

1 Das Volumen eines kugelförmigen Objektes wird mittels

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 5000^3}{3} = 5,235987756 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$$

berechnet. Da ein Meteorit aus Wassereis¹ ($\rho = 0,92 \text{ kg m}^{-3}$) Gestein² ($\rho = 2,55 - 2,80 \text{ kg m}^{-3}$ für Granit, Kalkstein oder Gneis) oder Eisen³ ($\rho = 7,87 \text{ kg m}^{-3}$) besteht, ist eine durchschnittliche Dichte von ($\rho = 5,52 \text{ kg m}^{-3}$) gerechtfertigt.

Das ergibt eine Masse von $m = V \cdot \rho = 2,890265241 \cdot 10^{12} \text{ kg}$, was zu einer kinetischen Energie von

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2} = 5,202477434 \cdot 10^{21} \text{ J}$$

führt.

2 Die Energie der Hiroshima-Bombe wird zu $E = 13,4 \cdot 4,184 \cdot 10^{12} = 5,60656 \cdot 10^{13} \text{ J}$ bestimmt, was über den Quotienten zu $\frac{5,202477434 \cdot 10^{21}}{5,60656 \cdot 10^{13}} = 92792682,75$ führt. Das bedeutet, dass der Einschlag des unter Punkt 1 berechneten Meteoriten eine rund 93-Millionen-fache Energie der Hiroshima-Bombe freisetzt.

3 Laut Energieerhaltungssatz gilt $E_{\text{kin}} = m \cdot g \cdot h$. Möchte man nun die Masse berechnen, die hochgeschleudert werden kann, führt das zu $m = \frac{E_{\text{kin}}}{9,81 \cdot 10000} = 5,303238975 \cdot 10^{16} \text{ kg}$. Das entspricht einer rund 18000-fachen Meteoritenmasse.

4 Durch die gigantischen Energien eines Einschlages hat dieser globale Auswirkungen. Der in die Atmosphäre hochgeschleuderte Staub verdunkelt den Himmel, sodass Sonnenlicht nicht mehr in ausreichendem Maße auf die Erdoberfläche gelangen kann. Die Temperatur sinkt beachtlich, Pflanzen können keine Photosynthese mehr durchführen. Dadurch kann es zu einem enormen Artensterben kommen, wie man es für einen Einschlag vor rund 65 Millionen für die Dinosaurier annimmt.

Schlägt der Meteorit auf die Wasseroberfläche auf, werden dadurch gewaltige Tsunamis ausgelöst, die wiederum die Landmassen gefährden. Der Wasserdampf kann zu einer Temperaturerhöhung auf der Erdoberfläche führen, da dieser das intensivste Treibhausgas darstellt.

Auf jeden Fall besitzt ein Impact-Ereignis Auswirkungen, welche die gesamte Erde betreffen und Auswirkungen auf die globale Fauna und Flora hat.

5 Der Schmelzpunkt von Eisen beträgt 1535°C . Somit ist das Roheisen von Raumtemperatur um 1515°C zu erwärmen. Die Hälfte der kinetischen Energie des Meteoriten beträgt $2,601238717 \cdot 10^{18} \text{ kJ}$. Über

$$\Delta E = m \cdot \Delta T \cdot c = m \cdot 1515 \cdot 0,45 \text{ erhält man für die Masse } m = \frac{2,601238717 \cdot 10^{18}}{1515 \cdot 0,45} = 3,815531671 \cdot 10^{15} \text{ kg}$$

. Mit der Einschlagsenergie können also rund 4 Billionen Tonnen Eisen geschmolzen werden.

Für Wasser gilt $\Delta E = m \cdot 80 \cdot 4,18$, was zu einer Masse von $m = 1,555764783 \cdot 10^{16} \text{ kg}$ führt. Es können demnach ungefähr 16 Billionen Liter Wasser verdampft werden.

¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Eis>

² <http://de.wikipedia.org/wiki/Gesteinsdichte>

³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Eisen>