

Rosetta, Philae und der Komet 67P Tschurjumow-Gerasimenko

In Bezug auf den Beitrag „Ein Selbstporträt von Rosetta und ihrem Kometen“ (Brennpunkt 1355) in der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« 12/2014, Rubrik »Blick in die Forschung / Nachrichten«, S. 15

Dirk Brockmann-Behnsen

Dieser Artikel liefert die Bauanleitung für ein maßstabsgetreues Kartonmodell der Raumsonde Rosetta und deren Kometenlander Philae. Außerdem werden Anregungen gegeben, wie man die Größenverhältnisse von Kometenkernen im Klassenraum visualisieren kann.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Raumfahrt, Kleinkörper	Kometensonde Rosetta, Philae, Komet 67P Tschurjumow-Gerasimenko
Fächer- verknüpfung	Astro - Ma Astro - Kunst	Raum und Form, Aufbau dreidimensionaler Körper, Abwicklungen, Größenverhältnisse, Dreisatz, Erstellen von Bildkollagen
Lehre allgemein	Unterrichtsmittel	Bastelvorlage

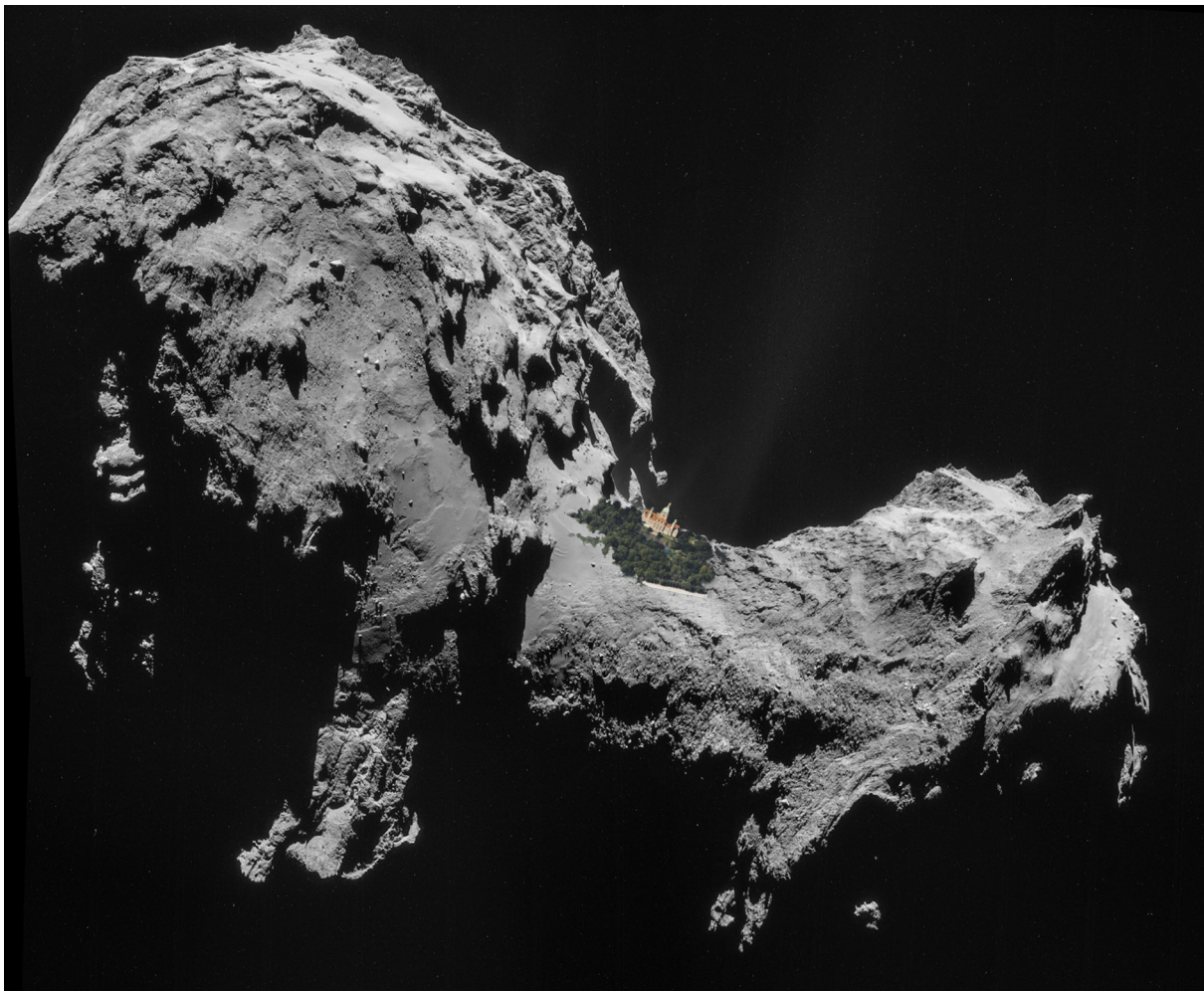


Abbildung 1: Der Maschpark und das neue Rathaus von Hannover im Größenvergleich zum Kern des Kometen 67P Tschurjumow-Gerasimenko (Quelle des Kometenbildes: ESA/Rosetta/NAVCAM).

1. Bastelanleitung für das Kartonmodell von Rosetta und Philae

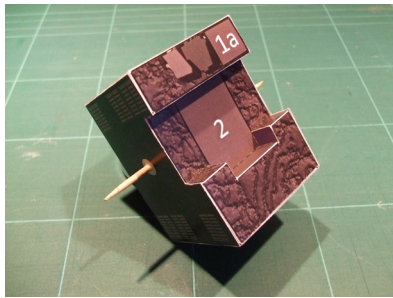


Abbildung 2

Die Modellkonstruktion beginnt chronologisch mit Bauteil 1. Im Wesentlichen wird dieses Bauteil wie ein Quader zusammengebaut. An der Vorderseite befindet sich aber die Einbuchtung, in der später die Tochtersonde Philae Platz finden wird. Abbildung 2 zeigt, wie das Bauteil an dieser Stelle zu falten ist: Beim Ausschneiden muss beachtet werden, dass längs der beiden roten Linien Schnitte vorgenommen werden müssen. Außerdem sollten vor dem Zusammenkleben an den mit Kreuzen gekennzeichneten Stellen Löcher eingestanzt werden, durch die nach dem Zusammenkleben ein Zahnstocher oder Schaschlikstab gesteckt werden kann. Der innere, grau unterlegte Teil wird entgegengesetzt zur Rahmenstruktur gefaltet. Es entsteht eine „sesselartige“ Struktur, an deren „Lehnen“ zunächst noch zwei Lücken klaffen. Durch Einfügen von Bauteil 2 werden diese Lücken geschlossen. Weiterhin werden die Teile 1a und 1b an den vorgesehenen Stellen befestigt. Bei Teil 1b können die schwarzen Dreiecke ausgeschnitten werden.

Die Baugruppe 3 umfasst alle Teile der Telemetrie. Zunächst wird Bauteil 3 zu einem Trichter geformt. Der Schriftzug ‚esa‘ sollte sich im Inneren dieses Trichters befinden. Teil 3a wird auf die dreieckigen Laschen der Trichterinnenseite geklebt, Teil 3b von außen dagegen (vgl. Abbildung 3). Bauteil 3c stellt die dreifüßige Halterung des Senders dar und wird in etwa



Abbildung 3

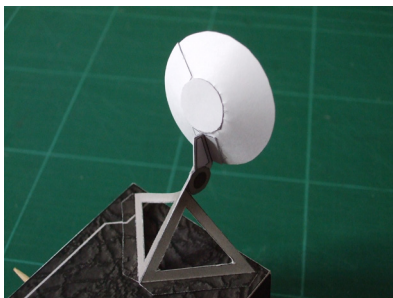


Abbildung 4

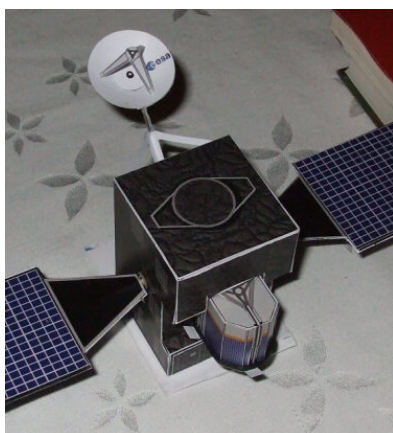


Abbildung 6

gleichmäßigen Fußabständen auf die innere Wand des Trichters geklebt. Das winzige Teil 3d ist der Sender (und damit das vielleicht wichtigste Teil der Raumsonde). Dieses Teil wird von außen als Abdeckung auf den Dreifuß von Bauteil 3c geklebt. Bauteil 3e wird etwa im rechten Winkel zum Schriftzug ‚esa‘ von außen an der trichterförmigen Parabolantenne befestigt und mit der runden Auswölbung dann an Teil 1b der Sonde. Eine Übersicht über die Gesamtkonstruktion der Telemetrie- einrichtung gibt Abbildung 4.

Nun können die beiden großen Solarpaneele (Teile 5) an den Zahnstocher- bzw. Schaschlikspießansätzen befestigt werden. Die beiden Sonnensegel haben eine Innen- und eine Außenseite, die aufeinander geklebt werden können. Es empfiehlt sich, noch eine Innenlage aus (schwarzem) Karton einzukleben, um die Stabilität zu erhöhen.

Abbildung 5 zeigt eine solche Einlage. In die Aussparung an der Spitze wird später der Zahnstocheran- satz eingeklebt.

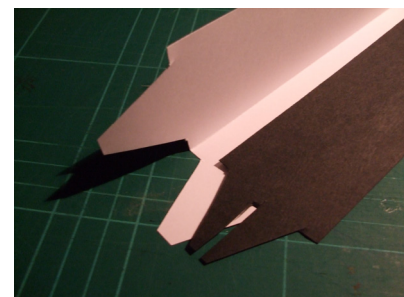


Abbildung 5

Zuletzt wird die Tochter- sonde Philae gebastelt. Bauteil 4 ergibt den unregelmäßig hexa- gonalen Rumpf, an dessen Unterseite die dreiarmige Beinstruk- tur des Bauteiles 4a befestigt wird. Dieses Bauteil wird an seinen drei Beinen jeweils von außen mit einem Bauteil 4b verstärkt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Landefüße überstehen. Mit

einem kleinen Gummiband können die Landebeine am Rumpf von Philae fixiert werden. Die Tochtersonde kann dann in der Bucht von Rosetta gesteckt werden (Abbildung 6).

Zur Veranschaulichung der Landemission kann Philae dann wieder aus der Bucht genommen, die Beine entfaltet und an einer simulierten Landestelle platziert werden (Abbildung 7).

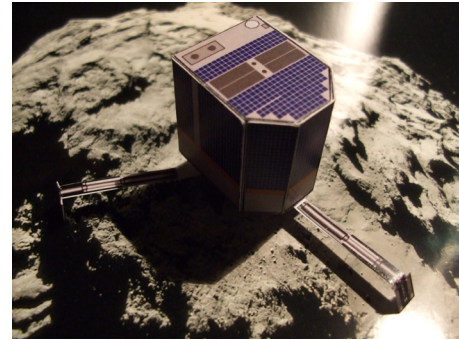


Abbildung 7

2. Veranschaulichung der Größe des Kometenkernes

Kometenkerne gehören zu den wenigen astronomischen Objekten, deren Größe für die menschliche Vorstellungskraft noch fassbar ist. So finden sich im Internet viele Bilder, die den Kern des Kometen 67P Tschurjumow-Gerasimenko im Größenvergleich zur irdischen Geographie zeigen. Auf einem sieht man den Kern über der Silhouette von Los Angeles schweben, auf einem anderen liegt er mitten im Ijsselmeer. Andere Bilder zeigen menschliche Bauwerke, die im Größenmaßstab auf den Kometenkern versetzt wurden, beispielsweise den Eiffelturm oder die Internationale Raumstation ISS. Der Autor trägt in Abbildung 1 mit einer eigenen Fotomontage zu dieser Reihe bei. Werden im Kunstunterricht computergestützt oder traditionell mit Schere und Kleber Bildkompositionen erstellt, ergäbe sich hier ein interessanter Anknüpfungspunkt zwischen diesem Fach und der Astronomie. Der wissenschaftliche Aspekt besteht dabei in der Wahrung der korrekten Größenverhältnisse. Deren Bestimmung verläuft wesentlich über Dreisätze der folgenden Art:

	Längsausdehnung des Kometenkernes 67P	Ausdehnung in der Abbildung	
	4000 m	0,1 m	
/ 4000	Normierung	Normierung	/ 4000
	1 m	0,000025 m	
x 98	Höhe des neuen Rathauses von Hannover	Höhe des Rathauses von Hannover in der Abbildung	x 98
	98 m	0,00245 m	

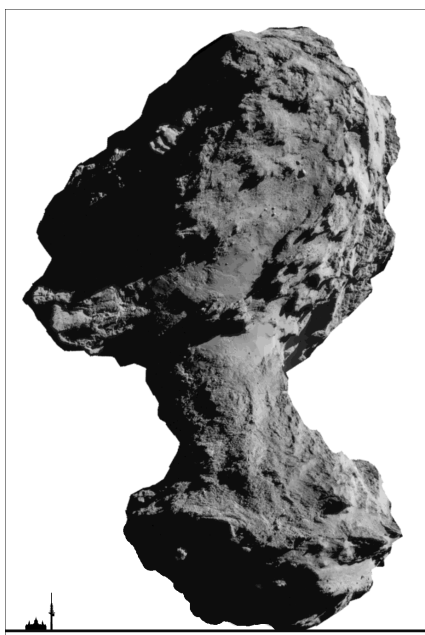


Abbildung 8

Die Ergebnisse der Berechnungen können (im Kunstunterricht) dann graphisch umgesetzt werden. Dazu kann man eine Abbildung des zu vergleichenden Gebäudes ausschneiden und auf die ermittelte Größe kleinkopieren. Alternativ können natürlich auch maßstabsgerechte Skizzen angefertigt werden.

Abbildung 8 zeigt ein Beispiel für den Größenvergleich des Kometenkernes von 67P Tschurjumow-Gerasimenko mit dem neuen Rathaus von Hannover und dem hannoverschen Fernsehturm Telemax (277 m).