

# "Drei Fragen" Lern Markendorf (Winterthur) an die Teilnehmer des "Physik-Ateliers 2008"

1. Mit welchen unverzichtbaren Qualitäten trägt aus Ihrer Sicht die physikalische Arbeitsmethode zur Ausbildung des modernen Ingenieurdenkens in der Bachelor- und Master-Ausbildung bei? *und die Antworten der Teilnehmer*

- o Bezug Wirklichkeit  $\rightarrow$  Modell
- o Ursache  $\rightarrow$  Wirkung

Logisches Denken, Ursache-Wirkungsketten, technische Machbarkeit abschätzen, Gefahrenrisiken beurteilen, mathematische Methoden korrekt anwenden

S. Müller

Physik ist die langfristig gültige Basis für alle techn. Ausbildungen.

Verknüpfung zwischen mathematischer Logik und realer Welt

Transfer zwischen verschiedenen Gebieten

Sie ist eine Grundhaltung zur Analyse, zum Verständnis, zur Gestaltung und zum autonomen und selbstbestimmten Umgang mit der materiellen und der heute hochkomplexen technisierten Lebenswelt.

Inquiry (John Dewey), Modeling (Hestenes) HF.

→ lernen, was es heißt, selbständig zu einer brauchbaren (→ Praxis) Erkenntnis zu kommen

- physikalisch-technisches Fachwissen; Stoffarbeit für Ingenieurfächer; Hilfswissenschaft
- induktive Methode als Gegenpol zum deduktiven Arbeiten
- Gesamtsammenhänge, Strukturerkennung, Konzepte
- kritische Bewertung der Resultate; interdisziplinäre Problemlösungen R. Markendorf
- Zusammenhang Technik/Technologie ↔ Naturgesetze
- Modellbildung als Methode zum Gewinn neuer Kenntnisse

- analytische Denkfähigkeit trainieren
- Fähigkeit zur methodischen Überprüfung von Konsistenz
- Sicht des naturwissenschaftlichen Denkens

Fähigkeit zum Modellieren (Analyse + Synthese)

Festigung mathem. Denkens durch Anwendung math. Werkzeuge

(Hinzu käme zur Arbeitsmethodik noch die Vermittlung von Grundlagenwissen, welche nicht unterschätzt werden sollte !!!)

- In einer Problemstellung das Erkennen und Bearbeiten der physikalischen Einflüsse und Zusammenhänge

1. Mit welchen unverzichtbaren Qualitäten trägt aus Ihrer Sicht die physikalische Arbeitsmethode zur Ausbildung des modernen Ingenieurdenkens in der Bachelor- und Master-Ausbildung bei?

- Abstraktion von konkreten technischen Sachverhalten
- Analogie erkennen, die nicht ganz auf der Hand liegen.
- Physik zeigt den Weg auf, wie aus bloßen Datensammlungen verständliche Theorien werden

Sie ist praxisbezogen  
elementar  
analytisch  
informativ

2. Mit welchen praktischen Massnahmen können wir als Physikdozenten die Stellung der Physik in der Ingenieurausbildung stärken?

Mitwirkung in Fachverbänden, die sich auch "politisch" engagieren.

Lobbying in der Hochschulpolitik, prägnante Beispiele aus dem Alltag für die Vorteile einer Physikerausbildung (Bsp. Tsunami), aktuelle Beispiele der naturwiss./techn. Welt mit Physik erklären (Bsp. Nanotech, Supraleitung etc.), Berufshausen Kun

Akzeptieren, dass wir für die Fachausbildung "Zutritts" sind und das Gespräch mit den Fachdozenten suchen. Letztere stärken es mit, wenn sie auf soliden Grundlagen aufbauen können

Teilnahme an Projekten

Transferfunktion zwischen verschiedenen  
Fächern betonen

Zunehmend wieder den Querschnitts-  
aspekt betonen, die vom Einzel-  
phänomenen losgelöste, die Vielfalt  
übersehbarer machende Übersicht  
vermitteln.

Ideal Fördern von Inquiry

HF

Real Durch politische Ränkespiele

- anwendungsbereit, technikbezogen lehren
- Physik als Werkzeug für Projektarbeiten

R. Markendorf

- Dialog mit Dozierenden im Ingenieurbereich

- Unterricht auf Ingenieurstudenten ausrichten
- Integration in den Fachabteilungen
- Abstimmung der Ausbildung auf den nachfolgenden fachspezifischen Ausbildungslehrgang

Vorlesungsinhalte durch Forschung inspiriert  
ABER klare Abgrenzung vom Engineering!  
(Physiker sind nicht Halbingenieure sondern  
Naturwissenschaftler)

- Angebot von Diplom- (Bachelor) arbeiten
- Vertiefen der Kenntnisse in Physik mit Anwendungen im Ingenieurbereich.

2. Mit welchen praktischen Massnahmen können wir als Physikdozenten die Stellung der Physik in der Ingenieurausbildung stärken?

- Praxisbezug herstellen (wo es geht)
- Einsatz von modernen Mitteln (Software, ...)
- gute Abstimmung zu mathematischen Methoden
- Saubere und konsequente Darstellung (Symbole)
- Annahmen und Folgerungen sauber deklarieren (trennen)

Durch ~~hier~~ Demonstrationen

3. Unter den 61 zentralen Modulen für die Masterausbildung ist die Physik nur mit 5 Modulen vertreten. Davon sind für 2008/09 zwei Module (40%) abgelehnt, also von den Master-Studenten nicht ausreichend häufig gewählt worden. Worin liegen die Ursachen?

Für den FH-Ingenieur sind heute Produkt-  
kenntnisse von Modellen wichtiger als der  
direkte Rückgriff auf die Natur der Dinge.

Das Wort "Physik" ist sehr negativ behaftet.  
Physik gilt als schwierig + trocken(?), Physik  
ist eher für Uni (im Gegensatz zu FH). In einem  
guten Marketing liegt noch viel Potential!

Die Frage sollte man den Studenten stellen.  
Module sind schlecht "verkauft" worden

Unklare Positionierung der Physik  
zwischen "interessante Aspekte" und  
"fachnotwendige Methoden"; unglückliche Titel

Physikalische Themen finden sich  
abschnittsweise auch in ingenieur-  
technischen Lehrveranstaltungen -  
und die Ingenieurkollegen neigen zur  
Meinung, sie vermitteln die "besseren"  
als Physiker - weil weniger "abgeholt".

- Physik als Allgemeinwissen / Grundlage hat keinen Platz im MS
- Physik als Spezialwissen ist zu speziell

- besser auswählen, formulieren, verkaufen
- besser ausrichten auf die Anforderungen aus der industriellen Technik

R. Marchandorf

- Physik wird nicht als anwendungsorientiertes Fach betrachtet
- fehlendes Verständnis für Physik bei MRU-Verantwortlichen

- Es werden keine Physiker ausgebildet sondern Ingenieure
- Die Physik an Ingenieurschulen ist stark fokussiert auf das Bereitstellen von Grundlagenwissen und -fertigkeiten

? "falsches" Publikum oder "falsche" Inhalte?  
 => eventuell schlecht Strukturbedingt  
 (Anz. Studierende vs. Anz. Studiengänge?)

- Themen aus der Physik zu wenig auf die Anwendung ausgelegt.



3. Unter den 61 zentralen Modulen für die Masterausbildung ist die Physik nur mit 5 Modulen vertreten. Davon sind für 2008/09 zwei Module (40%) abgelehnt, also von den Master-Studenten nicht ausreichend häufig gewählt worden. Worin liegen die Ursachen?

- Physik wird als "schwierig" betrachtet
- oft ist der Praxisbezug nicht ersichtl. d.

Ich hatte Gelegenheit, an einem Vortrag über Laser teilzunehmen. Der Dozent macht alles richtig, trotzdem verlor er die Studenten. Grund: zu akademisch