

Merkur vor der Sonne - Merkurtransit am 09. Mai [01. Mai]

Der Planet Merkur [1] ist am Himmel nicht immer beobachtbar; oftmals verschwindet er für mehrere Wochen vom Morgen- bzw. Abendhimmel. Um die Monatsmitte (April) konnte man den Planeten bereits mit dem blossen Auge am Himmel erspähen, gegen Monatsende nahm er Kurs auf die Sonne.

Am Montag, den 09. Mai, gibt der kleine, sonnennächste Planet am Taghimmel eine besondere und sehr seltene Vorstellung: der Merkur läuft vor der hellen Sonnenscheibe vorbei; ein derartiges Ereignis bezeichnet man als Transit [1]. Von der Erde aus gesehen können nur die Planeten Venus [1] und Merkur vor der Sonnenscheibe vorbeilaufen.

Ein Merkurtransit ist selten

Die letzte Passage des Planeten Merkur vor der Sonne fand vor 10 Jahren, im Jahr 2006 statt. Innerhalb von 100 Jahren finden durchschnittlich 13 Merkurtransits statt, öfter als ein Venustransit [1]. Das hängt mit Merkurs schneller Umkreisung der Sonne zusammen: für einen Bahnlauf um den Zentralstern benötigt der kleine Planet lediglich 88 Tage. Von der Erde aus gesehen findet ein Merkurtransit nur dann statt, wenn die Sonne, der Merkur und die Erde auf einer Linie stehen.

In diesem Jahrhundert fallen die Merkurtransits immer auf Daten um den 08. Mai und den 10. November. Das hängt mit der Geometrie der Merkurbahn [1] um die Sonne zusammen. Die Bahn des Merkurs schneidet die Ebene der Planeten, die sog. Ekliptik [1], zwei Mal. Nur zu diesen Zeitpunkten können Merkurtransits stattfinden (Abb. 1a).

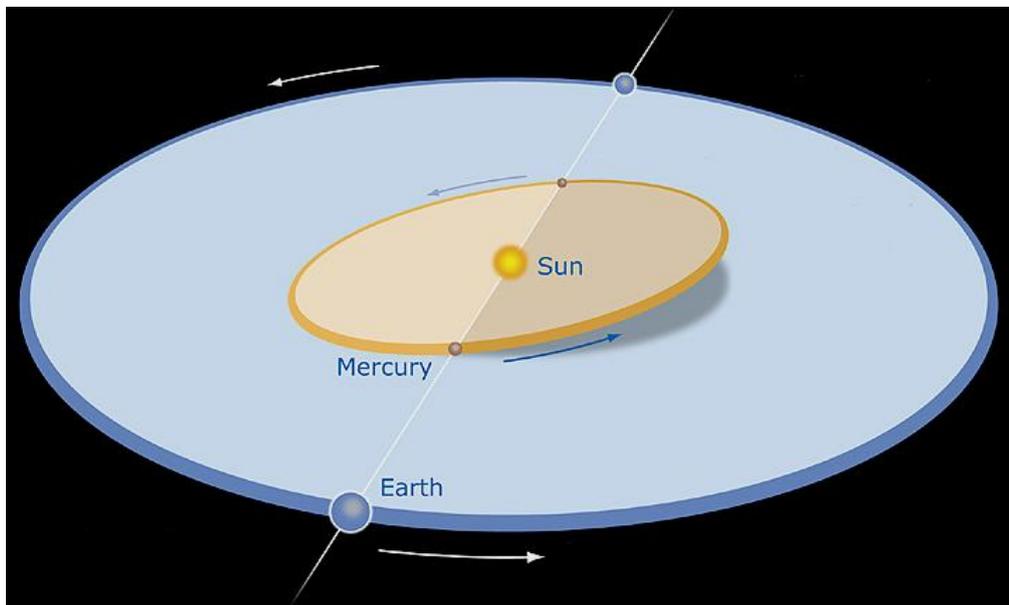


Abb. 1a Schematische Darstellung der Merkurbahn.

Die Bahn des Planeten Merkur (gelb) ist gegenüber der Ebene der Planeten, der Ekliptik [1], bzw. der Erde (blau) leicht geneigt. Die Merkurbahn schneidet die Ekliptik zwei Mal. Nur zu diesen Zeitpunkten kann sich der kleine Planet direkt vor der Sonnenscheibe befinden.

Von der Erde aus können wir einen Merkurtransit beobachten, wenn die Sonne (Sun, Bildmitte, gelb), der Merkur (Mercury) und die Erde (Earth) in einer Linie stehen.

Befindet sich der Merkur von der Erde aus gesehen vor der Sonne, ist es kleiner als das Scheibchen der Venus; daher erscheint das dunkle Scheibchen des Merkurs im Vergleich zur Sonnenscheibe heller als im Falle der Venus.

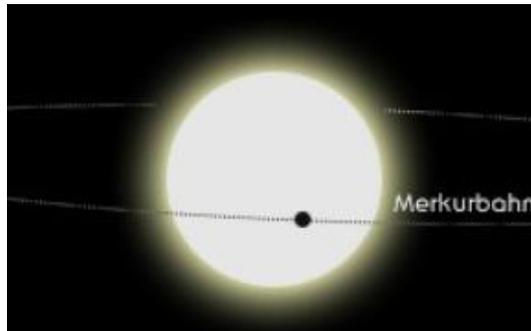


Abb. 1b Schematische Darstellung der Merkurbahn vor der Sonne.
 Die Bahn des Planeten Merkur (gestrichelte Linie = kleine Planetenscheibchen) führt ihn am 09. Mai vor der Sonne vorbei. Dabei macht sich der sonnennächste Planet jeweils als kleiner schwarzer Kreis bemerkbar.
 © Willibald-Gymnasium

Wo kann man den Merkurtransit beobachten?

Der Merkurtransit kann in fast ganz Europa vollständig beobachtet werden. Für Afrika beginnt das Ereignis bereits vor Sonnenaufgang und endet für Osteuropa, Asien und grosse Teile Afrikas nach Sonnenuntergang.

Wie läuft ein Transit ab?

Prinzipiell läuft ein Transit wie eine ringförmige Sonnenfinsternis [1] ab. Der Transit beginnt mit dem 1. Kontakt [1] (Abb. 2, links, 1st contact), sobald das Planetenscheibchen erstmals die Sonnenscheibe von aussen kommend berührt. Kurz danach kann am Sonnenrand eine kleine dunkle Einbuchtung beobachtet werden.

Wenn sich das Merkurscheibchen vollständig innerhalb der Sonnenscheibe befindet, bezeichnet man das als 2. Kontakt [1] (Abb. 2, links, 2nd contact).

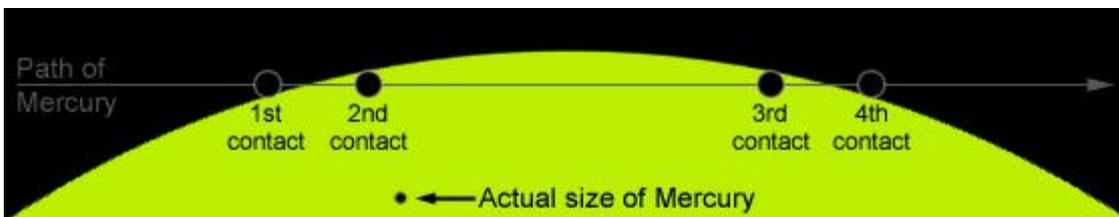


Abb. 2 Schematische Darstellung der Kontakt ereignisse bei einem Merkurtransit.
 Beim 1. Kontakt (links) berührt das dunkle Merkurscheibchen von aussen die Sonnenscheibe; der 2. Kontakt (links) bezeichnet den Zeitpunkt, an dem das Merkurscheibchen vollständig auf der Sonnenscheibe zu sehen ist. In umgekehrter Reihenfolge werden der 3. und der 4. Kontakt (rechts) definiert. Die relative Grösse des Merkurscheibchens gegenüber der grossen Sonnenscheibe wird am unteren Bildrand dargestellt.

© NASA

Während der nächsten Stunden bewegt sich das Merkurscheibchen langsam über die helle Sonnenscheibe. Das Planetenscheibchen gleicht dann einem schwarzen Fleck, ähnlich einem größeren Sonnenfleck [1], nur wesentlich runder. Beim 3. Kontakt [1] (Abb. 2, rechts, 3rd contact) erreicht das Planetenscheibchen den anderen Rand der Sonnenscheibe und berührt ihn.

Der Transit endet mit dem 4. Kontakt [1], wenn sich die beiden Scheiben nur noch aussen berühren (Abb. 2, rechts, 4th contact).

Abb. 3b Vergleich der Merkurtransite der Jahre 2006 und 2016.

Die Abbildung zeigt den schematischen Verlauf der Transite des Planeten Merkur in den Jahren 2006 und 2016.

© NASA

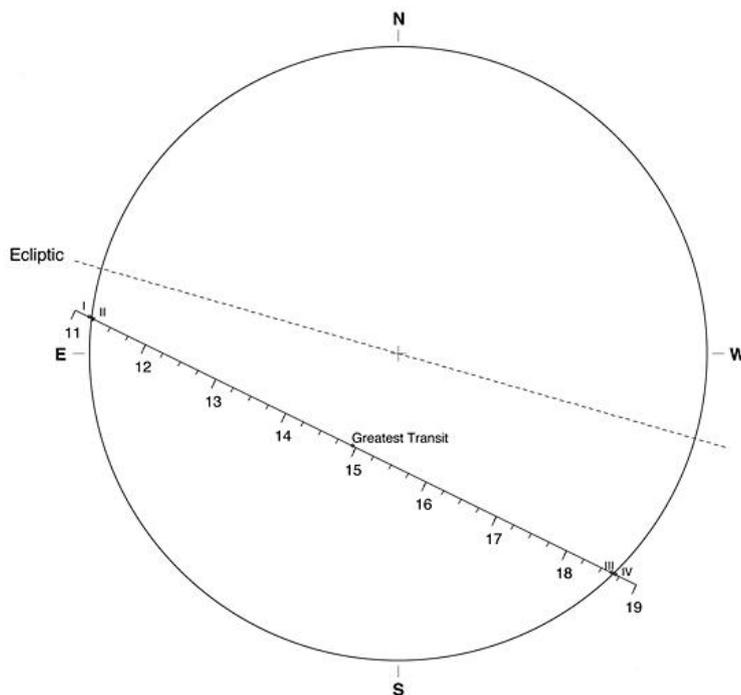
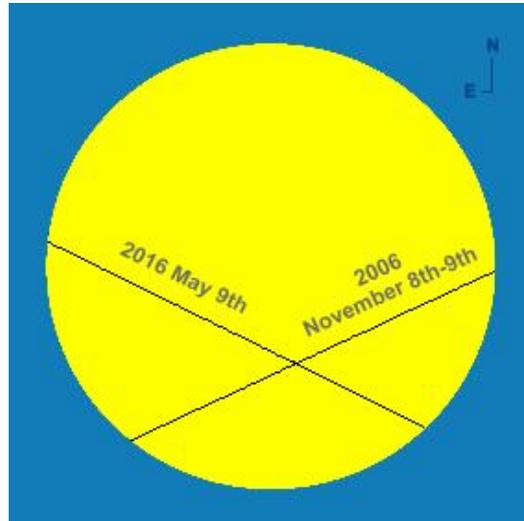


Abb. 3b Der Merkurtransit am 09. Mai.

Die Abbildung zeigt den schematischen Verlauf des Merkurtransits am 09. Mai vor der Sonnenscheibe (von links nach rechts). O, S, W, N bezeichnen die Himmelsrichtungen. Die gestrichelte Linie entspricht der Lage der Ekliptik [1]. Der Weg des Merkurs über die Sonnenscheibe ist mit der entsprechenden Uhrzeit (UT) markiert. Die Bezeichnung Greatest Transit (s. Abb. 2) bezeichnet den geringsten Abstand des Planetenscheibchens zur Mitte der Sonnenscheibe.

© F. Espenak/EclipseWise.com

Die Zeiten

Der Merkurtransit vom 09. Mai dauert von etwa 13:12 MESZ bis 20:42 MESZ rund 7 Stunden (Abb. 3b)!!! Die nachfolgende Tabelle (Abb. 4) enthält die Kontaktzeiten [1] für den Merkurtransit am 09. Mai:

Ereignis	Zeit [UT]
1. Kontakt	11:12:19
2. Kontakt	11:15:31
Mitte	14:57:26
3. Kontakt	18:39:14
4. Kontakt	18:42:26

Abb. 4 Kontaktzeiten des Merkurtransits am 09. Mai.

Die Tabelle enthält die wichtigsten Ereignisse während des Merkurtransits am 09. Mai. Sämtliche Zeiten in Weltzeit (UT [1]). Die Mitte des Transits bezeichnet den Zeitpunkt, an dem der Merkur die geringste Distanz zum Mittelpunkt der Sonnenscheibe besitzt. Dann beträgt der Abstand 318,5 Bogensekunden.

© F. Espenak/EclipseWise.com

Zum Zeitpunkt des 1. Kontakts (um 13:12 MESZ) steht die Sonne rund 57 Grad hoch über dem südlichen Horizont. Zur Mitte des Transits (Abb. 4) befindet sich die Sonne über Mitteleuropa noch rund 35 Grad über dem Horizont im WSW. Danach werden die Beobachtungsbedingungen schlechter, da die Luftunruhe in der Nähe des Horizonts grösser ist.

Zum Zeitpunkt des 3. Kontakts ist die Sonne für den östlichen und südlichen Teil des deutschen Sprachraums bereits untergegangen. Für die Beobachtung des 4. Kontakts benötigt man einen freien Horizont.

Wie kann man den Merkurtransit beobachten?

Das kleine Merkurscheibchen besitzt leider nur den 158-tel Durchmesser der Sonnenscheibe (Abb. 5a, b); das entspricht rund 12 Bogensekunden [1].

Daher ist es praktisch nicht möglich, den kleinen Merkur vor der Sonnenscheibe lediglich mit einer Sonnenfinsternisbrille [1] zu beobachten.

Der Merkurtransit ist **nur mit einem speziell für die Sonnenbeobachtung ausgerüsteten Teleskop** zu verfolgen.

Der Durchmesser des sonnennächsten Planeten beträgt nur ein Fünftel des Venusdurchmessers. Daher sollte man den Transit mindestens mit einer 50-fachen Vergrößerung beobachten.

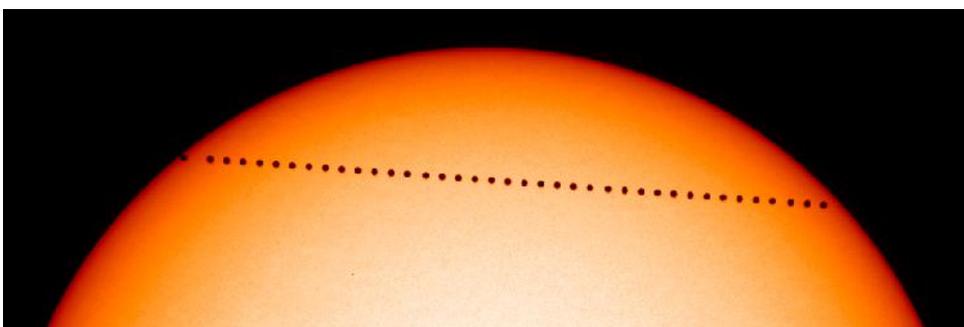


Abb. 5a Der Merkurtransit im Jahr 2003.

Die Aufnahmen zeigen den Merkurtransit im Jahr 2003. Der Merkur macht sich als kleines schwarzes Scheibchen vor der hellen Sonnenscheibe bemerkbar.

© NASA/SOHO

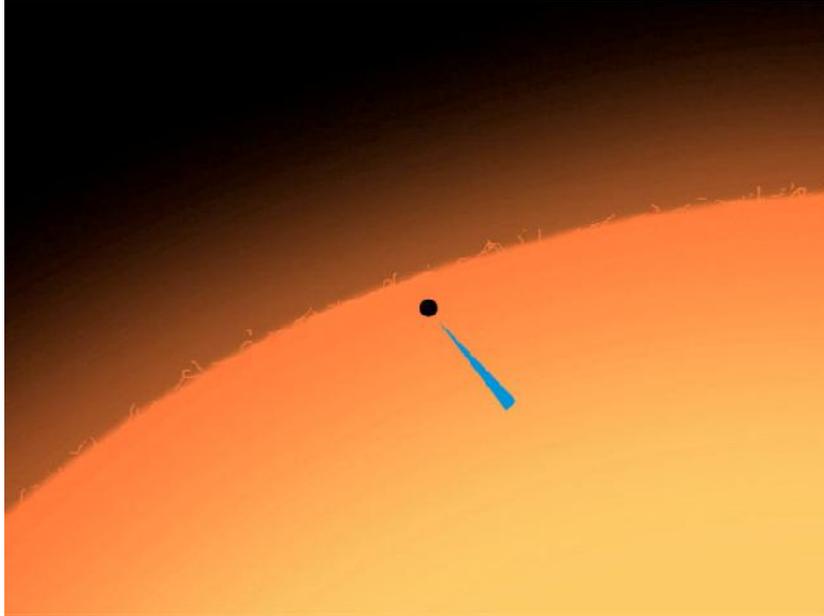


Abb. 5b Der Merkurtransit im Jahr 2003.

Die Aufnahme zeigt den Merkurtransit im Jahr 2003. Der Merkur macht sich als kleines schwarzes Scheibchen vor der hellen Sonnenscheibe bemerkbar (Pfeil).

© ESO

ACHTUNG

Schauen Sie niemals direkt und ungeschützt in die Sonne!
Ihre Augen könnten bereits nach wenigen Sekunden bleibende
und ggfs. schwere Schädigungen erleiden!!!

(Falls Sie unsicher sind, wie sie den Transit beobachten können,
fragen Sie uns!!!)

Für eine sichere Beobachtung des Transits benötigt man entsprechende Filter.
Für die visuelle und fotografische Beobachtung des Transits gelten die gleichen
Anforderungen wie für die Beobachtung von Sonnenflecken oder partiellen
Sonnenfinsternissen [1].

Die Projektion des Merkurtransits

Alternativ zur direkten Beobachtung des Merkurtransits können Sie das
Ereignis mithilfe eines Fernglases oder Teleskops auf einen Hintergrund
projizieren (Abb. 6). Das gilt auch für die normale Beobachtung der Sonne,
beispielsweise den Sonnenflecken.

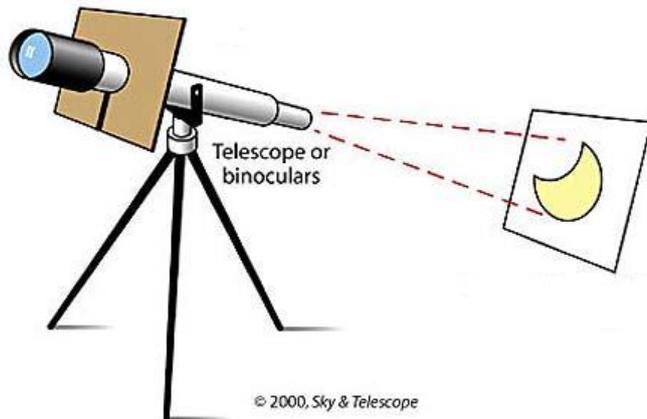


Abb. 6 Die Projektion der Sonne.

Die Projektion der Sonne ermöglicht eine ungefährdete Beobachtung von Sonnenflecken, Sonnenfinsternissen oder einem Planetentransit. Dabei wird die helle Sonnenscheibe auf einen hellen Untergrund projiziert, die mithilfe einer Pappscheibe um den Teleskoptubus aussen verdunkelt wird.

© SkyTel

Der sog. Tropfeneffekt

Kurz vor dem 2. Kontakt kann man den sog. Tropfeneffekt [1, 4] beobachten (Abb. 7). Der Effekt wurde erstmals von dem Astronomen Halley [1] im Jahr 1716 dokumentiert. Zu diesem Zeitpunkt scheint das dunkle Planetenscheibchen am inneren Sonnenrand zu "kleben" und sich langsam abzulösen; dieser Effekt gleicht einem Tropfen, der langsam nach unten fällt.

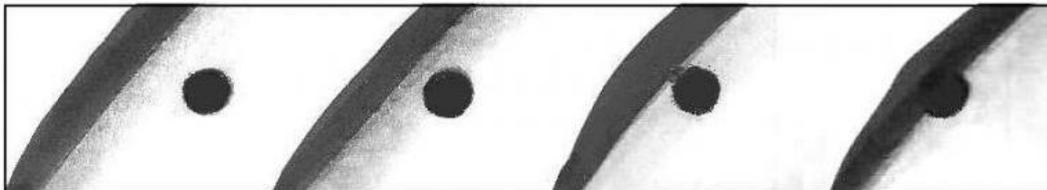


Abb. 7 Der Tropfeneffekt beim Merkurtransit im Jahr 2003.

Die Skizze zeigt anhand von visuellen Beobachtungen die Annäherung des schwarzen Merkurscheibchens an den hellen Sonnenrand (jeweils links). Dabei kann ein Tropfeneffekt entstehen; es scheint, als klebe das Planetenscheibchen für einen Moment an der Sonnenscheibe. Die Zeichnungen entstanden mithilfe der Projektion des Transits.

(Details: 102 mm OG)

© R. J. McKim/www.britastro.org

Beobachtungen ausserhalb der Erdatmosphäre zeigen, dass der Tropfeneffekt aufgrund einer fehlenden Merkuratmosphäre nicht durch atmosphärische Effekte verursacht werden kann.

Einige Astronomen diskutieren noch immer die Ursache des Tropfeneffektes, jedoch wird allgemein angenommen, dass drei Effekte den von der Erdoberfläche beobachteten Tropfeneffekt verursachen:

- Die Hauptursache ist die sog. Diffraktion [1]. Halten Sie beispielsweise Ihre zwei vorderen Finger (Zeige- und Mittelfinger) vor einem hellen Hintergrund ganz nah aneinander. Dabei beobachten Sie (Abb. 8) wie sich die beiden Finger berühren, obwohl sie es physisch noch nicht tun. Das ist ein Effekt der Diffraktion, das Licht wird verbogen und interferiert [1], wenn es sich vom hellen Hintergrund aus in Richtung Ihres Auges und vorbei an den beiden Fingern bewegt.



Abb. 8 Der Tropfeneffekt im Selbstversuch.

Halten Sie Ihren Zeige- und Mittelfinger vor einem hellen Hintergrund dicht zusammen. Durch Beugungseffekte und Interferenz sehen sie, dass sich die beiden Finger berühren, obwohl dies physisch noch nicht der Fall ist.

© C. Bueter

- Beobachtet man den Tropfeneffekt von der Erdoberfläche aus, können die Qualität des benutzten Teleskops sowie der Einfluss der Erdatmosphäre [1] den Tropfeneffekt verstärken. Gutes Seeing [1] und moderne Optiken können den Tropfeneffekt weitgehend eliminieren.

Wann ist der nächste Merkurtransit?

Der nächste Merkurtransit findet erst im November 2019 statt und wird in Süd- und Westeuropa beobachtbar sein; in Deutschland werden wir nur einen Teil des Transits sehen können.

Der übernächste Merkurtransit, der von Deutschland aus (fast vollständig) beobachtbar sein wird, findet erst im Jahr 2032 statt, danach erst wieder in den Jahren 2039 und 2049.

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

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe
www.wikipedia.de

[2] Mehr Information zum Merkurtransit am 09. Mai
www.eclipsewise.com

[3] Animation des Merkurtransits aus dem Jahr 2006
<http://www.astroasheville.org/wp-content/uploads/2016/01/Mercury-2006-Transit-Animation.gif>
<https://eclipse.astronomie.info/2016/img/20160509-mercury-transit-50N10E-CEST.gif>

[4] Pasachoff, J. M., et al., Proceedings IAU Colloquium No. 196 (2004)