

Ablaufplan Wissenschaftstheorie		
Zeit	Inhalt	Aktion
1. Stunde	Merkmale der physikalischen Methode	
Ca. 7 Minuten	Einleitung Prinzip Gruppenpuzzle Gruppenbildung	Folie Gruppeneinteilung
Ca. 20 Minuten	Expertengruppen	
Ca. 15 Minuten	Unterrichtsgruppen	
2 Minuten vor Schluss	Hausaufgabe: Schülertext lesen	1. Teil des Schülertexts verteilen.
2. Stunde	Aspektcharakter der Physik	
< 8 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung • Projektions-Veranschaulichung mit dem Modell „Physikalischer Scheinwerfer“ 	
ca. 20 Minuten	„Dialog“: Ergänzung der Aussagen in den Stammgruppen	
Ca. 15 Minuten	Vorführung und Diskussion	
	Tafelanschrieb des Fazits	
		Hinweis auf Test (unbenotet in der nächsten Stunde)

1. Stunde

Vorstellung/Danksagung

Mein Name ist ... von der Arbeitsgruppe Didaktik der Physik an der Universität hier in Osnabrück. Bei dieser Gelegenheit möchte ich mich bei ... bedanken, dass wir hier die Möglichkeit bekommen haben, neue Dinge auszuprobieren, was für uns sehr wichtig ist.

Motivation

- Sie haben in den beiden Stunden zur Kosmologie ein Beispiel für die großartigen Möglichkeiten der Physik kennengelernt. Die Rotverschiebung der Spektren der Galaxien ist ein wichtiger Hinweis auf die Expansion des Universums und damit den Urknall.
- Angesichts dieser Leistungen der Physik könnte man auf den Gedanken kommen, dass die Physik in der Lage sei, auf alle denkbaren Fragen eine Antwort zu geben.
- Denken Sie z. B. an die Frage, warum das Universum entstanden ist. Als Antworten findet man hier eine riesige Bandbreite von „**Alles ist nach den Gesetzen der Physik von selbst entstanden.**“ bis „**Das Universum wurde geschaffen, damit es Leben gibt.**“
- Was kann die physikalische Methode zur Beantwortung solcher Fragen beitragen und was nicht? Um darauf eine Antwort geben zu können, müssen wir uns mit den Merkmalen der physikalischen Methode näher beschäftigen.

Prinzip Gruppenpuzzle [Folie]

Die Erarbeitung dieser Merkmale werden wir in einem so genannten Gruppenpuzzle durchführen. Kennzeichen des Gruppenpuzzles ist es, dass Sie sich zunächst in so genannten Expertengruppen mit einem Merkmal der physikalischen Methode intensiv beschäftigen.

Anschließend werden die Gruppen neu gemischt und es entstehen neue Gruppen, so genannte Stammgruppen. Die Bildung der Gruppen erfolgt so, dass zu jedem von drei Merkmalen ein Experte vorhanden ist, der den anderen Gruppenmitgliedern das eigene Teilthema erklärt. Es kommt also darauf an, sich in den Expertengruppen möglichst gut auf das Erklären vorzubereiten.

Durchführung Gruppenpuzzle

Ich verteile nun Karten, aus denen hervorgeht, in welcher Expertengruppe Sie sind und in welcher Stammgruppe Sie anschließend unterrichten werden. Bitte gut aufheben, damit die Einteilung gut funktioniert.

Hinweise:

- Puzzle-Karten gut mischen damit eine zufällige Verteilung entsteht.
- Verteilen der Expertengruppen in drei Ecken, wo die Unterrichtsmaterialien für die Expertengruppen bereitliegen.
- Da die Expertengruppen in der Regel groß sein werden, werden sie noch mal (möglichst zufällig!) geteilt.
- „Sie haben für die Expertengruppen ca. 20 Minuten. Das reicht, aber Sie müssen sich von Anfang an ranhalten.“
- Aufrufen der Stammgruppen der Reihe nach und jeweils gleich einen Platz zuweisen („Stammgruppe 1 bitte an diesen Tisch“ etc.). An den entsprechenden Tisch vorher einen Zettel mit der Gruppenzuordnung legen.

Vor der 2. Stunde

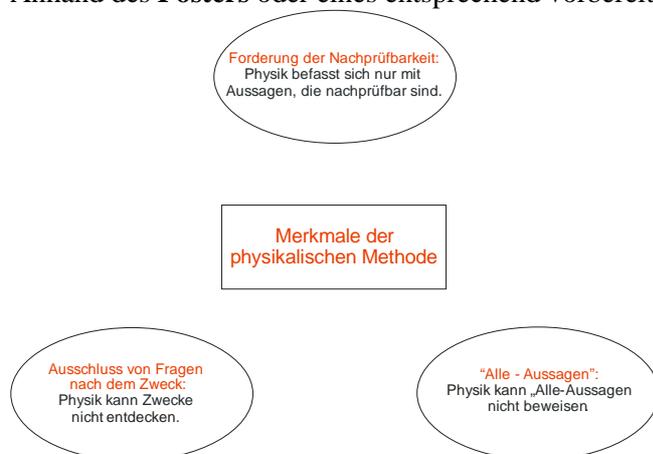
- Poster aufhängen
- Projektionsmodell aufstellen
- Stammgruppenzettel mit Codenamen im Raum verteilen

2. Stunde¹

Bitte setzen Sie sich wieder in den in Stammgruppen der letzten Stunde zusammen.

Wiederholung erste Stunde (max. 10 Minuten):

Anhand des **Posters** oder eines entsprechend vorbereiteten Tafelbildes:



- Sie haben in der letzten Stunde drei Merkmale der physikalischen Methode kennen gelernt. Erläutern Sie diese Merkmale bitte noch mal in knapper Form mit einem Beispiel.
- Man erkennt nun, dass sich die Physik einer Methode bedient, die von vornherein bestimmte Fragen ausschließt. Sie schließt deshalb bestimmte Fragen aus, damit sie bei den verbleibenden Fragen ihre Stärken voll zur Geltung bringen kann, und damit so großartige Erkenntnisse wie etwa in der Kosmologie ermöglicht.

Die „methodische Grenze“ der Physik

Die Merkmale der physikalischen Methode begrenzen die physikalische Forschung auf bestimmte Fragestellungen.

Fragen außerhalb dieser „methodischen Grenze“ werden daher nicht behandelt.

Veranschaulichung „Projektions-Modell“

¹ Tafelanschrieb ist links mit Strich markiert.



- Diese Begrenzung der Physik soll nun veranschaulicht werden.
- Ich schalte dazu zunächst eine Lampe ein und wir sehen den Schatten eines Gegenstandes. Es ist ein Achteck, bei dem z. B. die Kantenlängen und Winkel gemessen werden können. Diese *Projektion* des Gegenstandes soll ein Sinnbild für die physikalische Methode sein, da Physik viel mit Messen zu tun hat.
- Schalten wir nun die zweite Lampe ein, so bekommen wir eine *Projektion* aus einer anderen Richtung. Man erkennt nun zusätzlich (mit etwas Phantasie) den *Zweck* des Gegenstands: er lässt sich als Tisch nutzen! In dieser Projektion tritt also ein Zweck zutage, den die physikalische Methode nicht erkennen kann.
- Die beiden Projektionen symbolisieren also unterschiedliche Sichtweisen auf die Gesamtwirklichkeit, wovon die physikalische *Sichtweise* eine wichtige, aber eben nicht die einzig mögliche ist. Die Veranschaulichung mit diesem Modell soll zeigen, dass sich die verschiedenen Sichtweisen ergänzen können.

Tisch herausnehmen und kurz zeigen.

„Projektions-Modell“

Veranschaulicht sinnbildhaft verschiedene Sichtweisen auf die Gesamtwirklichkeit.

Überleitung

- Aufgabe der heutigen Stunde ist es, in einer Art Dialog mit den Merkmalen der Physik zu argumentieren. Sie sollen dazu in einem Dialog in die Rolle von Dr. Y. schlüpfen, der Fragen eines physikalischen Laien – Herrn X. – beantwortet.
- Der Dialog soll anschließend vorgetragen werden. Sie sollen den Dialog wieder in den Stammgruppen der letzten Stunde entwickeln.
- Alles weitere finden Sie auf diesem Arbeitsblatt.
- Sie haben 20 Minuten, d.h. bis ... (Zeit an Tafel schreiben) Zeit.
- Nach einiger Zeit herumgehen und **Folien und Stifte** für Antwort
- Ca. 7 Minuten vor Ende der Gruppenarbeit die Gruppen darauf hinweisen, die letzte Aufgabe zu bearbeiten.

Auswertung: (ca. 15 Minuten)

- Folie mit den drei Fragen auflegen. Antworten 1-3 von Dr. Y. von je einer Gruppe vorlesen lassen (bei „falschen“ Antworten noch zweite Aussage einholen). Verwendetes Merkmal am Poster identifizieren. (z. B. **gelbe Haftzettel** mit den Nummer 1-3 für die entsprechenden Antworten.
- Mehrere Antworten zu Aussage 4 auf **Tageslichtprojektor** auflegen. Argumente dem Poster zuordnen lassen und „Kernbegriffe“ (z. B. Zweck) auf der Folie mit anderer Farbe selbst unterstreichen.
- Den Zusammenhang mit „Projektions-Modell“ herstellen lassen.

Am Ende der Stunde:

Fazit:

Bei Aussagen, die außerhalb der methodischen Grenze der Physik liegen, kann die Physik nicht über deren „Richtigkeit“ entscheiden. Daher sind unterschiedliche Standpunkte („philosophische Überzeugungen“) möglich.

Das ist übrigens auch der Grund, warum sich Physiker in solchen Fragen nicht einig sind, auch wenn sie auf ihrem Gebiet sehr gut sind.

Hinweis auf den Test:

In der nächsten Stunde werden Sie einen unbenoteten Test über die Inhalte der beiden letzten Stunden schreiben.

Hinweis vor dem Test (vor dem Test darauf achten, dass Poster & Tafelanschrieb aus der vorhergehenden Stunde entfernt sind):

Der Test wird nicht benotet. Bitte bearbeiten Sie ihn allein!