

Probestudium PHYSIK

für Schülerinnen und Schüler
ab Qualifikationsphase
am Campus Duisburg der
Universität Duisburg-Essen

Ziel:

Das *Probestudium PHYSIK* wendet sich an Schüler und Schülerinnen ab der Qualifikationsphase, die sich für Physik interessieren und eventuell Physik studieren möchten. Biologie, Chemie und Physik sind die drei Naturwissenschaften, die in der Schule durch speziellen Fachunterricht vertreten sind. Der Arbeits- und Anwendungsbereich der ersten beiden scheint relativ deutlich umrissen zu sein. Dagegen bleibt das Feld der Physik etwas diffus. Sie scheint überall ein bisschen mitzumischen, von den zahlreichen technischen Anwendungen bis zu philosophischen Fragen über die Natur von Raum und Zeit. Dementsprechend unklar sind die Vorstellungen vom Ablauf und den Anforderungen eines Studiums der Physik.

Physik sucht nach den grundlegenden Naturgesetzen und bemüht sich, deren Ausprägung in belebter und unbelebter Natur und Technik zu verstehen. Physik bleibt nicht bei der Frage "Wie geht es?" stehen, sondern fragt weiter "Warum geht es so?" Interesse an dieser Frage ist eine wesentliche Bedingung für Erfolg im Physikstudium. Des Weiteren sollte man sich nicht vor Mathematik (genauer: vor dem Rechnen) scheuen. Auch wenn zwischen den mathematischen Anforderungen der theoretischen Physik auf der einen und der technischen Physik auf der anderen Seite ein großer Unterschied besteht, so darf man doch auf keinen Fall Angst vor Formeln haben. Schließlich verlangt ein Physikstudium, wie jedes Studium, Mitarbeit und Ausdauer, selbst wenn es mal frustrierend ist. Um diese Anforderungen zu demonstrieren, haben wir das *Probestudium PHYSIK* konzipiert. Es soll den TeilnehmerInnen ermöglichen, sich selbst zu testen und ihre Interessen und Fähigkeiten besser einzuschätzen. Dazu wäre eine Vorlesungsreihe, die sich werbewirksam auf Glanzlichter aktueller Forschung konzentriert, nicht geeignet.

Unser *Probestudium PHYSIK* behandelt stattdessen ein Thema des regulären Studiums unter verschiedenen Aspekten über ein ganzes Semester (Ausdauer!) und verlangt aktive Mitarbeit in Übungen und Praktikum. Wenn Sie als TeilnehmerIn oder Teilnehmer am Ende eine besser fundierte Entscheidung für oder gegen ein Physikstudium treffen können, haben wir unser Ziel erreicht.

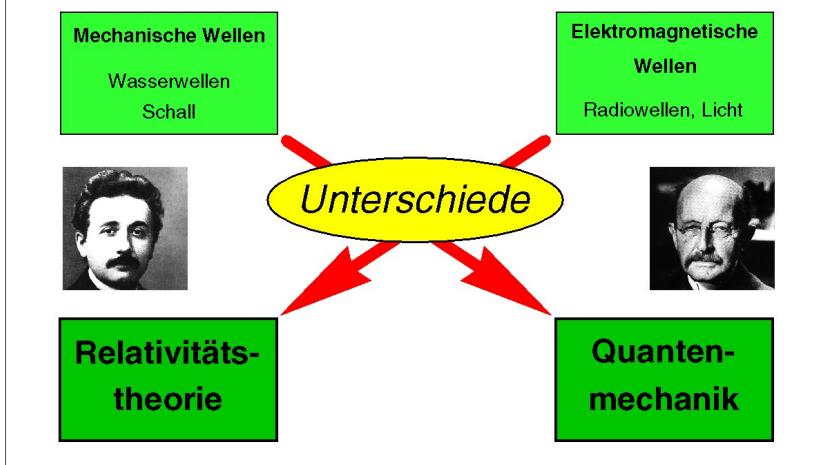
Umfang:

Das *Probestudium PHYSIK* findet während der Vorlesungszeit (im Winter ca. von Mitte Oktober bis Mitte Februar, im Sommer ca. von Anfang April bis Anfang Juli) statt, jeweils samstags von 10:30 Uhr bis 14:00 Uhr. Die aktuellen Termine gibt es [hier](#). Da die Inhalte der einzelnen Veranstaltungen aufeinander aufbauen, ist wie beim regulären Studium nur eine regelmäßige Teilnahme sinnvoll.

Zum Inhalt: „Schwingungen und Wellen“

Das *Probestudium PHYSIK* besteht aus einer Reihe von theoretischen und experimentellen Vorlesungen zum Thema „Schwingungen und Wellen“ mit begleitenden Übungen und einem Praktikum. „Schwingungen und Wellen“ klingt nicht sehr aufregend, umschreibt jedoch ein wesentliches Naturphänomen, das in allen Gebieten der Physik auftaucht. Das beginnt mit den mechanischen Schwingungen, etwa eines Pendels, und führt über mechanische Wellen (Schall, Wasserwellen) zu elektromagnetischen Wellen (Licht), deren verblüffendes Verhalten Anlass zur Entwicklung der Relativitätstheorie war. Und schließlich hat auch jedes Stück Materie Welleneigenschaften, wie sie die Quantentheorie beschreibt.

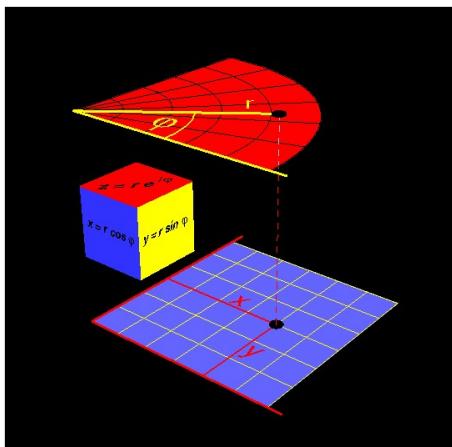
Schwingungen und Wellen



Die Einsicht, dass zwischen mechanischen Wellen (Schall, Wasserwellen) einerseits und elektromagnetischen Wellen (Radiowellen, Licht) andererseits grundlegende Unterschiede bestehen, stand vor 100 Jahren am Beginn der Entwicklung der modernen Physik (Relativitätstheorie, Quantenmechanik).

Das Thema „Schwingungen und Wellen“ ist daher hervorragend geeignet, um die ersten Semester des Physikstudiums zu demonstrieren und dabei auch auf grundlegende Konzepte der modernen Physik einzugehen. Darüber hinaus sind Schwingungen und Wellen technisch von großer Bedeutung.

Das *Probestudium PHYSIK* besteht aus drei aufeinander folgenden Vorlesungskursen und einem Praktikum:



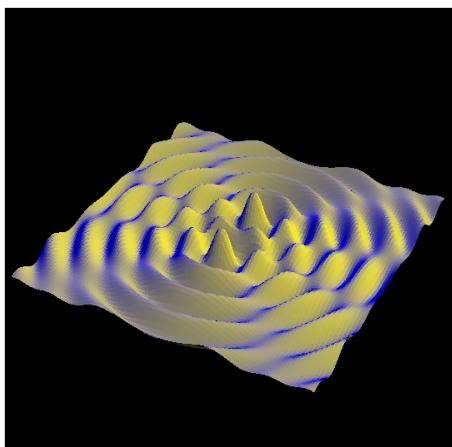
Mathematischer Grundkurs

Das notwendige mathematische Handwerkszeug für die weiteren Vorlesungen wird in diesem Grundkurs bereitgestellt. Er orientiert sich an den Vorlesungen *Mathematik für Physiker I und II* (erstes Studienjahr).

Aus dem Inhalt:

Koordinatensysteme, komplexe Zahlen, Funktionen, Zahlenfolgen, Grenzprozesse, Ableitungen.

Teilweise mögen diese Themen aus der Schule wohlbekannt sein, doch ist eine Wiederholung notwendig, um ein verlässliches Fundament für die folgenden Veranstaltungen zu schaffen.

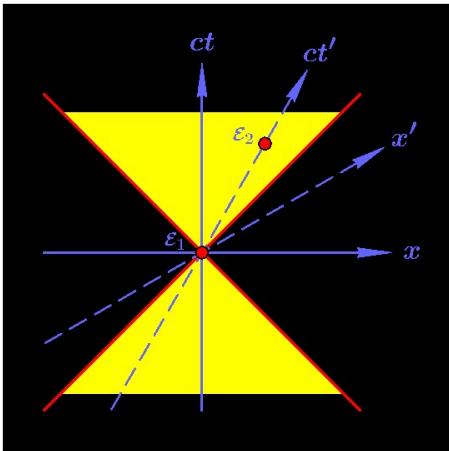


Experimenteller Kurs

Der experimentelle Kurs enthält Ausschnitte aus den Vorlesungen *Grundlagen der Physik 1a bis 2b* (erstes bis vierstes Semester).

Aus dem Inhalt:

Harmonische Schwingungen, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Begriff der Welle, Dispersion, Huygens'sches Prinzip, Wellengleichung, Polarisierung, Brechung, Beugung am Spalt und am Gitter, Materiewellen, Tunneleffekt, Elektronenbeugung

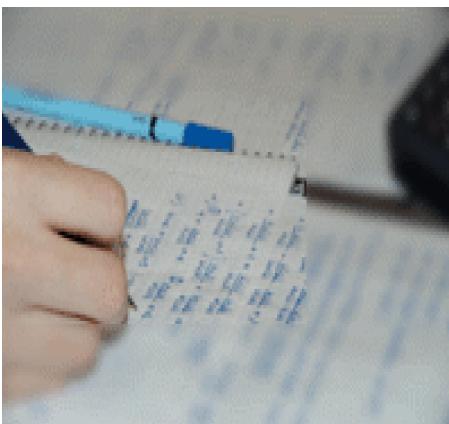


Theoretischer Kurs

Es werden die Anfangsgründe der speziellen Relativitätstheorie erarbeitet. Dies ist Teil der Vorlesung Theoretische Physik III, Elektrodynamik (fünftes Semester).

Aus dem Inhalt:

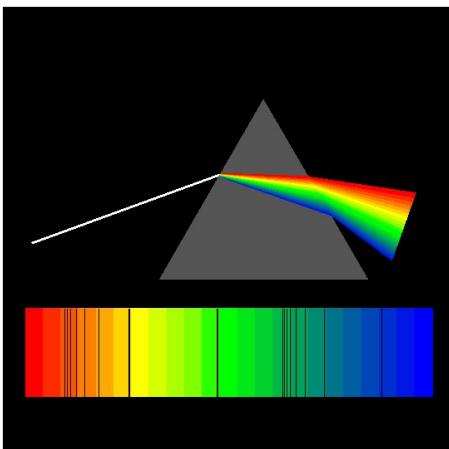
Galilei's Relativitätsprinzip, Einstein's Relativitätsprinzip, Minkowski-Diagramm, Herleitung der Lorentz-Transformation, Lorentz-Kontraktion, Zeitdilatation.



Übungen

Zu allen Vorlesungen werden Übungen angeboten. Wie im richtigen Studium sollen diese dazu ermuntern, den Vorlesungsstoff nachzuarbeiten und sich selbst zu kontrollieren, ob man alles verstanden hat. In den Vorlesungen werden Übungsaufgaben ausgegeben, die zu Hause zu bearbeiten sind.

Die schriftlichen Lösungen sind zu Beginn der jeweils nächsten Vorlesung abzugeben. Sie werden korrigiert während die Vorlesung läuft und in der anschließenden Übungsstunde besprochen. In den Übungsstunden sollen die Studierenden lernen, physikalische Sachverhalte darzustellen und zu diskutieren.



Praktikum

Das Praktikum enthält, aus Zeitgründen leicht abgespeckte, Versuche aus dem Anfängerpraktikum (erstes Studienjahr).

Die TeilnehmerInnen führen in Zweier- oder Dreier-Gruppen an einem Tag jeweils einen Versuch durch.

Versuche:

Grundversuche Elektrizitätslehre, Einschaltvorgänge, Michelson-Interferometer, Beugung, Spektroskopie, Hochfrequenzleitung, Photoeffekt. Die TeilnehmerInnen erhalten jeweils eine Woche vorher Unterlagen zu dem von ihnen durchzuführenden Versuch. Die Details werden dann zu Beginn der Praktikumsstunde mit dem Betreuer besprochen.

Abschlussveranstaltung:

Für die Unermüdlichen, die bis zum Schluss durchgehalten haben, gibt es zum Abschluss eine Laborführung mit Informationen über das Berufsleben von PhysikerInnen.

Eine erfolgreiche Teilnahme am *Probestudium PHYSIK* wird im ersten Semester des Bachelor-Programms Physik an der Universität Duisburg-Essen als Leistungsnachweis angerechnet.