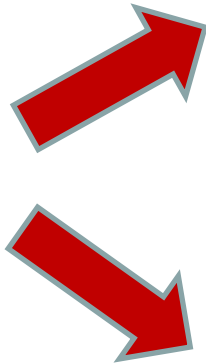


Theoretische Physik I

Felix v. Oppen

Einführung
in die Physik



Experimentalphysik I + Übungen
(P. Fumagalli)

Theoretische Physik I + Übungen

gemeinsamer Test (Klausur): 16. Februar 2018 12-14

Diese Vorlesung auf einer Folie

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$\mathbf{a} = \ddot{\mathbf{r}}$$

$$m\ddot{\mathbf{r}} = -G \frac{mM}{r^2} \hat{\mathbf{e}}_r$$

$$\mathbf{F} = -G \frac{mM}{r^2} \hat{\mathbf{e}}_r$$

Inhaltsverzeichnis

1) **Kinematik:** Vektoren, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Ableitungen vektorwertiger Funktionen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kreisbewegung (Pendel), allgemeine ebene Bewegung in Polarkoordinaten (Planetenbewegung), Zylinder- und Kugelkoordinaten

2) **Dynamik:** Newtonsche Gesetze, Bewegungsgleichung, Differentialgleichungen, freier Fall, Bewegung mit Reibung, Wurf mit Reibung, harmonischer Oszillator (frei, gedämpft, getrieben, gekoppelt), komplexe Zahlen, Taylor-Reihe

3) **Erhaltungsgrößen:** Energie, Impuls, Drehimpuls, partielle Ableitungen und Gradient, Taylor-Reihe für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gradient in nicht-kartesischen KO-Systemen, Wegintegrale, konservative Kräfte

4) **Zentralkräfte und Planetenbewegung:** Keplersche Gesetze, Ableitung aus den Newtonschen Gesetzen, offene Bahnen und Rutherfordstreuung, Wirkungsquerschnitt

5) **Starre Körper:** Volumenintegrale, Schwerpunkt, Trägheitsmomente, Steinerscher Satz, Bewegungsgleichung starrer Körper, physikalisches Pendel, Trägheitstensor

6) **Spezielle Relativitätstheorie:** Größen in der Physik (Skalare, Vektoren, Tensoren), Drehmatrizen, Bezugssysteme, Inertialsystem, Galilei-Transformation, Postulate der speziellen Relativitätstheorie, Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation, Längenkontraktion, Lorentz-Transformationen, Addition von Geschwindigkeiten, relativistischer Doppler-Effekt, Äquivalenz von Masse und Energie, Impuls, Energie, relativistische Dynamik, Viererskalare, -vektoren und -tensoren

Literatur

- 1) S. Grossmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag
- 2) C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, A.C. Helmholz, B.J. Moyer, Berkeley Physik Kurs 1: Mechanik (Vieweg)
- 3) W. Nolting, Grundkurs: Theoretische Physik 1: Klassische Mechanik, (Verlag Zimmermann-Neufang)
- 4) W. Greiner, Theoretische Physik, Band 1: Mechanik I, (Harri Deutsch)
- 5) R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, Feynman Vorlesungen über Physik, (Oldenbourg)

Webseite: altes Skript zum Brückenkurs

Skript zur Vorlesung (wahrscheinlich nicht für gesamte Vorlesung)

Bemerkungen

- Sie sind nicht mehr in der Schule.
- Sie studieren Physik aus **eigenem** Antrieb.
- Die Vorlesungen gehen schnell voran mit wenig Redundanz.
- Die Schulmathematik wird vorausgesetzt und die Vorlesung wird sehr schnell darüber hinausgehen. Sie werden es einfacher haben, wenn Sie Konzepte wie Vektoren, Ableitungen oder Integrale verstanden haben.
- Hinterfragen Sie, wo Formeln herkommen. Sie haben sie erst verstanden, wenn Sie sie ohne Vorlage wieder herleiten können.
- Benutzen Sie Lehrbücher!

Theoretische Physik

Ziel der Physik: Formulierung allgemeiner mathematischer Gesetzmäßigkeiten der (unbelebten) Natur, basierend auf experimenteller Erkenntnis

Beispiele:

$$V = IR$$

Ohmsches Gesetz

$$\mathbf{F} = ma$$

2. Newtonsches Gesetz

anwendbar auf viele Widerstände (Ohm) bzw. auf alles vom fallenden Apfel bis zu den Himmelskörpern (Newton)

Ziel der theoretischen Physik: Zusammenfassung dieser Gesetzmäßigkeiten zu systematischen Theorien, die auf wenigen Prinzipien oder Grundgleichungen beruhen

Beispiel: Spezielle Relativitätstheorie

- 1) Der Raum ist isotrop und homogen. Die Grundgesetze der Physik nehmen für zwei gleichförmig zueinander bewegte Beobachter die gleiche Form an.
- 2) Die Lichtgeschwindigkeit ist für alle Beobachter gleich, unabhängig von der Bewegung der Quelle oder des Empfängers.

Beispiel: Elektrodynamik

Coulomb-
Gesetz

Induktion

Maxwell

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = 4\pi\rho$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = -\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mathbf{j}$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

Bauelemente
(Widerstand, Spule, ...)

Licht

el-magn.
Wellen

Meilensteine der theoretischen Physik



1643-1727 Sir Isaac Newton

Mechanik und Planetenbewegung



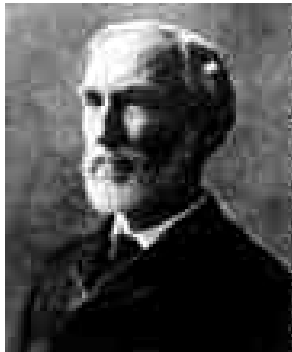
Joule, *Carnot*, Mayer, Helmholtz

Thermodynamik (1800-1850)



1831-1879 James Clerk Maxwell

Elektrodynamik



1839-1903 J. Willard Gibbs

Statistische Mechanik



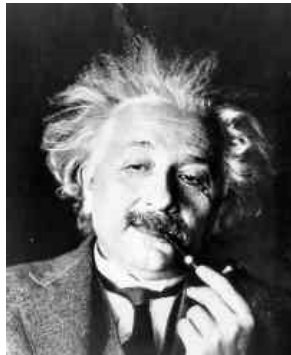
1844-1906 Ludwig Boltzmann

Statistische Mechanik



1858-1947 Max Planck

Quantenhypothese (1900)



1879-1955 Albert Einstein

Spezielle Relativitätstheorie (1905)
Allgemeine Relativitätstheorie (1916)



1887-1961 Erwin Schrödinger

Wellenmechanik (1925)



1901-1976 Werner Heisenberg

Quantenmechanik (1925)

... and the story continues



Autor	Dissertation	Jahr der Promotion	Universität	Sanktion	Jahr der Sanktion
Jorgo Chatzimarkakis (* 1966), Politiker	Informationeller Globalismus: Kooperationsmodell globaler Ordnungspolitik am Beispiel des Elektronischen Geschäftsverkehrs.	2000	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	Aberkennung Doktorgrad ^[1]	2011
Wolfgang Dippel (* 1954), Politiker	Kommunalpolitik in einer Gemeinde: Eine Untersuchung am Beispiel von Breuna.	1994	Universität Kassel	Aberkennung Doktorgrad ^[2]	2015
Bijan Djir-Sarai (* 1976), Politiker	Ökologische Modernisierung der PVC-Branche in Deutschland.	2008	Universität zu Köln	Aberkennung Doktorgrad ^[3]	2012
Klaus Goehrmann (* 1938), Manager	Beitrag zum technologisch-wirtschaftlichen Vergleich des gepulsten zum kontinuierlichen Laserstrahlschweißen.	2010	Technische Universität Clausthal	Aberkennung Doktorgrad ^[4]	2014
Jürgen Goldschmidt (* 1961), Politiker	Management des Stadtbbaus unter Berücksichtigung der städtebaurechtlichen Rahmenbedingungen.	2009	Technische Universität Berlin	Aufforderung zur Überarbeitung ^[5] , freiwilliger Verzicht auf Doktorgrad 2015 ^[6]	2013
Florian Graf (* 1973), Politiker	Der Entwicklungsprozess einer Oppositionspartei nach dem abrupten Ende langjähriger Regierungsverantwortung am Beispiel der Christlich Demokratischen Union (CDU) in der Hauptstadt Berlin während der 15. Wahlperiode (2001–2006).	2010	Universität Potsdam	Aberkennung Doktorgrad ^[7]	2012
Karl-Theodor zu Guttenberg (* 1971), Politiker	Verfassung und Verfassungsvertrag: Konstitutionelle Entwicklungsstufen in den USA und der EU.	2007	Universität Bayreuth	Aberkennung Doktorgrad, Einstellung Strafverfahren ^[8]	2011
Andreas Kasper (* 1975), Jurist und Kommunalpolitiker	Sozialsponsoring: Eine rechtliche Bewertung unter besonderer Berücksichtigung des Sponsorings kirchlicher Werke und Einrichtungen.	2004	Georg-August-Universität Göttingen	Aberkennung Doktorgrad, Strafbefehl ^[9]	2010
Sarah Sophie Koch (* 1984), Fernsehdarstellerin	Mentalisierungsfähigkeit der Mutter und kindliche Bindung.	2011	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	Aberkennung Doktorgrad ^[10]	2015
Silvana Koch-Mehrin (* 1970), Politikerin	Historische Währungsunion zwischen Wirtschaft und Politik: Die Lateinische Münzunion 1865–1927.	2000	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Aberkennung Doktorgrad ^[11]	2011
Jakob Kreidl (* 1952), Politiker	Der Kosovo-Konflikt: Vorgeschichte, Verlauf und Perspektiven. Zur Stabilisierung einer Krisenregion.	2005	Universität der Bundeswehr München	Aberkennung Doktorgrad ^[12]	2013
Ursula von der Leyen (* 1958), Politikerin	C-reaktives Protein als diagnostischer Parameter zur Erfassung eines Amnioninfektionssyndroms bei vorzeitigem Blasensprung und therapeutischem	1991	Medizinische Hochschule Hannover	keine Aberkennung, Plagiate nach Auffassung der Hochschule ohne Täuschungsabsicht ^[13]	2016

12. Januar 2011, 17:23 Uhr

Massive Vorwürfe

Spitzenforscherin unter Betrugsverdacht

Von Gerald Traufetter

Der deutschen Wissenschaft droht einer der größten Betrugsfälle der vergangenen Jahre: Eine renommierte Immunologin musste gleich ein Dutzend Fachpublikationen wegen Manipulationsverdachts zurückziehen. Es geht um bedeutende Forschungsergebnisse - und die Karriere der Institutsdirektorin.

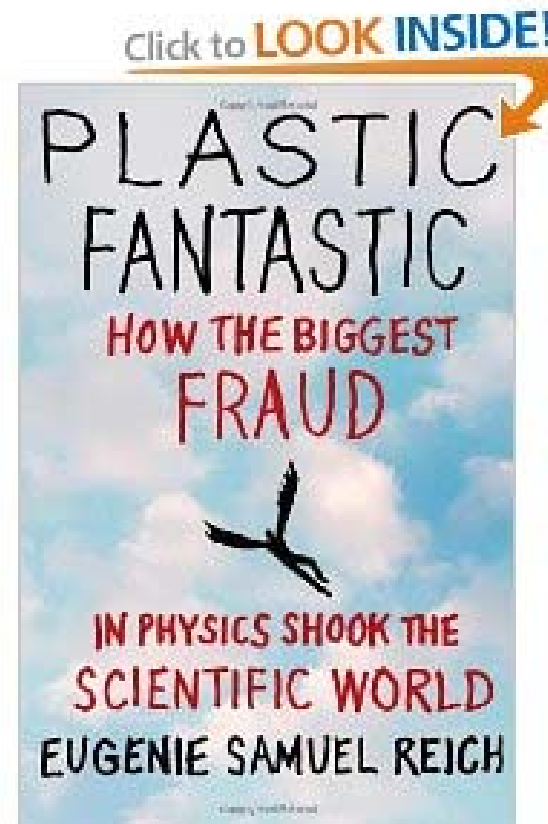


Silvia Bulfone-Paus: Schwere Vorwürfe von Kollegen

Jan Hendrik Schön

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Jan Hendrik Schön (* [1970](#)) ist ein deutscher [Physiker](#). Er löste 2002 einen der größten Skandale zu [Betrug und Fälschung in der Wissenschaft](#) aus, der unter anderem eine Diskussion über die Verantwortlichkeiten von [Ko-Autoren](#) und Gutachtern von [wissenschaftlichen Arbeiten](#) zur Folge hatte. Seine Forschungsgebiete sind [Nanotechnologie](#) und [Festkörperphysik](#).



SPIEGEL ONLINE

12. Mai 2007, 12:12 Uhr

Plagiat-Professoren

Der Kavalier liest und schweigt

Von Hermann Horstkotte

Abkupfern gilt nicht. Das gebietet der wissenschaftliche Anstand und wird auch Studenten beigegeben. Was aber, wenn Professoren sich mit fremden Federn schmücken? Ausgerechnet zwei Juristen in Berlin und Darmstadt wurden ertappt - es bleibt wohl bei Ermahnungen.

"Insbesondere für einführende Werke, die Studierende mit Wissenschaft vertraut machen sollen, gelten die höchsten methodischen wie inhaltlichen Standards", beteuert Christoph Marksches, Präsident der Berliner Humboldt-Universität (HU). "Ich stelle nach Abschluss eines internen Prüfverfahrens fest, dass die 'Juristische Methodenlehre' von Hans-Peter Schwintowski diese Standards in einer Weise verletzt, die eine öffentliche Erklärung der Universität notwendig macht." Es entspreche nicht guter wissenschaftlicher Arbeit, wenn "wörtliche Zitate nicht ausgewiesen sind", Autoren sich also mit fremden Federn schmücken. "Ein solcher Umgang mit dem geistigen Eigentum anderer ist an einer Universität schlechterdings nicht akzeptabel", so die Rüge des Präsidenten.



12. Mai 2007, 12:12 Uhr

Plagiat-Professoren

Der Kavalier liest und schweigt

Von Hermann Horstkotte

...

Derweil untersucht die Uni Darmstadt seit fast einem Jahr den Plagiatfall ihres **Jura-Professors Axel Wirth**. Der hatte unter seinem Namen einen Gesetzeskommentar veröffentlicht, den im wesentlichen ein Schreibknecht vorbereitet und stellenweise einfach aus einem fremden Standardwerk abgeschrieben hatte (**SPIEGEL ONLINE** berichtete ausführlich).

Hochschullehrer Wirth waltet seines Amtes wie eh und je. Der Assistent aber hat, wie aus dem Kollegenkreis zu hören ist, schon im vergangenen Herbst den Hut genommen. Der Darmstädter Uni-Sprecher will den Abgang weder bestätigen noch bestreiten. Er verweist auf einen Abschlussbericht über die ganze Affäre, der zu einem noch unbestimmten Zeitpunkt das Licht der Welt erblicken soll.

Plagiat

Aus: Wikipedia

...

Im Jahr 2002 erregte eine Artikelserie des [Spiegels](#) über eine weit verbreitete „Plagiat-Kultur“ an deutschen Hochschulen einiges Aufsehen. Die Autorin [Debora Weber-Wulff](#), Professorin für Medieninformatik in Berlin, stellt vor allem heraus, wie gering das Unrechtsbewusstsein bei deutschen Studenten und Dozenten ausgeprägt ist. Was in Deutschland bestenfalls als [Kavaliersdelikt](#) angesehen werde, könne in amerikanischen Hochschulen zur [Exmatrikulation](#) führen. ...

DER TAGESSPIEGEL



RERUM CAUSAS
COGNOSCERE

 11.01.2011 12:20 Uhr | Von Sebastian Kempkens

Artikel teilen:



Diebstahl geistigen Eigentums

Plagiiieren geht über studieren

Abschreiben

... ist auch Plagiat. (Die Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Prüfungsleistung!)

... ist schlecht für Ihre Reputation.

... ist unfair gegenüber Ihren Kommilitonen.

... führt dazu, dass Sie nichts lernen.

Die Klausur wird zu mindestens 50%
sehr eng den Übungsaufgaben folgen!

Dies heißt **nicht**, dass

- Sie nicht zusammenarbeiten dürfen. Dies ist sogar häufig sehr sinnvoll !!

Suchen Sie sich geeignete Partner, mit denen Sie gut zusammenarbeiten können.

Denn: Ein ganz wesentlicher Teil der Theoretischen Physik sind Diskussionen ... (mit Kreide und an der Tafel !)

- sie keine Quellen für die Hausaufgaben benutzen dürfen – aber dann bitte zitieren.