

2

Was ist ein Planet?

Ein Planet ist einer der kugelförmigen Würfel, die sich lustigerweise um eine Sonne und auch gleichzeitig um sich selbst drehen.

(Definition eines Planeten aus der Stupedia...)

Planeten sind laut Definition nicht selbst leuchtende Himmelskörper, die an einen „Mutterstern“ gravitativ gebunden sind. Dazu gibt es noch Einschränkungen, die ihre Masse und ihre unmittelbare „planetare Umgebung“ betreffen. Offiziell ist ein Himmelskörper dann ein „Planet“, wenn er

- sich in einer Umlaufbahn um die Sonne (Stern) befindet,
- über ausreichend Masse verfügt, damit seine Eigengravitation die Festkörperkräfte überwinden können und er dadurch sein hydrostatisches Gleichgewicht (mit nahezu runder Form) einnehmen kann,
- die Umgebung seiner Umlaufbahn von Kleinkörpern gereinigt hat.

Wie leicht zu erkennen ist, orientiert sich diese im Jahr 2006 von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) in Prag beschlossene Planetendefinition vordergründig an den Planeten unseres eigenen Sonnensystems. Was Exoplaneten betrifft, sind offenbar Präzisierungen (oder Verallgemeinerungen – wenn man es so nennen mag) notwendig, denn einige in der Definition festgelegte Eigenschaften lassen sich mit den heutigen Mitteln bei Exoplaneten nur näherungsweise (Masse) oder überhaupt nicht ermitteln. Und wenn man *free floaters* genauso als planetare Objekte betrachtet (was sie ja physisch u. U. auch sind), dann entfällt sogar das dynamische Argument (man hat dem mittlerweile Rechnung getragen und bezeichnet *free floaters*, soweit ihre Masse unterhalb der Grenzmasse von Braunen Zwergen liegt (s. u.), als *sub-brown dwarfs*). Bleibt also in erster Linie die Masse, die einen Planeten von Sternen und (was die untere Massegrenze betrifft) von sogenannten „Zwergplaneten“ unterscheidet. Die obere Massegrenze folgt aus der Theorie der Sternentwicklung, die als Minimalmasse eines „Sterns“ – genauer eines speziellen substellaren Objektes, welches man als Braunen Zwerg bezeichnet – $\sim 13 M_J$ ansetzt (solare Metallizität). Im Folgenden sollen deshalb „Planeten“ nur anhand ihrer

Masse als „Planeten“ deklariert werden, wenn ihre Masse mit hoher Wahrscheinlichkeit zwischen $\sim 0,5 M_{\oplus}$ und $13 M_J$ liegt. Das erscheint pragmatisch und berücksichtigt auch den Umstand, dass sich massivere Gasplaneten, die sich um einen Mutterstern bewegen, nur sehr schwer von massearmen Braunen Zwergen auf analogen Bahnen unterscheiden lassen.

Sollte eine genaue Unterscheidung zwischen Braunen Zwergen und Exoplaneten nicht möglich sein oder ganz allgemein Objekte benannt werden, deren Masse unterhalb der Grenzmasse für „echte“ Sterne liegt ($\sim 75 M_J$), dann spricht man ganz allgemein von „substellaren Objekten“.

Was die Katalogisierung von Exoplaneten betrifft, gehen die Astronomen etwas pragmatischer vor. Im NASA Exoplaneten-Archiv (<http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu>) werden z. B. alle substellaren Objekte als „Exoplaneten“ gelistet, sobald ihre Masse bzw. Minimalmasse unter $30 M_J$ liegt und die Daten über das Objekt in *peer-reviewed*-Fachzeitschriften veröffentlicht wurden.

Ein begrifflicher Problemfall stellen die „Monde“ oder „Satelliten“ dar – in unserem Fall planetare Objekte, die in die genannten Massengrenzen fallen, die aber einen „Planeten“ umlaufen (so wie z. B. Titan Saturn). Der Tradition folgend sollen derartige Objekte weiterhin „Planetenmonde“ genannt werden, obwohl sie natürlich physisch nicht von Planeten abzugrenzen sind.

Alle Probleme, die mit der genauen Definition eines Planeten zusammenhängen, kann man umgehen, wenn man mit Steven Soter eine gänzlich andere Definition zugrunde legt und neben den Massegrenzen einfach festlegt: „Ein Planet ist das Endprodukt der Scheibenakkretion um einen Primärstern oder Braunen Zwerg im Zentrum einer protoplanetaren Scheibe“ (Soter 2006). In diesem Fall würde aber der Pulsarplanet PSR J1719-1438b als Planet ausscheiden, denn er ist der klägliche (aber wertvolle, s. Abschn. 3.7.3.1) Rest eines Weißen Zwergsterns, der seiner äußeren Hülle verlustig gegangen ist...

Planetologie extrasolarer Planeten

Scholz, M.

2014, XII, 673 S. 167 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-41748-1