

Spektralklassen der Sterne

RUTH TITZ-WEIDER | STEFANIE GEBAUER | MAREIKE GODOLT | JOHN LEE GRENFELL

Dieses Dokument ist eine Ergänzung zum Artikel „Fahndung nach der zweiten Erde“ in **Physik in unserer Zeit**, 44. Jahrgang 2013, Nr. 2, S. 64.

Das Harvard-Klassifikationsschema teilt die Sterne nach ihren Temperaturen und ihren Spektrallinien ein: O – B – A – F – G – K – M. Jede Klasse ist noch einmal in zehn Unterklassen eingeteilt (Abbildung 1).

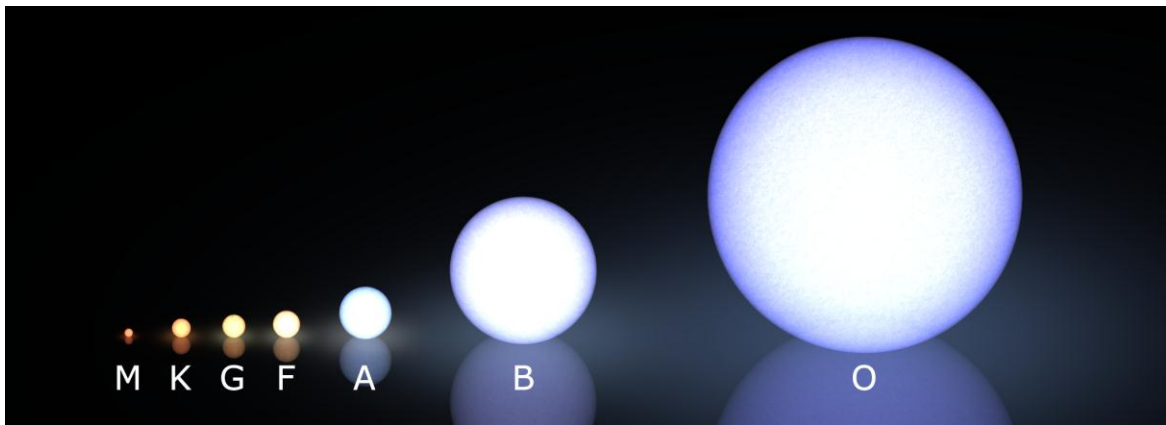


Abb. 1 Größenverhältnis und farbliche Erscheinung der Hauptreihensterne. Die rötlichen M-Sterne sind kleiner als sonnenähnlichen G-Sterne und diese wiederum deutlich kleiner als die hellsten Sterne, die O-Sterne, die bläulich-weiß erscheinen.

Die heißesten Sterne sind die **O-Sterne**. Sie strahlen überwiegend im blauen Wellenlängenbereich und erscheinen daher dem Betrachter blau-weiß. Im Spektrum treten die Absorptionslinien von ionisiertem und neutralem Helium stark hervor.

Der fünfhellste Stern in unserer Milchstraße, Wega, ist ein **A-Stern** der 0. Unterklasse. A-Sterne erscheinen weiß und haben die stärksten Wasserstoffabsorptionslinie (Balmer-Linien) und mit zunehmender Unterklasse auch stärker werdende Calciumabsorptionslinien.

G-Sterne erscheinen dem Betrachter gelb, sie sind der Sonne, einem G2-Stern, ähnlich. Im Vergleich zu den O-Sternen sind die Wasserstoffabsorptionslinien nicht mehr so stark, dafür treten hier Absorptionslinien des ionisierten Calciums und des nicht-ionisierten Eisen und anderer Metalle hervor.

M-Sterne strahlen überwiegend im roten Wellenlängenbereich, sind eher kühl, erscheinen dem Beobachter rot. Das Spektrum wird dominiert von molekularen Absorptionsbanden, besonders Titanoxid und Vanadiumoxid. Absorptionslinien von neutralen Metallen sind ebenso wie bei G-Sternen stark.

Der Zusammenhang zwischen Leuchtkraft des Sterns und seiner Temperatur beziehungsweise Spektrallinien ist durch das Hertzsprung-Russel-Diagramm gegeben. In ihm sind die Mehrzahl der Sterne der Hauptreihe zuzuordnen. Die entscheidende Größe, die die Leuchtkraft und die Temperatur des Sterns bestimmt, ist die Masse.

Die Masse der Sterne in der Hauptreihe umspannt einen Bereich von 60 Sonnenmassen (O-Sterne) bis zu 0,2 Sonnenmasse (M-Sterne). Die entsprechenden Werte für den Sternradius liegen zwischen 13 und 0,2 Sonnenradien.

Sucht man nach Exoplaneten, so erscheint es ratsam, sich auf M-Sterne zu konzentrieren. Das Signal das man bei der Transit- oder Radialgeschwindigkeitsmethode erwartet, wird größer bei gleich großen Planeten, wenn der Zentralstern eine geringe Masse und einen kleinen Radius hat.

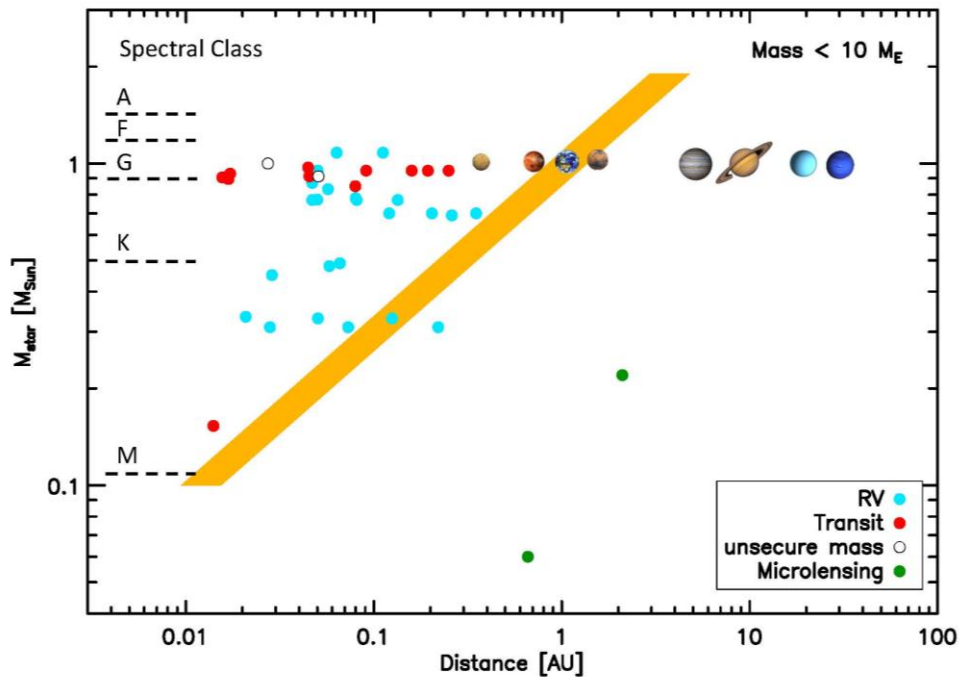


Abb. 2 Bewohnbare Zone mit den bis heute entdeckten Supererden. Sie rückt von A-Sternen über die G-Sterne (1 AU) bis zu den M-Sternen (0,01 AU) immer dichter an den Stern heran (nach [1]).

Eine notwendige Voraussetzung für einen bewohnbaren Planeten ist die Existenz von flüssigem Wasser auf seiner Oberfläche. Nur wenn der Planet seinen Stern in einem Abstand umkreist, bei dem er weder zu viel, noch zu wenig Sternenlicht empfängt, wird er flüssiges Wasser auf seiner Oberfläche halten können. Diesen Bereich nennt man bewohnbare (habitable) Zone (Abbildung 2). Je leuchtschwächer ein Stern ist, desto näher liegt diese Zone beim Stern.

Literatur

- [1] B. W. Carroll, D. A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, 2. Ed., Cummings, San Francisco 2007.