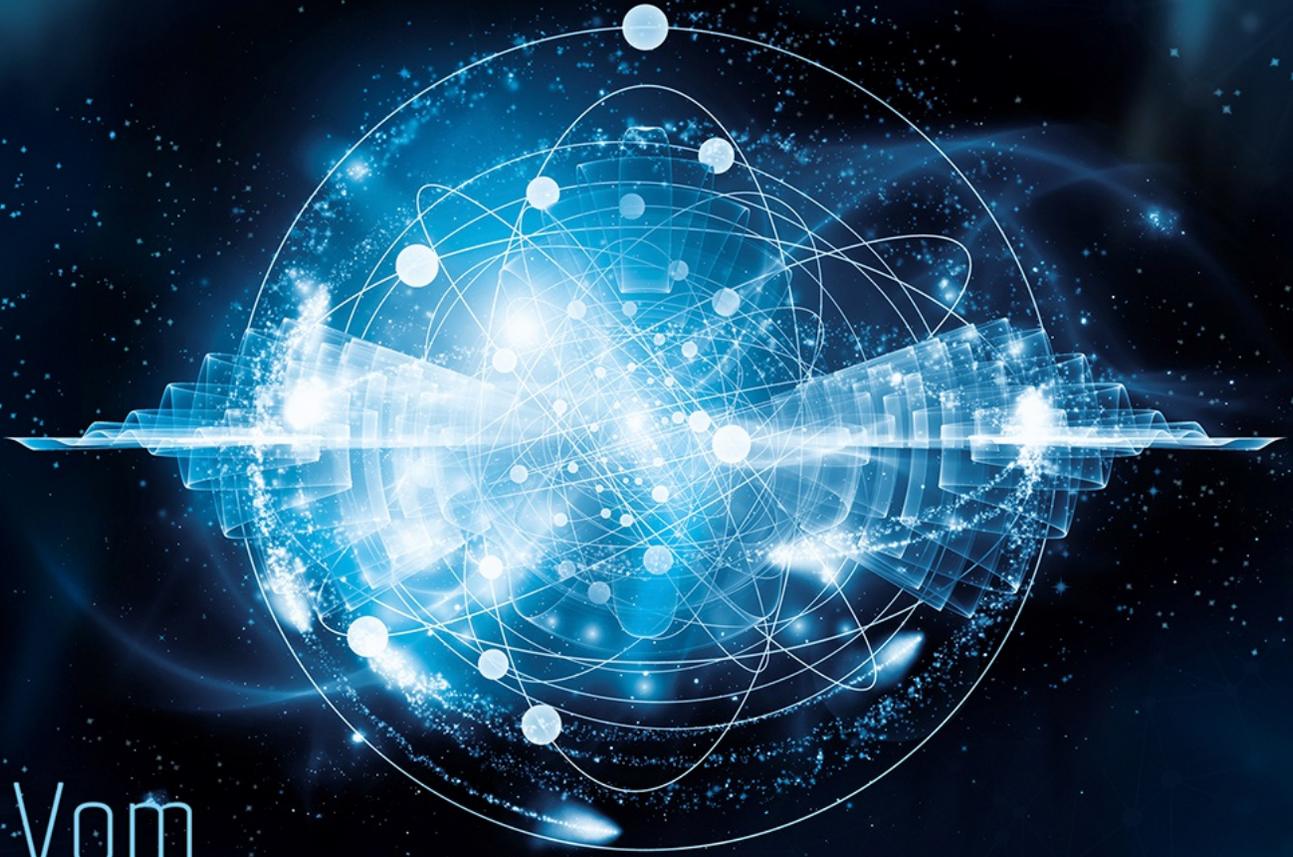


HARALD LESCH



Vom

ALLERGRÖSSTEN

bis zum ALLERKLEINSTEN

Eine Reise vom Rand des Universums bis zum Kern des Atoms

KOMPLETTMEDIA

wie es bei jedem noch so guten auf der Erde stationierten Teleskop zwangsläufig der Fall sein müsste, durch die Atmosphäre der Erde getrübt sind. Der wesentliche Anteil der Hubble-Bilder bildet das optische Spektrum ab, also genau so, wie wir es, säßen wir im Cockpit, auch mit unseren eigenen Augen sehen würden.



Die Bilder von fernen Nebeln, Spiralgalaxien, schwarzen Löchern oder Sterngeburten sind also nicht etwa eingefärbt oder manipuliert, nein, wir erhalten wunderbar ehrliche Abbildungen der verschiedensten Strukturen dort draußen.

Verblüffend ist die immense Genauigkeit, mit der sich das Spaceteleskop ausrichten lässt. Wenn seine Linse in München auf jemanden fokussieren würde, der am Brandenburger Tor eine 10-Cent-Münze in den Himmel hielte, dann könnte Hubble darauf scharf stellen und die Münze 24 Stunden lang perfekt im Visier behalten. Und das, während es sich dabei mit einer irrwitzigen Geschwindigkeit um diesen Planeten dreht. Hubble ist das produktivste Teleskop, das wir haben, eines der produktivsten

wissenschaftlichen Instrumente überhaupt. Über eine Million Beobachtungen zu mehr als 38.000 unterschiedlichen Objekten wurden gemacht. Dabei gab es nicht ganz unerhebliche Anfangsschwierigkeiten: Der 2,4 Meter große Hauptspiegel war unbemerkt um zwei Mikrometer falsch geschliffen worden – ein Fünfzigstel Durchmesser eines menschlichen Haares sorgte dafür, dass ein zwei Milliarden Dollar teures Weltraumteleskop kurzsichtig im All herumschwebte. Glücklicherweise war das Gerät reparaturfreundlich modular ausgelegt, und so konnte es in fünf hochkomplexen Weltraumspaziergängen mit dem Äquivalent einer gigantischen Kontaktlinse ausgestattet werden. Fortan liefert es Bilder in einer Qualität und von einer Schönheit, die selbst erfahrenen Weltraumexperten den Atem stocken lassen.



Der von Hubble aufgenommene Krebsnebel ist das Ergebnis einer hellen Supernovaexplosion, die chinesische Astronomen im Jahr 1054 beobachtet haben. Er ist 6500 Lichtjahre von der Erde entfernt.

Mond

»Die Erde hat einen Mond von einer Größe, wie er ihr eigentlich gar nicht zusteht – einen richtigen Riesenmond.«

Guter Mond, du gehst so stille ... Nicht nur poetisch, sondern auch kosmologisch betrachtet ist der Mond ein wunderbarer Begleiter. Er hat nur ein Einundachtzigstel Erdmasse, wobei sein Durchmesser immerhin ca. ein Viertel des Erddurchmessers misst. Daraus ergibt sich für ihn gegenüber seinem Bezugskörper Erde also eine deutlich geringere mittlere Dichte. So hat die Erde einen Mond von einer Größe, wie er ihr eigentlich gar nicht zusteht – einen richtigen Riesenmond. Der ist durch die Kollision eines kosmischen Körpers, eines sogenannten Impaktors, mit der noch glutflüssigen Uerde entstanden. Dieser Einschlag war nicht frontal, sondern eher ein Streifschuss. Dabei wurde Material aus der Uerde herausgerissen und vermischte sich mit dem Material des Impaktors in einem Ring von vielleicht 20.000 oder 30.000 Kilometern Entfernung von der damals noch glutflüssigen Erdoberfläche. Innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit verwandelte sich dieses Ringmaterial in den Mond, wie wir ihn kennen. Unser Mond ist also eigentlich aus Erdmaterial entstanden. Woher wissen wir das? Von den Astronauten, die zwischen 1969 und 1972 tatsächlich auf dem Mond gelandet sind. Sie brachten 400 Kilogramm Mondgestein von ihrer Mission mit. Dieses Mondgestein gleicht dem Erdmantelgestein, besitzt aber keine flüchtigen Elemente, also ist der Mond heiß entstanden.

INFO

Aufbau des Mondes von außen nach innen:

Mondkruste: 70–150 km

Basaltmantel: 1200–1600 km

Innerer Eisenkern: 100–400 km

Den Gezeitenkräften unterworfen

Und was sehen wir Erdlinge vom Mond? Wir sehen immer die gleiche Seite. Warum? Weil der Mond sich genau einmal um die eigene Achse dreht, während er mit konstanter Geschwindigkeit einmal um die Erde rotiert. Im Mittel ist er ca. 380.000 bis 390.000 Kilometer von uns entfernt und zeigt uns immer die gleiche Seite. Diese gebundene

Rotation kann man relativ leicht damit erklären, dass der Mond so nah an der Erde entstanden ist, weil die Gezeitenkräfte zwischen diesen beiden Himmelskörpern beide abgebremst haben. Der gemeinsame Schwerpunkt, um den die beiden sich drehen, ist nämlich nicht genau im Mittelpunkt der Erde oder im Mittelpunkt des Mondes, sondern knapp 2000 Kilometer unter der Erdoberfläche. Deswegen wird die Erde deformiert.



Im Bereich der Tag-Nacht-Grenze sind vor allem die Mondkrater sehr gut zu erkennen.



Aufgrund seiner relativen Nähe zur Erde ist der Mond bislang der einzige Himmelskörper, der von Menschen betreten wurde. Die Mondoberfläche ist eintönig und karstig und von zahllosen Kratern übersät.

Das heißt, die Meeresoberfläche und der Erdboden heben und senken sich täglich 80 Zentimeter. Daher wird unser Planet in der Rotation über die Jahre immer langsamer. Der Mond allerdings wurde sofort auf null gestellt. Er zeigt der Erde immer die gleiche Seite. Er entfernt sich pro Jahr drei Zentimeter von uns. Er wird also irgendwann relativ weit weg sein. Nutzen Sie also romantische Vollmondnächte!

Archiv der Geschichte des Sonnensystems

Vor allem wenn Vollmond ist, lässt sich die Oberflächenstruktur des Mondes ausgezeichnet mit bloßem Auge erkennen. Die uns zugewandte Seite des Mondes sieht ziemlich vernarbt aus. Unsere Erde hingegen ist nicht annähernd so zerklüftet. Das liegt daran, dass die ganzen Krater, die vor viereinhalb Milliarden Jahren durch Einschläge auch auf der Urerde verursacht worden sind, längst von Erosionsprozessen eingeebnet wurden. Auf unserem Planeten ist durch unser Wetter viel los, auf dem Mond dagegen passiert nichts, da weht noch nicht einmal Wind. Deshalb findet auch keinerlei Erosion statt. Ein guter Grund für die