

Hausaufgaben IMP Klasse 9 KW 13

Übungen zum Hertzsprung-Russel-Diagramm

1) Man unterscheidet bei Sternen die sogenannte „Scheinbare Helligkeit“ von der „Absoluten Helligkeit“. Diese „Absolute Helligkeit“ wird nochmal in unterschiedlich interpretiert, nämlich einmal in „Absoluter Helligkeit“ und einmal in der „Leuchtkraft“.

Erklärung Scheinbare Helligkeit / absolute Helligkeit:

Gedankenexperiment 1:



Stell dir zwei identische brennende Kerzen vor. Die eine stellst du vor dir auf den Tisch, die andere Kerze stellst du 3 Meter von dir weg. Du beobachtest, dass dir die nahe Kerze viel heller vorkommt als die weiter entfernte, denn:

Je weiter weg, desto geringer die scheinbare **Helligkeit der Kerze**.

Aber: Beide Kerzen sind identisch, deshalb besitzen beide Kerzen die gleiche **Leuchtkraft** – das ist die gesamte Lichtmenge, welche die Kerze abgibt.

Stellt man zum besseren Vergleich beide Kerzen auf die Distanz von 10 Metern, so wirken beide Kerzen nun gleich hell, man hat also vergleichbare Verhältnisse geschaffen: Das ist die **Absolute Helligkeit** der Kerze.

1) Leuchtkraftvergleich zweier identischer Sterne

Versuche in eigenen Worten das **Gedankenexperiment 2** zu beschreiben:

Gegeben sind zwei Sterne, nämlich zweimal identische Sterne wie unsere Sonne. Zum Stern 1 bist du auf 150 Millionen km Entfernung und zu Stern 2 auf 600 Millionen km Entfernung. Wie verhalten sich:

- Die Helligkeit der beiden Sterne?
Je weiter entfernt der Stern, desto geringer seine scheinbare Helligkeit.
- Die absoluten Helligkeiten der beiden Sterne?
Die absoluten Helligkeiten bleiben gleich.
- Die Leuchtkräfte der beiden Sterne?
Die Leuchtkräfte bleiben ebenfalls gleich, weil die Gesamtmenge des abgegebenen Lichts unverändert bleibt.

Eine gute weiterführende Erklärung findest du hier:

<https://www.sternwarte-kraichtal.de/magnitude.html>

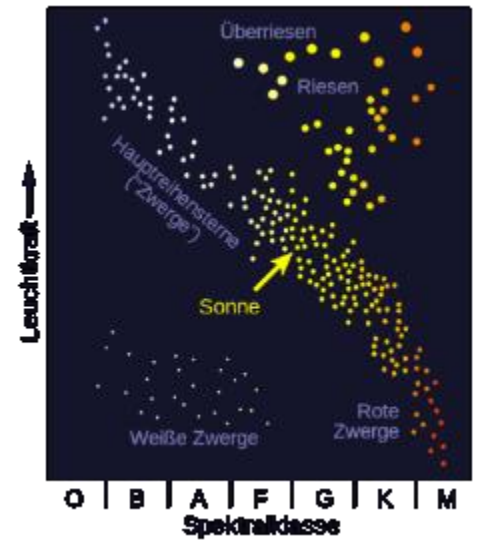
(Achtung, der Abschnitt mit der Überschrift „nun wird es noch etwas kompliziert“ benötigen wir NICHT!

Das erklär ich im Unterricht 😊)

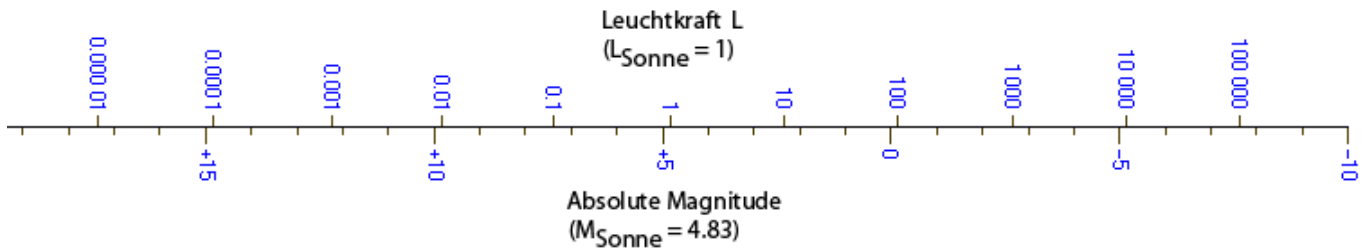
2) Leuchtkräfte

Für unser Hertzsprung-Russell-Diagramm benötigen wir die **Leuchtkraft in der Einheit „L“**. Diese Einheit gibt die Leuchtkraft eines Stern in Vielfachen der Sonne an. Die Sonne hat damit logischerweise eine Leuchtkraft von 1 (einem) L. Diese Einheit findest du bei jedem Sterneintrag in der Wikipedia:

Stern	Leuchtkraft in L
Nunki	3300
Antares	65000 Gesamtleuchtkraft (10000 im sichtbaren Bereich)
Beteigeuze	55000
Deneb	196000
Prokyon	6,93
Altair	11



Falls ihr die oftmals verwendete „Absolute Magnitude“ in eine Leuchtkraft umrechnen müsst, nutzt dies hier:



3) Sternerkundung

Wir benutzen

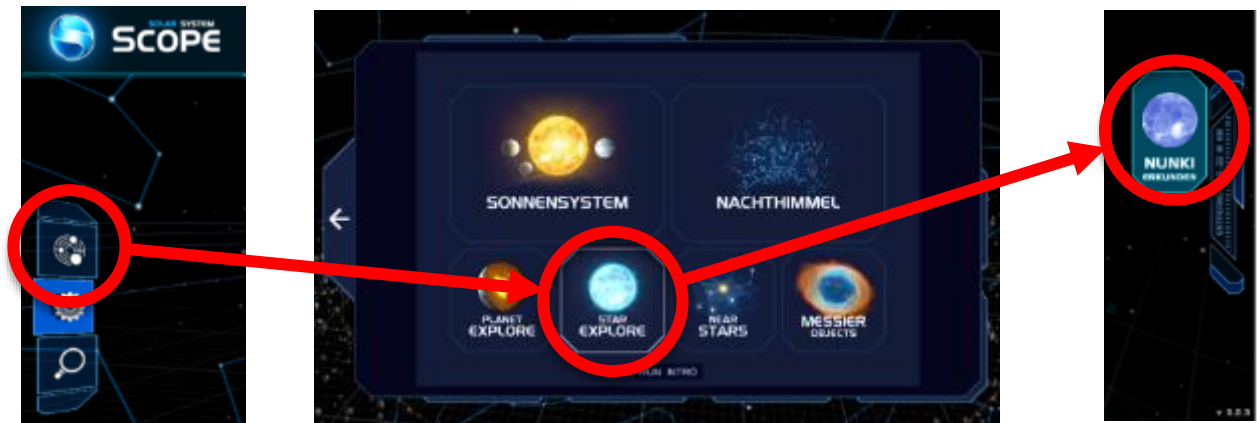
- Individuelle Einträge in der Wikipedia

- die Simulation „Solarsystemscope“: <https://www.solarsystemscope.com/>



Achtung! Die Applikation braucht etwas Zeit zum Laden, weil viele Informationen aus dem Internet auf deinen Rechner geladen werden müssen. Klicke nach dem Laden auf „Start“, und spiele einige Zeit mit der Applikation, bevor du an die Beantwortung der Fragen gehst.

a) Gehe in das Menü auf der linken Seite und Wähle das ‚Sonnensystem‘-Symbol.
 Gehe dann in das Menü „Star Explore“, und wähle einen Stern aus;
 Diesen Stern kannst du dann erkunden. Nutze dazu die Enzyklopädie.



Wähle nun einige der dort auswählbaren Sterne und fülle die folgende Tabelle aus:

Stern	...im Sternbild	Spektralklasse	Scheinbare Helligkeit	Leuchtkraft in L	Oberflächen-Temperatur
Nunki	Sagittarius (Schütze)	B	2,05	3300	18890K
Sirius A	Großer Hund	A	1,43	25	9940K
Sirius B	Großer Hund	DA (Weisser Zwerg. Eigene Spektral-klasse: „D“ für „Degeneriert“)	11,43	0,027	25000
Alpha Centauri	Zentaur	G	-0,003	1,522	5810
Spica	Jungfrau	A	0,95	13400	22400
Deneb	Schwan	A	1,25	196000	8700
Prokyon	Kleiner Hund	F	0,37	6,93	6530
Beteigeuze	Orion	M	0,42	55000	3500
Altair		A	0,76	11	7800