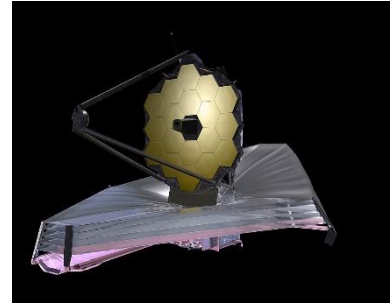


Das James Webb Space Teleskop - von Celina Jahn

Das James Webb Weltraumteleskop galt als ein sehr riskanter und teurer Versuch, das Universum besser verstehen zu können. Nach 30 Jahren harter Arbeit und mehreren Startverzögerungen, ist es mittlerweile sicher gestartet und an seinem Zielorbit angekommen. Von dort aus konnte seine Mission beginnen.



Was zeichnet das James Webb Weltraumteleskop aus?

Das James Webb Space Teleskop (*kurz auch: Jwst*) wurde am 25. Dezember 2021 mit der Ariane-5-Rakete zum Lagrange Punkt 2 (L2) geschickt. Es hat einen Wert von rund 8,8 Milliarden Euro und entstand in einer Zusammenarbeit der CSA, ESA und NASA. Somit ist es das teuerste Teleskop, das jemals erschaffen wurde. Es ist 100-fach empfindlicher als sein Vorgänger Hubble. Zusätzlich wurde es mit der bestmöglichen Technik ausgestattet, die optimale Forschungsergebnisse bieten können. Webbs 18 Hauptspiegel bestehen größtenteils aus Beryllium und sind mit einer dünnen Goldschicht überzogen, damit Infrarotstrahlen besser reflektiert werden können.

Von der ersten Idee bis hin zum Start

Schon ab 1989 wurde an einen Nachfolger für das Hubble Teleskop gedacht. So entstanden in den 90er Jahren die ersten Konzepte. Seinen Namen erhielt es 2002 von James Edwin Webb, welcher sieben Jahre lang Vizedirektor der NASA war. Während dieser Zeit fielen einige wissenschaftliche Erfolge, wie etwa das Apollo Programm. Der ursprüngliche Start war 2007 geplant, wurde dennoch erst auf 2014 verschoben. Zu diesem Zeitpunkt betragen die Kosten bereits deutlich mehr als geplant, weshalb empfohlen wurde das Projekt abzubrechen. Es wurde dennoch weiter gemacht, bis 2016 die ersten Messungen und Tests durchgeführt wurden. Aufgrund mehrerer Qualitätsmängel musste der Start schließlich auf 2020 verlegt werden. Nach weiteren Komplikationen (wie unpassende Wetterzustände), startete die Ariane-5-Rakete am 25. Dezember 2021 um 13:20 Uhr unserer Zeit mit dem James Webb Teleskop ins All.

Wie kann das Jwst der Wissenschaft nutzen?

Das Teleskop hat mehrere Aufgaben im Blick, die der Wissenschaft und unseren Kenntnissen über den Weltraum dienen sollen. Hierbei werden wir in der Lage sein, mehr über den Urknall herauszufinden, der vor ungefähr 13,8 Milliarden Jahren stattfand. Webb kann dank seiner guten Technik 13,5 Milliarden Jahre in die Vergangenheit blicken, was uns einiges an neuen Informationen liefern wird. Dies werden wir nutzen, um mehr Forschung über die Entstehung schwarzer Löcher und Galaxien zu betreiben. Zusätzlich soll es auch die Weiterentwicklung von Planetensystemen beobachten, den Lebenszyklus von Sternen ergänzen und die Weiterbildung im Themenbereich „Exoplaneten und ihre Atmosphären“ ermöglichen.

Das Weltraumteleskop tritt seine Mission am Lagrange Punkt 2 an, wo es beinahe ohne Treibstoff im Schatten der Erde um die Sonne kreist. Nur ab und zu muss die Bahn korrigiert werden. Nach geschätzten 20 Jahren wird das Projekt durch Treibstoffmangel enden.

Ein kleiner Einblick in die Technik

Für die Verwirklichung des James Webb Teleskops musste die beste Technik integriert werden. Diese beinhaltet vier Hauptinstrumente (ISIM, NIRCам, MIRI, NIRSpec *), ein Sonnenschild und den Primärspiegel, sowie weitere Geräte für beispielsweise die Energieversorgung oder das Kommunikationssystem. Darüber hinaus werden auch Kryostaten zum Kühlen genutzt, um eine konstante Temperatur von -226°C zu erhalten. Webb arbeitet mit einem elektromagnetischen Spektrum und untersucht Wellenlängen von $0,6$ bis $28\ \mu\text{m}$ (Mikrometer). Diese liegen teilweise im sichtbaren Bereich und gehen bis in den mittleren Infrarotbereich. Die niedrige Temperatur und die Instrumente sorgen schließlich dafür, dass es „durch“ den interstellaren Staub blicken kann, weil dieser kühler ist als das Weltraumteleskop. So werden wir die Fähigkeit haben deutlich weiter ins All blicken zu können als es vorher möglich war.

Hubble vs. Webb

Hubble hat mehrere wesentliche Unterschiede im Vergleich zum James Webb Teleskop. Angefangen bei der Entfernung von der Erde kann man deutliche Differenzen ausmachen. Während Webb $1,5$ Millionen km am L2 ist, umkreist Hubble die Erde in einer Höhe von 570 km über dem Meeresspiegel. Hubble kann mit Hilfe seiner Leistung ein sichtbares Ultraviolett und ein nahes Infrarot wahrnehmen.

Wann können wir die ersten richtigen Bilder erwarten?

Jetzt, nachdem die sechsmonatige Kalibrierung und Ausrichtung der Instrumente beinahe beendet sind, sollen laut der ESA am 12. Juli 2022 die ersten farbigen Bilder und spektroskopischen Informationen in die Öffentlichkeit gestellt werden.

Letztendlich ist das James Webb Weltraumteleskop nicht nur ein Wunder für die Wissenschaft, sondern auch für Groß und Klein. Jeder, der sich für das Universum interessiert oder davon fasziniert ist, kann miterleben, welche neuen Entdeckungen wir noch machen werden und welche Informationen uns als nächstes erwarten.

* ISIM, NIRCам (Near Infrared Camera), MIRI (Mid Infrared Instrument), NIRSpec (Near Infrared Spectrograph)

Quellen:

<https://research.arizona.edu/stories/james-webb-space-telescope-facts#:~:text=All%20in%20all%2C%20the%20JWST,further%20away%20than%20the%20moon.>
https://esamultimedia.esa.int/docs/science/Webb_LaunchKit_German.pdf
<https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/james-webb-teleskop-spiegel-100.html#:~:text=Leistungsst%C3%A4rkstes%20Weltraumteleskop%2C%20das%20je%20gebaut,Teleskop%20in%20diffizilen%20Schritten%20auseinandergeklappt.>
<https://de.wikipedia.org/wiki/James-Webb-Weltraumteleskop>
<https://www.swr.de/wissen/james-webb-weltraumteleskop-blick-ins-all-100.html#:~:text=Seinen%20Namen%20bekam%20das%20E2%80%9EJames,%2C%20einschlie%C3%9Flich%20des%20Apollo%2DProgramms.>
<https://www.konstruktionspraxis.vogel.de/die-entwicklung-des-james-webb-space-telescope-a-977683/>
https://en.wikipedia.org/wiki/James_Webb_Space_Telescope#Scientific_instruments
<https://www.br.de/wissen/weltall/raumfahrt/james-webb-teleskop-weltraum-nasa-100.html#:~:text=Das%20James%20Webb%2DWeltraumteleskop%20ist,Bilder%20im%20sichtbaren%20Lichtspektrum%20aufnehmen.>
<https://www.mdr.de/wissen/faszination-technik/james-webb-weltraumteleskop-weihnachten-erfolgreich-gestartet-100.html#:~:text=Der%20Spiegel%20des%20Hubble%2DWeltraumteleskops,bisher%2012%2C5%20Milliarden%20zur%C3%BCckblicken.>
<https://www.spektrum.de/news/nasa-will-james-webb-space-telescope-nicht-umbenennen/1933222>
<https://www.welt.de/wissenschaft/article236852491/Weltraumteleskop-James-Webb-sendet-erstes-Foto-und-ein-Selfie.html>
<https://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/nasa-tweet-weltraumteleskop-james-webb-sendet-erstes-foto-aus-dem-all-a-871e0918-c3fd-43e3-8b8a-9b08089ebe1a>
<https://futurezone.at/science/nasa-james-webb-weltraum-teleskop-bild-selfie/401940166>
https://www.esa.int/Newsroom/Press_Releases/Die_ersten_Bilder_vom_James-Webb-Weltraumteleskop_werden_erwartet