

InfoPhysik¹

Modul 1: 1. Semester im Online-Bachelor-Studiengang Medieninformatik.

Modul 2: 2. Semester im Online-Bachelor-Studiengang Medieninformatik.

Jedes Modul hat 5 Leistungspunkte (Credit Points: ECTS) = 150 h Arbeitszeit

Motivation, Begründung

Die Informatik als eigenständige Wissenschaft basiert auf Erkenntnissen der Mathematik/Logik, der Naturwissenschaft und dem Einsatz technischer Systeme, die aus den genannten Wissenschaftsbereichen hervorgegangen sind. Deshalb fordert die Gesellschaft für Informatik in ihren Empfehlungen zu den Informatikstudiengängen, dass ausreichend Grundlagen im mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereich vermittelt werden: 18-21% in einem Bachelor-Studiengang (ca. 30 credits) und 17-22% als fachübergreifende Vertiefungen im Masterstudiengang. Die fachübergreifenden Vertiefungen enthalten neben den bereits genannten Wissenschaften auch BWL, Recht und Sprachen.

Warum InfoPhysik?

Die gesamte Hardware der Informatik ist nur zu verstehen, wenn man die ihr zugrunde liegenden physikalischen Gesetze kennt – von den Halbleiterbauteilen bis hin zu den Massenspeichern. Schon bei den Halbleiterbauteilen spielt die Quantenphysik eine große Rolle und in Zukunft werden die Quantencomputer auch die Software der Informatik revolutionieren. In diesem Zusammenhang bekommt auch der Begriff «Information» eine neue und weitreichende Bedeutung. Die Informatik – als Wissenschaft vom Umgang mit Information – wird sich auch im Bereich der Software auf neue Herausforderungen einstellen müssen: Quantencomputer brauchen neue Algorithmen!

Ein zweiter Aspekt – neben der neuen Bedeutung der Information – kommt in dem Begriff InfoPhysik zum Ausdruck: Auch in der Software müssen häufig reale physikalische Gegebenheiten adäquat berücksichtigt werden, so auch wenn man virtuelle Welten im Computer realisieren möchte. Deshalb enthalten die InfoPhysik-Module Lerneinheiten, mit denen Fähigkeiten zur Erstellung dreidimensionaler virtueller Welten im Computer

vermittelt werden. Außerdem werden diese Techniken auch benutzt, um physikalische Sachverhalte in interaktiven Simulationen darzustellen.

Lernergebnisse (Learning Outcome)

Nach dem Studium der Lernmodule zur InfoPhysik haben die Studierenden der (Medien-)Informatik physikalisches Grundlagenwissen erworben. Sie verstehen die Rolle der Physik als Basis aller Naturwissenschaften und als Grundlage der Technik und haben eine naturwissenschaftlich-logische Denkweise und wissenschaftliches Vorgehen erlernt. Damit haben sie einen Zugang zum naturwissenschaftlichen Weltbild, auf dem unsere Gesellschaft und insbesondere auch die Informatik beruht, erworben.

Im Hinblick auf ihr spezielles Fachgebiet kennen die Studierenden wichtige physikalische Gesetze, um damit die wahrgenommene Realität beschreiben und virtuelle Realitäten gestalten zu können. Gerade der letzte Aspekt stellt ein Novum dar: die Verbindung von physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Alltagsrealität, angewandt bei der Erschaffung dreidimensionaler virtueller Welten im Computer.

Ferner kennen sie begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können. Insbesondere wird eine Verbindung zwischen grundlegenden physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung in der Welt der Medien, Technik und Informatik hergestellt. Hierdurch sind die Studierenden ihren späteren Aufgaben gewachsen und können sich den schnell wandelnden Anforderungen ihres Berufsfeldes stellen.

¹ Version 3, 2006

Inhalte des Moduls 1 (32 Lerneinheiten)

0 Wichtige Lernhinweise

0.1 Wie nutze ich das Lernangebot erfolgreich?

1 Einführung 15 h

Allgemeines

1.1 Physik und Naturwissenschaft 1 h

- 1.1.1 Klassische Physik
- 1.1.2 Moderne Physik
- 1.1.3 Wissenschaft
- 1.1.4 Physikal. Größen und Einheiten

1.2 Mathematische Grundlagen 2 h

- 1.2.1 Differenzieren
- 1.2.2 Integrieren
- 1.2.3 Winkeldarstellung im Bogenmaß
- 1.2.4 Vektorrechnung

1.3 Information I 1 h

- 1.3.1 Daten und Nachrichten
- 1.3.2 Kommunikation
- 1.3.3 Informatik
- 1.3.4 Medien

Virtuelle Realität

1.4 Einführung in Virtuelle Realität 1 h

- 1.4.1 Allgemeines
- 1.4.2 Interaktivität
- 1.4.3 Beispiele
- 1.4.4 Grenzen

1.5 3D-Welten 1 h

- 1.5.1 Mensch-Maschine-Schnittstelle
- 1.5.2 Immersive Systeme

1.6 VRML-Grundlagen 9 h

- 1.6.1 Start
- 1.6.2 Beispiel Würfel
- 1.6.3 Aufbau einer 3D-Szene
- 1.6.4 Beispiel Quader verschieben
- 1.6.5 Maßeinheiten und Koordinatensys.
- 1.6.6 Instanziierung mit DEF und USE
- 1.6.7 Flächen
- 1.6.8 Tunneln (Teleportation, Beamen)
- 1.6.9 Prototyping
- 1.6.10 VRML-Spezifikationen Teil 1

2 Mechanik und Virtuelle Welten 50 h

Kinematik

2.1 Geschwindigkeit und Beschleunigung 6 h

- 2.1.1 Geschwindigkeit
- 2.1.2 Beschleunigung
- 2.1.3 Geradlinige Bewegung
- 2.1.4 Geschwin. und Beschl. als Vektor
- 2.1.5 Schnell wie das Licht ?

2.2 Translation 6 h

- 2.2.1 Freier Fall und senkrechter Wurf
- 2.2.2 Schiefer Wurf

2.3 Rotation 6 h

- 2.3.1 Bewegung auf der Kreisbahn
- 2.3.2 Winkelgesch. & -beschl. als Vektor
- 2.3.3 Die Radialbeschleunigung

Kraft und Masse

2.4 Kräfte 3 h

- 2.4.1 Eigenschaften von Kräften
- 2.4.2 Erstes Newtonsches Axiom
- 2.4.3 Zweites Newtonsches Axiom
- 2.4.4 Drittes Newtonsches Axiom

2.5 Gewicht und Gravitation 3 h

- 2.5.1 Gewichtskraft und träge Masse
- 2.5.2 Das Gravitationsgesetz
- 2.5.3 Das Gravitationsfeld

Arbeit, Energie, Impuls

2.6 Arbeit und Energie 3 h

- 2.6.1 Mechanische Arbeit
- 2.6.2 Mechanische Leistung
- 2.6.3 Energie
- 2.6.4 Reibung und Wirkungsgrad

2.7 Impuls und Stoß 3 h

- 2.7.1 Der Impuls
- 2.7.2 Unelastischer Stoß
- 2.7.3 Elastischer Stoß

Dynamik der Drehbewegung

2.8 Drehmoment 2 h

- 2.8.1 Das Drehmoment
- 2.8.2 Gleichgewichtsbedingungen

2.9 Reale Körper 2 h

- 2.9.1 Schwerpunkt
- 2.9.2 Trägheitsmoment
- 2.9.3 Drehimpuls

2.10 Trägheitskräfte 2 h

- 2.10.1 Zentrifugalkraft
- 2.10.2 Corioliskraft

Flüssigkeiten und Gase

2.11 Eigenschaften von Flüssigk. & Gasen 5 h

- 2.11.1 Allgemeines
- 2.11.2 Oberflächenspannung
- 2.11.3 Druck
- 2.11.4 Auftrieb

2.12 Strömungen 3 h

- 2.12.1 Strömung inkompressibler Medien
- 2.12.2 Das Gesetz von Bernoulli

Virtuelle Welten

2.13 Bewegung in virtuellen Welten 6 h

- 2.13.1 Interaktion und Animation
- 2.13.2 Sensoren
- 2.13.3 Freier Fall
- 2.13.4 Animat.start mittels TouchSensor
- 2.13.5 Rotation
- 2.13.6 VRML und HTML
- 2.13.7 VRML-Spezifikationen Teil 2

3 Waermelehre 20 h

3.1 Wärmeausdehnung und –ausbreitung 4 h

- 3.1.1 Temperatur
- 3.1.2 Wärmeausdehnung
- 3.1.3 Zustandsgleichung des idealen Gases
- 3.1.4 Wärmeausbreitung

3.2 Wärmeenergie 4 h

- 3.2.1 Spezifische Wärme
- 3.2.2 Kinetische Wärmetheorie
- 3.2.3 Der Luftdruck
- 3.2.4 Der Boltzmann-Faktor

3.3 Änderung des Aggregatzustandes 4 h

- 3.3.1 Schmelzen und Erstarren
- 3.3.2 Verdampfen und Kondensieren
- 3.3.3 Dämpfe

3.4 Zustandsänderung der Gase 4 h

- 3.4.1 Erster Hauptsatz
- 3.4.2 Isochore und isobare Zustandsänderung
- 3.4.3 Isotherme Zustandsänderung
- 3.4.4 Adiabatische und polytrope Zustandsänderung
- 3.4.5 Reale Gase

3.5 Kreisprozesse	4 h
3.5.1 Wärmekraftmaschinen	
3.5.2 Kältemaschine und Wärmepumpe	
3.5.3 Der Carnotsche Kreisprozeß	
3.5.4 Der zweite Hauptsatz	
4 Elektrizitätslehre	25 h
4.1 Elektrostatik	10 h
4.1.1 Das elektrische Feld	
4.1.2 Arbeit im elektrischen Feld	
4.1.3 Das Potential	
4.1.4 Influenz	
4.1.5 Kapazität	
4.1.6 Kräfte und Energie im elektr. Feld	
4.1.7 Materie im elektrischen Feld	
4.2 Stromkreise	7 h
4.2.1 Elektrische Grundgrößen	
4.2.2 Der Gleichstromkreis	
Elektrizitätsleitung	
4.2.3 Metalle und Halbleiter	
4.2.4 Gase und Flüssigkeiten	
4.2.5 Vakuum	
4.3 Magnetismus und Induktion	8 h
4.3.1 Das magnetische Feld	
4.3.2 Elektromagnetische Induktion	
4.3.3 Kräfte und Energie im Magnetfeld	
4.3.4 Materie im Magnetfeld	
Wechselstrom	
4.3.5 Entstehung des Wechselstromes	
4.3.6 Widerstände im Wechselstromkreis	
5 Schwingungen	25 h
5.1 Harmonische Schwingungen	7 h
5.1.1 Allgemeines	
5.1.2 Analogie Kreis- zu Schwingung.	
5.1.3 Kenngrößen der Schwingung	
5.1.4 Die Schwingungsgleichung	
5.1.5 Schwingungsenergie	
5.2 Quasielastische Schwingungen	4 h
5.2.1 Fluidschwingungen	
5.2.2 Das Schwerependel	
5.2.3 Elektromagnetische Schwingungen	
5.3 Gedämpfte und erzwungene Schwing.	4 h
5.3.1 Gedämpfte Schwingungen	
5.3.2 Erzwungene Schwingungen	
5.3.3 Elektrische Systeme	
5.4 Sonstige Schwingungsformen	4 h
5.4.1 Überlagerung von Schwingungen	
5.4.2 Gekoppelte Schwingungssysteme	
5.4.3 Andere Schwingungsformen	
5.5 VRML-Scripting	6 h
5.5.1 Objektorientierung	
5.5.2 Script-Knoten	
5.5.3 JavaScript	
5.5.4 Physikalisches Beispiel	
5.5.5 JAVA	
5.5.6 VRML-Spezifikationen Teil 3	
Anhang	
Zusatzaufgaben, Teil A	
ZA.1 Rechenaufgaben	
ZA.2 Textaufgaben	
ZA.3 Multiple-choice	
Präsenzveranstaltungen	15 h
Summe	150 h

Startseite

Systemeinstellungen überprüfen
 Technische Voraussetzungen
 Browser und System, JavaScript & Java, Applets, Cookies, Bildschirm-einstellungen, Plugins und Zusatzprogramme. Flash Player, Media Player, Cosmo Player (VRML)
 Wie nutze ich das Lernangebot erfolgreich?
 Begrüßung
 Was ist InfoPhysik?
 Download von Animationen
 Autoren und Copyright
 Haftungsausschluss
 Glossar
 Formelsammlung
 Begriffsindex
 Aufgabenverzeichnis
 Abbildungsverzeichnis
 Literaturverzeichnis
 Links ins Internet
 Lernhinweise
 FAQs - Fragen und Antworten zum Modul
 Kontakt
 Filmdownload

Inhalte des Moduls 2 (16 Lerneinheiten)

0 Wichtige Lernhinweise	1 h
0.1 Wie nutze ich das Lernangebot erfolgreich?	
6 Wellen	85 h
6.1 Harmonische Wellen	13 h
6.1.1 Einführung	
6.1.2 Die Wellengleichung	
6.1.3 Eindimensionale elektromagnetische Welle	
6.1.4 Wellen und Energie	
6.1.5 Reflexion von Wellen	
6.1.6 Überlagerung von Wellen	
6.2 Akustik (Mechanische Wellen)	13 h
6.2.1 Dreidimensionale Wellen	
6.2.2 Mechanische Wellen in kontinuierlichen Medien	
6.2.3 Schall	
6.2.4 Schallintensität und Schallpegel	
6.2.5 Lautstärke und Hörempfinden	
6.2.6 Schallsender und Empfänger	
6.2.7 Absorption	
6.2.8 Dopplereffekt	
6.3 Elektromagnetische Wellen	13 h
6.3.1 Die Maxwellschen Gleichungen	
6.3.2 Der Hertzsche Oszillator	
6.3.3 Energie und Intensität elektromagnetischer Wellen	
6.3.4 Das elektromagnetische Spektrum	
6.3.5 Lichtgeschwindigkeit und Polarisation	
6.4 Lichtstrahlung	11 h
6.4.1 Temperaturstrahlung	
6.4.2 Strahlungsgesetze	
6.4.3 Fotometrie: Physikalische Größen	
6.4.4 Physiologisch bewertete Größen	
6.4.5 Farben	
6.5 Geometrische Optik	19 h
6.5.1 Reflexion an ebenen Flächen	
6.5.2 Reflexion an gekrümmten glatten Flächen	
6.5.3 Brechung	
6.5.4 Brechung an ebenen Grenzflächen	
6.5.5 Brechung an gekrümmten Grenzflächen	
6.5.6 Bildkonstruktion und Abbildungsgleichung	
6.5.7 Kombinationen von Linsen	
6.5.8 Das menschliche Auge	
6.5.9 Optische Instrumente – die Kamera	
6.5.10 Lupe und Mikroskop	
6.5.11 Fernrohr und Projektor	
6.6 Wellenoptik	12 h
6.6.1 Reflexion und Brechung	
6.6.2 Dispersion	
6.6.3 Beugung und Streuung	
6.6.4 Polarisation	
6.6.5 Interferenz	
6.6.6 Absorption und Dopplereffekt	
6.7 Schall und Licht in virtuellen Welten	4 h
6.7.1 Schall-Knoten in VRML	
6.7.2 Schallausbreitung	
6.7.3 Beleuchtungsknoten	
6.7.4 Scheinwerfer	
6.7.5 Beispiel: Leuchtturm	
7 Materie, Energie, Information	20 h
7.1 Wellen und Teilchen Dualismus	2 h
7.1.1 Die Teilchen einer Welle	
7.1.2 Die Wellen der Teilchen	
7.1.3 Quantenmechanik	
7.2 Atomhülle	5 h
7.2.1 Allgemeines	
7.2.2 Das Bohrsche Atommodell I	
7.2.3 Das Bohrsche Atommodell II	
7.2.4 Schalenaufbau	
7.2.5 Laser	
7.2.6 Wellenmodell der Atomhülle	

7.3 Festkörper	5 h
7.3.1 Kristalle	
7.3.2 Bindungsarten	
7.3.3 Energie-Bändermodell	
7.3.4 Elektrische Leitung	
7.3.5 Halbleiter	
7.3.6 Lumineszenz	
7.3.7 Mechanische Eigenschaften	
7.4 Atomkerne	5 h
7.4.1 Natürliche Radioaktivität	
7.4.2 Strahlenwirkung und Strahlenschutz	
7.4.3 Aufbau und Umwandlung von Kernen	
7.5 Information II	3 h
7.5.1 Einführung	
7.5.2 Information und Entropie	
7.5.3 Information und Biologie	
7.5.4 Information und Zeit	
7.5.5 Quanteninformation	
8 Ergänzendes	35 h
8.1 Chaos und Fraktale	4 h
8.1.1 Chaotische Systeme	
8.1.2 Entwicklung von Lebewesen in begrenzten Lebensräumen	
8.1.3 Rückgekoppelte Systeme	
8.1.4 Die Mandelbrotmenge	
8.1.5 Chaotisches Pendel	
8.1.6 Fraktale	
8.2 Praktikum	30 h
8.2.1 Das Konzept von ALBERT	
8.2.2 Die Instrumente von ALBERT	
8.2.3 Geschwindigkeit und Beschleunigung	
8.2.4 Elektrostatistischer Dipol	
8.2.5 Das starre Pendel	
8.2.6 Schwingungen und Wellen	
8.2.7 Virtuelle Schwingungen	
8.2.8 Schall in virtuellen Welten	
8.2.9 Licht in virtuellen Welten	
Anhang	
Zusatzaufgaben, Teil B	
ZB.1 Rechenaufgaben	
ZB.2 Textaufgaben	
ZB.3 Multiple-choice	
Präsenzveranstaltungen	10 h
Summe	150 h
Startseite	
Systemeinstellungen überprüfen	
Technische Voraussetzungen	
Browser und System, JavaScript & Java, Applets, Cookies, Bildeinstellungen, Plugins und Zusatzprogramme. Flash Player, Media Player, Cosmo Player (VRML)	
Wie nutze ich das Lernangebot erfolgreich?	
Begrüßung	
Was ist InfoPhysik?	
Download von Animationen	
Autoren und Copyright	
Haftungsausschluss	
Glossar	
Formelsammlung	
Begriffsindex 20	
Aufgabenverzeichnis	
Abbildungsverzeichnis	
Literaturverzeichnis	
Links ins Internet	
Lernhinweise	
FAQs - Fragen und Antworten zum Modul	
Kontakt	
Filmdownload	