

Marsmission: Bildauswertung an der TUM

Roter Planet en detail

Europa hat ein Auge auf den Mars geworfen. Die Sonde »Mars Express« überträgt die ersten Aufnahmen vom Roten Planeten zur Erde. Aufgenommen werden die Daten von einer Spezialkamera (High-Resolution-Stereo-Camera, HRSC), die Stereobilder anfertigt und darum neben normalen zweidimensionalen Fotos auch dreidimensionale Ansichten der Marsoberfläche liefert. An der Auswertung der Bilddaten beteiligt ist der Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung der TUM (Prof. Heinrich Ebner).

Das erste Foto der Marsoberfläche.

Foto: ESA/DLR/FU Berlin

Doktorand Michael Spiegel vergleicht die neuen Mars-Ansichten, die jeweils ein Areal von bis zu 52 mal 600 Kilometern abbilden und eine Auflösung von 12 Metern haben, mit Daten früherer amerikanischer Missionen. Seine Aufgabe ist es, genau zu bestimmen, wo sich die Kamera an Bord des Mars Express auf der Umlaufbahn zur Zeit der Aufnahme befunden hat. Denn der Orbiter fliegt auf einer elliptischen Bahn um den Roten Planeten. Sein nächster Punkt liegt 270 Kilometer über der Oberfläche, sein fernster ist mehr als 11 000 Kilometer entfernt. »Mars Express schießt zwar nur Bilder, wenn sich die Kamera nahe am Planeten befindet, doch es ergeben sich immer Abstandsänderungen und Schwankungen der Kamera während des Aufnahmeprozesses«, erklärt Michael Spiegel. »Und die verursachen Verzerrungen in den Aufnahmen. Erst wenn diese Verzerrungen korrigiert worden sind, kann man eine maßstäblich einheitliche Karte erstellen.« Für die zur Korrektur notwendigen Berechnungen hat Spiegel schon vor zwei Jahren im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) unter Leitung von Prof. Gerhard Neukum begonnen, ein Programm zu entwickeln. Mit dieser Software kann er jetzt die genaue Position der Kamera über der Marsoberfläche aus den Bilddaten berechnen.

Die Rohbilddaten werden über zwei Radioteleskope in Australien und Madrid aufgefangen und gelangen zunächst

an das DLR, wo in einem Vorverarbeitungsschritt eine Dekomprimierung sowie eine radiometrische und geometrische Kalibrierung erfolgt. Die Koordination der Weiterverarbeitung und Datenauswertung sowie die Verteilung an das internationale Team von Co-Investigatoren



Die High Resolution Stereo Camera (HRSC) wurde am DLR unter Leitung des früheren Direktors des Instituts für Weltraumsensorik und Planetenerkennung, Prof. Gerhard Neukum, jetzt an der Freien Universität Berlin, entwickelt. Anders als bei Film- und Fotokameras tastet die HRSC die Marsoberfläche wie ein Flachbettscanner ab. Von den insgesamt neun Sensoren sind vier für die Erfassung der verschiedenen Spektralbereiche ausgelegt. Die restlichen fünf Sensoren lassen sich wegen ihrer geometrischen Ausrichtung zur räumlichen Bestimmung digitaler Oberflächen-Modelle einsetzen. Das heißt: Für jeden Punkt auf der Marsoberfläche kann man auch seine Höhe bestimmen. Somit fertigt die HRSC bei der Überquerung der Marsoberfläche überlappende Bilder mit jeweils neun Datensätzen an.

Foto: DLR

nimmt der Principal Investigator vor, Prof. Gerhard Neukum von der Freien Universität Berlin. Während der geplanten Projektlaufzeit von einem Marsjahr oder zwei Erdenjahren wird die gesamte

Oberfläche des Planeten mit der Stereokamera erfasst. Tag für Tag gelangen so bis zu sechs Gigabit Daten zur Erde. Insgesamt werden nach zwei Jahren mehr als zwei Terabyte Rohdaten von Berlin aus an die Forscherteams versandt sein. Michael Spiegels Datenauswertung wird sich daher mindestens über zwei Jahre erstrecken. Nachdem er die genaue Aufnahme-Position der Kamera über der Marsoberfläche für jedes Bild berechnet hat, wird man mit den korrigierten Datensätzen eine zweidimensionale Marskarte im Maßstab von 1:200 000 erstellen und ein vollständiges dreidimensionales Geländemodell anfertigen. Je genauer dann die zweidimensionalen Karten und das hochaufgelöste dreidimensionale Geländemodell sind, desto leichter können anschließend Geologen die Koordinaten von interessanten Gesteinsformationen ermitteln, nach Strukturen suchen, die einst von Wasser geschaffen wurden, oder feststellen, ob es noch tektonische Aktivität auf dem Planeten gibt.

Thorsten Naeser