

Formular zum Vorschlag eines Seminarkurses Wissenschaftspropädeutik
Lehrkraft:
**Smartphone-Experimente im Alltag –
Die Welt durch die „physikalischen
Brille“ sehen**
Leitfächer:

Physik, Philosophie



Physik ist nicht nur eine Wissenschaft, die in beengten und tristen Betonräumen und Laboren von verrückten Professoren oder emotional unterentwickelten Nerds betrieben wird. Wenn man genauer hinschaut, können physikalische Konzepte überall im Alltag entdeckt werden, ob bei Glockenspielen, Slaloms im Skifahren, Bananenflanken im Fußball oder auch Würfeln, Hebel und Schlägen im Jū Jutsu.

Im Seminarkurs widmen wir uns der wissenschaftlichen Untersuchung des eigenen Alltags mit Hilfe von Smartphone-Experimenten. Ein Smartphone entspricht einem kleinen Labor im Taschenformat. Sie enthalten eine ganze Bandbreite verschiedener Sensoren, sind zumeist immer griffbereit und online verbunden. Externe Bluetooth-Sensoren erweitern das Einsatzfeld nochmals und reduzieren mögliche Risiken für das Smartphone. *Hierdurch* lassen sich unterschiedlichste Experimente nahezu überall durchführen und dokumentieren.

Es ist aufschlussreich, sich hierfür zunächst erkenntnistheoretisch mit der Methodik des Experimentierens zu beschäftigen, die eine Grundlage aller modernen Naturwissenschaftlichen darstellt. Dies schließt auch die Modellierung mit ein, also die vereinfachte Übersetzung der Realität in physikalische Konzepte. Immerhin muss man ja wissen, was wie untersucht werden kann.

Zunächst wird dies an verschiedenen, angeleiteten Beispielen erarbeitet. Diese Beispiele stellen eine Smartphone-gestützte Umsetzung klassischer physikalischer Experimente dar und sind thematisch im Physikunterricht der Sek I angesiedelt. Im Anschluss werden erste physikalische Untersuchungen von Alltagsgegenständen wie einem Gymnastikball oder Rekonstruktionen von Fahrmanövern aufgrund von Beschleunigungsmessungen durchgeführt.

Nach diesen Übungen werden Ideen für eine eigenständige Untersuchung gesammelt. Von den Kursteilnehmenden wird verlangt, das eigene Thema als zu untersuchendes Phänomen zunächst physikalisch zu modellieren und das erstellte Modell im Rahmen eines Smartphone-Experiments zu validieren.

Die intensive Auseinandersetzung mit physikalischen Modellierungen und eignen Smartphone-Experimenten befähigen nicht nur dazu, den Alltag mit einer „physikalischen Brille“ betrachten zu können, sondern auch, wissenschaftliche Untersuchungen anderer besser zu verstehen und sich somit auch selbstbestimmter entscheiden zu können. Außerdem lernen die Teilnehmenden des Kurses die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens kennen. Diese sind bei der Anfertigung der schriftlichen Seminararbeit anzuwenden.

Weitere Bemerkungen zum geplanten Seminarkurs:

Die Kursteilnehmer*innen sind in der Lage, an einem selbstgewählten Beispiel eine naturwissenschaftliche Untersuchung eigenständig durchzuführen. Sie können Untersuchungen anderer einordnen und deren Methodik prüfend nachvollziehen. Ferner kennen sie erkenntnistheoretische Grundlagen des Experimentierens und können entsprechende Ergebnisse und Aussagen in Medien deuten.

Bei den eigenen Untersuchungen sowie den vorbereitenden Smartphone-Experimenten werden die Wünsche der Schüler*innen berücksichtigt.

Kurs- halbjahr	Tätigkeit der Lehrkraft und der Schüler*innen	Leistungsnachweise und Bewertungskriterien
1	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über erkenntnistheoretische Grundlagen: Modell(ieren) und Experiment(ieren) • Durchführung klassischer Schülerexperimente mit dem Smartphone (Tablet-PC) • Durchführung von klassischen Smartphone-Experimenten in Alltagssituationen inklusive physikalischer Modellierung, z.B. Tracking von Fahrmanövern und Interpretation entsprechender Bewegungsdiagramme • Wissenschaftliches Arbeiten I: <ul style="list-style-type: none"> - Experiment als wissenschaftliche Methodik (Reflexion der vorherigen Anwendungen) - Literaturrecherche • Ideensammlung für eigene Untersuchung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Test zu erkenntnistheoretischen Grundlagen des Experimentierens ○ Protokoll eines Experiments ○ Seminalgestaltung: Vorstellung einer eigenen Untersuchungs-idee ○ allgemeine Mitarbeit
2	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung einer eigenen Untersuchung <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Modellierung des Phänomens - Aufstellung eines Untersuchungsplans • Vorstellung der Planungen und Vorüberlegungen der eigenen Untersuchung • Durchführung der eigenen Untersuchung • Konsultationen bei Fragen und Problemen • Präsentation erster Ergebnisse der eigenen Untersuchung • wissenschaftliches Arbeiten II: <ul style="list-style-type: none"> - Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit - Zitation in wissenschaftlichen Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seminalgestaltung a): Vortrag zur Modellierung und zur Planung des Experiments ○ Seminalgestaltung b): Vortrag zu ersten Untersuchungsergebnissen ○ Exposé der Seminararbeit ○ allgemeine Mitarbeit
3	<ul style="list-style-type: none"> • Anfertigung der Seminararbeit • Klärung von Fragen, die sich beim Verfassen der Seminararbeit ergeben • Konsultationen • Vorstellung eines Teilaspektes der Arbeit und Diskussion der ersten Ergebnisse • Abschluss und Abgabe der Seminararbeit 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seminararbeit (70 %) ○ allgemeine Mitarbeit (30 %)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Verteidigung der Seminararbeit mit anschließender Fachdiskussion aller Kursteilnehmer*innen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verteidigung der Seminararbeit und Diskussionsführung (50%) ○ zwei Mitarbeitsnoten in Bezug auf die Beteiligung bei der Evaluation der Verteidigungen und der Teilnahme an den Fachdiskussionen (50%)

Mögliche Gegenstände/Themen der Seminararbeit:

1. Bestimmung der physischen Eigenschaften (Masse und Größe) von Kirchturmglöcken durch Messung deren Frequenzspektrums
2. Abschätzung der Größe von platzenden Luftbläschen in Gelenken als Ursache des „Fingerknackens“ durch eine Frequenzbestimmung
3. Analysen komplexerer Bewegungsabläufe im Kampfsport mittels Videoanalysen
4. Auswirkung verschiedener Stresszustände auf den menschlichen Körper via Pulsbestimmung
5. Bestimmung der Eigenrotation eines Tischtennisballs mit Bewegungsanalysen der Tischtennisplatte
6. Bestimmung des Auftriebs von Modellflugzeugen über vergleichende Bewegungsanalysen
7. Analysen komplexerer Bewegungsabläufe im Turnen mittels Video- und Bewegungsanalysen
8. Bestimmung der notwendigen Flugeigenschaften von Ahornsamen durch Videoanalysen