

Opvarmning ved Hjælp af Elektricitet

-

Tidsskrifter

Industriforeningens Tidsskrift. 1897. 18. Juni

1897

for Cykler, saa at det ligger meget nær ogsaa at bringe den i Anvendelse for Vogne, naar ellers intet taler derimod. Hjul af Træ have været i Brug i Aarhundreder og ville sikkert for lange Tider vedblivende blive anvendte. Men Spørgsmaalet om Anvendelse af Luftringe er nyt, og derfor maa det andet Spørgsmaal overvejes nærmere. Det lader sig nu ikke nægte, at et Hjul med Træ-Eger overfører Tryk og Stød mod Hjulet direkte til Navet og derved til den øvrige Vogn. Et Hjul med Eger af Staaltraad vil derimod have disse spændte i den øverste Halvdel af Hjulet, medens de ere slappe i den nederste Halvdel, saa at Tryk og Stød mod Hjulringen fra Vejens Ujevnheder skulle forplante sig gennem hele Ringens Omkreds, inden de kunne overføres til Navet

og Vognen gennem de øverste Eger. Der kommer paa denne Maade ret god Elasticitet ind i et Hjul af Metal i Modsætning til et Hjul af Træ, og det er derfor let forklarligt, at man ved Cykler ser Luftringe og Hjul af Metal anvendte i Forening. Der er da ogsaa Grund til at vente, at lignende Hjul ville blive typiske for Motorvogne. Om Egerne skulle være radiale eller tangentielle til Navets Omkreds er et andet Spørgsmaal, men ligesom man ved Cykler plejer at foretrække de tangentielle Eger, vil man ogsaa ved større Hjul være tilbøjelig til at foretrække en sådan Form, saa meget mere som denne Form frembyder flere konstruktive Fordele. Fra et rent æsthetisk Synspunkt maa Hjul af Metal vel ogsaa siges at frembyde et mere tiltalende Ydre end Hjul af Træ.

Opvarmning ved Hjælp af Elektricitet.

Den elektriske Strøms Evne til at forplante sig paa større Afstande har skaffet den en rivende Udvikling. Dens Evne til at give Varme har vel ogsaa været benyttet, men dog nærmest naar der var Tale om høje Temperaturer, der ikke kunde faas paa anden Maade, f. Ex. de elektriske Smelteovne til Fremstilling af Aluminium, Kalciumkarbid o. s. v. I nærværende Tidsskrifts Nr. 10 (se S. 178) blev omtalt Svejsning og Lodning ved Elektricitet, hvor Temperaturen altsaa ogsaa er ret høj, men dog langt fra saa høj som i de fornævnte Tilfælde. Naar der imidlertid bliver Spørgsmaal om lavere Temperaturer i rent Opvarmningsøjemed, saa har det vel ikke manglet paa Forsøg paa at konstruere Apparater tjenlige til forskellige Øjemed, men de kunne næppe siges at have været fyldestgørende, og de have heller ikke vundet nogen Udbredelse, blandt andet fordi Prisen paa Elektricitet har været en væsentlig Hindring.

Ifølge Meddelelser i »*Rev. ind.*« synes dette Spørgsmaal imidlertid at have været Gjenstand for alvorlig og grundig Overvejelse, saavel i Frankrig som England, og de Resultater, man hidtil har opnaaet, fortjener Opmærksomhed.

Naar den elektriske Strøm skal frembringe Varme, maa der paa det paagjældende Sted være en Modstand mod Strømmens Passage stor nok til, at den ønskede Varmevirkning kan opnaas. Den elektriske Glødelampe lyser, fordi Kultraaden, som findes i den, frembyder en saa stor Modstand mod Strømmens Passage, at den bliver hvidglødende; men samtidig maa Kobbertraaden, som fører Elektricitet til Glødelampen, ikke frembyde nogen kjendelig Modstand, for at den ikke selv skal opvarmes. Modstanden er blandt andet afhængig af Tværnsnitsarealet, saa at et lille Tværnsnitsareal giver stor Modstand og følgelig stærk Varmedevikling. Hvis man nu er istand til at bortføre Varmen ligesaa hurtigt, som den udvikles, vil man med et givet Tværnsnitsareal ogsaa kunne omdanne en større Mængde Elektricitet til Varme. Et elektrisk Varmeapparat maa saaledes paa det Sted,

hvor Varmen udvikles, have et passende lille Tværnsnitsareal, og samtidigt maa Varmen hurtigt kunne bortledes gennem tilstrækkelig store Flader. Disse to Fordringer staa tildels i Modstrid med hinanden og have derfor givet Anledning til flere forgjæves Forsøg.

Den Flade, der skal aflede Varmen, maa nødvendigvis være en god Varmeleder, altsaa af Metal. Men Metaller ere ogsaa gode Ledere for Elektricitet, og derfor maa den elektriske Strøm ikke overføres til Metalpladen, da derved Tværnsnitsarealet vilde blive betydeligt forøget og Varmedeviklingen ophøre. Det gjælder derfor om at føre den elektriske Traad saa tæt som muligt til Varmepladen, men undgaa enhver Berøring; den skal altsaa være elektrisk isoleret fra Pladen, men maatte for Varmeoverførselens Skyld helst være forbundet dermed. Som Isolationsmiddel har man forsøgt at anvende Asbet, Glimmer, Kiseljord, Porcellæn o. s. v., men uden noget gunstigt Resultat, da disse Materialers Porøsitet og Mangel paa Ensartethed let giver Anledning til Berøring eller Kortslutning. At bruge et smeltet isoleret Lag syntes paa Forhaand udelukket, da der her dog kan blive Tale om Temperaturer op til 3—400° C, og de sædvanlige Isolationsmaterialier for Kobberledninger saaledes ikke kunne anvendes. At anvende Glasmasse til Isolering var ogsaa noget tvivlsomt, da Massen maatte kunne taale Udvidelse og Sammentrækning ved de brugte Temperaturer lige saa godt som Metalpladen og uden at tage Skade ved enten at springe af eller endog blot tage Revne. Omfattende og omhyggelige Forsøg førte dog til det Resultat, at det var muligt at fremstille en Glasmasse, hvis Udvidelse ved Varmen meget nær faldt sammen med det anvendte Støbejerns. Denne Glasmasse smelter ved 8—900° C og der kunde derfor være Fare for, at den rent tilfældigt kunde bringes til Smeltning, saa at Apparatet derved blev ubrugeligt. Det synes dog, som om denne Masse hidtil har staaet sin Prøve godt, idet den uden Vanskelighed har kunnet taale Vexelstrømme paa 250 Volt. For at undersøge deres

Evne til at modstaa gjentagen Udvidelse og Sammen-
trækning ved Varme i Forbindelse med en Metalplade,
har man ladet en elektrisk Strøm skifte hvert 5 Minut,
saa at Strømmen passerede i 5 Minuter og varmede
Pladen, derefter afbrødes i 5 Minuter, hvorved Pladen
afkjøledes. Efterat have gjtaget dette 8 Timer daglig
i 14 Maaneder viste der sig ikke Spor af Revne i Glas-
massen, men den virkede i enhver Henseende isolerende
endnu. Glasmassen maa iøvrigt heller ikke indeholde
Luftblærer, da Luftens Udvidelse ved Varmen er stor og
let kunde give Anledning til fine Revner.

Den varmegivende Traad kan efter Omstændig-
hederne være af Nysølv, Nikkeljern, Platin eller Jern og
har en bugtet Form. Tykkelsen var tidligere kun 0,1 mm.,
men man er istand til ogsaa at anbringe Traade, hvis
Tykkelse er op til 0,8 mm. Traadens Temperatur vil
altid være højere end Varmepladens, men bør dog ellers
holdes tilbørlig langt under Glasmassens Smeltepunkt.
Naar Traadens Temperatur regnes til 3—400° C, kan
Pladens Temperatur regnes 50° lavere indad mod Glas-
massen og omtrent 50° lavere endnu ved Yderfladen.
For at Støbejernspladen let skal kunne afgive den mod-
tagne Varme, bliver den paa Yderfladen riflet. En nær-
mere Undersøgelse har nu vist, at Pladens Areal maa
være i □-Centim. for 1 Volt-Ampère, hvis Pladen er
stillet lodret og afgiver Varme baade paa Metalsiden og
Glassiden. Er Pladen derimod vandret og Glassiden
isoleret ved Luftlag, kan i □-Centim. Pladeareal forslaa
til 1,4 Volt-Ampère.

Prisen paa den elektriske Strøm har selvfølgelig den
allerstørste Betydning. Københavns Magistrat leverer
elektrisk Strøm fra Centralstationen til en Pris af 6 Øre
for 100 Volt-Ampère, hvis Strømmen bruges til Belysning,
men hvis den bruges til Motordrift el. lgn. er Prisen 2 Øre.

I det Følgende skal anføres forskellige Apparater
og deres Forbrug.

Tallerkenvarmere, Fyrfade, Fodvarmere bygges til et
Forbrug af højst 250 Volt-Ampère eller 5 Øre pr. Time,
naar Prisen regnes til 2 Øre. Men her maa dog erin-
dres, at denne Varmemængde kun behøves for kort Tid,
nemlig ved den første Opvarmning. Sædvanlig forsynes
disse Apparater med 2 Strømbrydere, saa at man kan
lukke for den halve Strømmængde og kun bruge den
anden Halvdel, naar Apparatet først er varmt.

Stege- og Kogeapparater indrettes til omtrent 500 Volt-
Ampèrer (10 Øre i Timen). Ved Stegning gjælder det
først og fremmest om at kunne have tilstrækkelig Varme
disponibel. Ved Kogning af Mad eller Vand gjælder
det om, at Kjældens eller Kasserollens Størrelse og Form

er afpasset efter Apparatet, for at Varmen kan udnyttes.
En Liter Vand bringes i Kog i Løbet af 12 Minuter,
altsaa for 2 Øre.

Varmeapparater til større eller mindre Værelser kunne
indrettes overordentlig nemt og med et tiltalende Ydre,
da man ikke er bundet ved nogen bestemt Form af
Varmepladen. Saadanne Ovne ere tilmed af ringe Vægt
og let transportable. For permanente Anlæg kunne de
anbringes i selve Murvæggene bag et Gitter eller en Rist,
som tilsteder fri Passage for Luften. Ved Valget af
Pladsen er man ikke bundet af Hensyn til nogen Skorsten,
man kan anbringe Ovnene i Ydermuren, om det skulde
ønskes, altsaa tæt ved Vinduerne, hvor man ellers har
sin Plads. Man kan benytte Ovne af forskjellig Stør-
relse fra 500—1200 Volt-Ampère (10—24 Øre i Timen),
og er ikke bundet til at have en enkelt større Ovn i et
Lokale, men kan godt have to eller flere Ovne i samme
Lokale. For en ydre Temperatur paa $\div 4^{\circ}$ R og en
Stuetemperatur paa 16° R kan man regne 65 Volt-
Ampère i Timen pr. Kubm. Rum, svarende til 40 Øre i
Timen for 1000 Kbf. Rum; er Lokalet derimod godt
ventileret, stiger Forbruget til henved 55 Øre i Timen
for 1000 Kbf. Rum.

Til *industrielt Brug* findes flere Apparater. Der kan
saaledes nævnes Varmeapparater for Friserejern med et
Forbrug af 80 Volt-Ampère ($1\frac{1}{2}$ Øre), Pressejern for
Skrædere og Hattemagere, Varmeovne for Loddebolte til
200 Volt-Ampère (4 Øre) for hver Loddebolt. Disse
Apparater kunne ogsaa gives passende Form og Størrelse,
saa at de kunne anvendes som elektriske Modstande, f. Ex.
ved Motordrift.

Af det Anførte vil det fremgaa, at Spørgsmaalet om
Elektricitets Anvendelse i Opvarmningsøjemed nærmest
bunder i Spørgsmaalet om, til hvilken Pris det er muligt
at skaffe elektrisk Strøm. Saafremt de elektriske Central-
stationer, hvad enten de ere kommunale eller private,
ville stille sig til Prisspørgsmaalet paa samme Maade
som i Anledning af Prisen paa Lysgas og Kogegas, er
der ingen Tvivl om, at Elektriciteten vil finde Indgang
i mange Huse, hvor man ellers bruger Kogegas. Man
kan dog vanskeligt tænke sig noget mere renligt end
Elektriciteten, hvor der ikke er Spor af Os og ingen
Forbrændingsprodukteter, saa at Luften i Stuer og
Kjøkken ikke kan forurenes eller fordæves. Om de
her nævnte Apparater kunne tilfredsstille »alle« For-
dringer, er vel tvivlsomt, men det er dog aabenbart, at
der er gjort et Skridt frem mod det Maal at gjøre saa
Mange som muligt delagtige i de Goder, Elektriciteten
er i Stand til at yde.

Grafit som Smøremiddel.

Man har ofte anvendt Grafit til at formindske Gnid-
ningsmodstanden ved glidende Flader, saavel ved Træ
som Metaller; men Anvendelsen har oftest været noget

tilfældig, uden at man har gjort nærmere Rede for, i
hvilken Form og i hvilke Tilfælde man burde anvende
Grafit. En Notits i »Revue ind.« behandler dette Spørgs-