

Mögliche Themen für Projekte zur „Philosophie der MINT-Fächer“ im Schulcluster Benediktbeuern

von DR. TOBIAS JUNG¹ in Abstimmung mit StD i. K. WOLFGANG DORSCH² und DR. ANDREAS KRATZER³

Stand: 31. Januar 2012

Jg.	Thema bzw. Fragestellung	Anknüpfungspunkte am Lehrplan	Leitfach
8	Was ist Materie?	NT 7.1.2 Kräfte in der Natur und in der Technik Ph 8.2 Aufbau der Materie und Wärmelehre (Teilchenmodell)	Physik
	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Die Physik geht von dem Modell aus, dass die Materie aus kleinsten Teilchen besteht. In der Chemie werden diese kleinsten Teilchen Atome genannt. Weitere Untersuchungen zeigen, dass die Atome weiter teilbar sind in Elektronen, Protonen und Neutronen. Geht die Teilbarkeit der Materie immer weiter oder gibt es tatsächlich kleinste Teilchen? Eine wesentliche Eigenschaft von Teilchen ist ihre Masse. Dabei treten im 2. Newtonschen Axiom und im Gravitationsgesetz unterschiedliche Massen auf. Welche Bedeutung haben träge und passive beziehungsweise aktive schwere Masse?</p>		
9	Was ist Zeit?	Ph 9.3 Kinematik und Dynamik geradliniger Bewegungen Ph 10.2 Die Mechanik Newtons	Physik
	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> In den physikalischen Gleichungen tritt die Variable t auf, die im Rahmen der Schulphysik ohne weitere Erläuterung verwendet wird. Doch was bedeutet sie? Ist mit ihr die Frage von Augustinus „Quid ergo est tempus?“ schon beantwortet? Newton führte eine absolute, wahre, mathematische Zeit ein, die er von einer relativen Zeit unterschied. Die relative Zeit identifizierte Newton mit der Zeit der Astronomie. Seit Platons Timaios wurde die Zeit als bewegtes Abbild der Ewigkeit durch die Rotation der Fixsternsphäre erzeugt. Der Zusammenhang zwischen der linearen Zeit der modernen Physik (Zeitachse, Zeitgerade) und der zyklischen Zeit, wie sie Platons Gedanken nahelegen, zeigte sich bei Cusanus in seiner <i>coincidentia oppositorum</i>. Leibniz und später Mach äußerten Kritik an der absoluten Zeit, da ihrer Ansicht nach die Wahl des Zeitnullpunkts beliebig ist und somit nur Zeitdifferenzen von Bedeutung sind.</p>		

¹ Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie, Carl von Linde-Akademie der Technischen Universität München.

² Benediktinergymnasium Ettal.

³ Technische Universität München, TUM School of Education.

Jg.	Thema bzw. Fragestellung	Anknüpfungspunkte am Lehrplan	Leitfach
9	Was soll ich tun? – Von der Verantwortung des Naturwissenschaftlers	Ph 9.2 Atome	Physik
	<p><u>Kurzbeschreibung:</u></p> <p>Am Beispiel der Atombombenabwürfe von Hiroshima und Nagasaki im August 1945 oder den Kernkraftwerksunfällen in Tschernobyl 1986 sowie in Fukushima 2011, die jeweils auch als Super-GAU bezeichnet werden, zeigt sich, welche Auswirkungen auf Physik beruhende Techniken haben können. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach der Verantwortung des Naturwissenschaftlers für die Folgen seiner Entdeckungen, seien sie nun am Schreibtisch theoretisch gewonnen oder im Labor praktisch abgeleitet.</p>		
10	Das physikalische Weltbild im Wandel der Zeit	Ph 10.1 Astronomische Weltbilder	Physik
	<p><u>Kurzbeschreibung:</u></p> <p>Am Ausgang der griechischen Antike hatte sich die Sichtweise von einem begrenzten Kosmos durchgesetzt, in dessen Mittelpunkt die Erde ruht. Um sie bewegen sich die Sonne und einige „Wandelsterne“. Grundlage war das Platonische Axiom, dem zufolge sich Himmelskörper auf Kreisbahnen, die mit konstantem Geschwindigkeitsbetrag durchlaufen werden, bewegen. Begrenzt wird der Kosmos von der kristallinen Fixsternsphäre. Copernicus setzte die Sonne ins Zentrum des Kosmos und vollzog damit den Schritt von einem geozentrischen Kosmos zu einem heliozentrischen Kosmos. Was war die genaue Motivation für Copernicus? Kepler brach später, indem er seine drei Gesetze der Planetenbewegung formulierte, mit beiden Voraussetzungen des Platonischen Axioms. Ferner stellte er die Frage nach der Kraft, durch welche die Planeten bewegt (sic!) werden. Während Kepler magnetische Kräfte als Ursache für die Bewegungen vermutete, erkannte später Newton die Gravitationskraft als Ursache für die Abweichung von geradlinig-gleichförmigen Bewegungen. Newton entwarf ein unendliches Sternennuniversum, die Fixsternsphäre war nun aufgegeben worden. Einstein kehrte jedoch 1917 zu einem endlichen Universum, zu einem Sternkosmos zurück. In den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts ereignete sich anschließend das, was als Hubble-Revolution betitelt werden könnte: der Übergang von einem statischen Sternennuniversum zu einem dynamischen Galaxiennuniversum.</p>		
10	Woher kommen wir? Wohin gehen wir? –Vom Anfang und Ende der Welt	Ph 10.1 Astronomische Weltbilder	Physik
	<p><u>Kurzbeschreibung:</u></p> <p>Die moderne Physik geht von der Urknalltheorie aus. Vor 13,7 Milliarden Jahren entstand das Universum aus einem heißen und dichten Anfangszustand. Im Laufe der Zeit bildeten sich Strukturen wie Sterne, Galaxien und Galaxienhaufen. In einer dieser Galaxien taucht vor etwa 4,5 Milliarden Jahren ein Stern namens Sonne auf, um den sich auf elliptischen Bahnen Planeten, unter ihnen die Erde, bewegen. Auf diesem Planeten entwickelt sich im Laufe der Zeit Leben. Im Stammbaum des Lebens tritt auch der Mensch auf, der sich mit der Schrift von der biologischen Art der Vererbung distanziert, und damit in seine eigentliche Geschichte eintritt. Im Laufe der menschlichen Kulturgeschichte wird die Physik entdeckt, die schließlich zur Urknalltheorie führt.</p>		

Jg.	Thema bzw. Fragestellung	Anknüpfungspunkte am Lehrplan	Leitfach
10	Was ist Raum?	Ph 9.3 Kinematik und Dynamik geradliniger Bewegungen Ph 10.2 Die Mechanik Newtons	Physik
	<u>Kurzbeschreibung:</u> In der Mechanik werden Bewegungen beschrieben, also die Änderung der Position von Körpern im Raum im Laufe der Zeit. Zur Beschreibung des Raums werden drei Koordinaten eingeführt. Welche Bedeutung hat aber dieser Raum? Newton postulierte einen absoluten Raum, der unabhängig von jeder Materie existieren sollte. Demgegenüber waren Leibniz und später auch Mach der Ansicht, dass nur die Position eines Körpers in Bezug auf einen anderen Körper eine sinnvolle Aussage darstellt.		
10	Wie gewiss ist die Mechanik? – Zur Grundlegung der Newtonschen Physik	Ph 9.3 Kinematik und Dynamik geradliniger Bewegungen Ph 10.2 Die Mechanik Newtons	Physik
	<u>Kurzbeschreibung:</u> Die Mechanik beruht auf den drei Newtonschen Axiomen. Was genau bedeutet der Begriff Axiom? Wenn man das 2. Newtonsche Axiom in der Form $F = m \cdot a$ für verschwindende Kraft $F = 0$ auswertet, erhält man $a = 0$, woraus $v = \text{konstant}$ folgt. Ist das 1. Newtonsche Axiom also nur ein Spezialfall des 2. Newtonschen Axioms? Aber warum muss man es dann lernen und lässt es nicht einfach weg, wenn es doch im 2. Newtonschen Axiom enthalten ist?		