

Neue Erkenntnisse über das Magnetfeld von Merkur

Bereits 1974 wies die Raumsonde Mariner 10 nach, dass der Planet Merkur ein schwaches Magnetfeld besitzt. Merkur und die Erde sind die einzigen der inneren Planeten, die ein Magnetfeld aufweisen, wobei das Magnetfeld von Merkur nur etwa 1% der Stärke desjenigen der Erde besitzt. Es war bislang unklar, wodurch sein Magnetfeld erzeugt wird. Unter anderem wurde spekuliert, dass das jetzige Magnetfeld der Überrest eines früheren Magnetfeldes ist und durch magnetische Strukturen in der Kruste aufrecht erhalten wird, während der Kern mittlerweile abgekühlt und fest ist (SALOMON et al. 2008).

Anfang dieses Jahres flog die unbemannte Raumsonde MESSENGER zum ersten Mal an Merkur vorbei. Sie vermaß dabei unter anderem das Magnetfeld (ANDERSON et al. 2008). Überraschend war, dass die Intensität des Magnetfeldes seit der Entdeckung 1974 praktisch gleich geblieben zu sein scheint. Unterschiedliche geometrische Untersuchungen führen zu dem vorläufigen Ergebnis, dass es genauso wie das Magnetfeld der Erde durch einen magnetischen Dipol erzeugt wird. Die Autoren schließen daraus, dass der äußere Kern des Merkur flüssig und somit für das Magnetfeld verantwortlich sei. Die These, dass das Magnetfeld durch magnetische Strukturen in der Kruste aufrecht erhalten wird, scheint damit durch die Ergebnisse von MESSENGER sehr unplausibel geworden zu sein.

Zusätzlich untersuchte MESSENGER die Magnetosphäre (SLAVIN et al. 2008), welche durch die Wechselwirkung des Magnetfeldes mit dem Sonnenwind – bestehend aus geladenen Teilchen – erzeugt wird. Sie hat den Messungen zufolge eine ähnliche Form wie der Schweif eines Kometen. Dies ist auf die kurze Distanz Merkurs zur Sonne zurückzuführen, da der Sonnenwind bei dieser Distanz eine hohe Geschwindigkeit hat. Eine detaillierte Untersuchung der Magnetosphäre unterstützt die Hypothese, dass das Magnetfeld durch einen flüssigen äußeren Kern hervorgerufen wird.

Ähnliches trifft auch auf die Untersuchung der sogenannten Exosphäre zu. Die Exosphäre setzt sich aus geladenen Teilchen in der unmittelbaren Umgebung der Oberfläche des Planeten zusammen. Bewegen sich geladene Teilchen durch ein Magnetfeld, so werden diese abgelenkt. Aus dem Verhalten der geladenen Teilchen in der Exosphäre des Merkur können somit Rückschlüsse auf das Magnetfeld gezogen werden. Eine mit Hilfe von MESSENGER durchgeführte Untersuchung der Exosphäre unterstützt ebenfalls die Hypothese, wonach der Merkur einen flüssigen äußeren Kern besitzt (ZURBUCHEN et al. 2008).

Die Sonde wird noch zwei Mal an Merkur vorbeifliegen und im Jahr 2011 in eine Umlaufbahn um Merkur einschwenken. Dabei sollen unter anderem weitere Messungen des Magnetfeldes, der Magnetosphäre sowie der Exosphäre vorgenommen werden. Sollte dies die bisherigen Ergebnisse bestätigen, so stellt sich die Frage, warum der äußere Kern trotz der geringen Größe des Merkur noch nicht abgekühlt ist, wenn das Sonnensystem tatsächlich so alt ist wie gemeinhin angenommen. [SALOMON SC et al. (2008) Return to Mercury: A Global Perspective on MESSENGER's first Mercury Flyby. *Science* 321, 59; ANDERSON BJ et al. (2008) The Structure of Mercury's Magnetic Field from MESSENGER's first Flyby. *Science* 321, 82; SLAVIN JA et al. (2008) Mercury's Magnetosphere after MESSENGER's First Flyby. *Science* 321, 85; ZURBUCHEN TH et al. (2008) MESSENGER Observations of the Composition of Mercury's Ionized Exosphere and Plasma Environment. *Science* 321, 90.] J. Sohns

Altersbestimmung mit Hilfe von Kratern

Die Raumsonde MESSENGER nahm Anfang des Jahres unterschiedliche Bilder der Merkuroberfläche auf. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf der Zahl und der Größe der vorhandenen Einschlagskrater im sogenannten *Caloris Becken* (STROM et al. 2008). Dabei handelt es sich um ein großes Becken, das vermutlich vulkanischen Ursprungs ist. Aus der Zahl und der Größe der Einschlagskrater innerhalb des Beckens erhofft man sich Rückschlüsse auf das Alter des Beckens. Zunächst wurden die Durchmesser der auf den Aufnahmen erkennbaren Krater bestimmt. Hieraus wurde für jede mögliche Kratergröße die zugehörige Anzahl von Kratern bestimmt. Die Kratergröße sowie die jeweilige Anzahl von Kratern wurden

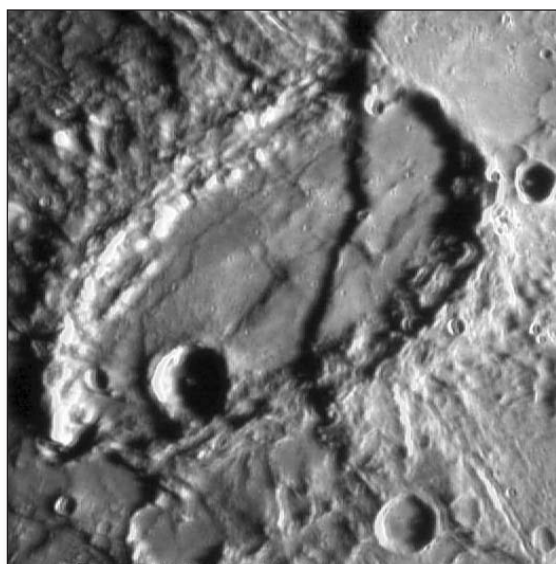


Abb. 1: Der Sveinsdóttir-Krater ist wahrscheinlich durch den Einschlag eines größeren Meteoriten entstanden und besitzt einen Durchmesser von etwa 220 km. Eine etwa 600 km lange Spalte führt mitten durch den Krater. Es wird vermutet, dass diese Spalte durch eine langsame Abkühlung der Merkuroberfläche entstanden ist. (NASA)