



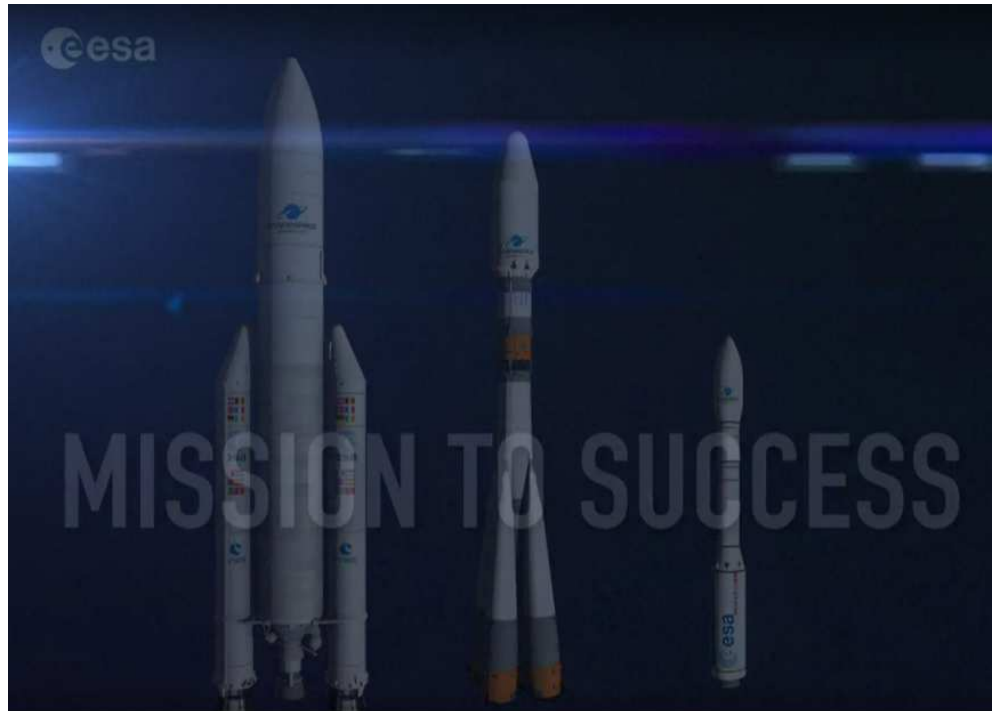
Go - Bepi Colombo - Go [20. Okt.]

Am 20. Oktober startete die interessanteste Mission des Jahres, die **erste gemeinsame europäisch-japanische Mission: Bepi Colombo** ist auf dem Weg zum innersten Planeten des Sonnensystems, dem **Planeten Merkur**. Am 20. Oktober 03:45 MESZ hob die Mission der Europäischen Raumfahrtagentur ESA (European Space Agency) mit einer Ariane 5-Rakete (Ariane 5 ECA) von Kourou, Französisch Guyana, aus ab. (Abb. 1)

Abb. 1 Schematische Darstellung der Raketenfamilie der ESA.

Die Merkurmission hob mit einer Ariane 5 (links) von europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch Guyana ab.

© ESA/Arianespace



Die geladenen Gäste konnten den Start von der Terrasse des Gebäudes beobachten (Abb. 2):



Abb. 2 Abend des 20. Oktober in Kourou.

Den Start der Merkurmission konnten die geladenen Gäste von dem Balkon (links) des Gebäudes aus beobachten. Die Ariane 5 steht bereits zum Start bereit (rechts).

© ESA/Arianespace

Der Start der Ariane 5 verlief reibungslos (Abb. 3):



Die Transportrakete Ariane 5 hob planmäßig ab, auch die weitere Abfolge verlief genau nach Plan bis die Rakete in der Dunkelheit am Himmel verschwand (Abb. 3 rechts unten).

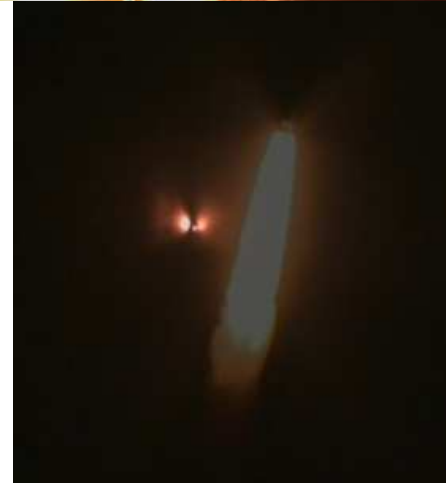


Abb. 3 Startimpressionen der Merkurmission Bepi Colombo am 20. Oktober.
© ESA/Arianespace

26 Minuten nach dem Start wurden die beiden *Booster* abgetrennt (Abb. 3 rechts unten). Das **erste Kontaktsignal** der Mission erreichte die *Bodenstation* rund 40 Minuten nach dem Start (Abb. 4).

Abb. 4
Erstes Kontaktsignal der Merkurmission Bepi Colombo.
Rund 40 Minuten nach dem Start konnten Mitarbeiter der ESOC (*European Space Operation Center*) in Darmstadt) das erste Signal der Mission auffangen (*Peak* in der Bildmitte).
© ESA/ESOC



Die Merkurmission

Wann kommt die Sonde am Merkur an?

Die Merkurmission wird erst in rund 7 Jahren den *innersten Planeten* erreichen, nach dem sie mehrere **Swingbys** an der Erde (1), dem Planeten *Venus* (2) und dem Planeten Merkur (6), selbst hinter sich gebracht hat. Daher dauert der Flug zum Merkur so lange. – Eine Animation der Flugbahn finden Sie unter [3].

Wörners Berechnung: Der *Generaldirektor der ESA, Jan Wörner*, berichtete nach dem erfolgreichen Start, daß er zu Beginn der Planungen selbst berechnete wieviel Zeit Bepi Colombo zum Merkur benötigen würde: Abstand Erde-Sonne rund 150 Millionen Kilometer, Abstand Merkur-Sonne rund 50 Millionen Kilometer; ergo müsse die Sonde rund 100 Millionen Kilometer zurücklegen. Mit einer *Durchschnittsgeschwindigkeit* berechnete Wörner eine Dauer von 27 Tagen, rund einen Monat. Als er sein Ergebnis den Ingenieuren präsentierte, lachten diese ihn aus. Mit Wörners Berechnung würde die Sonde direkt in die Sonne fallen, aber Merkur niemals umrunden können.

Um zu vermeiden, daß die Sonde direkt in die Sonne fällt, muß Bepi Colombo der enormen *Anziehungskraft* der Sonne widerstehen. Die Flybys an der Erde und den Planeten dienen nicht nur dem Test der an Bord befindlichen Instrumente, sondern **bremsen die Sonde langsam ab** und lenken sie schließlich in einen Orbit um Merkur. Es ist schwieriger in das innere Sonnensystem zu fließen als zu den äußeren Planeten, beispielsweise *Saturn* oder *Jupiter*; dort ist die Anziehung der Sonne mit zunehmender Entfernung geringer.

Messungen

Die ersten Messungen beginnen im Jahr 2025. Während dieses Zeitraums bleibt Bepi Colombo nicht untätig: eines der Instrumente an Bord soll präzise Messungen der Bahnen der Erde und des Merkurs um die Sonne vornehmen. Die Daten sollen die **Allgemeine Relativitätstheorie** (ART) *Albert Einsteins* überprüfen.

Vor Ort trennt sich die Mission in zwei Teile und soll ein Jahr, optional ein zweites Jahr, den Planeten genauer untersuchen. Die beiden Teilmissionen sind der **MPO** (*Mercury Planetary Orbiter*) der ESA und der **MMO** (*Mercury Magnetospheric Orbiter*) der *Japanische Weltraumagentur JAXA* (*Japan Aerospace Exploration Agency*). Die Mission kosten die ESA und die JAXA rund 2 Milliarden US-Dollar.

Bepi Colombo soll zahlreiche mysteriöse Befunde des Planeten Merkur, beispielsweise die bisher unverstandene Existenz seines *Magnetfelds*, erklären, ebenso die Entstehung des Sonnensystems und anderen *Exosystemen*.

Herausforderungen

Nicht nur wegen der Nähe zur Sonne ist Bepi Colombo **eine der kompliziertesten Planetenmissionen**: eine weitere Herausforderung stellen die enormen Temperaturen und -unterschiede zwischen Tag und Nacht dar. Am Tag heizt sich die Oberfläche des Planeten bis auf 450 Grad Celsius auf und kühlt in der Nacht bis auf etwa -180 Grad Celsius ab, das ist heißer als ein Pizzaofen und kälter als an in den Polregionen der Erde.

Daher mußten **spezielle hitze- und kältebeständige Materialien** entwickelt werden, die die Sonden und ihre Instrumente vor diesen mörderischen Einflüssen schützen. Auch deswegen hat sich die Merkurmission immer wieder verzögert.

Das Design der Mission spiegelt ebenfalls die extremen Konditionen am Merkur wieder: die riesigen Solarpanele des Transfermoduls, das die beiden Sonden bis zum Planeten bringt, müssen stets im richtigen Winkel zur Sonne ausgerichtet sein, um nicht von der intensive Strahlung unseres Sterns zerstört zu werden; jedoch müssen sie ausreichend viel Energie liefern, um die Instrumente am Laufen zu halten.

Die wie ein Baby verpackten Sonden besitzen **Schutzhüllen**, die manuell vernäht und angebracht wurden; sie sollen die enorme Hitze von den Instrumenten fernhalten und die auftreffende Wärme effektiv *reflektieren*, um Überflüge in niedrigen Umlaufbahnen zu ermöglichen. Die japanische Sonde wird sich 15 mal pro Minute um sich selbst drehen, um die Wärme der Sonne gleichmäßig auf die Solarpanele zu verteilen; damit soll eine Überhitzung vermieden werden.

Die auf diese Art geschützten Merkurorbiter sollen außerdem die *interne Struktur* des Planeten, die *Oberflächenzusammensetzung*, die Entwicklung *geologischer Strukturen* – einschließlich potentieller Eisvorkommen in im Schatten befindlichen Kratern (ähnlich dem Mond) – und die Wechselwirkung zwischen dem Planeten und dem *Sonnenwind* untersuchen.

Die Merkurmission ist hinsichtlich eines anderen Aspekts **einzigartig**: mithilfe der beiden Orbiter wird der sonnennächste Planet zur gleichen Zeit von zwei unterschiedlichen Umlaufbahnen untersucht, möglicherweise wegweisend für zukünftige Planetenmissionen.



Abb. 5 Impressionen aus Kourou nach dem erfolgreichen Start der Merkursonde.

Nach dem erfolgreichen Start der Merkursonde Bepi Colombo waren die Verantwortlichen von ESA und JAXA offensichtlich zufrieden, insbesondere nach dem Eintreffen des ersten Signals der Sonde.

© ESA/Arianespace

Die Verantwortlichen (Abb. 5) hoffen, daß sie alles getan haben, um die zahlreichen Hürden innerhalb der nächsten 7 Jahre zu überwinden. Bereits jetzt sind die Wissenschaftler gespannt, welche neuen Entdeckungen Bepi Colombo zutage bringen wird. (Abb. 4)

Wie Wörner treffend sagte:

GO – BEPI COLOMBO – GO!

Über die zukünftige Entwicklung der Mission, die an Bord befindlichen Instrumente und die Ergebnisse der Messungen halten wir Sie auf dem Laufenden.

Gute Nacht!

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter
kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu

Ihre
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter (yahw)

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe (*kursive Schreibweise*)
www.wikipedia.de

[2] Mehr Information über Bepi Colombo
<http://sci.esa.int/bepicolombo/>

[3] Animation der Flugbahn der Merkurmission Bepi Colombo
http://sci.esa.int/science-e-media/video/98/642_BepiColombo_journey_to_Mercury_annotated_20181010_768p.mp4