**Beispiel für ein konkretisiertes Unterrichtsvorhaben**

**Qualifikationsphase GRUNDKURS – UNterrichtsvorhaben I**

| **UV Q1\_1: Periodische Vorgänge in alltäglichen Situationen**  Inhaltsfeld: **Klassische Wellen und geladene Teilchen in Feldern**  Zeitbedarf: ca. 10 Unterrichtsstunden à 45 Minuten  ***Wie lassen sich zeitlich und räumlich periodische Vorgänge am Beispiel von harmonischen Schwingungen sowie mechanischen Wellen beschreiben und erklären?*** | **Fachschaftsinterne Absprachen:**   * Digitale Messwerterfassung und Videoanalyse * Analogie-Experiment zum Noise Cancelling |  |
| --- | --- | --- |
| **Inhaltliche Schwerpunkte:**   * Klassische Wellen: Federpendel, mechanische harmonische Schwingungen und Wellen; Huygens‘sches Prinzip, Reflexion, Brechung, Beugung; Superposition und Polarisation von Wellen | **Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:**  Erhaltung und Gleichgewicht:  Am Beispiel von Schwingungen werden energetische Prozesse beschrieben. |  |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**  Eine vollständige Auflistung der übergeordneten Kompetenzerwartungen befindet sich im KLP Physik.   * S1, S2, S3, S4 * E3, E6 * K1, K3, K4, K5, K6, K8 * B7 |  |

|  | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- |
| ***Stunde 1*** | Einstiegsbeispiel: Stoßdämpferprüfung Pkw, Kurzvideo Autoschwingung bei defekten Stoßdämpfern   * + Bild Stoßdämpferprüfung [1]   + Video: Autobildratgeber „defekte Stoßdämpfer“ [2]   Mögliche Anknüpfungsfragen:   * + Funktion von Federung und Dämpfung beim Auto   + Bedeutung der Stoßdämpfer für die Fahrsicherheit   + Größen, die die Frequenz eines schwingenden Systems/Autos bestimmen   Feder und Dämpfung gewährleisten im Zusammenspiel Fahrkomfort und Fahrsicherheit |
| ***Stunde 2 / 3*** | Abhängigkeit der “Eigenschwingung” eines Pkw von Amplitude, Masse und Federkonstante 🡪Hypothesenbildung und Ermittlung der Abhängigkeiten im arbeitsteiligen Experimentieren unter Verwendung einer Videoanalyse-App [3] unter Beachtung der VKS |
| ***Stunde 4*** | Zeitaufgelöste Betrachtung der untersuchten Federschwingungen in VIANA liefert sinusförmigen Verlauf à Definition der harmonischen Schwingung [Vgl. auch zur Musik möglich]  Information: Töne, z. B. Stimmgabel, sind Sinusschwingungen, Klänge Überlagerungen „harmonischer“ Schwingungen (à „Einklang“, „Übereinstimmung“).  Stimmgabel auf berußter Glasplatte und vor Mikrofon (à Phyphox Audio-Oszilloskop) zeigen: sinusförmige Schwingung der Stimmgabel bewirkt sinusförmige Schwingung der Lautsprechermembran, d. h. die Luft überträgt die Schwingung, wir sprechen von einer Welle. |
| ***Stunde 5 / 6*** | Welle mit Wellenmaschine einfrieren à Definition der Wellenlänge und Herleitung der Ausbreitungsgeschwindigkeit *c = l f.* Simulation [4]  Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen „Feder“-Wellen und Schallwellen:   * + formale Darstellung (Gemeinsamkeit)   + Transversal- vs. Longitudinalwelle   + Polarisierbarkeit als Unterscheidungsmerkmal   + Experimente: Longitudinal- und Transversalwellen mit Kunststoff-Spiralfeder darstellen („Slinky Spring“) |
| ***Stunde 7 / 8*** | Wie funktioniert Noise Cancelling? (Grundprinzipien)   * + Erzeugung einander auslöschender akustischer Wellen 🡪 „Antischall“   + Erzeugung stehender Wellen mit Spiralfedern oder anhand einer Simulation [4] 🡪 Orte der Verstärkung und Auslöschung |
| ***Stunde 9 / 10*** | Vertiefung: In Eigen- oder Partnerarbeit werden mithilfe des Angebots *Digitale Arbeitsmaterialien mit interaktiven Bildschirmexperimente* [5] u. a. die Inhalte zur Schwingungswaage bearbeitet. |

**Angegebenes und weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr**. | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <https://tetfolio.fu-berlin.de/web/1420432>  https://tetfolio.fu-berlin.de/web/NRW-Physik-Experimente | Im Rahmen der von der QUA-LiS mit der FU Berlin entwickelten Angebots *Digitale Arbeitsmaterialien mit interaktiven Bildschirmexperimente* steht das Beispielbild *Stoßdämpferprüfung* kostenlos zur Verfügung. |
| 2 | <https://www.youtube.com/watch?v=knyRp0X0L5k> | Video Autobildratgeber „defekte Stoßdämpfer“: In 2:21 Minuten wird zusammenfassend erläutert, warum defekte Stoßdämpfer eine Gefahr sein können. |
| 3 | Videoanalyse-App | Beispiele für Videoanalyse-Apps sind Phyphox oder Viana. Beide stehen kostenlos im Internet zur Verfügung. |
| 4 | <https://www.leifiphysik.de/mechanik/mechanische-wellen/versuche/seilwelle-simulation-von-phet> | Kostenloses Angebot zu „Mechanischen Wellen“ |
| 5 | https://tetfolio.fu-berlin.de/web/NRW-Physik-Experimente | Das Angebot *Digitale Arbeitsmaterialien mit interaktiven Bildschirmexperimente* wurde von der QUA-LiS in Zusammenarbeit mit der FU Berlin erarbeitet und steht kostenlos zur Verfügung. |

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.]*