

Die Welten der roten Zwerge

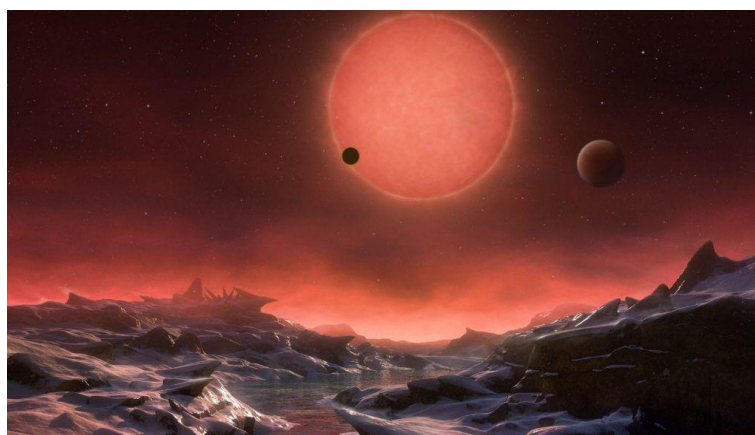
Kristina Kislyakova

Institut für Astronomie, Universität Wien, Wien und Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Graz

Rote Zwerge sind die kleinsten, und gleichzeitig die zahlreichsten, Sterne in unserem Universum. Mehr als 75% von allen Sternen gehören zu diesem Spektraltyp, während die G-Sterne wie unsere Sonne nur ungefähr 7% der Sterne umfassen. Die M-Sterne haben Massen von 0.08 (die Kernfusionsgrenze) bis 0.45 Sonnenmassen, niedrige Temperaturen und leuchten deshalb rötlich, weil ihr Spektrum wegen der kleinen Temperatur zu längeren Wellenlängen verschoben ist. Sie haben eine viel geringere Leuchtkraft im Vergleich zur Sonne, und ihre Planeten müssen sich ganz nahe zu ihren Sternen befinden, um in der habitablen Zone zu sein, wo sie die gleiche Energie wie die Erde bekommen und das flüssige Wasser an der Oberfläche möglich ist. Diese Sterne leben auch extrem lange, weil sie ihren nuklearen Brennstoff sehr sparsam verbrauchen und eher glimmen, als brennen.

Wir wissen schon, dass diese Sterne zahlreiche kleine Planeten und ganze Planetensysteme besitzen. Aber sind diese Planeten wirklich die Schwesterwelten von ihren Vettern in dem Sonnensystem? Könnte Leben dort entstehen und genauso erblühen, wie auf der Erde? Diese Frage ist nicht so leicht zu beantworten, weil diese Planeten sich nach ihrer Entstehung unter ganz anderen Bedingungen entwickeln. Das Spektrum von diesen Sternen ist viel zu Rot, damit die Photosynthese wie auf der Erde funktionieren könnte. Können die Pflanzen dort überleben? Obwohl die roten Zwerge in sichtbarem Wellenlängenbereich sehr schwach leuchten, bleiben sie sehr lange aktiv und produzieren eine große Zahl von starken Flares, und ihr Niveau von extrem energetischer Strahlung in Röntgenstrahlenbereich und in weitem Ultraviolett ist in der habitablen Zone sehr hoch, sogar wenn der Stern ruhig ist. Diese Strahlung kann die Planetenatmosphären erodieren und dazu führen, dass die Atmosphären verloren gehen. Sie haben wahrscheinlich auch viel stärkere Sternwinde, die die Planetenatmosphäre weiterhin bombardieren und zerstören. Und sogar das ist noch nicht alles! Da die Planeten sich so nahe am Stern befinden geraten sie sehr schnell in dem Zustand der gebundenen Rotation (wie der Mond mit der Erde, der uns immer nur eine Seite zeigt), so dass eine Seite des Planeten ewig in Schatten liegt, während auf der anderen die Sonne nie runtergeht. Die Gezeitenkräfte von dem nahen Stern sind auch oft extrem stark, und können Supervulkane produzieren, die ständig die Planeten mit Ausbrüchen schüttern. Außer den Gezeiten, kann der Mantel von diesem Planeten auch von der magnetischen Induktion aufgeheizt werden, wie in dem Induktionsherd – das ist nur deshalb möglich, weil diese Sterne oft Magnetfelder ein paar tausend Mal stärker als die Sonne haben!

Im Großen und Ganzen, müssen Planeten um rote Zwerge müssen sehr exotische Welten sein.



© ESO/M. Kornmesser (ein Künstlerbild von dem Exoplaneten TRAPPIST-1d)