

April/Mai/Juni 2022: Astronomie Aktuell

Prof. Barbara Cunow, Pretoria, Südafrika

James Webb Space Telescope gestartet

Die Weihnachtszeit des letzten Jahres war aus astronomischer Sicht sehr ereignisreich. Zum einen hatten wir den Kometen Leonard, der während der zweiten Dezemberhälfte von der Südhalbkugel der Erde aus wunderbar am Abendhimmel zu sehen war. Dazu kam aber dann ein Ereignis, auf das wir alle lange gewartet hatten, nämlich der Start des neuen Weltraumteleskops James Webb.

Das James Webb Space Telescope wurde am 25. Dezember 2021 an Bord einer Ariane 5 vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou gestartet. Nach etwa einem Monat erreichte das JWST den Lagrange-Punkt L2, von wo aus es seine Beobachtungen durchführen wird. Bei L2 handelt es sich um den Lagrange-Punkt des Erde-Sonne-Systems, der sich auf der sonnenabgewandten Seite der Erde befindet und 1,5 Millionen km von der Erde entfernt ist. Wir haben also eine Linie Sonne-Erde-L2.

Das Raumteleskop bleibt immer in der Nähe von L2 und umkreist diesen Punkt in einem sogenannten Halo-Orbit. Die Aufgabe des JWST ist es, das Universum im Infraroten zu beobachten. Damit es das erfolgreich tun kann, müssen die Instrumente des Teleskops von störenden Wärmequellen, vor allen Dingen von der Strahlung der Sonne, abgeschirmt werden. Der Vorteil von L2 ist es, dass sich Sonne, Erde und Mond von dort aus gesehen an derselben Stelle des Himmels befinden, so dass bei der Abschirmung der Sonnenstrahlung die Wärmestrahlung von Erde und Mond gleich mit abgeschirmt wird. Außerdem befindet sich kein Himmelskörper in der Nähe, der die Sicht in irgendeine Richtung verdeckt. Daher kann das JWST mit viel längeren Belichtungszeiten arbeiten als das Hubble Space Telescope, das sich in einer niedrigen Erdumlaufbahn befindet und immer nur von der Erde weggerichtet beobachten kann.

Das JWST ist ein Spiegelteleskop, wobei der Hauptspiegel einen Durchmesser von 6,5 Metern aufweist und aus 18 hexagonalen Segmenten besteht. Sowohl der Hauptspiegel als auch die weiteren Spiegel wurden mit einer dünnen Schicht aus Gold bedampft, da Gold Infrarotstrahlung sehr gut reflektiert. Eine weitere wichtige Komponente des Teleskops ist der 14 x 21 Meter große Sonnenschirm, der auf die Sonne ausgerichtet ist und die Instrumente von der Infrarotstrahlung von Sonne, Erde und Mond abschirmt. Außerdem schirmt er die Instrumente auch von der Wärmestrahlung der Elektronikeinheit des Teleskops ab. Die Elektronik zur Steuerung des JWST muss warm genug sein, um zu funktionieren und würde ohne Abschirmung ebenfalls die Instrumente des Raumteleskops stören.

Das Ergebnis des Teleskopdesigns ist, dass das JWST eine warme und eine kalte Seite hat. Die sonnenzugewandte Seite weist Temperaturen im Bereich von etwa 10°C bis 50°C auf, wohingegen die sonnenabgewandte Seite etwa -230°C kalt ist.

Wenn man sich die Abmessungen des JWST ansieht, wird einem schnell klar, dass es im betriebsbereiten Zustand in keine Rakete passt. Deshalb war es nötig, das Teleskop so zu konstruieren, dass es für den Start zusammengefaltet werden kann. Das JWST wurde in einem zusammengefalteten Zustand gestartet, und nachdem es den Weg in Richtung L2 angetreten hatte, wurde es Stück für Stück entfaltet. Das war eine sehr komplizierte Prozedur, die glücklicherweise erfolgreich verlief, denn wenn etwas schiefgegangen wäre, hätte das das Ende des Projekts bedeutet. Im Gegensatz zum Hubble Space Telescope, das man mit dem Space Shuttle erreichen und reparieren konnte, sind Reparaturen des JWST nicht möglich.

Inzwischen ist man soweit, dass die Ausrichtung der 18 Spiegelsegmente abgeschlossen ist. Am 11. März gelang dem JWST das erste scharfe Bild eines Himmelsobjekts. Damit wurde bestätigt, dass die Optik des Teleskops einwandfrei arbeitet. Während der nächsten Monate werden weitere Tests und Kalibrierungen vorgenommen. Man geht davon aus, dass das JWST im Sommer dieses Jahres die ersten wissenschaftlichen Daten liefern wird. Wir dürfen auf viele neue und überraschende Erkenntnisse gespannt sein!