

265002 Denkrevolutionen: 2 Beispiele aus Biologie und Physik (VU, 2 SWS) 5 ECTS

Zunächst allgemeine Übersicht über Entstehung und Entwicklung der Naturwissenschaften, dann werden beide Themen (aktuell Evolution, Quanten) als Beispiele für Denkrevolutionen in der Forschung an belebter bzw. unbelebter Natur im Vorlesungsteil eingeführt. Eines der Themen wird danach ausgewählt und durch einen größer angelegten Übungsteil vertieft. Es geht insgesamt um die Erarbeitung von Inhalten der beiden Themen auch im Hinblick auf die naturwissenschaftliche Methode und auf den Erkenntnisprozess. Auf offene fachliche Probleme und Anwendungsgrenzen wird eingegangen.

Exemplarische Themengruppen

Charakteristika von Denkrevolutionen an mathematisch einfachen Beispielen:

Wie ausgehend von wenigen Hypothesen die mathematische Logik die möglichen Strukturen einer Theorie vorschreibt.

Beispiele:

Geradlinige Lichtausbreitung gilt nicht in inhomogenen Medien

Einfache Einführung der Speziellen Relativitätstheorie

Ergänzungsthema "Friedrich Engels und Max Planck: Denkrevolutionen in den Naturwissenschaften und ihre philosophische Rezeption"

Engels schildert einen epochalen Paradigmenwechsel, der sich im 19. Jahrhundert vollzieht.

Erkenntnisse, die dem vorhergehenden Paradigma zugrunde liegen, der

Paradigmenwechsel selbst, die neuen Erkenntnisse, die ihn auslösen.

Der Positivismus, wie ihn Planck darstellt und Plancks Kritik daran.

Der Paradigmenwechsel von der klassischen Physik zur Quantenphysik berührt die Fragen der Kausalität, des Determinismus und schließlich jene nach der Willensfreiheit.

Plancks Thesen zur Frage der Willensfreiheit des Menschen.

Die Unterlagen dazu sind zugänglich, Frage dazu werden am Rande des VO-Telers beantwortet. Die Studierenden erstellen einen kurzen Text zu den fettgedruckten Themenkreisen des Zusatzthemas, bringen ihn zur Prüfung mit und werden an Hand ihres Textes befragt.

Evolution: Inhalte eines überraschenden Erkenntnisprungs

Evolutionstheorie: Selektion und Mutation; chemische Evolution, Entstehung des Lebens; Fallstudien zu Industriemelanismus, Koevolution; sexuelle Selektion, Evolution des Sozialverhaltens

Quanten: Inhalte eines überraschenden Erkenntnisprungs

Entstehung und zentrale Aussagen der Quantentheorie werden übersichtsartig dargestellt, wie z. B. Welle-Teilchen Dualismus, Superpositionsprinzip; auf Konsequenzen und Besonderheiten der Methodik wird eingegangen

wahlweise

Übungsschwerpunkt Evolution

Populationsgenetik; Evolution des Menschen: Führung in der Schausammlung des Naturhistorischen Museums, Merkmalsvariation am Skelett, Auseinandersetzung mit aktueller Literatur

oder

Übungsschwerpunkt Quanten

Themen sind z.B. Unschärferelation, Verschränkung von Quantensystemen, Grundkräfte und Teilchen, Exkursion zu einer quantenoptischen Anwendung (Laserlabor)