

SWR2 Wissen

30 Jahre Hubble-Weltraumteleskop –

Bahnbrechende Blicke ins All

Von Dirk Lorenzen

Sendung: Mittwoch, 22. April 2020, 08.30 Uhr

Redaktion: Sonja Striegl

Regie: Autorenproduktion

Produktion: SWR 2020

Am 24. April 1990 brachte die Raumfähre Discovery das Hubble Weltraumteleskop ins All. Seine Bilder haben die Kosmologie geprägt und Laien weltweit ins Staunen versetzt.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/swr2-wissen-podcast-102.xml>

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert. Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...
Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

Musik: „Destiny“ der IMAX-Produktion „Destiny in Space“ 1994 [28 Sekunden]

Atmo 1: „Go for main engines start, T minus six...

Autor 1:

Eine Weltraummission wie aus einem Hollywood-Film:

Atmo 2: „...five, four, three, two, one and lift-off of the space shuttle Discovery with the Hubble Space Telescope, our window on the universe...“

Autor 2:

Zunächst der Bilderbuch-Start des Hubble Space Telescope mit der Raumfähre Discovery, begleitet von riesigen Erwartungen.

Musik aus

Autor 3:

Dann die Katastrophe: der falsch geschliffene Spiegel. Das vermeintliche Wunderauge liefert nur verschwommene Bilder. Drei Jahre später verpassen Astronauten dem angeschlagenen Teleskop eine Art „Brille“. Himmlisches Happy-End: Seitdem verzaubern Hubbles bunte Bilder von Planeten, Sternhaufen, Nebeln und Galaxien die ganze Welt.

Ansage:

„30 Jahre Hubble-Weltraumteleskop – Bahnbrechende Blicke ins All“. Von Dirk Lorenzen.

O-Ton 1 - Ray Villard:

„To the general public, it is sacred. NASA could never turn off Hubble...“

Übersetzer 1:

„Der Öffentlichkeit ist Hubble heilig. Die NASA kann es niemals abschalten. Klar, irgendwann wird Hubble kaputt gehen. Aber wollte man es jemals abschalten, gäbe es einen Aufschrei, als wenn man sein Haustier erschießt.“
...a huge public outcry. It would be like shooting your pet dog.“

Autor 4:

Das Weltraumteleskop ist etwa so groß wie ein Reisebus: Gut 13 Meter lang, mehr als vier Meter Durchmesser. Der silbrig glänzende Zylinder hat vorn eine Öffnung, durch die das Licht aus den Tiefen des Weltalls auf den Spiegel im Innern fällt. Links und rechts sorgen zwei große Solarzellen-Flügel für die Stromversorgung. Hubble sieht aus wie ein dickes Insekt, das um die Erde brummt.

O-Ton 2 - Mario Livio:

"This has been perhaps the most successful scientific experiment ever."

Übersetzer 2:

„Hubble ist vermutlich das erfolgreichste wissenschaftliche Experiment aller Zeiten.“
„*I mean, not just in astronomy, but in general.*“
„Ich meine, nicht nur in der Astronomie, sondern ganz allgemein.“

Autor 5:

Mario Livio, Astronom am Institut des Weltraumteleskops in Baltimore in den USA, ist bei dieser Mission fast von Anfang an dabei. Längst gibt es viel größere Teleskope auf der Erde, die nicht – wie Hubble – 2,4 Meter, sondern über 10 Meter Durchmesser haben. Doch Hubble hat einen einzigartigen Standortvorteil. In gut 500 Kilometern Höhe kreist es 15mal am Tag um die Erde. Nie trübt eine Wolke den Blick ins All – und es gibt keine wabernden Luftmassen, die die Sterne funkeln lassen und die Aufnahmen unscharf machen.

O-Ton 3 - Mario Livio:

„*HST has really done fantastic things in almost every area of astronomy and astrophysics, but let me mention a few...*“

Übersetzer 3:

„Das Weltraumteleskop hat Phantastisches in praktisch jedem Bereich der Astronomie geleistet. Einige Beispiele: Hubble war entscheidend an der Entdeckung der Dunklen Energie beteiligt, die das Universum immer schneller auseinandertreibt. Es hat so tief hinaus ins All geblickt wie kein Teleskop zuvor und uns junge Galaxien kurz nach dem Urknall gezeigt. Und neben vielen weiteren Dingen hat Hubble als erstes die Zusammensetzung der Atmosphäre eines fernen Planeten gemessen.“
...*wide range of things.*“

Autor 6:

Schon lange vor dem Beginn der Raumfahrt hatten Astronomen davon geträumt, mit einem Instrument im Weltraum den Sternen ein Stück näher zu kommen. Doch die ersten Bilder, die Hubble wenige Wochen nach dem Start zur Erde funkte, waren merkwürdig verschwommen. Das lang ersehnte Instrument geriet zum Albtraum, erinnert sich Rudolf Albrecht, damals Leiter der europäischen Hubble-Koordinierungsstelle in Garching.

O-Ton 4 - Rudolf Albrecht:

„Wir sind mit ziemlich großer Hoffnung gestartet. Wir waren nicht überrascht, dass es nicht gleich einen Tag nach dem Start nadelscharfe Bilder gegeben hat. Das ist ganz klar, wenn man an die Vibrationen denkt, an den Schalldruck in der Payload-Bay während des Shuttle-Starts etc. Wir wussten aber ja auch, dass im Teleskop eigentlich fast alles einstellbar war. Was allerdings nicht einstellbar war, war die Form des Hauptspiegels. Da hat sich dann herausgestellt, ziemlich schnell, dass damit etwas nicht in Ordnung ist.“

Autor 7:

Die Bilder kleiner Instrumente am Boden waren besser als die des milliardenteuren Weltraum-Observatoriums. Bei der Form des 2,4 Meter großen Hauptspiegels hatte man sich verrechnet – er war nahezu perfekt geschliffen, nur eben perfekt nach der falschen Formel. Eine schier unfassbare Panne. Instrumente, die im Weltraum zum

Einsatz kommen sollen, lassen sich auf der Erde nur mit viel Mühe testen. Im Weltraum herrschen Vakuum und Schwerelosigkeit, was sich im Labor nicht so einfach nachstellen lässt.

O-Ton 5 - Rudolf Albrecht:

„Da liegt es jetzt an der Erfahrung des Projektmanagers zu sagen, hier und hier und hier müssen wir testen, hier und hier, wenn es geht, auch. Da und da und da verlassen wir uns darauf, dass wir, wenn etwas falsch ist, das im Ergebnis anderer Tests sehen. Oder man sagt sich, das ist derart gesicherte Technologie, dass wir nicht zu testen brauchen. Und das war der Fehler, der beim Spiegel gemacht wurde. Spiegel geschliffen hat schon der Galileo. Daher hat man gesagt, den Spiegel zu schleifen, das ist derart gesicherte Technologie, da testen wir nur bis zu einem gewissen Grad. Genau da lag der Fehler.“

Autor 8:

Das himmlische Teleskop stürzte die NASA und auch die europäische Weltraumorganisation ESA, die zu 15 Prozent beteiligt ist, in eine schwere Krise – Hubble drohte zum Superflop zu werden. Doch die Lage war nicht aussichtslos: Von Anfang an standen Service-Missionen auf dem Plan. Astronauten sollten alle fünf Jahre das Weltraumteleskop anfliegen, es technisch überholen und neue Kameras einsetzen. Nach der Spiegel-Panne wurde die erste Service-Mission einfach vorgezogen. Die NASA-Ingenieure hatten zügig eine Art Brille für Hubble ersonnen. Gut drei Jahre nach dem Start war die Korrekturoptik eingebaut. Es war Hubbles zweite Geburt – erinnert sich Roger Doxsey, damals Chef des Hubble Mission Office in Baltimore:

O-Ton 6 - Roger Doxsey:

“After the first servicing mission, when we saw the first images have come down from the Wide Field Planetary Camera 2 and saw that the aberration was fixed...”

Übersetzer 4:

„Als wir nach der ersten Service-Mission sahen, wie die ersten Aufnahmen in den Kontrollraum kamen, war sofort klar, dass der Fehler repariert war. Das ließ sich unmittelbar in den Bildern erkennen. Wir waren unglaublich erleichtert, dass es so gut geklappt hatte. Von da an machte Hubble exzellente Wissenschaft. Das war mit Abstand der schönste Moment in meinem Berufsleben.“

...that was certainly the single best moment in my professional life working on Hubble.”

Autor 9:

Das Weltraumteleskop konnte endlich seine Stärken ausspielen: Es lieferte gestochen scharfe Bilder von Sternhaufen, Gasnebeln und Galaxien. Heidi Hammel, Vizepräsidentin von AURA, der Vereinigung der Universitäten, die astronomische Forschung betreiben, ist gelernte Planetenforscherin – auch für sie ist Hubble ein wichtiges Instrument.

O-Ton 7 - Heidi Hammel:

„We send spacecraft to many planets. But with the Hubble Space Telescope, we can do global imaging of planets...”

Übersetzerin 5:

„Natürlich schicken wir Raumsonden ins All. Aber mit Hubble bekommen wir jeweils einen Überblick über den ganzen Planeten. Außerdem können wir mit Hubble regelmäßig die Planeten beobachten und zudem viele Kometen und Asteroiden, zu denen nur ganz selten mal Raumsonden fliegen. Für die Erforschung unseres Sonnensystems ist das Hubble-Weltraumteleskop sehr wichtig.“

...the solar system exploration that we use the Hubble Space Telescope.”

Autor 10:

Beim Start von Hubble 1990 war Heidi Hammel Nachwuchswissenschaftlerin an der Elite-Uni MIT in Cambridge, nahe Boston. Sie hatte es auf den Planeten Neptun abgesehen, an dem im Jahr zuvor die Raumsonde Voyager 2 vorbeigeflogen war. Heidi Hammel wollte nachsehen, wie sich die Sturmsysteme in den Gasschichten Neptuns verändert haben. Der kaputte Spiegel zwang sie zu einigen Jahren Wartezeit. Als es 1994 endlich los gehen sollte, gab es buchstäblich ein Geschenk des Himmels:

O-Ton 8, Heidi Hammel:

„We heard about this new object that was discovered near Jupiter and this comet...”

Übersetzerin 6:

Wir hörten von dem neuen Kometen, der in Dutzende Teile zerbrochen war und bald darauf in den Planeten Jupiter stürzen sollte. Ein Kollege am MIT bat mich, ihm beim Beobachtungsantrag für Hubble zu helfen, um die Einschlagstellen zu beobachten. Ich hielt das für völlig unsinnig, denn ich dachte, dass die winzigen Kometenbrocken spurlos im riesigen Planeten verschwinden würden.

... I was convinced the fragments would just disappear without a trace.”

Autor 11:

Fast scheint es, als habe sich das Universum richtig ins Zeug gelegt, um Hubble nach dem Fehlstart zu rehabilitieren. Im Sommer 1994 lagen die Astronomen weltweit auf der Lauer, um die Einschläge des Kometen Shoemaker-Levy 9 zu verfolgen.

O-Ton 9, Heidi Hammel:

„Nobody was more surprised than I was when the impacts left huge black explosion sites on Jupiter...”

Übersetzerin 7:

Zu meiner größten Überraschung hinterließen die Kometenteile tatsächlich gigantische schwarze Explosionswolken, die sich im Lauf einiger Tage in der turbulenten Atmosphäre verteilten. Wir sahen, wie Materie aus dem Planeten herausgeschleudert wurde und wieder zurück regnete. Es war absolut überwältigend. Alle Teleskope auf der Welt hatten Jupiter und die Kometeneinschläge im Blick – aber die Hubble-Bilder waren mit Abstand die besten.

...And it was clear that the Hubble images far surpassed any other telescope.”

Autor 12:

Hubble zeigte nahezu in Echtzeit die „Narben“ des Riesenplaneten. Wochenlang waren die Spuren der Kometentreffer zu beobachten. Hubbles Bilder zierten Titelseiten von Tageszeitungen und schafften es zudem in die Tagesschau der ARD. Doch es war nicht nur dieses äußerst seltene Ereignis einer kosmischen Kollision fast vor unserer Haustür. Hubble kam auch eine technische Neuerung auf der Erde zu Gute, erklärt Ray Villard, damals Chef der Öffentlichkeitsarbeit am Hubble-Institut in Baltimore:

O-Ton 10, Ray Villard:

„In the early 90s, the Internet really came to life. And this is part of Hubble's success story...

Übersetzer 8:

In den frühen 90er Jahren gewann das Internet an Bedeutung. Das hat einen großen Anteil an der Erfolgsgeschichte von Hubble. Die Bilder wurden elektronisch verteilt und viele Menschen auf der ganzen Welt haben sie gesehen. Die Aufnahmen waren perfekt scharf und bunt – sie haben die Wahrnehmung des Universums für die breite Öffentlichkeit massiv verändert.

...gave a new perception of the universe at large.”

Autor 13:

Das Weltraumteleskop war binnen weniger Wochen vom verspotteten Pannenprojekt zu einem Liebling der Massen geworden. Mindestens wöchentlich sorgten neue Hubble-Bilder für Aufsehen – bunt, schillernd, atemberaubend. Auf einmal nahmen viele Menschen das Weltall wahr, die sich vorher nie für den Kosmos interessiert hatten.

O-Ton 11, Ray Villard:

„The iconic Hubble picture, after all these years is the so-called pillars of creation, those three stocks that look likes stalagmites...

Übersetzer 9:

Drei dunkle Säulen, die wie Stalagmiten in ein buntes Meer aus Gas und Sternen reichen, wurden zu einer ikonischen Aufnahme Hubbles. Der Spitzname `Säulen der Schöpfung` für dieses verwunschene Foto blieb hängen. Ich glaube, die Menschen mögen dieses Bild so, weil es geradezu belebt aussieht, zugleich fremd und irgendwie nicht von dieser Welt.

...because it looks organic, it looks alien, looks all other worldly.”

Autor 14:

Die drei Säulen, die wie knorrige Gicht-Finger emporragen und aus Gas und Staub bestehen, gehören zu den Himmelsaufnahmen, die fast jeder Mensch kennt – vielleicht ohne zu wissen, dass es ein Hubble-Bild ist. Die Säulen sind Teil des Adler-Nebels, in dessen Gaswolken gerade viele Sterne entstehen – und mit ihnen auch Planeten. Das Weltraumteleskop fasziniert nicht nur Laien – auch die Experten staunen bis heute über das, was sie mit dem himmlischen Instrument zu sehen bekommen. Ende 1994 blickte das Weltraumteleskop zwei Wochen lang auf ein Gebiet im Sternbild Großer Bär. Dort war zuvor nur eine Handvoll schwacher Sterne

zu erkennen – mehr nicht. Hubble aber machte auch aus diesem schwarzen Fleck am Himmel ein buntes Durcheinander.

O-Ton 12, Ray Villard:

„The other one more intellectually was the Hubble Deep Field, that you are just left speechless...“

Übersetzer 10:

Wissenschaftlich ist das Hubble Deep Field herausragend. Dieses „tiefe Feld“ macht einen einfach sprachlos. Vorher war da nichts zu sehen. Hubbles lange Belichtung zeigte Tausende von Galaxien – eine jede eine riesige Großstadt von Sternen, verteilt wie Konfetti im Weltraum.

...these are entire cities of stars and they look like confetti across space.“

Autor 15:

Die Deep Fields, die tiefen Felder, sind eine Spezialität des Weltraumteleskops: Dann starrt Hubble wochen-, manchmal monatelang auf dieselbe Stelle am Himmel. Es registriert auch noch die schwächsten Photonen, Lichtteilchen, die es aus den Tiefen des Kosmos bis zum Instrument in der Erdumlaufbahn geschafft haben. Für Garth Illingworth, Kosmologe an der Universität von Santa Cruz in Kalifornien, lässt sich die Bedeutung der Deep Fields für die Himmelforschung kaum überschätzen.

O-Ton 13, Garth Illingworth:

„It's opened up the early universe in a way that no other telescopes have done or could have done in this time frame. I love this image...“

Übersetzer 11:

Hubble hat uns das frühe Universum auf eine Weise erschlossen, wie es kein anderes Teleskop gekonnt hätte. Ich liebe diese Bilder. Das erste Deep Field war eine Demonstration, wozu Hubble in der Lage ist. Wir haben mehr als zehn Milliarden Jahre zurück geblickt in die Jugend des Universums. Diese Aufnahmen sind Geschichtsbücher, die uns erzählen, wie Galaxien im Kosmos entstanden und wie sie mit der Zeit gewachsen sind.

...is basically a history book for the story of how galaxies formed and grew through nearly all time.“

Autor 16:

Vor dem Start des Hubble-Teleskops konnten die Astronomen nur schemenhaft erkennen, was in einigen Milliarden Lichtjahren Entfernung vor sich ging. Doch mit Hubble lässt sich nun auch der ganz junge Kosmos untersuchen, als gerade die ersten Sterne und Galaxien aufgeleuchtet waren. Das Licht, das von diesen Objekten heute auf den Spiegel des Weltraumteleskops trifft, hat sich auf den Weg gemacht, lange bevor unsere Sonne und die Erde entstanden sind.

O-Ton 14, Garth Illingworth:

„This is the deepest ever Hubble image of the sky that has been taken, and it still is the case...“

Übersetzer 12:

Für die Hubble-Aufnahme, die am weitesten hinaus in den Kosmos und zurück in der Zeit reicht, hat das Teleskop 50 Tage auf dieselbe Stelle gestarrt. Das „extrem tiefe Feld“ zeigt Galaxien, die gerade erst entstanden sind. Wir sehen bis in eine Epoche, als der Kosmos erst drei Prozent so alt war wie heute – das war nur 400 Millionen Jahre nach dem Urknall.

...97 percent of all time to in fact, just to about 400 million years after the big bang.”

Autor 17:

Nach 30 Jahren ist ein Auto längst ein Oldtimer, Hubble dagegen ist noch immer ein modernes Teleskop. Das liegt an den fünf Service-Missionen durch Astronauten einer US-Raumfähre, die Hubble gewartet und oft auch repariert haben. So spielt das Weltraumteleskop in nahezu jedem Bereich der Astronomie eine überragende Rolle – vom ganz Kleinen bis zum ganz Großen, freut sich Jennifer Wiseman, die Hubble-Chefwissenschaftlerin:

O-Ton 15, Jennifer Wiseman:

„We also use Hubble to study about star formation and proto-planetary discs around stars...”

Übersetzerin 13:

Mit Hubble untersuchen wir die Staubscheiben, die junge Sterne umgeben und in denen sich gerade Planeten bilden. Es geht um große Fragen, etwa was die Dunkle Energie ist, die das All immer schneller auseinander treibt, oder ob es in unserer Milchstraße noch andere Planeten wie die Erde gibt? Inzwischen beobachten wir sogar die Quellen, die Gravitationswellen aussenden – daran hat man beim Start von Hubble noch gar nicht denken können.

...even studying radiation from the sources of gravitational waves. These were not thought of when Hubble was launched.”

Autor 18:

Das Hubble-Team ist sehr dankbar dafür, dass das alte Teleskop auch bei vielen neuen Themen hilfreich ist. Denn mehrfach stand Hubbles Aus kurz bevor. Nach dem Desaster mit dem falsch geschliffenen Spiegel war vor allem das Unglück der Raumfähre Columbia, die 2003 beim Wiedereintritt in die Atmosphäre verglühte, eine Zäsur. Die NASA hatte daraufhin eine geplante Wartungsmmission aus Sicherheitsgründen gestrichen. In jener Zeit fielen bei Hubble immer mehr Komponenten aus und die Steuerung wurde schwierig. Das Weltraumteleskop „schleppte“ sich nur noch über die Umlaufbahn.

O-Ton 16, Jennifer Wiseman:

„Several times during Hubble's mission, there have been times when it wasn't clear if the Hubble mission could continue or for how long...”

Übersetzerin 14:

Etliche Male während dieser Mission war nicht klar, ob und wie lange es mit Hubble weitergehen würde. Dann erhob weltweit die Öffentlichkeit ihre Stimme und hat sich für das Weltraumteleskop stark gemacht. Uns hat das sehr geholfen klarzumachen,

dass Hubble nicht einfach irgendeine Wissenschaftsmision ist. Es ist das himmlische Auge der Welt.

...make the case that this is not just any science mission. This is basically the world's eye on the sky."

Autor 19:

Politiker in den USA warfen sich für Hubble in die Bresche – nicht nur, weil sie vielleicht selbst von den Bildern fasziniert waren, sondern auch weil sie wussten, dass sich die Unterstützung für das Weltraumteleskop bei den Wählern auszahlt. Der öffentliche Druck zeigte Wirkung. Ein letztes Mal noch bekam Hubble im Jahr 2009 Besuch. Zwei neue Kameras wurden eingebaut, ein Instrument vor Ort repariert, die alten Batterien ersetzt und viele elektronische Bauteile ausgetauscht. Schließlich setzte die Besatzung der Raumfähre Atlantis mit deren langen Greifarm Hubble wieder im Weltall aus.

Atmo 2: 5 seconds, switch is in auto, three, two, one, release – Piepen – is backing away... clear to ten... mode switch is off, clear the antenna...

Autor 20:

Aus dem Cockpitfenster verfolgte die Crew, wie das Weltraumteleskop über dem Erdhorizont immer kleiner wurde und schließlich ganz aus dem Blickfeld entschwand.

Atmo 3: ...Atlantis spent 7 days servicing the Hubble Space Telescope, that included 5 space walks... The Hubble Space Telescope's final servicing mission has complete but its mission of discovery is just beginning.

Autor 21:

Die finale Service-Mission sei beendet, aber die Entdeckungsmision Hubbles finge gerade erst an, meinte etwas großspurig der NASA-Kommentator nach der erfolgreichen Landung der Atlantis. Erstaunlicherweise hatte er recht. In den ersten 19 Jahren im All hatte Hubble fünfmal Besuch – und jedes Mal waren wichtige Reparaturen zu erledigen. Seitdem aber ist Hubble auf sich allein gestellt – der Ausfall von Komponenten lässt sich nicht mehr ausbügeln. Doch die Hubble-„Chefin“ Jennifer Wiseman hat allen Grund zum Strahlen:

O-Ton 17, Jennifer Wiseman:

„The Hubble Space Telescope is in excellent technical condition. And even after nearly 30 years of operation, we're getting the best science from Hubble that we ever have...

Übersetzerin 15:

Das Hubble-Weltraumteleskop ist technisch in exzellentem Zustand. Nach 30 Jahren im All ist es wissenschaftlich so produktiv wie nie zuvor. Natürlich wusste niemand, wie lange die Geräte nach dem Austausch 2009 halten würden. Aber alles funktioniert bestens. Im Moment sieht es so aus, als würde das bis weit in die 2020er Jahre der Fall sein – und vielleicht sogar noch länger.

...why this can't continue well into the 2020s and maybe beyond."

Autor 22:

Hubble hat bereits weit mehr als eine Million Himmelsbeobachtungen durchgeführt. Über 15.000 Fachartikel sind auf der Basis dieser Daten entstanden. Zu den herausragenden Entdeckungen gehört, dass sich im Zentrum nahezu jeder großen Galaxie ein Schwarzes Loch befindet. Hubble nimmt weiter die Gas- und Staubwolken auf, in denen Sterne und Planeten entstehen und es misst, wie schnell sich das Universum als Folge des Urknalls ausdehnt. In den vergangenen 30 Jahren sind auf der Erde Dutzende von Großteleskopen hinzugekommen. Zwar kompensieren sie mit High-Tech-Verfahren größtenteils die Luftunruhe der Atmosphäre. Doch Hubbles perfekter Blick aus dem All ins All wird weiter gebraucht.

O-Ton 18, Jennifer Wiseman:

„Hubble can receive radiation in the ultraviolet part of the spectrum...”

Übersetzerin 16:

Hubble kann die Ultraviolett-Strahlung empfangen, was auf der Erde nicht geht, weil die Atmosphäre UV nicht durchlässt. Gleiches gilt für Bereiche der Infrarotstrahlung. Die Großteleskope am Boden und Hubble ergänzen sich ideal. Für manche Projekte ist ein Instrument unten besser geeignet, für andere das oben im Weltraum. Am Ende ermöglichen erst alle Teleskope gemeinsam große Fortschritte – egal, ob es um unser Sonnensystem geht, um Sterne, ferne Galaxien oder die Planeten bei anderen Sternen, die Exoplaneten.“

...whether it's planets in the solar system or stars or galaxies or even exoplanets.”

Autor 23:

Das Weltraumteleskop ist noch immer sehr begehrt: Forscherinnen und Forscher auf der ganzen Welt beantragen etwa fünfmal mehr Beobachtungszeit als zur Verfügung steht. Daher muss das Hubble-Team hart aussieben. Das Instrument im Weltraum ist NASA und ESA weiterhin lieb – und teuer. Die Gesamtkosten für Planung, Bau und 30 Jahre Betrieb liegen bei etwa 15 Milliarden US-Dollar. Jedes weitere Jahr schlägt mit circa 100 Millionen Dollar zu Buche.

O-Ton 19, Mario Livio:

"I was asked once, well, was is worth the billions of dollars?"

Autor 24:

Er sei vor einiger Zeit gefragt worden, ob Hubble die Milliarden von Dollar wert war, sagt Mario Livio. Als Hubble-Veteran, der mit allen Wassern gewaschen ist, hat er natürlich die rosarote Brille auf.

O-Ton 20, Mario Livio:

"My answer was: Well, it gave us the universe. So, this is very cheap."

Autor 25:

Hubble habe uns das Universum gegeben – und dafür sei es sehr billig, so Livios Antwort. Tatsächlich scheint Hubble für viele Menschen etwas sehr Besonderes zu sein. Große Diskussionen um die Kosten hat es – außer direkt nach der Spiegel-Panne zu Anfang der Mission – nie gegeben. Auch Forscherinnen und Forscher aus

anderen Disziplinen äußern keinen Neid. Während sich Großprojekte wie der Beschleuniger LHC am CERN in Genf wegen der gewaltigen Kosten immer wieder massiver Kritik ausgesetzt sehen, scheint Hubble irgendwie über den Dingen zu schweben. Mario Livio wundert das nicht.

O-Ton 21, Mario Livio:

"It has had not only an enormous scientific impact, but it has also literally reached into the homes of many, many millions of people all across the globe."

Übersetzer 17:

Hubble hat nicht nur überragende wissenschaftliche Bedeutung. Es ist buchstäblich bis ins Wohnzimmer von vielen, vielen Millionen Menschen rund um den Globus vorgedrungen.

Autor 26:

Offenkundig hat es nicht nur die guten Stuben erreicht, sondern auch die Herzen vieler Menschen – Hubble ist es gelungen, Leute für Wissenschaft zu begeistern, die sonst nichts damit zu tun haben. Und doch: Es wird nicht ewig so weitergehen. Hubble kommt in die Jahre und es gibt schon kleinere Wehwehchen. Ein Knackpunkt sind die Gyroskope – Kreiselinstrumente, die nötig sind, um das Teleskop zu drehen und präzise auszurichten.

O-Ton 22, Jennifer Wiseman:

„We have lost three out of the six gyroscopes over the last decade, but we're not very concerned..."

Übersetzerin 18:

Drei der sechs Gyroskope an Bord sind in den letzten zehn Jahren ausgefallen. So etwas passiert, weil Gyroskope nun einmal Verschleißteile sind. Da wir drei für den Routinebetrieb brauchen, klingt das dramatisch. Aber wir sind ganz entspannt. Denn die verbliebenen drei Gyros sind von anderer Bauart, sie sind stabiler als die, die bereits kaputt sind. Zudem haben wir Verfahren entwickelt, wie Hubble auch mit nur einem Gyroskop arbeiten kann.

...some backup techniques, even if we only have one gyroscope operating."

Autor 27:

Beim Ausfall eines weiteren Steuerkreisels wäre die Mission nicht zu Ende. Aber Hubble wäre danach nicht mehr ganz so flexibel. Irgendwann jedoch wird das Teleskop seine finale Beobachtung machen und die letzten Daten zur Erde funken. Die Shuttle-Flotte ist seit 2011 nicht mehr in Betrieb, eine weitere Rettung ist technisch unmöglich. Noch kreist Hubble knapp 550 Kilometer hoch um die Erde. Die Reibung an der dünnen Luft dort oben lässt es pro Jahr um einige Kilometer absinken. Irgendwann, das ist der Chefwissenschaftlerin klar, ist die Party vorbei, eines Tages ist Hubbles Tanz mit den Sternen zu Ende.

O-Ton 23, Jennifer Wiseman:

„We don't want it just to fall back to the earth unsupervised, if you will. So we will either guide it with some kind of a propulsion system..."

Übersetzerin 19:

Wir wollen nicht, dass es unkontrolliert auf die Erde stürzt. Entweder schicken wir es mit einem angedockten Triebwerk auf eine höhere Umlaufbahn, einen Parkorbit. Oder wir lassen es gezielt in den Südpazifik stürzen, wo niemand zu Schaden kommen kann. Details sind noch nicht ausgearbeitet und dieses Triebwerk, das wir zu Hubble schicken wollen, ist noch nicht einmal in Planung. Ich glaube, wir negieren derzeit ein wenig das Problem – aber langfristig müssen wir etwas tun.
...I think we're kind of in denial, but we will have to eventually do something for Hubble in the long term."

Autor 28:

Würde Hubble sich selbst überlassen, so würde es wohl Ende der 2030er Jahre unkontrolliert in die Erdatmosphäre eintreten. Die tonnenschweren Trümmer könnten großen Schaden anrichten. Wann genau Hubble vom Himmel geholt werden wird, ist noch unklar. Jederzeit kann ein weiterer Kreisel ausfallen. Sind alle drei defekt, bleibt nur noch das gezielte Versenken. Heidi Hammel, die mit Hubble derzeit noch Jahr für Jahr die Atmosphären der Gasplaneten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun beobachtet, setzt auf einen Abschied der besonderen Art.

O-Ton 24, Heidi Hammel:

„I'm hoping we know well enough ahead of time that we can commission a cruise ship..."

Übersetzerin 20:

Ich hoffe, wir wissen lange genug vorher, wann und wo Hubble im Südpazifik niedergehen wird. Dann müssten wir alle, die wir so lange mit Hubble gearbeitet haben, ein Kreuzfahrtschiff chartern und beim Ende zusehen. Das wird traurig sein und wir werden weinen. Aber zugleich wäre da diese Freude über die viele wunderbare Wissenschaft, die uns Hubble in all den Jahrzehnten beschert hat.
...It will be a sad time and we will cry. But it will also be a joyous time to celebrate all the science that this facility has brought to us over these decades."

* * * * *