

# Big Astronomy

En film om teleskoperne i Chile, arbejdet med astronomi og begrebet Big data. Læs mere på [bigastronomy.org](http://bigastronomy.org). (God film.) Den handler om observatorierne Cerro Tullolo, ALMA og Cerro Paranal. Ifm. Karriereplanlægning kan den være relevant for et as-hold. Den kan også bruges til at vise børn, så de kan få øjnene åbnet op for, at man faktisk kan blive astronom.

## COS - Cosmic Origins Spectrograph

Længde: 27:52.

Ide: Lyset fra de mest fjerne objekter giver os Universets struktur.

### t = -10 Gyr

Kvasarer udsender ekstremt kraftigt lys. Deres spektre er kendt. På vejen til os dannes emissionslinier i den tynde gas, som passerer.

Historisk information: Newtons opdagelser omtales, Fraunhofers spektroskop og solspektrum. Kirchhoff/Bunsens arbejde med gasspektre forklares.

### t = -9 Gyr

HII-områder giver absorptionsspektre. Skyerne har masse og størrelser på ca 10 Ly og  $10^5$  solmasser.

### t = -7 Gyr

Galaksespektre giver absorptionslinier for Ca, N, O, C, Fe. Grundstofferne er dannet over et par Gyr i stjerner, hvorfor filmen omtaler Solens- og Betelgeuses udvikling.

Eksempel på galakser er M51 og M104, samt sorte huller i kernerne (kvasarer) samt galaksehobe.

### t = t<sub>0</sub>

HST omtales. (2,4 m teleskop, størrelse som en skolebus, Atlantis sendte den derop.) E. Hubble omtales også. COS-apparatet (2009) omtales. Det er lavet af UCC/Boulder og det er UV-følsomt.

Kvasarlyset → H-tåger (giver H- og He-linier) → Galakser laver nye linier.

Tusindvis af kvasarer er blevet målt, hvilket i geofysikken svarer til "Multi core samples."

Alt alt er stoffernes oprindelseshistorie samt Universets struktur blevet bestemt af observationerne samt numeriske modeller.

Afslutningsvist vises Orionbilledet og der omtales, hvad vore forfædre troede.

-0-

Teorien bag linierne. Måles rødforskydningen,  $z$ , for en linie kan  $R(t) = (1+z)^{-1}$ . Dermed kan nuværende afstand samt  $t_{\text{emit}}$ , beregnes vha. skalafunktionen. Ved at analysere linierne kan man dermed datere, hvornår forskellige grundstoffer første gang opstod.

## Cosmic Castaways. Findes ikke i encoded format. (Se kugleproj-mappen)

Længde: 0:22:59. (0:17:30 film - resten er credits.)

En film om galakser inkl. undervisningsprogrammer på engelsk. Filmen er vist Prewared, så afspil den i Windows Media Playeren. (Talen er dog en anelse salvelsesfuld...)

Solen, Mælkevejen, mergers, den lokale gruppe, Virgohoben, røde kæmpestjerner mellem galakserne i Virgohoben omtales. (Cosmic castaways.)

Der findes i mappen en instructor's guide, så man kan lave et undervisningsforløb på mellem 100-150 min. Bemærk at kollisionsøvelsen kræver en fungerende Java på ens browser.

## Cosmic Mashups

Længde: 21:20.

Filmen fortæller om galakseres dynamik og sorte huller i bla. Mælkevejen og andre galakser. Dannelse af sorte huller omtales og simuleringer af galakse mergers gennemgås.

## DARK. Findes ikke i encoded format (Se mappen kugleproj)

Længde: 0:20:00. (17 min ren film - resten er credits.)

Manuskriptet findes på engelsk i mappen.

En film om mørkt stof. Radioteleskoper omtales, simuleringer af galaksedannelse vises. Resultater på galakseres dynamik viser, at de ikke kan være stabile - ej heller hobene, med mindre, der er noget til at holde dem sammen - mørkt stof.

I stedet for DARK kan man også overveje at se *The Dark Matter Mystery*.

## Dark Matter Mystery

Længde: 38:30.

En film om mørk stofs egenskaber og hvordan vi forsøger at lære mere om den.

Man starter med Le Verriers observationer til at forstå Uranus-banen. Perspektivering til Einsteins teorier.

Karussel og (fiktive) kræfter introduceres. Planetbevægelser, Kepler, Newton, Einstein omtales. Spiralgalakseres bevægelse og rotationskurver (i ord).

CERN/LHC vises, og dens arbejde med bl.a. at finde mørkt stof-partikler.

Galaksehobes som måder at finde mørkt stof. Gravitational linseffekt vises. Bullet Galaxy Cluster vises og billeder fortolkes.

Målinger på ISS forklares. Alpha-Magnetic Spectrometer.

CMB vises. Derefter vises simuleringer af det tidlige univers på kosmologisk skala.

Gran Sasso-laboratoriet vises.

## 5000 Eyes DESI

Længde: 22:39.

En film om et spektroskop, der bruges til at måle afstanden til 40 mio. Galakser. Rødforskydning bruges i filmen. Den er virkelig god til Kosmologi-emnet.

## Distant Worlds

Længde: 0:53:00. Encoded format.

Længde: 0:29:00. Prewarped og forkortet version. (Fantasirejserne er udeladt.)

Svanen, Cepheus, Cassiopeja, Andromeda, Perseus og Cetus vises, og historien om Andromeda fortælles ultrakort.

Orion og Sirius vises, og der tales om søgningen efter liv. Planeter vises. Jorden, evolution, dna, vand, kulstof, hydrogen, oxygen, nitrogen som byggestene. Molekyler i rummet. Søgning efter flydende vand - opløsningsmiddel for celler. Der bruges en del tid på Mars' historie og moderne undersøgelser af planeten. (Curiosity.) Jupitermånen Europa gennemgås også.

Exoplaneter: 51 Peg. (Radialhastighedsmetode+formørkelseskurver omtales.) Keplersatelliten omtales + området mellem Svanen og Lyren. Direkte fotografi omtales.

Besøg hos exoplaneter - flot animation.

Radiobølgers udbredelse og problemer med at c er så lille ift. de afstande, der skal tilbagelægges. Der er også en mappe med manuskriptet.

## ESO From Earth to the Universe v. 2

Længde: 31:40.

De gamle grækere Galilei, Copernicus, Brahe og Kepler omtales.

Observationsinstrumenter gennemgås.

Gennemgang af Solsystemet fra Solen og udefter.

Derefter rejses videre til stjerner, nebulæ, hobe, galakser og storskalastrukturen.

## Forward to the Moon

En film om Artemis-missionen. Man starter med udgangspunkt i Apollo 17-missionen, og derefter gennemgås rejsen til Månen med Artemis.

Filmen slutter af med at interviewe teenagere om deres fremtidsdrømme.

## Fronteras

En film som introducerer astronomi. Det kan erstatte ESO FETU. Filmen er indtalt på svensk og billedsiden er flot.

## **Mission to Mars**

En interaktiv film, hvor eleven selv vælger handlingen. Lav opløsning. 1K.

## **One Sky**

7 små film samlet til en film, hvor mytologiske fortællinger om nattehimmelen bliver fortalt. Der er historier fra forskellige kulturer.

## **Out there (Bedst i 2K med nuv. pc)**

Længde: 30:22.

### **Introduktion**

En film om liv i Universet. Lucian (2. årh), Godwin (1638), Verne (1877), Darwin, Schiaparelli, Lowell og Wells omtales kort.

### **Moderne observationer**

Mars, Venus, Europa, Saturn, Titan og exoplaneter omtales.

### **Observationsmetoder**

Arecibo, ESOs 3,6 m-teleskop, VLT, ALMA, Cassini/Huygens, CHEOPS, Galileo-probe.

Filmen slutter af med perspektivering til at finde liv.

## **POTU - Phantom of the Universe**

Længde: 0:24:30. (0:27:00 inkl. credits.)

Mørkt stof-detektion gennemgås. Først med F. Zwicky's målinger og derefter med V. Rubins målinger på M31. LUX i South Dakota samt CERNs eksperimenter omtales.

## **SEEING**

Længde: 0:26:35.

Intro med naturklip. Hydrogens dannelse i BB, dannelse af interstellare- skyer, stjerne- og planetdannelse, pp-processer, udladningsrør (neonrør osv).

En foton's rejse fra trapez-stjernerne til os (1300 Ly) beskrives. Øjets virkemåde beskrives, data fra retina til hjerne beskrives, hjernens rolle beskrives.

## **Shining Light on the Stars (HR-diagram) Ej encoded**

Længde: 0:15:35

Stjerners farver introduceres. Derefter gennemgås HR-diagrammet.

Orions stjerner, Sirius, Procyon, Aldebaran, Castor, Pollux + mange flere indsættes i HR-diagrammet.

## **Sunstruck**

Længde: 0:21:07.

Film om Solen. Indholdet i filmen er:

Energi, Billeder af Solen i forskellige bølgelængdeområder, Solens struktur (6 lag), fusion, farlig stråling og jordatmosfærens beskyttelse mod denne, partikelstråling (solvinden), jordens magnetfelt som skjold, solstørme, solpletter, flares, CME, problemer med elektronik og vandrør, Solens luminositet som funktion af dens alder, Jordens endeligt, Solens endeligt.

## **The Hot and Energetic Universe - AHEAD**

Længde: 29:38.

Introduktion til hvad vi hidtil har observeret os frem til i Solsystemet og i galakser. Teleskopers betydning for disse observationer omtales.

Forskellige slags elektromagnetisk stråling gennemgås. Især røntgen- og gammastråler omtales, og Skylab, Chandra, XMM, Fermi og INTEGRAL beskrives.

Pulsarer, sorte huller, stjernedød, SN, NS, GRB.

## **The Sun – our living Star**

Længde: 24:43.

En film om betydningen af Solen på livet. Både på en fysisk måde, men også kulturelt og religiøst.

Verdensbilledets udvikling omtales.

Solens temperatur og struktur gennemgås. Energitransport gennem Solen omtales. Solens betydning for dannelsen af fossile brændstoffer og fusions mulighed for energiproduktion gennemgås.

## **TSPOG - Two small pieces of glass**

Længde: 22:45.

I filmen ser vi to elever, som besøger en astronom på en stjerneaften.

Eleverne lærer om teleskopets historie fra Galilei, Huygens og op til HST samt blik på fremtidens ELT. De lærer om aberration, adaptiv optik og spektre introduceres.

De lærer også om verdensbilleder, og galakser og kosmologi berøres kort.

## **Unveiling the Invisible Universe - AHEAD 2020**

Længde: 28:30.

I filmen gennemgår de forskellige typer teleskoper, observatorier inkl. rumbaserede.

Derefter introduceres Super Kamiokande og Ligo og det elektromagnetiske spektrum introduceres.

Endelig gives eksempler på objekter - SN, HN, GRB - der udsender stråling i forskellige bølgelængdeområder samt gravitationsbølger.

Filmen er på et ganske grundlæggende niveau.

## **Worlds of Curiosity**