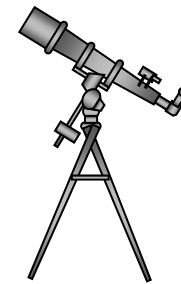




ASTRONOMIE WAHLFACH



ROTATION UND REVOLUTION DER ERDE

DER BEGRIFF DER „ROTATION“

In 23 Stunden und 56 Minuten dreht sich die Erde einmal um ihre eigene Achse. Dieses Phänomen wird Rotation genannt. Auf der sonnenbeschienenen Seite herrscht Tag und auf der sonnenabgewandten Seite herrscht Nacht.



Bild: „Rotating earth (large).gif“ von Marvel
(<https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Marvel>) [CC BY-SA 3.0] via
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rotating_earth_\(large\).gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rotating_earth_(large).gif) ,
basierend auf Bildern der NASA:
<https://web.archive.org/web/20120813020541/http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=57752>
und <https://visibleearth.nasa.gov/images/57752/blue-marble-land-surface-shallow-water-and-shaded-topography>

DER BEGRIFF DER „REVOLUTION“

Während sich die Erde ca. 365 Mal um ihre eigene Achse dreht, umläuft sie einmal die Sonne auf einer elliptischen Bahn.

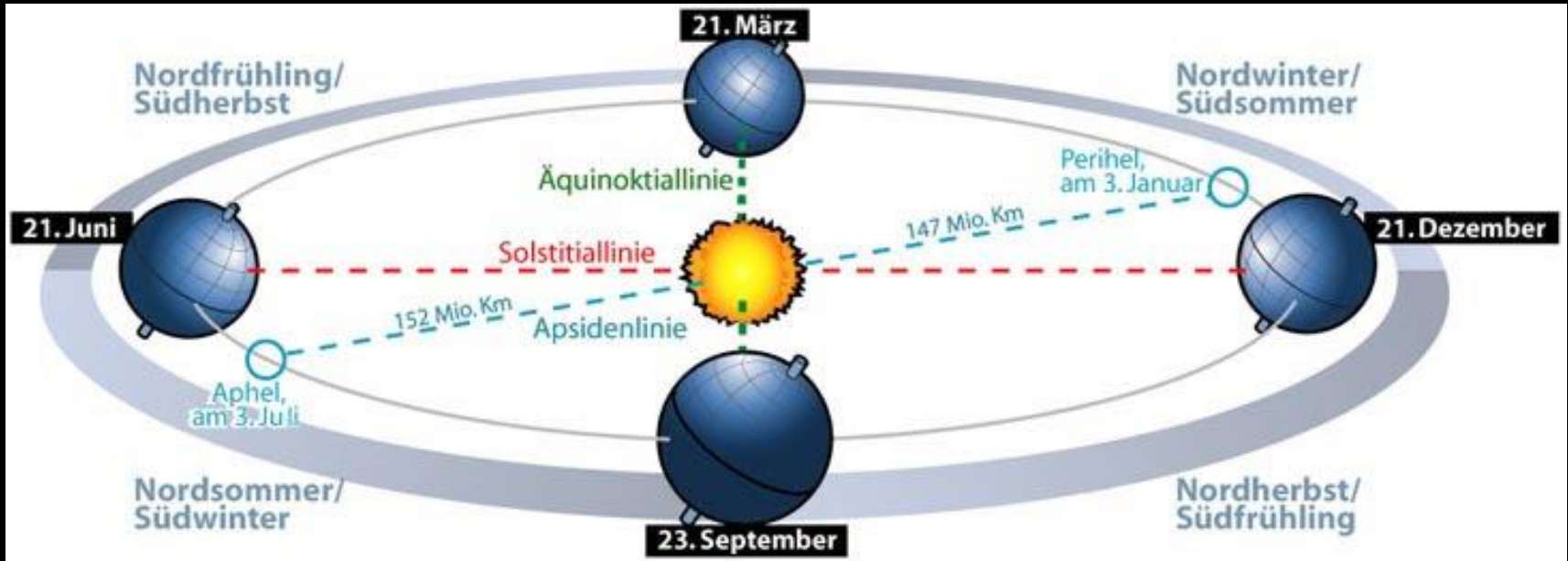
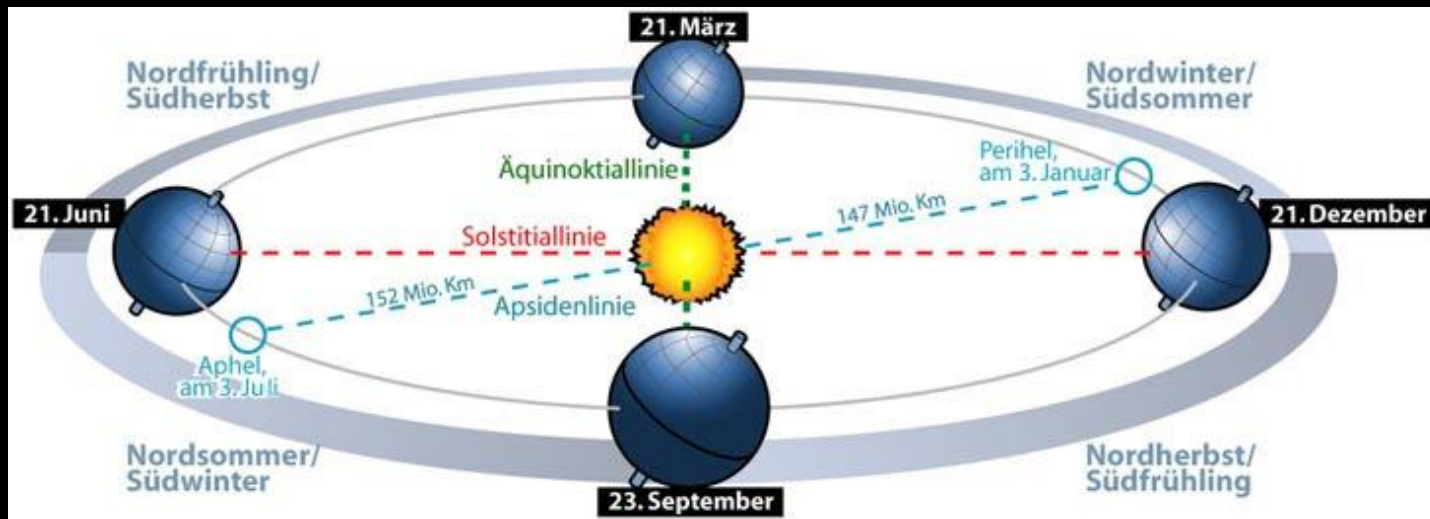


Bild: „Jahreszeitemschema, Übersicht über die Referenzlinien der Erdbahn“ von Horst Frank [CC BY-SA 3.0]
 via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jahreszeiten99_DE2.jpg

DAS ZUSTANDEKOMMEN DER JAHRESZEITEN

Die Abbildung verdeutlicht, dass die Rotationsachse der Erde nicht senkrecht, sondern um einen Winkel von $23,5^\circ$ geneigt auf der Erdumlaufbahn steht. Die Konsequenz hieraus sind die unterschiedlichen Jahreszeiten: Am 21. Juni beispielsweise ist der Nordpol der Sonne zugewandt und auf der Nordhalbkugel beginnt der Sommer.



An diesem Tag beginnt auf der Südhalbkugel der Erde allerdings der Winter, da der Südpol von der Sonne abgewandt steht.

Bild: „Jahreszeitenschema, Übersicht über die Referenzlinien der Erdbahn“ von Horst Frank [CC BY-SA 3.0] via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jahreszeiten99_DE2.jpg

FACHBEGRIFFE

- *) Die jährliche Bahn der Erde um die Sonne spannt eine Ebene auf, die Ekliptik genannt wird.
- ***) Am 21. Juni findet die Sommersonnenwende statt, an diesem Tag befindet sich die Erde auf dem sonnenfernsten Punkt ihrer Bahn (Aphel).
- ****) Am 21. Dezember findet die Wintersonnenwende statt, an diesem Tag befindet sich die Erde auf dem sonnennächsten Punkt ihrer Bahn (Perihel).
- *****) Am 21. März und am 23. September sind Tag und Nacht gleich lang. Dieses Phänomen nennt man Äquinoktium (Tag- und Nachtgleiche).

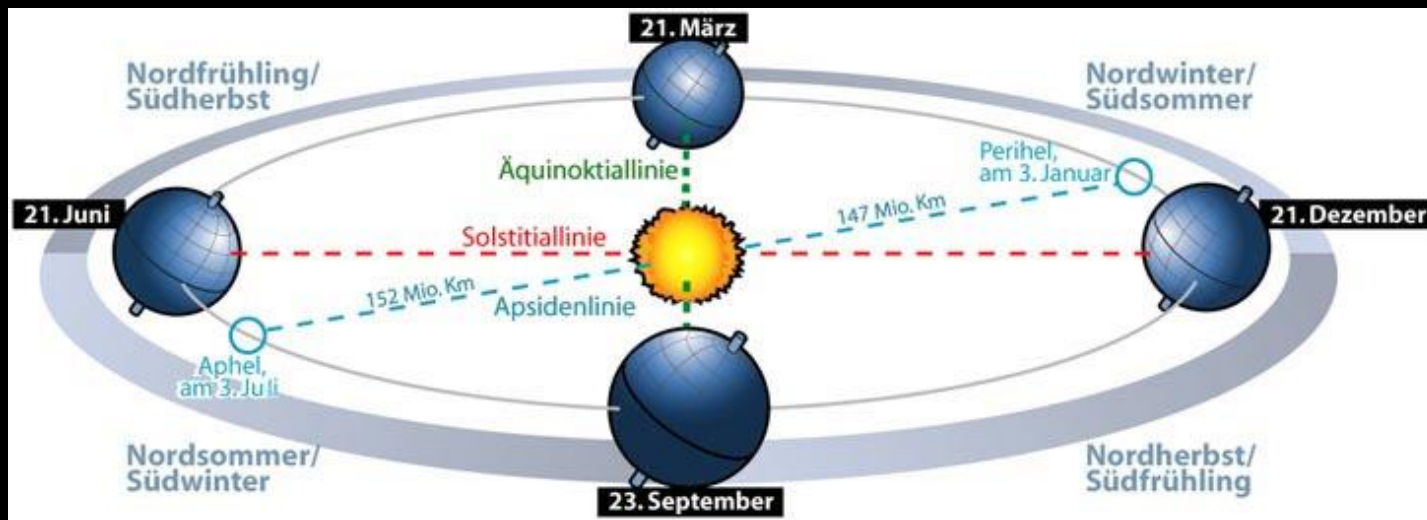


Bild: „Jahreszeitemschema, Übersicht über die Referenzlinien der Erdbahn“ von Horst Frank [CC BY-SA 3.0]
 via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jahreszeiten99_DE2.jpg

DER TAGBOGEN DER SONNE

Der Tagbogen der Sonne, also ihre tägliche Bahn über dem Horizont hängt vom Beobachtungsort auf der Erde ab. Für einen Beobachter in Süddeutschland (geographische Breite ca. 50°) ergeben sich die folgenden Bilder für die Tagbögen an den vier „markanten“ Tagen des Jahres: 21.03., 21.06., 23.09. und 21.12.

Himmelsäquator

Bei allen folgenden Bildern ist der Blick nach Süden gerichtet. Als Referenz dient (rot eingezeichnet) der Himmelsäquator. Dieser entsteht durch eine Projektion des Erdäquators nach außen an den Himmel.

Mittagshöhe

Als Mittagshöhe (auch Kulminationshöhe) wird die maximale Höhe über dem Horizont bezeichnet, die die Sonne mittags erreicht. Für einen Beobachter auf der Nordhalbkugel ist dabei der Blick nach Süden gerichtet.

DER TAGBOGEN DER SONNE AM 21.03.

Am 21.03. stimmt der Tagbogen der Sonne mit dem Himmelsäquator überein und erreicht damit im Süden eine Mittagshöhe von 40° . Tag und Nacht sind an diesem Tag gleich lang – man spricht von „Tag- und Nachtgleiche“ oder im Lateinischen „Äquinoktium“.

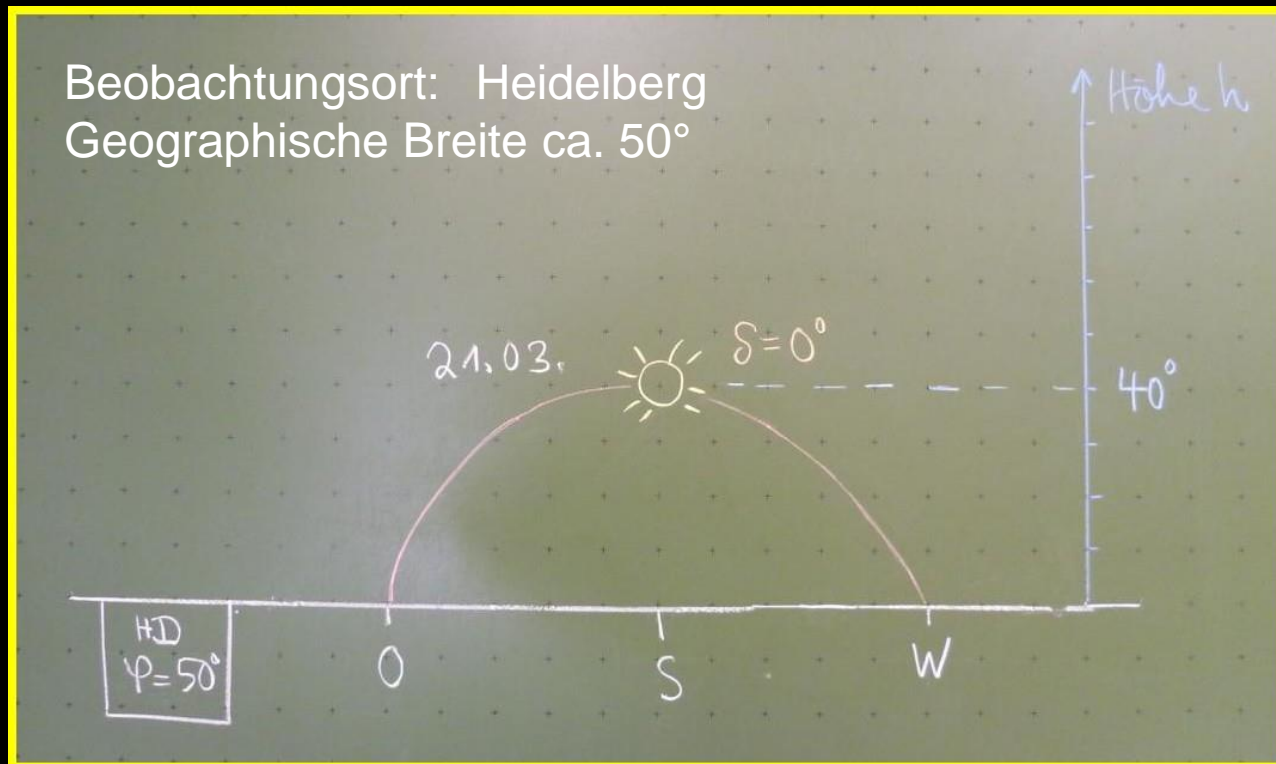


Bild: Stephan Edinger

DER TAGBOGEN DER SONNE AM 21.06.

Am 21.06., also am Tag der Sommersonnenwende, steigt die Sonne noch um $23,5^\circ$ höher als die 40° des Himmelsäquators und erreicht daher eine Mittagshöhe von $63,5^\circ$. Durch diesen hohen Sonnenstand beginnt auf der Nordhalbkugel der Erde an diesem Tag der Sommer.

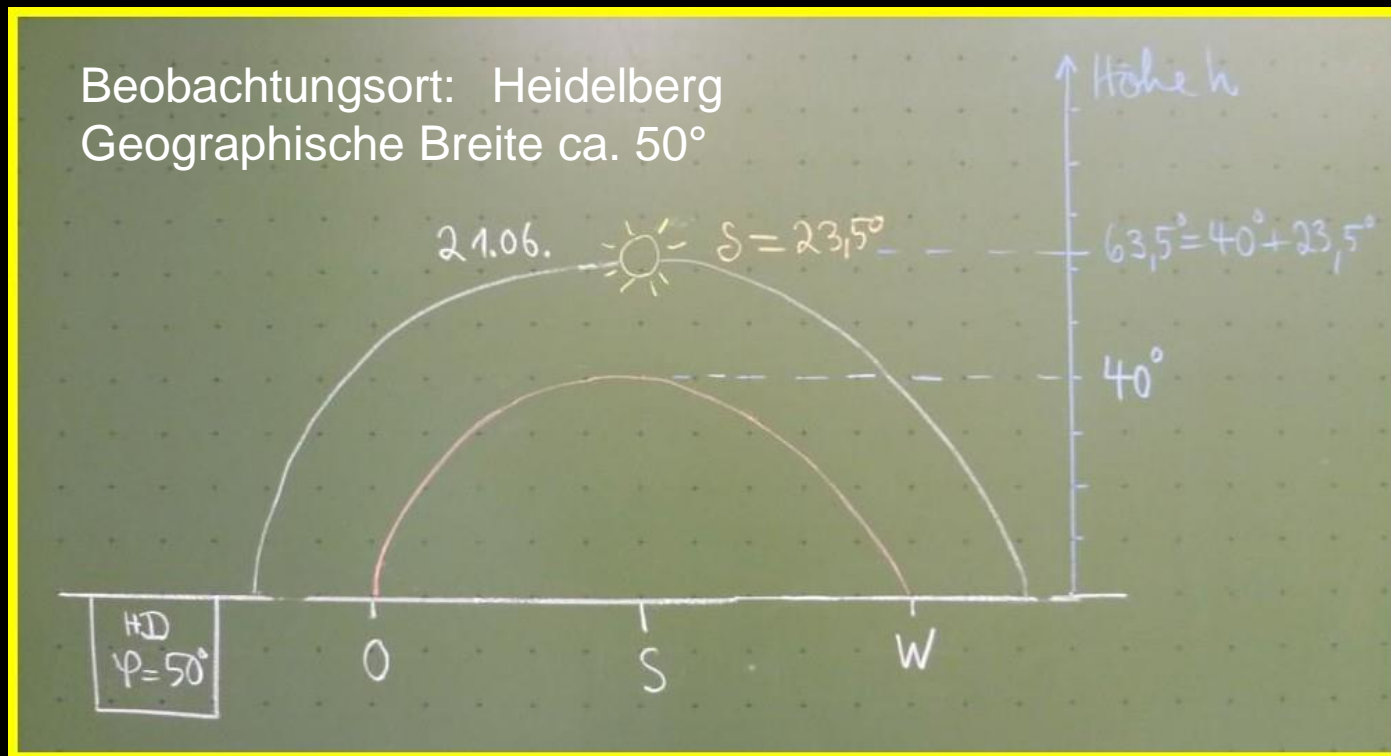


Bild: Stephan Edinger

DER TAGBOGEN DER SONNE AM 23.09.

Am 23.09. ist wieder (wie am 21.03.) die Tag- und Nachtgleiche erreicht. Die Kulminationshöhe der Sonne beträgt wieder 40° .

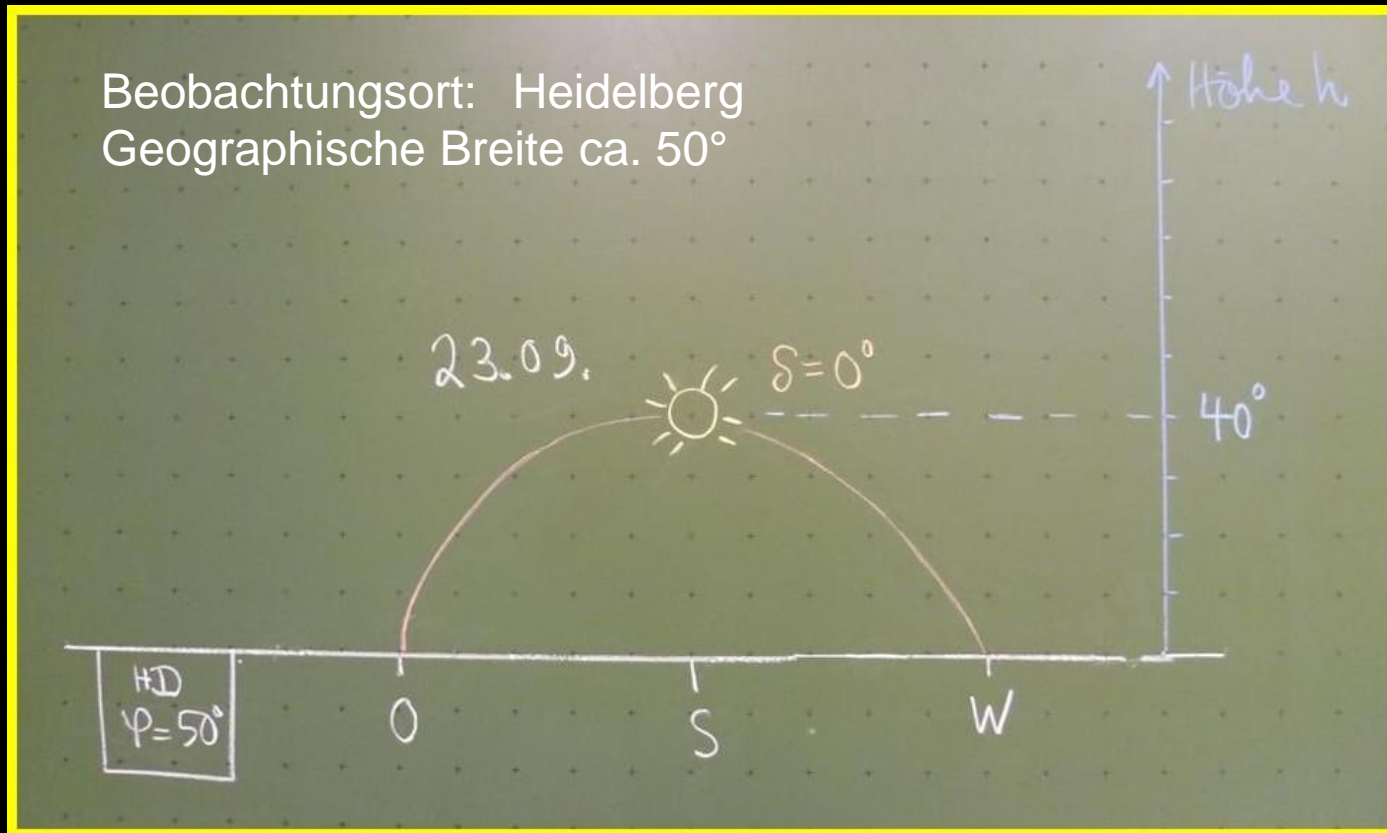


Bild: Stephan Edinger

DER TAGBOGEN DER SONNE AM 21.12.

Am 21.12., also am Tag der Wintersonnenwende, bleibt die Sonne mittags $23,5^\circ$ unter den 40° des Himmelsäquators, erreicht also lediglich eine Mittagshöhe von $16,5^\circ$. Durch diese niedrige Kulminationshöhe der Sonne beginnt auf der Nordhalbkugel der Erde an diesem Tag der Winter.

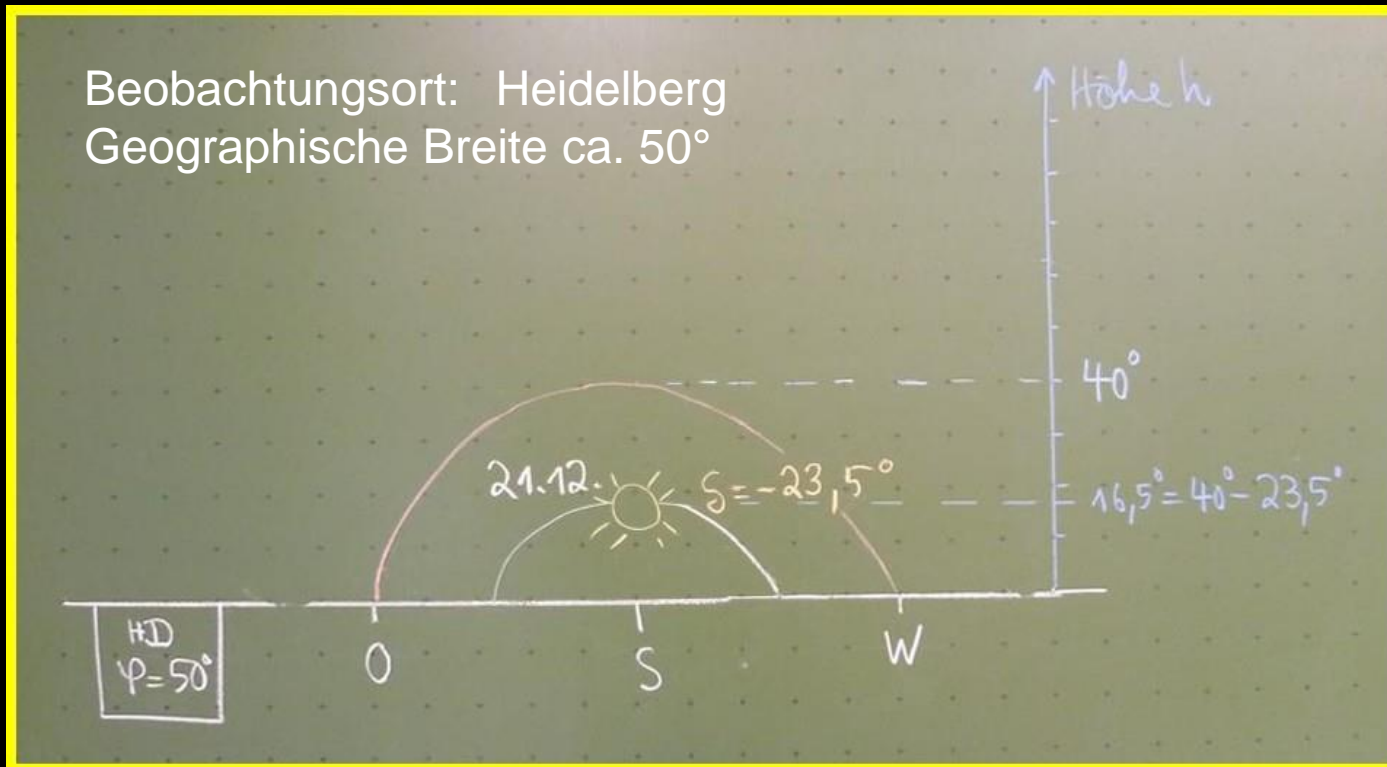


Bild: Stephan Edinger

AUFGABEN ZUM WEITERDENKEN

Die Rotationsachse des Planeten Jupiter steht senkrecht auf seiner Bahn um die Sonne. Eine Rotation dieses Planeten dauert knapp 10 Stunden, eine Revolution dieses Planeten dauert knapp 12 Erdjahre. Diskutieren Sie die folgenden Fragen:

- a) Wie viele Jupitertage hat ein Jupiterjahr?
- b) Gibt es auf dem Jupiter Jahreszeiten?
- c) Wie hängt das Klima eines Ortes auf diesem Planeten von seiner geographischen Breite ab?
- d) Wie sieht der Tagbogen der Sonne am Nord- und am Südpol dieses Planeten aus?