

DAS JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

- Planungsstart **1996** als „**New Generation Space Telescope**“; ist eine Kooperation der **NASA**, der **ESA** (European Space Agency) und der **CSA** (Canadian Space Agency); 10.000 Ingenieure aus **29 Ländern** haben in 10 Millionen Arbeitsstunden zur Fertigstellung beigetragen; erster geplanter Starttermin: 2007, danach insgesamt **19 Verschiebungen**; Kosten: **10 Milliarden Dollar** (Vergleich: Ein Flugzeugträger kostet ca. 13 Milliarden Dollar)
- Start am **25.12.2021** vom europäischen Weltraumbahnhof **Kourou** in Französisch Guayana (Südamerika) von einer „**Ariane 5**“ Trägerrakete; das Teleskop wurde, ähnlich der „**Origami**“-Technik, zusammengefaltet, um in die Rakete zu passen; Name kommt von **James Webb**, NASA-Administrator von 1961-1968 (Apollo-Programm)
- **Aufbau: Hauptspiegel:** 6,5 m Durchmesser, besteht aus 18 sechseckigen Segmenten aus Beryllium, mit Gold überzogen, weil Gold Infrarotlicht besonders gut reflektiert; die einzelnen Segmente können mittels Aktuatoren extrem genau ausgerichtet werden, das wird jetzt gerade gemacht, damit aus den 18 Segmenten quasi ein großer Spiegel wird; **Sekundärspiegel:** Reflektiert das Licht zu den Instrumenten, wurde im All ausgeklappt; **Sonnenschutzschild:** So groß wie ein Tennisplatz (21 x 14 m): 5 Lagen extrem dünne Folien aus Kapton, mit Aluminium u. Siliziumoxyd beschichtet; schützt das Teleskop vor Wärme **4 wissenschaftliche Instrumente**; weiters **Parabolantenne** zur Kommunikation mit dem Kontrollzentrum in **Baltimore/Maryland**, dort steuern **1.200 Personen** das Teleskop rund um die Uhr; **Solarpanele** erzeugen Strom für Instrumente
- Das **JWST** arbeitet im **Infrarot-Bereich**: Das Universum dehnt sich aus → „**Kosmologische Rotverschiebung**“: Das Licht von weit entfernten Objekten ist **gestreckt**, also ins Rote verschoben, da sich die Objekte von uns entfernen; Infrarot ist für das menschliche Auge unsichtbar, Infrarot-Licht kann durch Gas/Staub/Dunkelwolken **hindurchdringen**, es werden viel mehr Sterne und sehr weit entfernte Objekte sichtbar
- **Die 4 wissenschaftlichen Instrumente des JWST:**
 - NIRCam** (Near Infrared Camera): Macht Aufnahmen im „Nahen Infrarot“, arbeitet bei -233°
 - NIRSpec** (Near Infrared Spectrograph): Von der ESA hergestellt, macht spektroskopische Aufnahmen, kann die Spektren von 200 Objekten gleichzeitig aufnehmen; enthält 250.000 „**Microshutter**“: Sind Türchen, die separat geöffnet werden können, extrem kleine Teile des Blickfelds können anvisiert werden, der Rest bleibt ausgeblendet
 - MIRI** (Mid Infrared Instrument): Macht Aufnahmen im „Mittleren Infrarot“, muss auf **-266°** abgekühlt werden, um gute Aufnahmen zu machen: Kühlung durch „**Cryocooler**“: Eigens vom **JPL (Jet Propulsion Laboratory)** entwickeltes Kühlgerät: Flüssiges Helium zirkuliert mittels eines komplizierten Pumpsystems in einem geschlossenen System;
 - FGS/NIRISS** (Fine Guidance Sensor/Near Infrared Imager and Slitless Spectrograph): Von CSA hergestellt; macht hochpräzises „**Pointing**“, kann Moleküle in Atmosphären von Exoplaneten detektieren; kombiniert einen Nahinfrarot-Imager und einen Spektrographen
- **Position des JWST:** Am **Lagrange-Punkt L2**: Ist in **1,5 Millionen km Entfernung** (4-fache Mondentfernung), dort herrscht ein **Kräftegleichgewicht** Sonne – Erde, das Teleskop kann fast antriebslos dort verweilen; es kreist in einem „**Halo-Orbit**“ um den L2; JWST bewegt sich zusammen **mit der Erde um die Sonne**, hat also die Sonne immer im „Rücken“, ist geschützt durch das große Sonnen-Schutzschild
- **Aufgaben des JWST:** Suche nach den **ersten Galaxien** und nach **Dunkler Materie**; Untersuchung der **Entstehung von Sternen und Planetensystemen**, Erforschung von **protoplanetarischen Scheiben**; Untersuchung von **Exoplaneten**, ihrer Atmosphären und etwaiger **Eignung für Leben**; ca. **30 % der Beobachtungszeit** geht an **europäische Institutionen** und Astronomen; Entdeckung einer Galaxie in **13,1 Mrd. Jahren** Entfernung
- Erste wissenschaftliche Aufnahmen („**first light**“) im **Juli 2022**; Missionsdauer ca. **15 Jahre**