

cosh-Version des Online-Brückenkurses Physik

Projekt, erreichter Stand, weiteres Vorgehen

Bernd Burghardt¹, Edme H. Hardy², Anna Stöcken¹

¹Hochschule Biberach
Biberach University of Applied Sciences

²Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
MINT-Kolleg Baden-Württemberg

cosh-Jahrestagung Physik 15.-17.02.2023

- 1 Zielsetzung
- 2 Antrag
- 3 Physik an der Hochschule Biberach
- 4 OBKP und cosh-Version

Transferprojekt

R³–Regional, relevant, reliabel

Brückenkurs Physik an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften

Transfer einer Good-Practice Maßnahme in Studium und Lehre
gefördert vom *Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst,
Baden-Württemberg*



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

Inhalt

- 1 Zielsetzung
- 2 **Antrag**
- 3 Physik an der Hochschule Biberach
- 4 OBKP und cosh-Version

Ausschreibung

- Maßnahmen, welche sich im Rahmen von Evaluationen oder Monitoring-Maßnahmen als besonders erfolgreich erwiesen haben, können durch eine andere Hochschule adaptiert werden
- Die Förderung ermöglicht es, „das Rad nicht neu zu erfinden“ und gleichzeitig Bedingungen zu schaffen, die eine Adaption an die Rahmenbedingungen der transfernehmenden Hochschule ermöglichen.

Ausschreibung

- Gefördert wird der Transfer von Konzepten und Materialien von Unterstützungs- und Qualifizierungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase sowie von hochschuldidaktischen Maßnahmen von einer transfergebenden zu einer transfernehmenden Hochschule. Der Transfer beinhaltet:
 - Aufbereitung der Konzepte/ Materialien durch die Transfergeberin,
 - Wissenstransfer zwischen beiden Hochschulen, auch bezüglich Gelingens-Faktoren der Maßnahme, der spezifischen Rahmenbedingungen und Wirkmechanismen,
 - Adaption der Maßnahme durch die Transfernehmerin unter Beachtung der Rahmenbedingungen und Organisationskultur,
 - Ggf. erste Erprobung der adaptierten Maßnahme.

Umfang der Förderung

- Fördersumme 28.251,88 Euro
- Inhaltliche Adaption des bestehenden Brückenkurs Physik
- Reduktion der Inhalte und ggf. Ergänzung bzw. Vertiefung von Inhalten (insbesondere Grundlagen)
- Export der Inhalte und Import in die Lernumgebung ILIAS der Hochschule Biberach
- Anpassung des Evaluationskonzepts und erste Evaluation

Inhalt

- 1 Zielsetzung
- 2 Antrag
- 3 Physik an der Hochschule Biberach**
- 4 OBKP und cosh-Version

Hochschule Biberach

Studiengänge zu

- Architektur
- Bauingenieurwesen und Projektmanagement
- Betriebswirtschaft
- Biotechnologie
- Energie-Ingenieurwesen

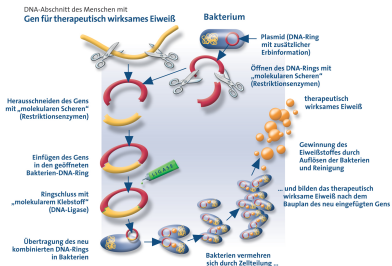
Hochschule Biberach

Studiengänge zu

- Architektur
- Bauingenieurwesen und Projektmanagement
- Betriebswirtschaft
- **Biotechnologie**
- Energie-Ingenieurwesen

Der Studiengang *Pharmazeutische Biotechnologie*

(Mikro- & Molekular-)Biologie



Verfahrenstechnik



Der Studiengang *Pharmazeutische Biotechnologie*

Rahmenbedingungen

- hoher Anteil an Laborpraktika ($> 35\%$)
- Semestergröße: jedes Semester beginnen ca. 35 Studierende
- zwei Gruppen Studienanfänger:
 - haben gerade ihr Abitur gemacht
 - haben eine Berufsausbildung absolviert
- Physikwissen der Studienanfänger in der Regel auf Mittelstufenwissen beschränkt

Der Studiengang *Pharmazeutische Biotechnologie*

Rahmenbedingungen

- hoher Anteil an Laborpraktika ($> 35\%$)
- Semestergröße: jedes Semester beginnen ca. 35 Studierende
- zwei Gruppen Studienanfänger:
 - haben gerade ihr Abitur gemacht
 - haben eine Berufsausbildung absolviert
- Physikwissen der Studienanfänger in der Regel auf Mittelstufenwissen beschränkt
 - und das auch nur bruchstückhaft: *„Ich will doch Bio studieren...“*

Mechanik

- Kinematik
- Newtonsche Axiome
- Erhaltungssätze
- Harmonischer Oszillator

Strömungslehre

- Grundbegriffe: Dichte, Druck
- ideale Flüssigkeiten
- Bernoulli-Gleichung
- Hagen-Poiseuille-Gesetz

Geometrische Optik

- Linsen
- Optische Instrumente: Lupe, Mikroskop

Wärmetransport

- Wärmeleitung
- Wärmestrahlung

Elektritätslehre

- Grundbegriffe
- Kondensator
- Ohmsches Gesetz
- Kirchhoffsche Regeln

Thermodynamik

- 1. und 2. Hauptsatz
- Osmose
- Michaelis-Menten-Kinetik

Physikalisches Praktikum

- Wärmeleitfähigkeit
- Kirchhoffsche Gesetze & Wheatstonesche Brücke
- Linsengesetze & optische Instrumente
- Thermische Ausdehnung
- Kapillarviskosimeter
- Hagen-Poiseuille-Gesetz

Mechanik

- Kinematik
- Newtonsche Axiome
- Erhaltungssätze
- **Harmonischer Oszillator**

Strömungslehre

- Grundbegriffe: Dichte, Druck
- ideale Flüssigkeiten
- Bernoulli-Gleichung
- Hagen-Poiseuille-Gesetz

Geometrische Optik

- Linsen
- **Optische Instrumente: Lupe, Mikroskop**

Wärmetransport

- Wärmeleitung
- Wärmestrahlung

Elektritätslehre

- Grundbegriffe
- Kondensator
- Ohmsches Gesetz
- **Kirchhoffsche Regeln**

Thermodynamik

- 1. und 2. Hauptsatz
- Osmose
- Michaelis-Menten-Kinetik

Physikalisches Praktikum

- Wärmeleitfähigkeit
- Kirchhoffsche Gesetze & Wheatstonesche Brücke
- Linsengesetze & optische Instrumente
- Thermische Ausdehnung
- Kapillarviskosimeter
- Hagen-Poiseuille-Gesetz

Verfahrenstechnik 2. Semester

Übungsaufgabe

Aufgabe 21.1

Ein Behälter (Oberfläche = $1,7 \text{ m}^2$) ist vollständig mit Biosuspension ($m = 13,8 \text{ kg}$, $c = 3,3 \text{ kJ}/(\text{kgK})$) gefüllt. Behälter und Fluid verhalten sich als ideal gerührter Behälter und weisen zum Zeitpunkt $t = 0$ eine Temperatur von 37°C auf. Die Umgebungstemperatur ist mit 19°C als konstant gegeben. Der Wärmeübergangskoeffizient α zwischen Behälteraußenwand und Umgebung beträgt $7,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Bestimmen Sie

- Die Zeit, nach der die Temperatur im Behälter auf $0,5 \text{ K}$ über Umgebungstemperatur abgekühlt ist.
- Den grafischen Verlauf der Abkühlkurve.

Verfahrenstechnik 2. Semester

Übungsaufgabe

Aufgabe 21.1

Ein Behälter (Oberfläche = 1,7 m²) ist vollständig mit Biosuspension (m = 13,8 kg, c = 3,3 kJ/(kgK)) gefüllt. Behälter und Fluid verhalten sich als ideal gerührter Behälter und weisen zum Zeitpunkt t = 0 eine Temperatur von 37°C auf. Die Umgebungstemperatur ist mit 19°C als konstant gegeben. Der Wärmeübergangskoeffizient α zwischen Behälteraußenwand und Umgebung beträgt 7,8 W/(m²K). Bestimmen Sie

- Die Zeit, nach der die Temperatur im Behälter auf 0,5 K über Umgebungstemperatur abgekühlt ist.
- Den grafischen Verlauf der Abkühlkurve.

Ausschnitt aus der Musterlösung

$$T(t) = (T_0 - T_\infty) \cdot \exp\left(-\frac{t}{t_0}\right) + T_\infty$$

$$t_0 = \frac{m \cdot c}{\alpha \cdot A} = \frac{13,8 \text{ kg} \cdot 3300 \text{ J/kgK}}{7,8 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1,7 \text{ m}^2}$$

$$t_0 = 3434 \text{ s}$$

$$\frac{T(t) - T_\infty}{T_0 - T_\infty} = \exp\left(-\frac{t}{t_0}\right)$$

$$\ln\left(\frac{T(t) - T_\infty}{T_0 - T_\infty}\right) = -\frac{t}{t_0}$$

$$t = -t_0 \cdot \ln\left(\frac{T(t) - T_\infty}{T_0 - T_\infty}\right) \quad t = -3434 \text{ s} \cdot \ln\left(\frac{19,5^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C}}{37^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C}}\right)$$

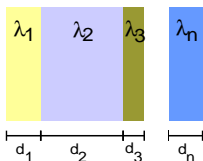
Verfahrenstechnik 2. Semester

Stationäre Wärmeleitung

8 Wärmeübertragung

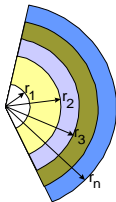
Wärmestrom durch ein ebenes Objekt

$$\dot{Q} = \frac{A \cdot |T_a - T_i|}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}} \quad (14.1)$$



Wärmestrom durch ein zylinderförmiges Objekt

$$\dot{Q} = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot |T_a - T_i|}{\frac{\ln r_2 / r_1}{\lambda_1} + \frac{\ln r_3 / r_2}{\lambda_2} + \frac{\ln r_4 / r_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{\ln r_n / r_{n-1}}{\lambda_{n-1}}} \quad (14.2)$$



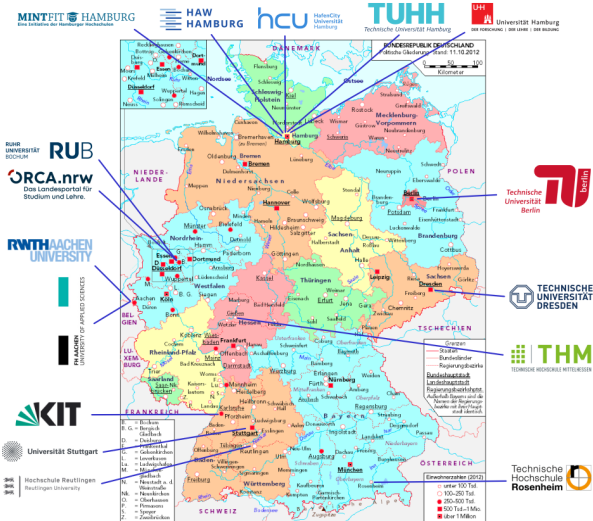
Inhalt

- 1 Zielsetzung
- 2 Antrag
- 3 Physik an der Hochschule Biberach
- 4 OBKP und cosh-Version

Kooperation OBKP

- Bundesweite Kooperation von Hochschulen seit 2016
- Einigung auf Inhalte aus der Physik, die für den Einstieg in ein MINT-Studium erwünscht sind
- Gemeinsame Entwicklung eines Online-Kurses, kostenlos, ohne Anmeldung, bei Bedarf eigene Versionen bei einzelnen Hochschulen
- Einigung auf den moodle-Kurs der RWTH als Ausgangspunkt
- Einigung auf die Technik des OBKM
- Formale Kooperationsvereinbarung, freie Lizenz (CC BY-SA)
- Begutachtung und Empfehlung durch TU9 (2020)

Kooperierende Einrichtungen



Karte: C. Busch, CC BY-SA 3.0

Weiterentwicklungsbedarf

- Das Material ist sehr umfangreich, seit 2021 bietet der Mindestanforderungskatalog Physik in der Version 3.0 einen Rahmen für eine Beschränkung der Inhalte
- Das Editieren des Kurses ist aufwändig und Teile der Technik (ttm) sind veraltet
- Der Kurs eignet sich weniger für kleine Anzeigen
- Das Einbinden des Kurses in Lernmanagementsysteme per SCORM ist nur bedingt möglich

Erreichter Stand bei Inhalt und Technik

- In der neuen Technik wird der ganze Kurs im xml-Format mit einer speziell definierten und überprüfbaren Struktur (xsd) abgespeichert
- Der Webbrowser stellt mit JavaScript den Kurs als HTML dar, die erforderlichen Programme werden neben der xml-Datei übertragen
- Bis auf die Übungsaufgaben und Tests wurde der Kurs weitgehend automatisiert in die neue Technik konvertiert (pandoc und spezielle Skripte)
- Die in dem Mindestanforderungskatalog nicht enthaltenen Inhalte wurden entfernt

Ausblick und Blick in die Kurse

- Die Übungsaufgaben sind einzupflegen
- Tests sollen vorerst in das LMS (ILIAS) übertragen werden
- Es ist zu überlegen, ob das „Basiswissen“ in den Text integriert wird
- Der neue Kurs ist insgesamt nochmals zu prüfen

Bisheriger Kurs:

www.brueckenkurs-physik.de

Testversion neuer Kurs für die Jahrestagung:

<https://lx6.mint-kolleg.kit.edu/edmltest/obkp-tagung>



Dank

