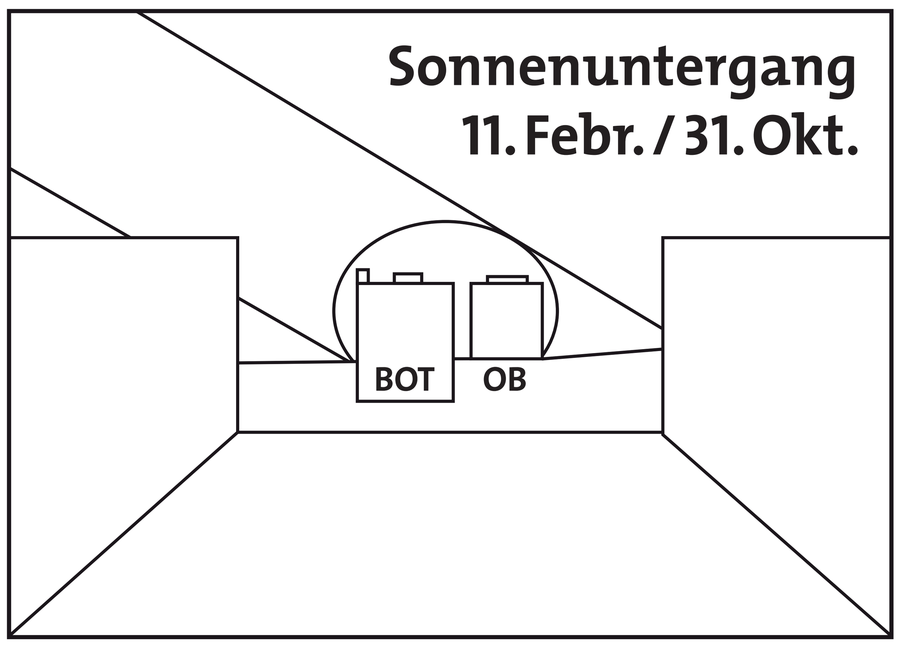
Horizontobservatorium Halde Hoheward

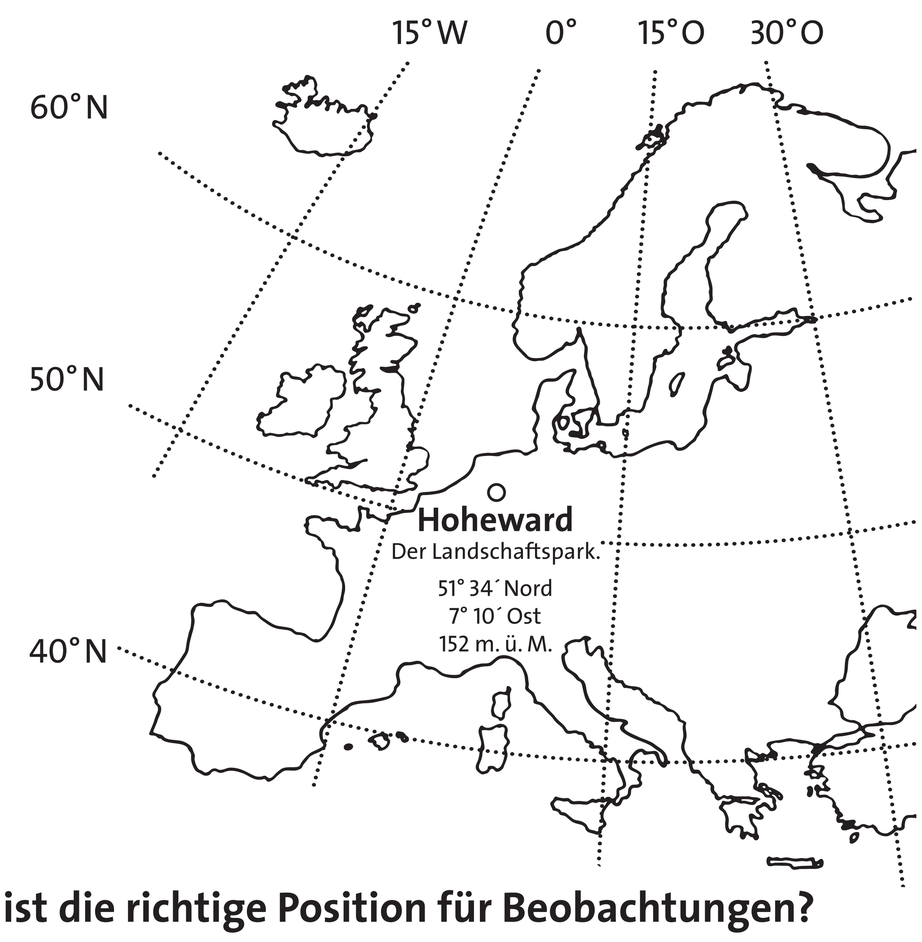
Das Horizontobservatorium Halde Hoheward ist eine einzigartige und raffinierte Beobachtungsstation für die Bewegung der Sonne, des Mondes und der Sternensphäre über dem Ruhrgebiet. Die Beobachtungstechniken, die hier zur Anwendung kommen, sind Jahrtausende alt. Die berühmten Steinformationen im englischen Stonehenge erfüllten beispielsweise ähnliche Funktionen. So ist das Horizontobservatorium gleichzeitig Uhr, Jahres- und Langzeitkalender. Sie können es durch die Beobachtung von Sonne, Mond und Sternen mit bloßem Auge und ein wenig Know-how nutzen.

Woraus besteht das Horizontobservatorium?
Das wichtigste Element ist die Horizontebene. Sie teilt den Himmel in eine sichtbare Hälfte über Ihnen und in eine unsichtbare Hälfte unterhalb dieser Ebene. Die kreisrunde Fläche mit einem Durchmesser von 82 Metern ist exakt waagerecht und somit ein perfekter mathematischer Horizont für den Beobachter. In der Mitte des darin eingelassenen Forums befindet sich ein runder Sitzblock – der Ausgangspunkt für Ihre Beobachtungen.

Überspannt wird das Observatorium von zwei Bögen mit Radien von 46 und 48 Metern. Der senkrecht aufsteigende Bogen symbolisiert den „Ortsmeridian“, also den Halbkreis vom Südpunkt des Horizonts über den Zenit bis zum Nordpunkt. Damit teilt seine Ebene den Himmel in eine östliche Vormittagshälfte und eine westliche Nachmittagshälfte. Beim täglichen Höchststand der Sonne (Ortsmittag) steht sie genau hinter dem Meridianbogen.

Der schräge Bogen hingegen stellt den „Himmelsäquator“ dar und symbolisiert somit den an die Himmelskugel erweiterten Erdäquator. An den so genannten Tag-Nacht-Gleichen – also zum Frühlingsanfang am 20./21. März und Herbstanfang am 22./23. September – verläuft hier genau die Tagesbahn der Sonne. Im Frühling und Sommer zieht die Sonne eine Parallelbahn oberhalb des Bogens, im Herbst und Winter unterhalb.



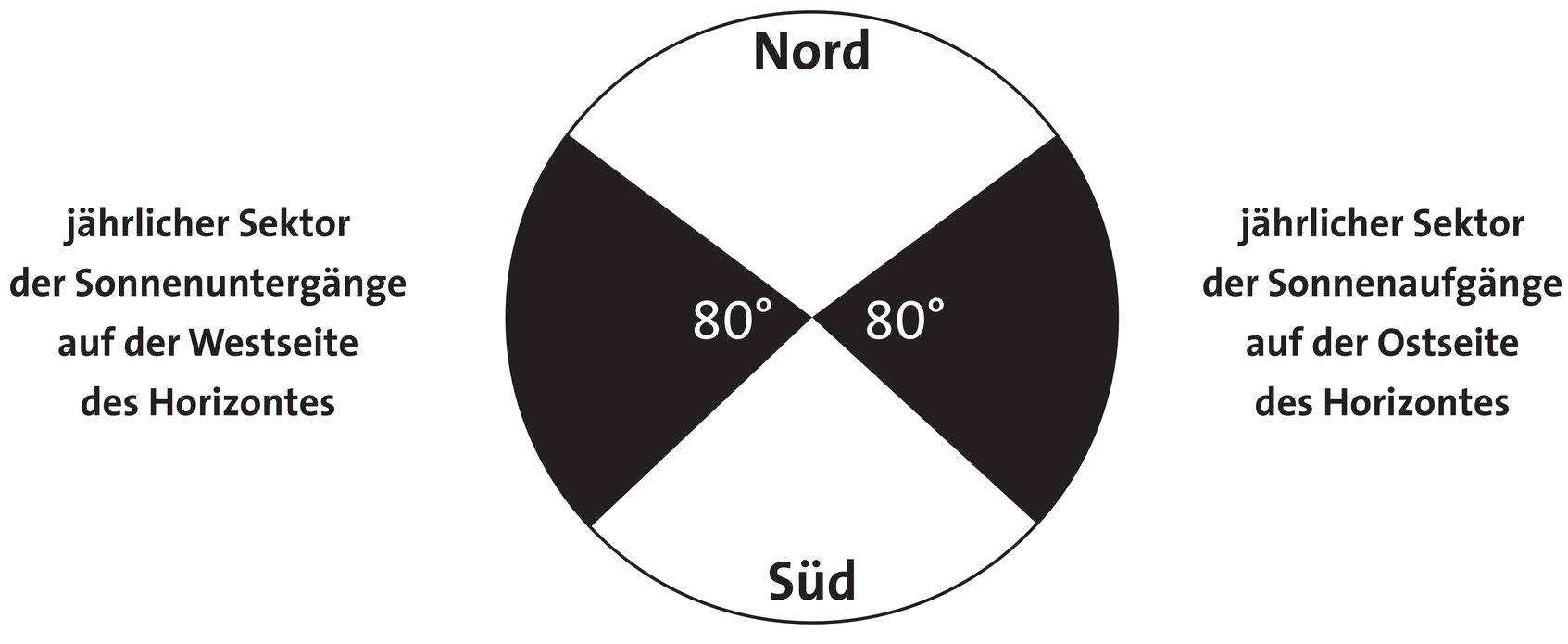


Wo ist die richtige Position für Beobachtungen?
Gehen Sie zum Sitzblock im Zentrum. In seiner exakten Mitte sehen Sie bei normaler Sitzhöhe die kreisrunde Fläche des Observatoriums genau als mathematischen Horizont. Das ist die ideale Beobachtungsposition. Von dort aus sollten Sie einerseits durch das runde Fenster im Kreuzungspunkt der beiden Bögen genau hindurchschauen können, andererseits achten Sie bitte auf die vier großen Peilmarken auf der Horizontfläche. Ihre eckigen Aussparungen müssen durch die Hintergrundblenden vollständig ergänzt sein.

Wofür ist die vom Mittelpunkt ausgehende Rinne?
Sie können damit einen Effekt der Kugelform der Erde erkennen. Blicken Sie durch die Rinne, sehen Sie gleichzeitig den mathematischen Horizont als auch einen Ausschnitt des Landschaftshorizontes. Sie erkennen nebeneinander zwei Gasometer. Links ist der Gasometer der 15 Kilometer entfernten Kokerei Prosper in Bottrop, rechts der 22 Kilometer entfernte Gasometer in Oberhausen. Dessen Deckelhöhe liegt genau wie Ihr Standort bei 152 Metern über dem Meeresspiegel. Wäre die Erde flach, so würde der obere Rand des Gasometers genau den künstlichen Horizont des Observatoriums erreichen. Tatsächlich steht er aber darunter. Eine kleine Absenkung, die allein auf die Kugelgestalt der Erde zurückgeht. Wenn Sie diese Absenkung genau ausmessen, können Sie mit etwas Mathematik sogar den Radius der Erde bestimmen.

Beobachtung besonderer Sonnenstände

Achten Sie auf die Löcher und Aussparungen in den Peilmarken auf der Horizontfläche. Das sind Fixpunkte, an denen Sie besondere Sonnenstände beobachten können. Dazu müssen Sie wissen, dass die Sonne – im Unterschied zu den Sternen – täglich an einer anderen Stelle des Horizonts auf- und untergeht. Innerhalb eines Jahres pendeln ihre Auf- und Untergangsorte in einem bestimmten Bereich hin und her. Am Ort dieses Observatoriums beträgt der Pendelbogen 80°.
Die Tage, an denen die Pendelrichtung sich umkehrt, sind die bekannten Tage der Winter- und Sommersonnenwende.
Die Beobachtung dieser besonderen Sonnenstände am Horizont ist entscheidend für die Einführung eines Jahreskalenders. Die Pendelbögen der Sonne am Horizont kommen daher in vielen prähistorischen Sonnenwarten vor, und man findet sie auch als goldene Randbögen auf der Himmelsscheibe von Nebra.

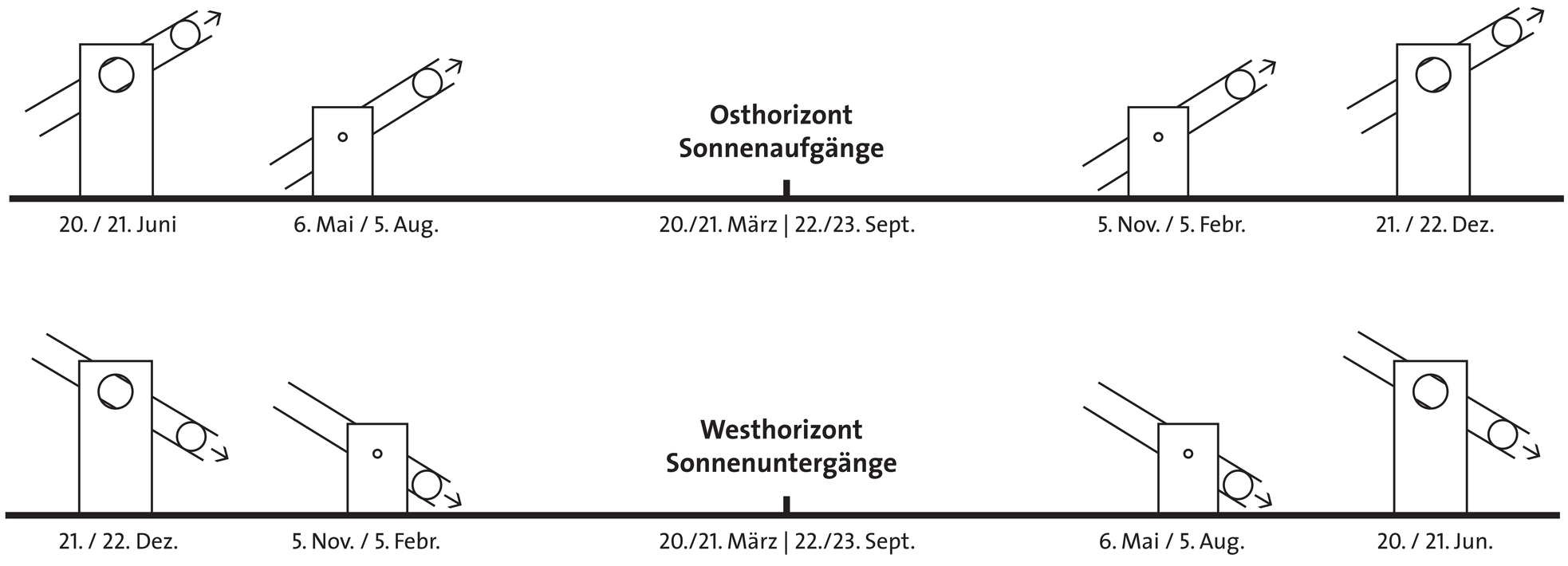


Welche besonderen Sonnenstände kann ich hier beobachten?
Positionieren Sie Ihr Auge im Zentrum der Anlage so, dass die Hintergrundblenden die rechteckigen Aussparungen in den großen Sonnenwendmarken vollständig ausfüllen.

Die verschiedenen Markierungen im Observatorium sind präzise ausgerichtet. Am Tag der Sommersonnenwende (20./21. Juni) und der Wintersonnenwende (21./22. Dezember) läuft die Sonne beim Auf- und Untergang durch eines der großen Rundfenster.

Zu den beiden Tag-Nacht-Gleichen (20./21. März und 22./23. September) folgt die Sonne exakt dem schrägen Äquatorbogen und strahlt zur Ortsmittagszeit durch das Fenster im Kreuzungspunkt der Bögen.

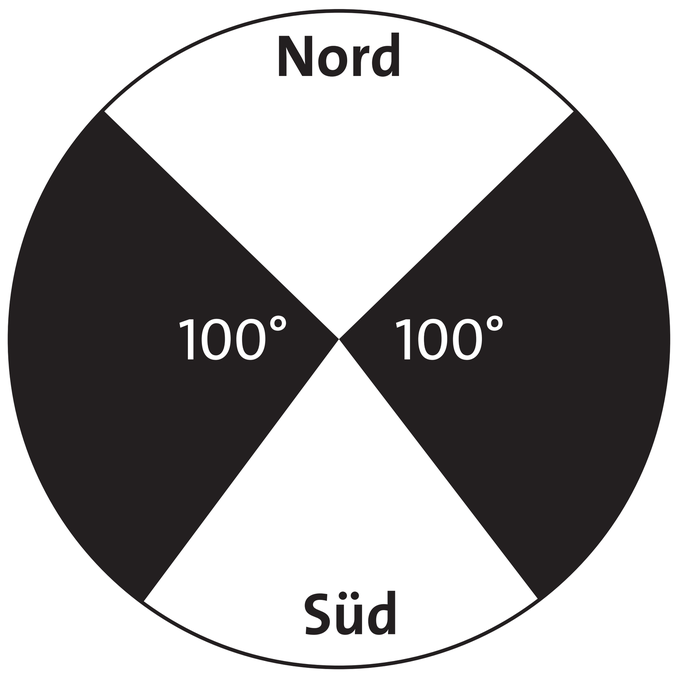
Bleiben noch die vier kleineren Marken übrig. Diese zeigen die so genannten Quartalstage (6. Mai, 5. August, 5. November und 5. Februar) an, die zeitlich in der Mitte zwischen Sonnenwenden und Tag-Nacht-Gleichen liegen.

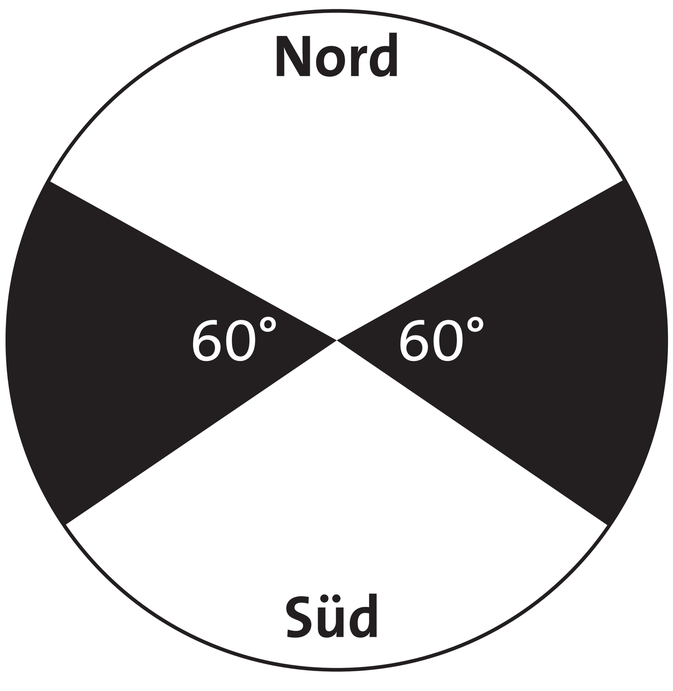


Beobachtung besonderer Mondstände

Hier im Horizontobservatorium sind zwei Standorte zum Beobachten besonderer Mondstände aus der Mitte verlagert, um dieselben Peilmarken wie für die Sonne benutzen zu können. Sie können von dort aus die „Großen Mondwenden“, also die nördlichsten und südlichsten monatlichen Auf- und Untergänge der Mondes, in den großen Rundfenstern sehen. Bei den „Kleinen Mondwenden“ liegen die entsprechenden Auf- und Untergänge am rechten bzw. linken Rand der kleinen Horizontmarken. Die Standorte sind durch Bodenplatten gekennzeichnet. Für eine möglichst präzise Peilung bringen Sie Ihr Auge dort genau auf Horizonthöhe.

monatlicher Sektor der Monduntergänge in Jahren mit Großen Mondwenden (2024/25, 2043, 2062, 2080/81, 2099, ...)

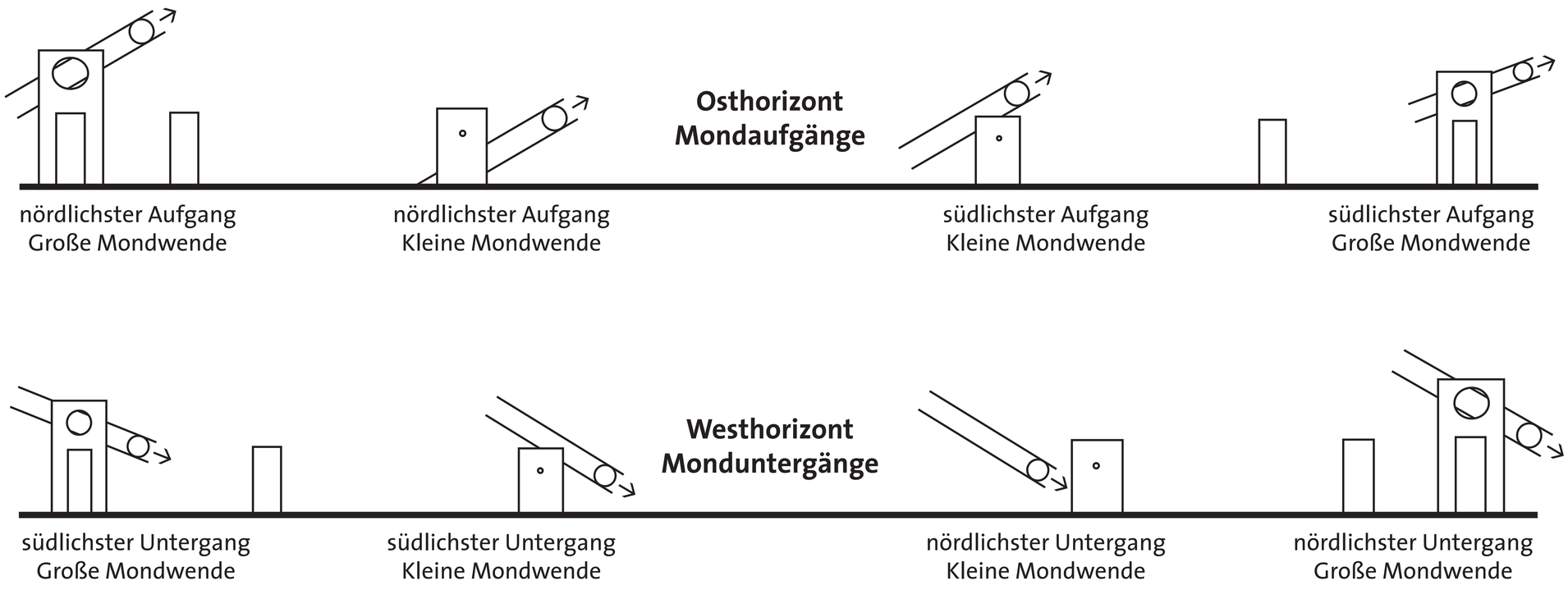




monatlicher Sektor der Mondaufgänge in Jahren mit Kleinen Mondwenden (2015, 2034, 2052/53, 2071, 2090, ...)

Was sind Mondwenden?
Die Auf- und Untergangsorte des Mondes am Horizont schwanken während eines Monats zwischen einem südlichsten und einem nördlichsten Punkt hin und her, so wie es auch bei der Sonne im Verlaufe eines Jahres der Fall ist. Allerdings variiert sein Pendelsektor innerhalb eines bestimmten Mondwendezyklus, der 18,6 Jahre dauert.

In Jahren, in denen Große Mondwenden stattfinden, beträgt der Sektorwinkel dieses Pendelbogens der monatlichen Auf- und Untergänge des Mondes 100°. Er reduziert sich bis auf 60° 9,3 Jahre später – man spricht dann von Kleinen Mondwenden – und nimmt dann wieder nach Ablauf von 18,6 Jahren auf 100° zu. Große Mondwenden sind jeweils in einigen Monaten in den Jahren 2024/25, 2043, 2062 usw. zu erleben. Kleine Mondwenden gibt es in den Jahren 2015, 2034, 2052/53 usw..



Mond- und Sonnenfinsternisse vor Ort

Mondfinsternisse sind – im Unterschied zu (totalen) Sonnenfinsternissen, die nur von einem schmalen Streifen der Tagseite aus wahrnehmbar sind – an jedem Ort der Nachtseite der Erde sichtbar. Deswegen kann man hier im Horizontobservatorium eine Mondfinsternis weitaus häufiger beobachten als eine Sonnenfinsternis, obwohl Sonnenfinsternisse insgesamt häufiger als Mondfinsternisse vorkommen, nämlich zwischen zwei und fünf Mal im Jahr. Mondfinsternisse kommen zwei oder drei Mal im Jahr vor. Welche Finsternisse von hier aus sichtbar sind, erfahren Sie beim Weiterlesen.

Welche Art von Mondfinsternissen gibt es?
Generell unterscheidet man drei Typen. Am eindrucksvollsten sind die totalen Mondfinsternisse. Hier befindet sich der Mond ca. zwei Stunden lang vollständig im Kernschatten der Erde. Bei einer partiellen Mondfinsternis taucht hingegen nur ein Teil des Mondes in den Kernschatten der Erde ein, der Rest befindet sich weiterhin im Halbschatten. Ferner gibt es noch die kaum wahrnehmbaren Halbschattenmondfinsternisse, bei denen der Mond nur in den Halbschatten der Erde eintaucht.

Wann kann ich hier eine Mondfinsternis erleben?
Jedes Jahr finden zwei bis drei Mondfinsternisse statt, die Halbschattenfinsternisse mitgezählt, von denen Sie ungefähr die Hälfte hier beobachten können. In den Jahren mit Großen und Kleinen Mondwenden verfinstern sich die Vollmonde, die den Tag-Nacht-Gleichen zeitlich am nächsten gelegen sind. In Jahren in der zeitlichen Mitte zwischen Großen und Kleinen Mondwenden verfinstern sich die Vollmonde, die zeitlich am nächsten zu den Sonnenwendterminen liegen. Diese Systematik wird Ihnen deutlich, wenn Sie die folgende Mondfinsternistabelle mit der vorherigen Tafel mit den Jahren der Mondwenden vergleichen:

2009	**Dez.**	**31**	**p**	2024	Sept.	18	p	**2034**	**Sept.**	**28**	**p**	2044	März	13	t	**2057**	**Dez.**	**11**	**p**
2010	**Dez.**	**21**	**t**	2025	März	14	t	**2035**	**Aug.**	**19**	**p**	2046	Juli	18	p	**2058**	**Juni**	**6**	**t**
2011	**Juni**	**15**	**t**	2025	Sept	7	t	**2036**	**Febr.**	**11**	**t**	2047	Jan.	12	t	**2058**	**Nov.**	**30**	**t**
2011	**Dez.**	**10**	**t**	2026	Aug.	28	p	**2036**	**Aug.**	**7**	**t**	2048	Jan.	1	t	**2061**	**April**	**4**	**t**
2013	**April**	**25**	**p**	2028	Jan.	12	p	**2037**	**Jan.**	**31**	**t**	2048	Juni	26	p	**2062**	**März**	**25**	**t**
2015	**Sept.**	**28**	**t**	2028	Juli	6	p	**2037**	**Juli**	**27**	**p**	2050	Mai	6	t	**2062**	**Sept.**	**18**	**t**
2017	**Aug.**	**7**	**p**	2028	Dez.	31	t	**2039**	**Juni**	**6**	**p**	2050	Okt.	30	t	**2063**	**März**	**14**	**p**
2018	**Juli**	**27**	**t**	2029	Juni	26	t	**2039**	**Nov.**	**30**	**p**	2051	April	26	t	**2064**	**Febr.**	**2**	**p**
2019	**Jan.**	**21**	**t**	2029	Dez.	20	t	**2040**	**Nov.**	**18**	**t**	2051	Okt.	19	t	**2065**	**Jan.**	**22**	**t**
2019	**Juli**	**16**	**p**	2030	Juni	15	p	**2041**	**Mai**	**16**	**p**	2054	Febr.	22	t	**2065**	**Juli**	**17**	**t**
2022	**Mai**	**16**	**t**	2032	Okt.	18	t	**2041**	**Nov.**	**8**	**p**	2055	Febr.	11	t				
2023	**Okt.**	**28**	**p**	2033	April	14	t	**2043**	**Sept.**	**19**	**t**	2057	Juni	17	p				

p partielle Mondfinsternis t totale Mondfinsternis

Sind Sonnenfinsternisse hier ebenso häufig?
Nein, leider nicht. Die nächste totale Sonnenfinsternis, die von der Halde Hoheward zu sehen ist, findet erst am 25. Mai 2142 statt.
In Jahren mit Großen und Kleinen Mondwenden verfinstert sich die Sonne bei Neumonden, die den Tag-Nacht-Gleichen zeitlich am nächsten liegen. In Jahren in der zeitlichen Mitte zwischen Großen und Kleinen Mondwenden verfinstert sich die Sonne bei Neumonden, die zeitlich am nächsten zu den Sonnenwendterminen liegen.

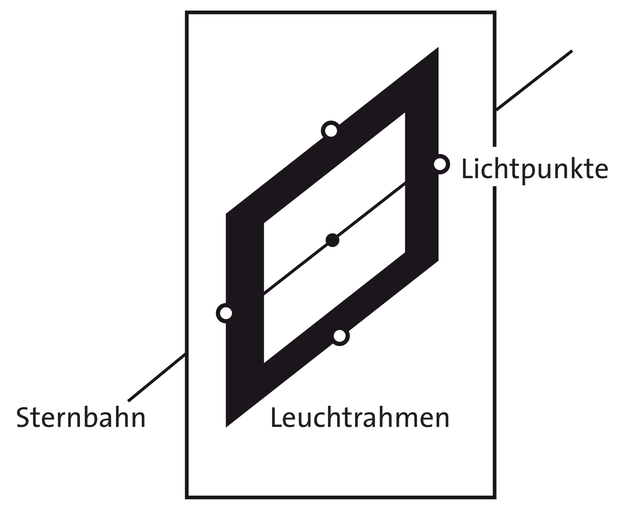
Hier die Liste der von hier aus sichtbaren partiellen Sonnenfinsternisse in den nächsten drei Mondwendezyklen ab 2009, dargestellt mit der jeweils maximalen Bedeckung der Sonne durch den Mond:

2011	**Jan.**	**4**	●	2026	Aug.	12	●	**2034**	**März**	**20**	○	2039	Juni	21	◕	**2060**	**April**	**30**	◔
2015	**März**	**20**	●	2027	Aug.	2	◕	**2036**	**Aug.**	**21**	◕	2048	Juni	11	●	**2065**	**Febr.**	**5**	●
2021	**Juni**	**10**	◔	2028	Jan.	26	◒	**2037**	**Jan.**	**16**	◕	2050	Nov.	14	●				
2022	**Okt.**	**25**	◕	2029	Juni	12	◔	**2038**	**Jan.**	**5**	◔	2053	Sept.	12	◕				
2025	**März**	**29**	◔	2030	Juni	1	◕	**2038**	**Juli**	**2**	◔	2059	Nov.	5	◕				

Beobachtung besonderer Sternzeiten

Wir Menschen befinden uns auf einer rotierenden Erdkugel, so dass wir dadurch wie auf einem Karussell den (Sternen-)Himmel um den Himmelspol drehen sehen. Diese reine Drehung des Himmels kann man zur Bestimmung der Sternzeit nutzen.

Mit den Sternmasten auf der Horizontfläche lassen sich nun vier besondere Positionen der Sternensphäre (also vier Sternzeiten) bestimmen. Begeben Sie sich dazu auf den Sitzblock und positionieren Sie sich dabei so, dass beim angepeilten Sternmast die vier grünen Lichtpunkte am Rand des Leuchtrahmens verdeckt sind und nur der dezente grüne Leuchtrahmen selbst sichtbar bleibt. In diesem Schrägfenster erscheint der jeweils anzupeilende Stern bei einer bestimmten Stellung der Sternensphäre.

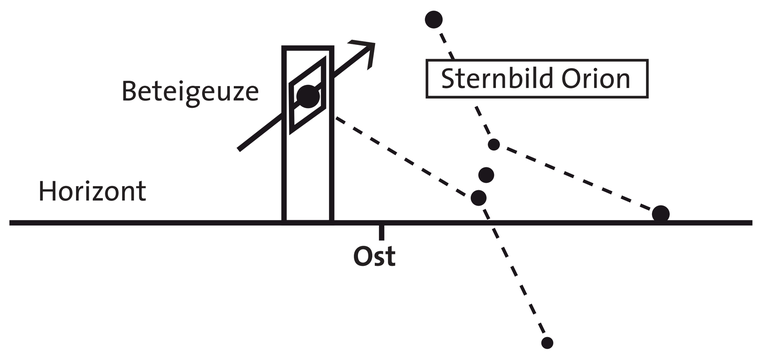


Was lässt sich mit den drei größeren Masten auf der Horizontebene beobachten?
Die Fenster in den Sternmasten zeigen ausgewählte Sternpositionen zu ganz bestimmten Sternzeiten an. Steht ein ausgesuchter Stern in diesem Fenster, ist die Sternensphäre in einer besonderen Stellung. Es werden vier Positionen angezeigt – eine mit Hilfe des großen Meridianbogens und drei mit Hilfe der Masten –, die man die Sternzeiten 0, 6, 12 und 18 Uhr nennt.

Die Sternzeit ist eine andere Form der Zeitrechnung, die sich nicht wie die bürgerliche Zeitrechnung am Sonnenstand orientiert, sondern an der regelmäßigen Wiederkehr bestimmter Ansichten der Sternensphäre. Die Sternzeit basiert somit ausschließlich auf der Erdrotation, während die bürgerliche Zeitrechnung anhand der Sonne zusätzlich zur Erdrotation auch noch auf dem Umlauf der Erde um die Sonne beruht. Ein Sterntag ist 1/365 (rund vier Minuten) kürzer als der Sonnentag.

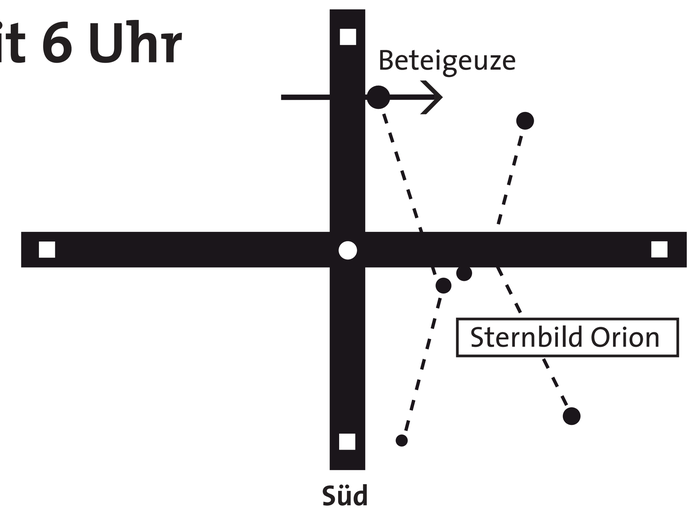
Achten Sie besonders auf den Stern Beteigeuze, den hellsten Stern im Sternbild Orion. Steht dieser im Fenster des östlichen Sternmastes, so steht der Frühlingspunkt (Position der Sonne am 20./21. März) im Kreuzungspunkt der beiden Bögen des Observatoriums. Dies entspricht einer Sternzeit von 0 Uhr und ist von Anfang August bis Ende Dezember während der Nacht zu beobachten.

Sternzeit 0 Uhr



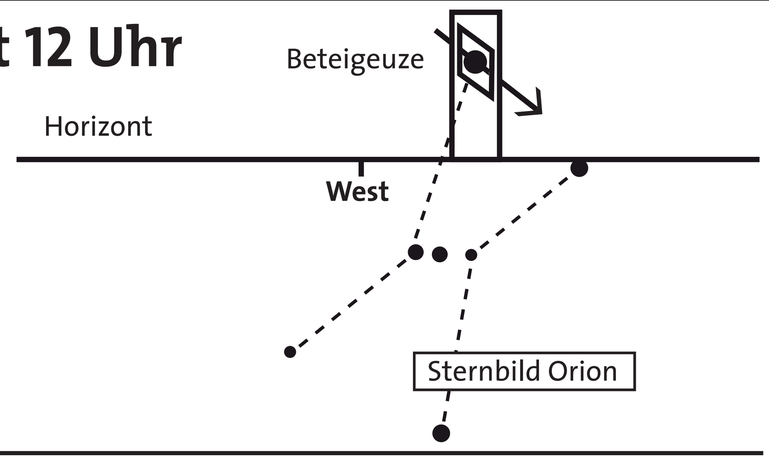
Hat Beteigeuze hingegen den Meridianbogen passiert, steht die Himmelsposition der Sonne am 20./21. Juni im Südmeridian und zwar 23,4° oberhalb des Kreuzungspunkts der Bögen. Die Sternzeit ist 6 Uhr. Dieses Ereignis ist von Anfang Oktober bis Anfang März während der Nacht sichtbar.

Sternzeit 6 Uhr



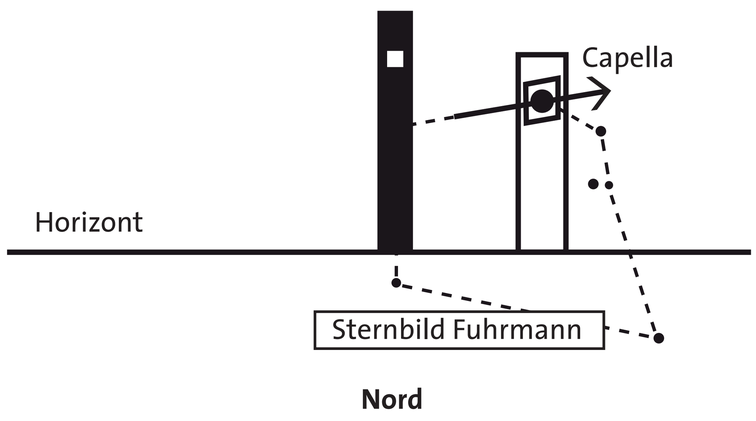
Blicken Sie zum westlichen Sternmast! Befindet sich Beteigeuze hier im Fenster, so steht der Herbstpunkt (Himmelsposition der Sonne bei Herbstanfang am 22./23. September) im Kreuzungspunkt der Bögen. Die dazugehörige Sternzeit ist 12 Uhr. Dieses Ereignis ist von Mitte Dezember bis Anfang Mai während der Nacht sichtbar.

Sternzeit 12 Uhr



Einen weiteren Stern brauchen Sie für die letzte Betrachtung. Steht Capella (der hellste Stern im Sternbild Fuhrmann) im Fenster des nördl. Sternmastes, so befindet sich die Himmelsposition der Sonne am 21./22. Dezember im Südmeridian und zwar 23,4° unterhalb des Kreuzungspunktes der Bögen. Dies entspricht der Sternzeit 18 Uhr und ist von Anfang Juni bis Mitte Juli während der Nacht beobachtbar.

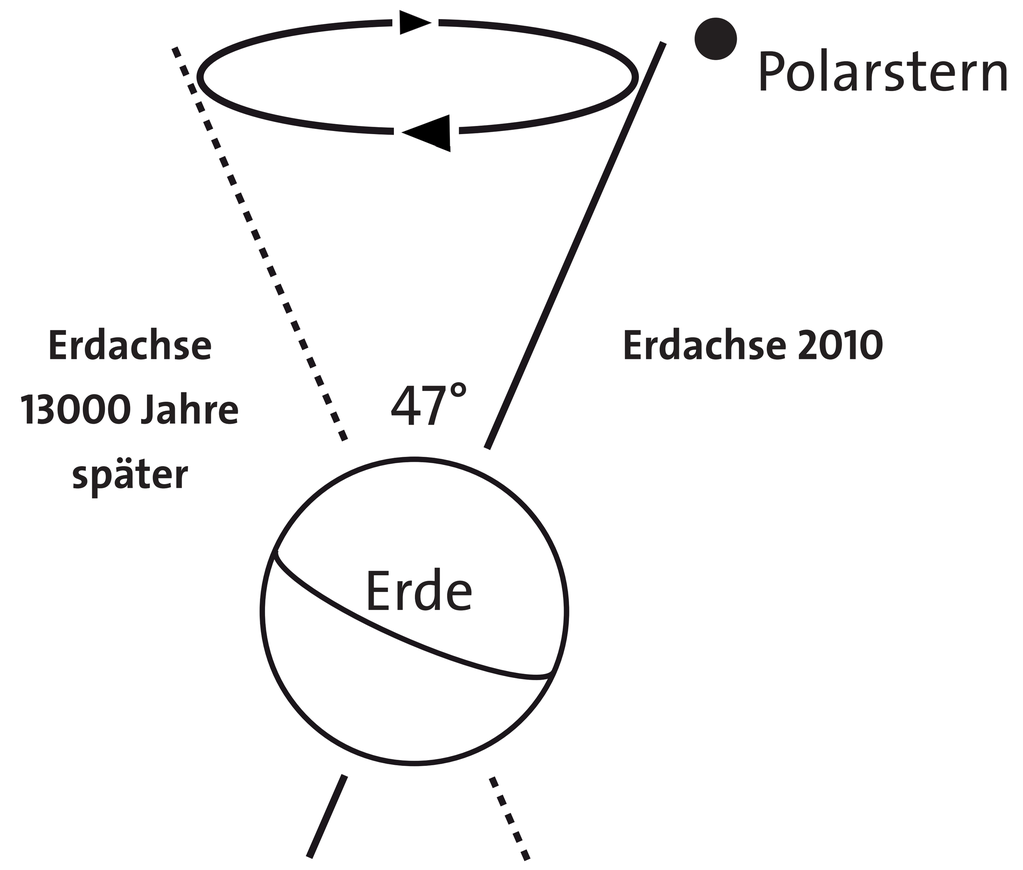
Sternzeit 18 Uhr



Beobachtung der Fixsternpräzession

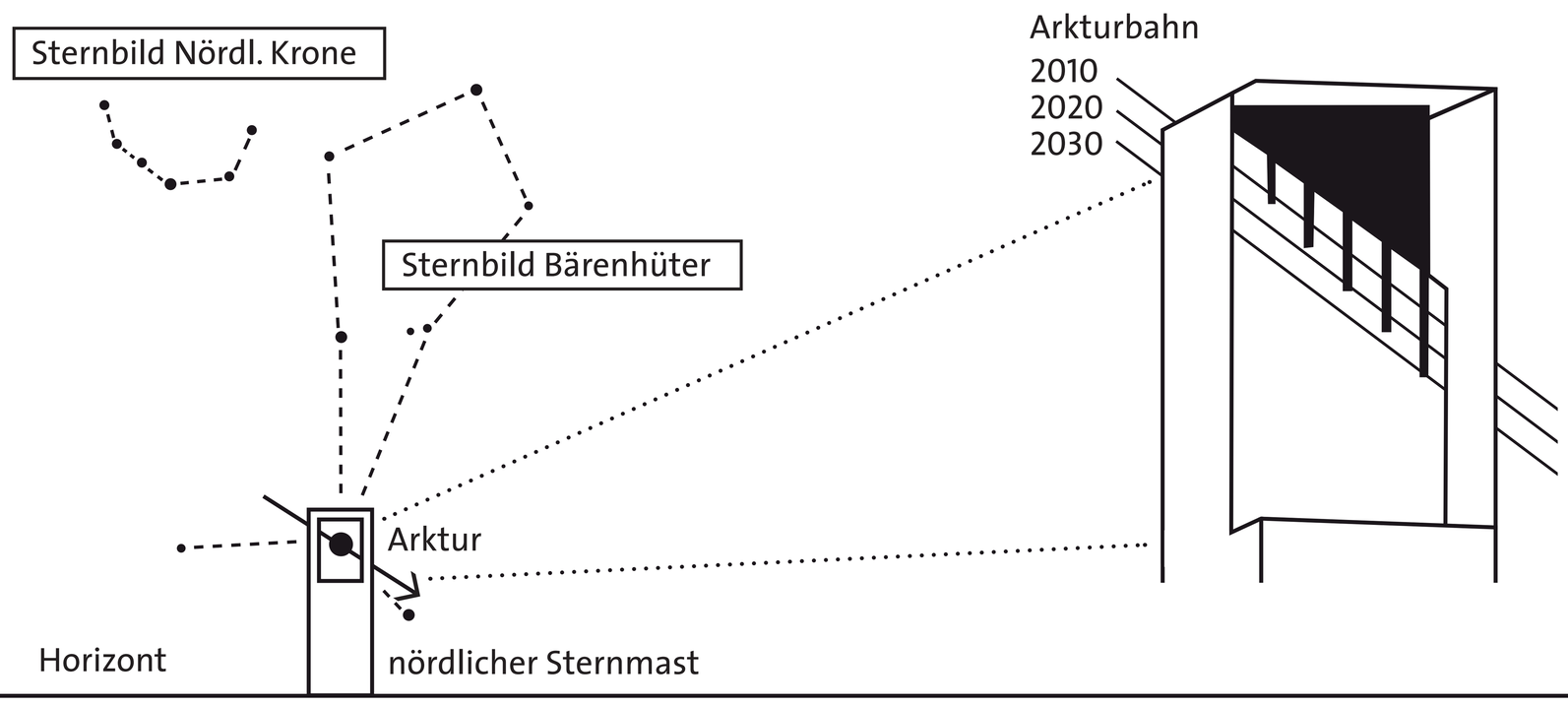
Mit einer besonders spektakulär gestalteten Peileinrichtung können Sie hier beobachten, wie ein sehr langsam ablaufender Effekt alle Sternenbahnen systematisch verlagert und verstehen, was das „Platonische Jahr“ ist.

Wodurch verlagern sich alle Sternbahnen und wie lässt sich das beobachten?
Die Rotationsachse der Erde steht nicht fest, sondern taumelt wie ein Kreisel im Raum. Dabei beschreibt die Erdachse einen Kegelmantel mit einer Öffnung von 47°. Nach rund 25800 Jahren kommt sie wieder an ihrem Ausgangspunkt an. Derzeit zeigt die Polachse in Richtung des Polarsterns. Seine momentane Lage ist durch das Sternsymbol auf dem Nordmeridianbogen im Horizontobservatorium gekennzeichnet.



Um diese so genannte Präzession des Erdkreisels zu beobachten, nutzt man den Stern Arktur aus dem Sternbild des Bärenhüters, einen der hellsten Sterne überhaupt. Gehen Sie zur nordöstlichen Quartalsmarke und blicken Sie dort durch das kleine Loch und den Aufsatz auf dem nördlichen Sternmast hindurch!
Dort werden Ihnen fünf nach unten ragende Zinken auffallen. Kurz vor seinem Untergang wird Arktur auf seiner Bahn hinter den Zinken für jeweils vier Sekunden verschwinden; Sie werden eine Art Aufblinken feststellen.
Dieses Ereignis findet von Mitte Juli bis Mitte November zu verschiedenen Zeiten in der Nacht statt, immer kurz vor dem Untergang des Sterns Arktur.

Und nun der Clou
Aufgrund der Taumelbewegung der Erdachse verlagert sich die Bahn Arkturs im Laufe der Jahre nach unten. Im Jahr 2010 werden Sie bei der Beobachtung des Arktur-Vorübergangs an den Zinken fünf Blinkvorgänge zählen können, im Jahr 2020 noch drei und 2030 nur noch einen.
So haben Sie die Möglichkeit, innerhalb von 10 bis 20 Jahren einen Teil des Vorgangs zu erleben, der insgesamt 25800 Jahre dauert. Diesen 25800-jährigen Zyklus nennen Astronomen das „Platonisches Jahr“.

Initiativkreis
Horizontastronomie im Ruhrgebiet e.V.

Beobachtung der Bahnlage von Arktur