

Eines der seltensten Ereignisse überhaupt : Venustransit am 8. Juni 2004

Autor(en): **Baer, Thomas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **62 (2004)**

Heft 321

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898326>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

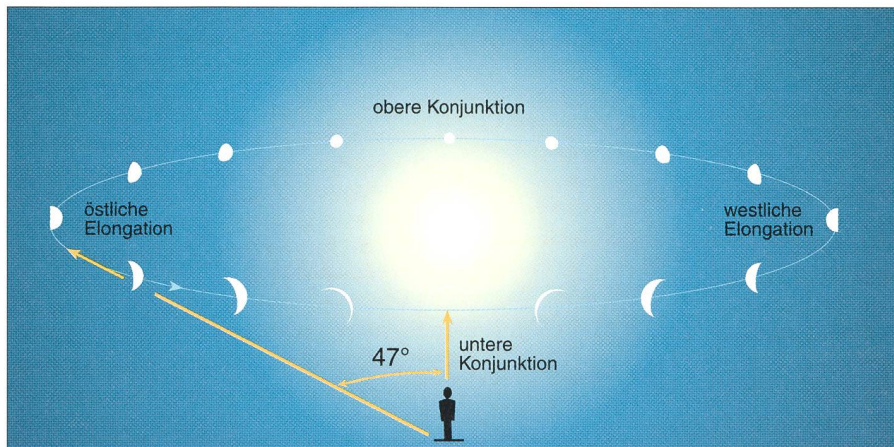
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Eines der seltensten Ereignisse überhaupt

Venustransit am 8. Juni 2004

THOMAS BAER

Am Dienstag, 8. Juni 2004, ereignet sich in einer auf Eurasien und Afrika zentrierten Erdhalbkugel das seltene Schauspiel eines Venusdurchgangs vor der Sonnenscheibe. Schon in früheren Jahrhunderten wurde diesem Ereignis eine besondere Bedeutung beigemessen, wie der nachfolgende Artikel illustriert.

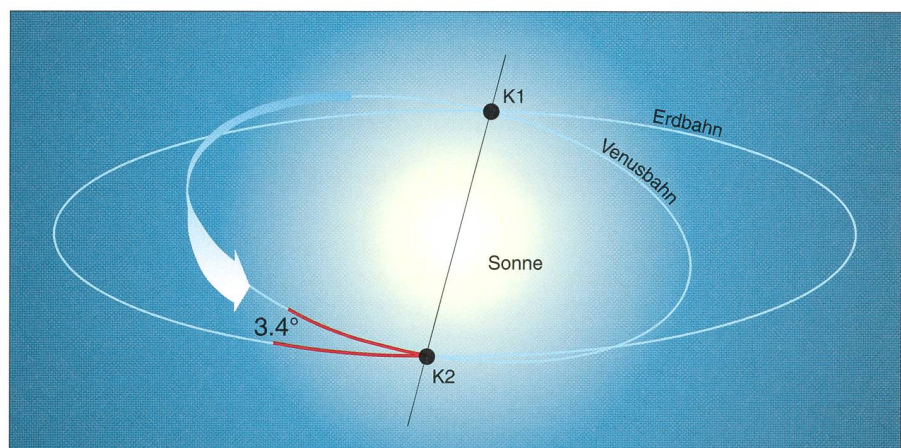


Figur 1: Venus zieht eine engere Bahn um die Sonne als die Erde. Daher kann ein Beobachter den inneren Planeten in unterschiedlichen Lichtphasen sehen. Derzeit hält sich Venus im Bereich der östlichen Elongation auf und kann im Frühjahr 2004 als Abendstern bewundert werden. (Grafik: THOMAS BAER)

Einleitend lohnt es sich, die Bewegung der Venus einmal genauer zu betrachten. Wie Merkur, bewegt sich auch Venus auf engerem Radius um die Sonne als die Erde, womit ein Betrachter prinzipiell die gesamte Bahn einsehen kann. Beide unteren Planeten können sich von der Erde aus betrachtet nur bis zu einem gewissen Winkelabstand von der Sonne entfernen; bei Merkur beträgt dieser Elongationswinkel in Aphelstellung maximal 27° , bei Venus 47° . Je nachdem, ob Venus sich im Abschnitt der westlichen oder östlichen Elongation befindet, strahlt sie als «Morgenstern» vor Sonnenaufgang, oder dann, wie im Frühjahr 2004 der Fall, als «Abendstern» nach Sonnenuntergang. Je nach Stellung zur Sonne und Erde, können wir unseren inneren Nachbarplaneten in ganz unterschiedlichen

Lichtgestalten im Fernrohr beobachten. In der oberen Konjunktion ist Venus am weitesten entfernt und ihre Phase ist voll (Figur 1). Ausserdem steht sie dann im Glanz der Sonne, womit man sie nur ganz selten beobachten kann. Das Gleiche gilt für die untere Konjunktion. Zwar erscheint uns Venus in dieser Stellung fast $1'$ (Bogenminute) gross, doch nur wenn die untere Konjunktion optimal ausfällt und die Venus in Deklination etwas über die Sonne führt, können wir sie günstigstenfalls während einiger Tage sowohl als «Morgen-» und «Abendstern» gleichzeitig beobachten.

Figur 2: Die Ursache für den Seltenheitswert eines Venustransits liegt im Umstand, dass die Venusbahn um 3.4° gegen die Erdbahnebene geneigt ist. Nur wenn sich Venus im Anfang Dezember in unterer Konjunktion befindet und den aufsteigenden Knoten [K1] durchläuft, kann es zu einem Transit kommen. Entsprechendes gilt für die ersten Juni-Tage. (Grafik: THOMAS BAER)

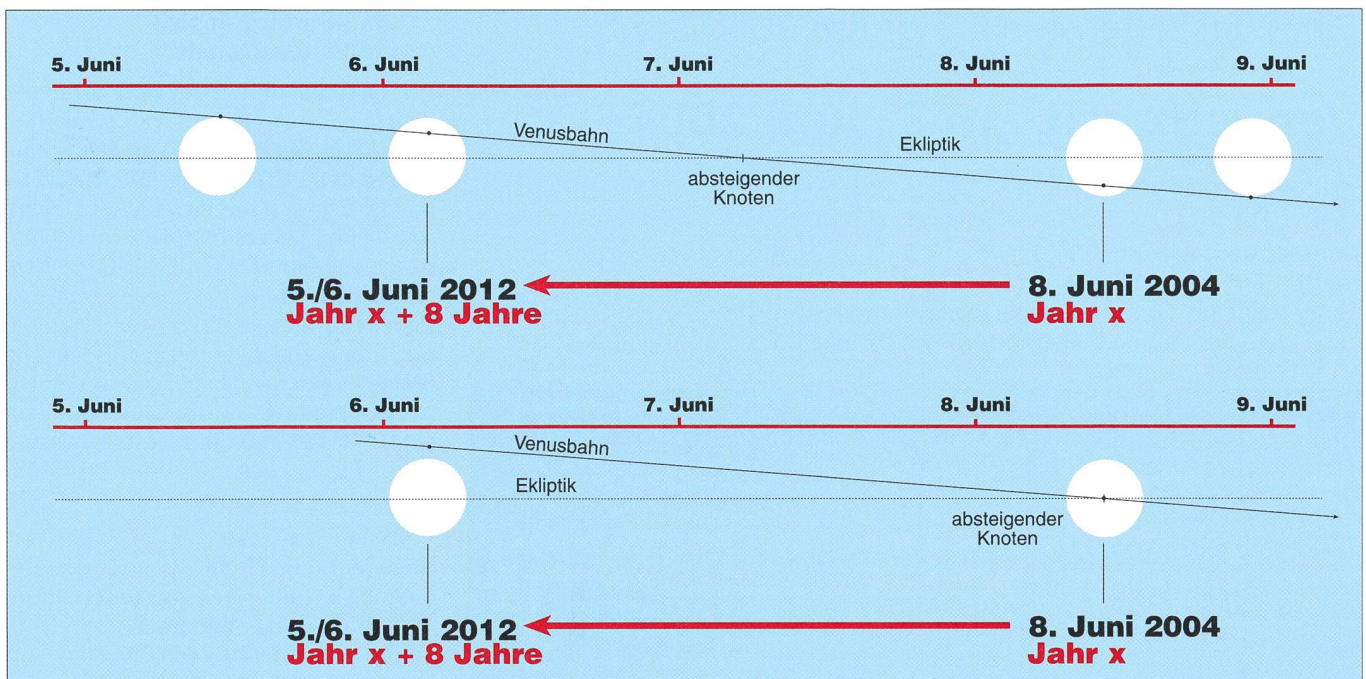


Wann ereignet sich ein Venus-Transit?

Da Venus und Erde nicht auf exakt gleicher Ebene um die Sonne laufen, sind Venusdurchgänge vor der Sonne sehr seltene Ereignisse. Kein heute lebender Mensch hat ein solches Phänomen schon beobachtet! Die Venusbahn ist gegenüber der Ekliptik oder Erdbahnebene um 3.4° geneigt, was den Planeten maximal 9° von der scheinbaren Sonnenbahn entfernen lässt. Die Sonne ihrerseits hat aber eine scheinbare Ausdehnung von nur einem halben Grad. Dies ist einer der Gründe, warum Venusdurchgänge so selten vorkommen!

Damit wir Venus vor der Sonne vorbeiziehen sehen können, muss eine Bedingung erfüllt sein. Die untere Konjunktion darf maximal nur ein Viertelgrad von der Erdbahnebene entfernt eintreten, also im oder nahe des auf- oder absteigenden Knotens der Venusbahn [K1 und K2] (Figur 2). Da die Erde und Venus unterschiedliche Umlaufzeiten um die Sonne besitzen, tritt es höchst selten ein, dass eine untere Konjunktion so optimal ausfällt, wie am kommenden 8. Juni 2004. Meist hat die Erde einen der beiden Venusknoten schon passiert, wenn der Planet die untere Konjunktion durchläuft, oder Venus steht ihrerseits «zu früh» in Konjunktion, noch ehe unser Planet den Knoten erreicht hat.

Die Venus-Knotenlinie vollzieht eine äusserst langsame rückläufige Drehung, sodass von der Erde aus gesehen der aufsteigende Knoten momentan am 8. Dezember genau vor der Sonne steht und der absteigende am 7. Juni. In einigen hundert Jahren ändert sich die räumliche Lage der Knotenlinie der Venusbahn praktisch nicht. Rechnet man mit ein, dass Venus nicht ganz exakt in einem der beiden Bahnknoten stehen muss, um vor der Sonne zu erscheinen,



Figur 3: Am 8. Juni 2004 kommt es zu einem Venustransit, da Venus kurz vorher ihren absteigenden Knoten passiert. Acht Jahre später, am 5./6. Juni 2012 wiederholt sich das seltene Schauspiel, diesmal kurz vor der Knotenpassage. Würde dieses Jahr ein zentraler Durchgang stattfinden, liefe Venus 2012 knapp über der Sonne durch. (Grafik: THOMAS BAER)

ergibt sich im Juni, wie im Dezember, ein «optimales Fenster», innerhalb dessen Venustransite möglich sind.

Die Intervalle von Venus-Transiten ergeben sich aus dem Verhältnis zwischen fünf synodischen Venusperioden und 8 siderischen Erdumläufen. Nach Ablauf eines solchen Intervalls stehen Erde, Venus und Sonne nach acht Jahren fast wieder in gleicher Stellung zueinander. Allerdings bleibt die Erde nach Ablauf von fünf unteren Venus-Konjunktionen – Venus bewegt sich eben etwas schneller – um 2.46 Tage zurück, was zur Folge hat, dass sie ihren Bahnknoten bereits passiert hat, wenn ihre untere Konjunktion eintritt. In diesem Fall hat Venus aber eine südliche Abweichung von 22', womit sie nach acht Jahren nicht mehr vor die Sonne tritt. Die Folge von zwei aufeinander folgenden Transiten ist nur dann gewähr-

leistet, wenn der Venus-Bahnknoten einigermaßen symmetrisch zu den unteren Konjunktionen liegen, wie das in Figur 3 dargestellt wird. Angenommen, beim diesjährigen Transit würde es sich um einen zentralen Durchgang handeln, würde der acht Jahre später zu erwartende im Jahre 2012 ausfallen.

Auf zwei im Dezember stattfindende Transite im aufsteigenden Knoten vergehen 121.5 Jahre bis zu einem Doppel Juni-Transite, welche, wie beschrieben, im 8 Jahres-Intervall aufeinander folgen. Danach dauert es 105.5 Jahre, bis eine Dezember-Serie Venustransite erfolgt.

Der Transit vom 8. Juni 2004

Prinzipiell kann das Ereignis des bevorstehenden Venusdurchgangs mit dem einer ringförmigen Sonnenfinsternis verglichen werden, nur dass Venus,

von Osten her kommend, die Sonnenscheibe kreuzt. Global gesehen, trifft der «Schattenkegel» der Venus erstmals im Bereich der Fidji-Inseln um 07:06.33 Uhr MESZ auf die Erdoberfläche, wo in diesem Augenblick die Sonne gerade untergeht. Nur eine knappe Viertelstunde später beginnt der Transit für Spanien und Portugal unmittelbar bei Sonnenaufgang um 07:20.30 Uhr MESZ. Von allen Orten aus, welche die Sonne über dem Horizont haben, kann der Transit vollumfänglich oder teilweise beobachtet werden. In Australien beispielsweise ist nur der Beginn, in Nord- und Südamerika das Ende des Transits zu sehen. Eurasien und Afrika haben diesmal einen Logenplatz!

In Zürich berührt Venus die Sonnenscheibe erstmals um 07:20.07 Uhr MESZ. Jetzt dauert es fast 20 Minuten, bis das schwarze Scheibchen vollständig in der Sonne steht; der 2. Kontakt erfolgt mathematisch um 07:39.45 Uhr MESZ plus etwa 50 Sekunden für das Phänomen des sogenannten «schwarzen Tropfens». Das Maximum der «Miniatur-Sonnenfinsternis» verzeichnen wir um 10:22.46 Uhr MESZ, den 3. Kontakt schliesslich gegen 13:04.15 Uhr MESZ und das Ende des Transits um 13:23.31 Uhr MESZ (Figur 4). Innerhalb Europas weichen die Kontaktzeiten nur minim voneinander ab; meist bewegen sich die Unterschiede im Sekundenbereich.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Tabelle 1: Alle Zeiten in MESZ (Mittleuropäischer Sommerzeit)

Beobachtungsort	1. Kontakt	2. Kontakt	Mitte	3. Kontakt	4. Kontakt
Zürich	07:20.07	07:39.45	10:22.46	13:04.15	13:23.31
Bern	07:20.09	07:39.48	10:22.50	13:04.20	13:23.37
Basel	07:20.07	07:39.46	10:22.47	13:04.16	13:23.33
Genf	07:20.12	07:39.51	10:22.58	13:04.29	13:23.45
Hamburg	07:19.46	07:39.26	10:22.09	13:03.34	13:22.54
Berlin	07:19.47	07:39.25	10:22.06	13:03.31	13:23.50
München	07:20.02	07:39.39	10:22.33	13:04.02	13:23.18
Wien	07:19.56	07:39.31	10:22.19	13:03.48	13:23.03