

Die Sterne am Nachthimmel unterscheiden sich sehr stark in ihrer Helligkeit und damit Erkennbarkeit (siehe Bild). Dass wird sowohl von ihrer Abstrahlungsleistung, als auch von ihrer Entfernung von der Erde beeinflusst. Moderne Messgröße hierfür ist die Bestrahlungsstärke E , sie entspricht der Solarkonstanten S auf Sterne bezogen.

In der Antike hat man die unterschiedliche Helligkeit einfach in ein Raster von 6 verschiedenen Klassen eingeteilt. Durch die moderne Messdefinition wird dieses Raster heute gesprengt, insbesondere zu leuchtschwachen Sternen hin. Aber auch die sehr hellen Objekte wie Planeten, Mond und Sonne lassen sich jetzt in diese Skala einordnen. (die drei Gürtelsterne von Orion im Bild etwa $m = 1$).

4.4 Größenklassen von Sternen
Sternhelligkeit und Größenklasse:

Die Leistung P , mit der ein Stern abstrahlt, wird auch als bezeichnet. Die , mit der diese bei ankommt, heißt (das ist analog zur Solarkonstanten S für die Sonne, Angabe in W/m^2):
Sonne: Allgemein: $\frac{P}{4\pi d^2}$

Größenklassen der Sterne:

Bereits in der Antike ordnete man nach Augenschein die Sterne in 6 verschiedene Helligkeits- oder Größenklassen, angefangen von $m = 1$ für die , bis $m = 6$ für die (m heißt auch **scheinbare Helligkeit** des Sterns).

Sichtbarkeit:

- in dunkler Nacht sichtbar:
- bei Vollmond sichtbar:
- mit Fernglas sichtbar:
- mit Schulteleskop sichtbar:
- mit Hubble-Teleskop sichtbar:

Bspe.:

- Polarstern:
- Sirius:
- Venus:
- Vollmond:
- Sonne:

Die grobe Einteilung der Größenklassen wird nun mit der modernen Messung der Bestrahlungsstärken zusammengeführt. Dadurch ergibt sich auch eine feinere und weiter gefasste Skala an scheinbaren Helligkeiten m .

Der Trick liegt hier daran, die gesamte Bandbreite an Helligkeiten zwischen $m = 1$ und $m = 6$ so in 5 Abstände zu unterteilen, dass die Bereiche gleich groß wahrgenommen werden. Bei den Bestrahlungsstärken erfolgt diese Einteilung nicht additiv, sondern multiplikativ, daher die Wurzel. Das stellt sicher, dass das Verhältnis der Bestrahlungsstärken von benachbarten Klassen jeweils gleich groß ist

Zusammenhang zwischen Bestrahlungsstärke und Größenklasse

Aus modernen Messungen der Bestrahlungsstärke:

Die Bestrahlungsstärke von Sternen der Größenklasse $m = 6$ beträgt etwa
im Vergleich zu den Sternen von Größenklasse $m = 1$.

Maximaler Unterschied bei sichtbaren Sternen: $m_1 = 1$, $m_2 = 6$

Unterschied zwischen benachbarten Klassen: z.B. $m_1 = 3$, $m_2 = 4$

Unterschied über mehrere Klassen: z.B. $m_1 = 2$, $m_2 = 5$

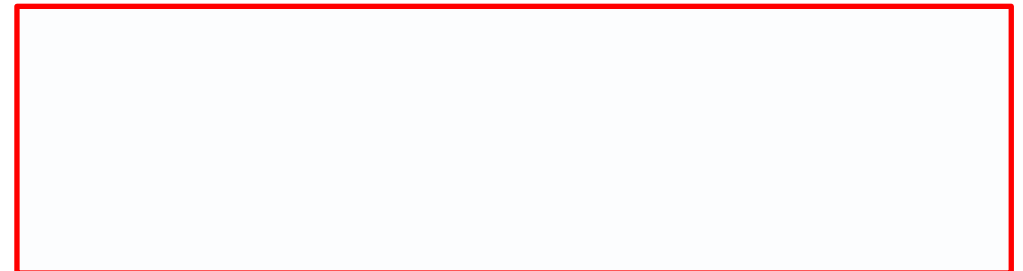
Verallgemeinerung:



Die Bestrahlungsstärken zweier Sterne verhalten sich wie ...

*In der Formelsammlung findest
Du für den eben definierten
Zusammenhang eine andere
Formeldarstellung. Diese leiten
wir hier her.*

Andere Darstellungsform des Zusammenhangs



Übungsaufgaben:

a) Um wie viel mal ist die Sonne heller als der Mond (berechne das Verhältnis der Bestrahlungsstärken)?

b) Die Bestrahlungsstärke E des Sterns Rigel im Orion ist etwa 6-mal so groß wie die des Polarsterns. Berechne seine scheinbare Helligkeit (Größenklasse).

Selbst-Check:

- Größenklassen, scheinbare Helligkeit
- Bestrahlungsstärke
- Formelzusammenhänge zwischen Größenklassen und Bestrahlungsstärke

Aufgaben:

Hier bieten sich die Buchaufgaben S.117/2 und 3 an.