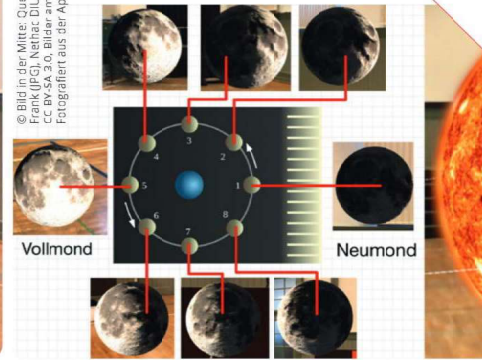




Visualisierung mit Augmented Reality in der Schulaula

© Bild in der Mitte: Quelle: Herist Frank (fG), Netpac, DUU (SVG), cc-by-sa, 3.0, Bilder am Rand: Fotografiert aus der App solAR



Digitales Versuchsprotokoll: Zuordnung des Mondschattens

Daumenkinos



DAS WELTALL IM KLASSENZIMMER

AUGMENTED REALITY IM PHYSIKUNTERRICHT

MINT-Fächer gehören zu den Vorreitern der modernen Unterrichtsgestaltung. Der Einsatz von Lernplattformen, Live-Feedback-Apps, Sensoren und Erklärvideos in Verknüpfung mit zeitgemäßen methodischen Ansätzen ermöglicht einen anregenderen und wirkungsvolleren Unterricht.

Beim Einsatz von digitalen Medien sollte immer die Frage im Vordergrund stehen, ob die Technik im Unterricht einen fachlichen und methodischen Mehrwert zum Erreichen der Lernziele bietet.

Wissenschaftlich wurde im Rahmen einer Metastudie gezeigt, dass digitale Medien vor allem dann im MINT-Unterricht ihre volle Wirkung entfalten, wenn diese in kooperativen Lernformen wie Partnerarbeit eingesetzt, von professionell geschulten Lehrer*innen begleitet und als Ergänzung zum klassischen Unterricht genutzt werden. Werden diese Gestaltungshinweise beachtet, führt die Integration von digitalen Medien im Unterricht zu einer höheren Motivation und zu besseren Schulleistungen (Hillmayr u. a. 2017). Die Digitalisierung des Unterrichts fordert die Lehrenden nicht nur, sondern kann sie aufgrund der hohen inhaltlichen, technischen und methodischen Komplexität schnell überfordern. Vor diesem Hintergrund sollte die Lehrer*innenfortbildung eine tragende und dauerhafte Säule der digitalen Schulentwicklung darstellen.

UNTERRICHTSBEISPIEL: MONDPHASEN MIT AUGMENTED REALITY

Fach: Physik
Thema: Mondschatten und Finsternisse
Klasse: 7/8
Apps: solAR Education (id1447421737)
GoodNotes (id1444383602)
Endgerät: iPad mit Eingabestift
Material: <http://bit.ly/2GbuYMR>



Um eine Übersicht über sinnvolle Apps für den MINT-Unterricht in Verknüpfung mit offenen, kreativen und projektbezogenen Aufgabenstellungen zu erhalten, wird vom Autor ein Fortbildungskonzept mit 35 Modulen angeboten. Es beinhaltet: methodische Ansätze zur Individualisierung, Binnendifferenzierung und zur Förderung von prozessbezogenen Kompetenzen.

☞ <http://bit.ly/2G2tqLy>

UNTERRICHTSVERLAUF

Nach ersten Schüler*innenversuchen zur Schattenbildung mit Kerzen und Bauklötzen werden die Mondphasen phänomenorientiert mithilfe von eigenen Mondbildern des Lehrers eingeführt. Zunächst erfolgt die Abfrage der Präkonzepte der Schüler*innen: „Wie kommt der Schatten auf dem Mond zustande?“ Methodisch kann dies klassisch über Mindmap-Karten erfolgen oder digital über eine Live-Feedback-App wie Mentimeter, Socrative oder Google Forms. Die verschiedenen Schüler*innenvorstellungen werden im Anschluss sortiert und zum Beispiel an einem Baader-Planetarium mit der gesamten Klasse diskutiert.

Um den Zusammenhang zwischen dem Schatten auf dem Erdtrabant und der Position in Bezug zur Erde individuell zu erforschen, wird die iOS App solAR Education eingesetzt. An meiner Schule nutze ich sie in den 1:1-Tablet-Klassen. Die Schüler*innen erhalten die kostenpflichtige App über die Mobilgeräteverwaltung der Schule für einen Zeitraum von einer Woche zugeordnet. Anschließend stehen die 30 App-Lizenzen für den Physikunterricht einer anderen Tablet-Klasse zur Verfügung. Der Arbeitsauftrag steht den Lernenden über die interne Schul-Cloud als PDF- und Pages-Dokument zur Verfügung. Das digitale Versuchsprotokoll soll in der App GoodNotes entweder handschriftlich mit dem Tablet-Stift oder mithilfe der Tastatur verfasst werden. Nach einer kurzen lehrerzentrierten Einfüh-

rung in die App solAR geht die gesamte Klasse zum Erforschen des Sachverhaltes in die Sporthalle oder in die Aula der Schule. Dort können die Lernenden die Konstellation „Sonne, Erde & Mond“ oder „Erde & Mond“ als laufende Animation so groß wie gewünscht mitten in den leeren Raum projizieren.

Zur Beobachtung des Mondes laufen die Schüler*innen mit ihrem eigenen Tablet individuell durch die Aula und können so verschiedene Positionen im Weltall einnehmen. Für die Ergebnissicherung müssen aus der Perspektive der Erde acht Bilder des Mondschattens fotografiert und im digitalen Versuchsprotokoll den entsprechenden Positionen des Übersichtsbildes zugeordnet werden.

Zeitgemäßer Unterricht sollte immer eine ausgewogene Mischung aus analogen und digitalen Lehr- und Lernsituationen darstellen. Daher sollen die Schüler*innen im Anschluss an die virtuelle Erarbeitung mithilfe einer Vorlage ein Daumenkino zum Thema „Mondphasen“ gestalten. Den Lernenden ist dabei freigestellt, wie viele Bilder das Daumenkino enthalten soll. Das fertige Produkt wird schließlich fotografiert und als Bild in das digitale Versuchsprotokoll eingefügt.

Als Hausaufgabe müssen die Schüler*innen das Zustandekommen einer Mondfinsternis und einer Sonnenfinsternis innerhalb der App solAR nachstellen. Dazu kann in der Konstellation „Erde & Mond“ die Achse des Systems verändert werden. Wiederum sollen Bilder des Naturphänomens fotografiert und mit einer eigenen Erklärung sowie einer Skizze in das digitale Protokoll eingefügt werden. In der nächsten Unterrichtsstunde muss das Versuchsprotokoll über die App Classroom als PDF-Datei abgegeben werden.

VOR- UND NACHTEILE DER APP SOLAR

Die in der Unterrichtseinheit eingesetzte App solAR ist seit Januar 2019 als Education-Version über das Volume Purchase Programm zum Preis von 1,75 Euro verfügbar. Leider besitzt die App noch viele astronomische Ungenauigkeiten: So sind die Skalierungen uneinheitlich, die Bahnen nicht elliptisch und die Bahnneigung des Mondes ist fehlerhaft. Die Autoren der App sind offen für Verbesserungsvorschläge und möchten diese in den nächsten Versionen einarbeiten. Trotz der fachlichen Defizite lässt sich der Physikunterricht dennoch bereits zum jetzigen Zeitpunkt mit der App solAR emotional anregend, individualisiert und wirkungsvoll gestalten.

LITERATUR Hillmayr, D./Reinhold, F./Zernwald, L./Reiss, K. (2017): *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe – Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*, Waxmann-Verlag, Münster



< DR. PATRICK BRONNER ist Lehrer am Friedrich-Gymnasium Freiburg.>