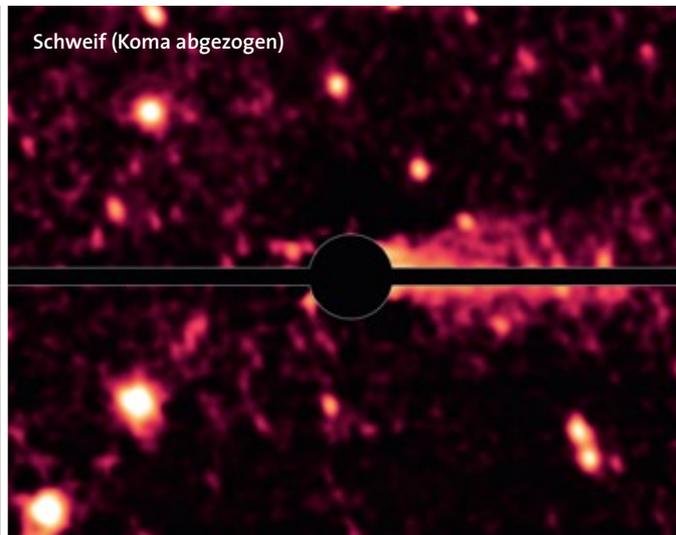


Koma und Schweif



Schweif (Koma abgezogen)

Das linke Bild zeigt Don Quixotes Koma, aufgenommen vom Weltraumteleskop Spitzer im Infraroten bei der Wellenlänge 4,5 Mikrometer. Das rechte Bild zeigt die gleiche Aufnahme, von der ein Modell der Koma abgezogen wurde, um den kurzen Schweif hervorzuheben, der von der Sonne wegweist.

ZUM NACHDENKEN

Wassergehalt in Don Quixote



Der erdnahe Asteroid (3552) Don Quixote gilt als ausgebrannter Komet. In zahlreichen Sonnenumläufen hat er seine leichtflüchtigen Substanzen verloren und zeigt als Komet nur noch sehr verhaltene Aktivität. Die Population solcher erdnahen toten Kometen trug offenbar auch zum Wasservorrat der Erde bei.

Aufgabe 1: Als Asteroid von Typ D ähnelt das Spektrum von Don Quixote demjenigen des Tagish-Lake-Meteoriten. Nimmt man an, dass die Zusammensetzung von Don Quixote derjenigen des Meteoriten zumindest ähnelt, so ist der Wasseranteil von Don Quixote $\eta = 3,9$ Gewichtsprozent. Ist die mittlere Dichte von Don Quixote gleich derjenigen des Meteoriten $\rho = 1,5 \text{ g/cm}^3$, so lässt sich aus dem mittleren Durchmesser des ausgebrannten Kometen von $d = 18,4 \text{ km}$ **a)** die Gesamtmasse m und **b)** die Masse $m_{\text{H}_2\text{O}}$ des Wasseranteils berechnen.

Aufgabe 2: Laut NOAA ist die Gesamtfläche aller Ozeane unserer Erde $F = 3,62 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ und ihr Volumen $V = 1,34 \cdot 10^9 \text{ km}^3$. **a)** Welche mittlere Meer-

restiefe t folgt daraus? **b)** Um welchen Wert Δt ließe das in Don Quixote enthaltene Wasser den Meeresspiegel ansteigen? Die Dichte von Wasser ist $\rho_{\text{W}} = 1 \text{ g/cm}^3$.

Aufgabe 3: Während des Großen Bombardements kollidierten unzählige Restkörper aus der Entstehungsphase des Sonnensystems mit der Erde. **a)** Wie vieler Körper vom Typ Don Quixotes hätte es dabei zum Füllen der Ozeane bedurft? **b)** Welche Zahl ergäbe sich bei einem Wasseranteil von $\eta_5 = 50 \%$? und **c)** wieviele dann bei 50 km Größe?

AXEL M. QUETZ

Literaturhinweis

Eakins, B. W., Sharman, G. F.: Volumes of the World's Oceans from ETOPO1. NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, CO, 2010

Ihre Lösungen senden Sie bitte bis zum **12. März 2014** an: Redaktion SuW – Zum Nachdenken, Haus der Astronomie, MPIA-Campus, Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg. Fax: 06221 528377. Einmal im Jahr werden unter den erfolgreichen Lösern Preise verlost: siehe S. 109

ge Zusammensetzung des Kometenkerns schließen. Nimmt man die Zusammensetzung kohlenstoffhaltiger Meteoriten zum Vergleich, so lässt sich abschätzen, dass Don Quixote, der einen Durchmesser von etwa 18 Kilometern hat, etwa viermal soviel Wasser enthält wie der Bodensee mit seinen rund 50 Kubikkilometern.

Momentan lässt sich noch nichts über die Frage nach der Ursache von Don Quixotes Aktivität aussagen. Möglich ist, dass der Körper kürzlich von einem anderen Objekt getroffen wurde und Eise, die unter der Oberfläche verborgen lagen, freigesetzt und sublimiert wurden. Weitere Beobachtungen, die erst im Jahr 2018 wieder möglich sind, werden nötig sein, um dieses Rätsel zu lösen. Dass Don Quixotes Aktivität über fast drei Jahrzehnte hinweg verborgen blieb, ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass seine CO_2 -Emission im optischen Spektralbereich, in dem die meisten Teleskope arbeiten, nicht sichtbar ist. Dass CO_2 -Eis im erdnahen Weltraum über einen langen Zeitraum überleben kann, führt natürlich zur Frage, wie viele andere Körper im erdnahen Raum kometaren Ursprungs sind und noch Eise enthalten.

MICHAEL MOMMERT ist Postdoc an der Northern Arizona University in Flagstaff. Er beschäftigt sich mit der physikalischen Charakterisierung von Asteroiden und Kometen.

Literaturhinweis

Mommert, M. et al.: The Discovery of Cometary Activity in Near-Earth Asteroid (3552) Don Quixote. In: Astrophysical Journal, In Press 2014, arXiv: 1312.0673