

## Juli/August/September 2015: Astronomie Aktuell

Prof. Barbara Cunow, Pretoria, Südafrika

### Absturz auf Merkur

Es endete mit einem Knall. Am 30 April dieses Jahres um 21.26 MESZ stürzte die Merkursonde Messenger auf die Oberfläche des Merkur und zerschellte. Eine knappe Viertelstunde später konnten die Wissenschaftler im Bodenkontrollzentrum die Zerstörung der Sonde bestätigen, als kein Signal mehr von Messenger kam. Damit endete eine überaus erfolgreiche Mission zum sonnennächsten Planeten.

Merkur hat es in sich. Wir alle wissen, wie schwierig es ist, den Planeten zu beobachten, weil er so sonnennah ist. Von der Erde aus sieht man nur wenige Strukturen auf der Oberfläche, so dass es nur mit einer Raumsonde, die sich in der Nähe des Merkur aufhält, möglich ist, eine detaillierte Karte des Planeten zu erstellen. Aber bis zum Merkur zu kommen ist sehr kompliziert. Wenn man eine Sonde in Richtung Merkur schickt, fällt sie, nachdem sie das Gravitationsfeld der Erde verlassen hat, in Richtung Sonne und ist, wenn sie die Merkurbahn erreicht, so schnell, dass sie einfach nur am Planeten vorbeischießt. Um Merkur zu umkreisen, muss die Sonde daher nach dem Verlassen der Erdbahn irrsinnig bremsen, und das geht nur mithilfe von Vorbeiflügen an Venus und Erde.

Bisher haben nur zwei Raumsonden den Merkur erreicht: Mariner 10 vor 40 Jahren und Messenger im Jahr 2008. Mariner 10 flog 1974 und 1975 insgesamt dreimal an Merkur vorbei und schickte die ersten Nahaufnahmen des Planeten zur Erde. Diese Bilder zeigen eine mit Kratern übersäte Wüste, so ähnlich wie der Mond. Während ihrer Mission konnte Mariner 10 etwa die Hälfte der Merkuroberfläche fotografieren, die andere Hälfte blieb unbekannt.

Dieses änderte sich mit dem Projekt Messenger. Die Raumsonde wurde am 3. August 2004 gestartet und auf den Weg zu Merkur gebracht. Das Ziel war, Messenger in eine Umlaufbahn um den sonnennächsten Planeten einschwenken zu lassen. Die dazu nötigen Abbremsungsmanöver sahen folgendermaßen aus. Im Jahr 2005 kam die Sonde wieder zur Erde zurück und flog nahe an ihr vorbei. In den Jahren 2006 und 2007 folgten zwei nahe Vorbeiflüge an der Venus. Aber auch das reichte noch nicht. 2008 und 2009 flog Messenger insgesamt dreimal nahe an Merkur vorbei, um sich vom Gravitationsfeld des Planeten soweit abbremsen zu lassen, dass eine Umlaufbahn erreicht werden konnte. Am 18. März 2011, nach über sechs Jahren Flugzeit, war es dann schließlich soweit: Die Raumsonde Messenger erreichte Merkur zum vierten Mal und begann, ihn zu umkreisen.

Während der folgenden Jahre studierte Messenger den sonnennächsten Planeten aus der Nähe, wobei sie sich im merkurnächsten Punkt ihrer Bahn nur 200 km über der Oberfläche des Planeten befand. Sie schickte eine Unmenge von Daten zur Erde, genügend, um die Wissenschaftler noch über Jahre hinaus zu beschäftigen.

Eines der wichtigsten Projekte war eine vollständige Kartierung der Oberfläche. Dies wurde im Jahr 2012 abgeschlossen, und seitdem haben wir eine komplette Karte des Merkur zur Verfügung. Wie schon die Bilder von Mariner 10 zeigen, weist Merkur eine mit Kratern übersäte Oberfläche auf. Die größte Einschlagstruktur auf Merkur ist die Caloris-Ebene, ein gigantisches flaches Becken mit einem Durchmesser von etwa 1500 km. Als Folge des Einschlags, der vor ungefähr 3,8 Milliarden Jahren stattfand, bildeten sich mehrere konzentrische Ringwälle um den Einschlagsort herum, und das Innere des Beckens wurde von Magma aus dem Inneren des Planeten aufgefüllt. Das Caloris-Becken und andere Einschlagstrukturen wurden mithilfe von Messenger genau vermessen.

Ein weiteres Projekt war die detaillierte spektroskopische Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der Merkur Oberfläche. Dabei zeigte sich, dass sie, verglichen mit der Oberfläche der anderen terrestrischen Planeten, eine auffällig hohe Konzentration von Elementen aufweist, die schon bei nicht allzu hohen Temperaturen verdampfen (z.B. Kalium, Natrium und Schwefel), dafür aber wenig Eisen. Das lässt darauf schließen, dass Merkur aus Material entstanden ist, das weniger Sauerstoff enthielt als das Material, aus dem Venus, Erde und Mars entstanden sind.

Darüber hinaus hat Messenger Beweise dafür gefunden, dass in den Polargebieten des Merkur Wassereis vorhanden ist. Da die Rotationsachse des Planeten fast genau senkrecht auf seiner Bahnebene steht, gibt es Krater in der Nähe der Pole, deren Böden nie von der Sonne beleuchtet werden. Dort sind die Bedingungen so, dass gefrorenes Wasser entweder an der Oberfläche oder wenige Zentimeter darunter existieren kann, und dort hat man auch die Hinweise auf Wassereis gefunden.

Weiterhin hat Messenger das Magnetfeld des Merkur genau vermessen. Das ist nämlich einer der großen Unterschiede zwischen dem sonnennächsten Planeten und unserem Mond, dass Merkur ein Magnetfeld aufweist, wohingegen der Mond keines besitzt. Die Messenger-Daten zeigen, dass die Achse des Magnetfeldes deutlich gegen die Rotationsachse des Planeten geneigt ist. Außerdem ist das Magnetfeld des Merkur etwa 100 mal schwächer als das Magnetfeld unserer Erde.

Ich könnte die Auflistung der Ergebnisse der Messengermission noch seitenlang fortsetzen. Seit der Ankunft der Sonde am Merkur haben die Wissenschaftler riesige Mengen von Daten über den sonnennächsten Planeten erhalten und unglaublich viele neue Erkenntnisse gewonnen. Die Auswertung der Daten ist natürlich noch lange nicht beendet, sondern wird die Wissenschaftler noch über Jahre in Atem halten.

Die Raumsonde Messenger existiert nicht mehr. Wir werden sie aber in guter Erinnerung behalten, denn die Daten, die sie zur Erde gesendet hat, haben unser Verständnis vom sonnennächsten Planeten für immer verändert.