

## POPULAIRE TECHNIK.

DOOR PROF. GROTHE.

---

### HET ONTSTEKEN VAN GASVLAMMEN VOLGENS HET STELSEL VAN KINKERFUES.

Tot de meest bestudeerde en toch minst bekend geworden verschijnselen der natuur behoort ongetwijfeld de elektriciteit. Zij is voor een ieder, voor den beoefenaar der natuurwetenschappen zoowel als voor den oningewijde, in gelijke mate geheimzinnig en verrassend. Hoe vreemd is toch het ontstaan van een elektrische vonk bij het wrijven van een stuk glas of een stangetje pijplak met een zijden doek of flanellen lap. Het eigenaardig prikkelend gevoel, of bij sterker werking, de hevige schokken bij het ontladen van een elektrische batterij door het menschelijk ligchaam kunnen schrik en ontsteltenis veroorzaken; het plotseling gloeien of ontbranden van een dunne metaaldraad, als er een galvanische of magneet-elektrische stroom door heen gevoerd wordt, heeft iets tooverachtigs. Nog verrassender zijn de uitkomsten van de bepaling der snelheid, waarmede zich de elektrische kracht in metalen en andere goede elektriciteitsgeleiders verspreidt, en waarop de hedendaagsche telegraphie berust. Volgens Wheatstone toch doorstroomt de elektriciteit in een koperdraad per seconde een lengte van ongeveer 60,000 geographische mijlen, of het elfvoudige van den omtrek der aarde, terwijl de snelheid van het licht niet meer dan 42000 mijlen bedraagt. Mochten nu ook deze uitkomsten, wegens de onvermijdelijke fouten, wat te groot zijn uitgevallen, zooals proeven van lateren tijd doen vermoeden, zeker is het toch, dat de snelheid der elektriciteit alles overtreft, wat omtrent de werking der natuurkrachten tot dus verre bekend is geworden, en dat de tijd tusschen het opgeven van een telegram in Europa en het ontvangen in Amerika of Oost-Indië als ondeelbaar klein te beschouwen is.

Het is echter niet alleen het verrassende waardoor genoemde natuurkracht onze belangstelling gaande maakt; hare toepassingen in het dagelijksch leven zijn nog van oneindig grooter gewicht.

De elektrische telegraphie, het ontsteken van mijnen en torpedo's op verre afstanden, het genezen van sommige lichaamsgebreken, de elektrische uurwerken, en andere meer kunnen daarvan ten bewijze dienen. Deze veelvuldige toepassingen zijn nu in den laatsten tijd op nieuw vermeerderd door een zeer merkwaardige uitvinding van Dr. Klinkerfues, hoogleeraar in de sterrekunde te Göttingen. Volgens de mededeelingen der dagbladen en sommige technische journaals bestaat deze uitvinding in het plotseling ontsteken en uitblusschen van alle in een gasleiding voorkomende vlammen, door behulp van elektriciteit; naar verkiezing kunnen echter ook sommige vlammen daarvan uitgezonderd en op de gewone wijze ontstoken worden.

In het eerst meenden wij de berichten aangaande deze nieuwe uitvinding voor gewone couranten-artikelen te moeten houden, die weinig geloof verdienen. Weldra herhaalden zich echter deze berichten onder gelijktijdige vermelding van verkregen resultaten, zoodat men toen aan de waarheid nauwelijks meer kon twijfelen. Nu ontstond de vraag naar de wijze hoe deze zonderlinge werkingen kunnen verkregen worden. De meesten met ons zullen in het eerst wel aan een elektrische geleiding gedacht hebben, aan een metaaldraad, die van een elektrische batterij uitgaande, evenals bij de elektrische uurwerken of telegrafen, van lantaren tot lantaren, van huis tot huis gevoerd wordt; mocht het aldus wezen dan zou de uitvinding een geringe praktische waarde hebben. Zulke leidingen toch zijn duur in aanleg en onderhoud, storend voor de voorbijgangers en huisbezitters, en kunnen bovendien, hetzij toevallig of opzettelijk, gemakkelijk beschadigd en onbruikbaar worden. Het scheuren en losworden van het geleidend draad breekt terstond den elektrischen stroom, en maakt den toestel werkeloos.

Er is evenwel thans zooveel van de uitvinding bekend geworden, om in te zien, dat ze op geheel andere, zeer eenvoudige, rationele beginselen berust, en de geleiding langs de straten er geen deel van uitmaakt. Men kan er dan ook niet aan twijfelen of de zaak zal binnen kort een groote uitbreiding verkrijgen en algemeen ingevoerd worden, zoowel voor het opsteken van straatlantarens als voor dat der vlammen in openbare gebouwen en particuliere vertrekken. Onze lezers zullen daarom wel met ingenuïteit van deze nieuwe elektrische toepassing kennis willen nemen, en wij zullen trachten hun die te verschaffen, door van de toestellen en de wijze hoe er mede gewerkt wordt, zoo goed

als het zonder afbeeldingen geschieden kan, een beschrijving te leveren. Mochten wij daarin te kort schieten, dan zijn wij gaarne bereid, omtrent de nog onduidelijk gebleven punten de noodige opheldering te geven.

Het behoeft zeker niet breedvoerig uiteengezet te worden, dat het plotseling ontsteken van een groot aantal gasvlammen in zeer vele gevallen van het hoogste belang is. Men denke er slechts aan, dat voor het opsteken der straatlantarens, zelfs bij geleidingen van matige uitgebreidheid, een zeer groot aantal personen noodig zijn. Hunne verrichtingen loopen in korten tijd af, maar moeten betrekkelijk zeer duur betaald worden. Beginnen ze met het opsteken eerst na de invallende duisternis, dan komen ze met de laatste vlammen te laat, de eene helft der straat ligt in 't donker, de andere is verlicht, en hoe lastig en onaangenaam dat voor de passanten worden kan, zal wel ieder bij ondervinding weten. Zij moeten dus met het werk vroeger beginnen, als het nog licht op straat is, waardoor echter een groot gedeelte van het gas nutteloos verloren gaat. Bovendien heeft zich reeds, zooals in den laatsten winter te Brussel, de epidemische ziekte van het werk te staken, of te *striken*, tot in de wijken der lantarenopstekers verspreidt. En weigeren nu deze mannen den arbeid, dan ligt de geheele stad in 't duister, en zakkerolders en andere booswichten hebben vrij spel. Aan zulk een toestand moet nu de uitvinding van Klinkerfues een einde maken. Alle in de gasleiding voorkomende straatlantarens worden tegelijkertijd ontstoken. Daartoe is niets anders noodig, dan dat men de hoofdkraan van de gasfabriek gedurende één of hoogstens twee seconden wat wijder openzet. Dat is toch eenvoudig genoeg. De opstekers zijn dus overtollig, er behoeft in de lantarens geen kraan omgedraaid te worden, en enkele weinige werklieden kunnen den geheelen dag besteden om de lantaarns schoon te maken en de er aan verbonden ontbrandingstoestellen na te zien en te justeren.

Het laat zich gemakkelijk begrijpen, dat het ontsteken van gasvlammen in theaters, vergaderzalen en andere openbare gebouwen in niet mindere mate gewichtig is, in 't bijzonder omdat bij het gewone opsteken, de kranen der enkele vlammen niet in de juiste mate omgedraaid worden, zoodat de vlammen of te hoog branden en walm verspreiden, of niet hoog genoeg. In 't bijzonder doet zich dit geval voor, als het ontsteken met spoed moet geschieden. Maar nog belangrijker is de nieuwe uitvinding voor fabrieken, werkplaatsen en magazijnen, welke men zonder gevaar voor brand wel

met gas verlichten kan, maar waar niet zelden uit achteloosheid der opstekers, door een weggeworpen lucifer, enz. brand ontstaat. Hier zijn de elektrische opstekers op de rechte plaats. Vervolgens kunnen de zeer eenvoudige toestellen ook gebruikt worden tot het ontsteken van elke willekeurige gasvlam in particuliere woningen; de lucifers worden er derhalve door vervangen, en men behoeft er niet lang naar te zoeken, of er zich over te ergeren, als ze bij het strijken mochten *striken*. De elektrische opsteker staat op zijn bestemde plaats en kan gemakkelijk gevonden en zonder eenig gevaar gebruikt worden.

Wij zullen nu tot de beschrijving dezer toestellen overgaan. Voor het ontsteken van elke gasvlam dient een kleine galvanische batterij, een zoogenaamd elektrisch element. Het eenvoudigst en goedkoopst is een element van Bunsen, waarin verschillende zure vochten in aanraking gebracht worden eensdeels met een stuk zink en anderendeels met een stuk harde kool. Als kool besteedt men in den regel de zich aan de binnenvlakten der gasretorten vasthechtende harde korst, of in plaats daarvan, afzonderlijk voor dit doel bewerkte kokes. Het zure vocht bestond bij de oorspronkelijke elementen van Bunsen uit sterk salpeterzuur voor de kool en uit zwavelzuur voor het zink. Beide vloeistoffen waren door een poreus tusschenschot, een onverglaasd potje van pijp-aarde, van elkander gescheiden. Worden het zink en de kool voor het grootste gedeelte in de betreffende zuren gedompeld en de vooruitstaande einden door een metaaldraad verbonden, dan ontstaat een elektrische stroom van matige werking, waardoor echter het draad, als het zeer dun en van platina getrokken is, meestal gloeiend, in allen gevalle warmer wordt. De galvanische toestellen van Klinkerfues bestaan ingelijks uit zink en kool, maar in de plaats van twee vloeistoffen besteedt men er slechts één, deze wordt verkregen door in 18 deelen water 3 deelen dubbelchroomzure potasch op te lossen en daaraan 4 deelen gewoon zwavelzuur toe te voegen. Dit mengsel heeft de gewichtige eigenschap eerst bij ongeveer 12° Celsius beneden het vriespunt vast te worden; bij lagere temperatuur, als deze tot het nulpunt van Fahrenheit of daarbeneden mocht dalen, komen op dezelfde hoeveelheid water 2 deelen chroomzure potasch en 4,5 deelen zwavelzuur, welk mengsel eerst bij 25° C. onder nul bevriest, een temperatuur die hier zelden voorkomt. Met deze vloeistof wordt een glazen fleschje van ongeveer  $\frac{1}{2}$  liter inhoud ter helft gevuld. De wijde hals van het fleschje is met een geelkoperen deksel gesloten, waaraan de

beide elektro-motoren, het zink en de kool, opgehangen zijn; deze bevinden zich dus in het bovenste gedeelte van het fleschje en zijn, of beiden of alleen het zink, buiten het zure vocht in de lucht. Zoolang dit het geval is ontstaat geen elektrische werking, en een platinadraad, waarmede men de boven uitstekende einden van het element of de *polen* vereenigt, wordt gloeiend noch warm. Eerst als de vloeistof in het fleschje tot een hooger punt opgevoerd wordt en zoowel met het zink als met de kool in aanraking komt, ontstaat de elektrische stroom, die echter terstond ophoudt als de vloeistof weer zakt of van de elementen terugtreedt.

Het opvoeren van de vloeistof geschiedt bij de zoogenaamde *handbranders* eenvoudig door het fleschje in de hand te nemen en genoegzaam schuin te houden; bij het ontsteken der vlammen in straatlantarens, fabrieken, enz., laat men er het gas van de leiding onder een versterkte drukking op werken, hetgeen dus zonder eenige moeite in de gasfabriek geregeld wordt.

De ontwikkeling van den elektrischen stroom gaat met een evenredig verbruik aan zuur vocht en zink vergezeld, beiden moeten dus na eenigen tijd vernieuwd worden; de kool blijft daarbij onveranderd. Het verbruik van deze stoffen is evenwel gering, omdat de oplossing van het zink in het zwavelzuur niet langer duurt dan de ontwikkeling van den elektrischen stroom en het ontsteken der vlam, hetgeen, zooals men weet, in een omzien geschied is. De herstellingen, of het inzetten van een nieuw zinkplaatje en het toevoegen van een weinig chroomzure potasch en zwavelzuur, zullen derhalve eerst na langen tijd, wellicht eerst na maanden en jaren noodig worden.

Er zijn tot nu toe reeds twee soorten van elektrische ontstekers in gebruik gekomen, te weten: handontstekers voor het gas in de huizen, en ontstekers voor straatvlammen. De eerste zijn hoogst eenvoudig; beide elektromotoren bevinden zich in den toestand van werkeloosheid buiten het zure vocht; en worden eerst daardoor omspoeld en in werking gesteld als men het fleschje schuin houdt. De branders voor straatvlammen, enz., zijn meer samengesteld. Elke vlam of gaspit wordt van zulk een toestel voorzien, dien men vastschroeft op de gasbuis in den lantarenpaal opkomende. Te dien einde is de bodem van het fleschje doorboord en in de opening waterdicht sluitende, een buis met een schroefmoer gezet, die door het vocht opstijgt en een weinig boven de oppervlakte vrij uitmondt. Over de monding der buis is een kapje of kleine stulp geplaatst, waarvan de onderrand tot op ongeveer

20 m. M. in de vloeistof reikt, als de vlam niet brandt. Hiermede is dus het gas afgesloten, en de andere voorkomende afsluiting met de gewone kleine gaskranen der straatlantarens vervalt. De genoemde kleine stolp bevindt zich in een grootere stolp, waarvan het nauwere bovengedeelte aan het metalen deksel van het fleschje luchtdicht bevestigd is en hier met een opening in verbinding staat, waarop de gewone brander der gasvlam gezet wordt; ook hier bestaat geene afsluiting door een kraan, zoodat het gas vrij uit de stolp in de lucht kan uitstroomen, als het ten gevolge van een drukking van meer dan 20 m. M. water onder den rand van de kleine stolp in de binnenruimte van de groote stolp ontsnapt. Dit uitstroomen laat zich door het hooger of lager stellen van de kleine stolp met een schroef zeer nauwkeurig regelen en overeenkomstig de omstandigheden veranderen.

Het benedeneinde van de groote stolp is cilindervormig en aanmerkelijk wijder aan den hals; dit gedeelte bevindt zich met het er op rustende en over den hals der stolp geschoven ringvormige schijfje kool steeds in de zure vloeistof, zoodat de kool er tot de hoogte van één m. M. mede bedekt is, wanneer de toestel niet werkt. Een weinig hooger, maar in de lucht hangende, bevindt zich een ringvormig schijfje zink, dat door een metalen staaf aan het deksel bevestigd is, en door een schroef hooger of lager kan gesteld worden. Deze staaf is door een buisje van gevulkaniseerde kaoutchoek van het deksel geïsoleerd en vormt aldus een der polen van den elektrischen toestel; de andere pool wordt door een op het deksel geschroefd metalen staafje verkregen. Beide polen staan aan weerszijden dicht aan de buis waardoor het gas uit de groote stolp naar buiten komt, en eindigen op de hoogte van den brander of de monding van de buis. Hier worden ze door een dun, tot een spiraal gewonden platinadraad verbonden, dat als sluitdraad van de batterij dient en zich onmiddellijk boven de spleetvormige opening van den brander bevindt.

Onder een geringe drukking van minder dan 20 m. M., zoo als ze bijv. gedurende den dag in de gasleiding bestaat, heeft derhalve geen uitstrooming van het gas plaats, daar de in de kleine stolp aanwezige vloeistof hooger staat dan de onderrand, en het ontsnappen van het gas belet. Vermeedert de drukking tot op 20 m. M. en meer, dan bestaat er gemeenschap tusschen de binnenruimte der groote en kleine stolp en het gas kan nu uitstroomen en ontstoken worden. Hierbij daalt de vloeistof in de groote stolp eenige millimeters, waardoor de spiegel van het vocht in het fleschje ongeveer evenveel

rijst, zonder toch den zinkring te bereiken; elektrische werking heeft dus nog niet plaats. Wordt de drukking van het gas door het kortstondige openzetten van de hoofdkraan der gasfabriek nog grooter, bijv. 35 m. M. waterdruk, dan rijst de spiegel van het vocht in het fleschje, ten gevolge van de daling in de groote stomp in zulk een mate, dat ook het zink door het zuur omspoeld en bijgevolg opgelost en de elektriciteit ontwikkeld wordt. De vrij geworden elektrische krachten vereenigen zich op nieuw door het platinadraad der polen, waarbij dit zulk een verhooging van temperatuur ondergaat, dat het er langs stroomend gas ontbrandt. Deze werking behoeft slechts één of twee seconden te duren, waarop men weer den gemiddelden druk laat intreden, onder welken het gas nog altijd uitstroomt en voortbrandt, maar waarbij de spiegel van het vocht buiten de groote stomp zoover daalt, dat het zink weer vrij in de lucht komt te hangen en dus de elektrische werking ophoudt.

Uit het voorgaande zal wel duidelijk geworden zijn, op welke wijze men de straatlantarens, of ook andere met galvanische toestellen verbonden vlammen kan ontsteken. Om ze uit te blussen behoeft men slechts de drukking van het gas zoover te verminderen, dat ook de onderrand van de kleine stomp in het zure mengsel komt en aldus het ontsnappen van het gas belet. Dit kan intusschen zoo geregeld worden, dat de particuliere, op gewone wijze ontstoken vlammen nog altijd blijven voortbranden.

Er is nu nog een gewichtig punt te bespreken, dat de werking van de platinaspiraal bij het ontsteken van gas betreft. Maakt men van een sterke galvanische batterij gebruik, dan wordt een korte sluitdraad door den elektrischen stroom aanstonds gloeiend en kan in dien toestand voorbij stroomend gas doen ontbranden. Maar het elektrisch element der nieuwe gasbranders is klein en zwak; de daardoor ontwikkelde stroom kan de platinaspiraal wel verwarmen, doch niet gloeiend doen worden. In dit geval kan derhalve aan het ontsteken van gas door gloeien niet gedacht worden; er moeten nog andere omstandigheden bij in 't spel komen. Deze bestaan in de hoogst merkwaardige eigenschap van het platinametaal, om met groote kracht aantrekkend op sommige gassen, in 't bijzonder waterstof en gewoon verlichtingsgas, te werken. Reeds in 1823 wist de hoogleeraar Döbereiner te Jena van deze eigenschap partij te trekken om door een nauwe opening uitstroomend waterstofgas te ontsteken; zijne beroemde platina-vuurlampen of ontstekers worden in alle scheikundige werken beschreven en zijn ook een tijdlang, tot aan de uitvinding der

lucifers hier en daar in gebruik geweest. Deze toestellen bestaan uit een klein fleschje met stulp voor het opvangen van het gas, dat zich onder de in werking van zwavelzuur op zink uit het water ontwikkelt; bij het uitstroomen ontmoet het gas zeer fijn verdeeld platina, of zoogenoemde *platinaspons*, waardoor het, opgeslorpt, sterk verdicht en in zulk een mate warm wordt, dat het metaal begint te gloeien en daarna het gas doet ontbranden.

Een soortgelijke werking heeft ook plaats bij de gasontstekers van Klinkerfues. Dat het ontbrandende gas in eigenschappen van de waterstof verschilt, kan weinig invloed hebben, aangezien in het verlichtingsgas een vrij groote hoeveelheid waterstof voorkomt, gedeeltelijk in gebonden, gedeeltelijk in vrijen staat. Maar de ontladen platinaspiraal, ofschoon fijn en van een betrekkelijk groote oppervlakte, mist de vele kleine poriën van de platinaspons, en kan dus, naar het schijnt, het gas slechts aan de oppervlakte verdichten en tot een hooger warmtegraad brengen. Deze niet zeer aanzienlijke verwarming maakt de spiraal niet gloeiend en kan dus ook den gasstroom niet ontsteken. Komt echter de zwakke verwarming door den elektrischen stroom er nog bij, ondersteunen de beide werkingen elkander, en wordt onder den gemeenschappelijken invloed wellicht het meest brandbare gedeelte van het gas, eerst in geringe mate, van lieverlede sterker, met de zuurstof der lucht verbonden en op nieuw warmte ontwikkeld, dan is het gloeiend worden van de spiraal en het plotseling onsteken van de vlam niet meer zoo geheimzinnig en onverklaarbaar. Maar wat er ook van zijn moge, zooveel is zeker, dat het draad, ofschoon het door den elektrischen stroom niet gloeiend wordt, in staat is het gas te doen ontbranden, voorts dat deze eigenschap, voor zooveel er tot nu van bekend geworden is, niet verandert. Hierdoor onderscheidt zich het platinadraad voordeelig van de platinaspons, die ten gevolge van het opslorpen van vreemde aan de lucht bijgemengde gassen na eenigen tijd onbruikbaar wordt.

Onder de leiding van den uitvinder heeft men den 14<sup>n</sup> Maart 11. te Göttingen de nieuwe gas-ontstekers aan een proef in het groot onderworpen, die als volkomen bevredigend is uitgevallen. Ongeveer 40 lantarens in de langste straat van de stad waren met deze toestellen voorzien, en het was voor de gelovige en ongelovige toeschouwers een verrassend verschijnsel, toen op den vooraf bepaalden tijd in eens, als met een tooverslag alle vlammen dezer lantarens werden ontstoken, en als gewoonlijk voortbrandden. Nog grooter verwondering veroorzaakte het plotseling uitblus-



schen dezer vlammen op een bepaald uur van den nacht, terwijl alle particuliere vlammen en die der overige straatlantarens bleven voortbranden. Deze gunstige uitslag zal ongetwijfeld er toe leiden, dat weldra het gebruik der elektrische ontstekers meer algemeen wordt, en dat ook hier te lande de uiterst gewichtige uitvinding bijval en ingang zal vinden. (\*)

Voor het maken der toestellen is reeds in 't begin van dit jaar te Hannover een fabriek opgericht, die onder de firma C. G. Mueller en Co zich uitsluitend op deze artikelen toelegt. Deze fabriek levert drie soorten van ontstekers: 1<sup>o</sup> *handontstekers* voor fl. 3,50 het stuk, voor het ontsteken der vlammen in woonvertrekken, spinnerijen en andere fabrieken, enz.; 2<sup>o</sup> *hydrostatische ontstekers* voor het plotseling en gelijktijdig ontsteken van een willekeurig aantal vlammen, in straatlantarens, fabrieken, theaters, enz. voor fl. 10,50 het stuk, of bij een bestelling van 100 stuks of meer voor fl. 9,70; 3<sup>o</sup> *machinale gasontstekers*, voor fl. 9,70, om in slaapvertrekken, kantoren (cacheteeren van brieven en pakketten), winkels en overal waar het branden van kaarsen of dergelijke, gevaarlijk kan worden, met de gasvlam te ontsteken. De Polytechnische School te Delft is reeds in bezit van deze toestellen; aldaar bestaat dus voor ieder belangstellenden, bijv. gasdirecteuren, leden van het stedelijk bestuur, eigenaren van fabrieken, enz., de gelegenheid zich met de inrichting er van nader bekend te maken en van hunne doelmatigheid te overtuigen.

---

(\*) Onder het afdrukken dezes wordt in de Keulsche courant medegedeeld, dat het Stedelijk Bestuur te Berlijn voorloopig 10000 dezer toestellen laat maken.

---