

◀TEKTANKEN▶

A full-page background image featuring an astronaut in a white spacesuit floating in space on the left. A thin white tether is attached to the astronaut and extends upwards. On the right, a large, detailed view of the Earth is shown, with the sun's bright light creating a lens flare effect across the center of the planet. The sky is a deep, dark blue with scattered stars and a reddish-orange nebula-like glow.

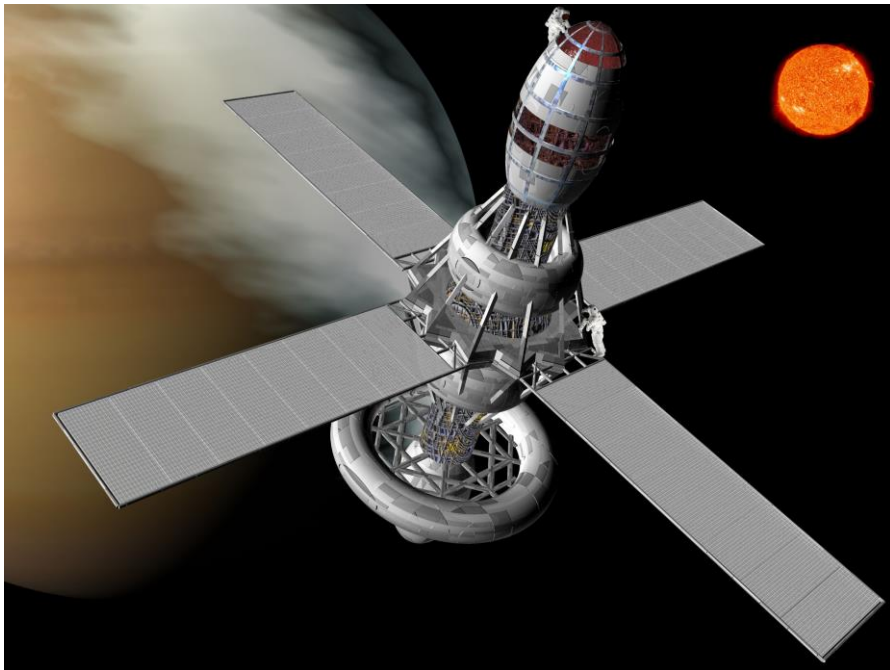
▶ SPACE TECH

SPACE - IKKE FOR MENNESKER

SPACE TECH = HIGH TECH

Udforskning af rummet fascinerer os mennesker og har gjort det siden begyndelsen af rumalderen. En tur i rummet kræver store forberedelser og stiller høje krav til de danske virksomheder, der leverer rumfartsteknologi til gavn for de internationale rumfartsprogrammer.

Når teknologi skal bruges til rummissioner, er der strenge krav til pålidelighed, strømforbrug, vægt og størrelse for at kunne holde til det ekstreme miljø i rummet. Rumfart er i høj grad med til at drive den højteknologiske udvikling fremad – og nu er du inviteret med.



VIDSTE DU AT...

- Rummet begynder kun 100 km over jordens overflade.
- Danmark har været en rumfartsnation siden 1960'erne.
- På Mars ligger Knudsen Ridge; en bjergkam opkaldt efter afdøde professor Jens Martin Knudsen.

Danmark er en rumfartsnation. I 2016 lancerede regeringen en rumstrategi, der er vedtaget en rumlov og vi har et rumkontor. Der er omkring 50 danske rumfartsvirksomheder, som er blandt de bedste i verden inden for deres områder. DAC i Odense har siden 1980'erne leveret motionsudstyr til NASA og ESA.

TERMA-Space fra Lystrup ved Aarhus var med på den første mission i 1972, og de har siden dengang leveret udstyr til missioner i kredsløb og missioner, der er nået langt ud i solsystemet, uden at fejle. Omatex i Viby J laver smarte tekstiler, som er tøj med elektronik og sensorer. Noget af det har ESA astronaut Andreas Mogensen haft med på hans tur i rummet i 2015.

Den danske rumfartsindustri beskæftiger mange faggrupper. Ens for dem er, at de alle er højtuddannede og specialiserede inden for deres felt. Lige fra personer, der har specialiseret sig i at svejse, lodde og forarbejde metal, til læger og ingeniører.

OPGAVE: SPACE – IKKE FOR MENNESKER

Så snart en raket forlader jorden, forlader den også den beskyttende atmosfære og jordens magnetfelt. På jorden er vi beskyttet mod stråling. Der er en atmosfære, der holder på varmen, og som vi kan indånde og leve i. Når vi rejser ud i rummet, er vi uden denne beskyttelse. Her er det rumfartøjet, der skal beskytte os. Rumfartøjet – uanset om det er et rumskib eller en rumdragt – skal kunne holde til ekstreme forhold i form af enorme temperatursvingninger, vakuum og stråling. Ikke mindst de rystelser og den acceleration, som mennesker og udstyr udsættes for under opsendelse.

Kulde og varme i rummet

Da der ingen atmosfære er i rummet, er begrebet temperatur lidt anderledes, end vi er vant til. Når lys fra solen rammer en overflade, varmes den voldsomt op. Den eneste mulighed er at undgå, at overfladen absorberer varmen og i stedet reflekterer varmestrålingen. Når der er skygge, er der omvendt meget koldt. Faktisk helt ned til omkring $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$. Men da der ingen atmosfære er, kan man kun tale om temperatur på materialer, der er i rummet, og ikke om lufttemperatur.

På ISS genererer alt det elektriske udstyr ombord en masse varme, som man skal af med. Den eneste mulighed for at komme af med varmen er ved varmestråling, og det kræver nogle meget store paneler, der er monteret uden på rumstationen.

Hvilken stråling er der i rummet:

I rummet udsættes udstyr og mennesker for både stråling fra solen og det, der kaldes kosmisk stråling. Strålingen fra solen er mest protoner og elektroner, der rejser med op til nær lyshastighed. Den kosmiske stråling består af oxygen, helium og jern. Den er dermed meget større og mere energirig end strålingen fra solen.

Jeres udfordring

I skal komme med et designforslag til, hvordan et rumfartøj (rumskib eller rumdragt) kan beskyttes mod stråling, kulde og varme.

Krav til jeres strålingsbeskyttelse:

- Der skal være en permanent beskyttelse mod stråling.
- Der skal være en mulighed for at lave ekstra beskyttelse, hvis det er nødvendigt.
- Strålingsbeskyttelsen skal være så let som mulig.

Undersøg:

- Hvordan kan man beskytte mod den kraftige strålevarme fra solen?
- Hvordan kan man beskytte mod ekstrem kulde i rummet?
- Hvad er gennemtrængsevnen for alfa- og betastråling i tre forskellige materialer?
- Hvad er halveringstykkelsen for de tre forskellige materialer?
- Hvilke muligheder er der for afbøjning af alfa- og betastråling?

Præsenter:

- Jeres proces
- Jeres undersøgelser
- Jeres designforslag