

Pädagogische Szenario: Impacts

1. Grundinformationen

Szenario-Acronym	Impacts
Szenario Name	Impacts – Krater, Meteoriten und Einschläge
Kurzbeschreibung	Das Szenario behandelt die Arten und die Entstehung von Einschlagskratern auf Objekten unseres Sonnensystems. Des Weiteren befasst es sich mit jenen Objekten, die Krater erzeugen. Mittels kleinen Experimenten und einfachen Berechnungen soll der physikalische Zusammenhang zwischen kinetischer und potentieller Energie, Form und Größe eines Kraters einerseits und Auswirkungen auf den betroffenen Körper andererseits untersucht werden.
Metadaten	Impact, Krater, Meteorit, Asteroid, kinetische Energie, potentielle Energie, Einschlag
AutorInnen	Matthias Kittel
AutorIn 1	
AutorIn 2	
Mail-Adresse/n	km@borg2700.at
Nur für interne Zwecke des bm.ukk Telefonnummer	0676/6645953
Datum der Veröffentlichung	08/2008
Name der Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Schule <input checked="" type="checkbox"/> Universität Wien • FH • Andere
Schultyp	---
Schulstufe	Ab Oberstufe (10. Schulstufe)
Altersgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • 6 – 8 Jahre • 9- 11 Jahre • 12 – 14 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 15 – 17 Jahre • 18
Schulfach	Physik, eventuell Mathematik, Biologie
Zeitlicher Rahmen	3/5 Unterrichtsstunden
Internetadresse	---
Sprache der Dokumente	Deutsch, Englisch

2. Pädagogisches Design der Szenarios

Aufgabenstellung	Die SchülerInnen sollen eine Internetrecherche zum Thema Objekte im Sonnensystem, Einschläge und Krater durchführen. Im Anschluss sind einfache Versuche zur Thematik Krater zu unternehmen. Des Weiteren sind Rechnungen zur Energieerhaltung beim Einschlag von Meteoriten vorzunehmen.
Angestrebte (Lern-)Ziele	<p>Am Ende der Lerneinheiten sollen die SchülerInnen über jene Objekte benennen können, die in unserem Sonnensystem über Einschlagskrater verfügen bzw. über jene Objekte Bescheid wissen, die auf der Erde einschlagen können. Sie sollen grundlegende Abschätzungen und einfache Berechnungen über die auftretenden Energien durchführen können und die Auswirkungen auf die Erde über Energieabschätzungen beschreiben und in einen Kontext bringen können.</p> <p>Die rechnerischen Ergebnisse sollen in einen Zusammenhang mit bekannten Größen (Atombombe, etc.) gebracht und verglichen werden.</p> <p>Bei der Durchführung der praktischen Versuche werden soziale Kompetenzen wie Teamarbeit und kooperatives Lernen gefördert. Durch die unterschiedlichsten Arten der Durchführung der Versuche (Impact auf Sand oder i Wasser) werden die Kreativität und Phantasie der SchülerInnen gefördert. Durch den Bewegungsablauf wird zusätzlich die motorische Kompetenz gefördert.</p> <p>Bei der Literatursuche im Internet, sowie bei der Auswertung der selbst erzeugten Krater (Hier können die Ergebnisse digitalisiert und vermessen werden bzw. mit Originalaufnahmen verglichen werden. Darüber hinaus können Maßstabsrechnungen durchgeführt werden und diese mit tatsächlichen Werten verglichen werden.) wird durch die Benutzung von unterschiedlichster Software die IKT-Kompetenz der SchülerInnen gefördert.</p>
Integration von informellem und formellen „Vorwissen“ der SchülerInnen	
Analyse der Voraussetzungen/ Bedingungen der SchülerInnen	SchülerInnen sind grundsätzlich in Astronomie und vor allem in Meteoriteneinschläge (siehe Filme Deep Impact, Armageddon) sehr interessiert und dem Thema gegenüber offen. Das kleine Experiment ist eine Auflockerung im Schulgeschehen und deswegen eine Bereicherung. Desinteresse in Hinsicht des Aufgabenteils der Berechnungen ist gegeben, da dieser sehr mathematisch ist und einiges an Vorwissen erfordert.
Erforderliche Grundkenntnisse der Klasse	Verwendung des Computers und Nutzung des Internets. Umformen und Lösen von Gleichungen in mehreren Variablen.
	<ul style="list-style-type: none"> • EinsteigerInnen X Mittlere Kenntnisse • Fortgeschrittene

<p>Pädagogische Überlegungen</p>	<p>Alle SchülerInnen wissen über das Aussehen des Mondes (Krater) und das Aussterben der Dinosaurier (Meteoriteneinschlag). Dieses Vorwissen kann als Ausgangspunkt für diese Lerneinheit bilden. Als Einstieg sind diese zwei Themengebiete mit entsprechenden Verknüpfungen empfehlenswert. Das Thema steht in Bezug zur Astronomie und alltäglichen Erscheinungen (Sternschnuppen) am Nachthimmel. Den Abschluss kann eine Diskussion über die Auswirkungen eines Meteoriteneinschlages auf der Erde darstellen.</p> <p>Während der selbst durchzuführenden Versuche können sich die Schüler einbringen und die Angaben der LehrerInnen selbst verbessern und erweitern. Während der Versuche sind die SchülerInnen selbstverantwortlich und dokumentieren ihre Ergebnisse (zB mit Hilfe einer Digitalkamera, bei Impactversuchen mit Wasser kann die Wellenhöhe oder die verbleibende Wassermenge im Gefäß benutzt werden, um überschlagsmäßige Rechnungen durchzuführen). Auf jeden Fall ist eine Dokumentationsmappe von den Schülern anzufertigen.</p> <p>Für die Versuche sind folgende Materialien notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (wasserdichte) Schachtel • Sand, Wasser • Kugeln (zB Boccia-Kugeln, Murmeln, etc.) <p>Zur Auswertung der Ergebnisse der Versuche kann ein Bildverarbeitungsprogramm verwendet werden, um die Kratergröße zu vermessen und mit tatsächlichen Objekten zu vergleichen. Zur Lösung der Rechenaufgaben kann ein CAS verwendet werden, um die Umformungen durchzuführen, dadurch lassen sich die Zahlenwerte leicht abändern. Auswertungen können mittels Tabellenkalkulation in eine graphische Form gebracht werden.</p> <p>Aus den Versuchen soll die Abhängigkeit der Kratergröße/form von der Meteoritengröße und der Geschwindigkeit ablesbar sein(*). Die Rechenaufgabenlösungen des Arbeitsblattes sind in einem eigenen Lösungsblatt angegeben.</p> <p>Durch das Lösungsblatt wird die Richtigkeit der gelösten Aufgaben überprüft. Durch die Dokumentation der Versuche soll zuvor genannter Zusammenhang (siehe *) gezeigt werden.</p> <p>Die Versuche sind am besten in Kleingruppen (2-3) Schüler durchzuführen, während die Eingangs- und die Abschlussdiskussion im gesamten Plenum abgehalten werden sollte, Ideen können zuvor in der Kleingruppe angesprochen werden. Die Rechenaufgaben sind als Einzelarbeit oder als Kleingruppenarbeit durchführbar.</p>
---	--

Methodische Überlegungen Auswahl der Methoden	<ul style="list-style-type: none"> • Projektorientiertes Lernen • Individualmethoden X Kleingruppenmethoden • ExpertInnenlernen in Gruppen X Plenummethoden, Input/Frontalunterricht X Experimente X Plan-, Lernspiele, Simulationen, • Lernaufgaben/Fallstudien • Andere: <p>Dieses Szenario basiert auf dem COSMOS-Szenario: Project-based Learning</p>
Barrierefreiheit	<p>---</p>



<p>Beschreibung der Lernaktivitäten</p>	<p>Den Beginn der Lerneinheit bildet ein Vortrag über die unterschiedlichen Formen von Energie (wenn nicht bereits im Unterricht behandelt). Danach folgt ein Überblick über die Objekte im Sonnensystem, die auf anderen Objekten einschlagen können und eine qualitative Beschreibung von Kratern an Hand von Bildern.</p> <p>Die SchülerInnen sollen in den Kleingruppen folgende Abhängigkeiten bzw Eigenschaften studieren, die von den LehrerInnen nur teilweise vorgegeben werden. Hier ist auf eigenständiges experimentieren und neue Ideen der SchülerInnen einzugehen und ihnen Hilfestellung zu geben. Abhängigkeiten: Kratergröße/form zu Fallhöhe, Objektgröße, Geschwindigkeit des Objektes, Einschlagswinkel Eigenschaften: Kraterbreite, Kratertiefe, Auswurf, Wasserverdrängung</p> <p>Die Ergebnisse können fotografiert bzw skizziert werden. Es können auch qualitative Zusammenhänge zwischen Fallhöhe (= Aufschlaggeschwindigkeit) und Kratertiefe/breite bzw Wasserverdrängung aus Messungen erhalten werden. Alle Aktivitäten sind in einem Protokoll zusammenzufassen, in dem auch angegeben ist, welche/r SchülerIn welche Art von Aktivität durchgeführt hat bzw welche Aufgabe die einzelnen Gruppenmitglieder hatten. LehrerInnen stehen bei den Versuchen als Berater zur Verfügung und kümmern sich Materialwünsche bzw geben Hinweise zur Machbarkeit, greifen aber nicht direkt in den Ablauf ein.</p> <p>Nach der praktischen Übung folgt ein Theorieteil, in dem die Ergebnisse untersucht werden (hier kann man beliebig viel Zeit, je nach Einsatz von Software einsetzen) und das Arbeitsblatt bearbeitet wird. Hier soll ein Zusammenhang von Praxis und Theorie erfolgen. Hier ist die Lehrperson Supervisor/in und greift bei gemachten Fehlern der SchülerInnen ein versucht eine gemeinsame Korrektur. Ein Teil der Aufgaben besteht darin, sich über mögliche Auswirkungen eines Meteoriteneinschlages auf der Erde zu informieren. Dabei ist das Internet zu verwenden und alle Quellen zu dokumentieren.</p> <p>Am Abschluss steht eine Diskussion in der die SchülerInnen zuvor recherchierte Auswirkungen vorstellen bzw diskutieren. Der/Die LehrerIn steht hier als Moderatorin zur Verfügung und kann am Abschluss nicht genannte Informationen als Vortrag anbieten.</p>
<p>Lerntransfer</p>	<p>Durch die Durchführung der Versuche und der Rechenoperationen werden diese Fähigkeiten gestärkt und sind daher im Rahmen des Physikunterrichts (weitere Versuche und Rechnungen) wiederholt einsetzbar.</p>
<p>Evaluation</p>	<p>Szenario noch nicht durchgeführt</p>
<p>Weitere Informationen Quellenangaben, Literaturhinweise</p>	<p>Arbeitsblatt (Energierrechnungen) mit Lösungen im pdf-Format</p>

3. Ressourcen – Wahl der Unterrichtsmedien

Ort(e) der Durchführung	X Indoor • Outdoor (möglich)
Benötigte Unterrichtsmedien	PC mit Internetanschluss, um die Recherchen durchführen zu können. Das Internet bietet hier einen Schatz an Graphiken zum Thema und immer die neuesten Informationen, die herkömmliche Nachschlagewerke nicht bieten können. Eine Schachtel, Sand und einige Bälle in unterschiedlichen Größen mit verschiedenen Massen. Mit Hilfe dieser einfachen Hilfsmittel lässt sich ein Impact einfach nachstellen und die grundlegenden physikalischen Parameter anschaulich erklären.
Betriebssystem	Nicht relevant.
Benötigte IKT-Umgebung Benötigte Programme, Software, Geräte, Technik	Browser , eventuell CAS und Bildverarbeitungsprogramm

4. Materialien

Zusatzdokumente (Download)		
Beilage 1 Beschreibungen		
Beilage 2 Materialien	arbeitsblatt_meteoriteneinschlag.pdf (75kb) arbeitsblatt_meteoriteneinschlag_loes.pdf (70kb)	

Eintrag in die Datenbank abgeschlossen:

X Szenario erfasst	Datum:	Durch:
--------------------	--------	--------