

LICHTBEELDEN ;

DOOR

P. HARTING.

Licht! Heerlijkst gewrocht des Scheppers, wat ware de aarde zonder u!

Arme blindgeborenen, die het zoo kunstig gebouwde zintuig mist, waardoor de omringende wereld zich aan ons op de volledigste wijze openbaart, hoe diep zijt gij te beklagen! Voor u is het onweder slechts een rollend geluid, de zee slechts een bruisen, het schoonste oord gelijk aan den donkersten kerker, de heerlijkste kunstgewrochten slechts steen, metaal of doek; gij gevoelt den handdruk van hen, die gij liefhebt, gij hoort hunne stem, maar hun gelaat is u geheel onbekend, gij blikst niet in hun oog, gij kunt u zelfs geene voorstelling vormen van hetgeen wij gelukkigen »zien” noemen. Dag en nacht zijn voor u hetzelfde; hoogstens erkent gij de aanwezigheid der zon boven de kim aan hare koesterende warmte, maar het sterrenheir, dat aan den nachtelijken hemel flonkert, is voor u als niet bestaande. Uw verschiet reikt niet verder dan de toppen uwer vingers.

De ziende daarentegen ontvangt indrukken uit oorden, zoo verwijderd, dat de stoutste verbeelding de afstanden niet meer omvatten kan, en, waar de indruk te zwak wordt om merkbaar te wezen, daar wapent hij zijn oog, versterkt daardoor den indruk en dringt door tot in de verste ruimten des heelals of bespiedt eene wereld, die niet meer getast of gehoord kan worden, omdat de haar zamenstellende deelen daartoe veel te klein en de daarin plaats grijpende bewegingen veel te gering zijn.

De lichtstralen, die in ons oog dringen en daar het beeld doen ontstaan van de ons omringende voorwerpen, zijn als zoovele oneindig fijne draden, die ons met hen in onmiddellijk verband brengen. Wij tasten die voorwerpen als het ware met de uiteinden der gezichtsze-

nuw, die zich als een vliezig scherm achter in het oog uitbreidt. Wie heeft niet wel eens gewenscht sommige dier indrukken, dier beelden, welke zich kortstondig op zijn netvlies vormden, te kunnen vasthouden! Wel komt de verbeelding te hulp en toovert ons weder terug in heerlijke oorden, die wij eenmaal in verrukking aanschouwen, of roept de personen op, aan wie wij eenmaal vriendschap of liefde toedroegen, maar allengs verzwakt het herinneringsbeeld, het verbleekt en verdwijnt eindelijk, zoo het niet gesteund wordt door hulpmiddelen, die aan de verbeelding te gemoet komen.

Van daar het natuurlijk streven om wat het oog eenmaal gezien heeft, op de eene of andere wijze weder in blijvenden vorm terug te geven. Beeldhouwkunst, teeken- en schilderkunst zijn daaraan hun eersten oorsprong verschuldigd. Later mogen deze zich boven dit standpunt verheven en het ideale schoon tot hun doel gekozen hebben, aanvankelijk beoogden zij, even als ook nu nog elk beginnend kunstofenaar, niets meer dan eene nabootsing der natuur, zoo getrouw en zoo waar als beitel en steen, penseel en doek het veroorloven.

Doch wat al moeite, wat al tijd vordert zulk eene nabootsing! De reiziger, die eene schoone streek doortrekt, kan ten hoogste van sommige punten eene losse schets ontwerpen, waarin slechts eenige hoofdtrekken zijn aangegeven. Is hij een oudheidkundige, die in verre ondoorzochte streken de bouwvallen opspoort, welke tot hem spreken van volken, die eenmaal daar leefden en werkten, — is hij een natuuronderzoeker, die met een vorschend oog de hem omringende verschijnselen bespiedt of de dieren- en plantenwereld tot het onderwerp zijner nasporingen heeft gekozen, — of is het de mensch zelf, zijne zeden en gewoonten, die het meest zijne aandacht boeijen, — telkens zal die reiziger de korthed van het leven betreuren, die hem aanspoort zich voort te spoeden, en slechts vlugtig gemaakte en daarvoor vaak ontrouwe afbeeldingen worden door hem uit de ver verwijderde en met moeite en gevaar doorreisde landen teruggebracht.

Hoe veel rijker zouden de vruchten van zulk eene reis zijn, indien de reiziger een middel bezat om in weinige oogenblikken van alles, waarvan hij zulks wenscht, een volkomen getrouw beeld mede te ne-

men, dat den eenmaal ontvangen indruk met juistheid tot in de minste bijzonderheden teruggeeft.

Doch wat spreek ik van reizigers! Heeft niet elk, ook degene, die nimmer zijn vaderland verliet, binnen deszelfs grenzen veel, waarvan hij het beeld zoude wenschen te bewaren? Allen denken wij daarbij aan hen, die door liefde of vriendschap ons dierbaar zijn. Hunne beeldtenis vooral wenschen wij te bezitten, om ons hen nog levendig voor den geest te tooveren, wanneer wij van hen gescheiden zijn, hetzij door hun vertrek naar elders of wel door die laatste groote reis, waarvan niemand wederkeert. De schilderkunst is in staat ons verlangen te bevredigen, doch niet dan ten koste van aanmerkelijke opofferingen, zoowel van de zijde van hem of haar, die zich de vervelende uren der lange zittingen moet laten welgevallen, als van den genen, die den bekwamen kunstenaar voor zijne moeite en talent beloonen moet. Het laatste vooral is oorzaak, dat slechts weinigen, die door de fortuin boven anderen begunstigd zijn, in het bezit kunnen geraken van welgelijkende portretten, en dat deze steeds betrekkelijk zeldzaam zouden moeten blijven, ten ware er een middel gevonden werd, om op eene zeer weinig kostbare wijze, binnen weinige oogenblikken, die beeldtenis als door de roede eens tovenaars te voorschijn te roepen.

En dat middel is gevonden! Mijne lezers hebben het reeds in hunne gedachten genoemd. Het is de Photographie, de Lichtteekenkunst ¹⁾. Van al de belangrijke uitvindingen, waaraan onze eeuw zoo rijk is, heeft deze welligt de grootste toekomst. Zij is voorzeker niet de minst verwonderlijke. Nog slechts weinige jaren is het geleden, toen de mare zich als een loepend vuur door geheel Europa verbreidde: «een Franschman, DAGUERRE, heeft een middel gevonden om de beelden, die op het scherm der camera obscura ontstaan en tot daartoe vlugtig en voorbijgaande waren als schaduwen, vast te leggen, zoodat zij bewaard kunnen worden,» en thans reeds is die kunst een tak van industrie geworden, die aan vele honderden, ja duizenden brood verschaft en strekt om het levensgeluk van honderdduizenden

¹⁾ Van *φωτος* (*photos*, licht) en *γραφειν* (*graphein*, teekenen).

te vergrooten. Zij is tevens het middel geworden voor den wetenschappelijken man, om grondiger vele verschijnselen der natuur te kunnen bestuderen, die te kortstondig van duur zijn om, op het oogeblik dat zij plaats grijpen, naauwkeurig onderzocht te worden, en zij wapent hem met een nieuw waarnemingsmiddel, waardoor hij dieper in de geheimen der schepping kan doordringen.

De uitvinding der photographie is niet om haar zelve alleen merkwaardig, zij is het ook, omdat zij een krachtig bewijs levert van de waarheid, dat uitvindingen en ontdekkingen, die aanvankelijk eene niet zeer gewigtige beteekenis schenen te hebben, somtijds in den loop des tijds die beteekenis erlangen, wanneer de gevonden feiten met elkander in een geheel onverwacht verband worden gebragt, dat de eerste ontdekkers niet in het minst vermoeden konden.

Voor omstréeks twee eeuwen vond de Napolitaan PORTA het algemeen bekende werktuig uit, dat den naam van „donkere kamer” of *camera obscura* draagt en niet anders is dan eene toepassing van de eigenschap, die alle lensvormig geslepen glazen of andere doorschijnende zelfstandigheden bezitten, van namelijk, door de vereeniging der lichtstralen achter de lens, beelden van de zich daarvoor bevindende voorwerpen te vormen, die dan op een scherm kunnen worden opgevangen. Jaren lang bleef deze camera obscura echter niet anders dan een aardig physisch speeltuig, zelfs ook nog, nadat (in 1722) CHESTER MORE HALL, een overigens in de geschiedenis der wetenschap onbekend Engelsch edelman, het middel had aangewezen, om de lenzen zoowel van dit als van andere optische werktuigen zoozeer te verbeteren, dat de daardoor gevormde beelden eenen vroeger ongekenden graad van scherpte erlangden, en zelfs de kleinste bijzonderheden der voorwerpen daarin werden teruggegeven.

Hoe menigeen, die vroeger de lichtbeelden aanschouwde, welke de van de voorwerpen uitgaande stralen, door tusschenkomst der lens, op het scherm of op het matte glas der camera obscura teekenden, zal niet den wensch bij zich hebben voelen oprijzen: och mogt die schilderij bestendigheid bezitten! Die wensch, vroeger schijnbaar eene hersenschim, is thans geheel vervuld geworden.

De zoogenaamde lichtstralen, waardoor het oog in staat wordt gesteld de zich daarbuiten bevindende voorwerpen waar te nemen, zijn in waarheid niet anders dan zich regtlijnig voortplantende trillingen of golvingen in eene oneindig fijne middenstof, die het heelal vervult en welke de natuurkundigen ether noemen. Het licht is in zooverre vergelijkbaar bij het geluid. Een geluid gevend ligchaam, eene muziknaar b v., trilt, en die trilling deelt zich mede aan de lucht, welker deeltjes in eene trillende of liever golvende beweging geraken, die, op het trommelvliesje in ons oor stuitende, dit mede in trilling brengt en daardoor de gewaarwording van het hooren doet ontstaan. Doch door diezelfde trilling der lucht kunnen ook andere voorwerpen in beweging worden gebracht. Leg op den houten of metalen zangbodem eener piano een kurken balletje of eenig ander ligt voorwerp en dit zal in springende beweging geraken. Ook het rammelen onzer vensterglazen, wanneer een hevige donderslag de lucht doet schudden, heeft geene andere oorzaak.

Even nu als trillingen der lucht in andere voorwerpen eene beweging kunnen doen ontstaan, evenzoo kunnen ook de trillingen in den ether, die men licht noemt, eene beweging opwekken in de lichamen, welke door die trillingen getroffen worden. Het verschil van het geluid bestaat slechts daarin, dat de lichtgolvingen, in eene uiterst fijne stof plaats grijpende, ook slechts de allerkleinste deeltjes, die de lichamen zamenstellen, in beweging brengen, en dat daardoor scheidingen en verbindingen van stoffen ontstaan, die men met een enkel woord: »scheikundige omzetting» noemt.

Deze scheikundige invloed der lichtstralen was reeds sedert eeuwen bekend, al had men er juist dien naam niet aan gegeven. Het verbleeken van vele kleuren aan de zon, waarop het bleeken van het linnen, van de gele was enz. berust, heeft geene andere oorzaak. Ook het ontstaan van de groene kleurstof in de bladeren en van de kleuren in vele bloemen en vruchten is een min of meer regtstreeksch gevolg van de scheikundige door het licht opgewekte bewegingen der stofdeeltjes, die de planten zamenstellen.

Een der bekendste photographen in Parijs (BAYARD) verhaalt, dat zijn vader, die vrederegter was in eene Fransche provinciestad en

grootte liefhebberij had in het kweeken van geurige perziken, waarvan hij vervolgens de fraaiste aan zijne vrienden ten geschenke zond, de gewoonte had deze te merken. Daartoe bediende hij zich van de volgende kunstgreep. Hij omwikkelde de nog onrijpe perzik met bladeren; wanneer de vrucht hare volle grootte had erlangd, maar nog slechts eene geelgroene opperhuid bezat, ontdeed hij haar van het bladeren-omhulsel, opdat de zon haar beschijnen kon. Hij plakte er echter tevens de uit papier geknipte voorletters van zijn naam op, en terwijl nu de perzik door de koesterende zon gekleurd werd, geschiedde zulks niet onder het papier, en na verwijdering daarvan kwamen de aan de oppervlakte der vrucht zich door hunne bleekgele tint onderscheidende letters te voorschijn. Werkelijk had die Fransche vrederegter, welligt zonder zich daarvan bewust te zijn, eene niet onbelangrijke physische en physiologische proef verrigt; hij had de zonnestralen als penseel gebruikt en zijn naam gefotografeerd op een tijdstip, toen dat woord nog moest geschapen worden.

Het zijn echter geenszins alleen bewerktuigde stoffen, welke dien omzettenden invloed der lichtstralen ondervinden, ook sommige verbindingen uit het mineralen-rijk worden daardoor aangedaan. Het oudste daarvan bekende voorbeeld is het chlorzilver, eene verbinding van zilver en chlor, welke laatste stof ook een der bestanddeelen van ons keukenzout is. Giet bij eene oplossing van salpeterzuur zilver, gewoonlijk helsche steen genoemd, eene oplossing van keukenzout, en er zal een helder wit kaasachtig nederplofsel ontstaan. Dit is het chlorzilver, dat de alchymisten hoornzilver noemden. Bewaar dit witte nederplofsel, dat zich, na filtrering, afwassching en drooging, als een fijn poeder vertoont, in het volkomen duister, en het zal zijne witte kleur behouden, maar stel het bloot aan de inwerking van het zonlicht en binnen weinige oogenblikken begint het zich te kleuren, het wordt grijs, blaauwachtig zwart en eindelijk bijna geheel zwart. Naauwkeurig onderzoek heeft geleerd, dat daarbij eene ontleding plaats grijpt, dat namelijk een gedeelte van het chlor ontwijkt en het zilver als het ware streeft om tot den metaalstaat terug te keeren.

Deze opmerkelijke veranderingen in het chlorzilver worden echter niet door alle soorten van licht evenzeer te voorschijn geroepen. Ge-

lijk bekend is, bestaat het witte licht der zon uit eene vereeniging van stralen, die zich onderscheiden door hunne verschillende kleur en breekbaarheid, en welke door een glazen prisma van elkander kunnen gescheiden worden. Trouwens de regendroppels, wanneer zij door de zon getroffen worden, doen hetzelfde, wanneer zij ons het prachtige verschijnsel des regenboogs vertoonen. In dien regenboog en evenzeer in het door een prisma gevormde kleurenbeeld der zonnestrallen, zien wij de afzonderlijke gekleurde stralen: rood, geel, groen, blaauw, violet, met onmerkbaar in elkander overgaande tusschentinten, in geregelde opvolging. Allen te zamen maakten oorspronkelijk het witte licht uit, doch toen zij het glazen prisma of de vallende regendroppels binnentraden, werden de stralen van hunnen weg in meerdere of mindere mate afgebogen, dat is, gelijk men zulks gewoonlijk noemt, gebroken. De roode stralen nu zijn de minst breekbare, dan volgen de gele enz.; terwijl de violette de grootste breekbaarheid bezitten.

Met deze grootere breekbaarheid der violette stralen gaat nu nog eene andere eigenschap gepaard: zij oefenen ook eenen veel krachtigeren scheikundigen invloed uit, dan de minder breekbare stralen. Deze merkwaardige bijzonderheid werd het eerst (in 1777) door den Zweedschen scheikundige SCHEELE ontdekt. Hij bezigde daartoe het reeds genoemde chlorzilver en zag de kleursverandering daarvan het snelst in de violette lichtstraal plaats grijpen. In 1801 herhaalden RITTER en bijna gelijktijdig met hem WOLLASTON deze proef en waren niet weinig verwonderd van te zien, dat het chlorzilver, geplaatst iets buiten de grenzen van het eigenlijk kleurenbeeld en wel voorbij de violette straal, zoodat er derhalve geen eigenlijk licht op vallen kon, toch gekleurd werd en wel nog sterker dan in het violette licht. Deze waarnemingen, nader getoetst en geduid, leidden tot het opmerkelijk besluit, dat het zonlicht, behalve de stralen, die eenen indruk maken op het netvlies in ons oog, zoodat wij de voorwerpen, vanwaar zij uitgaan, zien kunnen, ook nog andere en wel donkere stralen bevat, die scheikundige omzettingen kunnen te weeg brengen, maar vóór ons oog onzichtbaar zijn. Nieuwere ontdekkingen hebben wel is waar geleerd, hoe men dit onder gewone omstandigheden onzichtbaar licht zichtbaar maken kan, doch

deze gaan wij thans, om niet te uitvoerig te worden, met stilzwijgen voorbij.

Het zijn derhalve niet de meest lichtgevende stralen, die de sterkste scheikundige werking hebben, maar veeleer zijn het andere stralen, andere trillingen des ethers, die, met de lichtgevende trillingen vermengd, de eigenlijke oorzaak zijn van de meer genoemde kleursveranderingen in het chlorzilver. Dit zoo zijnde, kan het ons dan ook minder verwonderen, dat er middelen bestaan, om die scheikundig werkende stralen van de overige af te scheiden. Laat men zonlicht vallen door een geel gekleurd glas, dan gaat een goed deel der lichtgevende stralen daardoor heen, terwijl daarentegen de scheikundig werkende worden buiten gesloten. Men zoude kunnen zeggen: eene plaat van geel glas is doorschijnend voor een gedeelte der eigenlijke lichtstralen, maar ondoorschijnend voor die, welke alleen eenen scheikundigen invloed uitoefenen.

Evenzoo zijn er sommige soorten van licht, bepaaldelijk lamp- en kaarslicht, die nagenoeg geene scheikundige werking hebben, in weerwil dat zij toch tamelijk wel verlichten.

Inderdaad is zulks voor de praktische photographie van het hoogste gewigt. Bestonden er geene middelen om de scheikundig werkende stralen buiten te sluiten, met behoud van de lichtgevende, of had alle licht een even sterken scheikundigen invloed als het licht der zon, dan zoude een groot deel der handelingen van den photograaph in het duister moeten geschieden, en men mag zelfs wel aannemen, dat in dit geval de kunst om lichtbeelden niet alleen te doen ontstaan, maar ook blijvend en duurzaam te maken, nimmer zoude uitgevonden zijn, en althans nimmer den trap van volkomenheid bereikt hebben, waartoe zij thans geraakt is.

Tot zoover reikte de kennis in het begin dezer eeuw. Men wist, dat het chlorzilver en andere stoffen door zekere stralen, in het witte zonlicht bevat, eene kleursverandering ondergaan. Wat wonder, dat sommigen op het denkbeeld kwamen, om daarvan partij te trekken. Werkelijk hebben in 1802 WEDGWOOD en de beroemde HUMPHREY DAVY zulks beproefd. Het gelukte hun lichtbeelden te doen ontstaan

op papier, leder, glas en porselein. Daarin waren echter uit den aard der zaak de beschaduwde of donkere gedeelten van het oorspronkelijke voorwerp wit en daarentegen de lichte gedeelten door eene donkere tint teruggegeven, of, zoo als men het in de kunstspraak noemt, de door hen verkregen beelden waren negatief, ongeveer even als een uit wit papier geknipt zoogenaamd schaduwbeeld, dat men op eene donkere oppervlakte legt. Bovendien konden de door hen verkregen teekeningen het daglicht niet verdragen. Zij moesten zorgvuldig in het duister bewaard worden en mogten alleen bij een kaarslicht worden beschouwd. Hun ontbrak namelijk een middel om dat gedeelte van het chlorzilver, hetwelk door de zon geene verandering had ondergaan, te verwijderen, zoodat het veranderde, dat is gekleurde, alleen achterbleef. Met andere woorden, zij vermogten de beelden niet te bevestigen, te fixeren, gelijk de photographen het thans noemen.

Zulk een bevestigingsmiddel werd in 1819 door hunnen niet minder beroemden landgenoot, Sir JOHN HERSCHEL, gevonden in een tot dusver tot schier geenerlei nuttige doeleinden aangewend zout, dat alleen zijne hem eigene plaats innam in de reeks der scheikundige verbindingen en als zoodanig onder de praeparaten bewaard werd. Het was de onderzwaveligzure soda. Eene oplossing van dit zout bezit het vermogen van al het ontlede chlorzilver op te lossen en dus te doen verdwijnen, terwijl het gekleurde, dat een gedeelte van zijn chlor verloren had, onveranderd achter blijft.

Met deze ontdekking was inderdaad de grond gelegd tot de geheele hedendaagsche photographie, te meer daar HERSCHEL vond, dat ook het iodzilver, dat, gelijk wij straks zullen zien, daarin van de meest uitgebreide aanwending is, met het chlorzilver dezelfde eigenschap deelt.

Nog een enkele stap, het gebruik namelijk van de camera obscura om het lichtbeeld te vormen, en de overbrenging van het eerste beeld op eene tweede oppervlakte, zoodat het van negatief positief werd, dat is, dat de lichten en schaduwen gelijk aan die van het natuurlijke voorwerp werden, — en de photographie ware twintig jaren vroeger uitgevonden geweest. Deze stap werd echter niet gedaan. HERSCHEL deed hetgeen, blijkens de geschiedenis der wetenschap, menigeen

reeds voor hem gedaan heeft, hij bleef ter halverwege staan, zelf onbewust van het hooge gewigt zijner vondst, waarvan hij al de gevolgen niet doorzag, en zoo moest Engeland de eer van eene der voortreffelijkste uitvindingen afstaan aan Frankrijk; de wereldberoemde natuuronderzoeker moest zich de kroon zien ontrooven door twee ongeleerde, geheel onbekende mannen, doch die met taai geduld jaren lang een enkel doelwit in het oog hielden, het door duizend kronkelpaden, soms langs allerlei dwaalwegen, allengs al nader en nader kwamen, totdat eindelijk de gelukkige overlevende met ARCHIMEDES zoude hebben kunnen uitroepen: Ik heb het gevonden! Ik heb het gevonden!

Die mannen waren JOSEPH NICÉPHORE NIEPCE en DAGUERRE. De eerste, in 1765 te Chalon-sur-Saône geboren van bemiddelde ouders, woonde als tweede luitenant een gedeelte des veldtochts in Italië bij, doch werd door ziekte genoodzaakt zijn afscheid te nemen en keerde in 1794 naar zijn vaderland terug. Met zijnen ouderen broeder, CLAUDE NIEPCE, die veel gereisd had, hield hij zich sedert dien tijd veelvuldig bezig met de toepassing van natuur- en werktuigkunde op de nijverheid, en verscheidene niet onbelangrijke uitvindingen der beide broeders hadden gedurende dit tijdperk plaats. Onder anderen werd door hen reeds in 1806 een toestel vervaardigd, waaraan zij den naam gaven van *pyréolophore*, welke op hetzelfde beginsel berustte als het in de laatste jaren zoo dikwerf besproken werktuig van ERICSON, namelijk de vervangning van den stoom door verwarmde en daardoor uitgezette lucht.

Omstreeks dezen tijd was ook de lithographie in Frankrijk ingevoerd, en JOSEPH NIEPCE begon zich daarop met ijver toe te leggen. Het schijnt, dat hij daardoor op het denkbeeld is gekomen, om gravuren langs photographischen weg te maken. Zijne eerste daartoe betrekkelijke proefnemingen dagteekenen van 1813.

Het was namelijk bekend, dat asphalt of jodenlijm, eene soort van aardhars, die op verschillende plaatsen in bergachtige streken wordt aangetroffen, door de werking van het licht veranderd wordt, dat het namelijk daardoor zijne oplosbaarheid in sommige etherische oliën verliest. Van dat beginsel uitgaande legde NIEPCE eene met vernis doorschijnend gemaakte plaat, eene gravure, lithographie of teekening, op

eene tinnen plaat, die vooraf met jodenlijm bedekt was. De zwarte gedeelten der teekening hielden het licht tegen, de witte daarentegen lieten het licht door, zoodat het zijnen invloed op de met jodenlijm bekleede oppervlakte kon uitoefenen. Werd dan, na eenige uren blootstellens aan het zonlicht, de tinnen plaat in lavendel-olie gedompeld, dan werd de jodenlijm, op de plaatsen waar zij onveranderd was gebleven, opgelost, terwijl daarentegen de veranderde, dat is, de door het licht onoplosbaar geworden jodenlijm achterbleef. De plaat kon dan geëetst worden op dezelfde wijze, als zulks gewoonlijk geschiedt, namelijk door er verdund salpeterzuur, zoogenaamd sterkwater op te laten inwerken. Dit tastte alleen de ontbloote gedeelten der plaat aan, zoodat daardoor derhalve de donkere gedeelten werden uitgehold, de lichte partijen daarentegen verheven bleven.

Eerst verscheidene jaren later, t. w. in 1824, kwam NIEPCE op het denkbeeld om op gelijke wijze de beelden der camera obscura, in de plaats van reeds vooraf gemaakte afbeeldingen, te bezigen. Werkelijk gelukte het hem eenige aldus door het zonlicht gegraveerde platen tot stand te brengen, waarvan afdrukken konden worden genomen. Hij noemde deze door hem uitgevonden kunst »heliographie», zonteeckenkunst.

Intusschen leefde er te Parijs een ander man, die zich met hetzelfde onderwerp bezig hield. Het was DAGUERRE, van beroep een decoratieschilder, die zich reeds eenigen naam verworven had door de uitvinding en daarstelling van het diorama. In 1825 vernam DAGUERRE toevallig van den optischen instrumentmaker CHEVALIER, dat deze eene bestelling had ontvangen tot vervaardiging eener verbeterde camera obscura voor JOSEPH NIEPCE. Tevens deelde CHEVALIER hem mede, dat het aan NIEPCE zoude gelukt zijn lichtbeelden op metalen platen te doen ontstaan.

Weinige dagen later schreef DAGUERRE aan NIEPCE, doch deze liet aanvankelijk zijne brieven onbeantwoord. Eindelijk echter, in 1827, voldeed hij aan de herhaalde dringende uitnoodiging en zond een zijner platen over. Kortens tijd daarna bezocht NIEPCE Parijs en maakte daar voor het eerst persoonlijk kennis met DAGUERRE. De laatste vertoonde echter bij die gelegenheid niets, dat naar een photographisch beeld

geleek, en eigenlijk mag men wel veilig aannemen, dat DAGUERRE vóór zijne ontmoeting met NIEPCE nimmer een zoodanig beeld had daargesteld. Aan hem komt echter de verdienste toe van aan de tot daartoe door NIEPCE aangewende pogingen eene andere rigting te hebben gegeven. NIEPCE bezigde de photographie alleen om aldus metalen platen te verkrijgen, die geëts konden worden, om later daarvan afdrukken te maken; DAGUERRE daarentegen zag het belang in van op de als scherm in de camera obscura gebezigde gevoelige plaat, reeds dadelijk een waar beeld met alle zijne tinten, lichten en schaduwen te doen ontstaan, hetgeen door NIEPCE slechts langs eenen langen omweg, namelijk door opvolgende etsing en afdrukking en dan nog op zeer onvolkomene wijze, bereikt werd.

In 1829 kwam er tusschen hen beiden eene overeenkomst tot stand. Zij besloten verder de handen ineen te slaan en gezamenlijk te trachten het doelwit naderbij te komen. Eene reeks van proeven werd in het werk gesteld, doch nog vóór dat deze tot eene in alles voldoende uitkomst hadden geleid, namelijk in 1833, stierf NIEPCE in dricënzestigjarigen ouderdom. DAGUERRE zette nu alleen de proefnemingen voort, en op het laatst van 1838 had hij de methode gevonden, die naar hem genoemd is. Den 7den Januarij 1839 gaf ARAGO er het eerste berigt van aan de Fransche akademie. Nimmer heeft eenige uitvinding eene zoo algemeene verwondering gewekt als deze, nimmer is een naam spoediger op aller lippen geweest dan die van DAGUERRE, den gelukkigen overlevende van het tweetal, waarvan de andere bezwaken was, vóórdat hij de vruchten van zijnen jaren langen arbeid kon inoogsten, waarbij hij zelfs zijn vaderlijk erfdeel had zien verdwijnen. NIEPCE, de eigenlijke grondlegger der photographie, stierf arm. Op voorstel der akademie verzekerde de Fransche regering aan zijnen zoon een jaarlijksch inkomen van 4000 francs en aan DAGUERRE, die zich op de schouders des eersten had opgeheven, een dergelijk ten bedrage van 6000 francs.

Het geheim werd toen geopenbaard. Ziehier waarin het bestond. Eene goed gepolijste zilveren plaat wordt blootgesteld aan de dampen van jodium, eene zelfstandigheid, die zevenentwintig jaren vroeger door BALARD in de asch van zeewier ontdekt was en sedert dien tijd alleen

een nuttig, ofschoon beperkt gebruik als geneesmiddel had gevonden, en thans een der onontbeerlijkste stoffen is geworden in elke photographische werkplaats. Het jodium vormt op de zilveren plaat eene dunne laag, bestaande uit eene verbinding van jodium met zilver. Dit iodzilver nu is eene voor het licht uiterst gevoelige zelfstandigheid. Wordt de daarmede bedekte zilveren plaat op de plaats van het scherm in de camera obscura gebragt, dan ondergaat het eene verandering, des te grooter naar gelang van de sterkte van het licht en van den tijd gedurende welken het daaraan blootgesteld is. Desniettegenstaande bespeurt men van die verandering niets, wanneer men, na de blootstelling aan de lichtstralen in de camera obscura, de plaat beschouwt. Het beeld bestaat echter reeds, doch het is nog verborgen, het moet nog te voorschijn geroepen worden. Daartoe wordt de plaat gebragt boven de dampen van verwarmd kwikzilver en nu, als door een tooverslag, ontwikkelt zich het vroeger onzichtbare beeld en vertoont zich duidelijk aan het oog. Nog echter zijn de omtrekken niet scherp, de schaduwen slechts even aangeduid, en bovendien zoude het beeld de blootstelling aan het daglicht niet verdragen. Legt men de plaat dan echter in de reeds vroeger door HERSCHEL tot hetzelfde doel aangevende oplossing van onder-zwaveligzure soda, dan lost zich dat gedeelte van het iodzilver op, hetwelk de inwerking van het licht niet ondervonden heeft. De metallische oppervlakte van het zilver komt op die plaatsen vrij en stelt bij eenen zekeren lichtinval, waarbij geene stralen regtstreeks van die plaatsen in ons oog worden teruggekaatst, de beschaduwde gedeelten daar, terwijl de lichte tinten worden voortgebragt door het uiterst fijn verdeelde kwikzilver, dat zich bij de verdamping alleen op die punten heeft vastgehecht, waar het iodzilver door het licht eene verandering heeft ondergaan.

Het opmerkelijkst in deze handelwijze van DAGUERRE is voorzeker de te voorschijn roeping van het beeld door blootstelling aan kwikzilverdamp. Hoe komt het, dat die damp zich niet over de geheele plaat gelijkmatig aanslaat, maar integendeel alleen daar, waar het iodzilver door het licht getroffen en gewijzigd is? Voorwaar eene moeilijke vraag, waarop dé tegenwoordige wetenschap slechts een onvoldoend antwoord kan geven. Zij kan alleen wijzen op talrijke andere geval-

len, waarin dampen door eene koude oppervlakte opgevangen, daardoor op zeer ongelijkmatige wijze in verdigten toestand worden opgenomen. Elk weet, dat eene glasoppervlakte, b. v. een spiegel, al is deze ook oogenschijnlijk volkomen rein, toch bij de beademing niet zelden vlekken en strepen vertoont, die alleen daardoor ontstaan, dat zich de waterdamp op die plaatsen niet heeft neêrgeslagen, omdat zij daar geene aanhechtingspunten vond. Dit is b. v. overal het geval, waar de geringste hoeveelheid van eene vette of olieachtige stof zich op de oppervlakte bevindt. Daarop verdigt zich de waterdamp niet, omdat er geene aanhechting, geene adhaesie tusschen water en vet bestaat. Beiden stooten elkander als het ware af. Zoo nu is het met meer andere stoffen. Voor eenige jaren wekte een vensterglas in eene herberg in een klein Zwitsersch dorpje groote verbazing, en geen wonder, want bij beademing vertoonde zich daarop het beeld der moedermaagd. Reeds geloofde menigeen aan een mirakel, toen het bleek, dat vroeger op dit vensterglas eene papieren beeldtenis der maagd Maria geplakt was geweest en er eenigen tijd vroeger van verwijderd was geworden. Gedurende de langjarige aanraking van het prentje met het glas, had dit laatste op sommige punten eene verandering ondergaan, die, onzichtbaar in den gewonen toestand, zichtbaar werd, zoodra er waterdamp zich op verdigtte, omdat deze zich niet vasthechte op de veranderde plaatsen der oppervlakte.

Een ander voorbeeld ontleenen wij aan den nieuweren tijd. NIERCE DE ST. VICTOR, een neef van den straks genoemden medeuitvinder der photographie, bevond, dat wanneer eene gegraveerde plaat of prent aan den damp van iodium wordt blootgesteld, dit zich alleen op de donkere, dat is, bedrukte gedeelten nederslaat. Neemt men dan een blad papier, dat met eene dunne laag van stijfselpap bestreken is en legt daarop de plaat, dan vormt zich het donkerblauw gekleurde iodamylum op alle punten, waar de stijfsel met het iodium in aanraking komt. Het is duidelijk, dat men op die wijze een facsimile verkrijgt, hetgeen bij zeldzame gravures inderdaad eene nuttige toepassing kan vinden.

De photographische handelwijze van DAGUERRE, hoeveel bewondering zij ook teregt bij hare bekendmaking verwekte, was echter verre

van nog zoo volkomen te zijn, als andere methoden, die men thans gebruikt. Zij was de Minerva, uit het hoofd van Jupiter geboren, doch nog ongewapend, zonder schild.

Wij zagen toch, dat de lichte tinten in het beeld door zeer fijn verdeeld kwikzilver worden gevormd. Kwikzilver nu verdampt allengs, ook bij de gewone temperatuur der lucht, en het noodwendig gevolg hiervan was, dat elke gedaguerreotypeerde plaat slechts een kortstondig bestaan kon hebben. FIZEAU leerde, hoe men in dit gebrek voorzien kan, door het beeld met een dun laagje goud te overdekken. Het is voldoende daartoe over de plaat eene oplossing van chlogoud vermengd met onder-zwaveligzure soda te gieten en daarop de plaat even te verwarmen; het herleide goud, dat zich uit de oplossing afscheidt, bekleedt de oppervlakte als ware het een vernis en verhoedt de verdamping van het kwikzilver.

Maar bovendien was het er nog verre af, dat men naar de eenvoudige methode, zooals DAGUERRE haar had uitgevonden, goede portretten kon maken. De reden hiervan was, dat de geïodeerde zilverplaat daartoe niet gevoelig genoeg was voor den indruk van het licht, of liever, dat zij dien indruk niet snel genoeg opnam. Niemand kan de gedwongene, onveranderlijke houding, die voor het ontstaan van een goed photographisch portret het eerste vereischte is, gedurende 15 tot 20 minuten bewaren, vooral wanneer men daarbij nog door de brandende zon beschenen wordt. De eerste portretten, naar de methode van DAGUERRE vervaardigd, vielen dan ook zeer ongelukkig uit. Doorgaans was men wel genoodzaakt den persoon met gesloten oogen te photographeren, daar weinige lieden hunne oogen in het felle licht zoolang konden open houden. Om die reden was het eene gewigtige verbetering, door CLAUDET, een te Londen wonend Franschman, aangebragt, toen deze bevond, dat men, door bij het jodium, aan welks damp de zilveren plaat werd blootgesteld, andere stoffen te voegen, den indruk zeer aanmerkelijk kon versnellen, zoodat voortaan een goed portret binnen weinige seconden kon worden verkregen. Zulke den indruk versnellende stoffen zijn het chloriodium, het bromium, het bromcalcium, het chlogrignuur en nog andere stoffen, die opvolgend door verschillende photographen werden aanbevolen.

Nu had de daguerreotypie haar toppunt bereikt. Zij had al geleverd wat zij vermogt. Zij bragt de getrouwste beelden in een uiterst kort tijdbestek voort. Doch het toppunt van grootheid is soms de aanvang van het verval. Thans reeds, nog geen twintig jaren na de uitvinding, wordt de handelwijze van DAGUERRE schier door niemand meer toegepast; reeds behoort zijne kunst, zoowel als zijn naam, aan de geschiedenis. Men veroudert snel in onze eeuw!

Drie gebreken kleefden de daguerreotypien aan, gebreken, waarvan wel geene verbetering te hopen was. De eerste is de spiegeling der metaaloppervlakte, zoodat het beeld alleen onder gunstigen lichtinval goed zichtbaar is. Het tweede is de onmogelijkheid om daarvan afdrukken op papier of eenige andere stof te maken, omdat het metaal ondoorschijnend is, en hieruit vloeit als een onmiddellijk gevolg het derde der bedoelde gebreken voort, namelijk, dat het beeld altijd omgekeerd moet blijven, zoodat alles wat regts is links en alles wat links is regts komt. Voor portretten is dit van minder belang, verondersteld namelijk, dat het gelaat van den geportretteerde behoorlijk symmetrisch is, doch in de afbeelding van een landschap, van een gebouw enz. spreekt het van zelf, dat alle voorwerpen in hunnen natuurlijken stand moeten zijn teruggegeven.

Vandaar dat men naar andere methoden uitzag, die, met behoud van alle de voordeelen der daguerreotypie, van deze gebreken vrij waren.

Wij moeten nu weder den blik naar Engeland wenden. Men heeft wel eens beweerd dat, hoewel de Engelschen weinige belangrijke uitvindingen gedaan hebben, zij bij uitnemendheid de gaaf bezitten om zich de uitvindingen van elders ten nutte te maken en deze in aanmerkelijke mate te verbeteren en voor praktische toepassing geschikter te doen worden. Met de photographie is dit in meer dan een opzigt het geval geweest, gelijk in het vervolg nog nader blijken zal, doch aan de andere zijde is het ook waar, dat op Engeland eene soort van fataliteit drukt, waardoor het verstoken blijft van de eer het eerst de eene of andere grootsche ontdekking of uitvinding wereldkundig te hebben gemaakt, alhoewel deze reeds werkelijk daar te lande gedaan was. Het is er mede gelegen als met het photographische beeld, dat op

de uit de camera genomen plaat werkelijk reeds bestaat, maar nog alleen de aanwending van een te voorschijn roepend middel behoeft om zich als een zichtbaar beeld aan elks oog te vertoonen. Elk herinnert zich hierbij den grootsten triomf, dien de wetenschap ooit behaald heeft, de ontdekking van de planeet Neptunus, door ADAMS en LEVERRIER beiden nagenoeg te gelijkertijd in den geest gezien en aan het hemelgewelf aangewezen. Iets dergelijks heeft ook plaats gehad met de photographie. Een Engelschman, TALBOT, had de vroegere proeven zijner landgenooten WEDGWOOD, H. DAVY en HERSCHEL weder opgevat. Hij ving hiermede aan in 1834, derhalve vijf jaren vóór dat de daguerreotypie bekend werd gemaakt, en juist op het tijdstip, toen hij zelf eene daarvan geheel verschillende photographische methode had uitgevonden, werd hij verrast door de mare, dat een Franschman hem het kind nog voor de geboorte ontroofd had.

Men stelle zich het onaangename gevoel voor, dat TALBOT, evenals eenige jaren later ADAMS, bezielen moest, in den tusschentijd die er verliep tusschen de eerste aankondiging en de latere bekendmaking der handelwijze van DAGUERRE door ARAGO. Gelukkiger echter dan ADAMS, voor wien slechts eene eenige planeet Neptunus denkbaar was, kon TALBOT nog hopen, dat de methode van DAGUERRE van de zijne verschilde en dat hem derhalve nog een sprankje van den roem der nieuwe uitvinding zoude overblijven. En zoo was het inderdaad. DAGUERRE photographeerde op eene zilveren plaat, TALBOT daarentegen op papier. Dit kon door vernis of was halfdoorschijnend worden gemaakt, en zoo was de mogelijkheid gegeven om afdrukken te verkrijgen, waarin alle de gedeelten zich op hunne ware plaats bevonden.

Weinige maanden na de bekendwording der handelwijze van DAGUERRE, gaf dan ook TALBOT openlijk berigt van de zijne, en daarmede opent zich inderdaad een nieuw tijdperk in de geschiedenis der photographie, waarvan de tegenwoordige toestand dezer kunst slechts de voortzetting is.

De talbotypie kwam met de daguerreotypie daarin overeen, dat in beiden de gevoelig gemaakte oppervlakte, waarop het lichtbeeld moest worden opgevangen iodzilver was, doch terwijl DAGUERRE dit bereidde,

door eene zilveren plaat boven iodium te houden, verkreeg TALBOT dezelfde stof door eene zoogenaamde dubbele ontleding van een zilverzout en van een iodiumzout. Wanneer bij eene oplossing van salpeterzuur zilver eene oplossing van iodpotassium, iodammonium of eenige andere iodverbinding gegoten wordt, dan wordt deze ontleed en het vrij geworden iodium vereenigt zich met het zilver tot een geelachtig wit in water onoplosbaar ligchaam, dat zich dus uit het vocht nederslaat.

Om dit iodzilver nu in eene dunne laag over papier uitgebreid te verkrijgen, heeft men niet anders te doen dan eerst een blad papier aan de eene zijde geheel te bevochtigen met de oplossing van een iodzout, hetgeen het beste geschiedt door het eenige oogenblikken te laten drijven op de oppervlakte der in eene vlakke schaal uitgegoten oplossing, het dan te laten droogen en het daarna in een vertrek, waar het daglicht buiten gesloten is, bij kaarslicht te leggen op eene oplossing van salpeterzuur zilver. Na eenige minuten is het blad papier gereed om in de camera aan het lichtbeeld te worden blootgesteld, waartoe het, om het vlak uit te breiden, op eene glasplaat gelegd wordt.

Neemt men nu, nadat de inwerking van het licht lang genoeg geduurd heeft, de glasplaat met het daarop uitgebreide papierblad uit de camera en beschouwt de met iodzilver bedekte oppervlakte bij kaarslicht, dan bespeurt men even weinig van het beeld als dit bij de daguerreotypie vóór de blootstelling aan kwikzilverdamp het geval is. Doch in plaats van deze laatste bewerking, die, gelijk wij zagen, op het verschillend aanhechtingsvermogen der door het licht al of niet veranderde gedeelten van het iodzilver door het kwikzilver berust, bezigde TALBOT een geheel ander, op zuiver scheikundigen weg werkend middel om het verborgen beeld te voorschijn te roepen. Hij overgoot namelijk de papieroppervlakte met eene oplossing van galnootenzuur, en dit, zich verbindende met het door het licht vrij geworden zilver, afkomstig van het ontlede iodzilver, deed nu, omdat de nieuw ontstane verbinding eene donkere kleur heeft, het beeld plotseling verschijnen. Er bleef dan niets over dan het ontlede iodzilver te verwijderen door het papier te leggen in een bad van onderzwaveligzure soda en daarop goed met water te wasschen, ten einde ook de laatste sporen van laatstgenoemd zout uit het papier te verwijderen.

Op die wijze werd echter een negatief beeld verkregen. Om daarvan nu een positieven afdruk te bekomen, waarin tevens het beeld weder regt gekeerd was, was niet anders noodig dan het negatieve beeld, nadat het papier vooraf met was of vernis halfdoorschijnend was gemaakt, te leggen op een ander blad papier, waarvan de oppervlakte bedekt was met chlorzilver, verkregen door opvolgende indomping van het papier in eene oplossing van gewoon keukenzout (chlor-sodium) en van salpeterzuur zilver. Aan het dag- en liefst aan het zonlicht blootgesteld, worden dan de heldere en dus het meeste licht doorlatende gedeelten van het eerste beeld door donkere in het zich nu vormende vervangen, en zoo vertoont zich dit tweede beeld als een positief beeld, waarin de schaduwen door donkere tinten worden teruggegeven. Ter verwijdering van het onontlede chlorzilver dienen dan wederom de oplossing van onderzwaveligzure soda en latere zorgvuldige en langdurige afwassing in water.

Natuurlijk kon men op die wijze een aantal positieve afdrukken van een enkel negatieve verkrijgen, en dit was niet een der geringste voordeelen der handelwijze van TALBOT boven die van DAGUERRE. Echter muntten de naar de laatste verkregen beelden nog zeer uit door de grootere scherpte der omtrekken, en nog jaren lang gaven velen daarom voor portretten aan deze de voorkeur. Wel onderging allengs ook de talbotypie, waaraan men ook wel den naam van kalotypie en van chartotypie gaf, eene reeks van verbeteringen, waarbij wij niet kunnen stilstaan om niet te uitvoerig te worden, doch zij zoude nimmer de daguerreotypie geheel verdrongen hebben, indien niet de reeds bovengenoemde NIEPCE DE ST. VICTOR in 1848 eenen nieuwen weg had ingeslagen ter verkrijging der negatieve beelden. Hij verving namelijk het papier door glas, bekleed met eene laag eiwit, waarin een iodiumzout was opgelost. Wanneer dan vervolgens, het eiwit gedroogd zijnde, de plaat in een bad van salpeterzuur zilver gedompeld werd, dan had men eene laag iodzilver op eene geheel doorschijnende oppervlakte. Dit was inderdaad het groote voordeel der vitrotypie of Niepçotypie, zooals deze nieuwe handelwijze naar zijnen uitvinder genoemd werd. Nu „gelukte het werkelijk positieve beelden te ver-

krijgen, die alle deugden der beste daguerreotypen bezaten en bovendien de gebreken misten, die deze nog steeds aankleefden.

Echter had ook deze handelwijze hare eigenaardige nadeelen. De met geïodeerd eiwit bedekte plaat moest gedroogd worden, en dit vorderde veel tijd, terwijl het moeilijk was de in voorraad bereide platen geheel voor opvallend stof te bewaren en het geringste stofdeeltje, dat zich op de gevoelig gemaakte oppervlakte bevindt, veroorzaakt een vlekje in het beeld. Bovendien was de met eiwit en iodzilver bekleede glasplaat merkelijk minder gevoelig voor den lichtindruk dan de geïodeerde zilverplaat. Voor portretten verdiende deze daarom nog althans in dit opzigt de voorkeur, terwijl ook de reiziger, die in den regel slechts korten tijd beschikbaar heeft, moeilijk van de handelwijze van NIEPCE gebruik kon maken. Men beproefde het eiwit door lijm of gelatina te vervangen, dat bij de bekoeling stolt en dus veel sneller vast wordt dan eiwit, doch ook dit voldeed slechts half, daar het niet gemakkelijk is eene groote oppervlakte met een volkomen gelijkmatig lijmbekleedsel te overdekken. Zoo stond de zaak, toen in 1851 ARCHER ¹⁾ te Londen het eiwit of de lijm bij de vitrotypie verving door het collodion. Het collodion is niet anders dan eene oplossing van schietkatoen in ether en alkohol. Ziedaar dus de stof, die, eenige jaren vroeger door SCHÖNBEIN ontdekt en bestemd was om het buskruid in onze oorlogswapenen te vervangen, waarvoor het echter bleek ongeschikt te zijn, thans herschepen in een middel tot bevordering van de kunsten des vredes, tot opnemen der gelaatstrekken van hen, die ons dierbaar zijn!

De aanwending van collodion tot het hier beoogde doel is uiterst eenvoudig. Men voegt er eene oplossing van iod-potassium of van iodammonium bij, en van het aldus geïodeerde collodion wordt eene zekere hoeveelheid op eene vooraf volkomen gereinigde glasplaat gegoten, zoodat het zich daarover gelijkmatig uitbreidt, terwijl men het overtollige collodion laat afvloeijen. Om het ontstaan van strepen te

¹⁾ Er zijn nog anderen, die aanspraak maken op de eer van het eerst het collodion bij de photographie gebruikt te hebben. BINGHAM zoude het in 1850, LE GRAY reeds in 1849 hebben aangewend. Zeker schijnt het echter, dat eerst ARCHER daarin goed geslaagd is en de methode, die in de hoofdzaak dezelfde is als die, welke thans nog gevolgd wordt, heeft doen kennen.

verhoeden, beweegt men de plaat in eene loodregte rigting heen en weder en houdt haar dan horizontaal. Binnen weinige minuten is de collodionlaag door de verdamping van den ether en den alkohol vast geworden. Vervolgens dompelt men de plaat in de volkomen onzijdige oplossing van salpeterzuur zilver, beweegt haar daarin op en neder tot het vocht er geheel gelijkmatig over heen vloeit, en dan is zij gereed om in de camera te worden overgebracht en den indruk te ontvangen.

Met de aanwending van het collodion als drager van het iodzilver was de laatste groote schrede gedaan om de photographie te brengen op de hoogte, die zij thans bereikt heeft. Echter zijn nog verscheidene andere verbeteringen ingevoerd, die, hoewel van minder gewigt, toch mede bijdragen om tot zekerder uitkomsten te geraken. Zoo is het galnotenzuur als middel tot te voorschijn roeping van het beeld thans vervangen door het pyrogalluszuur of door zwavelzuur ijzeroxydul, beide in zwakke waterige oplossingen, waarbij een weinig azijnzuur en zwavelzuur zijn gevoegd. Beide deze stoffen munten boven het galnotenzuur uit door de grootere snelheid, waarmede zij het verborgen beeld op de plaat doen verschijnen. Ook is in het cyan-potassium eene tweede zelfstandigheid gevonden, die, even als de onderzwaveligzure soda, het onontlede zilverzout oplost en daardoor het beeld fixeert. Het werkt krachtiger en bezit bovendien het voordeel van de witte tinten helderder te doen uitkomen.

Nog een tal van middelen zijn aanbevolen, reeksen van recepten zijn medegedeeld, waaronder er verscheidene zijn, die met vrucht door den photograaph zullen worden gevolgd. Doch het was mijn doel niet hier te treden in de bijzonderheden der praktische photographie. Zij die daarvan meer wenschen te weten, moeten zich wenden tot de geschriften, waarin de verschillende werktuigen, handgrepen en aan te wenden stoffen met de noodige uitvoerigheid beschreven en vermeld worden ¹⁾.

¹⁾ Als eene zeer goede handleiding, waarvan mij de bruikbaarheid bij onderzinking gebleken is, kan ik hier aanprijzen het boek van JULIUS KRÜGER, *Vademecum des praktischen Photographen*, etc. Dritte Auflage, Leipzig 1858. Ook het kleinere werkje van R. LE GRICE, *Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Photographie* levert een voor den beginnende zeer voldoende overzigt. Er zijn nog een

Voor de groote meerderheid der lezers van ons Album is het alleen van belang eene algemeene voorstelling te erlangen van de wijze, waarop de lichtbeelden worden voortgebracht, die zoo teregt onze bewondering wekken. Door de aanwending van het geïodeerde collodion zijn alle vroegere handelwijzen, ook de daguerreotypie, geheel in de schaduw getreden, want ook het laatste voordeel, waarop deze zich nog beroemen kon, van namelijk onmiddellijk een positief beeld te leveren, wordt thans even goed, ja beter bereikt, door eene kortere blootstelling van de gevoelig gemaakte plaat aan het licht, waardoor een beeld ontstaat, dat wel is waar niet krachtig genoeg is om te dienen voor het maken van positieve afdrukken, maar daarentegen op eene zwarte oppervlakte gelegd of van achteren met zwarte verw of lak bestreken, zich dadelijk als een positief beeld vertoont, waarin de donkere tinten dan door het doorschemerend zwart verkregen worden. Ook in gevoeligheid, dat is in de snelheid, waarmede de indruk opgenomen wordt, laat deze handelwijze niets te wenschen over. Wanneer alle voorzorgen om wèl te slagen goed genomen zijn, dan is het thans mogelijk van een helder verlicht landschap, waarin de voorwerpen zich ver genoeg van de lens verwijderd bevinden, om de stralen nagenoeg in het hoofdbrandpunt te vereenigen, binnen een klein breukdeel eener seconde een beeld te doen ontstaan. Zoo is het dan ook begrijpelijk, hoe het mogelijk geworden is de baren eener woelende zee, voorbijtrekkende personen of rijtuigen, ja zelfs de baan van een voorbij vliegende kogel photographisch af te beelden. Portretten vorderen echter altijd iets meer tijd, omdat de te portretteren persoon zich digter bij de lens bevindt en dus het vereenigingspunt der stralen minder lichtsterkte heeft. Eenige weinige seconden, van 3 tot 20, al naar gelang der verlichting, zijn echter voldoende om een positief beeld te erlangen, terwijl voor een negatief, dat geschikt is om afdrukken te maken, in den regel ongeveer de dubbele tijd gevorderd wordt.

Echter mogen wij bij de vermelding dezer snelheid, waarmede de lichtstralen de gevoelig gemaakte plaat aandoen, ook niet voorbijzien,

aantal andere geschriften over photographie, en zelfs zijn aan deze kunst reeds eenige journalen afzonderlijk gewijd.

dat de groote verbeteringen, die de camera obscura in de laatste jaren onderging, daaraan een belangrijk aandeel hebben. Algemeen wendt men thans, op het voorbeeld van CHEVALIER ¹⁾, een stelsel van twee vereenigd werkende achromatische lenzen aan. Daardoor verkrijgt men het groote voordeel van een platter veld te bekomen, zoodat de beelden der voorwerpen, waarvan de stralen in zeer schuinsche rigting de lens binnen treden, zich niet verbogen en verwrongen vertoonen. Bovendien vervaardigt men lenzen van veel grootere afmeting dan vroeger, en het gevolg hiervan is eene veel grootere lichtsterkte van het beeld, dat op zijne beurt zich dan veel sneller op de gevoelige plaat afdrukt. Eindelijk heeft men de kunst gevonden om het vereenigingspunt der scheikundig werkende stralen, dat is van die, welke het beeld moeten voortbrengen, juist te zamen te doen vallen met het vereenigingspunt der gewone lichtstralen, die het zichtbare beeld op het matte glas vormen. Dit laatste vooral is als een groote vooruitgang te beschouwen, daar men bij het gebruik van eenen goeden toestel, die dit vereischte behoort te bezitten, thans zeker kan zijn, dat, wanneer zich het beeld scherp op de matte glasplaat vertoont, ook de daarvoor in plaats gestelde gevoelig gemaakte plaat zich op den juisten afstand van de lens bevindt, terwijl men vroeger genoodzaakt was het verschil tusschen de beide brandpunten door eenige voorafgaande proefnemingen te bepalen en dan dienovereenkomstig de lens iets nader tot de gevoelig gemaakte plaat te brengen dan tot de matte glasplaat, waarop het zichtbare beeld was opgevangen.

De scherpte der beelden, die bij goede instelling op eene gecolldioneerde glasplaat kunnen verkregen worden, is inderdaad bewonderingswaardig. Wanneer de gebruikte toestel goed is en men zich van een vergrootglas bedient om het beeld op de matte glasplaat gedurende de instelling te beschouwen, dan is het mogelijk in het photographische beeld zoovele bijzonderheden als het ware zamen te dringen, dat men daarvan geen spoor met het bloote oog ontwaart, terwijl zij echter,

¹⁾ Behalve dezen verdienen nog vooral ROSS te Londen, VOIGTLÄNDER te Weenen en EMIL BUSCH te Rathenow als vervaardigers van uitmuntende camera's genoemd te worden. Een werktuig des laatstgenoemden, waarvan ik mij sedert eenigen tijd bedien, laat niets te wenschen over.

bij het gebruik van eene loupe of van een mikroskoop, werkelijk blijken daarin aanwezig te zijn. Eene groep, uit verscheidene personen bestaande, kan b. v. in eene ruimte van niet meer dan een vierkante ned. streep worden gebragt. Hetzelfde kan geschieden met eene geheele bladzijde gedrukt of geschreven schrift. Als een slechts even zichtbaar stipje vertoont zich het beeldje aan het bloote oog, maar onder het mikroskoop worden de lettertjes even duidelijk, alsof men het bedrukte of beschrevene stuk papier voor zich had. Eene geheele correspondentie kan aldus onder den nagel van een vinger verborgen worden gehouden. Reeds heeft men voorgeslagen om de opeengestapelde schrifturen der archiven in zulke miniatuur-photographiën te veranderen, ten einde aldus ruimte te winnen. Welligt zal men vroeger of later tot hetzelfde middel zijne toevlugt kunnen nemen, om voor den zich steeds uitbreidenden boekenschat in de reusachtige bibliotheken der Europesche hoofdsteden plaats te vinden!

Deze aanzienlijke scherpte der beelden is vooral voor den reiziger van belang, die geen tijd heeft, om alle de bijzonderheden van de door hem beschouwde voorwerpen naauwkeurig gade te slaan, maar nu in staat gesteld is later bij zijne tehuiskomst de door hem medegebragte photographische afbeeldingen op zijn gemak aan een naauwlettend onderzoek te onderwerpen. Een voorbeeld moge daarvan ten bewijze strekken. De baron GROS, wiens naam in den laatsten tijd algemeen bekend is geworden als de gevolmagtigde van Frankrijk bij de expeditie tegen China, was vroeger afgezant in Griekenland. Van daar naar Parijs teruggekeerd, bragt hij een aantal door hem zelve vervaardigde photographiën mede. Eene daarvan stelde den acropolis van Athene voor. Tot zijne groote verwondering nu ontdekte hij, bij eene beschouwing daarvan door de loupe, daarop eene vroeger niet door hem opgemerkte bijzonderheid. Op eenen steen, gelegen te midden der op den grond verstrooide overblijfselen van dit gebouw der grijze oudheid, was de hol uitgebeitelde omtrek van eenen leeuw, die eene slang verslindt, waarneembaar. De geheele tekening duidde aan, dat zij van zoo hooge oudheid was, dat zij tot het Egyptische tijdperk moest worden teruggebragt. Derhalve had op zevenhonderd uren afstands van Griekenland en van de eigenlijke plaats der waarneming,

de photographie eene tot dusverre onbekende bijzonderheid aan den dag gebragt, die voor de opheldering van een geschiedkundig feit welligt niet geheel onbelangrijk is.

De groote juistheid, waarmede alle de tinten van het voorwerp, de lichten en schaduwen, in het photographisch beeld worden teruggegeven, heeft het ook mogelijk gemaakt van hetzelfde voorwerp twee beelden te vervaardigen, elk beantwoordende aan het beeld, dat zich in een der beide oogen op het netvlies werpt en deze beelden nu gezamenlijk door het stereoskoop te beschouwen, zoodat beide vereenigd slechts éénen gezigtsindruk te weeg brengen.

Er zijn voorzeker weinige verschijnselen, die bij de eerste beschouwing meer treffen dan dit. Men ziet geene beteekende oppervlakte meer, maar ware ligchamelijke voorwerpen, als waren deze met de uiterste kunst in was geboetseerd of uit ivoor gesneden. Men ziet diepten en afstanden; in één woord, men ziet de natuur in het klein volkomen getrouw, zoo als elk haar door zijne beide oogen waarneemt. Zoo is het niet alleen de teeken- en schilderkunst, maar zelfs de beeldhouwkunst, die in de photographie eene mededingster heeft gevonden.

Bij de beschouwing der voortreffelijke voortbrengselen der hedendaagsche photographie, die reeds op menige tentoonstelling de bewondering van zoovelen hebben opgewekt, zoude men kunnen vragen: of deze kunst thans niet haar toppunt heeft bereikt? In de meeste opzigten mag die vraag toestemmend worden beantwoord. Nog één wensch blijft echter te vervullen, namelijk dat de photographische beelden ook de natuurlijke kleuren der voorwerpen mogten bezitten. Voor portretten trachten sommige photographen wel is waar dezen wensch te bevredigen door er later kleuren op te brengen, en men moet erkennen, dat er onder hen zijn, die zulks op eene wijze weten te doen, die inderdaad zulk eene photographie op een goed uitgevoerd miniatuur-portret doen gelijken, doch indien dit opbrengen van kleuren niet met de uiterste zorg en groote kunstvaardigheid geschiedt, dan wordt eene overigens voortreffelijke photographie daardoor monsterachtig leelijk.

Het middel te vinden om regstreeks een in zijne natuurlijke kleuren prijkend lichtbeeld te verkrijgen is inderdaad de steen der wijzen der hedendaagsche photographie. Zal hij immer gevonden worden?

Voor eenigen tijd las men in de dagbladen herhaaldelijk het berigt, dat een Amerikaan, HILL genaamd, werkelijk het vraagstuk had opgelost, dat het hem zoude gelukt zijn de beelden der voorwerpen in hunne natuurlijke kleuren door de photographie te verkrijgen. Het is echter later gebleken, dat dit berigt eene onwaarheid behelsde, door HILL zelven met de onbeschaamdheid van eenen echten Yankee rondgebazuind, alleen met het doel, om inteekenaars te werven op een boek, waarin hij beloofd had zijne ontdekking te beschrijven, doch hetwelk, toen het verscheen, bleek niets daarvan te bevatten. Veel meer vertrouwen verdienen de reeds ten deele welgeslaagde pogingen van den meermalen genoemden NIEPCE DE ST. VICTOR. BECQUEREL had vroeger gevonden, dat eene in chlorwater gedompelde zilverplaat in het kleurenbeeld der zonnestralen eenige der daarin aanwezige kleuren opnam. NIEPCE gebruikt thans in plaats van chlorwater eene oplossing van zwavelzuur koperoxyd en een chlormetaal (chlorijzer, chlormagnesium). Werkelijk is het hem gelukt van bloemen en andere gekleurde voorwerpen ook beelden in hunne natuurlijke kleuren te verkrijgen, doch hij getuigt zelf, dat de kunst, die reeds bij voorbaat heliochromie is genoemd, nog in hare kindschheid is. De kleur, die het moeilijkst teruggegeven wordt, is het groen, vooral het groen der bladeren. Een middel om zulke gekleurde beelden te fixeren ontbreekt mede nog, en zoolang dit niet gevonden is, verkeert de heliochromie nog op hetzelfde standpunt, waarop de photographie voor ruim eene halve eeuw stond. Men moet echter niet wanhopen; onze eeuw heeft zoovele wonderen gezien, dat wat heden nog eene onmogelijkheid scheen ligt reeds morgen eene werkelijkheid kan wezen.

Er zoude ons thans nog slechts overblijven hier te spreken over de nuttige toepassingen der photographie, doch deze zijn inderdaad zoo velerlei en zoo belangrijk, dat zij zich niet in de weinige bladzijden, welke mij nog overblijven, naar eisch laten behandelen. Men gevoelt het trouwens, een middel, dat veroorlooft zich de getrouwst mogelijke facsimile's te verschaffen, en deze naar willekeur te vergrooten of te verkleinen, moet wel eene zeer uitgebreide aanwending hebben, en tel-

kens meer erlangen, naarmate de kunst om het te gebruiken algemeener wordt.

Reeds bestaan op verschillende plaatsen photographische drukkerijen, reeds zijn verscheidene plaatwerken uitgegeven met photographische afbeeldingen, waarin de schilderstukken van groote meesters, gebouwen van den nieuweren tijd of uit de grijze oudheid, de uitstekendste voortbrengselen der beeldhouwkunst, enz. zijn nagebootst met eene waarheid, die de teekenen nooit bereiken kan. Zelfs is reeds een reisverhaal verschenen, voorzien van stereoskopische photographiën, zoodat men dan ook bij het koopen van het boek een etui erlangt met een daarin bevatten stereoskoop. Ik bedoel namelijk het reisverhaal van PIAZZI SMYTH, die eenen geruimen tijd op den piek van Teneriffé doorbragt, voornamelijk met het doel om daar sterrekundige waarnemingen te doen, doch die een gedeelte van zijnen tijd ook aan de beschouwing van den merkwaardigen berg zelve wijdde en thans zijnen lezers de door hem ontvangen gezichtsindrukken heeft overgebracht op eene wijze, zooals geen reiziger voor hem gedaan heeft, maar ongetwijfeld na hem velen doen zullen ¹⁾.

Van de toepassingen op graveerkunst, steendrukkunst, houtsnijkunst, en boekdrukkunst zwijg ik hier geheel. Maar wat in een Album der Natuur niet geheel met stilzwijgen mag worden voorbijgegaan, is het groote nut, dat de natuurstudie uit de photographie trekken kan.

Geen reiziger, die zich naar verre oorden begeeft, om daar de natuur en hare voortbrengselen te onderzoeken, zal voortaan verzui- men eene camera obscura mede te nemen; zij is voor hem een der onontbeerlijkste werktuigen geworden, en de kunst om er zich van te bedienen tot het maken van photographische afbeeldingen wordt in korten tijd geleerd. Ook heeft men reeds verscheidene middelen en handelwijzen bedacht om het photographeren op reis gemakkelijker te maken, zoodat al het daartoe benoodigde in eene kleine ruimte kan

¹⁾ Eene loffelijke vermelding verdient hier ook de door P. OOSTERHUIS te Amsterdam vervaardigde stereoskopisch-photographische titelplaat, welke gevoegd is bij den onlangs verschenen jaargang 1859 van den *Praktischen Volksalmanak*, te Haarlem bij A. C. KRUSEMAN uitgegeven.

worden gebragt en tevens een duister gemaakt vertrek, dat in de vrije natuur niet te vinden is, ontbeerlijk wordt gemaakt. Eindelijk komt den reiziger ook de kunst te stade van het overbrengen der collodion-beelden op gewast linnen, waardoor hij zich slechts van eenige weinige glasplaten behoeft te voorzien.

Hoe goed de photographie berekend is voor het afbeelden en vermenigvuldigen der afbeeldingen van verschillende natuurvoorwerpen, getuigt het plaatwerk, dat thans door ROUSSEAU en DEVERIA te Parijs wordt uitgegeven. Ik kan er bijvoegen, dat ook ik mij sedert eenigen tijd met goed gevolg van hetzelfde middel tot het verkrijgen van afbeeldingen van verschillende anatomische voorwerpen bediend heb. Ook kan men wel met zekerheid voorspellen, dat binnen een niet lang tijdsverloop elk museum van natuurlijke historie, elke anatomie-zaal in het bezit van eenen photographischen toestel zal zijn. Voor het daarbij beoogde doel moet echter de gewoonlijk gebruikte toestel eenige kleine veranderingen ondergaan, waarvan de voornaamste daarin bestaat, dat de camera niet horizontaal, maar loodregt moet geplaatst worden, omdat de meeste anatomische voorwerpen slechts in liggende houding kunnen gephoto-graphieerd worden. Tevens moet dan de toestel zoo worden ingerigt, dat het beeld zoo groot als en des verkiezende ook iets kleiner of grooter dan het voorwerp kan worden gemaakt. Voor eigenlijk ver-groote beelden bedient men zich echter van een mikroskoop; terwijl de voorwerpen dan door het met behulp eener lens geconcentreerde zonlicht verlicht worden. Zulke mikroskopische photographiën zijn reeds door velen vervaardigd. Elders ¹⁾ is hetgeen ten dien aanzien bekend is geworden, reeds door mij uitvoerig vermeld en tevens de beteekenis der photographie, als hulpmiddel tot verkrijging van naauw-keurige afbeeldingen van mikroskopische voorwerpen, nader uiteengezet. Ik voeg er hier derhalve nog slechts bij, dat ook ik thans het vroeger door mij beschreven portatieve zonnemikroskoop met goed gevolg tot het vervaardigen van zulke mikroskopische photographiën, bij vergrootingen van 100 tot 900 maal, heb aangewend.

¹⁾ *De nieuwste verbeteringen van het mikroskoop en zijn gebruik, sedert 1850.* Tiel 1858, p. 138 en v.

Maar even als het vergrootte, kan men ook het verkleinde beeld der voorwerpen photographeren, en ook dit komt niet zelden te stade aan hen, die de natuur in het groot bestuderen, maar genoodzaakt zijn de uitkomsten hunner waarnemingen in een klein bestek te concentreren. Een voorbeeld daarvan leverde de kolonel JAMES, die belast is met de vervaardiging eener uitvoerige typographische kaart van Groot-Brittanje. Een groot deel van deze kaart, namelijk al de gedeelten daarvan, welke steden, dorpen en bebouwde streken bevatten, was geteekend op de schaal van $\frac{1}{2500}$ of 25, 344 E. duim op de E. mijl. De overige gedeelten der kaart waren echter geteekend op de veel kleinere schaal van 6 duim, en men wenschte ten slotte de geheele kaart op de schaal van 1 duim op de mijl uit te geven. Zulk eene verkleining kan wel is waar door werktuiglijke middelen, pantographen, eidographen of proportiepassers, worden verrigt, doch zoude een zeer langdurigen arbeid gekost hebben. JAMES nu bezigde de photographie. Hij liet een paar zijner sapeurs daarin onderrigten, en toen zij de kunst verstonden, werd hetzelfde werk in betrekkelijk zeer korten tijd en met ter naauwernood het honderdste gedeelte der kosten, die er anders aan hadden moeten besteed worden, verrigt.

Evenals de geographie kan ook de geologie nut trekken van de vervaardiging van photographische beelden. Wanneer een schilder of teekenaar bergen afbeeldt, zal hij daarvan nimmer eene afbeelding maken, die aan de ware door den gezichtshoek gemeten grootte beantwoordt. In den regel zal hij deze veel te hoog teekenen. Voor eene schilderij, waar het hoofdoel is het effect terug te geven, dat het landschap op den beschouwer maakt, moge dit veroorloofd zijn, anders is het er mede gelegen, wanneer de geoloog zulke afbeeldingen uit het zuiver wetenschappelijk oogpunt verlangt. Dan is haar eerste en voornaamste vereischte: waarheid. Vooral is zulks van belang voor de afbeelding van vulkanen, van gletschers en van andere geologische verschijnselen, die gedurige veranderingen ondergaan. Photographische afbeeldingen daarvan, op onderscheidene tijden vervaardigd, zullen zonder eenigen twijfel de beste bron zijn voor eene geschiedenis dier veranderingen aan de aardoppervlakte.

Ook de meteorologie heeft de photographie te hulp geroepen. Te

Kiew en te Greenwich worden de aantekeningen der zelfregistre-
rende instrumenten opgenomen door eene strook chlorzilver-papier,
die door een uurwerk langzaam voortbewogen wordt. En indien het
immer gelukt eene naauwkeuriger kennis te verkrijgen van de ware
gedaante der wolken, van de wijze harer vorming en van de hoogte,
waarop zij zich in het luchtruim bevinden, dan zal zulks wel voor-
namelijk aan de photographie te danken zijn, welke veroorlooft die
kortstondige vormen vast te leggen en wel door verschillende waar-
nemers op verschillende plaatsen op een en hetzelfde oogenblik. Is
dan bovendien de photographische toestel zoodanig ingerigt (hetgeen
gemakkelijk uitvoerbaar is), dat zich op de plaat, die het beeld draagt,
ook de hoogte boven den horizon laat aflezen, dan kan het niet moei-
jelijk vallen, bij eene vergelijking der verkregen afbeeldingen, de
overeenkomstige gedeelten daarin te herkennen en daaruit zoowel de
ware hoogte als de gedaante der wolken af te leiden.

Niet de minste vruchten mag zich de sterrekunde van de toepas-
sing der photographie beloven. Trouwens dit kan wel niet anders
in de wetenschap, die hare feiten alleen kan verzamelen door zien,
door scherp en naauwkeurig zien, en die derhalve in een middel, waar-
door de gezichtsbeelden met volkomen getrouwheid worden teruggegeven
en voor volgende geslachten bewaard, eene hoogst gewigtige aanwinst
moet erkennen. Elke teleskoop of verrekijker is eene *camera obscura*.
Wanneer het beeldje, dat ontstaat in het vereenigingspunt der stralen
van het objectief, wordt opgevangen op eene photographisch toebe-
reide oppervlakte, dan zullen de beelden van zon, maan, planeten en
vaste sterren zich daarop afdrukken, en, hetgeen voor de praktische
astronomie vooral van gewigt is, op volkomen de juiste betrekkelijke
plaats, die zij aan het hemelgewelf innemen. Door den kijker te voor-
zien van een uurwerk, heeft men het bovendien in zijne magt het beeld
zoolang men wil op dezelfde plaats in het veld te houden, opdat het
tijd hebbe den gewenschten indruk te maken. De sterrekundige kan
des verkiezende van elken helderen avond of nacht gebruik maken, om
een aantal photographiën te verzamelen en zijne metingen tot den vol-
genden dag of tot elk meer verwijderd tijdstip uitstellen. Zulke pho-
tographiën toch zijn voor hem even zoovele kleine sterrekaarten, doch

die boven de beste langs andere wegen vervaardigde sterrekaarten dit vooruit hebben, dat zij volstrekt naauwkeurig zijn. Dat werkelijk zeer kleine voorwerpen aan den hemel zich photographisch laten afbeelden, heeft BOND te New-Cambridge getoond, die aldus zelfs beelden van dubbelsterren heeft verkregen. De maan is reeds herhaalde malen gephotographeerd. Zelfs heeft WARREN DE LA RUE twee photographiën van onzen satelliet gemaakt, elke bij eenen verschillenden libratiestoestand, zoodat beide nevens elkander geplaatst en dan door een stereoskoop gezien, de maan niet als een schijf, maar als een ware bol vertoonen. Dit is echter meer als eene vernuftige toepassing van laatstgenoemd werktuig, dan als eene wetenschappelijke aanwinst te beschouwen. Van meer belang is de vervaardiging van photographiën van zulke verschijnselen aan den hemel, die slechts van tijdelijken, voorbijgaanden aard zijn. Daartoe behooren de zonnevlekken, de overgangen der planeten Mercurius en Venus over de zon, alsmede de maan- en zoneclipsen. Hier kan bovendien de toestel zoo worden ingerigt, gelijk PORRO gedaan heeft, dat, op het oogenblik der ontblooting en wederbedekking der photographische plaat, door middel eener veer een verband ontstaat met een elektro-magnetisch uurwerk en zoo met eene op geene andere wijze te bereiken zekerheid het juiste oogenblik, waarop het beeld zich heeft gevormd, tot in breukdeelen der seconde worden aangegeven. Teregt heeft FAYE daarbij doen opmerken, dat aldus een der bezwaren, waaronder de praktische astronomie nog steeds gebukt ging, namelijk het bestaan der zoogenaamde persoonlijke fout, geheel kan worden opgeheven.

Voorwaar, indien wij thans terugzien op de groote diensten, welke de photographie in den korten tijd van haar bestaan reeds aan velerlei kunsten en wetenschappen heeft bewezen, dan mogen wij haar eene groote toekomst voorspellen. Zij heeft den kunstenaar met nieuwe hulpmiddelen, den man van wetenschap met nieuwe waarnemingsmiddelen gewapend, en niemand zal aarzelen haar te noemen: eene der gewigtigste en invloedrijkste uitvindingen, die, sedert het bestaan van het menschelijk geslacht op aarde, immer gedaan zijn.
