



bm:uk



<Meteoriteneinschläge>



Stundenbild
Guided Research
Model



MMag. Matthias Kittel
kittel@astro.univie.ac.at
<http://www.virtuelleschule.at/cosmos/>

[1] Asteroideneinschlag (künstlerischer Eindruck)
[2] Arizona-Krater, Arizona, USA

<Meteoriteneinschläge>

- **Allgemeine Informationen**

Das Szenarioziel ist die Veranschaulichung der Kraft von Einschlägen kosmischer Objekte. Das beinhaltet einige Rechnungen und kleinere Experimente.

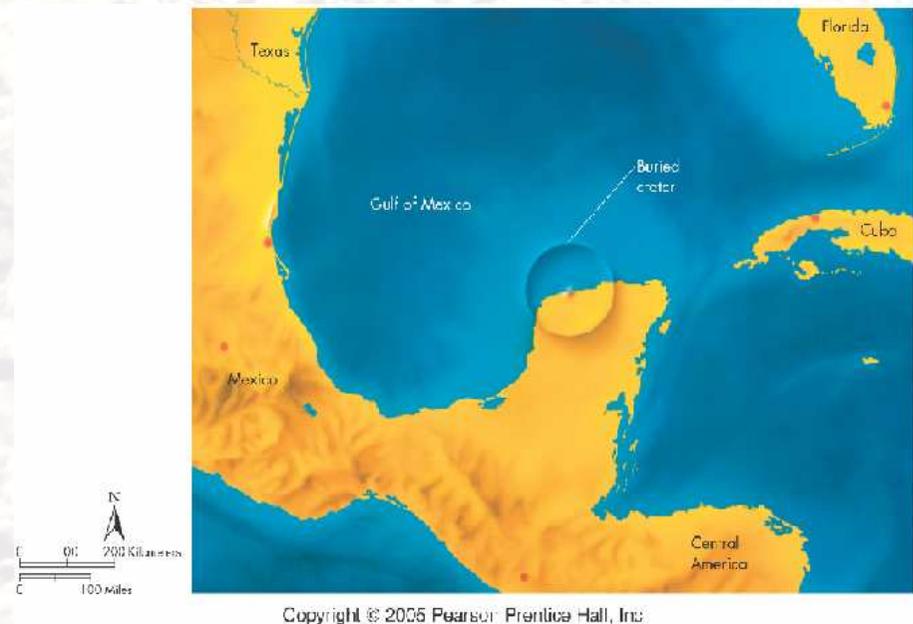
- **Dauer:** 3-5 x 50 min.
- **Vokabular:** Meteorit, Krater, Einschlag, Energie
- **Tools und Materialien:** PC mit Internetverbindung, Papier, Arbeitsblätter, Stift, Sand, Schachtel, Bälle
- **Ziele und Zielsetzungen:** die Studierenden sollen ...
 - ... mit Energiegleichungen umgehen können.
 - ... über die grundlegende Struktur von Kratern lernen.
 - ... über die unterschiedlichen kosmischen Objekte lernen.
- **Falsche Vorstellungen der Studierenden:**
 - verwirrende Anzahl von interplanetaren Objekten
 - erreichbare Kraft und Energie von Einschlägen

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 1: Anregung**
 - **Präsentation:**
Motivation durch Emotion (Bilder von Einschlagskratern)



[3] Mars Express Beobachtung: Marskrater mit Eis



[4] Chicxulub-Krater in Mexiko

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 1: Anregung**
 - **Alternative Präsentation:**

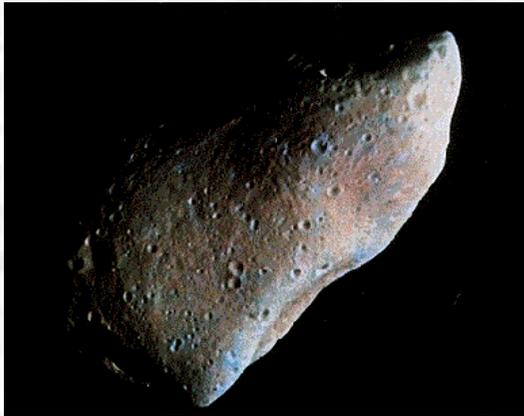


< Meteoriteneinschläge >

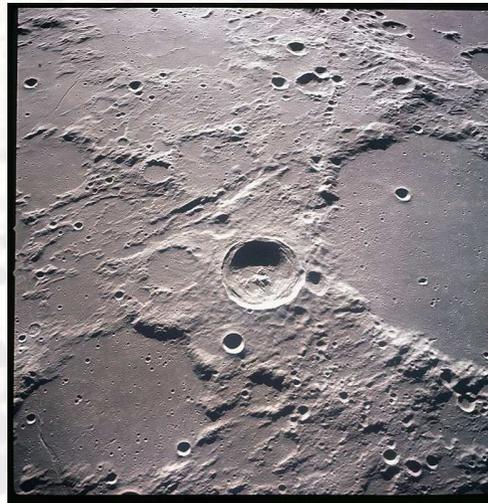
- **Ausbildungsphase 1: Anregung**
 - **Diskussion:**
... über das Auftreten (Ort und Erscheinungsbild) und die Wahrscheinlichkeit eines Einschlags, sowie die Gefahren für Fauna und Flora auf der Erde

< Meteoriteneinschläge >

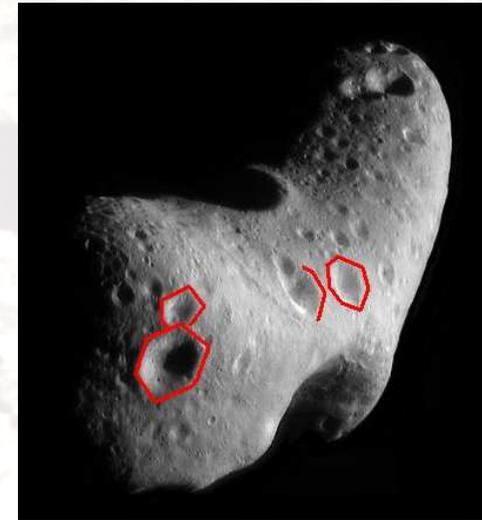
- **Ausbildungsphase 2: Wissenschaftliche Vorhersage**
 - Diskutiere eine Liste von Objekten, die einen Krater im Sonnensystem erzeugen können.
 - Fasse die Eigenschaften dieser Objekte zusammen.
 - Suche Bilder von Kratern in unserem Sonnensystem.
 - Suche Überbleibsel von Einschlägen auf der Erde.



[5] Asteroid Gaspra
fotografiert von der Galileo
Raumsonde



[6] Krater Herschel auf dem
Mond



[7] Eros mit
gekennzeichneten Kratern

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 3: Experimentelle Aktivitäten**
 - **Vorbereitung des Experiments:**
 - Zur Verfügungstellung des Experimentaufbaus
 - Füllen der Boxen mit unterschiedlichen Materialien (Erde, Sand, Wasser, Kiesel, ...)
 - Bestimmung der Masse und der Größe der Kugeln (Murmeln, Boccia-Kugeln, Kugellagerkugeln, ...)
 - Festlegung der Abwurfhöhe

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 3: Experimentelle Aktivitäten**
 - **Durchführung der Messung:**
 - Einschlagexperimente mit verschiedenen Arten von Oberflächen und unterschiedlichen fallenden Objekten, um unterschiedliche Kraterformen zu erzeugen.



[8] Einschlagexperiment – Bild 1



[9] Einschlagexperiment – Bild 2

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 4: Abstraktion von Einschlageigenschaften**

- **Energiegleichungen:**

- Rechnungen mit kinetischer und potenzieller Energie von Einschlägen: $E = m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$

- Wie viel Erde kann ausgeworfen werden, um einen Krater zu erzeugen?

- Was sind die Auswirkungen eines Einschlages in Wasser?

- Rechnungen mit verschiedenen Einschlagparametern wie Masse, Geschwindigkeit und Dichte der Einschlagkörper.

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 4: Abstraktion von Einschlageigenschaften**

- **Diskussion:**

- Diskussion der Einschlagparameter und Resultate, im Speziellen auf dem Planeten Erde (Auslöschung der Dinosaurier, etc.).

< Meteoriteneinschläge >

- **Ausbildungsphase 5: Festigung**
 - **Quiz and Berechnungen** mit Feedback
 - **Aufgaben/Tätigkeiten:**
 - Vergleich der Berechnungen mit Datenmaterial
 - Vortrag: Theoretischer Hintergrund wird bereitgestellt, um im Internet Informationen über Kratertypen und Einschläge für einen Vortrag zu finden.
 - Diskussion:
Auswirkungen von Einschlägen auf der Erde und erwartete Gefahren für Die Menschheit.

Meteoriteneinschläge auf der Erde – LP6

[Täglich kommt es zu Einschlägen von extraterrestrischen Körpern auf der Erde. Normalerweise explodieren und verglühen sie in der Erdatmosphäre. Selten aber doch kommt es vor, dass ein sehr großes Objekt auf die Erde trifft, wie zum Beispiel vor rund 65 Millionen Jahren jenes Objekt, das wahrscheinlich das Aussterben der Dinosaurier bewirkte.

Folgende Aufgaben sind mit den gelernten Formeln für die unterschiedlichen Formen von Energie und dem Energieerhaltungssatz lösbar.

Aufgaben:

1 Welche kinetische Energie besitzt ein annähernd kugelförmiger Meteorit von rund zehn Kilometern Durchmesser, der mit zirka 60 km s^{-1} auf die Erdoberfläche trifft. Informiere Dich über die Zusammensetzung von diesen Objekten und schätze die Dichte ab!

2 Die Sprengkraft der auf Hiroshima abgeworfenen Bombe betrug 13,4 Kilotonnen (kt) TNT. Eine kt TNT ist äquivalent zu $4,184 \cdot 10^{12} \text{ J}$. In welchem Verhältnis steht die kinetische Energie des Meteoriten zur abgeworfenen Bombe über Hiroshima?

[10] Aufgaben zur Einschlag-Energie-Gleichung

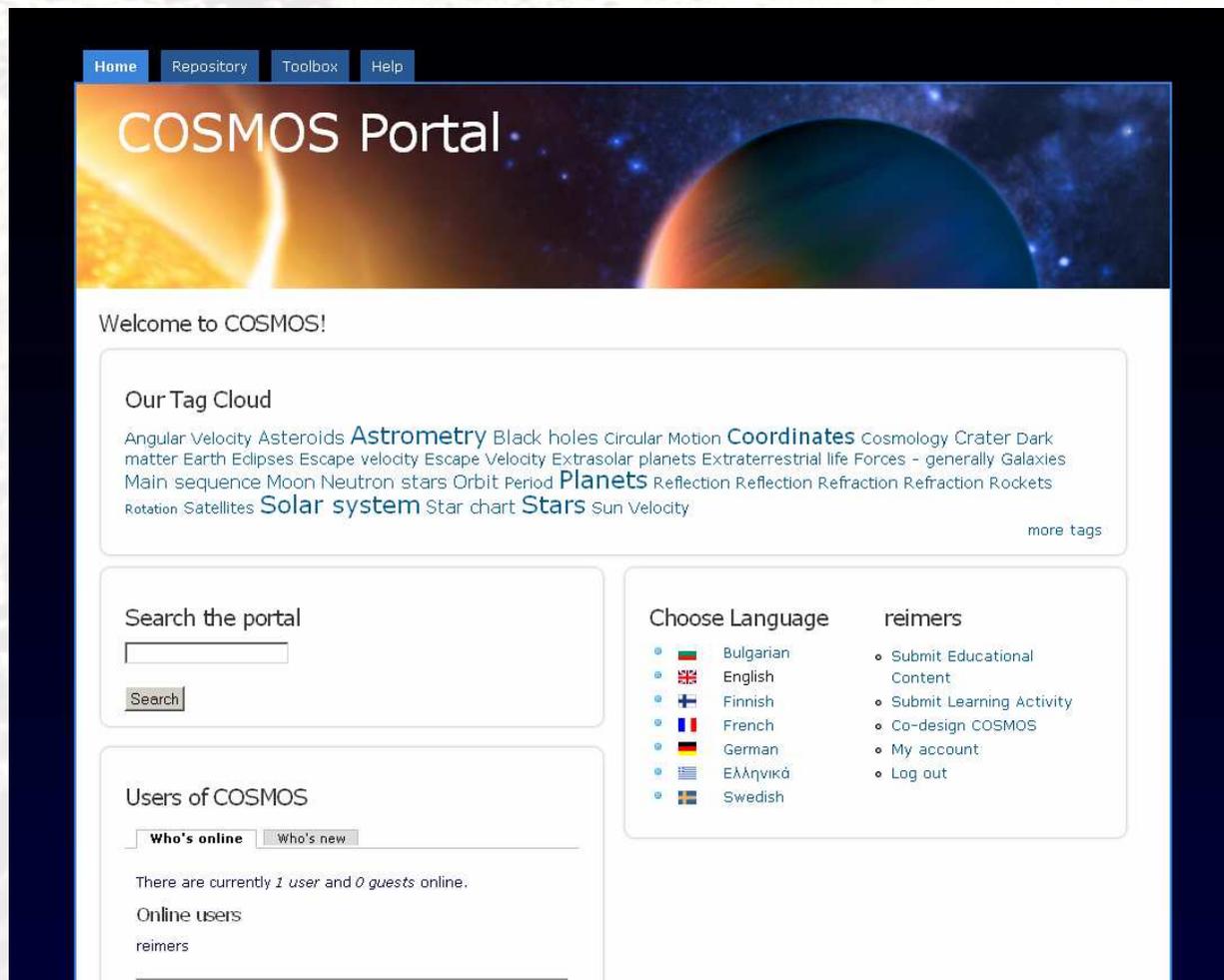
< Meteoriteneinschläge >

- **Datenbank:**

- Arbeitsblatt (Berechnungen; pdf)
- Simulation (Bällen, Schachtel, Sand)
- Glossar (von zugehörigen Ausdrücken; pdf)
- Beispiele mit Lösungen und Diagrammen (für Lehrer; pdf)
- Informationsblatt (Kratertypen; pdf)
- Informationsblatt (Arten von Einschlagsobjekten; pdf)
- Informationsblatt (Kratere auf der Erde; pdf)
- Informationsblatt (Internetlinks und weitere Informationen; pdf)

< Meteoriteneinschläge >

- **VLE (Virtual Learning Environment)**
 - COSMOS portal (<http://147.102.107.69/cosmos/>)



The screenshot shows the COSMOS Portal website. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Repository, Toolbox, and Help. Below this is a large banner image with the text "COSMOS Portal" overlaid. The main content area features a "Welcome to COSMOS!" message, followed by a "Our Tag Cloud" section listing various astronomical topics. There is also a search box, a "Choose Language" section with flags for Bulgarian, English, Finnish, French, German, Ελληνικά, and Swedish, and a "Users of COSMOS" section showing the current user "reimers" is online.

Home Repository Toolbox Help

COSMOS Portal

Welcome to COSMOS!

Our Tag Cloud

Angular Velocity Asteroids **Astrometry** Black holes Circular Motion **Coordinates** Cosmology Crater Dark matter Earth Eclipses Escape velocity Escape Velocity Extrasolar planets Extraterrestrial life Forces - generally Galaxies Main sequence Moon Neutron stars Orbit Period **Planets** Reflection Reflection Refraction Refraction Rockets Rotation Satellites **Solar system** Star chart **Stars** Sun Velocity [more tags](#)

Search the portal

Search

Choose Language

-  Bulgarian
-  English
-  Finnish
-  French
-  German
-  Ελληνικά
-  Swedish

reimers

- Submit Educational Content
- Submit Learning Activity
- Co-design COSMOS
- My account
- Log out

Users of COSMOS

Who's online Who's new

There are currently 1 user and 0 guests online.

Online users

reimers

< Meteoriteneinschläge >

Bildquellen:

- [1] ... <http://www.spiegel.de>
- [2] ... <http://www.stern.de>
- [3] ... <http://esamultimedia.esa.int>
- [4] ... <http://hays.outcrop.org>
- [5] ... <http://astronomy.nmsu.edu>
- [6] ... <http://upload.wikimedia.org>
- [7] ... <http://www.rense.com>
- [8], [9] ... <http://www.mormo.de>
- [10] ... Matthias Kittel