**Beispiel für ein konkretisiertes Unterrichtsvorhaben**

**EINFÜhrungsphase – UNterrichtsvorhaben V**

| **UV EF\_5: Weltbilder der Physik**  Inhaltsfeld: **Kreisbewegung, Gravitation und physikalische Weltbilder**  Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten  ***Revolutioniert die Physik unsere Sicht auf die Welt?*** | **Fachschaftsinterne Absprachen:**  Gemeinsames Projektvorhaben mit der Fachschaft Philosophie vor dem Hintergrund erkenntnistheoretischer Ansätze. |  |
| --- | --- | --- |
| **Inhaltliche Schwerpunkte:**   * Wandel physikalischer Weltbilder: geo- und heliozentrische Weltbilder; Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie, Zeitdilatation | **Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:**  Mathematisieren und Vorhersagen:  Das zunehmende Mathematisieren auch von Beobachtungsdaten hat den Wandel der Weltbilder kontinuierlich vorangetrieben. |  |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**  Eine vollständige Auflistung der übergeordneten Kompetenzerwartungen befindet sich im KLP Physik.   * S2, S3, S5, S7 * E9, E11, * K1, K3, K4, K9, K10 * B1, B2, B8 |  |

|  | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- |
| 1. **Problemstellung entdecken** | Flatearth-Theorie als Beispiel für ein „exotisches geozentrisches“ Weltbild: Die Quelle (1) bietet einen möglichen Einstieg in die kritische Betrachtung der Flatearth-Theorie. Dies sollte zu einem kognitiven Konflikt bei den SuS führen, dass es in der heutigen Zeit eine solche Weltanschauung gibt, in der die Erde als kugelförmiger Himmelskörper in Frage gestellt wird. |
| 1. **Vorstellungen entwickeln** | Nachdem der Spiegelartikel in der Lerngruppe besprochen wird, kann man den Fokus darauf lenken, wo es Widersprüche zu heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen gibt. Dabei reicht es nicht aus auf Satellitenbilder der Erde einzugehen, die von der Flatearth-Society nicht akzeptiert werden, hier sollen solche Aspekte wie das Foucault´sche Pendel o.ä. Erkenntnisse genannt werden. Durch diese Diskussion lassen sich im Unterrichtsgespräch die zentralen Fragen durch die SuS formulieren:   * Welchen Einfluss hat die Physik auf unser Weltbild? * An welchen Stellen ist unser astronomisches Weltbild von physikalischem Wissen geprägt? |
| 1. **Lernprodukt erstellen** | In dieser Phase soll die historische Entwicklung der Weltbilder vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild deutlich gemacht werden. Als Material bietet sich beispielsweise die Quelle (2) an. Daran können die SuS gute Argumente für die Schwierigkeiten des geozentrischen Weltbildes und Argumente für das heliozentrische Weltbild erarbeiten.  Das Lernprodukt könnte wie folgt lauten: Erstellen Sie einen Blogeintrag, indem Sie physikalische Argumente gegen ein geozentrisches Weltbild darlegen. |
| 1. **Lernprodukt diskutieren** | SuS stellen ihre Blogeinträge vor und diskutieren diese. Dabei sollen die SuS besonders auf die Bedeutung von exakten (astronomischen) Beobachtungen und die daraus folgenden möglichst einfachen Erklärungen einzugehen. Demnach müsste den SuS am Ende klar werden, dass ein geozentrisches Weltbild (wie z.B. bei der Flatearth-Theorie) heute nicht mehr haltbar ist. |
| 1. **Lernzugewinn definieren** | In dieser Phase soll den SuS der wissenschaftlich bedeutende Umbruch vom geo- zum heliozentrischen Weltbild auf einer Metaebene deutlich gemacht werden. Daraus hat sich die moderne Naturwissenschaft von heute entwickelt, d.h. die Abkehr vom scholastischen Arbeiten mit den alten Schriften hin zur Beobachtung der Natur und der daraus resultierenden Erkenntnisse der Weltbilder. |
| 1. **Vernetzen und transferieren** | Hier soll ein weiterer bedeutender Umbruch in der physikalischen Sichtweise der Welt aufgezeigt werden. Am Beispiel der speziellen Relativitätstheorie kann man den Umbruch zu unserem heutigen Bild von Raum und Zeit deutlich machen. Dabei steht die Newton´sche Sichtweise vom absoluten Raum und der absoluten Zeit im Widerspruch zur Invarianz der Lichtgeschwindigkeit, wie sie Einstein als eine Basis seiner Theorie formuliert hat.  Zur Verdeutlichung der Idee bieten sich die ersten 10 Minuten der Quelle (3) an, in der dieser Umbruch dargestellt und erläutert wird.  Anhand des Videos kann man mit den SuS eine genauere Betrachtung des Gedankenexperiments zur Lichtuhr durchführen und dieses quantitativ nachvollziehen. Am Ende sollte dann die Formel zur Zeitdilatation exemplarisch für den Wandel eines absoluten Zeitbegriffs zu einem relativen Zeitbegriff stehen. |

**Angegebenes und weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr**. | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <https://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/scheibenwelt-was-wir-von-flacherdlern-lernen-koennen-a-1162461.html> | Spiegelartikel „Flachwitz“ von Christian Stöcker, in dem die Flatearth-Theorie in polemischer Weise thematisiert wird. |
| 2 | <https://www.friedrich-verlag.de/shop/was-ist-physik-513103>  [Alternativ: Unterricht Physik 19 2008, Nr. 103, S. 37-40] | Ein „Szenischer Dialog“ von Josef Leisen, in dem es um eine fiktive Podiumsdiskussion von historischen Persönlichkeiten zu den jeweiligen Weltbildern geht.  (Kostenloses Material zum Download unter „Dialoge“ ) |
| 3 | <https://youtu.be/QuSPOud3s5s> | Eine didaktische Aufbereitung der Grundzüge von Albert Einsteins Relativitätstheorie. |

Letzter Zugriff auf die URL 07.06.2022

*[Diese Liste/Diese Veröffentlichung/Dieses Angebot enthält Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalte QUA-LiS NRW keinen Einfluss hat. Dementsprechend obliegt die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Regelungen dem jeweiligen Anbieter bzw. Betreiber. Im Sinne der gesetzlichen Gesamtverantwortung für den Datenschutz an Schulen prüfen Schulleitungen daher vor einem Einsatz der genannten Quellen eigenverantwortlich, inwieweit und unter welchen Bedingungen die Nutzung der genannten Quellen für den beabsichtigten Zweck datenschutzrechtskonform möglich ist. Ggf. resultiert aus einer solchen Prüfung im konkreten Fall, dass die allgemeine Nutzung weitestgehend nur auf freiwilliger Basis möglich ist, d.h. Schülerinnen und Schüler (oder deren Erziehungsberechtige) bzw. Lehrerinnen und Lehrer nicht oder nur eingeschränkt zur Nutzung verpflichtet werden können.]*