

## Russische Raumsonde Phobos-Grunt gestartet

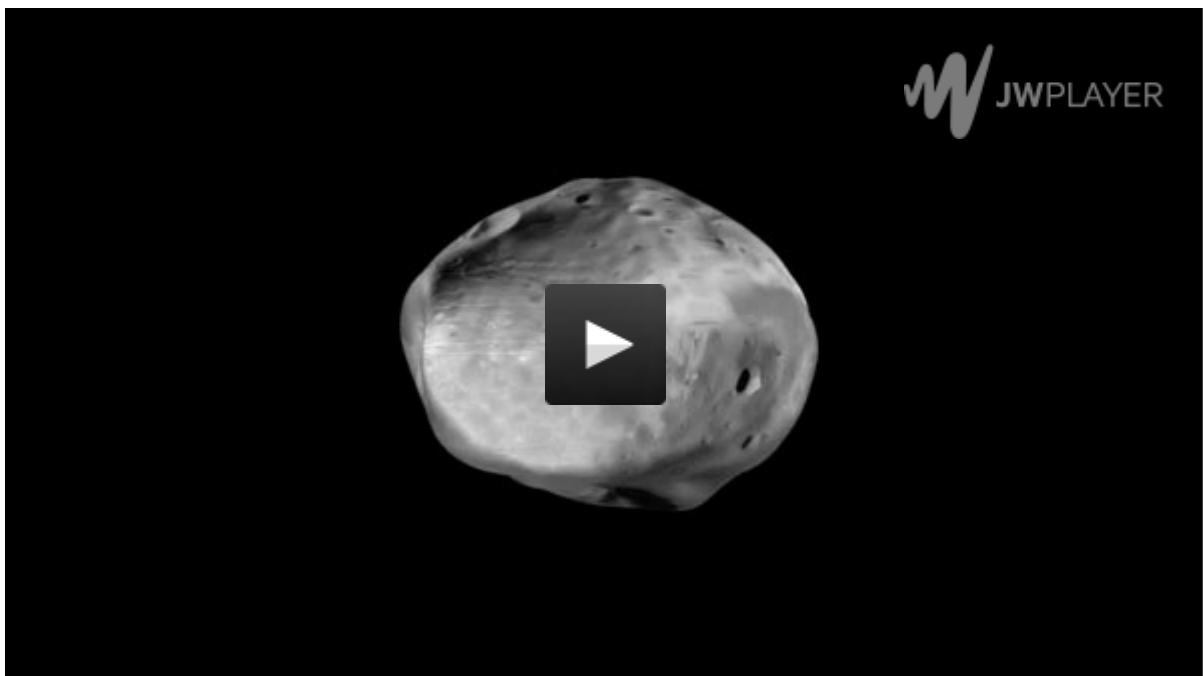
*Dienstag, 8. November 2011*

**Aktualisierung, 12. Januar 2012:** Nach zunächst erfolgreichem Start hat die russische Raumsonde Phobos-Grunt ihre geplante Flugbahn zum Mars nicht erreicht. Weil die dafür notwendigen automatischen Triebwerkzündungen der Sonde aus ungeklärter Ursache nicht erfolgten, befindet sich Phobos-Grunt weiter auf einer Bahn um die Erde. Nach mehreren erfolglosen Versuchen, Kontakt zur Sonde aufzunehmen, wurde die Mission aufgegeben. Auf ihrer niedrigen Erdumlaufbahn wird Phobos-Grunt ständig abgebremst. Zwischen dem 14. und 16. Januar 2012 tritt das Raumfahrzeug in die dichten Schichten der Erdatmosphäre ein und wird nahezu verglühen. Analysen haben ergeben, dass weniger als 500 Kilogramm der Sonde den Wiedereintritt überstehen und auf der Erde auftreffen könnten. Über den genauen Zeitpunkt und den Ort des Wiedereintritts können erst wenige Stunden vor diesem Ereignis belastbare Aussagen getroffen werden.

Am 8. November 2011 hat die russische Raumsonde Phobos-Grunt um 21.16 Uhr Mitteleuropäischer Zeit (9. November 2011, 02.16 Uhr Ortszeit) an Bord einer Zenit-2-Rakete vom Weltraumbahnhof in Baikonur in Kasachstan ihre Reise zum Mars begonnen. Das russische Wort "Grunt" bedeutet "Boden": Im Februar 2013 soll die Sonde auf dem Marsmond Phobos landen und dort Proben der Oberfläche sammeln. An der Mission beteiligen sich auch Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR).

### **DLR-Wissenschaftler und Phobos-Grunt**

Das Team um den Berliner Planetenforscher Prof. Jürgen Oberst beschäftigt sich seit längerem nicht nur intensiv mit dem Mars, sondern auch mit Phobos, dem größeren der beiden Marsmonde. Phobos ist rund 9.400 Kilometer vom Marsmittelpunkt entfernt und umkreist den Mars in 7,6 Stunden etwa 6.000 Kilometer über dessen Oberfläche. Die wichtigste Datenquelle der Wissenschaftler sind Bilder, die von der vom DLR betriebenen Stereokamera HRSC (High Resolution Stereo Camera) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express zur Erde übertragen werden. Mithilfe dieser Bilder konnten die DLR-Planetenforscher die bislang ungenauen Umlaufbahnen von Phobos präzisieren. Die in den vergangenen Jahren gesammelten Daten erlaubten eine genaue Kartierung und Vermessung dieses geologisch außergewöhnlichen planetaren Körpers. Sie bilden die Grundlage der Neukartierung während der Phobos-Grunt-Mission. Bis August 2014 sollen die Proben des Mars-Mondes in einer Kapsel zurück zur Erde kommen. Phobos-Grunt ist die erste Raumsonde, die seit 1996 von Russland aus gestartet ist.



Animation: Marsmond Phobos

#### **40 Minuten Zeit für die Landung, 17 Minuten zum Einsammeln der Phobos-Proben**

An Bord der Sonde ist zudem der kleine chinesische Satellit Yinghuo-1 ("Glühwürmchen"), der "Huckepack" zum Mars befördert wird. Er soll ein Jahr lang das Schwerefeld des Roten Planeten vermessen. Phobos-Grunt hat aber auch die Marsumgebung fest im Blick: 15 Instrumente sind dazu an Bord, darunter mehrere Kameras, Spektrometer und ein Radar. "Bevor Phobos-Grunt landen kann, wird die voraussichtliche Landestelle auf der Mars abgewandten Seite von Phobos nochmals genau vermessen. Dazu folgt das Raumschiff zunächst dem Mond auf seiner Bahn um den Mars. Für die Landung selbst sind nur 40 Minuten vorgesehen. Bei diesem komplizierten Manöver werden Laser, Radar und Kameras den Landeapparat leiten", berichtet DLR-Planetenforscher Oberst. Zum Einsammeln der Proben mit dem Roboterarm bleiben gerade einmal 17 Minuten. "Nur in dieser kurzen Zeit sind die Beleuchtung der Landestelle und gleichzeitig der Kontakt zur Erde gewährleistet. Danach hebt die Rückkehrkapsel mit rund 200 Gramm Probenmaterial von der Oberfläche ab und macht sich auf den Rückweg zur Erde", erläutert der Experte weiter. Das Landemodul, bestückt mit mehreren wissenschaftlichen Geräten, soll noch ein weiteres Jahr auf der Oberfläche von Phobos arbeiten und Messdaten übertragen.

#### **DLR-Planetenforscher leitet Phobos-Forschungslabor in Moskau**

Doch für Jürgen Oberst ist die Phobos-Grunt-Mission nicht nur von großem wissenschaftlichen Interesse, sondern auch mit einer persönlichen Zäsur verbunden: Als Leiter des neu gegründeten "MIIGaIK Extraterrestrial Laboratory" (Mexlab) an der Moskauer Staatlichen Universität für Geodäsie und Kartographie (MIIGaIK) wird der 56-jährige Wissenschaftler während der Mission regelmäßig in der russischen Hauptstadt tätig sein. Das Mexlab hat 40 Mitarbeiter und wird unter anderem die Daten der Phobos-Grunt-Mission sammeln und kartographisch verarbeiten. Der Aufbau des Forschungslabors wurde durch den Gewinn einer Ausschreibung des russischen Ministeriums für Bildung und Wissenschaft über 150 Millionen Rubel (ca. 3,75 Millionen Euro) möglich, die im Zeitraum 2010 bis 2012 in das Projekt fließen. Hinzu kommt ein Zuschuss der Helmholtz-Gemeinschaft, die den Austausch mit russischen Wissenschaftlern fördert. "Das ist eine einmalige Chance", freut sich Jürgen Oberst auf seine neue Aufgabe. Er wird zwischen Moskau und Berlin pendeln. Zudem leitet der DLR-Wissenschaftler eine internationale Expertengruppe. Diese trifft sich jährlich am International Space Science Institute in Bern und unterstützt auch die neu gebildete "Helmholtz Russia Joint Research Group Geodesy, Cartography, and Exploration of Phobos and Deimos".

#### **DLR-Raumfahrtmanagement fördert Spektrometer an Bord von Phobos-Grunt**

Mit Phobos-Grunt fliegt auch eine miniaturisierte Version des so genannten Mössbauer-Spektrometers MIMOS II des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Mainz zum Mars-Trabanten. Das Instrument wurde unter der Leitung von Dr. Göstar Klingelhöfer mit finanzieller Unterstützung durch das DLR-Raumfahrtmanagement entwickelt

und gebaut. Mit ihm soll die chemische Zusammensetzung des Phobos-Gesteins untersucht werden.

*Anmerkung: In einer früheren Version dieses Artikels hieß es zunächst: "Russische Raumsonde auf dem Weg zum Marsmond Phobos". Dieser Teil wurde entsprechend der oben erwähnten Aktualisierung geändert.*

---

## Kontakte

*Elisabeth Mittelbach  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Raumfahrtmanagement, Gruppenleiterin Kommunikation  
Tel.: +49 228 447-385  
Fax: +49 228 447-386  
elisabeth.mittelbach@dlr.de*

*Prof. Jürgen Oberst  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Planetenforschung, Planetengeodäsie  
Tel.: +49 30 67055-336  
Fax: +49 30 67055-402  
juergen.oberst@dlr.de*

---

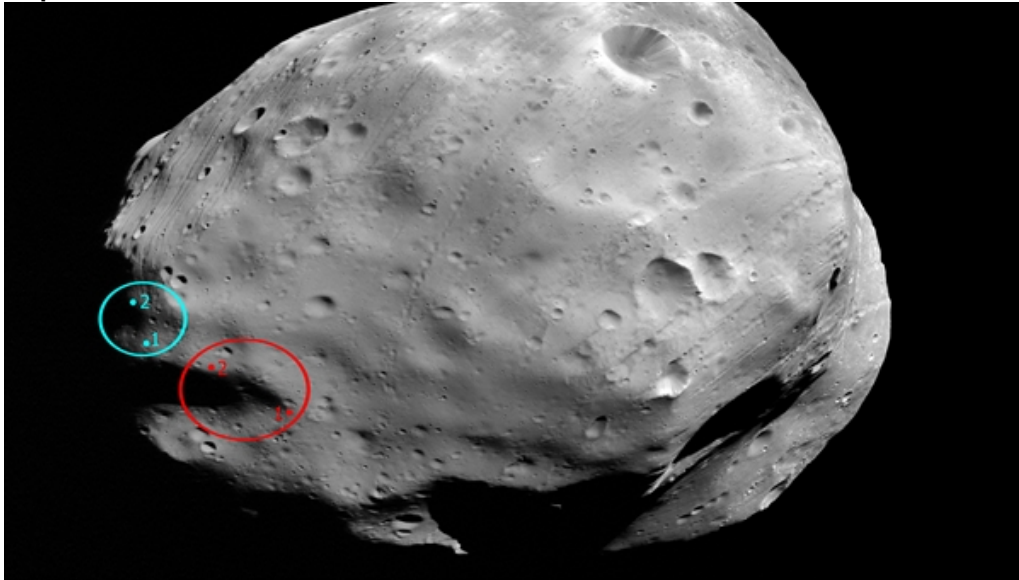
## Die russische Raumsonde Phobos Grunt bei ihrem Start



Die russische Raumsonde Phobos Grunt ist am 8. November 2011 um 21.16 Uhr MEZ (9. November 2011, 02.16 Uhr Ortszeit) vom russischen Weltraumbahnhof in Baikonur aus ins All gestartet.

Quelle: Roskosmos.

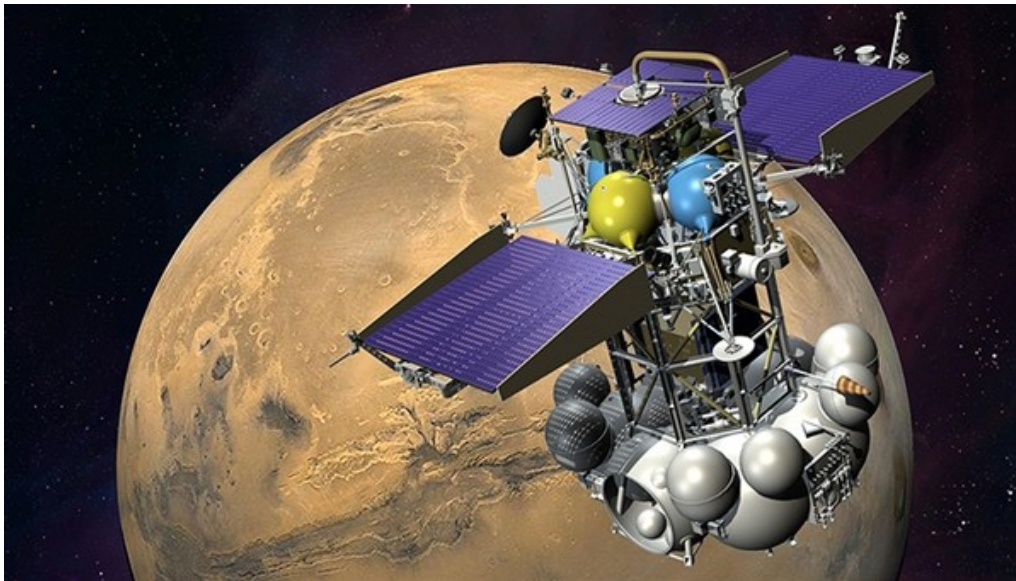
## Geplante Landestelle der russischen Phobos-Grunt-Mission



Wichtig ist die Auswertung der Aufnahmen unter anderem für die russische Mission "Phobos Grunt", die im November diesen Jahres zu Phobos startet ("Grunt" bedeutet im Russischen etwa "Boden"). Die Ellipsen in diesem Bild markieren die ursprünglich geplante (rot) und neue Landestelle (blau) für die russische Mission (Auflösung 8,2 Meter pro Pixel). Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

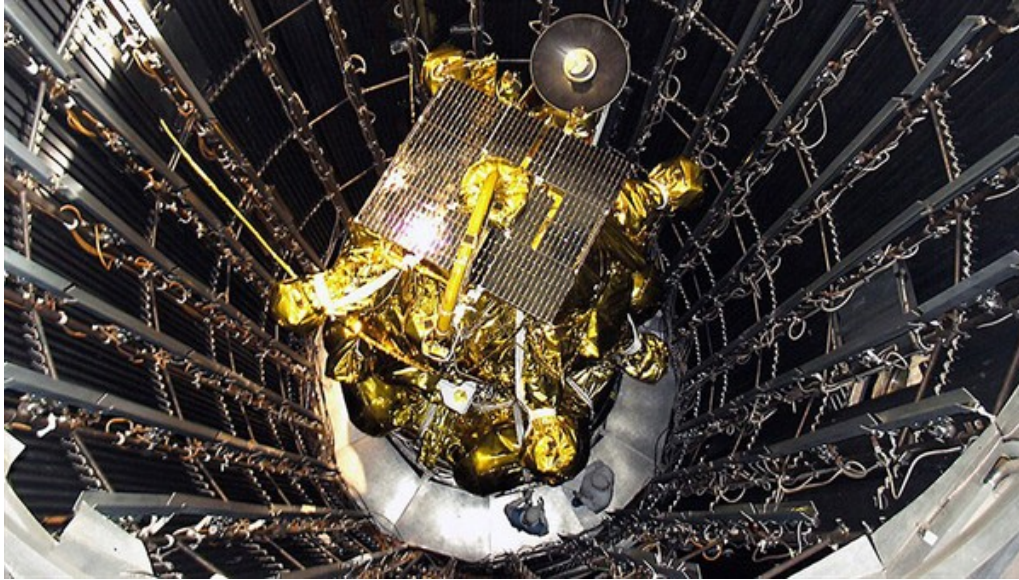
## Die Raumsonde Phobos Grunt vor dem Mars



Künstlerische Darstellung: Auf ihrer Reise zum Marsmond Phobos fliegt die russische Raumsonde Phobos Grunt auch am Roten Planeten selbst vorbei.

Quelle: ROSKOSMOS.

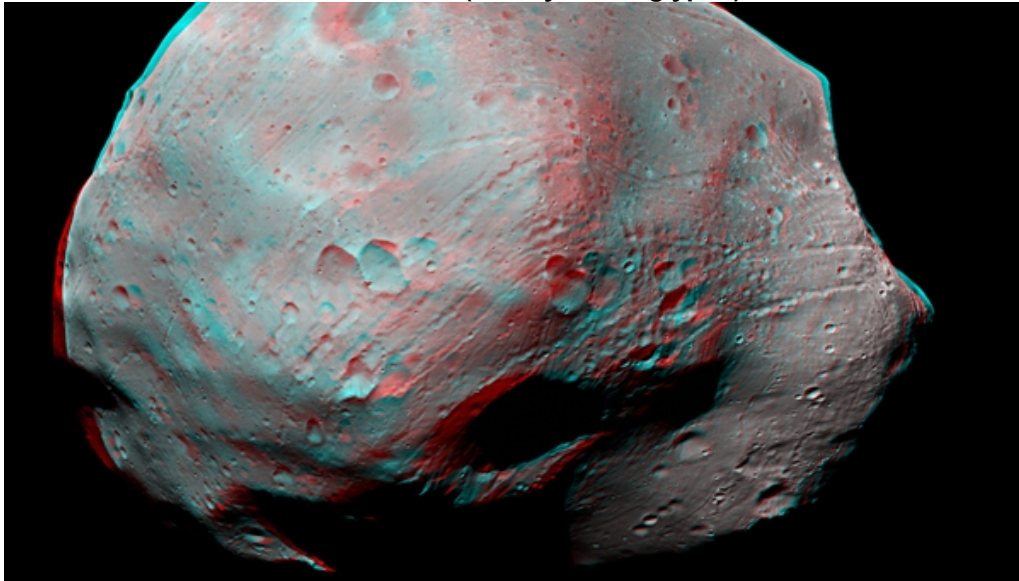
### Phobos Grunt in der Vakuumkammer



Vor ihrem Start wurde die russische Raumsonde Phobos Grunt in der Vakuumkammer des russischen Raumfahrtunternehmens NPO Lavochkin verschiedenen Tests unterzogen. Die Aufnahme stammt vom 6. Juni 2011.

Quelle: NPO Lavochkin.

### 3D-Ansicht des Marsmonds Phobos (Rot-Cyan-Anaglyphe)



Aus dem senkrecht auf den Mars blickenden Nadirkanal des Kamerasystems HRSC auf der ESA-Sonde Mars Express und einem der vier schräg auf die Marsoberfläche gerichteten Stereokanäle lassen sich so genannte Anaglyphenbilder erzeugen, die bei Verwendung einer Rot-Blau-(Cyan)- oder Rot-Grün-Brille einen dreidimensionalen Eindruck der Landschaft vermitteln. Die HRSC-Aufnahmen von Phobos erfolgten am 9. Januar 2011 aus 100 Kilometern Entfernung mit einer Auflösung von 8,1 Meter pro Pixel in Orbit 8974. Die Aufnahmen am linken Rand wurden leicht geometrisch angepasst. Außerdem wurden am rechten Rand vier schmale Datenlücken durch Interpolation geschlossen. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

## Details der Phobos-Oberfläche



Auf dem HRSC-Nadir-Bild sind sieben SRC-Bilder mit einer Auflösung von etwa 3 Metern pro Pixel abgebildet. Die "Super Resolution Channel"-Bilder zeigen mehr Details der Phobos-Oberfläche. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

---

*Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.*