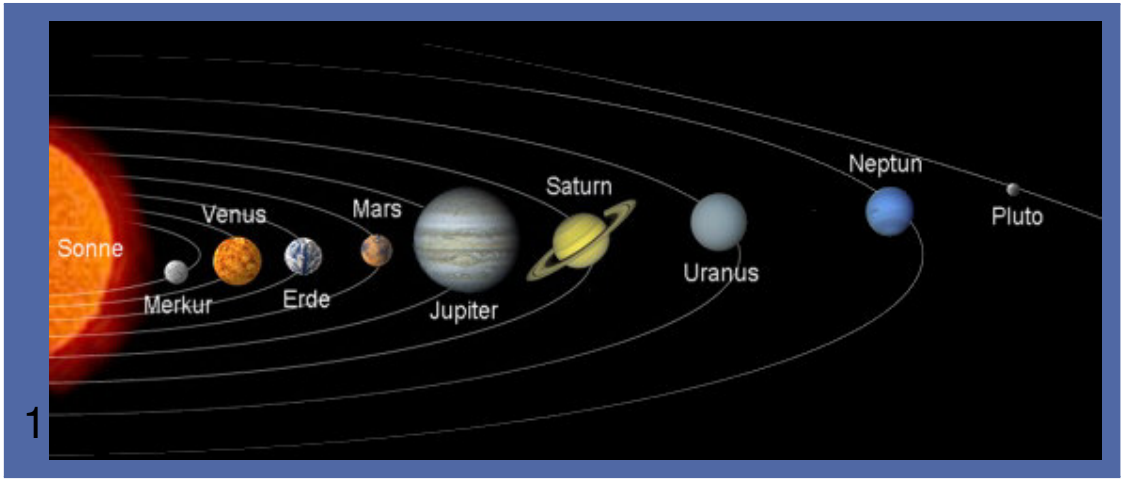
Der Merkurtransit

Astronomieverein Pegnitz
astronomieverein-pegnitz.de

Markus Jakob

3. Mai 2016



[1] http://scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2013/01/02/erde-und-sonne-kommen-sich-naher/planetensystem/

1 Merkur und das Sonnensystem
- Der Planet Merkur
- Größenvergleiche

2 Der Merkurtransit
- Grundlegendes
- Merkurtransit und Himmelsmechanik

3 Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
- Was kann man sehen?
- Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

In diesem Abschnitt

1 Merkur und das Sonnensystem
- Der Planet Merkur
- Größenvergleiche

2 Der Merkurtransit

3 Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016

Fakten über den Planeten Merkur

Merkur

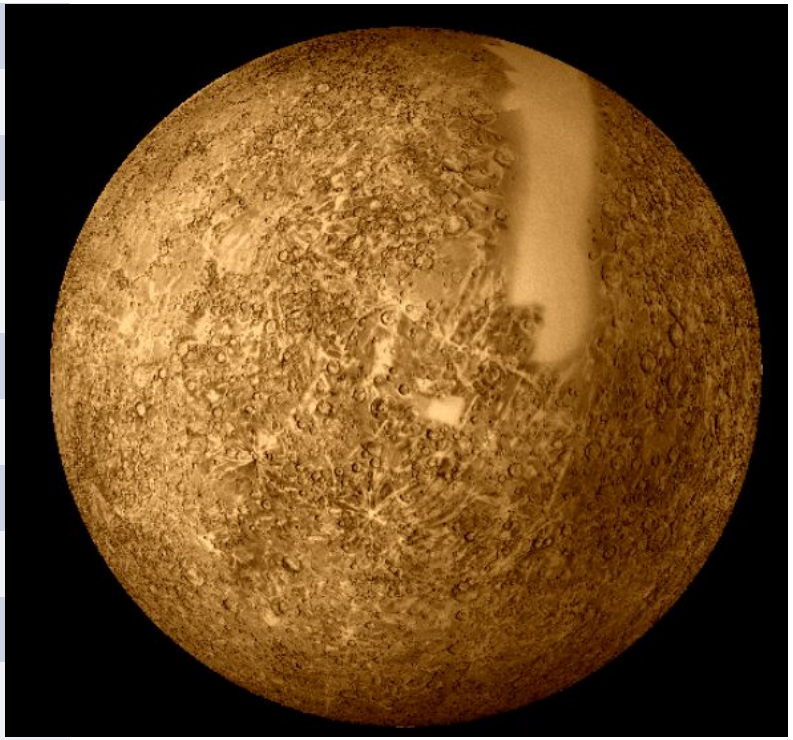
ist der kleinste, sonnennächste und somit auch schnellste Planet im Sonnensystem.

Merkur

- zählt zu den erdähnlichen Planeten.
- ist von der Erde aus schwer zu beobachten:
  - freiäugig nur maximal eine Stunde lang entweder am Abend- oder am Morgenhimmel
  - teleskopisch auch tagsüber
  - Details seiner Oberfläche erkennt man mit Fernrohröffnung ab ca. 20 cm, wenn er der Erde relativ nahe steht.

Merkur — Gesteinsplanet

Entf. Sonne	58 Mio km
Durchmesser	77 Mio km
A-Neigung	0.0°
T_{min}	−180°C
T_{max}	+470°C
Monde	—
Schwerkraft	0,38 g
Tageslänge	176 Tage
Umlaufdauer	88 Tage
Atmosphäre	—
Sonden	Mariner 10 Messenger



Aufnahme: Mariner 10 (1974)[a]

[a] http://de.wikipedia.org/wiki/Merkur_(Planet)

Übersicht — Planetendaten

- Planetendaten[2]

[2] http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Planeten_des_Sonnensystems

Größenvergleiche

Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

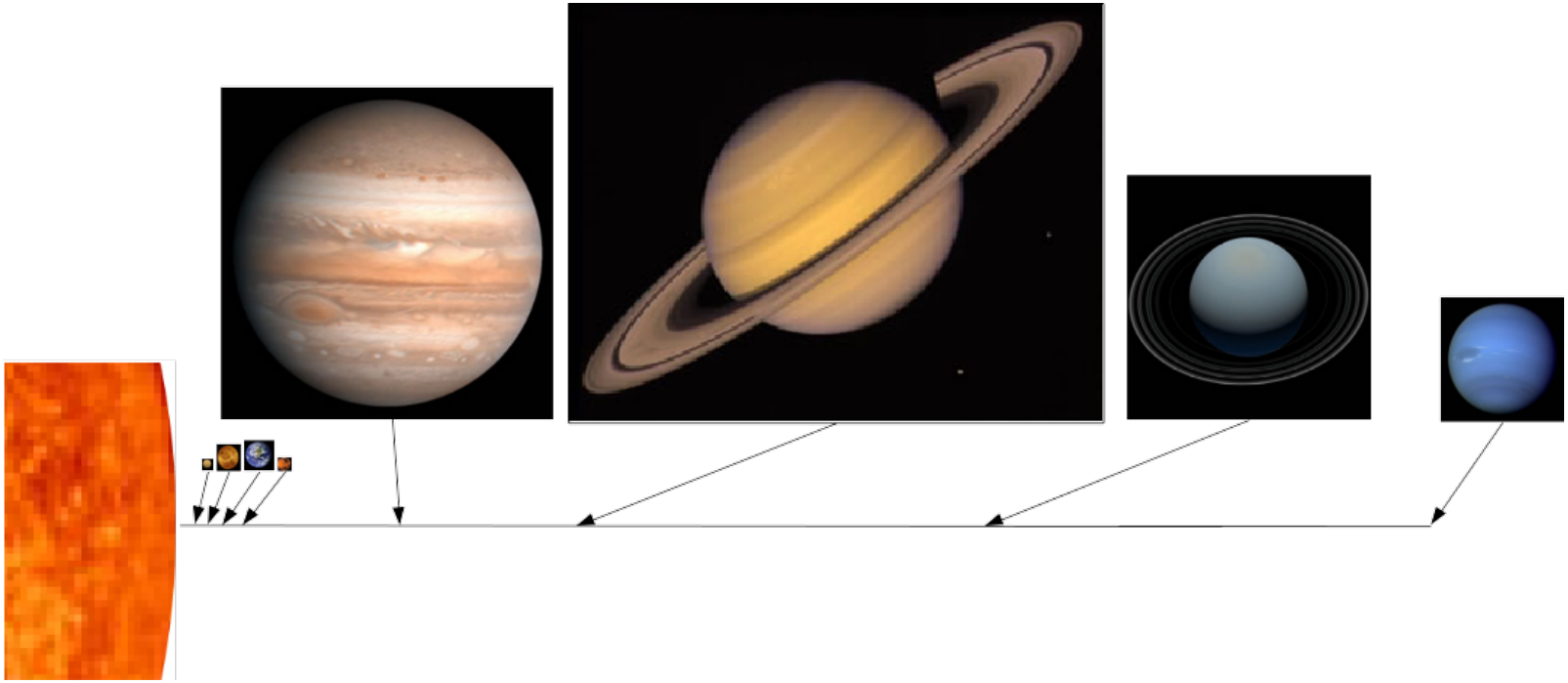
BD

- ▶ Erde und Merkur[3]
- ▶ YouTube[4]

[3] http://www.astronomie.de/astronomie-fuer-kinder/interessantes-fuer-lehrer-eltern/in-der-schule/groessenvergleich-der-planeten/

[4] https://www.youtube.com/watch?v=XYr08FSEjQQ

Abstände



Abstände der Planeten zur Sonne[5]

[5] auf-eigenem-Mist-gewachsen

Größenvergleiche

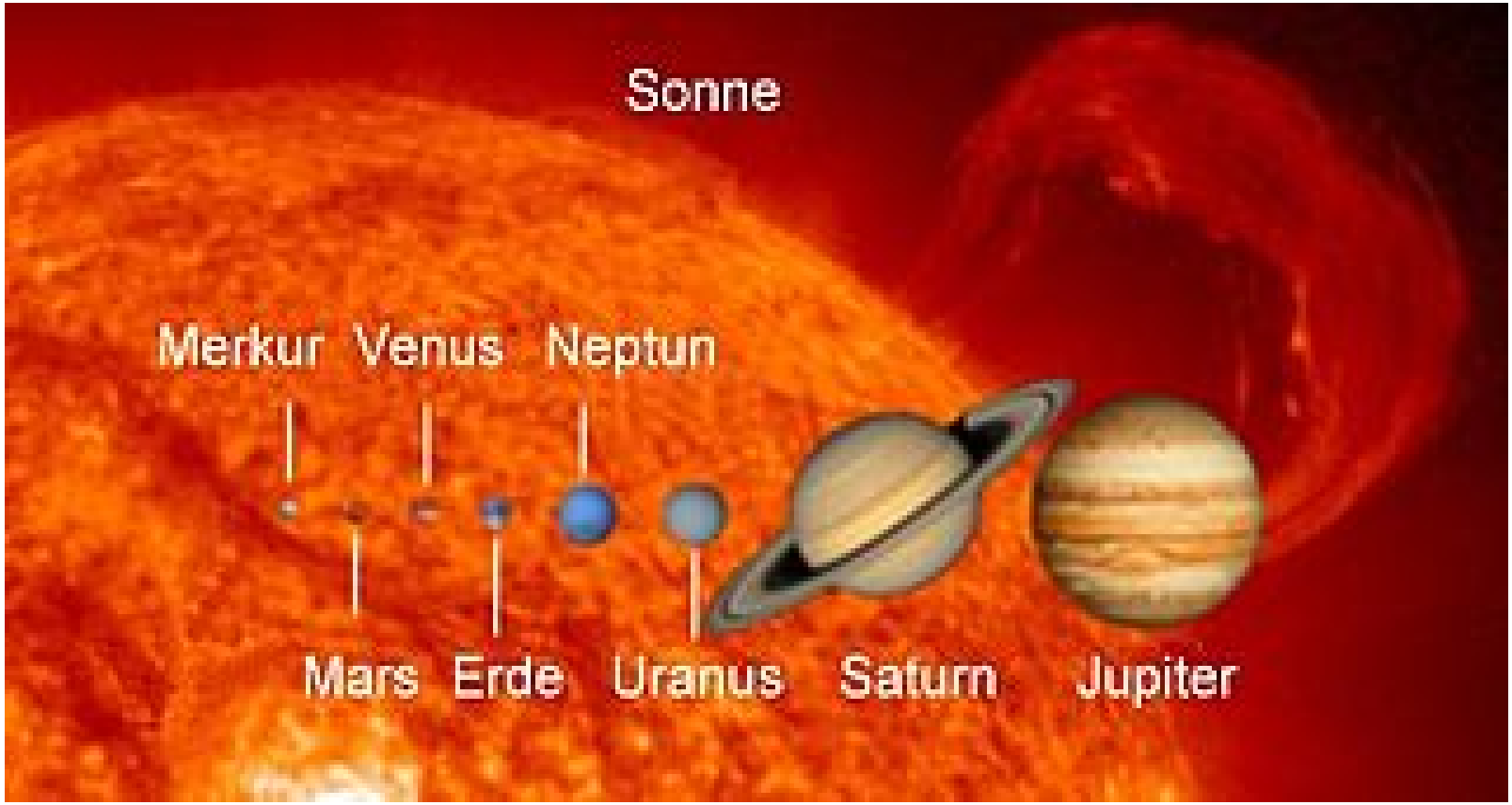
Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

BD



Planeten und Sonne[6]

[6] http://de.wikipedia.org/wiki/Sonnensystem

Massenverhältnisse

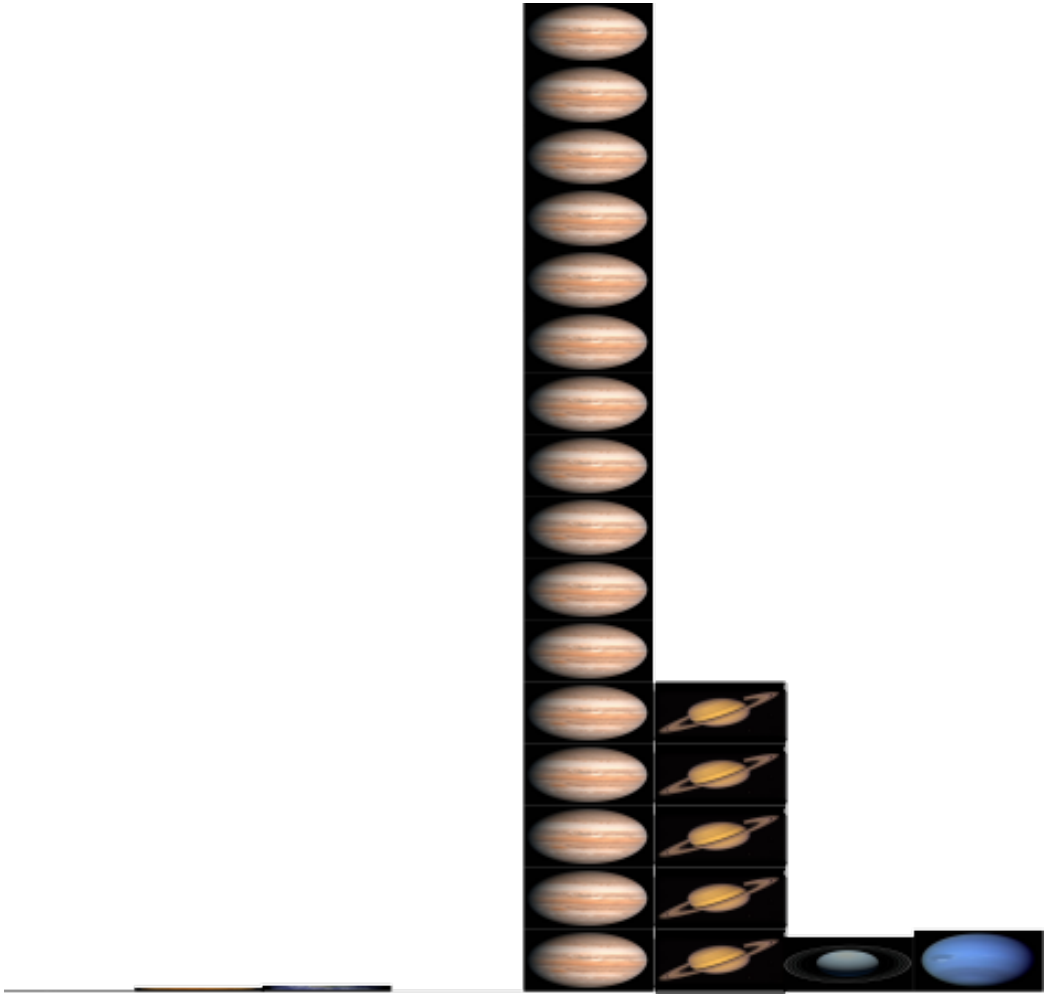
Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

BD



Massenverhältnisse der Planeten[7]

[7] auf-eigenem-Mist-gewachsen

Dichteverhältnisse

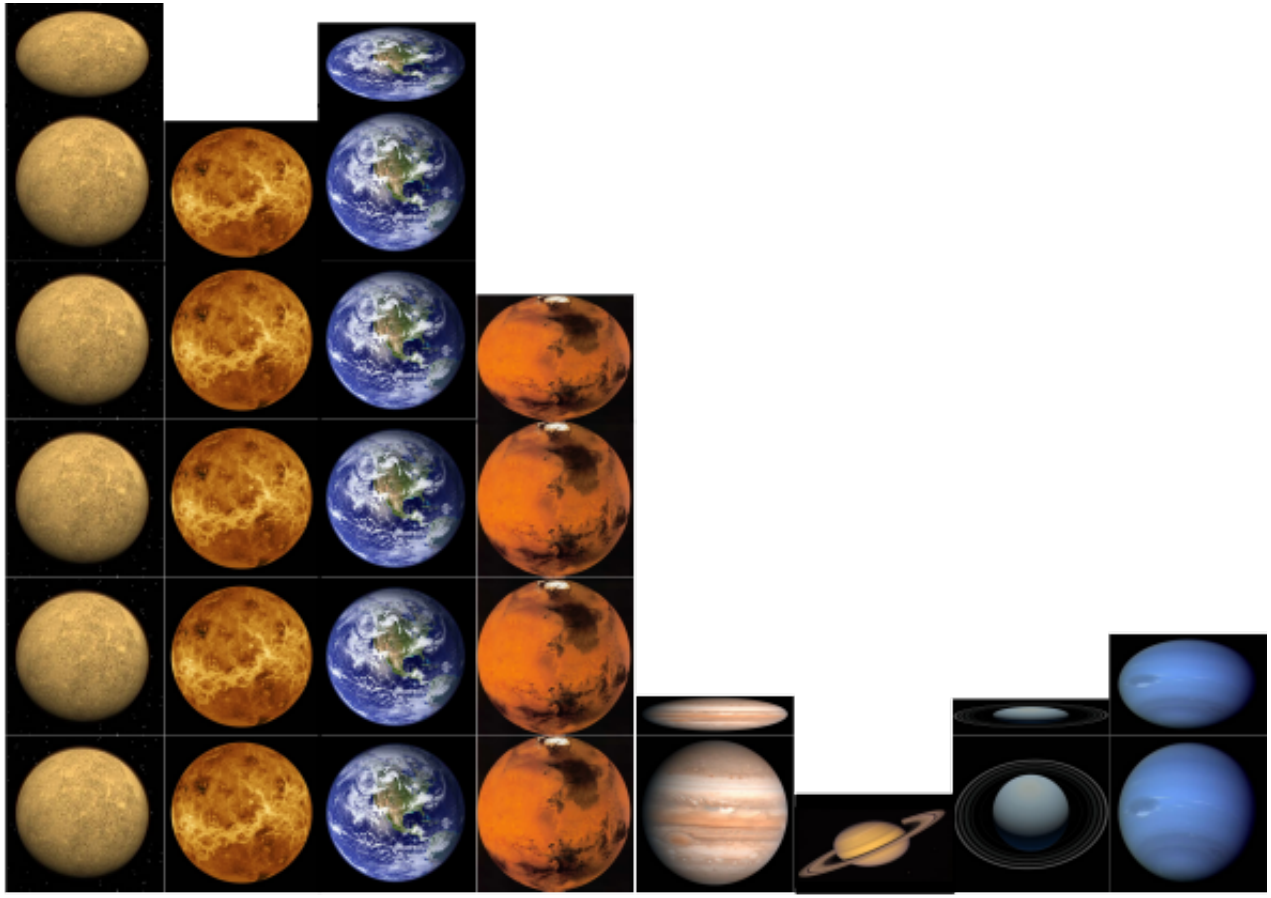
Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

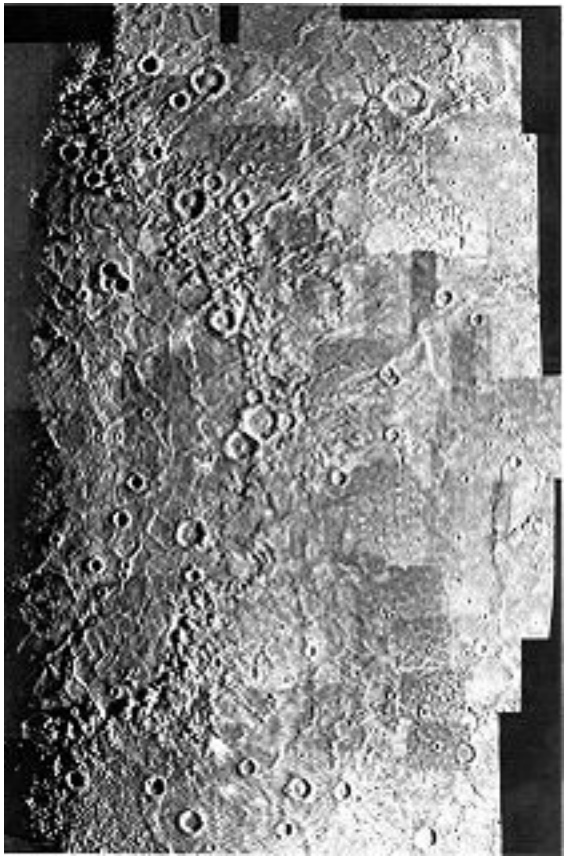
BD



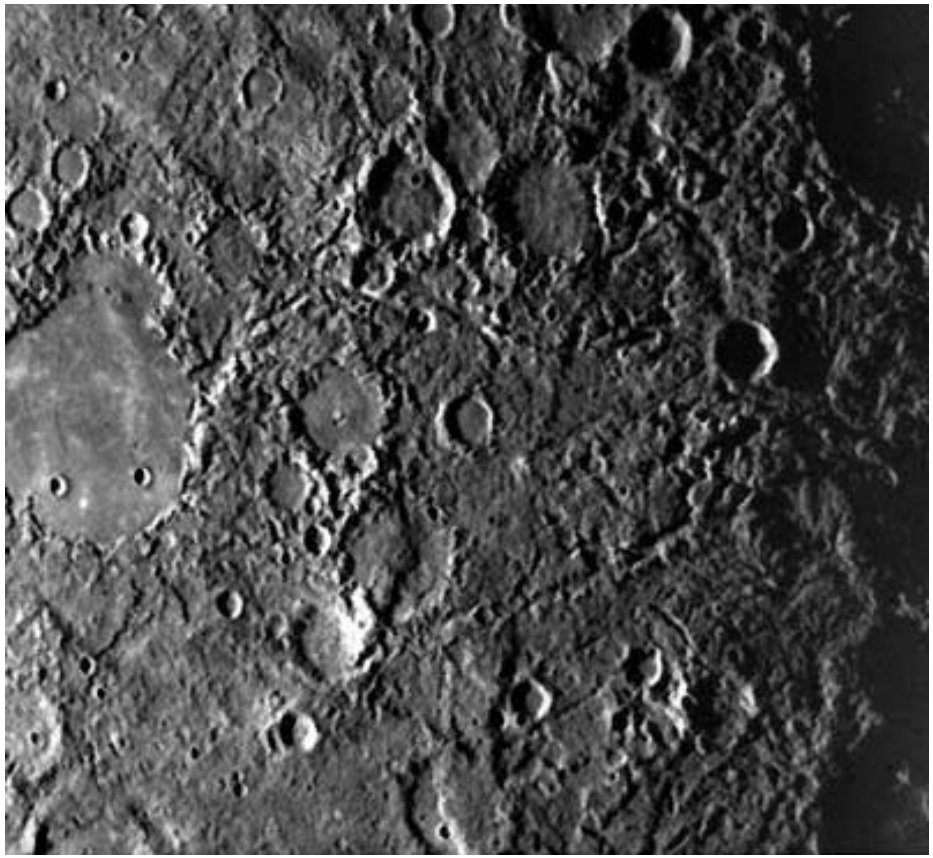
Dichteverhältnisse der Planeten[8]

[8] auf-eigenem-Mist-gewachsen

Merkur — Sind wir froh, dass wir ihn haben



Caloris Planitia[9]



Rückseite[10]

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Caloris_Basin

[10] http://en.wikipedia.org/wiki/Caloris_Basin

In diesem Abschnitt

1 Merkur und das Sonnensystem

2 Der Merkurtransit
- Grundlegendes
- Merkurtransit und Himmelsmechanik

3 Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016

Was ist ein Merkurtransit?

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

Bei einem Merkurtransit

wandert der Planet Merkur von der Erde aus gesehen über die Sonnenscheibe.

Der Merkurtransit

- tritt in unregelmäßigen Abständen von 3,5 bis 13 Jahren auf,
- ist wesentlich seltener als eine totale Sonnen- oder Mondfinsternis (14 mal im 21. Jh.) und
- wesentlich unspektakulärer.

Merkurtransit und Sonnenfinsternis

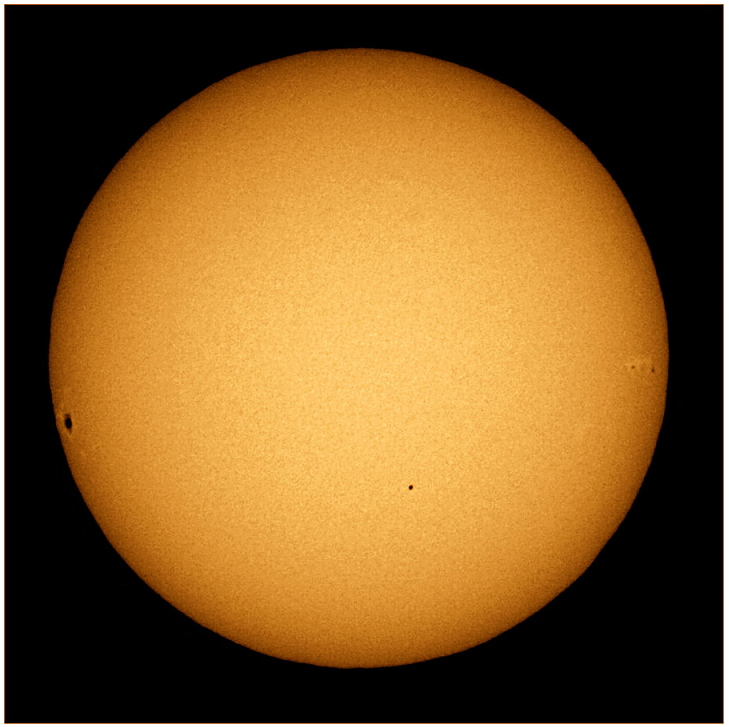
Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

Sonnenfinsternis = Mondtransit

Beim Merkurtransit wird genauso wie bei der Sonnenfinsternis unser Blick auf die Sonne durch ein anderes Gestirn (Merkur bzw. Mond) verdeckt.

- Stellarium

Merkurtransit und Sonnenfinsternis



Merkurtransit, 8.11.2006, von Brocken Inaglory - Eigenes Werk, GFDL[11]

Sonnenfinsternis, 23.10.2014, Minneapolis, von Tomruen - Eigenes Werk[12]

[11] https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3974418

[12] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Partial_solar_eclipse_Oct_23_2014_Minneapolis_5-36pm_Ruen1.png

Merkurtransit und Sonnenfinsternis

	Merkurtransit	Sonnenfinsternis
vor Sonne steht	Merkur	Mond
bedeckte Fläche	$\frac{1}{25000}$	bis fast 100%
Helligkeitsabfall	keiner	deutlich
Wanderung	Ost — West	West—Ost

Die Merkurbahn und die Kepler'schen Gesetze

Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

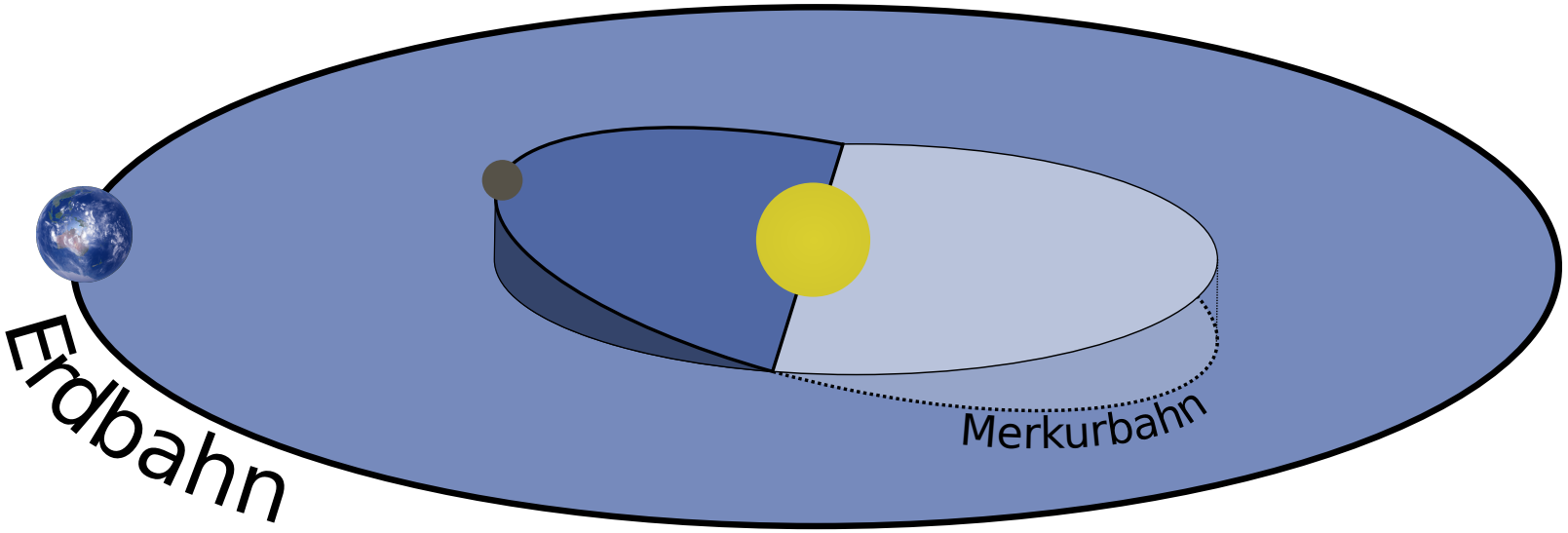
BD

- Kepler'sche Gesetze
- Drehimpulserhaltungssatz

Johannes Kepler (1571 - 1630)[a]

[a] http://de.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler

Merkur — Bahnneigung



Bahnneigung des Merkur, Erdkugel von Jcpag2012 - Eigenes Werk, CC-BY-SA 4.0[13]

- Demo Bahnneigung

[13] https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38266745

Zeitfenster für Merkurdurchgänge

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

- Übersicht der Merkurdurchgänge

Zeitfenster für Merkurdurchgänge

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

- Übersicht der Merkurdurchgänge

Merkurdurchgänge

finden nur zwischen dem 6. und 11. Mai, sowie dem 6. und 15. November statt.

In diesem Abschnitt

1 Merkur und das Sonnensystem

2 Der Merkurtransit

3 Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
- Was kann man sehen?
- Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

Was kann man sehen

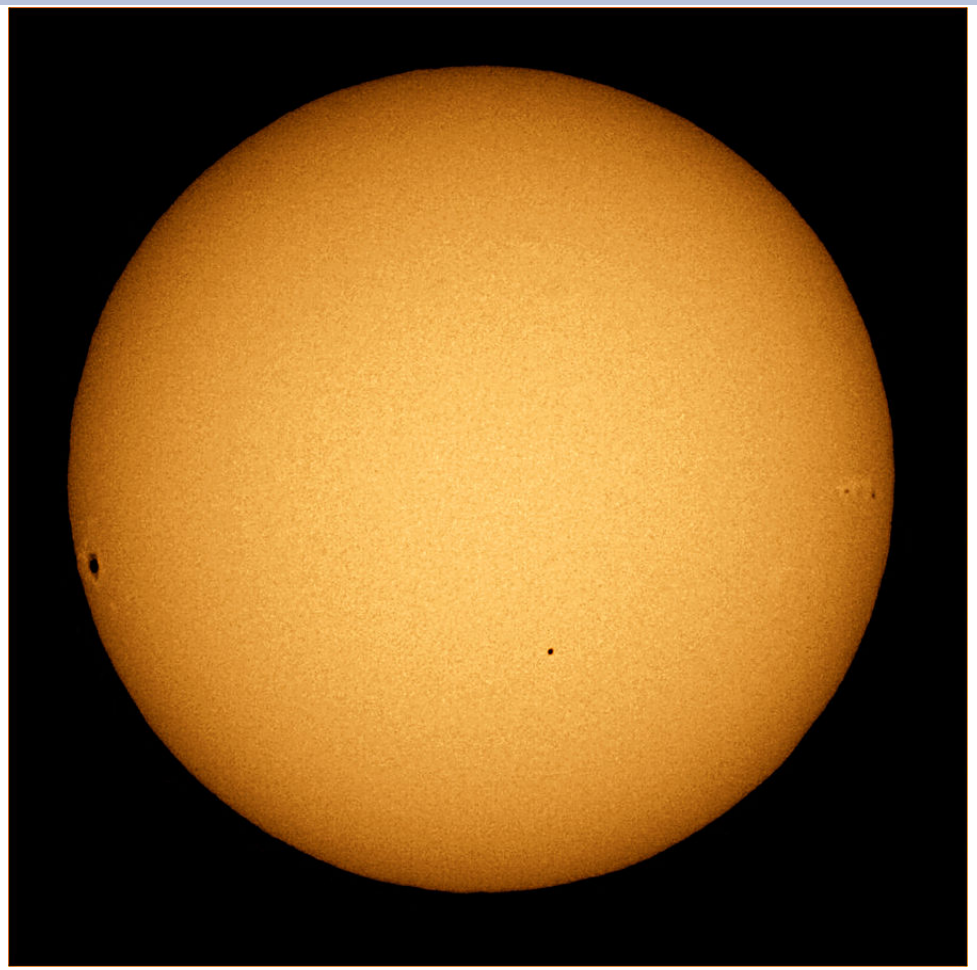
Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

BD



Merkurtransit vom 8. November 2006, Von Brocken Inaglory - Eigenes Werk, GFDL[14]

[14] https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3974418

Was kann man sehen

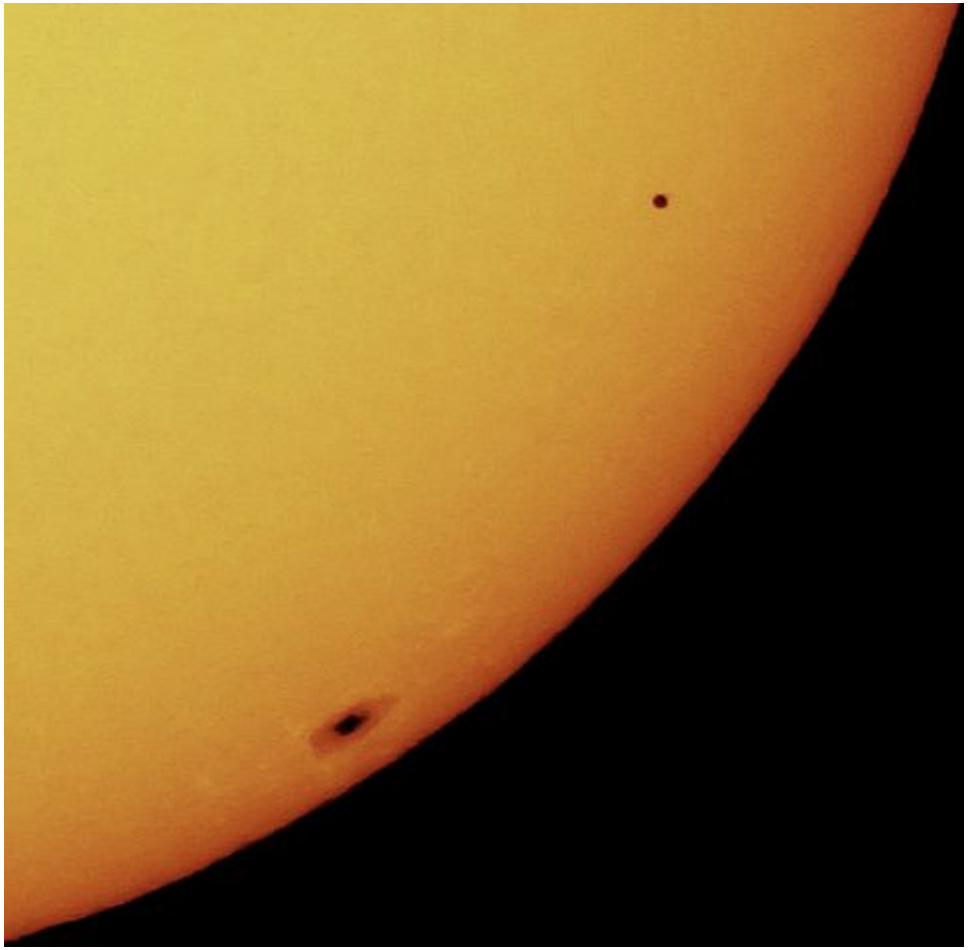
Der Merkurtransit

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche

Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik

Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

BD



Merkurtransit vom 9. November 2006, Von edhiker[15]

[15] http://www.flickr.com/photos/edhiker/292807612/

Sicherheitshinweis

Aber nicht mit dem freien Auge!

Die Sonne sendet so viel Licht und Wärme aus, dass ein kurzer direkter Blick schon zu schweren Augenschäden führen kann. Fernrohre verstärken den Effekt.

Was kann man mit der Sofi-Brille sehen?

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

Nix

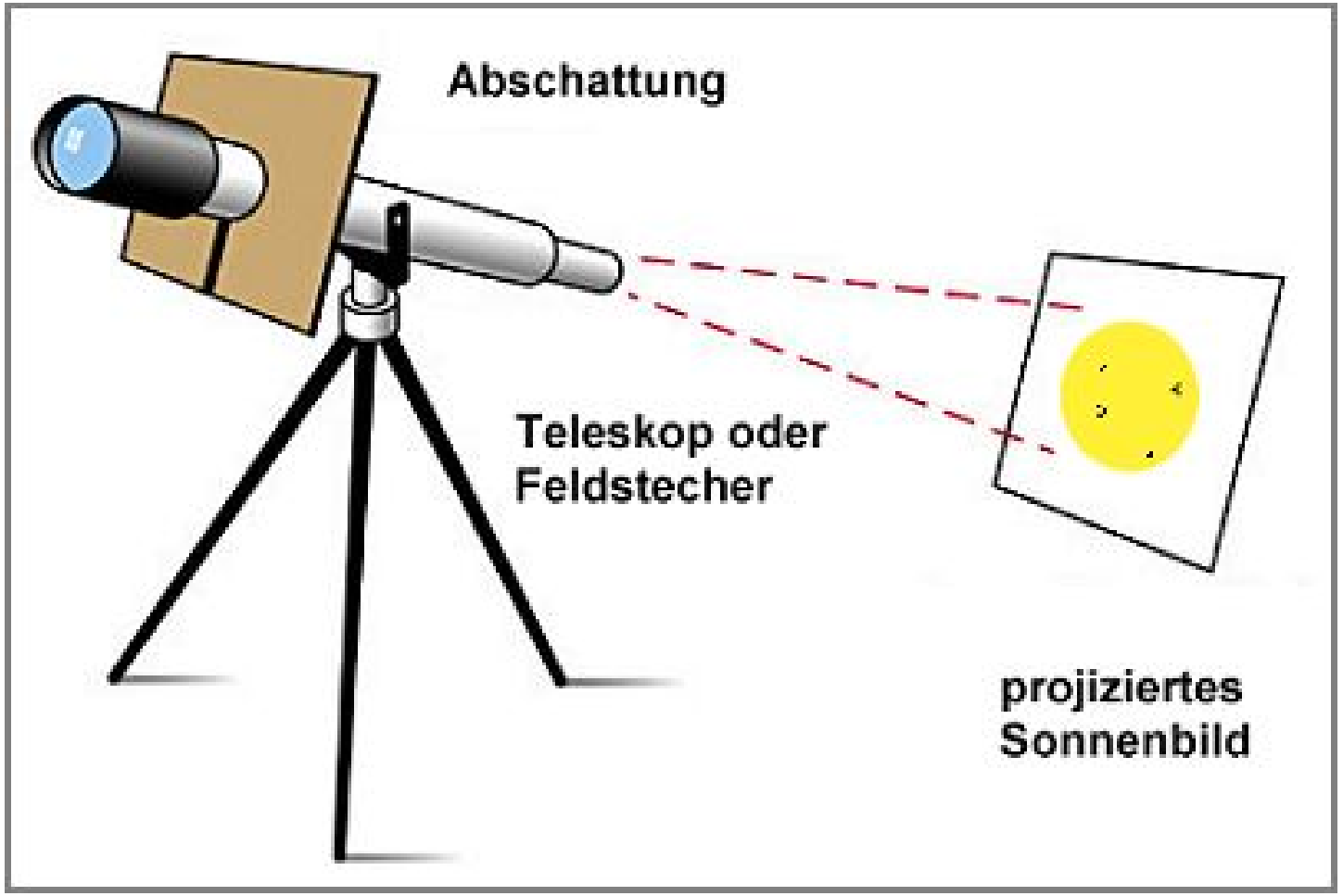
Merkur ist viel zu klein dazu.

Wie beobachtet man mit Fernglas oder Teleskop?

Achtung

Man muss unbedingt sicherstellen, dass das Innere des Fernglases oder Teleskops die hohen Temperaturen aushält.

Wie beobachtet man mit Fernglas oder Teleskop?



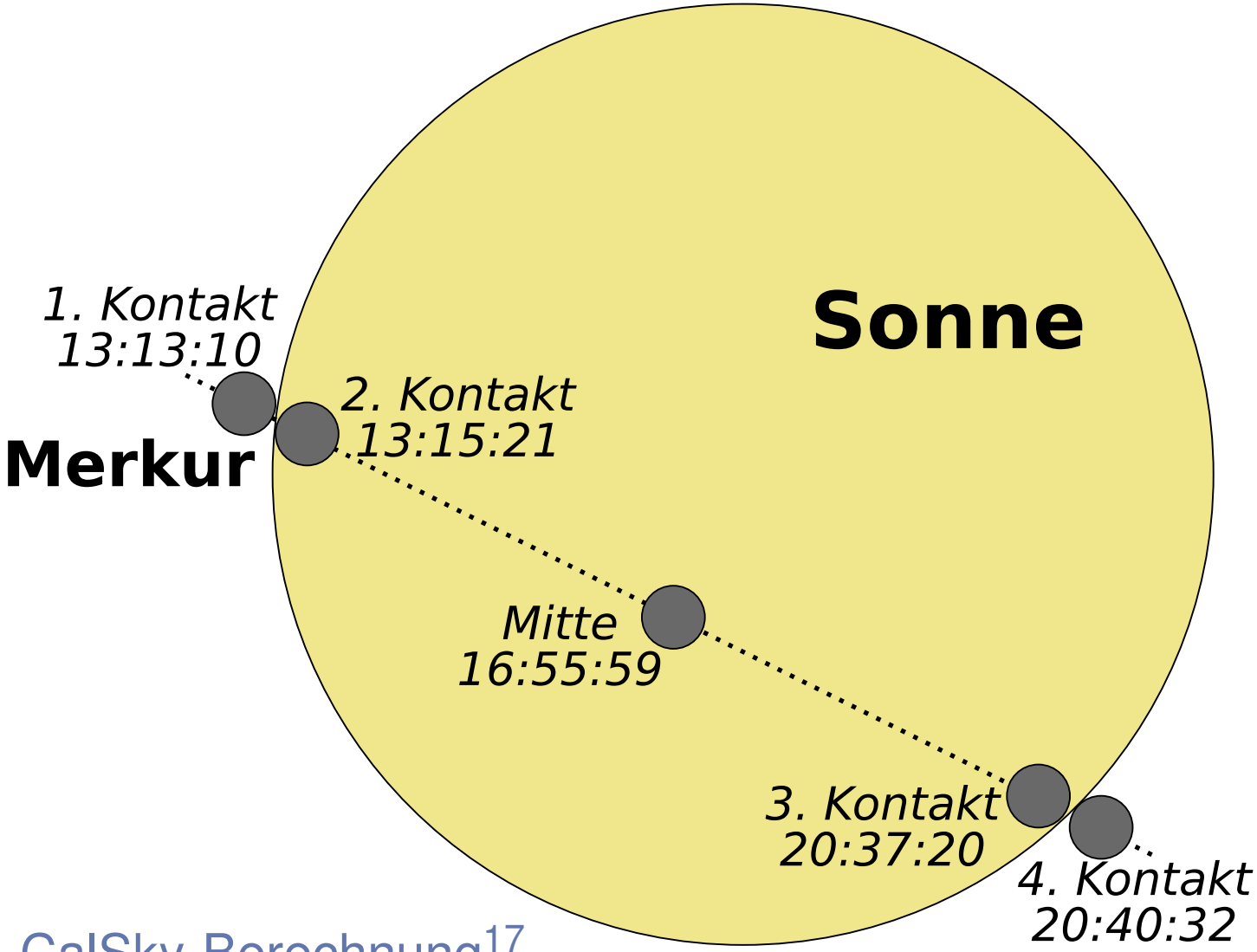
Gefahrlose Sonnenprojektion[16]

[16] http://www.aaw-darmstadt.de/websystem/_main.php?page=beobachtungen/2004-06-08-VenusTransit-2/venustransit2.html

Zeitlicher Ablauf

Uhrzeit	Bezeichnung	Merkur . . .
13.12.10 Uhr	1. Kontakt	berührt Sonnenscheibe von außen
13.15.21 Uhr	2. Kontakt	komplett auf Sonnenscheibe
16.55.59 Uhr	Mitte	am nächsten beim Sonnenmittelpunkt
20.37.20 Uhr	3. Kontakt	beginnt Sonnenscheibe zu verlassen
20.40.32 Uhr	4. Kontakt	Transit ist zu Ende

Zeitlicher Ablauf



- CalSky-Berechnung[17]

[17] https://www.calsky.com/cs.cgi

Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

Merkur und das Sonnensystem
Der Planet Merkur
Größenvergleiche
Der Merkurtransit
Grundlegendes
Merkurtransit und Himmelsmechanik
Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016
Was kann man sehen?
Der Transit an der Sternwarte Pegnitz
BD

Der Astronomieverein bereitet am 9. Mai bei geeignetem Wetter Beobachtungsmöglichkeiten von 13.00 Uhr bis 21.00 Uhr vor. Treffpunkt ist die Sternwarte.

Der Transit an der Sternwarte Pegnitz

Der Astronomieverein bereitet am 9. Mai bei geeignetem Wetter Beobachtungsmöglichkeiten von 13.00 Uhr bis 21.00 Uhr vor. Treffpunkt ist die Sternwarte.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Experimentiermaterial

- Hula hoop-Reifen
- Drehschemel mit zwei Gewichten

In diesem Abschnitt

1 Merkur und das Sonnensystem

2 Der Merkurtransit

3 Der Merkurtransit vom 9. Mai 2016