

Auf der Internetseite <http://www.st.uni-trier.de:8180/CRATER/> (englische Version unter <http://www.lpl.arizona.edu/impacteffects/>) findet man neben einer Einführung zu Meteoriteneinschlägen ein Programm, mit dem man die Größe eines Einschlagkraters und weitere Impaktparameter berechnen lassen kann. Nähere Informationen zu dem Programm und die mathematischen Hintergründe findet man unter <http://www.lpl.arizona.edu/~marcus/CollinsEtAl2005.pdf>.

Auf dieser Seite können Asteroideneinschläge simuliert werden. Daten wie die Masse des Einschlagskörpers, seine Dichte oder die Einschlagsgeschwindigkeit werden abgefragt. Als Ergebnis erhält man Auskunft über das Aussehen und die Größe des entstandenen Kraters, sowie die Auswirkungen auf die nähere Umgebung des Einschlaggebietes.

Bei der deutschsprachigen Version sind folgende Daten einzugeben:

- Durchmesser des Meteoriten
- Dichte des Meteoriten
- Geschwindigkeit beim Aufschlag
- Dichte des Untergrunds
- Schwerebeschleunigung des betroffenen Planetes/Mondes
- Oberflächenbeschaffenheit

Die Berechnungen liefern:

- Durchmesser des Kraters
- Tiefe des Kraters
- Entstehungszeit des Kraters
- Kratertyp
- ausgeworfene Masse
- Kratervolumen
- Einschlagenergie

1. Einleitung		2. Simulationsdaten		3. Simulation		4. Beispiele		5. Weitere Ressourcen	
VRML - Krater-Simulation									
Eingegebene Parameter									
Durchmesser des Meteoriten	10.0 m								
Dichte des Meteoriten	1000.0 kg/m ³								
Geschwindigkeit beim Aufschlag	50000.0 m/s								
Dichte des Untergrunds	1500.0 kg/m ³								
Oberflächenbeschaffenheit	lockere Oberfläche								
Schwerebeschleunigung	8.9 m/s ²								
Berechnete Werte									
Durchmesser des Kraters	264,95 m								
Tiefe des Kraters	1821,7 m								
Entstehungszeit des Kraters	4,18 s								
Kratertyp	simple								
Ausgeworfene Masse	8,7 * 10 hoch 7 t								
Kratervolumen	0,06 km ³								
Einschlagsenergie	6,54 * 10 hoch 14 Joule								
Einschlagsenergie / 20 Megatonnen TNT	0,01 Wasserstoffbomben								

Abbildung 1: Ausgabe der Simulationsdaten - deutschsprachige Version

Bei der englischsprachigen Version sind folgende Daten einzugeben:

- Distance from impact – Abstand zum Aufschlagpunkt
- Projectile diameter – Durchmesser des Einschlagobjektes
- Projectile density – Dichte des Einschlagobjektes
- Impact velocity – Einschlagsgeschwindigkeit
- Impact angle – Einschlagswinkel
- Target type – Beschaffenheit des Aufschlagsortes

Die Berechnungen liefern:

- Eingabenübersicht
- Energieberechnungen des Einschlages in Joule und als Vergleich äquivalent zu TNT
- charakteristische Periode, in der so ein Einschlag mit eingegebenen Daten passiert
- Verhalten des Einschlagskörpers in der Atmosphäre und die Beschreibung des entstehenden Kraters
- eine Übersicht der Auswirkungen auf die Erde
- Aussehen und Eigenschaften der entstehenden Druckwelle

Impact Effects

Robert Marcus, [H. Jay Melosh](#), and [Gareth Collins](#)

Please note: the results below are estimates based on current (limited) understanding of the impact process and come with large uncertainties; they should be used with caution and for peculiar input parameters. All values are given to three significant figures but this does not reflect the precision of the estimate. For more information about the uncertainty associated with these calculations, please refer to this [article](#).

Your Inputs:

Distance from Impact: **10.00 km = 6.21 miles**
Projectile Diameter: **100.00 m = 328.00 ft = 0.06 miles**
Projectile Density: **1000 kg/m³**
Impact Velocity: **20.00 km/s = 12.42 miles/s**
Impact Angle: **78 degrees**
Target Density: **2750 kg/m³**
Target Type: Crystalline Rock

Energy:

Energy before atmospheric entry: **1.05 x 10¹⁷ Joules = 2.50 x 10¹ MegaTons TNT**
The average interval between impacts of this size somewhere on Earth during the last 4 billion years is **1.3 x 10³ years**

Atmospheric Entry:

The projectile begins to breakup at an altitude of **83300 meters = 273000 ft**
The projectile bursts into a cloud of fragments at an altitude of **777 meters = 2550 ft**

Abbildung 2: Ausgabe Simulationsdaten englischsprachige Version

Aufgaben

- 1** Führe eine Parameterstudie über die Masse des einschlagenden Objektes und Einschlagsgeschwindigkeit durch. Wie hängt die Einschlagenergie von der Masse und der Geschwindigkeit ab? Vergleiche die deutschsprachige mit der englischsprachige Version. Liefern sie dieselben Ergebnisse? Wenn nein, warum kommt es zu diesen Unterschieden?
- 2** Inwieweit hängt die Einschlagsenergie vom Einschlagswinkel ab? Verwende die englischsprachige Version!
- 3** Wie hängen Kratergröße und Schwerebeschleunigung von einander ab? Verwende für das Impaktobjekte immer dieselben Daten und variiere nur die Planeten/Mond auf dem es einschlägt. Verwende dazu die deutschsprachige Version.