

Denne fil er downloadet fra  
**Danmarks Tekniske Kulturarv**  
*[www.tekniskkulturarv.dk](http://www.tekniskkulturarv.dk)*

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

### Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på  
*[www.tekniskkulturarv.dk/about](http://www.tekniskkulturarv.dk/about)*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *[tekniskkulturarv@dtu.dk](mailto:tekniskkulturarv@dtu.dk)*

DTB J. Saxtorph

Kundskab om  
Electrisiteten

86

1807

DTB Danmarks Tekniske Bibliotek

**KUN**  
til brug på  
**LÆSESAL**

537





30

537



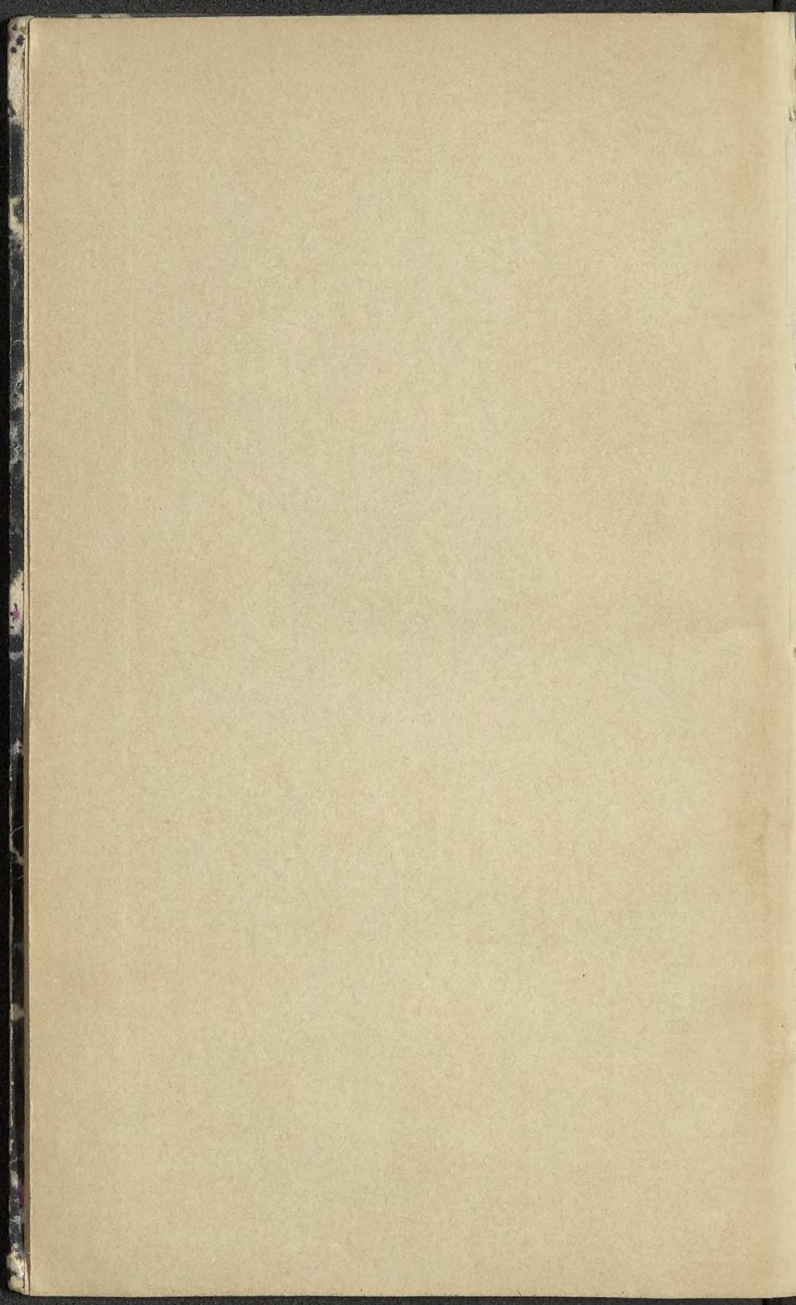
5371

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

M007171285

300005054536







Kort Beiledning  
til  
Kundskab om Electrisiteten  
for  
Ungdommen og læg Mand,  
oplyst ved Forsøg  
med  
en dertil indrettet  
Electriseer = Maschine  
af  
Jacob Saxtorph,  
Lærer ved Seminariet paa Haaagaard.

---

Med et Kobber.



K i s b e n h a v n 1 8 0 7.

Trykt og forlagt af Andreas Seidelin  
i Store Kannikestræde No. 45.



geündet 1772

in

Königshausen

an

der Universität

der Stadt

von

der Stadt

der Stadt

der

der Stadt

der Stadt

der Stadt

der Stadt

der Stadt

der Stadt

# Indhold.

---

Fortale.

Side

V

I. Hvad forstaaes ved Electrisitet. Selvs-  
electriske Legemer : Uledere ; uelectriske  
Legemer : Ledere. Oprindelig : etens-  
dommelig Electrisitet ; meddeelt Electri-  
sitet : Electrisitet ved Meddelelse. Iso-  
lering. Spidser, Støv og Fugtighed,  
Electrisitetens værste Fiender. Electri-  
seermaskinens væsentlige Dele. " " I

II. Nærmere Kundskab om Electrisiteten.  
Der gives tvende Arter Electrisitet. De  
eensartede frastøde og de af forskiellig  
Art tiltrække hinanden. De staae i sam-  
me Forhold til hinanden indbyrdes, som  
de Størrelser, man i Mathematiken kal-  
der modsatte. Electrometret. " " 17

|       |                                                                                                                                             |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III.  | Electrifeermaskinens Beskrivelse, Behandling og Anvendelse til at forklare de Egenskaber ved Electrisiteten, der hidtil ere igjennemgaaede. | 22 |
| IV.   | Fordelelse. Udsledere kunde bedre hindre Meddelelse end Fordelelse                                                                          | 32 |
| V.    | Tenacitet og Capacitet. Intensitet. Ladning. Ladningsplade.                                                                                 | 40 |
| VI.   | Ladningsflasken.                                                                                                                            | 58 |
| VII.  | Forsøg, som med denne Maskine kunne anstilles, til Beviis for den anførte Forklaring over Ladningen                                         | 67 |
| VIII. | Batteriet                                                                                                                                   | 74 |
| IX.   | Fynafledningen.                                                                                                                             | 88 |



---

## Fortale.

---

Min Stilling har givet mig den bedste Leilighed til at overtyde mig om, at saa vigtig som Kundskab om Naturen er, saavel for ethvert Menneske i Almindelighed, som for den nærende Stand i Særdeleshed, saa nødvendigt er det ogsaa, saafremt man skal haabe, at denne Kundskab skal vorde saa almindelig, som ethvert fornuftigt Menneske maa tilstaae den bør være, at den afføres all lærd Udseende, og nedstemmes til hver Mands Sprog og Fatteevne, og derhos bestueliggjøres saa meget, som mueligt, og med den mindste Bekostning mueligt. Det er bleven min Pligt at gjøre mit dertil; jeg har derfor ved min Underviisning stedse søgt at beviise Naturlærens Sætninger ved umiddelbar Anvendelse paa det daglige Livs Forretninger, hvor den gives, og hvor det ikke kunde skee, har jeg

stræbt at finde saa simple og lidet bekostelige Hjælpemidler eller Instrumenter dertil, at jeg kunde vente, at enhver vilde ligesaa let kunne anskaffe, som forstaae at bruge dem.

Saaledes har jeg ogsaa bestræbt mig for at finde et saa lidet bekosteligt Apparat til Electriciteten, som mueligt, der tillige kunde paa den meest bekvæmme Maade ved Forsøg oplyse alle de om den electricke Materies Virkemaade antagne Hoved Sætninger. Hvorvidt det svarer til Hensigten, eller om der skulde gives et andet, der til samme Priis kan bekvæmmere og tydeligere oplyse Electricitetens Phænomener, eller om det kunde ved ubekostelige Forandringer forbedres, derom ønsker og venter jeg Kyndiges Dom, med den Forsikkring, at jeg ingenlunde har fremsat det, som et usforbedreligt Mynster, men blot som det, jeg ved min Erfaring har fundet meest brugbart, og som jeg inderligen ønsker maatte findes værdigt til, at Kyndigere ville give endnu flere Fuldkommenheder, end jeg har formaaet at give det; de ville derved sikkert biedrage til Naturlærens mere almindelige Udbredelse. At man med denne Maskine kan ved Forsøg beviise alle de Sætninger om Electriciteten, som ere fornødne for meenig Mand til tydelig Kundskab om den, derom er jeg ved Erfaring overbevist, og haaber at en-



hver vil overtydes ved at læse denne Bog, og naar man nu dertil kan med en Maskine af denne Indretning til 16 a 20 Rd., saaledes som den kan faaes i Kjøbenhavn hos vores af sine særdeles gode electriske Instrumenter fordeelagtigen bekjendte Buchmann, naar den holdes i tilbørlig Stand, tænde Bomuld og Krudt, og smelte 3 til 4re Tommer Jerntraad No. 14, hvilket jeg flere Gange og i fleres Paasyn har gjort, saa veed jeg i det mindste ingen Slags Maskine, som til den Priis kan udrette mere.

Jeg haaber derfor, at det ikke vil findes upassende, at jeg til de saare mangfoldige Beskrivelser over Electrifeermaskiner endnu tilføyer denne, og Veiledning til dens Brug for Skoler, og for de Elffere af Naturlæren, som ved den ville skaffe sig Kundskab om Electrisiteten, saa meget mere, som den Uffætning, den alt har haft, endstjøndt den ikke har været offentlig bekjendtgjort, og flere kyndige Mænds Opmuntring til at paatage mig dette Arbeide, har givet mig grundet Formodning om, at det ikke vilde være unyttigt.

Ved at lægge Haand paa dette Arbeide fandt jeg lettelig, at jeg ved at forandre det fra en Beskrivelse over denne Electrifeermaskine og dens Anvendelse til at forklare de electriske Phænomener, til en kort Veiledning for Ungdommen



og menig Mand til Kundskab om Electrificiteten oplyst ved Forsøg med denne dertil indrettede Maskine, naaede en ikke ubetydelig Bihensigt, nemlig denne: at Elfterne af denne Deel af Naturlæren, hvoraf der gives mange, og som ikke have Tid eller foregaaende Kundskab nok til at benytte sig af de større eller i lærd Form skrevne Bøger over denne Materie, kunde herved faae saa megen sammenhængende og dog let overskuelig Kundskab om Electrificiteten, at de siden kunde med Nytte gennemlæse de større Værker, og sættes i Stand til ved fornuftig Grandforskning at finde nyttig Kundskab i de mange morende Forsøg hvormed man har beriget denne Deel af Naturlæren, og ikke være nødte til at ansee dem for blot Legetøj, eller føle sig indskrænkede til ikke at vove andre Forsøg end de, som de have læst hos eller seet af andre, og neppe dem engang, af Frygt for at skade sig selv eller andre med dem, fordi de ikke af bekjendte Grundfættninger for Electrificitetens Virkemaade kunne viide deres Udfald. Ogsaa til de Forældre har jeg haft Hensyn, som gjerne ville give deres halvvoxne Børn saadan Moerskab, som tillige kunde gavne dem, og derfor ønske i Stedet for uhensigtsmæssigt og ofte alligevel meget bekosteligt Legetøj, at give dem Noget i Hænde at syffelsætte sig med i deres Frietimer, hvoraf de

tillige kunde høste nyttig Kundskab, og tidliggen vænnes til at forbinde det Nyttige med det Morende. Disse vilde gjerne gjøre Bekostningen af en saadan Maskine paa deres Børn, men mangle Alv Kundskab om dens Brug, og Tid til at skaffe sig den af de vidtløftigere og lærde Bærker over denne Materie; denne Mangel har jeg ogsaa troet ved at give Bogen denne Form at have for en Deel afhiulpet; jeg har i det mindste saa meget hellere ønsket det, som jeg med Visshed veed, at der gives slige Forældre, og at jeg altsaa ikke har arbeidet paa en blot Formodning.

Den egentlige lærde Naturforsker vil her intet Nyt finde, maaskee paa nogle Steder en nye Fremstillelses Maade af bekjendte Sætninger. For ham er denne Bog heller ikke nærmest skreven. Kun Maskinen og min Fremgangsmaade ved at fremsætte Electrisiteten paa en for menig Mand passende Maade ønsker jeg han vil værdige sin Bedømmelse for Videnskabens Skyld til Rettelse og Forbedring; finder han, at begge Dele ikke ere aldeles upassende til Hensigten, og at jeg ved dette Arbeide ikke har aldeles forfeilet mit Formaal at gavne, da vil han let indsee, at jeg ikke kan forlange mere. Han vil let finde, at Ideen til denne Maskine er fornemmelig taget af Mairnes Patent medico-electrical Maski-



ne og af den i F. Sartorps Electrisitets Lære  
 1ste Deel Side 66 beskrevne. Grunden til de  
 Forandringer, jeg har givet disse fra Cylinder til  
 Skive, fra horizontale til verticale Conductorer,  
 vil han snart indsee maa søges i større Bequem-  
 melighed og mindre Bekostning. Han vil let  
 bemærke: at jeg i Læren om Fordelelsen har væ-  
 ret meest udførlig, fordi det er den, som jeg af  
 Erfaring veed er den vanskeligste at gjøre for-  
 staaelig for Begyndere, og som man derfor maa  
 søge at fremstille fra saa mange Sider, og be-  
 skueliggjøre med saa mange Forsøg, som mueligt,  
 og det saa meget mere, som denne Lære er saa  
 høist vigtig, at man uden rigtig og tydelig  
 Kundskab om den ikke kan komme langt med at  
 forklare de electriske Phænomenener. Han vil bli-  
 ve vaer, at jeg har søgt at gjøre dem, for hvil-  
 ke jeg har skrevet, bekjendte med alle de Regler  
 og Haandgreb ved at anstille electriske Forsøg,  
 som maa iagttages, naar man skal have all den  
 Virkning, som man kan og bør have, af et li-  
 det Apparat, og ikke blive fjæd af at anstille  
 Forsøg, fordi de af Mangel paa Kundskab om  
 disse Regler mislykkes. Stilen i denne Bog  
 vil han finde at jeg har søgt at nærme til det  
 mundtlige Foredrag, saaledes som jeg anseer det  
 passende at holde for Ungdommen og læg Mand,  
 der ikke har videnskabelig Cultur. Denne Bog



skal for en Deel træde i den levende Læreres Sted, og derfor har jeg søgt at give Stilen nogen Lighed med det mundtlige Foredrag, saaledes som jeg vilde holde det for dem, jeg ved at skrive den har haft Hensyn til. Maatte han kun finde! at jeg ved den i dette lidet Bærk brugte Fremgangsmaade er paa rette Vej til det Maal, hvortil alt mit Arbeide i Naturvidenskabben bør sigte, at biedrage Alt, hvad mig muligt er, til at denne, for ethvert Menneske i Almindelighed og for Agerdyrkeren og Haandværksmanden i Særdeleshed, saa høyst vigtige Kundskab kan blive fremsat uden lærdt og forlæg Mand uforstaaeligt Tilsnit, saa at den kan vorde fattelig og anvendelig af ham, og dog grundig og rigtig, saa at han ikke skal, som hidtil, spises af med de halv rigtige eller aldeles urigtige Brudstykker, som mange af dem, der samle Læseböger eller skrive Lærebøger, som kort Begreb af alle Videnskaber baade dem, de forstaae, og dem de ikke forstaae, og derfor ansee for uvigtige, hidtil byde ham, dem han vel kan lære, men ikke fatte, mindre anvende paa rette Maade, og som derfor ere ham oftere til Skade end til Gavn. Man misforstaae mig ikke. Man ansee mig ikke for den, der troer det muligt eller gavnligt med et Spring at flytte disse Videnskaber fra Himmelen til Jorden, fra den

lærde Klasse af Mennesker, i hvis Vold de nu engang ved en urigtig Bending i Menneske Culturen ere komne, til dem, der ere næsten aldeles blottede for Lands Cultur. Efter min Meening skal dette Arbejde begyndes fra begge Endepuncter; den Lærde skal nedstemme sine Kundskaber til deres Fattede Gyne, som staae ham nærmest i Cultur, gjør han det ikke, da er han for Verden og Menneske Samfundet som Dragen, der ruger over Skatten; og saaledes maa den forplantes gradviis længere og længere nedad; og den med den laveste Lands Cultur skal hæves efterhaanden højere og højere, indtil han møder den ovenfra nedstigende Kundskab: da naaes det forønskede Maal, at gjøre Naturkynighed til det, den efter Guds Hensigt med Mennesket nødvendig maa være, til almindelig Menneske Cultur, hastigst og sikkert; da er den Læges Dye forberedet til at taale det Lys, den Lærde nedsender til det uden at blændes af det; da efterligner Menneske Dplysningen Naturens stadige Gang uden Spring; da bliver denne, som enhver anden Dplysnig, Menneskeheden gavnlig.

Blaagaard i November 1806.



---

## I.

Hvad forståes ved Electrisitet? Selvelectriske Legemer : Uledere; uelectriske Legemer : Ledere. Oprindelig : eiendommelig Electrisitet: meddeelt Electrisitet : Electrisitet ved Meddelelse. Isolering. Spidser, Støv og Fugtighed, Electrisitetens væsentligste Siender. Electriseermaskinens væsentlige Dele.

Naar man finder Legemer i den Forsatning, at de tiltrække og under visse Omstændigheder igjen frastøde lette Legemer, som nærmes dem; at de afgive en lysende og stikkende Gnist til Fingeren eller andre Legemer, som komme dem nær nok; at de udbrede en egen Lugt efter Phosphor omkring dem; at de opvække en Følelse i Ansigtet, som den, man fornemmer, naar man bringer det ind i en Edderkops Bæv; da siger man om saadanne Legemer, at de ere electriske, og at Electrisiteten er Aarsag til de anførte Phænomener ved dem.

Alle Legemer bringes ikke lige let, eller



paa lige Maade, i denne Forsatning, eller, som man kalder det, electriferes ikke paa een Maade.

Den almindeligste og letteste Maade at electrifere Legemer paa er ved Gnidning. Paa denne Maade lade nogle Legemer sig uden Vanskelighed electrifere, saasom: Glas, Lak, Harpir, Svool, Bernsteen o: Rav, Silke, uldent Tøi, Haar, Papir. Disse kalder man derfor selvelectriske Legemer, og tillige Uledere, fordi de ikke paa eengang udbrede den i dem opvakte Electrisitet paa deres hele Overflade; men den strækker sig kun til den Deel af samme, hvor den er opvakt; heller ikke afgive de den paa eengang fra deres hele Overflade til de Legemer, som berøre dem; men den borttages kun fra det Sted, som berøres.

Man gnide en tør Glasstang, eller en uden og inden tør Glas Lyseform med en tør Haand, med en ulden Lap, med et Rattesskind, med en Skindlap, som er bestrøget med Amalgama\*), og imod dette gnedne Glas holde man en ved en Silketraad ophængt let Kugle paa omtrent 2 Liniers Diameter eller mindre af fin Kork, af Hyldemarv eller af Soelfikkestrængens Marv; man vil da see, at Glasset trækker

\*) Hvad der forstaaes ved Amalgama, forklares siden i 3die Afdeling.

den til sig, derpaa støder den igjen bort, og naar man da har ladet den berøre et andet Legeme, trækker Glasset den igjen.

Den værelvise Tiltrækning og Frastødning sees ogsaa, naar man holder det gnedne Glas over smaae Stykker Papir, som ligge paa Bordet.

Ved dette gnedne Glas kan man ogsaa bemærke de øvrige ovenfor (Side 1) anførte electriske Phænomenener: nemlig Gnisten mod Fingeren, den særegne Lugt, og Følelsen i Ansigtet.

Gnides en Stang af Lak, af Svovl, et Stykke Rav, Flonel, Papir paa samme Maade som Glasset, da kan man med disse Legemer anstille de samme Forsøg som med Glasset, omendstjondt de ikke altid yttre deres Virkninger i saa kjendelig en Grad.

Gnides kun en Deel af Glasset, Lakket, &c., da bemærkes de electriske Phænomenener kun paa det gnedne Stykke.

Naar den ene Ende af det gnedne Glas eller Lak har tiltrukket og frastødt Kuglen, eller afgivet Gnist til Fingeren; da kan de samme Forsøg derfor gjerne foretages med den anden Ende, som derved ikke har tabt noget.

Derimod gives der en stor Deel andre Legemer, saasom Metaller, Jorden, Vandet, og alt, hvad der indeholder Fugtighed, Vand:



dampe, Røg, fugtig Luft, fugtigt Træe o. s. v., som ikke uden megen Vanskelighed lade Electrisitet opvække hos sig ved Gnidning; man kalder dem derfor, i Modsatning af de forrige, uelectriske. Man kalder dem ogsaa Ledere, fordi de tillige have den Egenskab, at, naar man bringer dem tilstrækkeligen nær ved eller i umiddelbar Berørelse med et electriseret Legeme, og det under saadanne Omstændigheder, at de ikke ved at være i Berørelse med en anden Ledere afgive ligesaa hurtigen, som de modtage; da vil de lade sig meddele den i det andet Legeme værende Electrisitet; paa eengang udbrede den over deres hele Overflade, omendskjøndt Electrisiteten meddeles dem kun i eet Punct; ligeledes vil de paa eengang afgive samme til en anden Leder, skjøndt den ikkun berører dem i eet Punct.

Den Electrisitet, som opvækkes hos et Legeme selv, uden at have i Forveien været opvakt hos noget andet, har mnn vedtaget at kalde med det maaſkee ikke fuldkommen passende Navn: den eiendommelige eller den oprindelige Electrisitet.

Den Electrisitet, som et Legeme yttre ved at bringes i Forbindelse med et andet electrisk Legeme, der afgiver noget af sin Electrisitet til det første, kaldes meddeelt Electrisitet o: Electrisitet ved Meddelelse.



Ligesom Uledere ere bedst skikkede til at frembringe eiendommelig Electrisitet, saaledes kan Lederne lettere blive electrifke ved Meddelelse.

Gnider man en Metalstang, som man holder i Haanden, nok saa stærk; da spores ingen electrifke Virkninger hos den; thi om der endog opvæktes Electrisitet, vilde den, fordi Metal er en Leder, strax gaae over i Haanden og igjennem Mennesket til Jorden.

Fæster man derimod Metalstangen med den ene Ende eller Side paa en Uleder f. Ex. paa en Glasstang, og dens øvrige Sider ikke ere i Berørelse med nogen anden Leder, men kun omgivne med Luften, som naar den er tør, er en Uleder, og nu gnider den stærk; da vil man finde eiendommelig Electrisitet opvækt ved Gnidning hos den; men kun i en meget ringe Grad imod den, som Lak eller Glas eller andre selvelectrifke Legemer vilde frembringe ved en meget mindre Gnidning; man vil finde, at den tiltrækker et let Legeme, og, som Leder, afgiver Electrisitet til det fra sin hele Overflade, endstjønt den berøres kun i eet Punct.

Uffondrer man den ledende Metalstang paa sidst anførte Maade fra al Forbindelse med andre Ledere ved at omgive den fra alle Sider med Uledere, hvilket man kalder at isolere eller insulere en Leder, og nu bringer den tilstræffelig nær ved eller i umiddelbar Berø-

relse med et andet electrisk Legeme, f. Ex. med et gnedet Glasrør; da vil den let modtage Electrisitet af dette sidste, og i samme Dieblisk udbrede den over sin hele Overflade; men ogsaa i eet eneste Dieblisk afgive den fra sin hele Overflade, naar den berøres af en Leder.

Herved vil man tillige mærke, at jo spidser den Ende af Lederen og Metalstangen er, som vender imod det electriske Legeme, i desto længere Afstand vil den imodtage den meddeelte Electrisitet; sætter man derimod en Kugle eller et andet rundt Legeme paa den Ende af Stangen, som vender imod det electriske Legeme; da vil dette sidste kunde bringes Stangen meget nærmere, inden den imodtager nogen Electrisitet fra det. Og ombendt vil man erfare, at den isolerede Metalstang holder meget længere paa den meddeelte Electrisitet, naar den er vel afrundet paa den Ende, som vender bort fra det electriske Legeme; sætter man derimod der en Spids paa det, da vil den meddeelte Electrisitet udstømme næsten lige saa hurtig, som den meddeles, hvilket kan tydeligen erfares ved en Lysning i Mørke, og Udpusten fra denne Spids; og der vil ikke skee nogen synderlig Opsamling i en saadan med Spidser eller Kanter forsynet, eller med Støv overlagt (thi Støvet maae jo virke som Spidser) isoleret Leder.



Metalstangen vil, naar den ikke er isoleret, men holdes i Haanden, eller lægges paa Bordet, ikke yttre den af et gnedet Glasrør meddeelte Electrisitet, thi den tilintetgjøres strax ved Stangens Forbindelse med Haanden eller Bordet, og derved med Jorden, som den største og almindelige Ledere.

Af det anførte sees altsaa:

1. Hvad man forstaaer ved Electrisitet eller electriske Phænomenener, electriske Virkninger.

2. At man i Henseende til den Maade, hvorpaa Naturlegemerne kunde bringes til at yttre disse Virkninger, inddeler dem i 2de Classer, i Selvelectriske eller Uledere, og i Uelectriske eller Ledere.

3. At, da disse forskjellige Classers Virkemaade i Henseende til Electrisiteten er saa høist forskjellig, saa godt som modsadt; saa er det vigtigt at vide, hvilke de bedste Ledere og Uledere ere, og til hvilken af disse Classer ethvert Legeme kan henregnes, naar man vil foretage electriske Undersøgelser.

4. At man til at opvække Electrisitet maa helst betjene sig af de selvelectriske Legemer, som gnides med en Leder; men vil man samle den opvakte Electrisitet for paa eengang, samlet, og



saaledes stærkere, at anvende den; da maa det skee ved en Leder, der maa være isoleret.

5. Jo bedre isoleret en Leder er, jo mere frie for Støv og Kanter og Spidser, jo tørrere Luften er, der omgiver den; des bedre er den skikket til at holde paa den meddeelte Electrisitet. Støv og Fugtighed ere derfor de værste Hindringer, som med største Omhye maa, saavidt skee kan, ryddes af Veien, naar man vil anstille electriske Forsøg.

6. Vil man altsaa, og dette er jo Hensigten med Electrifermaskinerne, hurtigen og let frembringe en betydelig og samlet Mængde af Electrisitet, for desbedre at undersøge dens Virkninger; da vil man let indsee af det anførte, at dertil maa udfordres:

- a) Tvende Legemer, som rives mod hinanden, hvoraf i det mindste det ene maa være et selvelectriss Legeme (naar man river Lak med Ratteskind eller uldent Døi, da ere begge disse Legemer selvelectriss) og
- b) En Ledere  $\gamma$ : Conductor, der maa være isoleret og saaledes anbragt, at det selvelectriss Legeme kan til den afgive alt den i samme opvakte Electricitet, og at den igjen kan holde den samlet, indtil

man ved at berøre den fordrer det i den  
saaledes opsamlende til Undersøgelse.

Disse tre Stykker findes derfor ogsaa,  
som væsentlige Bestanddele, ved enhver Elec-  
triseermaskine og kaldes sædvanligen det selv-  
electriske Legeme eller Riberen (efter det tyd-  
ske Reiber), Rivetøiet og Conductoren. Her-  
af indseer man let, at der maa kunde gives  
mange forskjellige Arter af Electrifeermaskiner,  
hvis Forskiel foruden i Størrelsen kan bestaae i  
Materien af det selvelectriske Legeme, i dets  
Figur, i Maaden, hvorpaa det bevæges, i  
Rivetøiet, i Lederens Figur &c.

At opregne alle disse Maskiner, og vise deres  
Fortrin eller Feil, at give Regler for, hvad der  
er at agte paa ved en saadan Maskines Bygning;  
alt dette vilde her blive for vidtløftigt. Kund-  
skab herom maa af dem, som attraae og be-  
høve samme, søges i større Værker; saasom af  
den danske Bøger i F. Sartorps Electrisitets Lære.

Til Skolebrug og til meenig Mands Brug,  
maa den Maskine ansees for den beqvemmeste,  
som i Forhold til det, den koster, og til den Plads  
den indtager, frembringer den største Virkning, og  
tillige er saaledes indrettet, at man med den kan  
paa den letteste og beqvemmeste Maade foretage alle  
de væsentlige Forsøg, der kan biedrage til at ty-  
deliggjøre vore Forestillinger om de electriske



Virkninger, og de Love, som de synes at følge. Disse Fuldkommenheder findes i mine Tanter ved den Maskine, jeg her i det følgende vil beskrive, og hvis Anvendelse til at forklare alle de electrifste Phænomener jeg vil faae Leilighed at vise, fremfor ved nogen anden mig bekjendt. Den forfærdiges her i Kiøbenhavn for billig Priis af Kunstdreier Buchmann.

De Redskaber, hvoraf man betjener sig til at isolere, kaldes med et almindeligt Navn Isolatorier.

Den simpleste Maade at isolere en Leder er at ophænge den i rene og for Støv og Fugtighed befrieede Silke-Lidser eller Silke-Baand paa  $\frac{3}{4}$  eller 1 Alens Længde eller derover i Forhold til Styrken af den Electrisitet, som skal opsamles i Lederen.

Paa denne Maade staaer den dog ikke fast, men kan slingre; den er derfor ikkun anvendelig, hvor man ikke forlanger en fast staaende Leder. Vil man have Lederen isoleret fast staaende, da skeer det beqvemmest ved massive Glaspiller, hvis Tykkelse og Længde bestemmes af den Leder, de skal bære, og af Styrken af den Electrisitet, de skal imodstaae. Naar de ere overstrøgne med Bernsteenfernis, ere 8 til 10 Tommers Længde allerede tilstrækkelig til at imodstaae en temmelig stærk Electrisitet, og med



18 til 20 Tommers Længde kan man isolere en meer end almindelig stærk Grad af samme.

Til at isolere smaae Ledere ved maadelige Grader af Electrificitet, kan man hjælpe sig med et eller flere omvendte Viinglas efter Lederens Besskaffenhed, som skal lægges paa dem.

For større Bequemmeligheds Skyld har man ogsaa smaae Borde isolerede paa en Glasfod, deels faste, deels til at stille i forskjellige Høider.

Vil man isolere et Menneske, og saaledes bruge ham til at imodtage og samle en meddeelt Electrificitet, eller til at opvække Electrificitet i ham umiddelbar ved Gnidning; da bruges dertil beqvemmest de saa kaldte *Isoleringssamler*, hvoraf der gives store, som kan rumme en Stool, hvorpaa Mennesket kan sidde, og mindre til blot at staae paa; de ere enten heelt af en Harpir Masse, som med tilsat Terpentin, Beeg og Vox, er bleven saa sei, at den ikke revner, eller de bestaae af et vel tørret Brett med Glas Fodder under, hvortil man i Mangel af bedre kan bruge 3 eller 4 ligehøye og indvendig fuldkommen tørre Boutellier, saa høie, som de ere at faae; disse sættes under Brettet med Halsen nedad; endnu bedre er det at sætte Brettet paa 3 eller 4 massive og med Bernsteenfernis overtrukne Glaspiller paa 7, 8 til 9 Tommers Længde. Er den Electrificitet,

som frembringes hos det Menneſke, der ſtaaer paa Iſoleerſtammelen, noget ſtærk; da gjør man vel i at lægge et Ark Papir under hver af dens Fødder, for at der ikke deels af det electrifere-  
de Menneſke, deels af den Electrifiſitet, der fra ham udbreder ſig til den øverſte Deel af Glas-  
fødderne, ſkal tiltrækkes Støv af Gulvet, ſom vilde falde paa Glasfødderne, og gjøre dem le-  
dende. Et Menneſke paa en ſaadan Iſoleer-  
ſtammel kan, ſom enhver anden iſoleret Leder, meddeles Electrifiſitet, udbrede den paa ſin hele  
Overflade, holde paa den, og igjen paa een  
Gang ophøre at være electriff, naar der er  
fremkommet en Gnift imellem ham og et andet  
Legeme, ſom berører ham; man kan alſaa faae  
electriffte Gnifter af ham. Ligeledes kan der  
hos en ſaadan iſoleret Perſon oppvæktes eiendom-  
melig Electrifiſitet, naar han gnides eller rettere  
bankes af en anden, der ikke er iſoleret, med et  
Ratteffind, en Rævehale eller nogle Flonels  
Lapper; man vil da ogſaa bemærke electriffte  
Phænomenener hos ham. End videre vil han  
ogſaa blive electriff, naar han, medens han ſtaaer  
paa Iſoleerſtammelen, ſelv banker en ikke iſole-  
ret Leder, ſaasom Bægen, Kaffelovnen eller  
en anden Perſon, ſom ſtaaer paa Gulvet. Nar-  
ſagen hertil vil i det følgende blive forklaret.



Den letteste Prøve, om et Isolatorium er godt og opfylder sin Hensigt, er, at man paa den Ende af den isolerende Uleder, som er langt fra Lederen, i Mørke undersøger, om man kan bemærke Lysning, naar man holder Fingeren imod den, eller om en Gyldeknægs Kugle tiltrækkes der af den; skeer dette, da duer Isoleringen ikke; jo nærmere man derimod kan komme til Lederen, inden dette anførte viser sig paa den isolerende Uleder, des fuldkomnere er Isoleringen.

Jeg har viist, at den eiendommelige Electricitet kan opvækkes ved Gnidning; men man maa ikke ansee denne Maade for den eneste, hvorpaa den kan opvækkes og virkelig i Naturen bliver opvakt. Smeltning, Opvarmning og Afkøling, Uddunstning, under visse Omstændigheder den blotte Berørelse af 2de Ledere, ere ogsaa Maader, paa hvilke det ved adskillige Legemer kan skee.

Jeg har af forhen anførte Grunde indeelt Legemerne i Uledere og Ledere. Det ikke blot lader sig tænke, at der kunde gives, men der gives virkelig Legemer, som hverken ere fuldkomne Uledere eller fuldkomne Ledere efter de for disse Legemer fastsatte Egenskaber; man kalder saadanne Halvledere og regner dertil tørt Marmor, tørt Træ, Borslug, Elfen-



been, Skildpadde o. f. Ligeledes maa mærkes, at nogle Uledere kan under visse Forandringer blive Ledere og omvendt. Saaledes bliver Harpir en Ledere naar det smelter, og Vand bliver Uledere, naar det fryser til en høi Kuldegrad.

---

## II.

Nærmere Kundskab om Electrisitet. Der gives tvende Arter Electrisitet. De eensartede frastøde og de af forskjellig Art tiltrække hinanden. De staae i samme Forhold til hinanden indbyrdes, som de Størrelser, man i Mathematiken falder modsatte. Electrometret.

Førend vi endnu gaae over til at beskrive Electrifeermaskinen og vise dens Anvendelse til at forklare de electriske Phænomener, vil det være nyttigt at blive endnu lidet nærmere bekendte med de Phænomener, som man uden Maskine blot ved en gneden Glas- og Læstang kan frembringe.

Man bliver da vaer:

- a) at tvende i Silketraade isolerede smaa Marvkugler, som begge have faaet Electrisitet af den gnedne Glasstang, bortstødes saavel af Glasstangen, som de bortstøde hinanden indbyrdes.
- b) det samme skeer ved tvende slige Kugler, som begge have faaet Electrisitet af en gnedne Lakstang.

Heraf slutter man, at eensartede Electrisiteter frastøde hinanden.

- c) Den Kugle, som er frastødt af den revne Glasstang, efterat den har faaet dennes Electrisitet, tiltrækkes med Begjerlighed af Lakket revet med Katteskind, og omvendt, den Kugle, som er frastødt af Lakstangen, efterat have faaet dens Electrisitet, tiltrækkes med Begjerlighed af den electriske Glasstang, og man kan saaledes faae en Hyldemarvs Kugle til at spille frem og tilbage imellem Glas og Lakstangen.

Heraf kan sluttes, at Glassets og Lakkets Electrisitet ikke maa være eensartede, og at ueensartede Electrisiteter tiltrække hinanden.

- d) Rives Lak med Katteskind, da tiltrækkes den Kugle, som har faaet Lakstangens



Electrisitet af det electriske Glas; Lakkets Electrisitet er altsaa af forskjellig Art med Glassets. Rives Lakket derimod med Amalgama, da vil den Kugle, som har faaet Electrisitet af Lakket, og nu frastødes af samme, ogsaa frastødes af det electriske Glas; Lakket har altsaa nu samme Art Electrisitet som Glasset.

Heraf kan sluttes, at det ikke blot beroer paa det ene, men at begge de Legemer, der rives mod hinanden, biedrage til at bestemme, hvad Art den Electrisitet skal være af, som frembringes ved Rivningen. Ved Forsøg har man hidtil fundet, hvad Art den Electrisitet er af, som frembringes ved de forskjellige Legemers Rivning mod hinanden. Disse Forsøg findes samlede i de større Værker om Electrisiteten.

Ligeledes indsees at Benævnelserne Glas- og Harpiz- eller Lak-Electrisitet ikke kan være passende til at betegne de forskjellige Arter af Electrisiteter, da Lakket kan have begge Slags, alt efter som hvad Legeme det er, hvormed det gnides.

e) Nærmer man tvende Kugler, hvoraf den ene har faaet Electrisitet af Glasset; og den anden en ligesaa stor Mængde Electrisitet af Lakket, til hinanden; da til-

trække de hinanden indbyrdes, og efter Berørelsen høre de begge op at vise Electrisitet.

Heraf slutter man, at de forskjellige Arter af Electrisiteter maa i Forhold til hinanden indbyrdes, være af samme Besskaffenhed, som de Størrelser, man i Mathematiken kalder modsatte, d. e. saadanne, som ikke kan tælles sammen, uden at den mindre drages fra den større og det overblevne faaer samme Navn, som det den større har; saasom naar man vilde lægge 10 Rdl. Formue og 6 Rdl. Gjeld sammen, da kunde det hverken blive 16 Rdl. Formue eller 16 Rdl. Gjeld; men man maatte tage de 6 Rdl. Gjeld fra de 10 Rdl. Formue, og den rette Sum vilde da være 4 Rdl. Formue. Ere begge de modsatte Størrelser lige store, og de tælles sammen; da hæve de hinanden, og Summen bliver 0: saasom 4 Rdl. Formue og 4 Rdl. Gjeld lagt sammen giver 0. Man betegner i Mathematiken de modsatte Størrelser med Tegnene for Addition og Subtraction med  $+$  og  $-$ , og kalder den, som man tillægger Tegnet  $+$ , positiv eller bekræftende, nemlig i Modsatning med den, som man giver Tegnet  $-$ , hvilken man da kalder negativ eller nægtende, nemlig i Modsatning med sin bekræftende; thi i og for sig selv betragtede ere de begge virkelige Størrelser.



Naar man f. Ex. betegnede de 10 Rd. Formue med  $+ 10$  Rd., da maatte de 6 Rd. Gjæld betegnes med  $- 6$  Rd., og omvendt.

Naar man saaledes betragter de 2de forskjellige Arter af Electriscitet, som modsatte Størrelser; saa vil det være passende ogsaa at betegne dem med de vedtagne Tegn for modsatte Størrelser. Man betegner derfor den, der er af samme Slags, som den, der frembringes ved at gnide poleret Glas med Amalgama, med  $+ E$ , og kalder den plus Electriscitet eller positiv Electriscitet; og den, der er af samme Art, som den, der frembringes ved at gnide Lak med Ratteskind, betegner man med  $- E$ , og kalder den minus Electriscitet eller negativ Electriscitet.

Af denne Maade at betragte de 2de forskjellige Electrisciteter, som modsatte Størrelser, indsees ogsaa let, hvad der maa skee, og hvad Erfaring lærer at der skeer, naar de forbindes i ulige Mængde; f. Ex. en Kugle med 100 Dele  $+ E$  og en anden med 80 Dele  $- E$ ; da vil nemlig de 80 Dele  $- E$ , hæve, eller som man ogsaa med et chemisk Udtryk kalder det, mætte sig med eller neutralisere de 80 Dele  $+ E$ , og der vil nu blive 20 Dele  $+ E$  tilbage, der vil udbrede sig til begge Kuglerne, som nu vil frastøde hinanden indbyrdes; havde der derimod i hver af disse været lige, f. Ex. 100 Dele  $+ E$  i

den ene og 100 Dele —  $\mathcal{E}$  i den anden; da vilde de ved Forbindelsen have været netop i Stand til at have hinanden, og Electrisiteten maatte da, som ovenfor er sagt, blive 0.

Man indseer heraf, hvor meget det kommer an paa Electrisitetens Styrke eller Mængde, naar man ved Tiltrækning eller Frastødning vil undersøge dens Art, og man maa sørge for at have de Electrisiteter, som skal prøve hinanden, saavidt mueligt, i lige Styrke; thi sæt til Exempel, at jeg havde en Kugle med 100 Dele  $+$   $\mathcal{E}$ , og jeg vilde undersøge dens Electrisitets Art, og jeg nu nærmede den til en anden Kugle, som jeg ved en Lakstang havde givet —  $\mathcal{E}$ ; men kun 50 Dele; da vilde disse 50 Dele —  $\mathcal{E}$  mødtes med 50 Dele  $+$   $\mathcal{E}$  af den første Kugle, og siden vilde den tage sin Andeel af de i den første Kugle endnu levnede 50 Dele  $+$   $\mathcal{E}$ , hvorved begge disse Kugler maatte frastøde hinanden, som med eensartede Electrisiteter. Den, som gjorde Forsøget, maatte jo deraf let forledes til at troe, at hans første Kugle havde havt —  $\mathcal{E}$ , siden den blev bortstødt af den med Lak electriske Kugle, endskiøndt den virkelig havde  $+$   $\mathcal{E}$ .

Af denne Maade at betragte de forskjellige Arter af Electrisiteter som modsatte Størrelser, vil man ogsaa let indsee, at et Legeme ligesaa vel vil yttre 0 Electrisitet, eller ikke vise sig som



electriſk, naar det har lige meget af begge diſſe modsatte Electriſiteter, ſom naar det aldeles ingen Electriſitet havde, og da man under denne Forudſætning letteſt kan forklare alle de electriſke Phænomener, ſaa have ogſaa de fleſte Naturkyndige antaget, at begge Electriſiteter ere i lige Mængde tilſtæde og bundne med hinanden i ethvert Legeme, ſom ingen Electriſitet yttre, og at et Legeme derimod blev electriſk, naar enten diſſe dets naturlige Electriſiteters Forbindelſe blev hævet, ſaa at een af dem, enten den positive eller negative, forlod det for at indgaae en nye Forbindelſe, eller der foruden dets naturlige ligeføre Forraad af begge Electriſiteter blev tilført det endnu en Deel af den ene Art Electriſitet enten af  $+$  E eller af  $-$  E; i det første Tilfælde nemlig vil det Legeme, ſom har afgivet een af ſine naturlige Electriſiteter, ſøge at erſtatte ſig den af det Legeme, der berører det; og i det ſidſte Tilfælde vil den Electriſitet, Legemet har foruden ſit naturlige Forraad, ſøge at ſkaffe ſig Forbindelſe eller at møtte ſig med den uligeartede af det Legeme, ſom berører det.

Af det anførte vil man da indſee Grunden til den Forudſætning (Hypothese) hvorefter man hidtil har fundet forklare de electriſke Phænomener, nemlig: At der gives 2de forſkjellige Arter af Electriſiteter, der

have den Egenskab, at de eensartede frastøde, og de af forskjellig Art tiltrække hinanden; at disse forskjellige Arter af Electrisiteter staae i samme Forhold til hinanden, som de Størrelser, man i Mathematiken kalder modsatte, og betegnes derfor, som disse, med Tegnene  $+$  og  $-$ ; at man tænker sig dem begge i lige Mængde tilstæde og altsaa i Ligevægt i ethvert Legeme, der ikke yttre nogen Electrisitet; og at electriske Virkninger fremkomme, naar een af dem savner sin modsatte, og skaffer sig den fra et andet Legeme.

Paa Frastødningen imellem de eensartede Electrisiteter grunde de Redskaber sig, som man bruger til at undersøge, om et Legeme yttre electriske Virkninger, og som man kalder Electrometre; Af disse gives der flere forskjellige, hvorom man vil finde Underretning i de større Værker. Det simpleste og til de Forsøg, her anføres, tilstrækkelige, bestaaer af en med Saltvand gjenneblødt Sneytraad paa omtrent 6 til 8 Tommers Længde, der paa hver Ende har en liden og let Kugle af Hylde- eller Soelfiskemarv; denne Traad lægges dobbelt, saa



at Ruglerne komme til at hænge lige for hinanden, og fæstes til det Legeme, hvis Electrisitet man vil prøve, saaledes, at det kan hænge saa frit, som mueligt, ud derfra. Da Traadene og Ruglerne ere Ledere, saa indsees let, at de vil begge modtage samme Electrisitet, som det Legeme har, hvorpaa de ere anbragte, de vil da, som eensartede electriske, frastøde hinanden.

Paa den electriske Tiltrækning og Frastødning beroe ogsaa mange Kunststykker, saasom Duffedands, Klokkespil og flere, hvorom man finder Underretning deels i Kunstbøger, deels i de større Værker om Electrisiteten.

---

### III.

Electriseermaskinens Beskrivelse, Behandling og Anvendelse til at forklare de Egenskaber ved Electrisiteten, der hidtil ere gjenemgaaede.

Efter at have skaffet os ved simple og let iværksættelige Forsøg disse Begreber om Electrisiteten og dens Virkemaade, gaae vi nu til at gjøre os bekendte med Electriseermaskinen og

dens Indretning, samt Anvendelse til saavel ved mere kjendelige Forsøg at stadfæste de Begreber, vi hidtil have faaet om Electrisiteten, som at lede os til nye Kundskaber om samme.

I den 1ste Figur er A den selvelectriske Glasstive, der med et Haandgreb dreies paa sin Axe, og saaledes rives mod Rivepuden F, der er fæstet til den hule Metalleder, Conductor, B, der staaer isoleret paa Glasstøtten I. Laaget til Conductoren D, har en Metaltraad, som paa Enden har en Kugle. Til Rivepuden er fæstet et Stykke Taft, for at den ved Rivningen i Glasstiven opvakte Electrisitet ikke skal bortledes af Luften, inden den ved Dindreiningen kommer til Dpfangerne, 3: Tillederne ved G, der føre den til den anden Conductor C, som er isoleret paa Glaspillen D, og i Øvrigt indrettet som Conductor B. Begge Conductorene kunde bringes i Forbindelse ved en Metaltraad E, der er ledet igjennem et Glasrør.

Naar man vil betjene sig af Maskinen; da har man fornemmelig at see paa, at den overalt er aldeles frie for Ureenlighed, Støv og Fugtighed. Til at rense Skiven fra Pletter af Amalgama er Haifkind det nemmeste, dernæst gnider man den efter med et reent linned Klæde. Naar man gnider Skiven paa begge modsatte Sider paa een Gang, kan man uden Fare for at brække Glasjet, gnide



haardt, kun lige haardt med begge Hænder; men da Skiven ved denne Gnidning bliver electrif, og derfor trækker meget Støv til sig, maa man tilsidst tage dette Støv bort ved at afvisse den sagte med et Stykke Silketøi. De massive Glaspiller, hvorpaa Conductoren staae, afvisses bedst med et Stykke Silketøi. Dernæst bringes Rivepuderne i Orden. De renses fra alt vedhængende Støv. Til at bestryge dem med, betjener man sig af Amalgama, d. e. en Oplosning af Metal i Qviksølv, da Erfaring lært, at Glas giver den stærkeste Electrisitet, naar det rives med Metaller. Det bedste Amalgama til Electrisitet laves af 2de Dele Qviksølv, een Deel Zink og een Deel Tin. Man smelter Tinnet og Zinken sammen, kommer det opvarmede Qviksølv deri, og river det i en Steen- eller Jernmorter, medens det endnu er varmt, til et fint Pulver. Er der i Forveien saa megen Amalgama paa Rivepuden, at man ikke kan faae det nye til at ligge jævnt og glat, som en blank metallisk Flade, men at det faaer Huller og Ridser; da maa man hellere skrabe alt det forrige af; man lægger da det første Lag paa ved at stryge gandske tyndt Lak- eller Bernsteen-Feris paa Rivepuden, for at Amalgamet kan have noget at hefte sig udi, dernæst strøes det pulve-

riserebe Amalgama meget jævnt og tyndt ud over  
 Pudsen, hvilket gøres bedst ved at sigte det over  
 igjennem en fin Floers Sigte; det gnides der-  
 paa ind i den klæbende Laffernis med Fingeren  
 eller med en Kniv, saa at den hele Overflade  
 bliver som en poleret Metalplade. Vil man siden  
 lægge nyt Amalgama paa, da behøver man ikke  
 at lægge det paa med Laffernis, naar kun det  
 underste ligger fast; man bestryger blot Pudsen  
 gandske tyndt med en Fittighed, saasom Bom-  
 olie, Svinesedt, Smør, Cacao-Smør, hvil-  
 ket arbeides godt jævnt ud paa Pudsen med en  
 Kniv eller med Fingeren, derpaa bestrøer man  
 den, som forhen er omtalt, med Amalgamet,  
 og det arbeides saalænge ind med Fittigheden,  
 til det faaer den fornødne Glathed og Blankhed.  
 Man maa søge at Amalgamet gaaer allevegne  
 lige langt ud paa den Kant af Rivepuden, som  
 Glasset forlader under Omdreiningen, og at det  
 der ikke gaaer længere ud end dertil, hvor Rive-  
 puden virkeligen trykker Glasset, heller ikke ud  
 paa Taftet pletviis. Bliver Taftet belagt  
 med Pletter af Amalgama, hvilket kan skee ved  
 Brugen, da kan det beqvemmest befries derfra  
 ved at indgnide det paa den plettede Side med  
 reen Bomolie, som opløser Pletterne, hvorpaa  
 man gnider dem af med en Lap og arbejder Taftet  
 saa reent og tørt, som mueligt; tilsidst stryger



man det over med et Strygejern for at faae Krøllerne ud.

Naar Maskinen saaledes er bragt i Drden, gaae vi først til at anstille de Forsøg, som tjene til at bekræfte de Sætninger om Electrificiteten, vi allerede have gennemgaaet.

1. Man tager Stangen E bort, og omdreier Skiven; begge Conductorene, saavel Rivetøiets B, som Fangerens C, blive nu electriske. Lader man en i en Silketraad isoleret op-  
hængt Marvkugle modtage Electrificiteten af den ene af disse Conductorens Kugler, og derpaa frastødes af den; da vil den anden Conductors Kugle tiltrække den, og den vil saaledes kunne spille frem og tilbage imellem begge Conductorens Kugler, ligesom imellem den gnedne Glas- og Lakstang.

Rivetøiets og Fangerens Electrificiteter ere altsaa af forskjellig Art.

2. a) Holder man en gnedet Glasstang til den Kugle, som har faaet Electrificet af Fangerens Conductor, eller som den i Almindelighed ved Electrifeermaskiner kaldes uden Tilfætning, Conductoren, da vil den frastøde den.

b) Holder man en gnedet Lakstang til den Kugle, som har faaet Electrificet af Rivetøiets Conductor, eller som den i Al-

mindelighed kaldes uden Tilfætning, Rivetøiet, da vil den frastøde den.

Conductoren har altsaa ved denne Maskine + E, og Rivetøiet — E. (see S. 18).

Harde det selvelectriske Legeme været en Skive eller Kugle af Lak, Svovl, uldent Tøi, og Rivetøiet af Ratteskind, da indseer man let, at Conductoren havde faaet — E, og Rivetøiet + E; men en almindelig Regel ved alle Maskiner er det dog, at Conductorens og Rivetøiets Electrisiteter ere af forskjellig Art.

De electriske Virkninger's Frembringelse kan man ved denne Maskine forestille sig saaledes:

Lad B betyde, som i Tegningen, Rivetøiet, A det selvelectriske Legeme, og C Conductoren, da vil deres Electrisiteter, i Følge det S. 20. anførte, saalænge de ingen electriske Virkninger vise, være f. Ex.

$$\begin{array}{ccc} \text{B} & \text{A} & \text{C} \\ \circ \left( \begin{array}{c} 50 + E \\ 50 - E \end{array} \right) & \circ \left( \begin{array}{c} 50 + E \\ 50 - E \end{array} \right) & \circ \left( \begin{array}{c} 50 + E \\ 50 - E \end{array} \right) \end{array}$$

Naar man nu begynder Rivningen, da vil Forbindelsen imellem + E og — E hos A hæves; + E af A vil ved Omdreiningen ledes under Tæstet hen til C, og der opfanges af Ledes-



ten; den tilbageblevne — E af A vil skaffe sig nyt + E fra Rivetøiet B, hos hvilken Rivningen ligeledes har hævet Forbindelsen imellem dets naturlige + E og — E, Rivetøiet vil da blot beholde sin — E tilbage, og deres Electrisiteter vil da være saaledes:

| B      | A           | C           |
|--------|-------------|-------------|
| 50 — E | 50 + E af B | 50 + E af A |
|        | 50 — E      | ( 50 + E    |
|        |             | 50 — E      |

Man indseer nu let, hvorledes baade B og C, baade Rivetøi og Conductor, begge maa vise electrifke Phænomener. Fører man nemlig Fingeren til Rivetøiet B, da vil dets 50 — E skaffe sig ligesaameget + E af Fingeren; fører man den til Conductoren C, da vil dennes 50 + E, som den har faaet af A og som ikke er mættet med — E, skaffe sig 50 — E. af Fingeren.

Uf denne Forestilling om Electrisitetens Frembringelse vil følge det, som ved Forsøg med Maskinen kan bekræftes, nemlig:

3. Forbinder man begge Conductorerne ved Stangen E, da bliver ingen af dem electrifke; thi den overflødige + E i C gaaer nu tilbage for at mætte sig med — E. i B.

4. Electrisiteten vil kun blive svag, naar Rivetøiet er isoleret og det altsaa ikke har mere end sit naturlige 3: eiendommelige + E. at af-

give til Glasset; sætter man derimod Rivetøiet i ledende Forbindelse med Jorden, saa at det kan bestandigen trække mere  $+$  E. fra denne, som det almindelige Magazin for  $+$  E. og  $-$  E.; da faaer det bestandig nyt  $+$  E. at afgive til Glasset og Virkningen bliver da stærkere og varigere.

Man vil saaledes erfare, at naar man holder Rivetøiet isoleret, da vil de første Gnister, man faaer af Fangerens Conductor, være de stærkeste, siden tage de bestandigen af i Styrke; tager man derpaa en Gnist af Rivetøiets Conductor, eller, hvad som i Følge det anførte er det samme, giver dens  $-$  E. en dertil svarende Mængde  $+$  E. af sit Legeme, som den nu igjen kan afgive til Glasset; da vil den næste Gnist af Fangerens Conductor være kjendeligen stærkere, end de sidst foregaaende. Ligeledes erfarer man, at jo fuldkomnere Afledning er, som man giver Rivetøiet, des stærkere Electrificitet faaer man af Fangerens Conductor; man søger derfor gjerne at føre Rivetøiets Afledning ikke blot til Bordet eller Gulvet, der, som tørt Træ, ikke er en saa fuldkommen Leder; men heller ved Metaltraade til Raskelovnen eller til Tagrender eller fligt, som staaer i god ledende Forbindelse med Jorden.



5. Af denne Forklarings-Maade vil man ogsaa kunne indsee, at Gnisterne af Rivetøiets Electrisitet maa blive svagere og svagere, naar Conductoren ikke er afledet, og at man maa aflede Conductoren, naar man vil have Rivetøiets Electrisitet stærk, og bestandig til samme Grad. Den isolerede Conductor C kan nemlig kun imodtage en bestemt Mængde af Glassets (A)  $+ E$ , ligesaameget  $+ E$  vil dette tage fra Rivetøiet B, og kun en forholdsvis Mængde af Bs  $- E$  kan da blive frie, og møtte sig med  $+ E$  af Fingeren, som berører det; men naar nu Conductoren ikke kan faae Leilighed til at afgive den af Glasset modtagne  $+ E$ , og den derfor ikke kan modtage mere, da vil Glasset heller ikke tage mere  $+ E$  fra Rivetøiet, og der vil da ikke blive mere af dens  $- E$  frie; afledes derimod Conductoren og den saaledes kan afgive den af Glasset modtagne  $+ E$  til Jorden, da vil den bestandig kunde imodtage en nye Portion  $+ E$  fra Glasset, og dette sidste vil da bestandig kunne skille Rivetøiet ved den  $+ E$ , hvormed det har møttet sin  $- E$  af det Legeme, som berørte det.

Af det her anførte indsees Grunden til det, som Erfaring med denne Maskine tilfulde stadfæster; at man ikke kan have nogen stærk Virkning af en Maskine, naar baade Rivetøi

og Conductor ere isolerede; men at man maa aflede Rivetøiet, naar man vil have Electrisitet af Conductoren (ved denne Maskine + E.) og derimod aflede Conductoren, naar man vil have Electrisitet af Rivetøiet (ved denne Maskine — E.)

Man indseer nu ogsaa Fordelen ved denne Maskine til at vise begge Arter af Electrisiteter, ved det at dets Rivetøi er isoleret; var det ikke isoleret, da vilde man ikke kunne bemærke dets ved Gnidningen friblevne — E., der da strax vilde møtte sig med + E. af Jorden. At Rivetøiets Conductor er af samme Størrelse og Bygning som den anden og egentlige Conductor, maa naturligviis give den Fordeel, at begge Electrisiteter, efter den forhen anførte Forklaring over Maaden, hvorpaa de electriske Virkninger fremkomme, maa vise sig lige stærke i deres Virkninger, hvilket de efter Sagens Natur maa være, da de frembringes i lige Mængde, og udbrede sig paa lige store Overflader. Dog maa man mærke, at Rivetøiets Electrisitet ikke vil synes fuldkommen saa stærk som Conductorens, hvilket reiser sig deels deraf, at — Electrisitetens Natur medfører, at dens Gnist ikke er saa lang som + Electrisitetens, (men Electrisitetens Styrke staaer ikke nødvendigen i Forhold til Gnistens Længde), deels deraf, at Rivetøiet, som paa Fiedereren har flere Kanter, ikke er saa vel skiftet



til at holde paa sin Electrisitet, som den anden Conductor; det udstømmer og taber saaledes virkeligen noget af den. Ved den electriske Ladning, som i det Følgende skal afhandles, vil man erfare ved tydelige Forsøg, at de virkeligen ere lige stærke.

Af denne Forklaring over Electrisiteten og Maaden hvorpaa den frembringes, vil man nu ogsaa kunde indsee det, som Side 12 er anført, at et Menneske, som staaer paa Isolerflammelen, kan ligesaavel blive electrisk ved at gnide eller banke et andet uisoleret Legeme, som ved selv at bankes af en anden, der ikke er isoleret; han er her nemlig det samme, som det isolerede Rivetøi ved Maskinen, og de samme Phænomener maa derfor finde Sted hos ham.

---

#### IV.

**Fordelelse.** Uledere kunne bedre hindre Meddelelse end Fordelelse.

Vi have hidtil gjort os bekendt med de electriske Phænomener, som fremkomme ved den saa kaldte oprindelige eller eiendommelige Elec-

trifitet, og ved den meddeelte Electrifitet, eller, som man og kalder det, ved Meddelelse. Vi komme nu til at lære at kjende en tredie Maade, hvorpaa Electrifitet kan frembringes, der jevnlig forekommer, saavel i de af Naturen selv, som i de ved Konsten frembragte electrifke Virkninger, og som kan bruges til at frembringe endnu stærkere Virkninger end de Foregaaende, som derfor anvendes ved den saakaldte forstærkede Electrifitet. Denne Maade at frembringe Electrifitet paa er væsentligen forskjellig fra den forhen omtalte deri, at ved Meddelelsen frembringes ikke Electrifitet uden at det opvækkende Legeme taber selv ligesaa megen Electrifitet, som det faaer, hvori den opvækkes; ved denne Maade derimod, som vi nu skal lære at kjende, opvækkes Electrifitet uden Tab for det Legeme, som opvækker den: det meddeler altsaa Intet, og frembringer dog electrifke Virkninger; det er altsaa en saa at sige uudtømmelig Aarsag til electrifke Virkninger i Naturen, uden at man har nodig at tænke sig en ny Frembringelse af den electrifke Materie, som ved de electrifke Virkninger maatte synes at fortares.

Det er vigtigt at have en fuldkommen tydelig Forestilling om denne electrifke Virkemaa-  
de, som man til Forskjel paa den Foregaaende, kalder Fordelelse, og den er ikke vanskelig at



faae, naar man erindrer sig tvende af de forhen anførte Sætninger: 1) at i ethvert Legeme, der ingen Electrisitet yttre, ere begge de modsatte Electrisiteter tilstøde i lige Mængde, og derfor møttede med hinanden, og 2) at Electrisiteter af eens Art frastøde, af forskjellig Art derimod tiltrække hinanden; og man derhos har lagt Mærke til de to Ting, som ethvert electrisk Forsøg har tydeligen fundet overtynde enhver om, 1) at den electriske Materie, Virkning eller Kraft, hvad man nu saa vil kalde den, ikke blot virker i umiddelbar Berørelse, eller som samlet i et eneste Punct; men at den ligesom Lyset og Varmen, og flere Kræfter i Naturen udbreder sig til alle Sider, og saaledes, at dens Styrke aftager, som Quadrattet af Afstanden tiltager, saa at den i en dobbelt Afstand er 4 Gange, i en 3dobbel Afstand 9 Gange svagere, og 2) at man ved det S. 12 omtalte Electrometer sporer Electrisitet i en meget længere Afstand, end den, i hvilken man bemærker den electriske Meddelelse, hvilken Afstand man kalder den electriske Virkekreds 3: Atmosphære. Tænker man sig nu et Legeme A, som er electrisk f. Ex. med + E., og et andet B, der ingen Electrisitet yttre, og tillige er isoleret, og man bringer det saa nær henimod A, at det kommer i dets Virkekreds, da vil + E. hos A tiltrække

— E. af B til den Ende, som er A nærmest, og derimod frastøde + E. af B til den længst fraliggende Ende; berører man nu denne Ende med Fingeren eller en anden Leder, da vil B's bortstødte + E. mætte sig med — E. af Fingeren, og dens — E. vil holdes bunden af + E. hos A; bringer man derpaa B ud af A's Virkekreds ved at bringe A og B tilstrækkelig langt fra hinanden, eller, hvad som er det samme, ved at borttage A's Electrisitet; da vil — E. i B, som holdtes bunden af + E. hos A, udbrede sig over hele B, og det vil nu overalt have — E. Her er altsaa opvakt en electrisf Virkning ved Fordelelse, Legemet A, som opvakte Electrisiteten, har Intet tabt; det kunde vedblive saa mange Gange, det skulde være, paa denne Maade at opvække electriske Virkninger hos B, og hos flere Legemer, som saaledes bragtes i dets Virkekreds, der udbreder sig til alle Sider af det. Legemet A har ikke givet B noget, der er ingen Meddelelse skeet; thi da maatte B have faaet det, som A havde, nemlig + E.; men det viser den modsatte Electrisitet af A's, nemlig — E., her er altsaa opvakt Electrisitet ved Fordelelse.

Saaledes kan vi tænke os denne tredie Maade, hvorpaa electriske Virkninger kunne frembringes. Ved Forsøg lader denne Fore-



stilling sig let bekræfte. Man skaffer sig til den Ende blot en liden Conductor, f. Ex. en liden Tinstang paa omtrent 9 Tommers Længde og  $\frac{1}{4}$  Tommes Diameter, eller en Træstang af samme Størrelse beklædt med Tinsfolie (Stanniol); denne isolerer man paa en Glasfod, hvortil man i Mangel af anden kan bruge et omvendt Biinglas, og binder et Electrometer paa hver Ende; man ombreier nu Maskinen, og opvækker saaledes Electrisitet f. Ex. i dens + Conductor, og bringer derpaa den omtalte Conductor ind i Maskinens Virkekreds; men ikke saa nær, at der skeer Meddelelse ved Gnist eller Udstrømning; man vil da erfare, at begge Electrometrene gaae ud fra hinanden. Ved at prøve deres Electrisitet med en gnedet Glas- eller Lakstang, vil man erfare, at det Electrometer, som vender imod Maskinen, har — E., og det, som er længst fra den, har + E.; altsaa er Lederens naturlige Electrisiteter fordeelte hver til sin Ende af den ved at bringes i Maskinens Virkekreds. Bringes man Stangen ud af Maskinens Virkekreds uden at berøre den, da gaae begge dens adskilte Electrisiteter igjen sammen, og begge Electrometrene falde. Berører man, medens den er i Virkekredsen, den Ende af Lederen, som er længst fra Maskinen, da borttager man der ved den + E., som af Maskinens + E. var

jaget derhen, og nu falde Electrometrene sammen. Saa snart dette er skeet, bringer man Lederen ud af Maskinens Virkekreds, enten ved at trække den længere fra Maskinen, eller ved at betage Maskinen sin Electrisitet ved at berøre den, og nu vil begge Electrometrene gaae ud fra hinanden, og ved at undersøge deres Electrisiteter med en gnedet Glas- eller Laks-Stang, vil man erfare, at de begge have — E.; nemlig den, som var af Maskinens + E. trukket hen imod den, og som nu, da Stangen ikke længere er i Maskinens Virkekreds, og man forhen har berøvet den sin + E., ikke har nogen modsat Electrisitet at mætte sig med, og derfor viser sig frie paa hele Stangens Overflade. Man indseer let, at hvis man havde bragt den isolerede Leder i Maskinens negative Conductors Virkekreds; da maatte den ved Fordelelsen have faaet + E., naar man havde behandlet den paa samme Maade, som ovenfor er anført.

Endogsaa uden Maskine, blot med den omtalte isolerede Stang, og en ved Gnidning electriseret Glasstang, eller Glas Lysform, kan man vise Fordelelsens Virkning. Man fører da den electriske Glasstang oven fra ned ad imod den ene Ende af Lederen, som staaer paa Bordet, begge Electrometrene vise da Electrisitet, det nærmest Glasset — E., det andet + E.,



hvilket man prøver med en gnedet Glas eller Rakstang, ligesom forhen er viist; man rører nu ved den Ende af Stangen, som er længst fra Glasset, borttager dens  $+$  E. og Electrometrene falde sammen, strax løfter man Glasstangen høiere op, og saaledes bringer Lederen ud af Glassets Virkekreds; begge Electrometrene slaae nu ud med  $-$  E.

Saaledes have vi nu med lette og simple Forsøg overbeviiist os om denne tredie Maade, hvorpaa electrifse Virkninger frembringes i Naturen ved den saakaldte Fordelelse. Vi have seet, hvorledes man paa denne Maade kan opbække Electrificitet i en Leder, vi ville nu undersøge Uledernes Forhold ved Fordelelsen. Ved Meddelelse vide vi, at Uledere eller de selvelectrifice Legemer forholde sig saaledes, at de ikke udbrede den meddeelte Electrificitet længere, end til det Sted, hvortil den umiddelbar meddeles; man kan derfor sige om dem, at de modstaae Meddelelsen. Om deres Forhold ved Fordelelsen kunne vi let overttyde os ved følgende simple Forsøg. Man tager en Glasstang, hvis Længde og Tykkelse staaer i Forhold til Massinens Styrke; (Ved en Skive af den her beskrevne Indretning paa 12 Tommers Diameter, kan man tage den paa omtrent 18 Tommers Længde og omtrent 4 Liniers Diameter) holder den

ved den ene Ende og med den anden Ende berører Maskinens Conductor, imedens man electriferer et Par Minutter. Efter det forhen anførte er der kun meddeelt Electrisitet til Glasstangen, som en Uleder, paa det Sted, som har berørt Maskinen. Tager man den derfor bort, og holder en i en Silketraad isoleret Hyllemarvs Kugle imod den der, hvor den har berørt Maskinen, og har faaet dens Electrisitet meddeelt, da vil Kuglen tiltrækkes og derefter, fordi den nu har faaet en Electrisitet af samme Art som Glassets, igjen frastødes; men fører man den derpaa noget længere frem langs med Siden af Stangen, da vil den atter tiltrækkes af Stangen, til Beviis paa at Stangens Electrisitet er paa dette Sted ikke af samme Art, som Kuglens, eller som den, der blev Enden af Stangen meddeelt af Maskinen; efter at den her er tiltrukken, vil den atter frastødes; ledes den videre ned med Længden af Glasset, vil den atter tiltrækkes, til Beviis paa, at her er atter en anden Art Electrisitet; og saaledes vil man ved Hjælp af Kuglen kunde i Stangens Længde opdage forskjellige Electrisiteter, som ordentliggen afverle, saasom:

| + | - | + | - |

Her kan altsaa tydeligen mærkes, at der er gaaet



en Fordelelse for sig i Glasstangen. Det til den ene Ende meddeelte  $+$  E. har fra det nærmeste Stykke tiltrukket  $-$  E. og bortstødt  $+$  E; dette har atter tiltrukket  $-$  E. o. s. v. Heraf kan man slutte: at de selvelectriske Legemer eller Uledere bedre kunne modstaae Meddelelse end Fordelelse, eller, som denne Sætning sædvanlig, endsskjønt vel ikke saa fuldkommen rigtig, fremsættes i de physiske Lærebøger, at Uledere kunne modstaae Meddelelse, men ikke hindre Fordelelse.

---

## V.

Tenacitet og Capacitet. Intensitet. Ladning, Ladningsplade.

I de anførte Egenskaber hos Uledere, at de hindre Meddelelse, men maa lade den electriske Fordelelse virke igjennem sig, maa Grunden søges til de stærkeste electriske Virkninger, saavel de, som Naturen frembringer, hvoraf Lynilden, som den meest paafaldende, skal til Slutning werde forklaret, som de, der bevirkes ved de kunstige Maskiner, og som man til Forskiel paa

de ved Meddelelse frembragte Virkninger, falde electriske Stød, Slag, forstærket Electriscitet eller electriske Ladninger.

Førend vi gaae over til at gjøre os bekendte med disse Virkninger, vil det være nyttigt at faae tydeligt Begreb om det, man i Electrisciteten kalder Capacitet og Tensitet, det er, Legemernes Evne til at rumme eller imodtage Electriscitet, holde paa den uden at yttre den, og Intensitet, det er deres Evne eller Tilboielighed til frie Yttring af deres Electriscitet. Vi begribe let, at naar et Legeme foruden sin naturlige Mængde  $+E$  og  $-E$ , der have mættet hinanden, faaer en meddeelt  $+E$  eller  $-E$ , som ikke har nogen uligeartet at mætte sig med eller holde sig til, da vil den ikke holde paa den; man kan da sige om dette Legeme, at det har ingen Evne til at holde paa den, ingen Tensitet for den; det vil villigen afgive den til den første Leder, som kommer det nær nok, og saaledes yttre frie Electriscitet; det yttre altsaa villigen den Electriscitet, det har faaet, eller som man kalder det, det har en stor Intensitet og derimod en liden Tensitet, eller Evne til at holde paa den Electriscitet, der gives det.

Tænke vi os derimod et Legeme i den Forsatning, at det foruden sit naturlige  $+E$  og  $-$



E. fik meddeelt en Electrisitet, en  $+$  E. eller en  $-$  E., og denne meddeelte Electrisitet kunde ved Fordelelse tiltrække den modsatte Electrisitet, af et andet Legeme, som var i dets Virkefæds, eller, hvad som vilde virke det samme, der blev meddeelt et andet Legeme, som var i dets Virkefæds, den modsatte Electrisitet, saa at der blev en Bestræbelse efter Forbindelse imellem disse 2de modsatte Electrisiteter i de 2de forskjellige Legemer, men ingen virkelig Mættelse imellem dem; da kunde man sige: at disse 2de modsatte Electrisiteter i de 2de forskjellige Legemer holdt hinanden bundne, saa at intet af dem vilde være villigt til at afgive sin meddeelte Electrisitet til et 3die Legeme, som berørte det, med mindre det andet Legeme til samme Tid kunde afgive den Electrisitet, som holdt det førstes Electrisitet bunden, der vilde ingen frie Uttring af Electrisitet finde Sted, disse Legemer vilde i denne Forsatning ingen Intensitet have, men en stor Denasitet og Capacitet, en stor Evne til at holde fast paa, og modtage eller rumme Electrisitet, og liden Tilbøielighed til at yttre den; ethvert af disse Legemer vilde nu kunde imodtage Electrisitet, holde paa den og opdynde den hos sig, eller, som man kalder det, de kunde lades med Electrisitet, der kunde skee en Ladning, saalænge indtil at Bestræbelsen efter Meddelelse imellem

deres modsatte Electrificiteter blev saa stærk, at Afstanden imellem dem ikke var stor nok til at hindre den; i dette sidste Tilfælde vilde de saaledes i stor Mængde opdyngede og hver for sig alligevel ubemærkelige Electrificiteter paa een Gang mætte sig med hinanden, eller som man kalder det, udlade sig selv. Man fik her en forstærket electriſk Virkning, hvis Styrke maatte staae i Forhold til Mængden af de opdyngede modsatte Electrificiteter. Man indseer ogsaa let, at der maatte skee en Forbindelse imellem de 2de opdyngede uligeartede Electrificiteter, en Udladning, naar man anbragte en Ledere fra den ene til den anden, hvilken man da kunde kalde en Udlader.

Af det anførte om de 2 forskjellige Tilfælde, hvori Legemer kunde være, naar der meddeles dem Electrificitet, kunde vi forstaae den almindelige Regel: at jo villigere et Legeme er til at yttre den meddeelte Electrificitet, des mindre skikket er det til at holde paa den, og lade den opdynges hos sig, og omvendt, eller, som man i Konſtſproget udtrykker sig, jo større Intensitet et Legeme har, des mindre er til samme Tid dets Capacitet, og omvendt; og at, naar man vil bringe Legemer til at holde paa Electrificitet, til at opdynges den hos sig, og saaledes, ved paa een Gang at afgive den, vorde i Stand til at



yttre forstærkede electriske Virkninger, med andre Ord naar man vil lade dem; da maa man bringe dem i det sidst anførte Tilfælde; hvor man ved Fordelelse binder den dem meddeelte Electrisitet ved dens modsatte.

Vi indsee nu, hvad Ladning er, og at Fordelelsen er Grunden til de forstærkede electriske Virkninger. Vi ville nu anstille Forsøg, som skulle vise os en saadan Ladning. Af det vi forhen have hørt om de selvelectriske Legemer, at de, skjønt de kunne være i Stand til at imodstaae Meddelelse, kunne de dog ikke hindre Fordelelsen, ville vi let indsee, at disse maa være fortrinligen skikkede til Ladning, da den Electrisitet, som meddeles den ene Side af Glasset, kan ved Fordelelse virke igjennem Glasset, og tiltrække sin modsatte paa den anden Side af det, og disse 2de Electrisiteter kunne saaledes binde hinanden uden at kunne komme til at meddele sig til, og møtte hverandre. Men af den Side 2 anførte Egenskab ved Glasset, at det, som en Uleder, ikke udbreder den meddeelte Electrisitet længere end til det Sted, hvortil den meddeles, eller afgiver den fra mere end fra det Sted, hvor det berøres, indsees ogsaa, at man, for at meddele den til hele Glassets Flade paa eengang og borttage den paa eengang, maa beklæde begge Glassets Overflader med en

ledende Glade, der berører den saa nøiagtigen, som mueligt, i alle Puncter; men dog ikke gaaer lige til Randen; thi da vilde begge de paa Glassets modsatte Sider værende modsatte Electrisiteter ved Lederen, efterhaanden som de meddeeldes, møtte sig med hverandre, og der vilde ingen Opdyngelse kunne finde Sted, den ledende Glade, Belædningen, eller, som den kaldes, Belægningen, maa derfor ikke paa nogen af Glassets Glader komme Randen nærmere end omtrent 2 Tommer, for at det ubelagte Glas kan, som en Uleder, hindre de 2de modsatte Electrisiteter paa hver sin Side af Glasset fra at meddele sig til hinanden. Naar man iagttager dette anførte, kan man til Ladning give Glasset, eller hvilket andet uledende Legeme man i dets Sted vil betjene sig af, hvad Figur, man vil, og til dets Belægning betjene sig af hvilken Slags Leder, man finder beqvemmest; kun maa man mærke i Henseende til Tykkelsen af det uledende Legeme; at den maa staae i Forhold til den Electrisitets Styrke, som man vil bruge til Ladningen. Vil man ved en stærk Electrisitet, ved en meget virksom Maskine, bruge en tynd Uleder, et tyndt Glas; da vil det ikke være i Stand til, naar der opdynges Electrisitet i nogen Mængde paa begge Sider af det, at hindre Meddelelse igjennem selve Glasset, som derved



brydes igjennem af Ladningen; er det derimod for tykt til en svag Electrisitet, til en svag Maskine; da vil den ikke kunne virke Fordelelse igjennem det, og det vil da ikke lades. Ved en 12 Tommers Skive af den her beskrevne Indretning er den Tykkelse, som Mirtur-Glaster sædvanligen have, den meest passende.

Det simpleste Forsøg til at vise en Ladning er ved Ladningspladen, som er en Glasplade, hvis Størrelse og Tykkelse retter sig efter Maskinens Styrke. Til den ovenangførte Maskine kan man tage den paa omtrent 9 Tommer i Kvadrat af godt engelsk Winduesglas, som er saa frit som mueligt for Blærer og Raster. Til denne Plade skaffer man sig tvende ledende Belægninger, som ikke gaae til Randen, altsaa omtrent 7 Tommer i Kvadrat. Disse kan gøres enten af Jern- eller Messing-Blik med rundt ombøiede Kanter, eller endnu nemmere af tykt og glat Pap, som paa begge Sider beklædes med Stanniol. Paa Midten af begge disse Belægninger sættes et Par smaae Østener af stærkt Traad eller Silke. Med denne Ladningsplade kunne følgende Forsøg anstilles:

- a) Man holder den yderligen i det ene Hjørne imellem 2de Fingre med den ene Flade imod Ruglen paa Maskinens Conductor, medens den omdreies, og holder sin Fin-

ger eller en anden Leder imod den modsatte Flade ligesom det Punct, som berører Conductoren, man fører den saaledes frem og tilbage imod Conductoren, saa at Pladen kommer til at røre den i alle Puncter, og bliver saaledes meddeelt Electrisitet af den; Fingeren paa den modsatte Side af Pladen holdes bestandig lige for det Punct som berørte Conductoren. Man har derved ladet Pladen.

Den Electrisitet, som man ved Maskinen har meddeelt hvert enkelt Punct af Pladen, har af Fingeren paa den modsatte Side formodetst Fordelelsen, der har virket igjennem Glasflet, tiltrukket og bundet den modsatte Electrisitet.

- b) Holder man en i en Silketraad isoleret Marvugle mod den ene Side af Glasflet, da vil den tiltrækkes og igjen frastødes; fører man den derpaa om til den modsatte Side af Pladen, da vil den der tiltrækkes.

Altsaa have begge Sider af Pladen modsatte Electrisiteter.

- c) Lader man Glaspladen paa den ovenangeførte Maade; lægger man den ene eller anden, Belægning isoleret paa et omvendt Vinglas, lægger Glaspladen paa den, og oven paa den igjen den anden, eller



øverste, Belægning ved Hjælp af en Glasstang, som stiftes igjennem det paa samme anbragte Øffen, og man nu berører den øverste eller underste Belægning allene med Fingeren; da faaer man første Gang en liden Gnist; berører man den samme Belægning igjen, da faaer man ingen Gnist mere, og det synes, som om den Side af Glasstet havde ikke mere Electrificitet tilbage. Berører man derpaa den modsatte Belægning, da faaer man en liden Gnist af den; derved borttager man en Deel af den Electrificitet, som holdt den først berørte Sides Electrificitet bunden, og berører man nu igjen den sidst berørte Side, da faaer man ingen Gnist mere; berører man derimod igjen den første Side, da faaer man atter en Gnist, men ingen flere, førend man igjen har taget en Gnist af den modsatte Side. Saaledes kan man vexelvís mange Gange efter hinanden udtrække Gnister af de modsatte Belægninger, og udlade Pladen i smaae Portioner.

Heraf sees: at de paa begge Sider af Pladen opdyngede modsatte Electrificiteter holde hinanden bundne, og ingen af dem kan faae frie Uttring, med mindre man ogsaa giver den mod-

fatte, som holdt den bunden, Leilighed til at meddele sig til en Leder.

d) Lader man Glaspladen paa den i Litt. a oven anførte Maade; lægger den imellem sine ledende Belægninger paa den Maade, som i Litt. c er anført, og nu bringer en ledende Forbindelse tilveie imellem de paa begge Sider af Glasset opdyngede og af hinanden bundne modsatte Electriferiteter ved en tynd Ræde af Jern- eller Messingtraad fra den ene Belægning til den anden; da vil de modsatte Electriferiteter paa eengang møtte sig med hverandre, og man vil faae en kjendelig stærk Funke, og Pladen vil da paa eengang udlades, og beholder ikke mere Electriferitet tilbage paa nogen af Siderne.

Belægningerne have altsaa tjent til paa eengang at aflede al den paa hele Glassets Flade opdyngede Electriferitet.

e) Lægger man Glaspladen med sine Belægninger paa sidst anførte Maade paa det omvendte Vinglas førend den lades, anbringer en Afledning ved en Metalkæde eller en Metaltraad fra den underste til Bordet, eller til Maskinens Rivetøi, og bringer den øverste i Forbindelse med Maskinens Conductor, og nu electriferer, da



vil Pladen lades, og man kan paa den ovenfor anførte Maade udlade den.

- f) Tager man derimod Ledningen bort fra den underste Belægning, saa at den er isoleret og ikke kan faae den modsatte Electrisitet af den, som meddeles den øverste Belægning af Maskinen; da vil Pladen ikke lades: vil man prøve paa at udlade den paa ovenanførte Maade, da faaer man blot en simpel Gnist af den øverste Belægning, som af en isoleret Conductor.

Af de 2de sidst anførte Forsøg sees, at Ladning bestaaer i Opdyngelse af 2de modsatte Electrisiteter, som ved et uledende Mellem-lag ere forhindrede fra at meddele sig til hinanden, endskiønt de ved Fordelelsen, eller deres Bestræbelse efter at forene sig, kunde holde hinanden saaledes bundne, at de ingen Tilbøielighed have til at meddele sig til noget andet Legeme, hvori begge Electrisiteter ere i naturlig Ligevægt og i lige Mængde tilstæde. Ligeledes, at ingen Ladning kan finde Sted ved Ladningspladen, med mindre der kan tilføres den Side af Glas- set, hvortil Meddelelsen ikke skeer, den modsatte Electrisitet af den, der meddeles det af Maskinen; hvorfor man maa sørge for at bringe den Side, hvortil Meddelelsen ikke skeer, i god ledende Forbindelse med Jorden, eller med den

Conductor af Maskinen, som ikke bruges til at meddele den modsatte Side af Pladen.

- g) Ordner man Pladen med sine Belægninger saaledes, at den kan lades, og derpaa lader den, og tager dernæst Ledningen til den underste Belægning bort; løfter den øverste Belægning af med en Glasstang, som man stikker ind i det paa samme anbragte Østen, og nu berører dennes Belægning, da vil den ingen Electricitet yttre; man løfter Glaspladen op ved det ene Hjørne; berører den underste Belægning, den viser ikke heller Electricitet; man lægger igjen Glaspladen paa, og oven paa igjen den øverste Belægning paa samme Maade som man tog den af, og nu udlader man som forhen fra den underste Belægning til den øverste; man vil da faae en fuldkommen stærk Funke.

Dette Forsøg overtyder os om, at Ledningen eller de opdyngede modsatte Electriciteter ikke ligge i Belægningen, men i Glaspladen; at Belægningen tjener allene til, som en Leder, at meddele Electriciteten paa eengang til hele Glassets Overflade, ligesom vi forhen have seet, at den paa eengang afleder samme, naar man udlader det.



Vi have nu saaledes ved Forsøg med Ladningsplader stadfæstet Rigtigheden af den ovenangeførte Forklaring over Ladningen, som en Virkning af Fordelelsen. Der staaer egentlig kun tilbage at bevise ved Forsøg, at den Electrisitet, som meddeles den ene Side af Glasstangen, formedelst Fordelelsen ikke allene tiltrækker og binder sin Modsatte paa den anden Side af Glasset; men ogsaa frastøder den, som er af samme Art. Dette vil vi ved Ladningsflasken og ved de Forsøg, som man kan anstille med samme ved den her beskrevne Maskine, faae den bedste Leilighed til i det Følgende at lægge for Dagen. Men ogsaa ved Ladningspladen lader det sig vise, naar man opstiller 2 eller flere af dem i Kammer med Jodder under horizontalt og parallelt med hinanden, og i Stedet for de løse Belægninger belægger dem med Zinfolie paa begge Sider til omtrent 2de Tommer fra Kanten og man paa Midten af disse Belægninger kitter en kort Metaltraad forsynet med en Kugle paa Enden, hvorved de kan bringes i Berørelse med hinanden saaledes som Figur 2 viser, og bringer A's udvendige Side i Forbindelse med Maskinen; da vil A, naar den forbindes med den positive Conductor, paa den modsatte Side tiltrække B's — C. og give B sin + C.; denne vil gjøre det samme ved C, og naar C's yderste

Side er afledet, saa at den kan komme til at tiltrække —  $\mathcal{E}$ . af Jorden eller af Maskinens modsatte Conductor, saa vil alle 3 Plader være ladede med den samme Kraft, som den, hvor- med man ladede A allene; thi den ene har netop brugt den Electrisitet til sin Ladning, som den anden har stødt bort. Trækker man dem nu fra hverandre, og undersøger ved hver især med en i en Silketraad isoleret Hyllemarvs Kugle, hvad Electrisitet enhver har, da vil man finde, at de Sider af Pladerne, som have vendt imod Maskinen, have alle  $+$   $\mathcal{E}$ ., og de andre alle  $-$   $\mathcal{E}$ . Man vil ved at udlade dem hver for sig paa den ved den enkelte Ladningsplade omtalte Maåde finde, at de hver for sig ere ladede. Udlader man derimod Pladerne, medens de staae samlede, ved en Leder fra  $C\beta$  yderste Side til  $A\beta$ ; da seer man let, hvad der vil skee, nemlig  $C\beta - \mathcal{E}$ . vil mætte sig med  $A\beta + \mathcal{E}$ ., og  $A\beta - \mathcal{E}$ ., som nu ikke længer er bundet ved dens  $+$   $\mathcal{E}$ ., vil mætte sig med  $B\beta + \mathcal{E}$ ., og  $B\beta - \mathcal{E}$ . af samme Marsag med  $C\beta + \mathcal{E}$ .; man faaer altsaa ved denne Udladning ikke stærkere Electrisitet, end af een Plade, f. Ex. af  $A\beta$  Udladning allene. Ved dette Forsøg bemærker man det, som stadfæster det forhen fastsatte Begreb om Forde- lelsen, at den bestaaer i at tvende modsatte Electrisiteter, som hindres fra at mætte hinan-



den ved en Uleder, holde hinanden bundne, og derved hindres fra at indgaae Foreening med Electrisiteten hos et andet Legeme; thi —  $\ominus$ . i Pladen A og  $+$   $\ominus$ . i Pladen B ere her i umiddelbar Berørelse, og forbinde sig dog ikke, fordi hver for sig holdes bundne af den modsatte Electrisitet paa den anden Side af disse Plader.

Om Uledernes Forhold ved Fordelelsen er anført S. 40. at de nemlig gjorde Meddelelsen betydelig Modstand, men en langt mindre, skjøndt dog nogen, mod Fordelelsen; dette vil man finde stadfæstet ved det, man bemærker ved dette Forsøg, nemlig: saafremt alle 3 Plader ere lige tykke, vil Styrken af deres Ladning, naar de udlades hver for sig, findes at være aftagen, jo længere de ere fra umiddelbar Forbindelse med Maskinen. A's Ladning vil være stærkest og C's svagest; thi hver Glasstykkelse har gjort nogen Modstand. Antage vi f. Ex. at Maskinens Virkning er liig  $\frac{2}{4}$  eller 1 Heel  $+$   $\ominus$ . og A's Modstand hindrer  $\frac{1}{4}$  Deel af denne Kraft, da vil der paa den modsatte Side af A ikkun bortstødes  $\frac{2}{4} + \ominus$ .; disse skal nu virke Fordelelse i Pladen B; men denne har samme Tykkelse som A, og imodstaaer derfor ogsaa  $\frac{1}{4}$  Deel af A's Virkning; paa den anden Side af B bortstødes derfor kun  $\frac{2}{4} + \ominus$ .; af samme Aarsag bortstødes paa den næste Plade, ikkun  $\frac{2}{4} + \ominus$ .; hver Plade maatte saaledes blive  $\frac{1}{4}$  Deel svagere ladet end

den foregaaende, og var der 24 saadanne Plader, da maatte den sidste faae 0 Ladning.

Var Maskinen stærkere, saa at Glassets Modstand tilintetgjorde en forholdsvis mindre Deel af dens Kraft, f. Ex. kun  $\frac{1}{1000}$ ; da vilde Forskjellen imellem de første Pladers Ladning være mindre mærkelig; og der vilde behøves 1000 Plader, inden den sidste Plades Virkning blev 0. Denne Sætning kan man med haandgribelig Erfaring see stadfæstet, naar man endog kun har 6 til 8 slige Plader af maadeligt tykt Glas, og man lader dem først med en meget svag Maskine, og siden med stærkere og stærkere. Vil man endnu tydeligere overbevise om Rigtigheden af den her anførte Sætning: at Glasset, som en Uleder, vel tillader Fordelelsen at gaa igjennem sig, men dog gjør den nogen Modstand; da skaffer man sig 3 af de ovenanførte Ladningsplader af een Slags Glas; men af forskjellig Tykkelse, saa at A er tyndest, B omtrent  $\frac{1}{2}$  Gang saa tyk og C dobbelt saa tyk. Ordnes disse saaledes: nærmest Maskinen A, derpaa B, derpaa C; da vil den ovenmeldte Forskjel paa Styrken af deres Ladninger, naar de udlades hver for sig, være meget mærkeligere, end naar de ere lige tykke. Ordner man dem omvendt, saa at C staaer nærmest Maskinen, dernæst B, dernæst A; da vil Forskjel-



len imellem deres Ladninger være langt mindre mærkelig, end naar de ere lige tykke; Ordner man dem endelig saaledes, at B staaer nærmest Maskinen, dernæst den tykkeste C i Midten, og den tyndeste A tilsidst; da vil den midterste C findes svagest, og den bageste A vil være stærkere end C. At disse Forsøg falde bedre ud ved en svag Maskine, hvis Virkning Glaspladerne gjøre en forholdsvis større Modstand, end den stærkere Maskines, indsees let.

At der ved Ladningen er opdyndet Electricitet, som, naar den kommer til at yttre sig, maae virke med en stærk Kraft, og at den derfor kan kaldes forstærket Electricitet, og dens Udbrud et Stød eller Slag modsat den simple Gnist eller Funke, derom kan Erfaring ogsaa let overtyde os, naar vi i Stedet for at udlade Pladen med en Metalkæde, bruger vort Legeme dertil, saa at man med den ene Haand berører den underste Belægning paa Ladepladen, og derpaa fører den anden Haand til den øverste Belægning, da vil man erfare en gandske forskjellig og voldsommere Virkning end den, man føler, naar man tager simple Gnister af Conductoren endog paa en stærk Maskine; man fornemmer en Rystelse i begge Armene, især i Leddene. At man ikke fornemmer noget til det electriske Slag, naar man gjør Udladningen

med Riæden eller en anden metallist Leder, endstjøndt man holder den i Haanden, kommer deraf, at vores Legeme er en slettere Leder for Electrisiteten end Metallet, og Electrisiteten følger altid den bedste Leder, og imellem flere lige gode Ledere stedse den korteste. Holde flere Mennesker hinanden i Hænderne, og den ene yderste berører den nederste eller udvendige Belægning, og den anden yderste derpaa den anden; saa stæer Udladningen igjennem alle disse Mennesker, og de føle alle Stødet.

Hensigten med Ladningen er, som vi have hørt, at frembringe en forstærket electrist Birkning. Man indseer let, at jo større den uledende Glade er, hvorpaa Electrisiteten opdynges og bindes, des mere maae den kunde rumme og des stærkere maa dens Birkning blive. Man bestemmer derfor en Ladnings Styrke, under for Resten lige Omstændigheder, sædvanligen efter Belægningernes Glade-Indhold. Men om dette Glade-Indhold er samlet i een Plade, eller deelt i flere, om jeg har een Plade paa 1 Kvadrat Fods Belægning eller jeg har 2de Plader, hver paa  $\frac{1}{2}$  Fods, er ligegyldigt, naar jeg kun ved en god Leder kan forbinde begge disse Gladers øverste, og ligeledes begge deres underste Belægninger; thi da maa de ansees, som een, og man kan nu lade og udlade dem



paa eengang, naar man blot anbringer Ledningen fra Conductoren, og ligeledes Udladningen paa den ene af dem. Man vilde altsaa ved flere saadanne Plader, der vare forbundne ved Ledere imellem alle deres + Belægninger, og ligeledes imellem alle deres — Belægninger, kunde frembringe meget stærke Virkninger. Stiller man derfor de 3 i anden Figur anførte Glasplader i een Linie, og forbinder alle de Belægninger, som vende mod den samme Side, ved en Metaltraad, da kan de ansees som een stor Plade; anbringes nu Ledningen fra Maskinen til den ene af dem, og der lades paa den i Litr. e S. 49. anførte Maade, da vil man erfare, at den kan imodtage en større Mængde Electrisitet; anbringer man Udladningen paa den ene af dem, da faaer man et langt stærkere Slag, og de udlades alle 3 ved den Udladning, som gjøres paa den ene.

---

## VI.

### Ladningsflasker.

Saa beqvem som Ladningspladen er til ved Forsøg at bevise Rigtigheden af den anførte

Forflaring over Ladningen, faa ubeqvem og koftbar vilde den være, naar man paa fidftanførte Maade ſkulde forbinde flere Plader til en ſtørre; det vilde blive et uhandeligt og let brækkeligt Inſtrument, der optog megen Plads.

Alle diſſe Ubeqvemmeligheder kan man undgaae, naar man til Ladninger bruger Flaſker eller andre Glasſkar, ſom derfor kaldes Ladningſglas, eller efter deres Opfinder, Leidner Flaſker, Kleiſtiſke Flaſker. Diſſe giver man udvendig og indvendig en ledende Beklædning indtil et Par Tommer fra Randen; igjennem Abningen fører man en Metaltraad til den indvendige Belægning, denne er for oven forſynet med en Kugle. Dette er det væſentlige ved Ladeglaſſets Indretning. Den almindeligſte og beqvemmeſte Belægning til ſaadanne Glas er Tinfoilie. Er Abningen paa Glaſſet ſaa ſnever, at man ikke kan komme til at lægge Tinfoiliet paa indvendig, da kan man enten fylde det med Fiilſpaan, ſaa høit, ſom den udvendige Beklædning gaaer; eller man kan beklæde det indvendig med Fiilſpaan ved at helde forſt en flæbende Materie i Glaſſet, ſaaſom Laſſernis, eller en Oploſning af Gummi Dragant, lade den løbe ud igjen, og derpaa komme nogle Fiilſpaan i Glaſſet, ſom man lader løbe rundt i det, hvorved de flæbes til de vaade



Sider af Glasflet. Udførligere Beskrivelse over Ladningsflasken, maa søges i større Skrifter over Electrificiteten.

Man indseer let, at der ved en saaledes indrettet Flaske maa gaae det samme for sig, som ved Ladningspladen, naar man bringer dens Kugle (man kalder den Flaskens Conductor) til en af Lederne paa Maskinen, og skaffer den udvendige Belægning Afledning, eller, om man saa vil kalde det, Tilledning af den modsatte Electrificitet af den indvendige Belægnings paa samme Maade, som forhen er anført ved Ladningspladen, og nu electriferer; den vil altsaa lades, og kan udlades, naar man anbringer en Ledning fra den udvendige Belægning til Flaskens Kugle, der staaer i Forbindelse med den indvendige Belægning.

Med et saadant Ladningsglas af en stor Mixturflaske kan man ogsaa ved forskjellige Forsøg overtyde sig om Rigtigheden af den anførte Forklaring over Ladningen. Til at udlade den med, naar man ikke vil lade Udladningen stee igjennem sit Legeme, for at erfare Stødets Virkning ligesom ved Ladningspladen, bruger man bedst en elastisk Messingtraad forsynet med en Kugle paa hver Ende Fig. 3.

Man har vedtaget at benævne Flaskens Ladning efter den Slags Electrificitet, som den

indvendige Belægning har, enten positiv eller negativ.

Vil man vise, at begge Belægningernes Electrisciteter ere hinanden modsatte; da holder man Flasken i Haanden, medens man fører dens Kugle til Maskinens Conductor, og saaledes lader den; man sætter den nu fra sig isoleret paa et omvendt Viinglas, og holder en isoleret Marvkugle imod den ene Belægning f. Ex. imod Kuglen paa Flasken, lader den modtage en Gnist af den og frastødes; nu holder man den til den udvendige Belægning, hvor den tiltrækkes og igjen frastødes; nu tiltrækkes den igjen af den indvendige Belægning, og saaledes kan man flere Gange gjentage dette Forsøg. Med en gnedet Glas- eller Laksstang kan man nu let undersøge, hvad Slags Electriscitet enhver af Belægningerne har. Har man holdt Flasken mod den positive Conductor, da har den indvendig  $+ E.$  og udvendig  $- E.$ ; har man holdt den imod Rivetøiets Conductor, da har den indvendig  $- E.$  og udvendig  $+ E.$

Vil man vise, at Belægningernes modsatte Electrisciteter have bundet hinanden og ikke tillade hverandre frie Uttring, med mindre de begge tillige kunne blive frie; da lader man Flasken paa samme Maade, som forhen, og sætter den paa samme Maade



isoleret fra sig paa det omvendte Viinglas, og nærmer Fingeren til Kuglen, man faaer da en liden Gnist; nærmer man den anden Gang mod samme, faaer man ingen Gnist, og det synes som der var ingen Electriscitet mere i Flasken; men nu holder man den imod den udvendige Belægning, og da faaer man der en Gnist, men heller ingen flere, førend man atter har taget en Gnist af den indvendige Belægning, og saaledes verelviis af begge, og paa denne Maade kan man efterhaanden udtømme de paa begge Sider af Glasset opdyngede Electrisciteter uden at faae Slag eller Stød af dem. Enhver, som har fattet det der S. 41. er anført, ved det lignende Forsøg c med Ladningspladen, vil let kunne forklare sig Aarsagen til den her anførte Virkning, og indsee, at begge disse Forsøg bevise, hvad de skal, nemlig at de paa begge Sider af Glasset opdyngede modsatte Electrisciteter have bundet hverandre.

Lader man Flasken, som forhen, og sætter den uisoleret fra sig paa Bordet, da kan man frit berøre den udvendige Belægning allene; thi den indvendige, som er isoleret, kan ikke komme til at afgive noget af sin Electriscitet, der kan derfor ikke blive noget af den udvendiges frie; berører man derimod Flaskens Conductor allene, da faaer man en skjærende Funke; thi

den udvendige Belægning kan nu afgive sin Electricitet til Bordet.

Naar man vil ublade Flasken paa een Gang, maa man altsaa begynde Udladningen fra den udvendige Belægning, med mindre man har isoleret Flasken, efterat den er ladet, da man let indseer, at det vil være ligegyldigt, fra hvilken Belægning man begynder, hvorom man let kan overtyde sig med Forsøg.

Isolerer man Flasken, saa at den udvendige Side af Glasset ikke kan stille sig ved den Electricitet, som bortstødes af den indvendige, ei heller tiltrække den modsatte Electricitet af den indvendiges, og nu bringer den til Maskinens Conductor for at lade den; da vil den ingen synderlig Ladning kunde imodtage, ligesaa lidt som Ladningspladen i Forsøg c, Side 50.

Har man ikke isoleret Rivetøi paa sin Maskine, og man altsaa ikke paa den kan frembringe — C., saa kan man dog lade en Flaske negativ, naar man enten tager den fat ved Kuglen, og holder den udvendige Belægning imod Maskinens Conductor; eller naar man, hvis Flasken ikke paa den anførte Maade kan bæres, da isolerer den paa et



omvendt Viinglas, og anbringer Ledningen fra Maskinens Conductor til den udvendige Belægning, imedens man med Fingeren berører Kuglen paa Flasken. I begge Tilfælde meddeler man den udvendige Side af Flasken  $+$  E. af Maskinen, og den indvendige tiltrækker  $-$  E. af den, som berører Kuglen paa Flasken; den er altsaa negativ ladet. Ved den isolerede Marvkugle og en gnedet Læ eller Glasstang, kan man let overbevise sig om, at det virkelig forholder sig saa.

Lader man Flasken som sædvanlig, og sætter den fra sig paa Bordet, og nu holder en Spids, f. Ex. en Syenaal i nogen Tid imod Kuglen, da vil Ladningen tilintetgjøres ved denne Spids, og man vil i Mørke see den lyse. Anbringes en Spids paa Flaskens Kugle, og den nu bringes til Maskinen for at lades, da vil den ingen synderlig Ladning imodtage, og man vil i Mørke see et electrisk Lys paa denne Spids. Spidser ere altsaa skadelige ved den forstærkede Electrisitet ligesom ved alle electriske Virkninger, og maa ved samme omhyggelig undgaaes, saavel som Støv og Fugtighed. For at undgaae den sidste paa den ubelagte Deel af Glasset, overtrækker man den med en Bernsteen-, eller med en Laffernis.

Man lader Flasken, og sætter den isoleret paa et omvendt Vinglas, lægger en lang og spids Syenaal under den, saaledes at Spidsen staaer frem uden for Flasken og Glasfoden, imod denne Spids holder man et brændende eller et nyeligen udpustet og endnu rygende Lys, imedens man holder en anden Syenaale Spids imod Flaskens Kugle; man vil da paa Flammens eller Røgens Retning kunde see, at Electrisiteten strømmer ud fra den udvendige Belægning og ikke indad mod samme; dette skeer, hvad enten Flasken er positiv, eller negativ ladet. Det er altsaa ikke nogen Overflod fra den indvendige Side, der ved Udladningen gaaer over til den udvendige; den udvendige Side afgiver ligesaavel, som den indvendige, og man maae ikke ansee positiv Electrisitet, som en Overflod og negativ, som en Mangel.

Lades Flasken saa høyt, eller opdynges de modsatte Electrisiteter paa dens indvendige og udvendige Flade i saa stor en Mængde, at den ubelagte, og derfor isolerende, Deel af Flasken ikkeer stor nok til at modstaae disse Electrisiteters Bestræbelse efter Meddelelse; da forbinde de sig med hinanden over det ubelagte Glas, og man siger da, at Flasken slaaer over;



den gaaer derved ikke i Stykker, og kan lades paa nye.

Er den ubelagte Deel af Glasset saa stor, at den kan hindre Meddelelsen, og Glasset derimod saa tyndt, at det ikke kan modstaae den, naar der opdynges en betydelig Mængde af de modsatte Electrisiteter paa hver Side af det; saa kan det hændes, at Meddelelsen skeer igjennem selve Glasset, hvorved det sønderbrydes, og kan siden ikke lades.

Nogle Secunder efter den første Udladning vil man ved en nye Udladning erfare, at der er endnu en liden Ladning, en saa kaldet Rest, tilbage i Glassen, og undertiden kan man efter et kort Mellemrum endnu faae en mindre Rest. Dette troer man at komme deraf, at der ved Ladningen udbreder sig nogen Electrisitet til den ubelagte Deel af Glasset, som efter Udladningen trækker sig efterhaanden ned til den belagte Deel og danner den nye svagere Ladning.

## VII.

Forsøg, som med denne Maskine beqvemt kunde gøres, til Beviis for den ovenanførte Forklaring over Ladningen.

Til denne Maskine høre tvende lige store Ladnings Glas K og L (Fig. 1), som passe hver i sin af Conductorerne B og C. Oven i deres Kugler have de et Hul, for at de kan forbindes med Stangen E, naar de staae i Conductorerne. Med disse kan man beqvemt anstille mange forskellige Forsøg, foruden de allerede anførte, til Beviis for det, som er sagt om Ladningen.

a) Sættes et af Ladningsglassene i Conductor C, og Stangen E tages bort, og den anden Conductor afledes, og man nu electriferer; da vil Glasset ikke lades; thi der kan nu ikke tilføres dets indvendige Belægning den modsatte Electrisitet af den, der meddeles den udvendige.

b) Sættes Ladningsglasset som forhen i Conductor C, og man, imedens der electriferes, berører dets Kugle med Haanden, da vil Glasset lades; fordi den indvendige Side tiltrækker nu — E.



af Haanden: Glasset bliver altsaa ladet negativ i den positive Conductor.

c) Disse tvende Forsøg kunde ogsaa gøres ved den negative Conductor B, og Glasset vil i den blive positiv ladet, da det er vedtaget, at give Ladningen Navn efter den Electrificitet, som findes paa Glassens indvendige Side.

d) At man ved ethvert af disse Forsøg kan ved een i en Silketraad isoleret Marb-  
kugle overtyde sig om, saavel hvad Electrificitet enhver af Glassets Sider har, som at de ere hinanden modsatte, indseer enhver let.

e) Det behøves heller ikke udførligen at forklare, hvorledes man kan udlade Glasset paa de Side 62 anførte forskellige Maader, nemlig enten langsomt ved at udtrække Funken vinkelvis fra den udvendige og indvendige Belægning, eller paa een Gang ved en Leder, en Udlader, fra den ene Belægning til den anden; at man kan, naar Glassen staaer isoleret, begynde Udladningen fra hvilken Side, man vil; men at man derimod, naar man hænger en Aflednings Ræde fra Conductorens Kugle til Bordet, vel kan begynde den fra den udven-

bige; men ikke fra den indvendige Side. Man kan altsaa med denne Maskine gjøre de Side 62 og 63 anførte Forsøg, og dermed beviise de der anførte Sætninger.

f) Sættes Ladningsglasset i den ene Conductor f. Ex. i C, og Stangen E anbringes fra den anden Conductors Kugle til Ladeglassets Kugle, og man nu electriserer; da vil Glasset lades; thi nu giver den modsatte Conductor Glassens indvendige Belægning den modsatte Electricitet af den, som meddeles den udvendige. At man kan udlade det enten fra Conductoren, det staaer i, til dets Kugle; eller omvendt, eller fra den ene Conductor til den anden, begriber enhver let.

g) Sættes Ladningsglasset som i sidste Forsøg i en af Conductorene, og man da lader det med et vist Antal Omdreininger f. Ex. 10, og man derpaa tager Stangen E bort, tager Glasset ud af Conductoren C, sætter det i Conductoren B, og forbinder det med C paa samme Maade, som det før var forbundet med B, og nu lader det med ligesaa mange Omdreininger, som før; da vil det have tabt sin Ladning; thi ved at lades i den mod-



fatte Conductor have begge Belægningerne nu faaet ligesaa meget af den modsatte Electrificitet, som de før havde; hver Belægning er altsaa mættet for sig, og saaledes udladet.

- h) Sætter man et Ladningsglas i den ene Conductor, f. Ex. i den positive, uden at forbinde det ved Stangen E med den modsatte Conductor; men man derimod holder det andet Ladningsglas ved Kuglen, og fører dets udvendige Belægning til Kuglen af det Glas, som staaer i Conductoren, og nu electriferer; da vil begge Glassene blive ladede med samme Art Electrificitet, og det næsten til samme Grad, og ved samme Antal Omdrejninger, som man bruger til at lade det ene efter den i littr. b anførte Maade; thi den  $+$  E., som bortstødes fra den indvendige Belægning af det Glas, som staaer i Conductoren, lader nu den udvendige Belægning af det, man holder i Haanden; begge Glassene blive altsaa negativt ladede. Man kan udlade dem, medens de berøre hinanden, enten hver for sig, nemlig først det, man holder i Haanden, fra den indvendige Side til den udvendige, og siden det, som staaer i Conductoren, paa samme eller modsat Maade; eller begge

paa een Gang, naar man anbringer Ubladeren fra den indvendige Side af det, man holder i Haanden, til den udvendige Side af det, som staaer i Conductoren.

- i) Holder man derimod Ruglen af det Glas, man har i Haanden, til Ruglen af det, som staaer i Conductoren, og nu lader, da blive de begge ladede, men med forforskjellig Ladning; thi den  $+$  E., som bortstødes fra den indvendige Side af den Flaske, som staaer i Conductoren, lader den indvendige Side af den Flaske, som holdes i Haanden.
- k) Sættes et Ladningsglas i hver af Conductorerne og forbindes med Stangen E, og der nu electriferes; da lades begge Glassene med det samme Antal Omdreininger, som man ellers bruger til at lade det ene. Glasset i C faaer udvendig  $+$  E., der ved Fordelelsen bortstøder den indvendige Sides  $+$  E., som ledes ved Stangen E til den indvendige Side af Glasset i B, hvor den bindes af den  $-$  E., der meddeles til dette Glasses udvendige Side. Glasset B faaer udvendig meddeelt  $-$  E., denne bortstøder den indvendige Sides  $-$  E., der ledes over til den indvendige Side af Glasset i C, hvor den bindes af den  $+$  E.,



det meddeeles til dette Glasses udvendige Side. Dette Forsøg viser tydeligen, at Ladningen grunder sig paa Læren om Fordelelsen, da den Electrisitet, som er samlet paa begge Glassenes indvendige Sider, ikke er dem noget Steds fra meddeelt; men er blot fremkommet ved Fordelelse af deres naturlige Electrisiteter, hvilken er bewirket ved de Electrisiteter, der ere meddeelte til deres udvendige Sider, og holdes ved dem bundne uden at mætte sig med hinanden indbyrdes, endskøndt de ved Stangen E ere i en ledende Forbindelse med hverandre. Man kan nu udlade disse Flasker enten hver for sig, og det enten fra den udvendige til den indvendige Belægning eller omvendt, eller man kan og udlade dem begge paa een Gang ved at anbringe Udladeren fra den ene Conductor til den anden; thi da vil Cs udvendige  $+$  E. mætte sig med Bs udvendige  $-$  E., og deres indvendige ved Fordelelsen adskilte Electrisiteter vil nu, da de ikke længere holdes bundne hver i sin Flaske, forbinde sig igiennem den ledende Stang E; man faaer derfor ved denne Udladning ikke stærkere Slag, end som af een Flaske,

hvorom man let kan overtynde sig ved at lade det gaae igiennem Armene.

- 1) Sættes et Ladningsglas i hver Conductor, som i forrige Forsøg, og man, efterat de ere ladede, først udlader det ene Glas f. Ex. C, saa at det ingen Ladning mere har, og man dernæst anbringer Udladeren fra den udvendige Side af C til den udvendige Side af B; da faaer man et Slag; udlader man derpaa igien C særskildt, da vil man finde at, det har en halv saa stærk Ladning som før; thi ved Forbindelsen imellem Cs og Bs udvendige Belægninger gaaer det halve af den paa B opsamlede Electrisitet over til C, fordi Bs indvendige Belægning kan til samme Tid igiennem Stangen E afgive det halve af den paa samme opsamlede Electrisitet til den indvendige Side af C, hvorved den nye Ladning i C fremkommer. At denne kun bliver halv saa stærk som den første, indseer enhver let; thi Ladningen hos B deeles her til tvende Glaffer, og altsaa til en dobbelt saa stor Flade. Man kan saaledes flere Gange blive ved at dele Bs Ladning til C, hvorved den bliver svagere og svagere. — Man vil ogsaa let af sig selv bemærke,



at i Stedet for at Glassterne ere ved Ladningen af Maskinen forskielligt ladete, saa faae de nu ved denne Deelning samme Slags Ladning. Hvilket man her kan, ligesom ellers, overbeviise sig om ved en i en Silketraad isoleret Markugle.

## VIII.

### Batteriet.

Flere Ladningsflasker kunne, langt bekvemmere end Ladningspladerne, forenes saaledes, at alle deres udvendige Belægninger ere i ledende Forbindelse med hinanden; ligesledes alle deres indvendige Belægninger. Man behøver nemlig blot at sætte dem alle paa en Ledere, f. E. i en Kasse, hvis Bund er belagt med Tobaksdaase Blye eller med Zinkfolie, der ved ere alle deres udvendige Belægninger foreenede; de indvendige Belægninger kunne ogsaa let forenes med en Ledere, en Metaltraad, fra den ene Kugle til den anden. De kunne nu ansees som een belagt Flade, der er saa stor som Summen af alle Glassterne Belægninger. De

lades nu paa een Gang, naar man anbringer Ledningen fra Maskinen til een af disse Flasker, og afleder den fælleds Leder, hvorpaa de staae, til Jorden eller til Maskinens anden Conductor. De udlades paa een Gang, naar man udlader een af dem. En Samling af saaledes forbundne Ladningsflasker kaldes et electrisk Batterie.

Af det her anførte om den electriske Ladning vil man let kunde udlede sig følgende Regler for Valget af Glas til Ladningsflasker, nemlig:

- a) i Henseende til Figuren, da bliver den Figur den bedste, som i det mindste Rum giver den største belagte Flade; altsaa io høyere i Forhold til Wiiden, des bedre, og hellere afkantede end runde.
- b) i Henseende til Materien; jo mere eenes tykke og frie for Knaster, des bedre; og
- c) i Henseende til Tykkelsen; da maa den staae i Forhold til den Maskines Styrke, man vil anvende til Ladningen. En Maskine, der er saa svag, der har saa liden Intensitet, at den ikke kan virke Fordelelse igiennem det tykke Glas, vil ligesaa lidt kunne lade en enkelt Flaske, som et Batteri; er Glasset derimod saa tyndt, at den svage Maskine kan virke



Fordelelse igiennem det, da vil den  
 kunde lade ligesaavel flere, som een  
 Glaske; kun at der maa anvendes flere  
 Omdreininger til at frembringe den stør-  
 re Mængde Electrisitet, der kan opdyn-  
 ges paa den større Flade i de til et Bat-  
 terie forenede Glaske, end til den enkelte.  
 Til svage Maskiner maa man derfor  
 vælge Batterier af tyndt Glas. Til  
 stærke Maskiner derimod maa man have  
 tykkere Glas i Glaske; thi de vil let  
 kunde opdyngge saa megen Electrisitet, at  
 det tynde Glas ikke vilde hindre Medde-  
 lelsen igiennem Glaske, som derved vilde  
 giennembrydes; man tabte altsaa derved  
 den større Mængde Electrisitet, som ved  
 den stærkere Maskine lod sig opdyngge paa  
 det tykkere Glas. At man ogsaa kan med  
 behørig Forsigtighed bruge et Batterie  
 af tynde Glaske ved en stærk Maskine,  
 og at det, ligesom den enkelte Glaske,  
 lades med langt færre Omdreininger af  
 den stærkere Maskine end af den svagere,  
 og at Maskinens Intensitet staaer i For-  
 hold til, og kan nogenlunde maales ved  
 den Mængde Omdreininger, der behøves  
 til at lade en og samme Flade, begriber  
 enhver let; kun kan der ved Batteriet af

tyndt Glas ikke udrettes det, som den samme Maskine med et Batterie af tykkere Glas vilde være i Stand til.

Men man vil maaſkee her forlange Forklaring over, hvorfor den ſvagere Maskine ikke ſkulde, naar man brugte des flere Omdreininge, ogſaa blive i Stand til at opdyngge ſaa megen Electriſitet paa det tynde Glas, at det derved maatte giennembrydes, da der jo dog ved enhver Omdreining opvækkes mere og mere Electriſitet, ſom ſamles til og opdynges paa Ladningsglasset. Dette vil man kunde forſtaae, naar man betænker, at den Electriſitet, der af Maskinen meddeles til Glasset og virker Fordelelſe igiennem det, dog lider nogen Modſtand af det uledende Glas, og derfor ikke bindes altsammen, men ſaaer efterhaanden mere og mere ubunden Electriſitet, hvilken, ſom frie Electriſitet, virker ved ſin Intensitet, hvilket man tydelig kan ſee paa Electrometret, der ſtiger efterhaanden, naar man anbringer det ved Ladningen. Naar Ladningsglassets Intensitet ſaaledes er ſteget til ſamme Grad, ſom Maskinens, ſaa er det let begribeligt, at dets og Maskinens frie Electriſiteter maa, ſom lige ſtarke og lige artede, fraſtøde hinanden med lige Kraft, og Maskinen er nu ikke længere i Stand til at meddele Glasset mere. Heraf indſeer man let, at jo ſtærkere Ma-



ffinen er, des længere maa den kunde vedblive at meddele Ladningsglasset, eller, som man udtrykker sig, des høyere kan den lade det, og at en svag Maskine ikke kan lade et og samme Batterie saa høyt som en stærk, om man end bruger nok saa mange Omdreiningen dertil. Det letteste practiske Mærke paa, at en Maskine har ladet et Batterie saa høyt, som det efter dens Intensitet er den mueligt, og hvorefter længere Arbeide med den vil være forgieves, er, naar man i Mørke seer en svag Udstrømning fra Maskinens Rivetoy henimod Fangeren paa den Side, hvor Taftet ikke ligger; denne kommer nemlig deraf, at naar Batteriet eller Ladningsglasset ikke vil modtage mere af den i Maskinen opvakte Electrisitet, fordi det nu har samme Intensitet som denne; da vil den søge at mætte sig med den modsatte paa den Side af Glasset, hvor den ingen Modstand finder: det skeer derfor ofte, især ved smaa Maskiner, hvor Afstanden imellem Rivetoyet og Fangerne ikke er for stor, at Batteriet udlader sig imellem disse og tværs over den underste Side af Glasset, især naar den udvendige Side af Batteriet er ved Ledning forbunden med Maskinens Rivetoy, hvilket, som før er sagt, er fordeelagtigst for Ladningen.

Hensigten af Batterierne er at skaffe sig en stærk Electrisitet for at undersøge, hvad der

ved den kan udrettes; det vil derfor ogsaa være vigtigt at holde saaledes Huus med den opsamlende Mængde Electrisitet, at intet af den spildes ved Anvendelsen. Mangel paa fornøden Forsigtighed i denne Henseende er ofte Skyld i, at der med stærke Maskiner og store Batterier ikke udrettes nær saa meget, som ved meget svagere Maskiner og meget mindre Batterier, og jo mindre man har, des vigtigere bliver det at holde godt Huus dermed; det synes mig derfor ikke at være upassende at anføre de Regler man har at iagttage ved Brugen af Batterierne, nemlig:

- a) Ledningsglassene maa være saa frie for Spidser, Støv og Fugtighed indvendig og udvendig, som mueligt. Ledningerne imellem Glassene maa være saa tykke, at de ikke kan ansees som Spidser og udstømme. Kan man ikke have Leilighed til at anskaffe andet end Metaltraade dertil, gjør man vel i at lade dem gaae igiennem Glasrør.
- b) Ruglerne paa Glasernes Conductorer maa være saa store og glatte, at man ingen lysende Puncter eller Pensler kan see paa dem i Mørke.
- c) Ledningerne mellem Glaserne saavel paa deres udvendige som indvendige Sider



maa være i saa fuldkommen Berørelse, at man ikke i Mørke bliver nogen Lysning vaer imellem dem.

d) Batteriet anbringes saa nær ved Maskinen, som mueligt, at Ledningen til det kan blive saa kort, som mueligt; thi jo længere den er, des større Glade er der udsat for Luften, og des mere af den opvakte Electrisitet afledes der af Luften, der sielden eller aldrig er en fuldkommen Uleder.

e) at Ledningen fra Maskinen til Batteriet saavel til dets indvendige som til dets udvendige Side i øvrigt indrettes med samme Forsigtighed, som Lederne imellem Glasferne, saa at man i Mørke ikke bemærker nogen Lysninger ved den, følger af sig selv. Man bruger derfor ikke gierne Rieder til disse Ledere, der have Spidser ved hvert Led, men saa meget som mueligt sammenhængende og tilstrækkeligen tykke Traade.

f) Er Maskinens Conductor saaledes indrettet, at den bestaaer af flere Stykker, som kan tages bort hver for sig; da bruger man til Ledningen, saa lidt af den, som mueligt, og anbringer Ledningen til Batteriet saa nær ved Opfangerne

som mueligt. Harsagen hertil begriber man let maa være, at Electrisiteten ikke skal ved at ledes igjennem en lang Conductor tabe en Deel til Luften.

- g) Det bliver en almindelig Regel, saavel for Ladningen, som for enhver electrisk Virkning, at jo mindre man under den bemærker Udstømninger og Lysninger, des mindre taber den af sin Kraft, og des mere kan man vente af den, naar man vil have dens Virkning samlet enten til simpel Gnist eller til Slag. Det bliver altsaa ikke noget Tegn til en godt bygget Maskine, at der i Mørke udspruder Lysninger til alle Sider og fra mange forskjellige Steder, ligesaa lidt som det er Tegn til et godt Batterie eller Ladningsglas, at det glimter under Ladningen og Ubladningen i alle Sammenføjninger, eller i Belægningerne. Man maa ikke nogetsteds bemærke Lysning ved det, uden naar det er meget høyt ladet, og saa høyt, at det er nær ved at udlade sig, da seer man i Mørke enkelte Glimt fra begge Belægningerne imod hinanden opad den ubelagte Deel af Glasset, og hører en stærk Knittren i det, og da er det Tid at udlade det.



h) Ved Udladningen maa man ogsaa iagttage; at man leder den ad den korteste Bøymueligt og igjennem saa tykke og glatte og sammenhængende Ledere, at der intet tabes ved Udstømning. Kuglerne paa Udladerne maa være saa store, at der ingen Udstømninger til dem kan finde Sted, naar de nærmes Batteriet, førend de komme i dets Slagviide. De maa ikke nærmes for langsomt, men føres rask imod den indvendige Belægning.

i) Vil man lede Udladningen igjennem et Legeme, som ved den skal smeltes eller tændes, da maa ogsaa dette anbringes saa nær ved Batteriet, som mueligt, det maa befries fra Spidser og Kanter.

Vil man smelte Metaller, da maa man heller have dem i Traade, end i Plader, og Enderne af disse Traade maa omhyggeligen forvares inden i større og rundere Ledere, saasom enten i Metalkugler, der paa Midten kan skrues fra hinanden, eller endnu simplere i saadanne Klemmer, som Fig. 4 udviser, der er tegnet omtrent i halv Størrelse, og er gjort af en tyk Messingtraad, hvori der for oven er indskruet en Krog af tyndere Traad. — Den

er filet lidt tyndere mod den øverste Ende og næsten til Enden gjennemskåret paa langs, omkring den er en Messingring, hvormed den kan flemmes sammen, naar man har stukket Traaden, der skal smeltes, ind i Ridsen. Traaden maa holdes vel strammet, og ingen Bugter eller Knuder have, hvorfore man, naar man blot vil smelte den, kan beqvemt ophænge den i tvende saadanne Klemmer.

Vil man tænde Bomuld bestrøet med Harpix Pulver; da skeer det lettest, naar man binder det om den ene Kugle paa Udladeren Fig. 3, sætter den anden Kugle til den udvendige Belægning, og nu fører Kuglen med Bomulden paa hurtigen imod den indvendige.

Vil man tænde Krud, da maa man søge at forsinke Funken's Fart; thi ellers vil man kun adsplitte det. Dette skeer lettest, naar man lader sig dreie en liden Skaal af Træ eller Horn; igjennem hver Side af den sættes tvende paa den indvendige Ende ikke tilspidsede Metaltraade, der staae omtrent  $1\frac{1}{2}$  til 2 Linier fra hinanden indvendig; den udvendige Ende af den ene Traad bringes i ledende Forbindelse med den udvendige Belægning af Batteriet; til den anden Traad fæstes først et Stykke Hysing omtrent 6 Tommer langt, som er gjennemblødt



med Band, og til det fæstes igjen Ledningen til Ubladeren. Den vaade Traad, der ikke er saa fuldkommen en Leder, som Metall, vil forsinke den electriske Funkes Gart, saa at den faaer Tid til at tænde Krudtet.

I Overeensstemmelse med det anførte indrettes et lidet Batterie til den her beskrevne Maskine saaledes, som det sees i Fig. 5, hvor A betynder et Stykke af en af denne Maskines Conductorer; fra denne gaaer Metalstangen B hen til een af Glasferne C og D; disse staae i en Trækasse, hvis Bund er belagt med Metal, Tinfolie eller Tobaksdaase Blye; i begge Ender af Kassen ved a er en Krog af Metal, som gaaer ind igjennem Træet, og berører Metalbelægningen paa Bunden af Kassen; til denne Krog anbringes Ledningen til Batteriets udvendige Belægning fra Maskinen og fra det Legeme, som Slaget skal ledes igjennem. Glasfenes indvendige Belægninger ere forenede ved Stangen E, hvis ombøiede Ender gaae ned i smaa Huller oven i Glasfenes Kugler. Til Ubladningen er der under Bunden af Kassen anbragt et Bredt F, der kan skydes ud og ind i 2 Falser; paa dette Bredt er skruet Træstøtten G; i denne gaaer en Træstang med en Kugle paa Enden, b, som ved Stilskruen, c, kan stilles i den passende Højde; i Kuglen, b,

er indsat en Glasstang H, der ogsaa har en Træ eller Metalkugle, d, paa Enden; igjennem denne sidste gaaer Metalstangen I med en Kugle af omtrent 1 Tomme Diameter horisontalt, som kan flydes længere fra eller nærmere til Flaskens Kugle. — Vil man f. Ex. med dette Batterie smelte Staaltraad; da fæster man den i 2de af de omtalte Klemmer; hænger den ene af dem paa den horizontale Stang I, saaledes som Figuren viser, den anden Klemme forbindes med en Metaltraad til Krogen a, den staaer altsaa i Forbindelse med Batteriets udvendige Belægning. Den horizontale Stang I trækkes saa langt ud, at dens Kugle staaer omtrent  $2\frac{1}{2}$  Tomme fra Flaskens Kugle. Naar Batteriet nu er fuldt ladet, behøver man blot at føre en Metal Kugle, der er isoleret paa et Glasstæft af omtrent  $2\frac{1}{2}$  Tommes Diameter, imellem begge de sidst omtalte Kugler, da Udladningen, som man let indseer, maa gaae for sig. Man kan ogsaa lade Batteriet udlade sig selv, naar man stiller Stangen I saaledes, at dens Kugle staaer saa langt fra Flaskens Kugle, som man ved foregaaende Prøve har erfaret, at Funken kan springe, naar Batteriet er høyt ladet; dog anseer jeg den først beskrevne Maade af flere Aarsager for sikkrere især for den, som ikke er noget øvet i



at anstille electrifke Forsøg, og som derfor kunde gjøre Afstanden imellem Kuglerne enten for stor eller for liden; i første Tilfælde vilde Ubladningen skee for tidlig, og i sidste kunde han let komme til at lade saa høyt, at hans Glasfer enten ubladede sig selv over Randen, hvorved hans Arbeide blev spildt, eller de kunde gjennembrydes, hvorved een af dem blev spoleret.

Denne Indretning til Ubladningen kan ogsaa bruges til flere Hensigter. Man kan bruge den til at sammenligne flere Maskiners Intensitet, eller, som det ogsaa kan kaldes, Lade-Cyone, der efter det anførte staaer omtrent i Forhold til det Antal Omdreininger, som med dem behøves til at lade en bestemt Glade af en bestemt Tykkelse til en bestemt Grad, hvilken kan angives ved de modsatte Electrificiteters større eller mindre Bestræbelse efter at mætte sig med hinanden, ved det større eller mindre uledende Mellemrum, det større eller mindre Luftlag, som de vil gjennembryde for at komme til at meddele sig til hinanden. Tager man derfor den ene Glasfe bort, og stiller Kuglen paa den horizontale Stang saaledes, at den staaer  $1\frac{1}{2}$ , eller  $1\frac{1}{2}$  Tomme fra den anden Glasfes Kugle, omtrent i den længste Afstand, som man ved Erfaring veed, at denne Glasfe kan ublade sig i;

sætter Stangen I ved en Kjede eller en Metaltraad i ledende Forbindelse med Krogen a, og nu lader Glasfen; naar en Maskine da bruger 24 Omdreininger, førend Glasfen udlader sig igjennem dette Mellemrum, og en anden Maskine bruger derimod kun 12 Omdreininger dertil; saa slutter man, at den sidste har dobbelt saa stor Lade-Cyone, som den første; man kalder derfor en saaledes indrettet Flaske en Electrometer Flaske.

Fremdeles kan denne Indretning bruges til at moderere Stødet, naar man vil lade det gaae igjennem sit Legeme, og efterhaand en forstærke det til den Grad, man kan taale det. Man bringer nemlig Kuglen paa Stangen I, meget nær, f. Ex.  $\frac{1}{2}$  Linie, ved Glasfens Kugle, nedlader en Kjede fra den til Bordet, og anbringer en anden kort Kjede ved Krogen a, lader den, som vil prøve Stødet, lægge en Haand paa hver af disse Kjæder, og nu lader man; der behøves da kun en meget liden Ladning for at gjennembryde dette korte Mellemrum, og han faaer da kun et lidet Stød, hvilket han kan gjøre stærkere og stærkere ved at trække Stangen I længere og længere fra Glasfen, saa længe han kan taale det; han vænnes saaledes efterhaanden til at taale de electricke Stød, uden at strækkes ved



dem, som sædvanlig skeer, naar man første Gang faaer et stærkt Stød.

Med et saaledes indrettet, og paa den her anførte Maade brugt Batterie paa  $2\frac{1}{2}$  til 3 Kvadrat Fods Belægning af almindelige lysegrønne Sylteglas paa 8 a 10 Potter, der beqvemt kan lades med en Maskine paa 6 Tommers Radius af den her beskrevne Indretning, kan man smelte imellem 3 og 4 Tommer Jerntraad af No. 14, tænde Krud og Bomuld, og saaledes vise Electrisitetens vigtigste Virkninger, Smeltning og Antændning.

## IX.

### Lynafledningen.

Electrisiteten har megen Indflydelse paa en stor Deel af de jevnlig forekommende Naturbegivenheder, og vi ville maaskee endnu komme til at kjende den i flere, hvor vi nu ikke formode den; men ved ingen af alle Naturbegivenheder er dens Indflydelse saa mærkelig, som ved Lyneliden, der i alle sine Virkninger følger de samme Love, som den Electrisitet, der frembringes ved

Electrifeer Maskiner. Ved rigtig Kundskab om disse er Mennesket derfor bleven i Stand til at sikke sig for Lynildens ødelæggende Virkninger, og aflede dem, og da dette kan med Rette ansees for en saare vigtig Anvendelse af vor Kundskab om Electrisiteten paa det daglige Liv, troer jeg det ikke upassende i denne for menig Mand skrevne Bog i Korthed at tilføje noget om Lynilden og dens Afledning.

Ved Instrumenter, som man har opfundet for at opdage svage Grader af Electrisitet\*), har man bemærket, at der næsten til alle Tider findes frie Electrisitet i den Luft, som omgiver vor Jord, i Atmosphæren, hvis Styrke og Art er forskjellig til forskjellig Tid og Sted. — Om Aarsagen til denne Electrisitet er der forskjellige Meeninger; man antager Jordens Electrisitet, Uddunstning, Opvarmning og Afkjøling o. f., som Aarsager; rimelig at flere af dem virker tillige. Saa meget kan man sige med Visshed, at der i Atmosphæren findes flere af de Aarsager, hvorved Elec-

\*) Om disse Instrumenter kan man faae Underretning i større Værker om Electrisiteten og i de fleste Naturlærer; de grunde sig paa Læren om Fordelelsen, og enhver, som har forstaaet det her anførte om Fordelelsen, vil ogsaa kunne fatte Beskrivelsen over dem.



trifitet kan frembringes, og at den virkelig er der tilstæde.

Af den Liighed, som finder Sted imellem Lynildens og Electrifitetens Virkninger, at de begge tænde, lyse, løbe med stor Hastighed og i Flammegang, lugte eens, splitte, smelte, dræbe, søge den nærmeste Vej, og den bedste electriske Ledere til Jorden, altsaa især Metaller og de høieste og spidseste Stæder, Taarne Skibe, Møller, Træer, Huuse, Menneſker paa frie Mark; af denne formodede man let, at de maatte være een og samme Materie eller Kraft i Naturen; men denne Formodning blev bragt til den Grad af Visshed, den nu har, da man ved frit staaende spidse og paa en Glas-pille isolerede Metalstænger, som i Kunstsproget kaldes Keraunoscoper eller Lynvisere, eller ved Drager, eller ved Luftmaskiner, som øverst ere forsynede med en Metalspids, og hvortil Snoren er forneden isoleret, nedledelede Electrifiteten fra Jordensfhyerne, og med den ladede electriske Glasſter, og foretog sig alle de Forsøg, som man anstiller med den Electrifitet, som opvæktes ved Electrifeermaskinerne, der alle fik samme Udfald. Om disse Keraunoscoper kan læses i de vidtløftigere Værker over Electrifitet og Lynafledning. At der hører grundig og udførlig Kundskab om Electrifiteten til at indrette dem,

og største Forsigtighed til at bruge dem, indseer enhver letteligen, da en urigtig Indretning eller uforsigtig Brug af dem kan have og har havt de farligste Følger.

Vi antage altsaa af den fuldkomne Lighed, som ved ofte gjentagne og tydelige Erfaringer er fundet imellem Lynild og Electrificitet, at de ere eet og det samme. Aarsagen til dens Frembringelse, og det Spørgsmaal om den frembringes efterhaanden og samles til Skyerne, eller i samme Øjeblik, som den udbryder, lade vi ogsaa staae uafgiort. Vi søge blot at anvende de Love, som vi have fundet gjeldende for Electrificiteten, paa den som et electrisk Phænomen. Vi slutte da saaledes: naar en Skye er electrisk f. Ex.  $+$  E., da kan den omgivende Luft ansees som en mere eller mindre god Uleder, der vel kan hindre Meddelelse, men ikke Fordelelsen. Denne  $+$  electriske Skye vil da formedelst Fordelelse tiltrække og binde  $-$  E. af det Legeme, som er i dens Virkefreds; er nu det uledende Mellemstykke af Luft ikke tilstrækkeligt til at hindre de saaledes opdyngede Electrificiteter i at møtte sig med hinanden, da vil denne Mætelse eller Udladning gaae for sig ved et electrisk Udbrud og det vil lyne. Er det altsaa en anden, Skye der er i den  $+$  electriske Skyes Virkefreds, og som faaer  $-$  E. ved Fordelelsen, da



vil Udbrudet stee imellem disse tvende Skyer, og Lynilden slaaer da ikke ned; er Jorden derimod i Virkekredsen af Skyen, da vil Udbrudet stee imellem den og Jorden, Lynilden slaaer da ned, og søger da, som anden Electrisitet, den bedste Leder og den korteste Vey. Er det Legeme, som den saaledes træffer, et Menneske eller Dyr, da dræbes eller lamslaaes det; er det et antændeligt Legeme, da tændes eller splittes det, alt efter Lynildens Hastighed og Styrke; er det usammenhængende, eller gaaer ikke lige til Jorden, da vil Lynilden følge det, saalænge den ikke tiltrækkes af nogen bedre Ledere i Nærheden, men naar den er kommen til Enden af det, da vil den søge den nærmeste og bedste Leder, hvorigjennem den kan fortsætte sin øvrige Vey til Jorden; den vil derfor gjøre et Spring, og da beskadige alt det, som ligger den i Veyen; finder den derimod strax, førend den naaer noget andet Legeme paa Jorden, en fuldkommen god Leder f. Ex. et Metal, der ikke er forrustet i Luften, der er saa tykt, at den ikke kan smelte det, der er sammenhængende lige til Jorden, og fører den paa den korteste Vey til samme, da vil den følge denne Leder uden at gjøre Skade, og en saaledes foranstaltet Leder for Lynilden er det, man kalder en L yn a f l e d e r.

Mangfoldige Erfaringer bekræfte Rigtigheden af denne Anvendelse af vores Kundskab om Electrisiteten paa at afvende Lynildens ødelæggende Virkninger, og at een efter de anførte Grundsætninger rigtigen indrettet Lynafleder svarer fuldkommen til sin Hensigt.

Saa simple som Grundsætningerne for Lynafledernes Indretning ere, saa høyst vigtigt er det ogsaa i Anvendelsen paa det nøyagtigste at følge dem. Dertil hører, foruden grundig Kundskab om Electrisitet, en ved egen og andres Erfaringer samlet Kundskab om Lynslag, hvilken man bestandigen maa søge at forøge; (Anviisning til at iagttage Lynslag, gives i Reimarus's Forskrifter til Lynildens Afledning, oversat, Kbhvn. 1797. pag. 44. samt i Güttele Lehrbuch der praktischen Blitzableitungs Kunst: i disse Bøger tillige med sammes theoretische Blitzableitungs Lehre og i F. Saxtorphs Electrisitets Lære 2den Deel findes denne Materie udførligere afhandlet) hvilke Metaller der lettere eller vanskeligere smeltes af den; hvilke der ved Smeltningen adskilles i gloende Kugler, der kunde antænde de Legemer, som de faldt paa, og hvilke der forvandles i Dunst; i hvor stor Afstand Erfaring viser at en Lynafleder sikrer. Dertil hører Kundskab om den sikreste og varigste Sammen-



føjning af de Metal Stykker, hvoraf Lederen er sammensat, som og om Tilheftningen til den Bygning, hvorpaa den anbringes. At anføre alle de paa disse Kundskaber og Erfaringer grundede Regler for en Lynafleders rigtige Indretning paa de forskjellige Slags Bygninger, Laarne, Krudtmagaziner, teglhængte og straa-  
tagte Bygninger, Møller, Kraner, Skibe o. s. v. vilde i denne lille Bog være upassende. Man finder dem dels i de ovenanførte Bøger, dels i Overhofmarskall Hauchs Afhandling om Luft-electriciteten i Særdeleshed med Hensyn paa Lynild og Tordenledere, i Skandinavisk Museum 2de B. 1 H. Jeg ønsker kun at have overtydet om Lynaflederens Bigtighed og Nytte, og at den, rigtigheden indrettet, er et paalideligt Middel til at sikke Menneskers Liv og Eiendomme for de Farer, som de ved Lynilden ere udsatte for, at det derfor er Pligt for Mennesket at betjene sig af dem, ligesaa vist som det er hans Pligt, og ingen Formastelse imod Gud, at bruge Regnsskjerm, naar det regner, at tage Klæder paa, naar man fryser, at bruge Lægemidler, naar man er syg, og at han ikke kan forsvare det for sin Samvittighed at opsætte af utilidig Sparommelighed at betjene sig af dette Sikkerheds Middel, indtil han er bleven flog af Skade, i Stedet for at han ved at følge

det, hans Fornuft og mange Erfaringer har lært ham, kunde have undgaaet Faren; endnu mindre at betjene sig af overtroiske Midler f. Ex. at ringe med Klokker, for hvis Nytte hans Fornuft ingen Grund kan finde, og som man af flere Erfaringer veed at have skadet i Stedet for at gavne; men at han ogsaa maa anvende all muelig Forsigtighed og Overlæg ved at betjene sig af Lynaflederen, og ikke betroe dens Indretning til andre end dem, som han veed har de dertil fornødne Kundskaber, ligesom han handler uforsvarligt og ufornuftigt, naar han betroeer sit Legems Helbredelse til Quaksalveren i Stedet for til den kyndige Læge.

Derimod troer jeg det ikke upassende i denne for meenig Mand skrevne Bog at anføre de almindelige Forsigtigheds Regler i Tordenveier, hvor ingen Afledere havees, hvis Nytte han kan indsee ved Hielp af den Kundskab om Electrisiteten, som han af denne Bog kan have skaffet sig.

Naar et Tordenveir nærmer sig, hvilket man kan kiende paa Tiden, som forløber imellem Lynilden og Tordenskraldet, (for hver Sekund kan man regne, at Tordenen er omtrent 500 Alen borte), da maa man vogte sig for ikke selv at være i stærk Sved eller Uddunstning ved Bevægelse, eller i varme Senge, eller nær



ved svædige Heste, eller at opholde sig paa saadanne Steder, hvor Luften er fuld af Uddunstninger og derved mere ledende end den tørre Luft; man maa derfor søge at holde Luften kølig og frisk ved at aabne Vinduer og Døre, dog vogte man sig for at indlade Regnskyl igjennem de aabne Vinduer. Man maa holde sig fra rygende og brændende Ting, da de ogsaa lede, deels formedelsst de Dunster, som Røgen indeholder, deels fordi Varmen fortynder Luften, og gjør den derved mindre isolerende. Man maa undgaae høje Steder, som man af det foregaaende let kan indsee maa være meest udsatte for at træffes af Lynilden; man maa derfor ogsaa sørge for ikke selv at være det højeste Sted, og derfor, saafremt man er til Hest, stige af, binde Hesten, og da gaae noget fra den, især hvis den er svædig eller vaad, og i Almindelighed, naar man er paa frie Mark, da lægge sig plat ned paa Jorden. I Husene opholde man sig helst i de underste Værelser. Er man til Vogns, da stige man af, og binde Hestene, gaae 5 til 6 Alen fra Vognen, deels af de anførte Årsager, deels ogsaa fordi Ternbeslaget paa Vognen er en god Leder, og Erfaring har lært, at det ved en meget lav gaaende Jordensfjæ er smeltet, uagtet der ikke skeete noget egentlig Udbrud af Lynild. Man søge

ikke skjul under Træer, allermindst under de een-  
 lig staaende, eller under Møller, eller i Almin-  
 delighed under Muure og Træværk, da flere  
 Erfaringer have lært, at Lynilden har forladt  
 grønne endogsaa af Regn gjennevraade Træer  
 for at søge det Menneskes Legeme, som besandt  
 sig under dem, og at det menneskelige Legeme  
 altsaa er en bedre Leder for Electrisiteten end  
 Træet. Er man i en Skov, og kan ikke kom-  
 me ud paa frie Mark; da kunde det vel være  
 rigtigt, naar man tilfældig havde Sernred-  
 skaber hos sig, saasom Drer Leer eller andet,  
 at man da forbandt disse til en Leder paa et af  
 Træerne ved at fæste et saadant Værktøj f.  
 Ex. en Dre eller en Kniv saa høyt oppe i Træ-  
 et, som man kan naae, 6 til 7 Fod, og man da  
 forbandt det med de øvrige Redskaber, f. Ex.  
 ved Sernkjederne paa Halskoblene af Hestene,  
 saaledes at de udgiorde en sammenhængende  
 Ledning til Jorden, og da lagde sig selv paa Jor-  
 den paa den modsatte Side af Træet. Man  
 holde sig saa langt fra Metaller, som mueligt,  
 f. Ex. fra Skorstenen, naar den er i Bunden  
 belagt med Sernplader, fra Rjøkkenet, hvor  
 der sædvanlig findes mange Metalkar, fra Kaf-  
 felovne, Sernsenge, fra Metalklokkestrengene,  
 og fra Klokker; man har flere Exempler paa, at  
 Lynilden har netop truffet dem, som ved at



ringe med Klokkerne have troet at kunne fordri-  
 ve Tordenveiret, og som ved deres ivrige Ar-  
 bejde vare blevene svedige. Man staae ikke for  
 nær Speile, især naar de ikke ere indfattede i  
 Metalrammer, da Lynilden ved dem ofte ledes  
 af Belægningen, og sprænge Glasset med Bold-  
 somhed i Stykker. Det er heller ikke upassende,  
 at lægge Kaarder eller andre metalliske Ting fra  
 sig i Tordenveir, og at opholde sig omtrent  
 midt i Stuen, for at være saa langt fra Dy-  
 nen og Vægen som mueligt. Ved gibsede Væ-  
 relser har man Exempler paa, at Lynilden har  
 fulgt de Staaltraade, hvormed Køreene ere fæste-  
 de til Forkalningen, og affprengt Gibsdækket.  
 At plante et høyt Træ f. Ex. en Poppel el-  
 ler Eik 8 a 10 Alen fra et Bondehuus,  
 som kan række flere Alen over det, kan  
 ogsaa i Mangel af en egentlig Afleder, ansees  
 som en Forsigtigheds Regel, som endog Erfa-  
 ring i dette Aar har viist at være nyttig. Dog  
 ansee Ingen denne Opregnelse af Forsigtigheds  
 Regler i Tordenveir som Stadfæstelse for den  
 barnagtige Frygt, som saa mange yttre, naar  
 det tordner, ret ligesom ethvert Lynslag dræbte  
 et Menneffe, og ethvert Tordenskrald var et  
 sikkert Dødsbudskab; da det dog saa sjældent  
 indtræffer, at Lynilden dræber et Menneffe, at  
 man, som Overhofmarskal Hauch siger i den  
 anførte Afhandling, kan antage, at der i

et Aar 'døe flere af Forkjølelse ved Dands, end maaſtee i 100 Aar ved Lynilden. Vi maatte da ræddes langt mere ved enhver Anledning til Forkjølelse eller til dødelige Sygdomme end ved Lynilden. En Dandsemusik, et velopdækket Bord maatte være os langt frygteligere, da mange mange flere dandse og spise sig til Døde end de, der dræbes af Lynilden.

Da mange af de Menneſker, der anſees for at være dræbte af Lynilden, ikke ere virkeligen døde, eller truſne af Lynilden, men meget ofte enten kun beſvime af Skræk, eller paa en Maade qvalte af den pludſelige og voldsomme Bevægelse i Luften, eller truſne ſaa ſvagt, meget ofte ved et ſaa kaldet Sideslag \*), iſær naar de have opholdt dem i Nærheden af ſtore Lege-mer, ſom Lynilden har truſſen, at de kan kun anſees ſom bedøvede; ſaa indſees let, at ſaa-

\*) Hvad man forſtaaer ved Sideslag, og hvoraf de forklares, vil man finde i enhver udførlig Lærebog i Naturlæren, eller i de vidtløftigere Afhandlinger om Electriſiteten ſ. Ex. i F. Sartorps Electriſitetslære. Saadanne Sideslag i det mindre fornemmer man, naar man ſtaaer i Nærheden af en ſtor Conductor paa en Electriſeermaskine, imedens en anden trækker Funker af den: man bemærker da ſmaa Stød eller Tryk i Legemet, endſkjøndt man ikke ſaaer nogen meddeelt Electriſitet af Conductoren, og diſſe kan ved en ſaa ſtærk Electriſitet, ſom Lynilden, gjerne blive bedøvende eller endog dræbende.



Danne Mennesker, maa ofte igjen kunde falbes  
 til Live, naar man anvender i Tide de Rednings-  
 midler, som sædvanlig bruges til Skindøde,  
 og at man derfor ikke maa forsømme at betjene  
 sig af disse. Anviisning dertil findes i den for-  
 meenig Maand skrevne Rød- og Hjelp Bog, som  
 jeg formoder at være saa almindelig bekjendt og  
 benyttet, som den fortjener, hvorfor jeg anseer  
 det for unødvendigt her at opregne alle disse  
 Redningsmidler, ligesom jeg ogsaa vilde røbe  
 alt for slette Tanker om Dplysningens Tilstand  
 hos os, hvis jeg vilde ansee det for nødvendigt  
 at bevise det af physiske Grunde, som saa man-  
 ge Erfaringer stadfæste, at den Ild, som an-  
 tændes af Lynilden, er af samme Natur, som  
 enhver anden Ild, og at den altsaa kan og bør  
 slukkes paa samme Maade, som enhver anden  
 Ildbrand; at det derfor vilde være høyst ufor-  
 nuftigt ikke at gjøre det i den Tanke, at den,  
 som en fra Himmelen udsendt Ild, ikke kunde  
 slukkes. At den ofte er vanskeligere at slukke,  
 fordi den bryder saa pludselig og voldsom ud,  
 og sædvanlig ledsages med Storm, lærer os  
 kun, at vi skal bruge des større Anstrængelse,  
 og at det er en paa vliis Forsigtighed grundet  
 Anordning af Regjeringen, at man paa den Tid  
 af Aaret, da Torden hyppig indtreffer, har  
 Vand og Sprønter tilrebe, naar den nærmer sig.

Fig. 1.

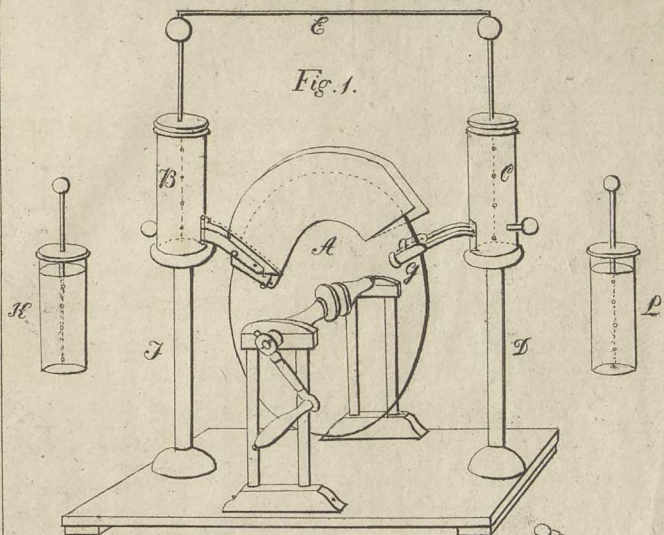


Fig. 2.

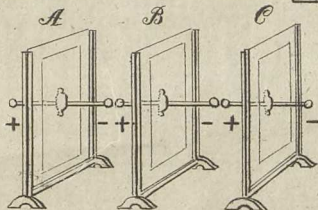


Fig. 3.

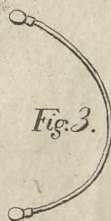


Fig. 5.

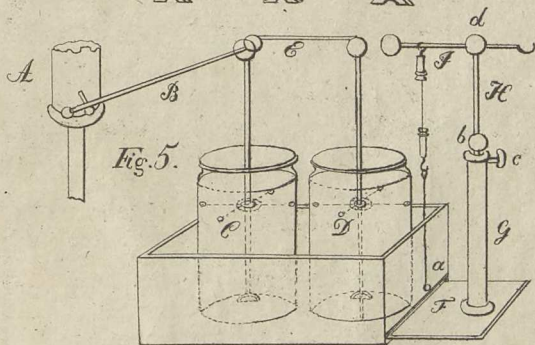


Fig. 4.





