

## Astronomie \* Fragen zu Koordinatensystemen

1. Wie kann man die geographische Breite eines Ortes durch Messung der Polhöhe an diesem Ort ermitteln?
2. Wie ändert sich im Verlauf eines Tages die Lage von Himmelsäquator und Ekliptik für einen Beobachter am Nordpol bzw. in Haar?
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Mittagshöhe  $h$  der Sonne über dem Horizont (das ist der Winkelabstand Südpunkt - Sonnenmitte während der oberen Kulmination), der geographischen Breite  $b$  des Beobachtungsortes und der Schiefe  $\epsilon = 23,5^\circ$  der Ekliptik am 21.6. bzw. am 22.12. eines Jahres?
4. Berechne für einen Beobachter in Frankfurt am Main ( $50^\circ$  geograph. Breite) die Mittagshöhe der Sonne am 21.3., 21.6., 23.9. und 22.12.  
Wie lauten die entsprechenden Ergebnisse für einen Beobachter am Äquator bzw. am Nordpol?
5. Für welche nördliche geographische Breite steht die Sonne zu Beginn des Winters während ihrer oberen Kulmination gerade am Horizont des Beobachtungsortes?  
Welche Auswirkung hat dies für Gebiete mit einer noch größeren geographischen Breite?
6. Während seiner oberen Kulmination hat ein Stern für einen Beobachter auf der geograph. Breite  $+55^\circ$  eine Höhe von  $70^\circ$  über dem Nordhorizont. Wie groß ist die Höhe des Sterns zur Zeit seiner unteren Kulmination?
7. Ein Beobachter stellt fest, dass ein Stern während der unteren Kulmination die Höhe  $5^\circ$  und während der oberen Kulmination die Höhe  $55^\circ$  besitzt.  
Auf welcher geographischen Breite hält sich der Beobachter auf? (Vorsicht! Bei dieser Formulierung der Aufgabe gibt es mehrere Lösungen!)
8. Nenne je zwei typische Sternbilder für einen Beobachter in Haar im Sommer, Herbst, Winter und Frühling!  
Nenne 4 zirkumpolare Sternbilder für einen Beobachter in Haar.

### Aufgaben zur drehbaren Sternkarte (Beobachtungsort $15^\circ$ östl. Gr. und $50^\circ$ nördl. Breite):

9. Bestimme Deklination und Rektaszension von
  - a) Capella (im Fuhrmann), Pollux (Zwillinge), Beteigeuze (Orion) und Sirius (Gr. Hund),
  - b) der Sonne am 15. November.
10. Wann geht die Sonne am 15. November auf bzw. unter?  
Wann endet am 15. November die astronomische Dämmerung?
11. Wann geht der Stern Rigel (im Orion) am 15. November auf bzw. unter?
12. Der Andromeda-Nebel soll fotografiert werden. Gib ein geeignetes Datum mit Uhrzeit an!
13. Bestimme einen hellen Stern, der im Zenit beobachtet werden kann. Nenne dafür zwei verschiedene Beobachtungstermine (Datum und Zeit)!

# Lösungen zu den Fragen zur Astronomie; Koordinatensysteme

1. Polhöhe = geographische Breite
2. Nordpol: Äquator = Horizontlinie; Ekliptiklage hängt von Sternzeit ab, da die Ekliptik den Äquator unter einem Winkel von  $23,5^\circ$  schneidet.  
Haar: Äquator = Großkreisbogen vom Ostpunkt zum Westpunkt mit maximaler Höhe von  $90^\circ$  - geograph. Breite =  $41,9^\circ$  im Süden.  
Ekliptiklage hängt wieder von Sternzeit ab (siehe drehbare Sternkarte!).
3. 21.6.:  $h = 90^\circ - b + \epsilon$       22.12.:  $h = 90^\circ - b - \epsilon$
4.

	21.3.	21.6.	23.9.	22.12
Frankfurt	$40^\circ$	$63,5^\circ$	$40^\circ$	$16,5^\circ$
Äquator	$66,5^\circ$	$90^\circ$	$66,5^\circ$	$90^\circ$
Nordpol	$0^\circ$	$23,5^\circ$	$0^\circ$	$-23,5^\circ$
5. Für  $b = 66,5^\circ$  ; für  $b > 66,5^\circ$  bleibt die Sonne mindestens einen Tag des Jahres unter dem Horizont.
6.  $40^\circ$
7.  $65^\circ$  oder  $30^\circ$
8. Sommer: Schwan, Leier, Adler  
Herbst: Andromeda, Pegasus, Widder, Perseus, Fische  
Winter: Zwillinge, Großer Hund, Kleiner Hund, Fuhrmann, Orion  
Frühling: Krone, Bootes, Jagdhunde, Waage, Jungfrau  
Zirkumpolar: Großer Wagen, Cassiopeia, Cepheus, Drache

## Aufgaben zur drehbaren Sternkarte

9. Capella:  $46^\circ$ , 5h17min      Pollux:  $28^\circ$ , 7h45min  
Beteigeuze:  $7^\circ$ , 5h55min      Sirius:  $-17^\circ$ , 6h45min  
Sonne:  $-18^\circ$ , 15h18min
10. Aufgang: 7.15 Uhr; Untergang: 16.10 Uhr; Ende der astronom. Dämmerung: 5.30 Uhr
11. Aufgang: 20.20 Uhr; Untergang: 7.00 Uhr
12. Am 30.09. um 24.00 Uhr; M31 steht fast im Zenit
13. Z.B. Algenib im Perseus: 20.10. um 1.30 Uhr; 5.12. um 22.30 Uhr

*G.R.*