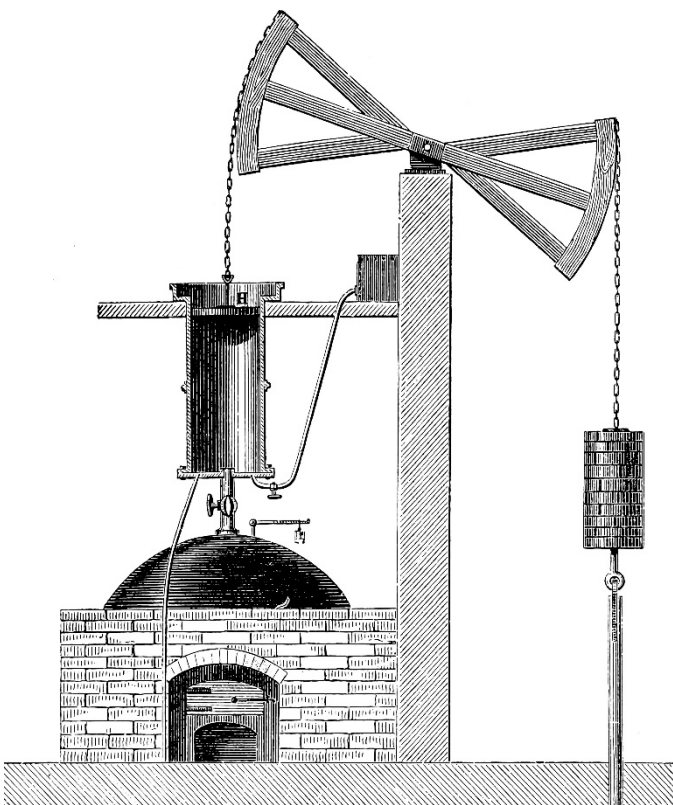


Den teknologiske baggrund

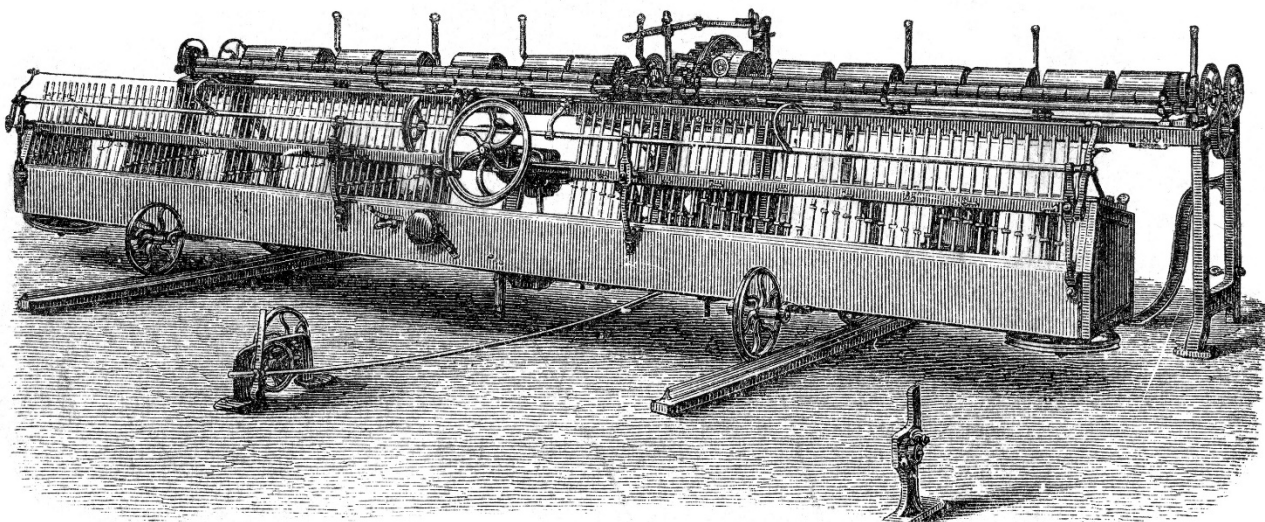
Industrialiseringen og mekaniseringen af produktionen havde sin rod i en række teknologiske gennembrud i 1700-tallet. Det var særligt inden for nogle enkelte sektorer som minedrift, jernproduktion og tekstilfremstilling, at anvendelsen af ny teknologi først blev indført. Den vigtigste teknologi, som drev en række af de andre teknologier frem, var udviklingen af dampmaskinen. Før dampmaskinens udbredelse var de eneste energikilder vind- og vandkraft, hvilket lagde geografiske begrænsninger på etableringen af industrianlæg. Dampmaskinen blev den ledende energikilde under den industrielle revolution, indtil nye energikilder kom til i slutningen af 1800-tallet. De tidligste dampmaskiner blev udviklet i begyndelsen af 1700-tallet, men disse var langt fra effektive nok til at opnå større udbredelse. Newcomens tidlige stempeldampmaskine fra 1712 opnåede godt nok nogen udbredelse, men manglede effektivitet, da den tabte op mod 80% af energien i processen. Det egentlige gennembrud kom med den skotske opfinder James Watts videreudvikling af dampmaskinen i 1769. Watts maskine forbedrede energieffektiviteten i forhold til tidligere modeller, og desuden udviklede Watt en tandhjulskonstruktion, som gjorde det muligt at omsætte energien til roterende bevægelser, så dampmaskinen kunne trække andre maskiner.



Den tidligste dampmaskine, som kom i anvendelse under den industrielle revolution, blev udviklet af Thomas Newcomen i 1712. I maskinen blev damp fra kedlen lukket ind i en cylinder, hvorefter dampen blev kondenseret ved hjælp af koldt vand. Det resulterende undertryk tillod det atmosfæriske tryk at trykke et stempel i cylinderen nedad. Med stemplet i bund blev der på ny sendt damp ind i cylinderen, stemplet gik op igen, og processen blev gentaget. Dampmaskinen var i stand til at drive en pumpe, og den blev primært brugt til at pumpe vand ud af mineskakter i England. Det var først med James Watts forbedringer af dampmaskinen i 1769, at teknologien blev effektiv nok til at anvendes i andre sektorer, fx i tekstilindustrien.

Et andet teknologisk gennembrud i begyndelsen af 1700-tallet var i jernfremstilling. Her forbedredes mulighederne for at udsmelte jern ved hjælp af stenkul (omdannet til koks) frem for trækul, som man tidligere havde anvendt med katastrofal afskovning til følge. Stenkul havde man derimod i rigelighed i Englands undergrund. De forbedrede muligheder for at fremstille ikke blot jern, men også stål, muliggjorde produktionen af værktøj, kedler og maskiner til industrien, og på længere sigt jernbroer og jernbaner.

Det er bemærkelsesværdigt, at det var inden for forholdsvis få sektorer, at den industrielle revolution slog igennem. En af de sektorer, der især blev transformeret var tekstilproduktionen, hvor både øget tilgang af råvarer (bomuld) og en stor efterspørgsmål (englænderne eksporterede allerede før mekaniseringen uldklæde i stort omfang) betød, at der var et potentiale i at investere i ny teknologi. Tekstilproduktion havde traditionelt været udført som hjemmeindustri, hvor uld blev spundet og vævet ved håndkraft. Den første spindemaskine fra 1764 var hånddrevet og også bedst egnet til hjemmeproduktion, men allerede i 1775 blev denne videreudviklet til den første industrielt anvendelige og dampdrevne maskine, som kunne operere med flere hundrede spindler og derfor førte til en stor stigning i produktiviteten. Det var ikke kun garnproduktion, der mekaniseredes. Den mekaniske væv fra 1784 samt teknologiske forbedringer i kartning og farvning af tekstiler gjorde produktionen af bomuldstekstiler til Englands største eksportvare i begyndelsen af 1800-tallet.



I 1764 opfandt væveren James Hargreaves fra Lancashire en spindemaskine, som han kaldte 'Spinning Jenny'. Denne tidlige hånddrevne maskine blev hurtigt videreudviklet, og i løbet af 1880'erne blev den såkaldte 'spinning mule' udviklet, som kunne spinde hundredvis af tråde og drevet af dampkraft for alvor muliggjorde masseproduktion af garn.

Men damp blev ikke kun anvendt i tekstilindustrien. Det næste store gennembrud i den industrielle teknologi var jernbanen og lokomotivet, som allerede i 1840 bandt hele England sammen. Opfindelsen af damplokomotivet gik tilbage til 1800-tallets begyndelse, da man havde brugt dampdrevne vogne til at transportere kul på kortere strækninger, og i 1825 åbnede den første strækning til persontransport. Jernbanen gjorde det ikke blot lettere at transportere gods og råvarer, og muliggjorde migration af arbejdskraft, men den skabte også i sig selv industriel aktivitet i form af fremstilling af sveller, togvogne og lokomotiver.

<https://industrialiseringen.systime.dk/?id=140&L=10>