

April/Mai/Juni 2019: Astronomie Aktuell

Prof. Barbara Cunow, Pretoria, Südafrika

### Chinesischer Rover auf der Mondrückseite unterwegs

Anfang Januar dieses Jahres gab es plötzlich eine überraschende Nachricht. Die chinesische Raumfahrtbehörde gab bekannt, dass es ihr gelungen sei, eine unbemannte Sonde auf der Rückseite des Mondes zu landen. Das hatte davor noch niemand geschafft. Und damit nicht genug: Die Raumsonde hatte einen Rover an Bord, der jetzt auf der Mondrückseite herumfährt.

Es war am 3. Januar, als die Raumsonde Chang'e 4 (Chang'e ist der Name der chinesischen Mondgöttin) im Aitken-Becken auf der Südhalbkugel des Mondes bei 45,5° südlicher Breite aufsetzte. Chang'e 4 hatte einen Rover mit Namen Yutu 2 (Jadehase 2) an Bord. Nur einige Stunden nach der Landung verließ der Rover das Landemodul und rollte auf die Mondoberfläche, um die Umgebung zu erkunden.

Da sich der Landeplatz auf der der Erde abgewandten Seite des Mondes befindet, ist keine direkte Funkverbindung zwischen der Erde und Chang'e 4 bzw. Yutu 2 möglich. Alle Kommunikation zwischen Sonde und Kontrollzentrum findet mithilfe eines Satelliten mit Namen Queqiao (Brücke der Elstern) statt, der sich in einem Orbit um den Lagrangepunkt L2 des Erde-Mond-Systems befindet. L2 befindet sich von der Erde aus gesehen hinter dem Mond, so dass der Satellit die Mondrückseite gut erreichen kann. Allerdings wird von L2 aus gesehen die Erde vom Mond vollständig verdeckt. Um trotzdem einen Funkkontakt zwischen Queqiao und der Erde zu ermöglichen, befindet sich der Satellit in einer Umlaufbahn um L2, deren Durchmesser so groß ist, dass vom Satelliten aus gesehen die Erde neben dem Mond steht.

Ein großes Problem für alle Mondsonden ist der Tag-Nacht-Rhythmus auf dem Mond. Ein Tag auf dem Mond dauert knapp 15 Erdtage und die darauffolgende Nacht ist genauso lang. Die lange Dunkelheit und die extreme Kälte während einer Mondnacht sind eine enorme Herausforderung für jede Sonde auf der Mondoberfläche. Daher werden zu Sonnenuntergang sowohl Chang'e 4 als auch Yutu 2 heruntergeschaltet und in einen Schlafmodus versetzt. Wenn die Sonne wieder aufgeht, nehmen sie ihren Betrieb wieder auf. Messungen der Bodentemperatur während der ersten Mondnacht nach der Landung ergaben, dass es auf dem Mond nachts viel kälter werden kann als bisher angenommen. Als niedrigste Temperatur wurde -190 °C gemessen.

Aber auch die Bedingungen während eines Mondtages sind für eine Sonde eine große Belastung. Am Landeplatz von Chang'e 4 werden mittags bis zu +200 °C Bodentemperatur erreicht. Dann ist es so heiß, dass Yutu 2 für einige Erdtage in einen Standby-Modus versetzt wird, um ihn vor Überhitzung zu schützen.

Die Aufgabe von Yutu 2 ist es, die Umgebung des Landeplatzes zu erkunden. Als für ihn am 13. März die dritte Mondnacht begann, hatte er bereits 163 m zurückgelegt.

Yutu 2 ist nicht der erste chinesische Rover auf dem Mond. Bereits im Dezember 2013 landete die Raumsonde Chang'e 3 mit dem Rover Yutu auf der Vorderseite des Mondes. Zunächst erkundete der Jadehase die Umgebung des Landegeräts, aber ab dem 25. Januar 2014 konnte er sich aufgrund eines mechanischen Problems nicht mehr von der Stelle bewegen. Trotzdem lieferte er weiterhin Messwerte an die Erde, bis er im Juli 2016 versagte. Während seines Aufenthalts auf der Mondoberfläche legte er 114 m zurück.

Chang'e 3 und Chang'e 4 sind Teil des chinesischen Chang'e-Programms zur Erforschung des Mondes. Bei der nächsten Mission, Chang'e 5, sollen Bodenproben gewonnen und zur Erde zurückgebracht werden, zum ersten Mal seit der sowjetischen Mission Luna 24 im Jahr 1976. Auf lange Sicht ist geplant, chinesische Astronauten auf den Mond zu bringen. Wir dürfen gespannt sein!