalter der industriellen Revolution — ●ÜWE BROCKMANN — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, 47048 Duisburg

In der technikgeschichtlichen Betrachtung sowohl in der Schule als auch an der Hochschule werden die naturwissenschaftlich-technischen Hintergründe oft nur am Rande aufgeführt. Die Ursache hierfür mag darin liegen, dass sowohl NW- als auch Geschichtslehrern jeweils Hintergrundkenntnisse fehlen, um fachübergreifende Betrachtungen anzustellen und fächerverbindend zu unterrichten. So wie sich Technik und ihre Einbettung in unsere Gesellschaft heute darstellt, ist sie das Ergebnis eines historischen Prozesses. Zu diesem Prozess gehören neben der Kenntnisnahme historischer Innovationen an sich mit der Untersuchung der gesellschaftlichen Folgen auch die genaue Analyse von Innovationsvorgängen. Dazu sind allerdings Kenntnisse physikalischer, technischer und mathematischer Zusammenhänge unerlässlich. Mit Hilfe von mathematischen Methoden der analytischen Geometrie wird die Wirkungsweise der Parallelogramm-Geradföhrung an von James Watt konstruierten Maschinen beschrieben. Darüber hinaus wird an diesem Beispiel die Erstellung von Zeitquerschnittsprofilen als Instrument zur Erfassung der Einflüsse vorgegebener Kategorien auf Innovationsvorgänge erprobt.

DD 12 Neue Konzepte

Zeit: Dienstag 11:20–13:00

Raum: 5M

DD 12.1 Di 11:20 5M

Elektrodynamik in kosmischen Plasmen — ●TOBIAS VORBACH — Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe

99% der bekannten Materie des Kosmos befindet sich im Plasmazustand. Ihr Verhalten wird bestimmt durch das Zusammenspiel der Gesetze von Elektrodynamik und Hydrodynamik. Obwohl die „Magnetohydrodynamik“ als sehr verwickeltes Fachgebiet bekannt ist, lassen sich für kosmische Plasmen einige einfache Regeln angeben. So sind zum Beispiel elektrische Ströme und das Plasma nicht homogen verteilt, sondern bilden faserartige Strukturen aus. Elektrische Ströme fließen bevorzugt parallel zum Magnetfeld und in weiten Bereichen des Kosmos „haftet“ das Magnetfeld am Plasma und folgt dessen Bewegungen (und umgekehrt).

DD 12.2 Di 11:40 5M

Fortsetzung: Die ungelöste Zwillingsparadoxie — ●JÜRGEN BRANDES — Danziger Str. 65, D-76307 Karlsbad

Die spezielle Relativitätstheorie ist vielfältig experimentell bestätigt und deshalb muss die Zwillingsparadoxie lösbar sein. Wer es nicht schafft, sollte anderen nicht die Schuld geben. Aber: Hat es jemand bereits geschafft? Dazu wird in Fortsetzung des vorjährigen Vortrages ein Lösungsansatz kritisch betrachtet, von dem behauptet wird, dass er bisher vorgebrachte Einwände „vollständig entkräftet“ und das Zwillingsparadoxon ein für alle Male „begräbt“ ... und Sie können selbst entscheiden.

Der Vortrage sieht es so: Lösbar ist die Zwillingsparadoxie mit Hilfe der lorentzianischen Interpretation der speziellen Relativitätstheorie; das bedeutet aber eine Änderung der relativistischen Raum-Zeit-Philosophie, während die Physik bleibt. Die Relativisten trifft deshalb ein doppelter Vorwurf: Sie verschweigen ihre Schwierigkeiten mit der Zwillingsparado-

xie (und stürzen so manchen Dozenten ins Unglück, der den Fehler bei sich selbst sucht) und sie verschweigen die ganz andere, lorentzianische Alternative. Das wird begründet.

Auf die daraus folgenden neuen didaktischen Konzepte wird eingegangen.

DD 12.3 Di 12:00 5M

Physik anwendungsorientiert lehren — ●RAINER MÜLLER — TU Braunschweig

Das Lehren von Physik in Kontexten aus Alltag und Technik wird von vielen als ein Mittel gegen die verbreitete Unbeliebtheit des Schul-fachs Physik gesehen. Die Frage ist, ob es gelingen kann, im kontextorientierten Unterricht die Orientierung an der Fachsystematik aufrecht zu erhalten, die für das Verständnis förderlich ist. In diesem Vortrag wird über einen Versuch berichtet, Physikvorlesungen für Lehramtsstudierende an Alltagskontexten zu orientieren. Im Vortrag vorgestellt werden die Konzeption des Kurses sowie erste Ergebnisse.

DD 12.4 Di 12:20 5M

Schülerlabore: Herausforderungen und Chancen authentischer Lernumgebungen — ●KATRIN ENGELN und MANFRED EULER — Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Olshausenstraße 62, 24098 Kiel

In der Bundesrepublik Deutschland sind in jüngerer Zeit vor allem unter dem Eindruck der spezifischen Vermittlungsprobleme des naturwissenschaftlichen Unterrichts und der geringen Akzeptanz und Attraktivität des traditionellen schulischen Lehrangebots eine Vielzahl von Initiativen entstanden, die ein breites Spektrum von Angeboten im Bereich des außerschulischen Lernens bereitstellen und die sich an verschiedene Altersstufen richten. So sind auch eine Vielzahl von Schülerlaboren entstanden, die Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, in authentischer Umgebung Experimente selbsttätig durchzuführen.

tischer Umgebung Experimente selbsttätig durchzuführen.

Die Ergebnisse einer empirischen Studie, die der Frage nachgeht, inwieweit Schülerlabors das Potential haben, Interesse an den Naturwissenschaften bei den Jugendlichen zu wecken und nachhaltig zu fördern, werden vorgestellt. Des Weiteren werden die Herausforderungen an die Gestaltung von Schülerlaboren als authentische Lernumgebung diskutiert.

DD 12.5 Di 12:40 5M

Entropie und Energie fächerverbindend unterrichten — ●SUSANNE METZGER und RAINER MÜLLER — TU Braunschweig, Institut für Fachdidaktik der Naturwissenschaften, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Der Physikunterricht sollte den SchülerInnen das Lernen in sinnvollen Zusammenhängen ermöglichen. Dazu gehört es, Berührungspunkte zu anderen Fächern herauszuarbeiten und zu nutzen. Gerade im Bereich der Thermodynamik bietet es sich an, Physik fächerverbindend mit Chemie zu unterrichten. Begriffe wie Teilchenmodell, Energie, Entropie, Enthalpie oder (chemisches) Gleichgewicht werden häufig in beiden Fächern eingeführt und nebeneinander her unterrichtet ohne den verbindenden Charakter zu berücksichtigen. Dies zieht sich kontinuierlich von der Sekundarstufe I über die Sekundarstufe II bis hin zu den Anfangssemestern in Chemie- oder Physikstudium. Gleiches gilt für die Statistische Physik und ihre Berührungspunkte zur Mathematik.

In diesem Vortrag werden einzelne Module vorgestellt, die solche Überschneidungsthemen behandeln und so aufgearbeitet sind, dass sie sowohl im Physik- als auch im Chemie- bzw. Mathematikunterricht eingesetzt werden können. Neben der höheren Wiedererkennbarkeit für SchülerInnen hat dies den Vorteil, dass nicht alle Themen in beiden Fächern behandelt werden müssen und so mehr Zeit für eine Vertiefung oder andere Themen bleibt.

DD 13 Posterausstellung

Zeit: Dienstag 13:30–15:30

Raum: HS-Foyer

DD 13.1 Di 13:30 HS-Foyer

Gendersensitiver Einsatz neuer Medien im Physikunterricht der Realschule — ●ANDREAS SCHNIRCH und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Fach Physik, Keplerstr. 87, 69120 Heidelberg

Kann der gendersensitive Einsatz neuer Medien im Physikunterricht das Interesse von Mädchen und Jungen an diesem Fach verbessern? Dieser Frage soll in einem Forschungsprojekt des "Kompetenzzentrums für Genderforschung und Bildungsfragen in der Informationsgesellschaft" nachgegangen werden. Auf der Grundlage einer Felduntersuchung mit quantitativen Forschungsmethoden wurde zunächst der Einsatz neuer Medien im Alltagsphysikunterricht der Realschule untersucht. Hierbei wurden Physiklehrerinnen und Physiklehrer aller Realschulen aus vier Schulamtsbezirken (Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe, Mosbach) befragt. Untersucht wurden u. a. die den Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung stehenden Rahmenbedingungen, die Inhaltsbereiche, bei denen neue Medien im Unterricht bereits eingesetzt werden sowie Fragen nach der didaktisch-methodischen Umsetzung und der Genderspezifika. Die Ergebnisse sollen Anknüpfungspunkte für die Entwicklung eines gendersensitiven Unterrichtsdesigns bieten. Dieser Unterricht soll anschließend in mehreren mono- und koedukativen Realschulklassen unterrichtet und videodokumentiert werden. Die Evaluation des Unterrichts wird über qualitative Verfahren erfolgen. Im Vortrag werden das Design des Forschungsprojekts und die Ergebnisse der Befragung vorgestellt.

DD 13.2 Di 13:30 HS-Foyer

Mädchen und Jungen im ExploHeidelberg — ●DIRK SIEFERT, MANUELA WELZEL und PETRA MOHR — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Keplerstr. 87, 69120 Heidelberg

Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurde untersucht, inwieweit sich Genderspezifika im ExploHeidelberg äußern. Im Mittelpunkt stand hier die Frage, welche interaktiven Exponate und Phänomene besonders Mädchen bzw. Jungen interessieren und was diese Gruppen aus dem Umgang in der Ausstellung mitnehmen. Ergebnisse dieser Arbeit werden im Poster vorgestellt.

DD 13.3 Di 13:30 HS-Foyer

Das ExploHeidelberg. Ein außerschulischer Lernort zum Thema Wahrnehmen mit Augen und Ohren — ●PETRA MOHR¹, JOCHEN LUTTENBERGER², MANUELA WELZEL¹ und CHARLOTTE SCHULZE² — ¹Pädagogische Hochschule Heidelberg, Keplerstr. 87, 69120 Heidelberg — ²ExploHeidelberg, Im Neuenheimer Feld 582, 69120 Heidelberg

Im Juli 2003 wurde in Heidelberg ein kleines Science Center - das ExploHeidelberg - eröffnet. Hier können Besucher aller Altersgruppen sowie speziell Schulklassen unterrichtsbegleitend Phänomene zur Optik und Akustik auf spielerische Weise erkunden. Mittlerweile haben mehrere tausend Gäste das ExploHeidelberg besucht, eine Evaluation unter verschiedenen fachdidaktischen Perspektiven wurde begonnen. Das fachdidaktische Konzept, sowie die Möglichkeiten des ExploHeidelberg werden im Poster vorgestellt.

DD 13.4 Di 13:30 HS-Foyer

Physikalische Phänomene im Grundschulalter — ●WOLFGANG OEHME und PETER RIEGER — Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Geowissenschaften, Linnestr. 5, 04103 Leipzig

Im Vor- und Grundschulalter erworbene Vorstellungen von Natur und Technik bestimmen auch im späteren Leben das Handeln im Alltag. Durch den Fachunterricht in der Sekundarstufe werden diese nur wenig beeinflusst. In die Rahmenpläne des Sachunterrichts sind physikalischen Phänomene mit Bezug zur Erfahrungswelt der Kinder integriert. Zu deren Vermittlung benötigen Grundschullehrer entsprechende Kompetenzen.

Es wird ein Projekt des Bereiches Didaktik der Physik mit Studierenden des Lehramtes für Grundschulen/ Sachunterricht an der Universität Leipzig, Grundschullehrern und Grundschulern der Freien Schule Leipzig vorgestellt, das auf den praxisnahen Erwerb von physikalischen Inhalten für den Sachunterricht abzielt. In gemeinsamen Experimentierveranstaltungen mit Grundschulkindern wenden die Lehramtskandidaten ihre erworbenen Kenntnisse an und lernen Möglichkeiten und Grenzen des Physiklernens im Grundschulalter kennen.

DD 13.5 Di 13:30 HS-Foyer

Jahrgangsübergreifendes Projekt zum Wetter für die Grundschule — ●SONJA CHRISTMANN¹ und MICHAEL VOLLMER² — ¹Evangelische Grundschule Brandenburg — ²Fachhochschule Brandenburg

Im März 2003 wurde ein jahrgangsübergreifendes und interdisziplinäres Projekt für Lerngruppen zu je 24 Schülern aus den Klassenstufen eins bis drei zum Thema Wetter durchgeführt. Zu den verschiedenen Teilgebieten des Wetters, es wurden Wind, Wolken, Regen, Sonne und Temperatur ausgewählt, sollten die Schüler Messgeräte mit möglichst altersgerechten und einfachen Mitteln selbst herstellen und danach einsetzen. Viel Wert wurde auf selbständige Handlungen der Schüler gelegt, so wurden beispielsweise Windanzeiger und Niederschlagsmesser im Unterricht hergestellt und Messungen im Schulhof durchgeführt. Die Drittklässler haben eigenständig unter Aufsicht mit Erlmeyerkolben, Becherglas, Stativ und Bunsenbrenner ein Thermometer gebaut und für 0 Grad und 100 Grad Celsius kalibriert. Am Ende des Projekts haben die verschiedenen Lerngruppen ihre Erfahrungen durch Plakate und kurze Vorträge ausgetauscht sowie die gebauten Geräte vorgestellt. Einige Schüler haben dabei auch mit viel Eigeninitiative über zusätzlich selbst erarbeitete Themen, z.B. Tornados und Gewitter, berichtet. Neben den hier beschriebenen Aktivitäten aus dem Bereich Sachkunde wurde das Thema parallel auch in anderen Lernbereichen bearbeitet (z.B. Regenbild, Gedichte zum Wetter). Das Projekt war ein großer Erfolg und hat bei den Schülern die Neugier auf mehr Naturphänomene hinterlassen.

DD 13.6 Di 13:30 HS-Foyer

Physik im Kontext Ein Programm zur Foerderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch Physikunterricht — ●MANFRED EULER, REINDERS DUIT, SILKE MIKELSKIS-SEIFERT, GUNNAR FRIEGE, MICHAEL KOMOREK, CHRISTOPH THOMAS MUELLER und THORSTEN BELL — Leibniz-Institut fuer die Paedagogik der Naturwissenschaften (IPN), Didaktik der Physik, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel

Physik im Kontext ist ein Programm, das vom Bundesministerium fuer Bildung und Forschung (BMBF) gefoerdert und vom Leibniz-Institut fuer die Paedagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel in Kooperation mit den Universitaeten Kassel und Paderborn, der Humboldt-Universitaet Berlin und der PH Ludwigsburg durchgefuehrt wird. Das Programm will mit der Umsetzung von drei theoretischen Leitlinien Defiziten aktueller Unterrichtspraxis entgegenwirken. Die Leitlinien beinhalten (1) die Entwicklung und Evaluation einer neuen Lehr-Lern-Kultur, (2) die Foerderung des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens sowie des Anwendens und (3) die Vermittlung von Grundideen moderner Physik und moderner Technologien. Das Programm will diese Leitlinien durch die Weiterentwicklung des professionellen Denkens von Lehrkraefte und der darauf basierenden Entwicklung und Erprobung von Unterrichtskonzepten und Materialien umsetzen. In einer ersten Phase (Implementation) werden Schulsets gebildet, die unter fachdidaktischer Betreuung an der Entwicklung kontextbasierter Materialien arbeiten. In einer zweiten Phase (Dissemination) sollen die Ergebnisse und Erkenntnisse der Arbeit an weiteren Schulen verbreitet werden.

DD 13.7 Di 13:30 HS-Foyer

Qualitätsmerkmale von Aufgaben — ●RÜDIGER TIEMANN und DENNIS DRAXLER — Universität Duisburg-Essen, Forschergruppe "Naturwissenschaftlicher Unterricht", Schützenbahn 70, 45127 Essen

In diesem Projekt werden in einer ersten Phase die Merkmale der Qualität von Aufgaben anhand des in der PISA Studie zugrunde gelegten Verständnisses von naturwissenschaftlicher Grundbildung und eines Kataloges von Aufgabenmerkmalen auf der Basis der TIMS Studie bestimmt. Es resultiert eine operationalisierte Beschreibung von Qualitätsmerkmalen, die eine theoretisch begründbare Konstruktion von Aufgaben ermöglicht. In der zweiten Projektphase werden so konstruierte Beispielaufgaben von einzelnen Schülerinnen und Schülern im Labor bearbeitet. Dabei wird anhand einer Videoanalyse und der Methode des lauten Denkens erhoben, inwieweit die formulierten Instruktionen das gewünschte Verhalten auslösen. In einer dritten Phase werden die Aufgaben in der Jahrgangsstufe 11 eingesetzt, um Anhaltspunkte für eine Evaluation ihres Einsatzes im Unterricht zu gewinnen. Dabei wird insbesondere erhoben, inwieweit sich durch den gezielten Einsatz der Aufgaben die Unterrichtsstruktur und der Lernerfolg beeinflussen lassen. Die Datenerhebung ist abgeschlossen, so dass erste Ergebnisse vorgestellt werden können.

DD 13.8 Di 13:30 HS-Foyer

Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht — ●RÜDIGER TIEMANN und STEFAN RUMANN — Universität Duisburg-Essen, Forschergruppe "Naturwissenschaftlicher Unterricht", Schützenbahn 70, 45127 Essen

In diesem Projekt wird die Verwendung von Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht für die Fächer Chemie, Physik und Biologie für den 10. Jahrgang an Gymnasien und Hauptschulen beschrieben und analysiert. Im Einzelnen wird untersucht, welche Stellung Aufgaben im Unterrichtsprozess einnehmen und welchem Anforderungsniveau nach dem Kompetenzstufenmodell einer naturwissenschaftlichen Grundbildung sie entsprechen. Dazu wird ein Kategorisierungssystem entwickelt, mit dem der Unterricht nieder-inferent, aber fokussiert auf Aufgaben analysiert wird. Des Weiteren werden Lehrer- und Schülerfragebögen konzipiert, die die intendierte bzw. wahrgenommene Funktion und Wirkung der eingesetzten Aufgaben erfassen. Ein Schulleistungstest vernetzt bei ausgewählten Klassen die Typisierung der Aufgaben mit ihrer Wirkung und mit der Schüler- bzw. Lehrereinschätzung der Wirksamkeit. Das Gesamtprojekt verfolgt somit das Ziel, von der theoriegeleiteten Kategorisierung der im Unterricht eingesetzten Aufgaben Rückschlüsse auf die Schülerleistungen zu ziehen und zu verallgemeinern, um den Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung im Unterricht zu optimieren.

DD 13.9 Di 13:30 HS-Foyer

Multimediaeinsatz im Physik- und Chemieunterricht - Ein Projekt der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) — ●HELMUT HILSCHER¹ und GERMAN HACKER² — ¹Universitaet Augsburg, Didaktik der Physik, Universitaetsstrasse 1, 86159 Augsburg — ²Universitaet Erlangen-Nuernberg, Didaktik der Physik, Staudtstr. 7, 91058 Erlangen

Für den Fachbereich Lehrerbildung der vhb wird im Rahmen eines gefoerderten Projekts je eine zweistündige virtuelle Vorlesung zur Physik- und Chemiedidaktik ausgearbeitet, die sowohl für Lehramtsstudierende als auch für ihren Beruf ausübende Lehrerinnen und Lehrer der Sekundarstufen I und II gedacht ist (Zielbereiche: Aus- und Fort- bzw. Weiterbildung). Die Vorlesung schließt auch eine Präsenzphase von einigen Tagen ein. Der/die Studierende wählt je nach Unterrichtsfach entweder die Chemie- oder die Physikvorlesung.

Ideen, Ziele, Inhalte und methodische Konzeption der Physikvorlesung werden vorgestellt. Das Projekt endet im Sommer 2004.

DD 13.10 Di 13:30 HS-Foyer

www.GO-interaktiv.de (Geometrische Optik interaktiv) - Interaktive Webseiten zur Bündeloptik — ●RONNIE WEIGEL und GERMAN HACKER — Univ. Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut, Abt. Didaktik der Physik, Staudtstr. 7, 91058 Erlangen

In Ergänzung zu einem von uns entwickelten Unterrichtskonzept zur geometrischen Optik („Bündeloptik“) wurde im Rahmen einer Staatsexamensarbeit eine auf HTML basierende Selbstlernumgebung für Schüler der Sek. I erarbeitet. Im Zentrum der interaktiven Seiten steht - wie auch beim bisherigen Konzept der Bündeloptik - ein Programm (hier nun als Java-Applet), mit dem zahlreiche Phänomene optischer Abbildungen veranschaulicht und erklärt werden können.

Das Java-Applet bietet auf Grund seines modularen Aufbaus zudem die Möglichkeit, dass der Lernende innerhalb der Lernumgebung das Programm mit schrittweise zunehmender Anzahl an Bedienungsfunktionen kennenlernt. Die Funktionen des Programms können dazu beliebig aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Die Inhalte und Ziele der Lernumgebung www.GO-interaktiv.de werden vorgestellt.

DD 13.11 Di 13:30 HS-Foyer

Moderne Luftwärmetauscher für den Passivhausbereich - Ein vielseitiges Thema für den Physikunterricht — ●GERMAN HACKER — Physikalisches Inst. der Univ. Erlangen-Nürnberg, Abt. Didaktik der Physik, Staudtstr. 7, 91058 Erlangen

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung in der Physikdidaktik-Ausbildung von Studenten des GS-, HS- und RS-Lehramts an der Universität Erlangen-Nürnberg wurde während des WS 2003/2004 das Thema „Moderne Luftwärmetauscher für den Passivhausbereich“ mit dem Ziel behandelt, es für den Physikunterricht an der Schule aufzubereiten.

Folgende Ziele wurden dabei verfolgt:

- Schülergemäße Erklärung des Gegenstromprinzips mit Hilfe einer Computersimulation am Beispiel des Luftwärmetauschers.
- Entwicklung eines einfachen Modellexperiments für den Physikunter-

richt zur Darstellung des Gegenstromprinzips bei Lüftungsanlagen.
- Quantitative Abschätzungen des Energie-Einsparpotenzials einer modernen Lüftungsanlage mit Luft- und Erdwärmetauscher für ein Einfamilien-Passivhaus.
Die Ergebnisse werden vorgestellt.

DD 13.12 Di 13:30 HS-Foyer

Optische Frequenzmodulationsspektroskopie — ●WOLFGANG RICHTER und LOTHAR KADOR — Universität Bayreuth, Experimentalphysik 4

Im Rahmen des Fortgeschrittenenpraktikums Physik der Universität Bayreuth werden mit Hilfe der optischen Frequenzmodulationsspektroskopie schwache Absorptionslinien mit $OD < 10^{-3}$ hintergrundfrei vermessen. Diese Methode hat neben der hohen Empfindlichkeit zudem den Vorteil, dass neben der Absorptionslinie auch das zugehörige Dispersionsignal (Veränderung des Brechungsindex) quantitativ gemessen wird.

DD 13.13 Di 13:30 HS-Foyer

Beobachtung eines Knalls mit dem Kurzzeit-Schlierenverfahren — ●ALEXANDER BRÖCKER und ROLAND BERGER — Universität Kassel

Mit Hilfe des Schlierenverfahrens nach Toepler lassen sich transparente Dichteschwankungen, z.B. warme aufsteigende Luft, sichtbar machen.

Auf dieser Basis wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem die Schall-druckwelle eines Funkenüberschlags zu verschiedenen Zeitpunkten der Ausbreitung beobachtet werden kann. Dazu wurde eine geeignete elektronische Verzögerungsschaltung sowie eine Blitzlampe mit einer Impulsdauer im Mikrosekundenbereich entwickelt.

DD 13.14 Di 13:30 HS-Foyer

Der "Versuch der Woche" — ●JÜRGEN MIERICKE — Thumenberger Weg 60, 90491 Nürnberg

Können Sie sich Schüler vorstellen, welche Treppen und Gänge im Schulhaus rennend zurücklegen, um einen vorderen Platz im Physiksaal besetzen zu können? Wir - Seminarlehrer und Referendare am Hardenberg-Gymnasium - eigentlich auch nicht, aber genau dies geschieht jede Woche einmal, schon seit mehr als einem Jahr.

Physik ist überall - aber der Physikunterricht ist aus bekannten Gründen nur bei relativ wenigen Schülern beliebt. Deshalb hatten wir uns entschieden, jeden Dienstag in der ersten Pause überraschende physikalische Phänomene vorzuführen, die besonders geeignet sind, Verbindungen zu vertrauten Situationen im Alltag zu schaffen, um diese besser zu verstehen. Außerdem wollten wir erreichen, dass von den Jugendlichen erkannt wird: Physik ist überall und kann überraschend und auch spannend sein.

Der anhaltende Erfolg der Veranstaltung - speziell bei den Schülern, die noch keinen Physikunterricht haben - hat uns gezeigt, dass dieser Weg sehr gut geeignet ist, das Interesse an Physik zu wecken ... und vielleicht sogar dazu führt, dass Physik ein wenig geliebt wird.

DD 13.15 Di 13:30 HS-Foyer

Bau einfacher Solarzellen — ●BÄRBEL FROMME — Institut für Angewandte Physik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr.1, 40225 Düsseldorf

Mit Hilfe zum Teil alltäglicher Materialien wie Hibiskustee, Fruchtsaft und Jodlösung lassen sich funktionstüchtige Solarzellen (Grätzelzellen) bauen. Kernstück der Solarzellen ist eine mit Titandioxid beschichtete Leitglasplatte, die mit Hibiskustee oder Fruchtsaft angefärbt wird. Unter Lichteinfall gibt der Farbstoff Elektronen über das Titandioxid an die Leitglaselektrode ab. Die entstandenen Farbstofflöcher werden durch Elektronen einer weiteren Leitglaselektrode aufgefüllt - der Transport erfolgt über die Jodlösung als Elektrolyt. Die Solarzellen werden auch von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I problemlos und schnell gebaut. Mit den Solarzellen kann man auf vielfältige Weise experimentieren und kleinere Geräte betreiben. Wir setzten den Solarzellenbau sowohl in der Aus- und Fortbildung von Physiklehrerinnen und -lehrern als auch bei Projekten mit Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 5-13 ein.

DD 13.16 Di 13:30 HS-Foyer

Experimente zur Mechanik im "Lab of Tomorrow" — ●RÜDIGER TIEMANN¹, UDO WLOTZKA², ULRICH MÖLLENKAMP², THOMAS DAUB³ und HANS E. FISCHER¹ — ¹Universität Duisburg-Essen, Forschergruppe "Naturwissenschaftlicher Unterricht", Schützenbahn 70, 45127 Essen — ²Helene-Lange Gymnasium, Am Hombruchsfeld 55a, 44225 Dortmund — ³Phoenix Gymnasium, Seekante 12, 44263 Dortmund

An dem ICT Projekt "Lab of Tomorrow" der europäischen Union sind Teilnehmer aus Österreich, Italien, Großbritannien, Griechenland und Deutschland beteiligt. Ziel ist es, Erkenntnisse der naturwissenschaftsdi-daktischen Lehr-/Lernprozessforschung mit Innovationen aus Bereichen der Technik zu kombinieren. Lernprozesse sollen nicht nur auf den Klassenraum beschränkt bleiben, sondern durch eine möglichst vielseitige Verknüpfung von naturwissenschaftlichen Phänomenen mit alltäglichen Erfahrungen der Schüler eine umfassendere Berücksichtigung erlangen. Dazu werden Geräte entwickelt, die physikalische Experimente unter kontextnäheren Bedingungen ermöglichen. Sie sind so konstruiert, dass sie von Schülern bedienbar sind, damit diese ihre eigenen Ideen verfolgen und ihre eigenen Experimente planen, durchführen und auswerten können.

Es werden einfache Experimente vorgestellt, die mit den Dortmunder Projektpartnern entwickelt und in der durchgeführten Erprobungsphase im Unterricht eingesetzt wurden. Sie zeigen die Verwendung der entwickelten Sensoren und Geräte bzw. Kleidungsstücke zur Beschleunigungsbestimmung, Temperatur- und Pulsmessung und zur videobasierten dreidimensionalen Positionsbestimmung.

DD 13.17 Di 13:30 HS-Foyer

Das Remote Lab auf Basis des Versuchs „Tropfender Wasserhahn - ein deterministisch-chaotisches System“ — ●DAVID KLEIN und DIETER SCHUMACHER — Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Das Durchführen von Experimenten sowie deren Auswertung ist fester Bestandteil einer schulischen oder universitären physikalischen Ausbildung. Gelegentlich werden mögliche Experimente aus Kosten- oder Zeitgründen nicht eingesetzt. Das Internet bietet nun die Möglichkeit Experimente als sogenanntes Remote Lab zentralisiert zur Verfügung zu stellen.

Im Vortrag wird zunächst der Begriff Remote Lab erörtert, dabei wird insbesondere auf den modularen Aufbau und die Funktionen der Module eingegangen. Darauf aufbauend wird das Remote Lab zum Praktikumsversuch „Tropfender Wasserhahn - ein deterministisch chaotisches System“ vorgestellt. Es werden dabei die technische Umsetzung der Steuerung und Messung, die Weiterverarbeitung der Daten sowie deren Präsentation im Internet dargestellt.

DD 13.18 Di 13:30 HS-Foyer

Die Internetexperimente am Physikalischen Fortgeschrittenenpraktikum der Universität Konstanz — ●MARTIN STACHEL — Dr. Martin Stachel, Fachbereich Physik, Universität Konstanz, 78457 Konstanz (email : ms@lockin.de)

Das Physikalische Fortgeschrittenenpraktikum an der Universität Konstanz bietet seit 1998 einen „virtuellen“ Internetversuch an, in dem das Verhalten eines LockIn-Verstärkers im Detail experimentell untersucht wird.

Aufbauend auf den Erfahrungen mit diesem Versuch und unter Anwendung der neuen technologischen Möglichkeiten des Internets wurden in der Folge glqqrealegrqq Versuche des Praktikums so geplant und aufgebaut, bzw. erneuert, dass diese auch online in Realzeit über das Internet durchgeführt werden können. Hierzu gehören ein Versuch zur Untersuchung verschiedener Solarzellen, sowie ein Experiment zum „phononenunterstützten Tunneleffekt“ in Silizium. Hierbei wird der LockIn-Verstärker in einem komplexen Modus verwendet, der in unserem virtuellen LockIn-Versuch vorher detailliert untersucht und geklärt werden kann. Dieses bedeutet eine wesentliche Erleichterung bei der Durchführung des Phononenexperiments, als auch eine zusätzliche Motivation für unsere Studenten, sich vorher - ggf. auch parallel - mit dem angebotenen „virtuellen“ Versuch zu befassen.

Hier wird exemplarisch die hervorragende Eignung des Mediums Internet zu einer Verbindung von „Theorie“ (virtuelles Experiment) und „Praxis“ (Phononenversuch, online in Realzeit) auch im Bereich der physikalischen Praktika demonstriert.

DD 13.19 Di 13:30 HS-Foyer

Schallwellen in Metallstäben — ●WOLFGANG SCHENK, CLAUS-PETER V. DESSONNECK und DIETER GESCHKE — Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Geowissenschaften

Die vorgestellte Versuchsanordnung dient der Untersuchung von Schallwellen in Metallstäben und wird in einem Versuch des Physikalischen Anfängerpraktikums mit Erfolg eingesetzt. Im Vordergrund steht die Messung von Biegewellen an einem flachen Metallstab, der an einem Ende eingespannt ist. Auf dessen freies Ende wirkt das magnetische Wechselfeld einer Spule und regt den Stab zu Biegeschwingungen an, die sich in Form von stehenden Biegewellen nachweisen lassen, sofern die Anregungsfrequenzen mit den mechanischen Eigenfrequenzen übereinstimmen. Die verschiedenen Resonanzordnungen können mit Hilfe eines piezoelektrischen Wandlers oder mittels Dehnungsmessstreifen gemessen werden. Analog zu den Biegewellen werden Dehnungswellen an langen Rundstäben untersucht. Die Messung der Frequenzabhängigkeit der Schallgeschwindigkeiten ermöglicht die Bestimmung des Elastizitätsmoduls des Materials und im Falle der Biegewellen auch die Ermittlung der Gruppengeschwindigkeit. Aus den Resonanzkurven lassen sich die bekannten Dämpfungsgößen ermitteln.

DD 13.20 Di 13:30 HS-Foyer

Neue Weg in der Astrofotografie in der Schule — ●HEINRICH KUYPERS und STEFAN REICH — Meisenweg 3 40764 Langenfeld

Webcams kennt jeder Schüler, doch ihr Anwendungsbereich beschränkt sich nicht nur auf das Internet, sondern es lassen sich auch mit ihrer Hilfe sehr aussagekräftige Bilder von den Planeten unseres Sonnensystems erzielen. Dabei lernen die Schüler nicht nur den Umgang mit dem Teleskop, sondern bearbeiten die "Rohbilder" selbstständig am PC nach.

DD 13.21 Di 13:30 HS-Foyer

Simulation des Funsportgeräts „Pogo-Stick“ mittels Tabellenkalkulation — ●NIKOLAUS NESTLE¹ und FRANZ BÖNSEL² — ¹TU Darmstadt, Institut für Festkörperphysik, Hochschulstraße 6, 64289 Darmstadt — ²Franz Bönsel, Edith-Stein-Schule, Seekatzstraße 18-22, 64285 Darmstadt

Tabellenkalkulationsprogramme können zur numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen eingesetzt werden. Dabei werden lediglich elementare Rechenoperationen durchgeführt. Außerdem ist die Vertrautheit mit Tabellenkalkulationsprogrammen eine in vielen Berufsfeldern wichtige Schlüsselqualifikation. Aufbauend auf die Simulation von einfachen harmonischen Schwingungen wurde ein Ansatz zur Simulation des Hüpf-Sportgeräts „Pogo-Stick“ entwickelt, dessen Bewegung in unterschiedlichen Phasen verschiedenen Kraftgesetzen gehorcht (Gewichtskraft, anharmonische Federkraft und algorithmisch beschreibbare Bewegung der hüpfenden Person). Die mit der Simulation berechneten Leistungs- und Sprungkraftwerte entsprechen physiologischen Erwartungen. Beim genutzten Tabellenkalkulationsprogramm handelt es sich um das CALC-Modul von OpenOffice.org, einer kostenfrei und systemübergreifend verfügbaren open-source Office-Plattform. Ein Einsatz der Simulation im Physik-Unterricht ist geplant. Ergebnisse sollen im Beitrag vorgestellt werden.

DD 13.22 Di 13:30 HS-Foyer

Beschleunigungen hörbar gemacht — Eine alternative Sensorbox — ●HOLGER KELLER, MARCUS NIENHEDT und H. JOACHIM SCHLICHTING — Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik, Wilhelm-Klemm-Str. 10, 48149 Münster

In den letzten Jahren haben sich Versuche mit Airbagsensoren als ein interessantes Beispiel für alltagsnahe Physik etabliert, stete Nennungen bei DPG-Tagungen zeigen dies. Wir haben mit Hilfe eines Airbagsensors der Firma BOSCH jetzt eine einfache und preiswerte Beschleunigungsmessbox konstruiert, die in puncto Einsatzdauer und Flexibilität neue Möglichkeiten eröffnet.

Während einer Messung wird der Sensordatenstrom mittels eines VFC-Chips direkt akustisch gewandelt und auf ein herkömmliches Diktiergerät gespeichert.

Bei einer später erfolgenden Auswertung an einem PC mit Soundkarte werden den akustischen Frequenzen dann wieder Beschleunigungswerte zugeordnet.

DD 13.23 Di 13:30 HS-Foyer

Konzeptuelles Minimalmodell zu Ozeanströmungen zur Förderung des Modellverständnisses — ●MARCO THIELE, MANFRED EULER und SILKE MIKELSKIS-SEIFERT — IPN, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel

Das Lernen mit und über Modelle spielt eine große Rolle im naturwissenschaftlichen Unterricht. Dazu gehört auch das Reflektieren über den Charakter der Modelle. Bei (Computer-)Modellen aus komplexen, interessanten Themengebieten, wie dem Klima, ist aufgrund deren Komplexität ebendieses für Schüler schwierig. Deshalb ist das Ziel, einfache, dynamische Modelle zum Verstehen der Modellierungsprozesse für den Unterricht aufzubereiten. Vorgestellt wird ein Minimalmodell zu Ozeanströmungen zur Erklärung gewisser Phänomene aus der Klimageschichte, das so stark vereinfacht ist, dass es von Schülern selbst modelliert werden kann. Aufgrund der Einfachheit dieses Modells wird der artifizielle und reduzierte Charakter des Modells besonders deutlich und liefert besonders gute Anknüpfungspunkte für das Reflektieren über Grenzen und Eigenschaften von Modellen.

DD 13.24 Di 13:30 HS-Foyer

E-learning in Optik und Thermodynamik — ●JITKA PROKSOVA — Fakultät für Physik, Universität Pilzen, Tschechien

E-learning wird als Form der Vermittlung von Lerninhalten immer wichtiger - sowohl für die Schule als auch für die Hochschule. Wir haben daher diese neue Methode in unsere Entwicklungs- und Forschungsprojekte eingebunden. Unter Nutzung der vielfältigen Möglichkeiten, die Multimedia bietet, haben wir Themen der Optik und der Thermodynamik aufgegriffen und entsprechend in eine für Lernende nutzbare Form gebracht. Hierzu werden aus beiden Themenbereichen einige Beispiele vorgestellt.

DD 13.25 Di 13:30 HS-Foyer

Physikalische Experimente zur Akustik unter Berücksichtigung von Multimedia — ●JOSEF PETRIK — Fakultät für Physik, Universität Pilzen, Tschechien

Die Soundkarte zusammen mit den vielfältigen Darstellungs- und Auswertmöglichkeiten des Computers samt Software stellen ein mächtiges Hilfsmittel dar, den Akustikunterricht zeit- und sachgemäß durchzuführen. Unter diesen Gesichtspunkten wurde von uns eine Reihe von Beispielen aus der Akustik für den Physikunterricht aufbereitet, die im Rahmen des Posters vorgestellt werden.

DD 13.26 Di 13:30 HS-Foyer

From Science to Life - Ein Workshop auf der Tagung „Physics on Stage 3“ — ●WERNER MUELLER¹ und GERHARD SAUER² — ¹Gymnasium Wertingen, Pestalozzistr. 12, 86637 Wertingen — ²Tulpenweg 3, 35440 Gießen

„From Science to Life“ möchte einige der wichtigsten naturwissenschaftlichen Erfindungen und technischen Entdeckungen in ihrem historischen Kontext vorstellen. Außerdem sollen die dadurch hervorgerufenen Veränderungen des Weltbildes und die Auswirkungen auf das tägliche Leben betrachtet werden.

Die Umsetzung dieser Ideen birgt folgende Vorteile für die Schüler: Sie erfahren, dass Naturwissenschaften nicht in einem abgeschlossenen Raum stattfinden, sondern von Personen entwickelt und vorangetrieben werden. Sie lernen Naturwissenschaften als wichtigen Bestandteil der Entwicklung unserer Gesellschaft und Kultur kennen. Sie erfahren dass Naturwissenschaft und Technik große Auswirkungen auf ihr eigenes Leben haben.

„From Science to Life“ eröffnet die Chance zu fächerübergreifendem Projektunterricht.

Beispiele Erste Versuche, diese Ideen umzusetzen, findet man auf folgenden Internetseiten europäischer Comenius-Schulprojekte European Pupils Magazine

<http://www.glasfachschiule.ac.at/hst>

From Science to Life

<http://www.Science2Life.org>

DD 13.27 Di 13:30 HS-Foyer

Experimente zur Physiologie der Atmung — ●GUIDO OPEYS und DIETER SCHUMACHER — Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Die Gesetze der Strömungsmechanik und zur Diffusion und Löslichkeit von Gasen tragen wesentlich zum Verständnis der Physiologie der Atmung bei. Zu diesen Themenbereichen existieren jedoch nur wenige geeignete Experimente. Das Poster stellt neu entwickelte Experimente vor,

die der anschaulichen Erarbeitung und dem Verständnis der Themen Strömungsmechanik des Atemwegsystems und Löslichkeit der Atemgase dienen. Die Experimente sind so konzipiert, dass sie einfach und kostengünstig nachzubauen sind. Einsatzmöglichkeiten bieten sich im fächerverbindenden und fachübergreifenden Unterricht in der Schule und beim Physikalischen Praktikum für Studierende der Medizin zur Vorbereitung auf das Physiologie-Praktikum.

DD 13.28 Di 13:30 HS-Foyer

Judgement of the Quality and Performance of a Teacher and by Student — ●VICTOR WEI-KEH WU — Victor Basic Research Laboratory e.V., Gadderbaumerstr. 22, D-33602 Bielefeld, Germany

Since ca. 10 years, the quality and performance of a teacher in an university must be judged after SCI, SSCI, IEEE scores, and by students. As soon as such judgement cannot be satisfactorily, application of financial aid for new research project, and for switch into another univ. or research institute cannot be successful. Such score system may not be suitable in Taiwan, and at least should not be taken over completely and equivalently applied for natural, engineering and social scientists. Nearly, every teacher is score-thirsty, whatever causes before result of one's own research topic can be fundamentally understood, it must be published. Often, there are many coauthors in one paper, and most of them don't have any contribution at all, just because of friendship, or somebody is in charge of taking care of the used machine(s), or made the successful application of financial aid to have bought it, even long years before, etc. Judgement of students to the scientific potential and teaching ability of teacher or prof. is often contradictory to the reality. In general, they always like „easy“ teacher, who doesn't give exams, gives always very good scores (over 80, 90, even 100%), surely doesn't like „strict“ one, who gives often exams and homeworks, lets many failed and gives at most 60%. Under such „unfair pressure“, most teachers have given up their virtue of teaching competent and useful young generation. *Wu is also an Assistant Professor of Dept. of Electronic Engineering, Lan-Yang Inst. of Technology, 261-02 Tou-Cheng City, I-Lan, Taiwan.

DD 13.29 Di 13:30 HS-Foyer

Qualification of University Diploma after Revolution of the Educational Politics in Taiwan (II) — ●VICTOR WEI-KEH WU — Victor Basic Research Laboratory e. V., Gadderbaumer-Str. 22, D-33602 Bielefeld, Germany

Every technical school has been transformed in Jan.2003 into general school, which gives the qualification of univ. It has been achieved, everybody from high school or with equivalent qualification can study. The quotient of number of high school graduated pupils / places of univ. is over 1.3. The univ. diploma has been completely devaluated. The qualification and character of student is like "pupil" of junior high, even elementary school. There is greatly in short of qualified technical personnel on production line. Democracy and freedom in an univ. campus have been twisted: Value of teach and research is no more respectful. Every student can claim, even charge, up to the governmental office because of any kind of unsatisfactory incident. Over half of the prof. positions will be taken over by such "disqualified" new generations in the next ca. 5 years. Lots of foreign scientists are imported and working on scientific research projects. The circumstance of R & D, and academic researches, which have been already done mainly not by domestic persons, has been transformed into

the style of US. *Wu is also an Assistant Prof. of Dept. of Electronic Engineering, Lan-Yang Inst. of Techno., 261-02 Tou-Cheng, I-Lan, Taiwan, Rep. of China. Email: victorbres3tw@yahoo.com.tw, Fax: +886-(0)3-977-4483 / Tel: -977-1991-ext-231, Tel: +886-0919-300-525(handy), Telefax: +49-(0)521-5213339, www.uni-bielefeld.de/fkure. Ref. TagungsCD zur Didaktik der Physik (2003).

DD 13.30 Di 13:30 HS-Foyer

Why the Academic Job Market for Persons with an University Diploma keeps staying very bad? (II) — ●VICTOR WEI-KEH WU — Victor Basic Research Laboratory e. V., Gadderbaumer-Str. 22, D-33602 Bielefeld, Germany, URL:www.uni-bielefeld.de/fkure

Besides reunification of two Germanies on 03.Oct.1989, many problems accompanying with it, administrative centralization, and automatic production, another industrial revolution leaving for the nano- and nanobiosciences since ca. 1995-1998 is certainly the principal reason, so that the Diplom- or BS, MS-qualification is no more sufficient. Not only immense interdisciplinary knowledges and experiences of a qualified personnel, but also an independent ability and personality to handle many subjects and problems both in industry and science are required in this coming century. In order to achieve such a profile, Dr.rer.nat. and Dr.-Ing. are indeed more competent than PhD; an advanced training with a more classically (academic qualification in an old fashion many years before) qualified Dr.-Arbeit, or dissertation, and then postdoc. or work in an industrial factory for at least 5 years will make one's own profile definitively much more competent. Media, touristik, internet, etc. maybe the principal reasons, which cause the new generations forget "Only hardworking and learning so much as possible, so long one has chance, are significant and sturdy to meet chance(s) of promotion". The changed or modernized persons may stir the balance of the community, even change the style of the society. Ref. *Verh.DPG*, DD (2003). *Wu is an Assistant Professor of Dept. of Electronic Engineering of Lan-Yang Inst. of Technology, and available under Email: victorbres3tw@yahoo.com.tw.

DD 13.31 Di 13:30 HS-Foyer

Neues vom relativistischen elastischen Zweiteilchenstoß — ●MANFRED KUNZ¹ und BIANCA GREBE² — ¹Reinhardtstraße 11 04318 Leipzig — ²Pixisstraße 7 81679 München

Ausgewählte Serien von relativistischen Stößen sind für Schüler geeignet. Grundlage dafür ist eine spezielle Anordnung der Impulse beim elastischen Stoß zweier Teilchen. Obwohl es sich um schräge und relativistische Stöße handelt, werden weder Winkel noch Vierervektoren gebraucht, weil die geometrischen Figuren allein durch Impulslängen beschrieben werden und weil überraschend die Impulsgeometrie alle notwendigen Komponenten der Relativitätstheorie implizit enthält. Im allgemeinen liegen insgesamt vier Impulse vor, deren geeignete Anordnung ein Viereck bzw. speziell ein Parallelogramm ergibt. Wenn vor oder nach dem Stoß ein ruhendes Teilchen auftritt, dann existieren insgesamt nur drei Stoßimpulse, aus denen ein Dreieck resultiert. Allen Seiten des Dreiecks wird ein Impulscharakter zugeordnet, die Teilchenimpulse verwandeln sich in Seitenhalbierende. Man kann mit ganzen Zahlen und ohne physikalische Einheiten rechnen. Die Ergebnisse entsprechen der Literatur, obwohl außer m nur die Geometrie benutzt wird. In zwei Patenten wird eine technische Anwendung unterbreitet.

DD 14 Praktika und Experimente II

Zeit: Mittwoch 11:20-13:00

Raum: 5L

DD 14.1 Mi 11:20 5L

Maßnahmen zur Erleichterung des Einstiegs in das Physikpraktikum — ●HEINZ-GUENTER WALTHER — Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena

Bei den seit einigen Jahren angestiegenen Studentenzahlen im Fach Physik ist eine teilweise Absenkung der fachspezifischen Vorkenntnisse zu beobachten. Um trotzdem einen erfolgreichen Start fuer alle Studenten im Grundpraktikum zu ermöglichen, wurde an den Anfang des Praktikums ein sechswöchiger Trainingskurs gelegt, in dem die Teilnehmer unter intensiver Anleitung signifikante Taetigkeiten und Gerate des Physikers kennenlernen. In dieser Phase wird verstaerkt die Gruppenarbeit praktiziert. Im Beitrag wird ueber den Inhalt und die Durchfuehrung dieser Startphase des Praktikums berichtet und eine Wertung vorgenommen.

DD 14.2 Mi 11:40 5L

Schülermotivation an der Universität - ein Ausweg aus der Bildungsmisere für Schule und Hochschule? — ●DANIEL KLEIN, ANNETTE SCHMITT und KLAUS WENDT — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität, D-55099 Mainz

Um ein Bindeglied zwischen Schule und Universität aufzubauen und Schüler für das Fachgebiet der Physik und dessen Studium zu interessieren, werden an der Universität Mainz seit dem Jahre 2001 von verschiedenen Arbeitsgruppen Schülerpraktika zu unterschiedlichen Themenkreisen angeboten. Die in der Arbeitsgruppe Larissa durchgeführte Veranstaltung steht dabei unter dem Motto - Vom Kerzenlicht zum Laser - und soll den Schülern durch ein abwechslungsreiches Versuchsprogramm die vielen Facetten des Lichts, von seiner Entstehung bis hin zu seinen Anwendungen, durchschaubar machen. Obwohl an einem Universitätsinstitut

hierbei auf vielfältige Möglichkeiten zur Realisierung moderner und interessanter Versuche zurückgegriffen werden kann, wollen wir mit diesem Praktikum eine Brücke zum Schulunterricht schlagen. Aus diesem Grundgedanken heraus sind auch für die Schule kostengünstig realisierbare Experimente, wie z.B. die Lichtgeschwindigkeitsmessung mit einem Laserpointer, entstanden, die in diesem Vortrag neben dem Konzept dieses Praktikums vorgestellt werden.

DD 14.3 Mi 12:00 5L

Entwicklung und Evaluation eines physikalischen Praktikums für Physiker — ●KNUT NEUMANN¹, DIETER SCHUMACHER¹ und MANUELA WELZEL² — ¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf — ²Pädagogische Hochschule Heidelberg

Die an physikalische Praktika als Bestandteil der Ausbildung von Physikern gestellten Anforderungen haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert. Gleichzeitig haben intensive Lernprozessforschungen zu neuen Erkenntnissen über den Verlauf von Lernprozessen und damit Möglichkeiten zur deren Unterstützung geführt. Im Rahmen der vorgestellten Arbeit wurden in einem ersten Schritt die Anforderungen erhoben, die Lehrende und Lernende an ein modernes physikalisches Praktikum stellen. Zusammen mit den Ergebnissen moderner Lernprozessforschung wurde ein Katalog von Kriterien für die Lernumgebung physikalisches Praktikum erarbeitet. Auf dieser Grundlage wurde die Lernumgebung strukturell und inhaltlich neu konzeptioniert. Eine erste Implementation eines inhaltlichen Teilbereiches wurde hinsichtlich der formulierten Kriterien evaluiert. Daraus gewonnene Erkenntnisse über Verbesserungsmöglichkeiten sind in einem zweiten Iterationsschritt integriert und erneut evaluiert worden. In einem abschließenden Schritt wird die Konzeption auf alle Inhaltsbereiche des physikalischen Praktikums für Physiker ausgedehnt. Im Vortrag werden die durchgeführten Untersuchungen sowie die resultierende Gesamtkonzeption der Lernumgebung physikalisches Praktikum vorgestellt.

DD 14.4 Mi 12:20 5L

Ein Physik-Praktikum für Studierende der Pharmazie — ●ROLAND PAATZ — Sektion Physik - Physikalische Grundpraktika, Schellingstr. 4, 80799 München

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines physikalischen Grundpraktikums, das explizit an die Bedürfnisse in der Pharmazie-Ausbildung zum einen sowie an lerntheoretische Aspekte zum anderen anknüpft. Die

Hauptziele eines solches Praktikums bestehen darin, physikalische Messmethoden kennen zu lernen sowie explizit die für die Arzneiformenlehre und instrumentelle pharmazeutische Analytik wesentlichen physikalischen Grundlagen zu erarbeiten. Um diese Bezüge möglichst transparent zu machen, sind vielfältige Verbindungen zum Hauptfach herzustellen. Dies ergab eine Erhebung, die über die Strukturkommission der Lehre der pharmazeutischen Fakultät an der LMU durchgeführt wurde.

Um die Ziele in fachlicher Hinsicht zu verwirklichen, ist eine intensive Beschäftigung mit dem Hauptfach vonnöten. U.a. wurde hierfür eine entsprechende ‚Beratungsgruppe‘ fertig ausgebildeter Pharmazeut(inn)en eingerichtet. Hinsichtlich lerntheoretischer Gesichtspunkte fließen fachdidaktische Forschungsergebnisse ein, die Vorhersagen von Lernentwicklungen erlauben und damit die Anstiege bezüglich inhaltlicher und komplexitätsabhängiger Anforderungen in den einzelnen Versuchen festlegen.

Im Vortrag wird ein Überblick über den angestrebten Versuchskanon gegeben. Zudem werden ausgewählte Versuche im einzelnen diskutiert.

DD 14.5 Mi 12:40 5L

SOWAS: selbstorganisiertes wissenschaftliches Arbeiten im Studium der Physik — ●MICHAELA HORSTENDAHL und DIRK MEYER — Ruhr-Universität Bochum

Ein Ei führt einen Bungee-Sprung aus, d.h., es wird an einem Gummiband aus großer Höhe (>10 m) fallen gelassen. Bestimmen Sie Sprunghöhe und Gummibandlänge so, dass das Ei möglichst nahe über dem Boden zurückfedert, ohne ihn jedoch zu berühren! Mit dieser Aufgabenstellung wurden Gruppen von Studierenden im Rahmen einer Pilotstudie zum Bochumer Konzept für selbstorganisiertes wissenschaftliches Arbeiten im Studium-Physik (SOWAS-Physik) konfrontiert. Ziel war es, zu beobachten, ob und wie Studierende mit einer derart offenen Experimentiersituation umzugehen wissen. SOWAS ist als eine Lernwerkstatt innerhalb des Physikalischen Praktikums zu verstehen, in der Experimentiersituationen zu selbstgesteuertem wissenschaftlichem Arbeiten für die Studierenden entwickelt, erprobt und evaluiert werden. Es werden gezielt solche Kompetenzen gefördert, die den Studierenden den Weg zur eigenverantwortlichen Gestaltung ihrer Lernsituation im Praktikum ermöglichen. Eine Aufgabe von SOWAS-Physik ist es, Strategien für die Studierenden zur Bewältigung von Problemen in der Experimentiersituation ebenso wie Strategien für die Betreuer zur angemessenen und fördernden Unterstützung und Beurteilung der Aktivitäten der Studierenden zu entwickeln.

DD 15 Aus dem Unterricht für den Unterricht IV

Zeit: Mittwoch 11:20–13:00

Raum: 5K

DD 15.1 Mi 11:20 5K

Seifenblasen sind wie die schimmernden Planeten im Universum — ●ANNE SCHMITT und THOMAS TREFZGER — Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55099 Mainz, lehramt-physik@uni-mainz.de

Seifenblasen sind dünnhäutig, bunt und kurzlebig. Sie faszinieren alle: geheimnisvoll und schön, bunt schillernd, ganz klein oder riesengross. Doch hinter dem schäumenden Kinderspiel steckt grosse Gedankenarbeit. In Seifenblasen und -häuten, diesen scheinbar so trivialen Objekten, sehen Mathematiker, Physiker und Architekten die Realisierung eines fundamentalen Prinzips der physikalischen Welt: das Extremalprinzip, d.h. mit möglichst wenig möglichst viel zu erreichen.

Die Menschen profitieren davon bei der Konstruktion von Dächern ebenso wie beim Entwurf von Straßensystemen, bei Flugverbindungen und Telefonnetzen. Naturwissenschaftlern ist es in jüngster Zeit sogar gelungen, Jahrhunderte alte Rätsel um die transparenten Dünnhäuter zu lösen.

Wichtige Fragen zu Seifenblasen wie z. B. Was sind Seifenblasen? Warum sind die Blasen rund und nicht eckig? sowie der Einsatz in der Schule sollen erläutert werden.

DD 15.2 Mi 11:40 5K

Gezeiten im Schulunterricht — ●BURKHARD PRIEMER und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin, Didaktik der Physik, Newtonstr. 15, 12489 Berlin

Die Gezeiten der Meere waren wiederholt Gegenstand didaktischer Betrachtungen. Klassifiziert man diese grob, so lassen sich im Wesentlichen zwei Ansätze erkennen. Zum einen die Herleitung des Phänomens aus der Betrachtung der Kreisbahnen von Erde und Mond (und Sonne) und

deren „Revolution ohne Rotation“. Zum anderen werden die Erscheinungen ohne Betrachtung der Bahnverläufe der Himmelskörper direkt aus den wirkenden Kräften der im Gravitationsfeld des Mondes beschleunigten Erde abgeleitet.

Dieser Beitrag möchte einen Überblick über die verschiedenen Arbeiten geben und die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Modelle für die Behandlung dieses Themas im Schulunterricht aufzeigen. Anlass dafür war eine Untersuchung zur Internetnutzung von Schülern im Fach Physik, die der Frage nachgegangen ist, wie sich Schüler dieses Thema mithilfe des WWW selbstständig erarbeiten. Ergebnisse dieser Arbeit werden kurz vorgestellt.

DD 15.3 Mi 12:00 5K

Abbildungen mit Fresnel-Linsen in einer achten Klasse — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaeum, Harsefelder Straße 40, 21680 Stade — Institut für Physik, Universität Bremen

Schüler einer achten Klasse bauen sehr gerne etwas selbst. Allerdings sollte es richtig gut funktionieren und anschließend den Schülern gehören. Für eine Unterrichtseinheit zur Optik habe ich zunächst einen Klassensatz rechteckiger Fresnel-Linsen mit den Abmessungen 23 mm mal 74 mm für 80 Cent das Stück besorgt. Aus dem Vorunterricht kannten die Schüler bereits die Brechung am Prisma und die Lochkamera. Als sie das recht dunkle Bild der Lochkamera aufhellen sollten, entdeckten sie selbst die Möglichkeit Prismen zu kombinieren um Lichtstrahlen zu bündeln: das Prinzip der Fresnel-Linse. In Schülerexperimenten mit der Fresnel-Linse entdeckten sie anschließend die Abbildung mit der Linse, das Abbildungsgesetz und die Konstruktion des Bildes. Jeder baute sich eine Fresnel-Linsenkamera, die auch im Fotolabor getestet wurde. Auch fertigte sich jeder ein Modellauge und entdeckte daran Sehfehler und deren

Korrekturmöglichkeit. Schließlich wurde im Schülerexperiment das Teleskop und das Mikroskop entdeckt. Ich berichte über Erfahrungen aus dem Unterricht.

DD 15.4 Mi 12:20 5K

Phänomenologische Untersuchung am Doppelspat — ●JOHANNES GREBE-ELLIS, MATTHIAS FRANKE und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Institut für Physik, Didaktik, Humboldt-Universität zu Berlin

Im Kontext einer phänomenologischen Untersuchung von Polarisationserscheinungen werden Beobachtungen am doppelbrechenden Kalkspat gemacht (Bartholinus, 1669). Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei dem von Howald-Haller (1964) entdeckten, so genannten "Lichtspurenvierseit". Dabei handelt es sich um eine ebene Konfiguration von Lichtspuren im Innern des Spates, die bisher weitgehend unbekannt ist. In der bildverdoppelnden Wirkung des Spates liegt noch kein sichtbarer Hinweis auf die Polarisations-eigenschaften der Bilder. Diese treten erst in der räumlichen Beziehung zweier Spate als das so genannte "phénomène merveilleux" zutage (Huygens, 1678). Es wird gezeigt, wie die betreffenden Erscheinungen beobachtet und ohne Bezug auf hypothetische Größen beschrieben werden können.

DD 16 Neue Medien und Multimedia II

Zeit: Mittwoch 11:20–13:00

Raum: 5J

DD 16.1 Mi 11:20 5J

Lernen mit Simulationen und der Einfluss auf das Problemlösen in Physik — ●CHRISTOPH NEUGEBAUER und PETER REINHOLD — Warburgerstr. 100, 33098 Paderborn

In einer Laborstudie soll die theoretisch unterstellte Wirkung interaktiver Simulationen auf Wissensstruktur und Problemlösekompetenz von Schülerinnen und Schülern empirisch untersucht werden. Ausgegangen wird dabei vom Modell des wissenszentrierten Problemlösens (Reinhold, Lind & Friege 1999). Es soll die Annahme geprüft werden, inwiefern der Einsatz von Simulationen den Aufbau und die Differenzierung mentaler Modelle unterstützt und ob sich deren Qualität wiederum positiv auf den Problemlöseprozess auswirkt. Als Versuchspersonen sollen Schüler der Jahrgangsstufe 11, als Themenbereich „Gravitation und Keplerbewegungen“ gewählt werden. Das Kontrollgruppendesign der Studie ermöglicht bei sorgfältiger Konstruktion der Untersuchungsinstrumente eine Fokussierung auf die kognitiven Effekte der eingesetzten interaktiven Simulationen. Der Vortrag berichtet über die entwickelten Messinstrumente und stellt erste Ergebnisse einer Voruntersuchung vor.

DD 16.2 Mi 11:40 5J

Multimedia im Physikunterricht soll den Verkehrstod junger Autofahrer verhindern helfen. — ●ANDRE BRESGES und ALEXANDER BUSSE — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, 47048 Duisburg.

Die Projektgruppe "Mechanik und Verkehr" der Universität Duisburg-Essen entwickelt und erprobt gemeinsam mit dem "Kommissariat Vorbeugung" der Polizei in Mülheim/Ruhr ein Multimedia-gestütztes Konzept zur Verkehrserziehung mit der besonderen Zielgruppe "Junge Fahrer". Die Beamten der Polizei setzen bei Schulbesuchen eine an der Universität entwickelte Physik-Lernsoftware ein, mit der Anhalteweg, Aufprallgeschwindigkeit und Verlust der Haftreibung bei Kurvenfahrt anschaulich erklärt und diskutiert werden. Der Unterrichtsbesuch kann in eine komplette Unterrichtsreihe zum Gegenstandsbereich "Mechanik" integriert werden. Das Konzept setzt intensiv auf die Querbezüge aus Lebenswelt, physikalischem Experiment und Theorie- und Modellbildung mit multimedialer Unterstützung durch die Simulationssoftware.

Die Software wird darüber hinaus von der Polizei bei Geschwindigkeitskontrollen eingesetzt, um Autofahrer über die Konsequenzen überhöhter Geschwindigkeit aufzuklären. Um die Wirksamkeit weiter zu erhöhen, werden von der Projektgruppe zusätzliche flankierende Maßnahmen durchgeführt, wie z.B. ein Verhaltenstraining für junge Befahrerinnen. Hier soll physikalisches und rechtliches Grundwissen die argumentative Position der jungen Frauen stärken, falls ihr Autofahrer aufgrund seines Fahrstils sich und andere zu gefährden scheint.

DD 16.3 Mi 12:00 5J

Multimediales Frage - Antwort - Spiel in Flash — ●TIM WITTE und DORIS SAMM — Goethestraße 1 52064 Aachen

Es wird ein multimediales Frage-Antwort-Spiel zu physikalischen Themen vorgestellt.

DD 15.5 Mi 12:40 5K

Das Reflexionsgesetz im Jahrhundert des Photons — ●ALFONS A. STAHLHOFEN — Univ. Koblenz, Inst. f. Integr. Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universitätsstrasse 1, 56070 Koblenz

Das Jahrhundert des Photons sollte zum Anlass genommen werden, wieder einmal über die grundlegenden Phänomene nachzudenken. Das wird im Vortrag anhand des Reflexionsgesetzes getan, das in jedem Optik-Curriculum enthalten ist. Dabei wird allerdings oft übersehen, dass die Physik der Reflexion an einer dielektrischen Grenzfläche viel delikater ist, als die geometrische Optik vermuten lässt. Das Reflexionsgesetz der geometrischen Optik ist die nullte Näherung an die Physik des Reflexionsprozesses. Die Abweichungen von den Vorhersagen der geometrischen Optik - die theoretisch aus einer Berücksichtigung der endlichen Ausdehnung des einfallenden Strahls folgen - werden aufgezeigt und der Stand der experimentellen Verifikation dieser Resultate wird skizziert.

Die Grundidee des Spiels ist es, ein unterhaltsames Quiz für Schüler und Studenten zu gestalten. Sie sollen auf spielerische Weise ihren Lernstatus überprüfen und verbessern. Das Quiz ist so aufgebaut, dass beliebige neue Spieleinheiten integriert werden können.

Die bisherige Spielpalette beinhaltet Multiple Choice Fragen, eine Variation von Scrabble, ein Zuordnungsspiel und einen offenen Frageteil. Um den Lerneffekt zu steigern, sind alle Antworten multimedial kommentiert.

Akustische und optische Effekte werden genutzt, um die Aufmerksamkeit des Nutzers zu gewinnen und sein Interesse zu wecken. Das Programm reagiert auf Aktion und Nichtaktion des Nutzers. Eine Rangliste am Schluss des Quiz zeigt den direkten Vergleich mit anderen Teilnehmern.

Die Oberfläche des Programms ist so gestaltet, dass der Fragenkatalog vom Autor jederzeit bearbeitet und erweitert werden kann. Der Autor besitzt vielfältige Möglichkeiten, die Ergebnisse der Anwender auszuwerten. Er kann somit Rückschlüsse auf den Lernstatus der Nutzer ziehen.

Im Rahmen des Vortrags werden die Möglichkeiten des Physikspiels für Nutzer und Autoren vorgestellt.

DD 16.4 Mi 12:20 5J

Erste Ergebnisse der Evaluation der multimedialen Selbstlerneinheit "Spiegel" im Rahmen eines Workshop-Konzeptes — ●FRANK KÜHN und HELMUT F. MIKELSKIS — Didaktik der Physik, Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Eine HTML-basierte Neuentwicklung des Lernprogramms "Spiegel" innerhalb des BMBF-Projekts "physik multimedial" wird vorgestellt. Eine Erprobung der Selbstlerneinheit "Spiegel" fand im Wintersemester 2003/04 in einer integrierten Lehrveranstaltung, bestehend aus Vorlesungen, klassischen Übungen und Multimedia-Workshops statt. Zielgruppe waren Studierende der Biologie und Ernährungswissenschaft im Nebenfach Physik. Das Workshop-Konzept gliedert sich in drei Unterrichtsphasen: (1) Diskussion von Fragen der Studierenden, (2) multimediale, computergestützte Selbstlerneinheiten in Kombination mit (3) Freihandexperimenten. In Phase (2) und (3) arbeiten die Studierenden in Zweiergruppen.

Die Selbstlerneinheit "Spiegel" wurde in zwei 90-minütigen aufeinander folgenden Workshops eingesetzt und mit einem 2x2-Design untersucht. Unabhängige Variablen der Untersuchung sind dabei (a) Medium - eine computergestützte Version und eine Papierversion von "Spiegel", und (b) die Strukturierung des Lernweges (guidance) - enge und offene Aufgabenstellung.

Als abhängige Variable wurde der Wissenszuwachs mit einem Pre-Post-Design ermittelt und die moderierenden Variablen räumliches Vorstellungsvermögen, Interesse und Selbstwirksamkeitserwartung erhoben. Es werden erste Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt.

DD 16.5 Mi 12:40 5J

Physik, Multimedia und Narration - unerschlossene Wege im Unterricht — ●LUTZ KASPER, HELMUT F. MIKELSKIS und ERICH STARAUSCHEK — Didaktik der Physik, Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Ein neuer Zugang zum Physikunterricht wird vorgestellt. Es handelt sich um ein narrativ orientiertes multimediales Lernmedium. An einem Beispielmodul, der die Entstehung der Erkenntnisse über den Erdmagne-

tismus zum Inhalt hat, wird gezeigt, wie wissenschaftliche Argumente auf neue Art verglichen und bewertet werden können: Figuren aus verschiedenen Epochen der Physik handeln wissenschaftliche Erkenntnisse im Dialog aus.

Ideen in ihrer historischen Entwicklung treffen aufeinander und lassen eine fiktive dramatische Konfrontation zu. Die Lernenden erfahren den tentativen Charakter wissenschaftlicher Tatsachen sowie die soziale und historische Eingebundenheit von Wissenschaft.

DD 17 Neue Medien und Multimedia III

Zeit: Mittwoch 11:20–12:40

DD 17.1 Mi 11:20 5M

Virtuelle Experimente und neue Aufgabenkultur — ●SIGRID M. WEBER — Didaktik der Physik, Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth

In jüngster Zeit wird die Qualitätssteigerung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Weiterentwicklung der Aufgabenkultur rege diskutiert. In diesem Beitrag wird anhand von Themen aus der Elektrizitätslehre exemplarisch gezeigt, welche reichhaltigen Möglichkeiten der Aufgabenstellung sog. *virtuelle Experimente* im Physikunterricht bieten. Ausgewählte Vorschläge zur Unterrichtseinbettung werden vorgestellt.

DD 17.2 Mi 11:40 5M

„Roberta - Mädchen erobern Roboter“ — ●SUSANN HARTMANN und HORST SCHECKER — Institut für Didaktik der Physik, Universität Bremen

„Roberta“ ist ein Projekt, das Mädchen für Naturwissenschaft, Technik und Informatik begeistern will. Vom Fraunhofer Institut AIS initiiert und vom BMBF gefördert, wird als Ziel unter anderem die Stärkung des Selbstbewusstseins der Teilnehmerinnen genannt. Bei dem Bau und der Programmierung von autonomen Lego-Mindstorm-Robotern können Mädchen Spaß und Kompetenz erleben. Auswirkungen auf spätere Berufsentscheidungen oder Unterrichtswahlen werden erhofft. Neben einer kurzen Vorstellung des Projektes wird es in dem Vortrag schwerpunktmäßig um erste Evaluationsergebnisse gehen.

Bislang wurden zweistündige Roberta-Kurse mit Hilfe von Fragebögen (Pre-Post-Design) evaluiert. Die meisten der vierhundert befragten Teilnehmer/innen äußern sich sehr zufrieden und erste wenn auch sehr kleine Effekte bezogen auf Veränderungen in Selbstkonzept und Orientierung sind erkennbar.

Bezogen auf Physikunterricht lässt die Begeisterung allerdings weiterhin auf sich warten. Was ist zu tun, damit Physikunterricht für Mädchen attraktiv wird?

DD 17.3 Mi 12:00 5M

Gendersensitiver Einsatz neuer Medien im Physikunterricht der Realschule — ●ANDREAS SCHNIRCH und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Fach Physik, Keplerstr. 87, 69120 Heidelberg

Kann der gendersensitive Einsatz neuer Medien im Physikunter-

Raum: 5M

richt das Interesse von Mädchen und Jungen an diesem Fach verbessern? Dieser Frage soll in einem Forschungsprojekt des „Kompetenzzentrums für Genderforschung und Bildungsfragen in der Informationsgesellschaft“ nachgegangen werden. Auf der Grundlage einer Felduntersuchung mit quantitativen Forschungsmethoden wurde zunächst der Einsatz neuer Medien im Alltagsphysikunterricht der Realschule untersucht. Hierbei wurden Physiklehrerinnen und Physiklehrer aller Realschulen aus vier Schulamtsbezirken (Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe, Mosbach) befragt. Untersucht wurden u. a. die den Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung stehenden Rahmenbedingungen, die Inhaltsbereiche, bei denen neue Medien im Unterricht bereits eingesetzt werden sowie Fragen nach der didaktisch-methodischen Umsetzung und der Genderspezifität. Die Ergebnisse sollen Anknüpfungspunkte für die Entwicklung eines gendersensitiven Unterrichtsdesigns bieten. Dieser Unterricht soll anschließend in mehreren mono- und koedukativen Realschulklassen unterrichtet und videodokumentiert werden. Die Evaluation des Unterrichts wird über qualitative Verfahren erfolgen. Im Vortrag werden das Design des Forschungsprojekts und die Ergebnisse der Befragung vorgestellt.

DD 17.4 Mi 12:20 5M

Mechanische Schwingungen - Modellieren und Experimentieren — ●THILO WÜNSCHER, MANFRED EULER, SILKE MIKELSKIS-SEIFERT und THORBEN SCHLICHTING — Olshausenstr.62, 24098 Kiel

Eine wesentliche Voraussetzung für physikalische Erkenntnisgewinnung ist das Denken in Modellen. Dabei verstehen wir Modelle als bewußte Konstrukte, die für einen gewissen Zweck erstellt werden und ihre Tragfähigkeit im Vergleich ihrer Vorhersagen mit der Wirklichkeit unter Beweis stellen müssen. Das Denken in Modellen kann durch den Einsatz von Modellbildungssoftware unterstützt werden, die einen speziellen Typ von Modellen repräsentiert. In einem Dissertationsvorhaben soll untersucht werden, in wie weit sich durch einen Kurs über mechanische Schwingungen das Denken in Modellen und das Lernen mit Modellen fördern läßt.

Ein Aspekt dieses Kurses, die Verzahnung von Experimentieren und Modellieren, soll Schwerpunkt des Vortrages werden. Es wird eine Abfolge von Experimenten vorgestellt und die Meßwerterfassung mit dem Computer erläutert. Für die Meßwerterfassung wurde eine preisgünstige Lösung gefunden, die es erlaubt, alle Schülerarbeitsplätze damit auszustatten. Zu ausgewählten Experimenten werden Dynasys-Modelle vorgestellt.

DD 18 Praktika und Experimente III

Zeit: Mittwoch 14:20–15:40

DD 18.1 Mi 14:20 5L

„Remote Lab“ als Praktikum — ●MARTIN STACHEL — Fachbereich Physik, Universität Konstanz, 78457 Konstanz (email: ms@lockin.de)

Die Ausbildung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren erfordert die Kombination von theoretischem Wissen und praktischer Erfahrung. Die Vermittlung der „Theorie“ über das Internet hat inzwischen an vielen Hochschulen ihren Platz gefunden und wird in vielfacher Form ständig weiterentwickelt.

Bei weitem noch nicht dieselbe Verbreitung und Akzeptanz hat in dessen das Angebot an physikalischen Realzeit-Online-Experimenten erreicht, obwohl auch für dieses Gebiet das Internet und die damit verbundenen Technologien entsprechende Arbeitsmethoden bereitstellen. Diese ermöglichen die Durchführung realer Experimente über das Internet, sei es als reguläre Praktikumsversuche, aus beruflichem oder persönlichem Interesse, oder als Demonstrationsversuche zu einer Vorlesung oder im

Raum: 5L

Unterricht. Besonders interessant und richtungweisend erscheint in diesem Zusammenhang die „Verbindung von Theorie und Praxis“, die sich in einigen aktuellen Projekten abzeichnet, zu einer wohl nur auf diesem Weg realisierbaren didaktischen Kombination.

Das Physikalische Fortgeschrittenenpraktikum an der Universität Konstanz bietet sowohl ein virtuelles als auch ein Realzeit-Experiment zur Durchführung über das Internet an. Über den Stand der Entwicklung auf dem genannten Gebiet allgemein, als auch über entsprechende Erfahrungen an der Universität Konstanz wird ein Überblick gegeben.

DD 18.2 Mi 14:40 5L

Remote Controlled Laboratories - Experimentieren aus der Ferne — ●STEFAN ALTHERR, BODO ECKERT und HANS-JÖRG JODL — Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Physik, 67663 Kaiserslautern

Multimedien sind heute eine anerkannte Ergänzung im Physikunterricht. Als neueste Entwicklung gelten in diesem Bereich die sogenann-

ten Remote Controlled Laboratories (RCL), also Experimente die über das Internet ferngesteuert werden. In diesem Kurzvortrag soll ein kurzer Überblick über den weltweiten Bestand an RCL gegeben werden. Eigene Entwicklungen werden kurz angesprochen und ein Ausblick auf die anstehenden Aufgaben in diesem Bereich gegeben.

DD 18.3 Mi 15:00 5L

Über das Internet gesteuerte Physikpraktika — ●ANETTE ANTHRAKIDIS, DORIS SAMM, FRANK OLLIG und MARCEL MEURER — Goethestr.1, 52064 Aachen

Ein über das Internet ferngesteuertes interaktives Experiment wird als Online-Experiment oder Telematik-Versuch bezeichnet.

Der Versuchsaufbau (die Hardware) hat i.d.R. einen festen Standort (z.B. ein Labor in einer Hochschule). Der Zugriff auf den Messplatz ist dank des Internets und zusätzlicher Hard- und Softwareschnittstellen unabhängig vom Standort der Experimentierenden möglich, vorausgesetzt man hat einen an das Internet angeschlossenen PC und Zugriffsrechte.

Anhand des vorgestellten Versuchs wird beispielhaft vorgeführt, wie man telematisch messen und auswerten kann.

Die Realisierung des hier vorgestellten Telematik-Versuchs wurde vor

dem durch die Tatsache motiviert, dass die eingesetzte Hardware sehr speziell ist und selten an Fachhochschulen zur Verfügung steht.

Durch das neue Angebot ist es möglich, dass neben den Studierenden der FH-Aachen auch Nutzer anderer Bildungseinrichtungen oder Nutzer, die aus anderen Gründen ein Online-Experiment vorziehen an den Messplätzen trainieren und bei Bedarf ein komplettes Praktikum absolvieren können.

DD 18.4 Mi 15:20 5L

Didaktische Konzeption bei der Einfuehrung rechnergesteuerter Experimente im Physikalischen Grundpraktikum — ●WOLFGANG HEERDEGEN und HEINZ-GUENTER WALTHER — Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena

Im Physikalischen Grundpraktikum werden den Studenten die Grundprinzipien von rechnergeführten Experimenten vermittelt. An Hand von 2 Versuchen (Kondensatorentladung, Thermische Wellen) wird die Messwerterfassung mittels PC sowie die Auswertung der Messdaten dargestellt. Es werden die Versuche vorgestellt, und es wird ueber die vorliegenden Erfahrungen bei der Vermittlung der Lehrziele berichtet.

DD 19 Praktika und Experimente IV

Zeit: Mittwoch 14:20–15:40

DD 19.1 Mi 14:20 5K

Didaktisches Konzept zum Praktikumsversuch „Abbesche Theorie und Fourieroptik“ — ●HEINZ-GUENTER WALTHER — Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena

Der Praktikumsversuch zur Vermittlung der Prinzipien der Fourieroptik sowie der Abbeschen Theorie der Bildentstehung am Mikroskop besteht aus 3 didaktisch aufeinander abgestimmten Aufgaben: i) Auflösungs-messungen am lichtoptischen Mikroskop, ii) experimentelle Untersuchung der Wirkung von Eingriffen in die Fourierebene des Objektivs auf die Abbildung und iii) Rechnersimulation von optischer Hoch- und Tiefpassfilterung. Im Beitrag wird der Versuch vorgestellt und bewertet.

DD 19.2 Mi 14:40 5K

Schwerelosigkeit in Labor und Klassenzimmer — ●KLAUS WENDT, KERSTIN GRIEGER und ANNETTE SCHMITT — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz

Passend zum Veranstaltungsort des Wissenschaftsfestivals Physics on Stage 3, der ESTEC in Norwijk, haben wir uns mit der Erzeugung von Schwerelosigkeit im Labor, also der stabilen Levitation, in unterschiedlichsten Kraftfeldern befaßt. Bereits im Jahre 1842 bewies Earnshaw in seinem Theorem, daß eine stabile Suspension mit einem statischen, invers quadratischen Potentialfeld entsprechend Coulomb oder Graviation prinzipiell nicht möglich ist. Magnetische Systeme, wie etwa der Transrapid oder das Levitron verwenden daher eine zusätzliche Lagestabilisierung durch aktive Rückkopplung oder einen internen Drehimpuls. Elektromagnetische Partikel-Speichersysteme beruhen auf dem Fallenprinzip von Paul, wobei die Schwerkraft durch ein Zusatzpotential kompensiert werden kann. Das Bernoullische Prinzip der Speicherung im dynamischen Luftstrom ist allbekannt; mit der gleichen Technik können in stehenden Schallwellen Makroteilchen und Flüssigkeitstropfen stabil levitiert und lokalisiert werden. Das zugrundeliegende Prinzip kann mittels Demonstrationsfallen, die mit Ultraschallgebern arbeiten, eindrucksvoll visualisiert und daran diskutiert werden. Die Levitation regt zum Nachdenken über die Gravitation oder zu gedanklichen Ausflügen zur Raumfahrt, Umweltphysik und Biomedizin an, wo die vorgenannten Fallen z.B. zur Erzeugung von Mikrogravitation und zu berührungslosen Untersuchun-

gen eingesetzt werden.

DD 19.3 Mi 15:00 5K

Wirbelströme im Physikalischen Praktikum — ●ILJA RÜCKMANN — Universität Bremen, FB 1 Physik/Elektrotechnik, Otto-Hahn-Alle 1, 28359 Bremen

Eine Reihe wichtiger und interessanter technischer Anwendungen basiert auf Wirbelströmen. Diese werden jedoch in Lehrbüchern, wenn überhaupt, meist nur stiefmütterlich behandelt. Am Beispiel der Wirbelströme sind eine Reihe von physikalischen Gesetzmäßigkeiten, wie Lorentzkraft, Induktion, Leitfähigkeit, belastete Spannungsquelle und nicht-lineares Verhalten, und ihr komplexes Zusammenspiel demonstrierbar. Es werden zwei einfache und preiswert realisierbare Versuche vorgestellt, die seit einem Jahr im Rahmen des Physikalischen Praktikums auch im Nebenfach erfolgreich angeboten werden: Erstens, eine Scheibe zur Demonstration und zum Messen sowohl der durch die Lorentzkraft erzeugten Urspannung (ohne Wirbelströme) als auch der erzeugten Klemmen-spannung (mit Wirbelströmen) in einem bewegten Leiter. Hierbei spielt die Leitfähigkeit des Materials keine Rolle. Zweitens eine von einem Gewicht angetriebene Scheibe als Wirbelstrombremse, die es gestattet, den nichtlinearen Einfluss des Magnetfeldes, die Leitfähigkeiten unterschiedlicher Scheiben und die von der Drehzahl abhängige Bremsbeschleunigung zu erfassen.

DD 19.4 Mi 15:20 5K

Doppler-Messungen am Mikrofonpendel und ein Analogiever-such zur Doppler-Verbreiterung — ●PATRIK VOGT und OLIVER SCHWARZ — Institut für Naturwissenschaften und Naturwissenschaftliche Bildung, Universität Koblenz-Landau, Campus Landau

Der nach dem österreichischen Forscher *Andreas Christian Doppler* benannte Effekt gehört zu den grundlegenden Phänomenen der Physik und hat deshalb zu Recht schon seit langer Zeit den ihm gebührenden Platz im Schulunterricht der gymnasialen Oberstufe gefunden. Hier wird eine Variante zur experimentellen Untersuchung des *Doppler*-Effektes vorgestellt, die es gestattet, Bezüge zwischen einem *Doppler*-Pendel, der thermischen Verbreiterung von Spektrallinien und der Entstehung von Linienprofilen aufzuzeigen.

DD 20 Neue Medien und Multimedia IV

Zeit: Mittwoch 14:20–15:40

DD 20.1 Mi 14:20 5J

Lehr-Lern-Plattform Physik multimedial — ●HORST SCHECKER — Universität Bremen, FB 1, Institut für Didaktik der Physik, Otto-Hahn-Allee 1, Postfach 330440, 28334 Bremen

Bei Physik multimedial haben sich die Universitäten Bremen, Greifswald, Hamburg, Oldenburg und Rostock zusammengeschlossen, um Leh-

re und Studium der Physik multimedial zu unterstützen. Unter der zentralen Lehr-Lern-Plattform (www.physik-multimedial.de) sind folgende Module integriert:

- Veranstaltungs-Server: Kursverwaltung, Kommunikation, Distribution von Medien, ...

- Selbstlern-einheiten: multimediale Skripte zu Fehlerrechnung, Schwingungen, Wellen, Thermodynamik, ...

Raum: 5J

- Aufgaben-Server: Physikübungen online stellen, beantworten und auswerten

- Medienbank: Bilder, Videos, Applets ...

- Link-Server: Lernmaterialien zur Physik im World Wide Web

- Didaktik-Support: Einsatz von Multimedia in der Physiklehre

Das System läuft seit dem Sommersemester 2003 im Regelbetrieb. Zurzeit (Stand Oktober 2003) sind 247 Lehrende und 3602 Studierende angemeldet. Im laufenden Semester sind an acht Universitätsstandorten insgesamt 65 Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika auf der Plattform angelegt.

DD 20.2 Mi 14:40 5J

Physik multimedial: Bilanz der Implementation und Evaluation

— ●JUERGEN PETRI und HORST SCHECKER — Universitaet Bremen, FB1, Institut fuer Didaktik der Physik, Postfach 330440, 28334 Bremen

Das Entwicklungsvorhaben Physik multimedial wurde im Rahmen des Programms Neue Medien in der Bildung vom BMBF gefoerdert. Auf den beiden vorangegangenen DPG-Fruehjahrstagungen in Leipzig und Augsburg haben wir bereits ueber die Bedingungen der Implementation einer Lehr-Lernplattform fuer Physik, ueber die Evaluation von in Physik multimedial entwickelten Lehr-Lernmaterialien sowie ueber die bisherigen Erfahrungen mit der kontinuierlich zunehmenden Nutzung der Plattform im Lehrbetrieb mehrerer Universitaeten berichtet. Der Vortrag fasst den Stand der Implementation und Evaluation der Lehr-Lernplattform Physik multimedial nach Ablauf des Foerderungszeitraums zusammen. URL der Lernplattform: <http://www.physik-multimedial.de>

DD 20.3 Mi 15:00 5J

Ergebnisse der Vergleichsstudie „Hypermedia contra Praktikum“ — ●MONIKA HÜTHER¹, HEIKE THEYSSEN² und ELKE SUMFLETH¹ — ¹Universität Duisburg Essen, Campus Essen — ²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

In den vergangenen Jahren wurden zwei Lernumgebungen „Physik für Mediziner“ entwickelt, die im Rahmen des Physikpraktikums für Medizinstudierende an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf eingesetzt werden: ein adressatenspezifisches Physikpraktikum und eine hypermediale Lernumgebung, die die Experimente des Praktikums in Form von Interaktiven Bildschirmexperimenten beinhaltet. Beide Lernumgebungen orientieren sich an dem gleichen didaktischen Konzept und behandeln die gleichen Inhalte. In einer Laborstudie wurde die hypermediale Lernumgebung unter den Rahmenbedingungen des Praktikums eingesetzt und ihre Lernwirksamkeit mit der des Praktikums verglichen. Die Evaluation erfolgte exemplarisch an einem Inhaltsbereich über Aufgabentests, Concept Maps, Videoaufnahmen und schriftliche Beiträge. In dem Vortrag werden die Ergebnisse der Studie vorgestellt.

DD 20.4 Mi 15:20 5J

Evaluation von und Empfehlungen zu Multimedien — ●BODO ECKERT, STEFAN ALTHERR und HANS-JÖRG JODL — FB Physik, TU Kaiserslautern

Die Arbeitsgruppe 5 - Multimedia in Physics Teaching and Learning (MPTL) von EUPEN hat in der kürzlichen Vergangenheit einen Kriterienkatalog zur Evaluation von Multimedien entwickelt und auf eine große Zahl von Medien aus den Bereichen Mechanik, Optik und Quantenmechanik angewandt. Daraus resultierend wurden Empfehlungen ausgesprochen (Top 5), über die im Vortrag anhand von Beispielen berichtet wird.

DD 21 Workshop Multimedia I

Zeit: Donnerstag 11:20–12:20

Raum: 5J

DD 21.1 Do 11:20 5J

Animationen in multimedialen Lernumgebungen — ●RAIMUND GIRWIDZ, THOMAS RUBITZKO und CHRISTIAN SPANNAGEL — Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Reuteallee 46, 71634 Ludwigsburg

Animationen sind ein Bestandteil vieler multimedialer Lernumgebungen. Sie bieten die Möglichkeit, Prozesse modellhaft und zeitgetreu abzubilden. Man erhofft sich von Animationen, dass sie die Bildung adäquater mentaler Modelle unterstützen und durch ihre Anschaulichkeit die Lernmotivation erhöhen.

In diesem Vortrag werden Animationen als Gestaltungsmittel gegenüber Bildern, Filmen und Simulationen abgegrenzt. Es werden Vor- und Nachteile in konkreten Anwendungsbeispielen diskutiert. Speziell für physikalische Anwendungen werden Einsatzgebiete und Chancen von Animationen in Abgrenzung zu Simulationen herausgearbeitet. Beispiele und Anregungen zur Erstellung von Animationen ergänzen die theoretischen Ausführungen.

DD 21.2 Do 11:30 5J

Die Lernmodule „geometrische Optik“ und „Wellenoptik“ im Vernetzten Studium - Chemie — ●OLIVER GÖSSWEIN und DIETER HEUER — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Universität Würzburg

Im Rahmen des Teilprojektes Physik der BMBF-Leitprojektes „Vernetztes Studium - Chemie“ wurden von Referenten zwei Lernmodule „geometrische Optik“ und „Wellenoptik“ mitentwickelt, die wesentlich interaktive Multimedia-Elemente einsetzen. An ein bis zwei Beispielen soll die Umsetzung gezeigt werden.

DD 21.3 Do 11:40 5J

Neue Medien als Werkzeug — ●MICHAEL SULEDER und DIETER HEUER — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Universität Würzburg

Im Themenbereich „Umsetzung theoretischer Konzepte zum Lernen mit Multimedia“ soll erläutert werden, wie Neue Medien als Werkzeug eingesetzt werden können, um eine Brücke zwischen dem Phänomen und der zugrundeliegenden Struktur eines physikalischen Vorgangs zu schlagen und so die Bildung adäquater mentaler Modelle zu fördern. Hierzu sollen realistische Situationen als Ausgangspunkt dienen, was nicht nur unter motivationalen sondern auch kognitiven Aspekten sinnvoll erscheint.

Die praktische Umsetzung kann mithilfe von Fotos und Videos realer Vorgänge erfolgen, die in Verbindung mit Videoanalyse und Modellbildung zu interaktiven und multicodierten Bildschirmwendungen aufbereitet werden. Die physikalische Struktur, die den realen Vorgängen zugrunde liegt, wird hervorgehoben, indem die realistischen Abbilder mit rechnergenerierten Präsentationsformen (z.B. Simulation, Reproduktion von Messdaten) überblendet werden.

DD 21.4 Do 11:50 5J

Umsetzung theoretischer Konzepte zum Lernen mit Multimedia — ●RAIMUND GIRWIDZ —

Es soll zunächst über die in der Sitzung vorgestellten Kurzbeiträge und dann über das Generalthema der Sitzung ausführlich diskutiert werden.

DD 22 Workshop Multimedia II

Zeit: Donnerstag 13:00–14:00

Raum: 5J

DD 22.1 Do 13:00 5J

Einsatz und Evaluation einer hypermedialen Lernumgebung „Physik für Mediziner“ — ●HEIKE THEYSSEN — Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

An der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf wurde eine hypermediale Lernumgebung „Physik für Mediziner“ entwickelt, die seit mehreren Semestern erfolgreich in der Physikausbildung Studierender der Medizin eingesetzt wird (siehe <http://www.mm-projekt.uni-duesseldorf.de>). Seit dem Wintersemester 2003/04 steht die Lernumgebung auch an anderen Hochschulen und Schulen zur Verfügung. Verschiedene Einsatzszenarien wurden erprobt und evaluiert, in denen die hypermediale Lernumgebung als Ergänzung bzw. Ersatz des traditionellen Lehrangebotes - insbesondere des Praktikums - dient. Die Evaluation basiert auf Tests und Fragebögen sowie detaillierten Protokollierungen der Benutzeraktionen. Im Vortrag werden Einsatzszenarien, Evaluationsmethoden und -ergebnisse vorgestellt.

DD 22.2 Do 13:10 5J

Die Lerneinheit „Kundt“ auf dem Prüfstand - Ergebnisse einer Evaluation. — ●WILFRIED SUHR und UDO BACKHAUS — Fachbereich Physik, Universität Duisburg - Essen, 45117 Essen

Nebenfachstudenten und Fachstudenten der Physik haben sich 2003 an zwei Hochschulstandorten mit einer hypermedialen Selbstlerneinheit auf den Praktikumsversuch „Kundt'sche Staubfiguren“ vorbereitet. Wie Studierende diese Art der Vorbereitung einschätzen und welche Erfahrungen sie dabei machten, wurde per Fragebogen ermittelt. Das sich daraus ergebende Bild wurde durch eine Analyse von zugehörigen Logfiledaten ergänzt. Außerdem konnte der erreichte Vorbereitungsstand durch Beobachtung der Studierenden während des Praktikums qualitativ beurteilt werden. Die Auswertung des Datenmaterials gibt u. a. Aufschluss über den Umgang mit der Lerneinheit, über die Zufriedenheit mit dieser Lernform und dem erzielten Lernergebnis. Zudem ergeben sich daraus Gesichtspunkte für die zukünftige Gestaltung multimedialer Lerneinheiten und ihre Integration in Lehrveranstaltungen.

DD 22.3 Do 13:20 5J

Evaluation von Multimedia-Anwendungen und empirische Untersuchungen — ●HORST SCHECKER —

Zunächst soll über die in der Sitzung vorgestellten Kurzbeiträge diskutiert werden und dann über das Generalthema der Sitzung ausführlich.

DD 23 Workshop Multimedia III

Zeit: Donnerstag 14:00–15:00

Raum: 5J

DD 23.1 Do 14:00 5J

MMPhys - Datenbank zu Multimedia-Aktivitäten an deutschen Hochschulen — ●BODO ECKERT, FRANK SCHWEICKERT, ANDREAS WAGNER und HANS-JÖRG JODL — FB Physik, TU Kaiserslautern

Die vor einigen Jahren installierte Datenbank MMPhys [1], über die bereits berichtet wurde, wurde im Sommer 2003 von Mitarbeitern der AG Jodl an der TU Kaiserslautern aktualisiert. Die Datenbank erlaubt die Aktualisierung und Änderung der Eintragungen online durch die darin vertretenen Arbeits- und Projektgruppen. Im Vortrag wird die aktualisierte Datenbank vorgestellt und als Informationsplattform für den Arbeitskreis Multimedien des FV Didaktik der Physik der DPG vorgeschlagen.

[1] <http://pen.physik.uni-kl.de/mmphys/>

DD 23.2 Do 14:10 5J

Europäische Tagungen zu Multimedien in der Physiklehre — ●BODO ECKERT und HANS-JÖRG JODL — FB Physik, TU Kaiserslautern

Im Vortrag wird über Ergebnisse von europäischen Tagungen zum Thema Multimedia-Einsatz in der Physiklehre berichtet. Insbesondere soll auf das Treffen der Arbeitsgruppe 5 - Multimedia in Physics Teaching

and Learning (MPTL) von EUPEN in Prag 2003 sowie auf das 2. Internationale GIREP-Seminar in Udine 2003 eingegangen werden.

DD 23.3 Do 14:20 5J

Implementing results from physics education research: The use of web-based pretests in a large lecture course — ●CHRISTIAN KAUTZ — TU Hamburg-Harburg, Rm. 0.075, Schwarzenbergstr. 95, 21073 Hamburg

Pretests (i.e., weekly conceptual physics questions guided by physics education research) have played an integral part in introductory physics instruction at the University of Washington for more than 10 years. More recently, pretests at UW and some of the pilot sites in the Tutorial project have been administered via the world-wide web. We will discuss our experience with the web-based pretests at one pilot site and suggest some general conclusions.

DD 23.4 Do 14:30 5J

Multimedienprojekte und E-Learning im In- und Ausland — ●BODO ECKERT and JÜRGEN KIRSTEIN —

Es soll zunächst über die in der Sitzung vorgestellten Kurzbeiträge und dann über das Generalthema der Sitzung ausführlich diskutiert werden.

Altherr, Stefan	DD 18.2, DD 20.4	Hartmann, Susann	DD 5.2, DD 17.2	Neugebauer, Christoph	DD 16.1	Späth, Michael	DD 1.1
Anthrakidis, Anette	DD 18.3	Heerdegen, Wolfgang	DD 18.4	Neumann, Knut	DD 14.3	Spannagel, Christian	DD 21.1
Backhaus, Udo	DD 22.2	Heering, Peter	DD 11.4	Niederderer, Hans	DD 5.2	Stachel, Martin	DD 13.18, DD 18.1, PV V
Bell, Thorsten	DD 9.3, DD 13.6	Hering, Peter	PV II	Nientiedt, Marcus	DD 13.22	Stahlhofen, Alfons A.	DD 8.2, DD 15.5
Berger, Roland	DD 13.13, PV X	Heuer, Dieter	DD 7.1, DD 9.5, DD 21.2, DD 21.3	Nordmeier, Volkhard	DD 9.1, DD 11.3	Starauschek, Erich	DD 5.3, DD 5.4, DD 16.5
Bernshausen, Henrik	DD 4.2, DD 4.3	Hilscher, Helmut	DD 13.9	Oehme, Wolfgang	DD 13.4	Steinrücken, Burkard	DD 3.5
Bönsel, Franz	DD 13.21	Horstendahl, Michaela	DD 14.5	Ollig, Frank	DD 18.3	Suhr, Wilfried	DD 22.2
Brandes, Jürgen	DD 12.2	Hüther, Monika	DD 20.3	Opheys, Guido	DD 13.27	Suleder, Michael	DD 9.5, DD 21.3
Brell, Claus	DD 1.4	Hüttl, Ingo	DD 6.2, DD 11.1	Paatz, Roland	DD 14.4	Sumfleth, Elke	DD 20.3
Bresges, Andre	DD 16.2	Ihlefeldt, Ulf	DD 2.4	Pelster, Rolf	DD 6.2, DD 11.1	Theyßen, Heike	DD 1.4, DD 2.5, DD 20.3, DD 22.1
Brockmann, Uwe	DD 11.5	Job, Georg	DD 6.4	Petri, Juergen	DD 20.2	Thiele, Marco	DD 13.23
Bröcker, Alexander	DD 13.13	Jodl, Hans-Jörg	DD 18.2, DD 20.4, DD 23.1, DD 23.2	Petrik, Josef	DD 13.25	Thoerner, Claudia	DD 7.2
Busse, Alexander	DD 16.2	Kador, Lothar	DD 13.12	Pflug, Alfred	DD 6.3	Tiemann, Rüdiger	DD 13.7, DD 13.8, DD 13.16
Carmesin, Hans-Otto	DD 2.1, DD 4.4, DD 4.5, DD 15.3	Kasper, Lutz	DD 16.5	Pieper, Reinhard	DD 6.2	Treffelsen, Wolfgang	PV IX
Christmann, Sonja	DD 13.5	Kautz, Christian	DD 23.3	Pippig, Rainer	DD 3.1	Trefzger, Thomas	DD 10.4, DD 10.5, DD 15.1
Daub, Thomas	DD 13.16	Keller, Holger	DD 13.22	Pospiech, Gesche	DD 2.2	v. Dessonneck, Claus-Peter	DD 13.19
Dicken-Begrich, Antonia	DD 2.4	Kersting, Thomas	DD 9.4	Pretzler, Georg	PV III	Vogl, Christian	DD 10.4
Draxler, Dennis	DD 13.7	Kircher, Ernst	DD 7.2	Priemer, Burkhard	DD 15.2	Vogt, Patrik	DD 11.2, DD 19.4
Druxes, Herbert	DD 8.2	Kirstein, Jürgen	DD 9.1, DD 9.2, DD 23.4	Proksova, Jitka	DD 13.24	Vollmer, Michael	DD 6.1, DD 10.3, DD 13.5
Duit, Reinders	DD 13.6	Klein, Daniel	DD 14.2	Rabe, Thorid	DD 5.3, DD 5.4	von Aufschnaiter, Stefan	DD 1.5
Eckert, Bodo	DD 18.2, DD 20.4, DD 23.1, DD 23.2, DD 23.4	Klein, David	DD 13.17	Reich, Stefan	DD 13.20	von Rhöneck, Christoph	DD 5.1
Engeln, Katrin	DD 12.4	Köster, Hilde	DD 1.2	Reinhold, Peter	DD 16.1	Vorbach, Tobias	DD 12.1
Euler, Manfred	DD 12.4, DD 13.6, DD 13.23, DD 17.4	Komorek, Michael	DD 13.6	Richter, Wolfgang	DD 13.12	Wagner, Andreas	DD 23.1
Fischbach, Jörn-Uwe	DD 2.4	Korneck, Friederike	DD 7.3	Rieger, Peter	DD 13.4	Walther, Heinz-Guenter	DD 14.1, DD 18.4, DD 19.1
Fischer, Hans E.	DD 13.16	Kühn, Frank	DD 16.4	Rubitzko, Thomas	DD 21.1	Weber, Sigrid M.	DD 17.1
Flügel, Annette	DD 2.5	Kunz, Manfred	DD 13.31	Rückmann, Ilja	DD 19.3	Weigel, Ronnie	DD 13.10
Franke, Matthias	DD 15.4	Kuypers, Heinrich	DD 13.20	Rumann, Stefan	DD 13.8	Welz, Leitung: Wolfgang	PV IV
Friege, Gunnar	DD 1.3, DD 13.6	Langsch, Stefan	DD 9.4	Samm, Doris	DD 16.3, DD 18.3	Welz, Wolfgang	DD 7.4
Frisch, Dieter	DD 10.1	Laukenmann, Matthias	DD 5.1	Saniter, Andreas	DD 1.5	Welzel, Manuela	DD 1.1, DD 13.1, DD 13.2, DD 13.3, DD 14.3, DD 17.3
Fromme, Bärbel	DD 13.15, PV I	Leutner, Detlev	PV XII	Sauer, Gerhard	DD 13.26	Wendt, Klaus	DD 14.2, DD 19.2
Fuidl, Matthias	DD 10.5	Lühns, Otto	DD 10.2	Schecker, Horst	DD 1.4, DD 17.2, DD 20.1, DD 20.2, DD 22.3	Wilhelm, Thomas	DD 7.1, DD 9.5
Geffert, Michael	DD 4.1	Luttenberger, Jochen	DD 13.3	Schenk, Wolfgang	DD 13.19	Wilke, Roland	DD 2.5
Gerstberger, Herbert	DD 8.1	Merzyn, Gottfried	DD 3.3	Schiller, Christoph	DD 8.4	Winnenburg, Wolfram	DD 4.2, DD 4.3
Geschke, Dieter	DD 13.19	Metzger, Susanne	DD 12.5	Schlichting, H. Joachim	DD 3.2, DD 13.22	Witte, Tim	DD 16.3
Geßner, Thomas	DD 7.1	Meyer, Dirk	DD 14.5	Schlichting, Thorben	DD 17.4	Wlotzka, Udo	DD 13.16
Girwidz, Raimund	DD 21.1, DD 21.4	Mie, Klaus	DD 1.3	Schmidt, Friedrich Karl	DD 8.3	Wu, Victor Wei-Keh	DD 13.28, DD 13.29, DD 13.30
Gößwein, Oliver	DD 21.2	Miericke, Jürgen	DD 13.14	Schmitt, Anne	DD 15.1	Wünscher, Thilo	DD 17.4
Gotzes, Siegfried	DD 2.4	Mikelskis, Helmut F.	DD 5.4, DD 16.4, DD 16.5	Schmitt, Annette	DD 14.2, DD 19.2	Zenner, Hans-Peter	PV VI
Grebe, Bianca	DD 13.31	Mikelskis-Seifert, Silke	DD 13.6, DD 13.23, DD 17.4, PV VII	Schnirch, Andreas	DD 13.1, DD 17.3		
Grebe-Ellis, Johannes	DD 15.4	Möllenkamp, Ulrich	DD 13.16	Schön, Lutz-Helmut	DD 2.3, DD 15.2, DD 15.4		
Grieger, Kerstin	DD 19.2	Mohr, Petra	DD 13.2, DD 13.3	Schulze, Charlotte	DD 13.3		
Grygier, Patricia	DD 7.2	Mueller, Christoph Thomas	DD 13.6	Schumacher, Dieter	DD 1.4, DD 13.17, DD 13.27, DD 14.3		
Guderian, Pascal	DD 2.3	Müller, Rainer	DD 12.3, DD 12.5	Schwarz, Oliver	DD 11.2, DD 19.4		
Günther, Johannes	DD 7.2	Mueller, Werner	DD 13.26	Schweickert, Frank	DD 23.1		
Hacker, German	DD 13.9, DD 13.10, DD 13.11	Nestle, Nikolaus	DD 13.21	Siefert, Dirk	DD 13.2		
Haller, Kerstin	PV VIII			Siemsen, Fritz	DD 3.4		
Hannemann, Dieter	PV XI			Sodian, Beate	DD 7.2		