

Dampmaskinens sejr

Tema: Teknologiudvikling
Fag: Fysik/kemi
Målgruppe: 8.-10. klasse

DRKultur, 2011, 50 min.

Engelsk tale med danske undertekster.

Den pædagogiske vejledning lægger op til arbejdet med, hvordan videnskab og teknologi vekselvirker i udviklingen af tanker og teknologi. Med udgangspunkt i den dramatiserede fortælling om James Watts store arbejde med at udvikle og at producere en optimeret dampmaskine, fokuseres på den tekniske udvikling af maskinen. Den pædagogiske vejledning giver også ideer til andre vinkler på arbejdet og forslag til praktisk forsøg. Der medfølger desuden en oversigt over tv-udsendelsens indhold, tællertal og forslag til elevopgaver.

Alle billederne i denne vejledning er fra tv-udsendelsen

Faglig relevans / kompetenceområder

Fra fagformålet for fysik/kemi: Undervisningen skal bidrage til, at eleverne erkender, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede.

Under det fagspecifikke område *Produktion og teknologi* vil arbejdet med dampmaskinens udvikling styrke både modellerings- og perspektiveringskompetencen.

Ideer til undervisningen

Denne TV-udsendelse er tilrettelagt for voksne, men kan også ses af elever i 8.-10. klasse, hvis den forberedes godt og ses i korte afsnit, hvor der arbejdes med indholdet. Evt. kan delene, hvor der sammenlignes med nutiden, udelades, da det er temmelig krævende at flytte fokus frem og tilbage i tiden.

Undervisningen kan evt. tilrettelægges tværfagligt mellem fysik/kemi og historie.

Der kan arbejdes ud fra forskellige problemstillinger:





- Fra værktøjsmager til videnskabsmand - og fra videnskab til teknologi.
- Optimering af anvendt teknologi (Smeaton) eller innovativ tænkning (Watt)
- Den lange vej fra den geniale tanke til teknologien er i anvendelse (patent, industrispionage, finansiering, sideudvikling af teknikker, industrisabotage, - - -).
- Fysikken bag dampmaskinen. Opfindelsen af kondensatoren og planetgearet.
- Fra pumpemaskine til spindrier, tog, skibe, høstmaskiner, biler - og ændring af vores kultur.
- Hestekræfter - et smart salgargument af Watt - men hvad kunne hans maskine præstere i forhold til en minibil i dag?

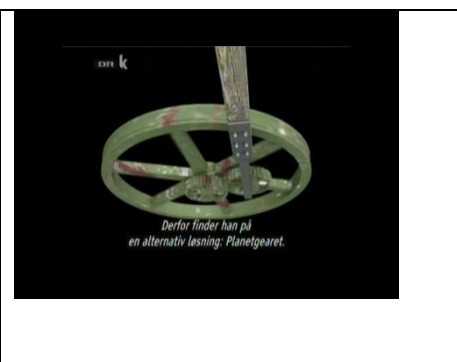
Praktisk arbejde: Det er naturligvis optimalt at køre med en modeldampmaskine, - den kan måske lånes på det lokale CFU. Søg på mitcfu.dk

Men andre forsøg med damp kan indgå til at demonstrere de store kræfter, der er i spil, når vand ændrer tilstandsform. De kendte forsøg med kolber og balloner, plastsprøjter, reagensglas med prop i - og mindre kendte forsøg med popcorn kan være med til at visualisere problemstillingen med de store trykforskelle der kan opstå ved faseovergange. Kondensation af vanddamp kan visualiseres på utallige måder, bl.a. ved simpel destillation.

Tv-udsendelsens indhold

Nedenfor ses en oversigt over tv-udsendelsens tællertal og indholdselementer, der er udarbejdet for at gøre det lettere for lærere og elever at navigere i tv-udsendelsen.

tæller	indhold	
0-3:21	Meget lang indledning der opsummerer hele tv-udsendelsen. Kan med fordel ses efter filmen.	
3:21-6:45	Filmatisering af James Watts tidlige år som instrumentmager, og hvor han i 1763 arbejder på at forbedre Thomas Newcomens dampmaskine fra 1712, der på det tidspunkt bruges ved minerne rundt om i Skotland.	Fra instrumentmager til videnskabsmand 
6:45-8:40	Nutid: Fremstilling af en moderne dampmaskine - en stor turbine.	
8:40-13:30	Detaljeret beskrivelse af problemet i Newcomens maskine, og de forbedringer Watt opfinder.	 <i>Dampen bliver kølet ned i cylinderen.</i>
13:30-15:30	Nutid: Nye turbiner	
15:30-23	Watt mangler en dygtig smed til at støbe den store maskine. Her vises, hvordan jern bliver støbt på den tid. Watt har også problemer med at skaffe en sponsor, der kan betale for patentansøgningen. Efter nogle år kommer en forretningsmand Jon Roebuck ham til hjælp.	 <i>Det flydende jern hales i sandforme ved næsten 1000 grader -</i>
23-24:15	Nutid: Jetmotorer	
24:15-26:37	Watt rejser fra Skotland til Sydengland, da hans kone dør.	
26:37-30:34	Nutid: Kæmpe solvarmeanlæg	
30:34-40:30	Industrisabotage: Før salget af dampmaskinen ønsker køberne at teste den og lader hans rival Smeaton foretage testen. Det lykkes Smeaton at sabotere maskinen og forhindre købet. Industrispionage: Ved indbrud på Watts udviklingsfabrik og bestikkelse af hans medarbejdere lykkes det Preussens fyrste at stjæle Watts ide og producere kopier af hans dampmaskine uden at skulle betale til patentrettighederne.	 <i>På vejen venter en, som skal have tegningen af dampmaskinen af dem.</i>

40:30-46	<p>Spinde- og væveindustrien er afhængig af vandkraft. Watt kan tilbyde en dampmaskine, der kan omdanne den lineære bevægelse til en roterende bevægelse, da han opfinder planetgearet.</p> <p>Da Watts patent på dampmaskinen udløber, begynder andre at udvikle højtrykskedler, der dog er temmelig farlige.</p> <p>Watt er ved sin død en meget rig mand.</p> <p>I Birmingham står der en statue af ham. Efter hans død blev enheden for effekt opkaldt efter ham.</p>	 <p>Derfor finder han på en alternativ løsning: Planetgearet.</p>
----------	---	---

Se forslag til elevopgaver sidst i denne pædagogiske vejledning.

Supplerende materialer

Der kan hentes mange gode film og animationer om dampmaskinens funktion på nettet. Søg på fx dampmaskine, kondensator, planetgear og Watt.

Følgende er forslag til supplerende materialer, der evt. kan lånes på dit lokale CFU.

Modeldampmaskine



John D. Clare "Den industrielle revolution" bog for 8. klasse

Der er mange interessante artikler om den industrielle revolution i historielærernes fagblad.

Tv-serien "Teknologiske triumfer" kan ses online. Det kan anbefales at vise dele af serien, hvis dampmaskinens betydning skal sættes ind i en historisk og teknologisk ramme.

Museumsbesøg:

Brede Værk har mange gode undervisningstilbud om industrialiseringen i Danmark.

På deres hjemmeside er det muligt at besøge "Det virtuelle Brede"

<http://virtuellebrede.natmus.dk/>

Teknisk Museum har en samling af dampmaskiner og fra deres hjemmeside kan der downloades hæftet "Dampens kraft" fra skoletjenestens materialesamling. Den giver en god baggrundsviden for læreren.

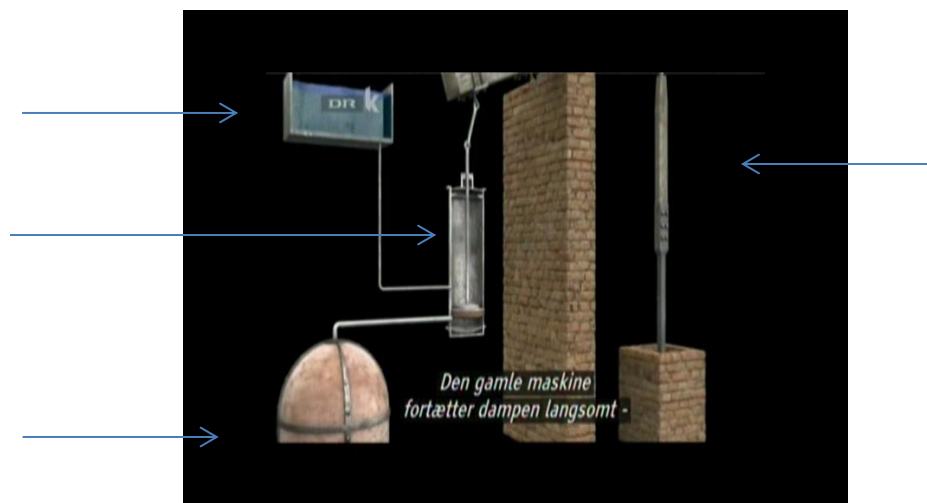
Tekniskmuseum.dk

Forslag til elevopgaver

Siderne kan printes ud og benyttes af eleverne eller grupper af elever i det konkrete arbejde med beskrivelserne



Beskriv teknikken i Newcomens dampmaskine:



Beskriv teknikken i Watt's dampmaskine:

