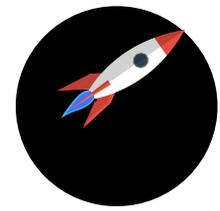


PHYSIK SCHWERPUNKT

Weltraum



Thema: Wie kam das Wasser auf die Erde?

Rudolf Dvorak, Astronom, Universitätssternwarte Wien:

Ich beginne zu sprechen, wie das Wasser auf die Erde gekommen ist. Da ist es interessant zu sehen dass zwei Drittel der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt ist. Das ist aber, wenn man jetzt die gesamte Masse des Wassers betrachtet, gegenüber der Erde nur ein kleiner Teil. Die Erde hat einen Durchmesser zirka von 12.000 Kilometer, sagen wir, dann wäre das Wasser in eine Kugel zusammengefasst nur, etwas mit 1.500 Kilometern im Durchmesser. Wenn Sie sich vorstellen, 12.000 zu 1.500. Wir haben Salzwasser vor allem auf der Erde, das sind 97 Prozent des Wassers. Und nur drei Prozent Frischwasser. Und von diesem Frischwasser sind wieder 80 Prozent also ziemlich viel gebunden in dem Polen und in den Gletschern. Und davon jetzt wieder von dem Frischwasser ist nur ein geringer Prozentsatz in Oberflächenwasser, so wie wir es kennen, in Seen oder in Flüssen.

Es ist auch ein guter Anteil des Wassers auf der Erde in Form von Wasserdampf. Und, wir dürfen es nicht vergessen, auch in Lebewesen. Das Wasser besteht vor allem natürlich aus dem Wasserstoff und Wasserstoff ist das häufigste Element im Weltraum, und das zweithäufigste Element ist das Helium, und das dritthäufigste ist schon der Sauerstoff. Und wenn wir jetzt daran denken, dass das Wasser natürlich auch schon in der Urform im Weltraum vorhanden gewesen ist, dann müssen wir sagen, dass wahrscheinlich das Wasser nicht nur hier im Planetensystem entstanden ist, sondern dass es schon vorhanden war, wie unser gesamtes Planetensystem entstanden ist. Als eine Wolke interstellarer Materie, wo wir sehr viel natürlich Wasserstoff haben, Helium, aber auch Sauerstoff, und andere Mo-



Link zum Audio-File
www.phyx.at

leküle, die entstanden sind im Inneren der Sterne. Das heißt, dass wir Staub haben, und an diesen Staub kann sich Wasser binden an der Oberfläche, in Form von Eis. Und da kommen wir jetzt noch zu einem anderen Thema, das etwas ganz Wichtiges ist, wenn wir von Wasser auf der Erde sprechen, dass das Wasser vorkommt auch als schweres Wasser.

Wasser selber besteht also aus Wasserstoff und Sauerstoff. Woraus besteht der Wasserstoff? Im Atomkern haben wir ein Proton und dann haben wir ein Elektron. Wenn aber zusätzlich im Kern noch ein Neutron ist, dann haben wir einen anderen Stoff, Deuterium. Und dann bekommen wir nicht das Wasser sondern das sogenannte schwere Wasser D_2O , wobei das D für Deuterium, dasteht. Und dieses D_2O ist etwas ganz Wichtiges, wenn wir vom Wasser auf der Erde sprechen.

Im Weltraum haben wir auch Deuterium, in einem Verhältnis, das ungefähr eins zu 10.000 ist. Jedes 10.000-ste Wasserteilchen in etwa, besteht aus schwerem Wasser und ist angereichert worden im interstellaren Raum bei sehr niedrigen Temperaturen. Und das entsteht aber nur im Weltraum, wenn wir die Strahlung im Weltraum in der Galaxis betrachten, und dieses schwere Wasser haben wir auch natürlich auf der Erde in unseren Ozeanen drin. Das Verhältnis ist aber anders als das Verhältnis im interstellaren Raum, und auch anders als das Verhältnis bei den Kometen.

Wenn wir also sagen, dass das Wasser durch Kometen auf die Erde gekommen ist, ist das wahrscheinlich falsch. Wenn nämlich das Verhältnis von Deuterium zu normalem Wasserstoff ist etwa drei Mal so hoch, bis zehnmal so hoch im Weltraum und auf den Kometen als im Wasser in unseren Ozeanen.