

265001 VU Methoden naturwissenschaftlichen Denkens und Praxis in der Physik 5.00 ECTS (2.00 SWS)

Am Beginn steht eine Einführung in die methodischen Grundlagen aller Naturwissenschaften für alle Studierenden des EC als einende Klammer naturwissenschaftlichen Denkens. Dann wird an Hand der Physik als Beispiel konkretes, anschauliches Basiswissen in ausgewählten Gebieten aufgebaut und es werden darüber hinaus spezifische Charakteristika naturwissenschaftlichen Arbeitens dargestellt. Die Themenauswahl ermöglicht eine enge Verschränkung mit dem Praktikum und auch eine Berührung mit dem Forschungsbetrieb.

Methoden naturwissenschaftlichen Denkens (VO-Teil)

Nur 400 Jahre Naturwissenschaft haben die Geschichte der Menschheit dramatisch umgestaltet. Wir wollen versuchen, eine Ahnung zu bekommen, was dafür nötig war. An einfachen Beispielen aus der Physik sollen die Charakteristika der naturwissenschaftlichen Methode erläutert werden. Themen sind die Hypothesenbildung, die Rolle der Mathematik, das Erarbeiten und das Prüfen von Modellen und die Messung. Im Zentrum steht die Frage, was das Besondere der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ist.



Romano Rupp



Marcus Huber

Praxis in der Physik (Vorlesungsteil)

Physik als Bestrebung, die unbelebte Natur mit dem menschlichen Verstand zu erfassen, kann nicht vollständig verstanden werden, ohne die praktizierenden PhysikerInnen miteinzubeziehen. Eine der wichtigsten Fragen in diesem Kontext betrifft auch die Organisation von Erkenntnisgewinn, denn mittlerweile werden täglich mehr Resultate veröffentlicht, als es einzelnen Forschenden möglich wäre zu lesen. Was wissenschaftliche Erkenntnis ausmacht und wie sie zustande kommt, sind zentrale Fragestellungen der Wissenschaftstheorie. In dieser Vorlesung werden wir versuchen, solche Fragen aus einem Praxis orientierten Blickwinkel zu beleuchten: Was tun WissenschaftlerInnen eigentlich den ganzen Tag? Dazu werden wir zunächst einen Schritt zurück machen und uns überlegen, welche fundamentalen Methoden verschiedene Disziplinen gemein haben Neben der Rolle von Konzepten wie Induktion, Deduktion und Parsimonie werden wir die Rolle sozialer Aspekte der Wissensgewinnung thematisieren, wobei wir uns vor allem mit dem wissenschaftlichen Diskurs beschäftigen wollen.



Demonstration zum Aufbau eines quantenoptischen Experiments

Anhand dieser Konzepte werden wir in der Praxis in der Physik den Prozess, wie wir von einer Idee, zu einer Erkenntnis kommen, analysieren und versuchen, eine Intuition dafür zu entwickeln. Außerdem ergründen wir anhand von konkreten Beispielen, wie der Prozess von Forschungen einzelner Gruppen hin zu einem Begutachtungsprozess und zur Veröffentlichung einzelner Resultate funktioniert.

Wir erläutern auch den Einfluss darauf, welche Fragen mit der naturwissenschaftlichen Methode künftig untersucht werden, denn eine akademische Berufslaufbahn und der Erhalt öffentlicher Fördermittel sind indirekt und indirekt stark mit der Frage von Veröffentlichungsorganisation verbunden.

Dazu auch [Kurzvideo](#)



Viktor Gröger

Praxis in der Physik (Praktikumsteil)

Als Beispiel für die Erforschung von unzugänglichen Strukturen wird das Innere einer geschlossenen Box zerstörungsfrei mit einfachen Hilfsmitteln untersucht. In Messungen am menschlichen Körper und durch Nutzung des Hebelgesetzes zur Improvisation einer Briefwaage mit Alltagsgegenständen wird Ihnen die Planung und Vorbereitung von Messungen und die unvermeidlich auftretende Messungenauigkeit direkt zugänglich. Mit Hilfe eines Bewegungssensors wird ein Weg-Zeitdiagramm als Beispiel spielerisch intuitiv erfassbar gemacht und eine Wärmebildkamera wird kreativ genutzt. Insgesamt befassen Sie sich bei all dem auf einfache Weise auch mit dem Erfassen und Darstellen von mathematischen Zusammenhängen, mit Modellbildung und mit Messtechnik.



Ergänzungsthema zum selbständigen Erarbeiten:

Noch ein Blick auf die naturwissenschaftliche Methode aus Sicht der Praxis.

Grundlage: Hugh G. Gauch, Scientific Method in Practice, Cambridge University Press 2003, 1. Kapitel (20 Seiten), [Erster Eindruck](#), als Hilfe ein [Unterstützendes Glossar](#) wichtiger enthaltener Begriffe bei besonderem Interesse Buch in der UB entlehnbar, Signatur I-1364840

Motivation: Während aus einer praktischen Perspektive viele Wissenschaftler dem Richard Feynman zugeschriebenen Diktum, dass Wissenschaftstheoretiker dem **Wissenschaftler** genauso nützlich sind wie Ornithologen den Vögeln, wohl zustimmen, macht es dennoch Sinn, sich über Gemeinsamkeiten naturwissenschaftlicher Praxis Gedanken zu machen und zu versuchen, umfassende Begrifflichkeiten zu entwickeln, die jenseits von Teildisziplinen Anwendung finden. Denn viele, meist als selbstverständlich wahrgenommene Prinzipien können identifiziert und präzise formuliert werden, was dabei hilft, die Grenzen wissenschaftlicher Praxis festzulegen.