

DE ZAKKIJKERS VAN MOLTENI

TE PARIJS,

ALS HULPMIDDELEN VOOR EENE MEER NAAUWKEURIGE BESCHOUWING

DER HEMELLICHTEN,

BESCHREVEN EN AANBEVOLEN DOOR

F. KAISER.

Het is eene overoude, maar niettemin valsche, meening, dat de hemel zijne schatten voor allen verborgen houdt, die niet in de gelegenheid waren om zich met moeilijke en veelomvattende voorbereidende kundigheden, en daarenboven met groote en kostbare hulpmiddelen toe te rusten. Ik heb, naar mijn vermogen en niet zonder goeden uitslag, deze meening bestreden, door met de daad aan te toonen, dat de belangrijkste uitkomsten, die de onderzoekingen der sterrekundigen hebben opgeleverd, ook voor het algemeen toegankelijk zijn, door den gang dier onderzoekingen ook den in de wiskunde onbedrevenen aan te wijzen, en den ongewijden omtrent het wezen en den toestand der sterrekunde in te lichten. Was ik in sommige dier pogingen, met meer of minder gelukkige gevolgen, door anderen voorgegaan, vóór mij had men steeds eene van de belangrijkste wenschen, die de beminnaar van den hemel kan koesteren, ten eenenmale uit het oog verloren. Men had zich beijverd om het algemeen een denkbeeld van de ware toedragt en de grondoorzaken van de verschijnselen des hemels te geven, men had zeer talrijke merkwaardige voorwerpen des hemels uitvoerig beschreven en die beschrijving door afbeeldingen trachten op te klaren, maar ter naauwernood eenige pogingen aangewend, om den hemel zelve voor het algemeen toegankelijk te maken, en hen,

die er behagen in scheppen de merkwaardigste voorwerpen en verschijnselen des hemels met eigene oogen gade te slaan, den weg aan te wijzen, die hen naar dit doel kan leiden. Voor de belangen derzulken wenshende te zorgen, heb ik, in mijne *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel*, niet alleen een groot aantal belangrijke voorwerpen beschreven en afgebeeld, maar, in het hemelplein aan dat werk toegevoegd, een hulpmiddel aangeboden, door hetwelk iedereen wordt in staat gesteld, om, met eene geringe oefening, vele dier voorwerpen zelf aan den hemel op te sporen en te vinden. Terwijl de bijzonderheden, welke sommige dier voorwerpen ter waarneming aanbieden, zich het best met het ongewapend oog laten gadeslaan, en andere voorwerpen van den hemel niet zonder behulp van eenen kijker in hun eigenlijk wezen kunnen worden waargenomen, heb ik het ook aan geene inlichtingen laten ontbreken, omtrent de hulpmiddelen, die men voor eene meer naauwkeurige beschouwing van de hemellichten kan wenschen of behoeven. Ik heb de inrigting der kijkers in zoo ver verklaard, als mij noodig scheen om iedereen tot hun doelmatig gebruik in staat te stellen, het vermogen der kijkers van verschillende prijzen aangewezen, en de werkplaatsen vermeld, aan welke thans de voortreffelijkste werktuigen van dien aard verkrijgbaar zijn. Mijne inlichtingen hebben zoo velen opgewekt om zich den hemel te ontsluiten, dat nu vermoedelijk in geen rijk van Europa zoo vele kijkers van een aanzienlijk vermogen worden gevonden, als in ons kleine Nederland, en het is mij eene bron van groote vreugde, dat vele mijner landgenooten in eene gemeenzaamheid met de kunstgewrochten der schepping een genoeg hebben gevonden, ver verheven boven dat, hetwelk de verachter van de natuur in ledigheid of in het kaartspel vinden kan.

In de eerste uitgave mijner *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel*, die in het jaar 1845 verschenen is, heb ik hun, die geene vrij belangrijke uitgaven behoeven te ontzien, vooral eenen kijker uit het Optisch Instituut te München aanbevolen, die, zonder voet, hier te lande op ruim honderd guldens komt te staan. Het minst kostbare kijkertje, dat ik destijds voor de beschouwing der hemellichten durfde aanbevelen, was een zakkijker uit München,

die hier te lande, zonder voet of sterrekundige oogbuis, voor den prijs van veertig guldens kan worden verkregen. Ik had herhaaldelijk kleine kijkers van andere werkplaatsen onderzocht, maar telkens bevonden, dat zij, hoezeer gewoonlijk slechts weinig minder kostbaar, zeer aanmerkelijk in vermogen voor die uit München moesten onderdoen, en bij de gedachte, dat de genoemde zakkijker uit München nog met eene sterrekundige oogbuis en een voetje moest worden toegerust, om voor de beschouwing der hemellichten bruikbaar te zijn, was ik geenszins ingenomen met den prijs van het minste der hulpmiddelen voor eene meer naauwkeurige beschouwing der hemellichten, dat ik meende te kunnen aanbevelen.

In de nieuwe uitgave van mijne *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel*, welke in het begin des vorigen jaars in het licht verschenen is, heb ik melding gemaakt van eene soort van zakkijkers, die onvergelykelijk minder kostbaar zijn dan die uit München, en boven deze, voor de beschouwing der hemellichten, de voorkeur verdienen. Kort te voren waren mij eenige dier kijkers ter bezigtiging toegezonden door den heer P. J. KIPP, Apothecar te Delft, die een magazijn van optische werktuigen heeft, en toen reeds, hier te lande, een groot aantal dier kijkers had verkocht. Zij waren herkomstig van eene fabriek, toebehoorende aan de heeren Gebr. MOITENI te Parijs, wier naam ik toen nog nimmer had hooren noemen, en, gelijk mij gebleken is, ook later zelfs bij de sterrekundigen te Parijs niet bekend was. Die kijkers waren aanmerkelijk grooter en hadden een schooner uiterlijk voorkomen dan de zakkijkers uit München, die bij den Heer KIPP op 40 guldens komen te staan, en werden door hem voor den prijs van 14 guldens afgeleverd. Alleen om dien ongelooflijk lagen prijs had ik deze kijkers aanvankelijk de moeite van een ernstig onderzoek niet waardig gekeurd; maar toen ik eenmaal tot dat onderzoek was overgegaan, verrastte het mij niet weinig, dat zij, ook in vermogen, de evengenoemde kijkers uit München zeer merkbaar overtroffen. Bij de nieuwe uitgave van mijne *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel* heb ik, omtrent de kijkers van MOITENI, de inlichtingen gegeven, die ik toen geven kon, en daar zij beloofden algemeene sleutels tot de

geheimen van den hemel te zullen worden, had men redenen om te verwachten, dat ik mijn toenmalig kort en onvolledig bericht weldra door een meer uitvoerig zoude doen opvolgen. Inderdaad bestonden ook bij mij onderscheidene drangredenen, om aan die vermoedelijke verwachting te beantwoorden. De geschiktheid der zakkijkers van *MOLTENI* voor het doel, dat ik beoogde, was, duidelijker nog dan te voren, gebleken, nadat ik meer dan zestig van die stukken, ten behoeve van mijne wetenschappelijke vrienden, had onderzocht. Voor de toevoegselen, welke die kijkers behoeven, om voor de beschouwing der hemellichten bruikbaar te zijn, had ik eenvoudige middelen bedacht, die verdienden te worden bekend gemaakt. Er zijn zeer vele kijkers van *MOLTENI* door ons vaderland verspreid, wier bezitters vermoedelijk gaarne zullen vernemen, hoe zij die stukken voor de beschouwing der hemellichten kunnen aanwenden, en, door deze onkostbare werktuigen meer algemeen bekend te maken, zoude ik ongetwijfeld ook de kennis van den hemel bevorderen. Boven dit alles was het mij maar al te duidelijk gebleken, dat velen, die eenen kijker bezitten, naauwelijks weten hoe zij dien gebruiken moeten, en veel uitvoeriger inlichtingen behoeven, dan die ik in mijn werk *de Sterrenhemel* gegeven heb; en, door eene uitvoerige beschrijving der kijkers van *MOLTENI*, zoude men de teregtwijzingen ontvangen, waardoor alle nog bestaande moeilijkheden konden worden uit den weg geruimd. Om al de genoemde redenen heb ik reeds voorlang het voornemen opgevat, om over de zakkijkers van *MOLTENI*, als hulpmiddelen voor eene meer naauwkeurige beschouwing der hemellichten, in een afzonderlijk opstel opzettelijk te handelen. Ik bestemde dat opstel voor het *Album der Natuur*, in de, zekerlijk niet ongegronde, veronderstelling, dat het daar de meeste belangstellende lezers zoude vinden. Reeds voor meer dan een half jaar heb ik met het schrijven van zulk een opstel eenen aanvang gemaakt, maar ik zag mij verplicht het geheel ter zijde te leggen, omdat eene omstandigheid had plaats gegrepen, die mij vreezen deed, dat iets anders, dan hetgeen door mij werd beschreven en aanbevolen, aan de bestellers zoude worden afgeleverd.

De zakkijkers van MOLTENI kunnen, zoodanig als zij worden afgeleverd, evenmin als die uit het Optisch Instituut te München of andere fabrieken, voor de beschouwing der hemellichten worden aangewend. Zij zijn uitsluitend bestemd voor de beschouwing van aardsche voorwerpen, en zijn daarom met oogbuizen toegerust, wier vergrooting veel te gering is om de waarneming van merkwaardige bijzonderheden bij de hemellichten toe te laten. Zij worden zonder voeten afgeleverd, terwijl het onmogelijk is, door die werktuigen met eenige naauwkeurigheid de hemellichten te beschouwen, zoo zij niet op voeten rusten, door welke zij in elken willekeurigen stand kunnen worden vastgezet en zachtens verplaatst, naar de schijnbare beweging van het hemellicht, dat men beschouwen wil. De grootere kijkers, voor sterrekundig gebruik bestemd, worden daarom met voeten en sterk vergrootende zoogenaamde sterrekundige oogbuizen toegerust, maar de invloed van die toevoegsels laat zich, maar al te zeer, aan hunne prijzen bemerken. PLÖSSL te Weenen schijnt, onder alle vervaardigers van optische werktuigen, de eenige te zijn, die begrepen heeft, dat ook zakkijkers met vrucht voor de beschouwing van hemellichten kunnen worden aangewend. In zijne prijscourant zijn ook sterrekundige oogbuizen en voeten voor zakkijkers opgenomen, en zijn zijne sterrekundige oogbuizen voortreffelijk en tevens niet zeer kostbaar, de door hem uitgedachte voeten voor zakkijkers zijn duur, en daarbij nog voor hun doel volstrekt onbruikbaar. Ik heb voeten voor zakkijkers bedacht, voor hun doel zeer geschikt, die door elken schrijnwerker voor eenen onbeduidenden prijs vervaardigd kunnen worden; maar ik moest bovendien voor sterrekundige oogbuizen zorgen, zoo ik wilde, dat de kijkers van MOLTENI aan de beschouwing van hemellichten werden dienstbaar gemaakt. Het is natuurlijk, dat ik die oogbuizen, in de eerste plaats, van MOLTENI zelve begeerde, maar er verliep een zeer geruime tijd voor dat aan deze mijne begeerte werd voldaan, en wel, zoo als mij dat nader is gebleken, alleenlijk dewijl MOLTENI volstrekt niet kon begrijpen, dat wij, hier te lande, zoogenaamde zakkijkers naar de hemellichten wilden rigten. Dat ongehoof was te verontschuldigen bij eenen man, wonende in de stad,

die zich op de bespiegelende ontdekking van de planeet Neptunus verhief, en waar men aan het onvermogen van de reusachtige kijkers, die men aldaar bezat, de omstandigheid toeschreef, dat de werkdadige ontdekking dier planeet elders heeft plaats gevonden. Had echter een der Heeren **MOLTENI**, of een der sterrekundigen van het observatorium te Parijs, in het hoofd gekregen, om met eenen dier zakkijkers, welke hier te lande voor 14 guldens worden verkocht, de plek van den hemel te bekluren, door **LEVERRIER** als de schuilplaats van zijne nog onontdekte planeet aangewezen, en de sterren, die zich aldaar vertoonden, bij de bestaande sterrekaarten te vergelijken, zoo had hun de werkdadige ontdekking der planeet niet kunnen ontgaan, want het vermogen van zulk eenen kijker is veel meer dan toereikend, om haar met groote duidelijkheid te verraden. Eindelijk werd eene bezending oogbuizen van **MOLTENI** ontvangen, die juist op hunne zakkijkers pasten, die door mij werden onderzocht en goedgekeurd, en door den Heer **KIPP** voor den prijs van 5 guldens 50 centen, werden afgeleverd. Die voorraad was spoedig uitgeput. Er werd om eene nieuwe bezending van oogbuizen geschreven, maar, door eene toevallige omstandigheid, ontdekte ik, dat de nieuw toegezondene oogbuizen eene vergrooting hadden, slechts half zoo groot als door mij was voorgeschreven. Omdat die oogbuizen voor mijn doel geene waarde hadden, werden er andere uit München ontboden. Deze betoonden zich volstrekt niet beter dan de vroegere van **MOLTENI**, en kwamen, bij den Heer **KIPP**, op 13 guldens te staan. In weerwil van haren hoogen prijs, waren ook deze oogbuizen in een' zeer korten tijd afgezet, zoodat spoedig een aantal nieuwe oogbuizen uit München werd ontboden, maar ook van deze bleek het mij, dat zij geene waarde hadden, wijl hare vergrooting slechts half zoo groot was als die wezen moest. Het waren deze teleurstellingen, die mij aanleiding gaven om mij aan alle verdere bemoeijing met de zakkijkers van **MOLTENI** te onttrekken. Ik heb die bemoeijing nu weder opgevat, eensdeels omdat ik die stukken als eene belangrijke aanwinst voor onze beminnaars der sterrekunde blijf beschouwen, anderdeels, omdat men nu minder gevaar loopt oogbuizen te ontvangen, die, wegens hare te geringe

vergrooting, voor haar doel onbruikbaar zijn, en ten derde, omdat ik een eenvoudig middel kan aanwijzen, waardoor ieder wordt in staat gesteld, de vergrooting van de oogbuis, die hij ontvangen heeft, met eene toereikende juistheid te beoordeelen.

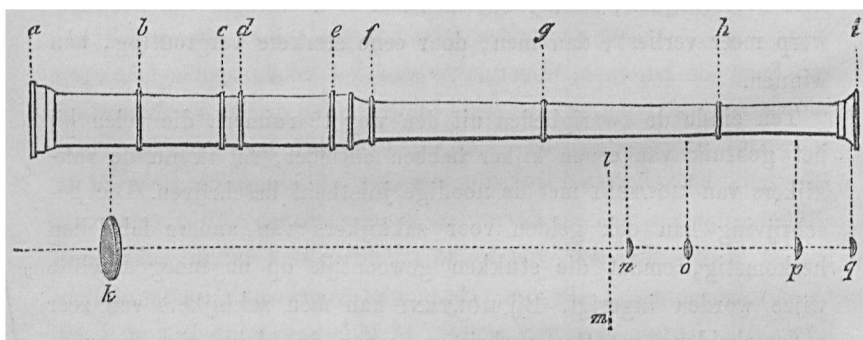
In mijne *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel* (uitgave van het jaar 1853, van bladz. 627 tot bladz. 643) heb ik, met uitvoerigheid en op eene algemeen verstaanbare wijze, over het samenstel der kijkers gehandeld. Ik kan het aldaar meêgedeelde hier niet in zijn geheel teruggeven, maar, om verstaan te worden bij hetgeen ik nu omtrent het doelmatig gebruik der kijkers van MOLTENI, en van kijkers in het algemeen, te zeggen heb, ben ik verplicht de hoofdpunten daaruit kortelijk aan te stippen. Het grootste glas van den kijker, dat men altijd aan een der uiteinden van de buis geplaatst vindt, en dat altijd naar het voorwerp wordt toegekeerd hetwelk men beschouwen wil, wordt het *voorwerpglas* des kijkers genoemd. De lichtstralen, die, van een ver verwijderd punt uitgaande, op het voorwerpglas invallen, worden, door dat glas, zoodanig gebroken, dat zij zich, aan zijne andere zijde, binnen de buis des kijkers, weder in één punt vereenigen. Ieder der punten, die een verwijderd voorwerp samenstellen, heeft alzoo een hereenigingspunt zijner stralen aan de andere zijde van het glas, en die hereenigingspunten vormen met elkander een beeld van het voorwerp, dat, met betrekking tot het voorwerp zelf, het onderst boven staat. Het voorwerpglas wordt uit twee glazen zamengesteld, eensdeels om de kleurschifting op te heffen, die de breking van lichtstralen vergezelt, anderdeels om het bezwaar te verminderen, uit de omstandigheid voortvloeiende, dat de stralen, op een glas met kogelvormige oppervlakken invallende, zich niet volmaakt in één punt kunnen hereenigen. Het beeld van het voorwerp wordt op eenen afstand van het glas gevormd, die niet alleen van de natuur van het glas en den vorm zijner oppervlakken, maar ook van den afstand van het voorwerp afhangt. Is het voorwerp oneindig ver verwijderd, zoodat zijne stralen evenwijdig aan elkander op het glas invallen, zoo is de afstand van het beeld tot het glas het kortst, en dan wordt hij de *voornamste brandpuntsafstand* van het

glas genoemd. Is het voorwerp nader bij, zoo zal het zijn beeld op een' grooteren afstand van het glas, dan den voornamen brandpuntsafstand, teekenen. Tusschen den brandpuntsafstand, bij verwijderde aardsche voorwerpen en bij hemellichten, bestaat geen merkbaar verschil, maar zijn de voorwerpen naderbij geplaatst, zoo kunnen zij hun beeld op een' zeer merkbaar grooteren afstand van het voorwerpglas teekenen. De oogbuis is niet anders dan een zamengesteld mikroskoop, of een zamengesteld vergrootglas, door hetwelk men het beeld, door het voorwerpglas gevormd, beziet, en dat uit meer dan een glas bestaat, om dezelfde redenen, als waarom het voorwerpglas uit twee glazen zamengesteld wordt. Door een mikroskoop of vergrootglas ziet men een voorwerp niet scherp geteekend, ten zij het zeer naauwkeurig op een' bepaalden afstand van dat voorwerp verwijderd is, en zoo moet dus ook de oogbuis, zeer naauwkeurig, op een' bepaalden afstand van het beeld, dat men wil beschouwen, verwijderd zijn. Die afstand hangt echter ook van het oog des waarnemers af. Een bijziend oog vordert dat de oogbuis digter bij het beeld worde ingeschoven, een verziend oog, dat zij verder worde uitgehaald, en aan het naauwkeurig stellen van de oogbuis, hetwelk eenige oefening vordert, is zeer veel gelegen. De oogbuizen, voor de beschouwing van aardsche voorwerpen bestemd, bevatten vier glazen. Twee van die glazen, het digtst bij het voorwerpglas geplaatst, dienen tot niets anders, dan om het omgekeerde beeld, door het voorwerpglas gevormd, nog eens om te keeren en alzoo regtstandig te maken, en dit tweede regtstandige beeld wordt, door de beide andere glazen, als door een zamengesteld vergrootglas, beschouwd. Naarmate de glazen in de oogbuis boller zijn, zal de kijker meer vergrooten, maar als men de vergrooting overdrijft, weigert de kijker zijne diensten. Naarmate de vergrooting van eenen kijker sterker is, ziet men de voorwerpen minder licht en helder, en bij aardsche voorwerpen, die gewoonlijk zeer weinig verlicht zijn, kan men, met goed gevolg, alleen zwakke vergrootingen gebruiken. Zeer vele hemellichten zijn helder genoeg om het lichtverlies, aan sterke vergrootingen verbonden, te kunnen lijden, en, bij de aanwending van sterke

vergrootingen, kunnen zij talrijke bijzonderheden ten duidelijkste openbaren, die bij geringe vergrootingen geheel en al verborgen blijven. Bij de beschouwing van hemellichten is het volstrekt onverschillig, of zij regt overeinde, dan wel het onderste boven worden gezien, en daar de twee glazen der oogbuis, die bij aardsche voorwerpen alleen dienen om het omgekeerde beeld des voorwerps weder regt te maken, altijd de helderheid en zuiverheid van het voorwerp dat men beschouwt, benadeelen, worden zij bij hemellichten niet gebruikt. Bij hemellichten gebruikt men eene oogbuis, die alleen twee glazen bevat, als een zamengesteld vergrootglas, waardoor het omgekeerde beeld zich omgekeerd blijft vertoonen, en dat de voorwerpen zoo veel malen vergroot, als de grootte en de voortreffelijkheid van het voorwerpglas toelaat. Hierbij kan men veel verder gaan dan bij aardsche voorwerpen, maar toch ook bepaalde grenzen niet overschrijden, zonder dat men aan de zuiverheid van het voorwerp meer verliest, dan men, door eene sterkere vergrooting, kan winnen.

Ten einde de zwarigheden uit den weg te ruimen, die velen bij het gebruik van eenen kijker hebben ontmoet, zal ik nu de zakkijzers van MOLTENI met de noodige juistheid beschrijven. Die beschrijving kan ook gelden voor zakkijzers van andere fabrieken herkomstig, omdat die stukken gewoonlijk op nagenoeg dezelfde wijze worden ingerigt. Bij MOLTENI kan men zakkijzers van zeer onderscheidene grootten verkrijgen, maar de kleine zijn, voor de beschouwing van hemellichten, te onvermogen, en de grootere kijzers van MOLTENI zijn, hoezeer niet altijd verwerpelijk, minder voortreffelijk, naarmate zij grooter zijn, zoo als ik dit reeds voor een jaar heb medegedeeld. (*Beschr. en Afb. van den Sterrenhemel*, 1853, blad. 670). Het zijn meer bepaaldelijk de zakkijzers van MOLTENI, die door hen "kijzers met eene opening van 19 lijnen" worden genoemd, en die bij den Heer KIRP te Delft voor 14 gulden verkrijgbaar zijn, welke, om hunne lage prijzen en hooge voortreffelijkheid, door mij worden aanbevolen. Het ligchaam dier kijzers bestaat uit vijf in elkander schuivende koperen buizen. Zij hebben niet allen volkomen dezelfde afmetingen, doch, zijn al die buizen

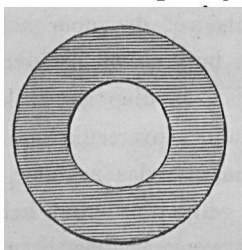
geheel ingeschoven, zoo heeft de kijker eene lengte van nagenoeg 2 palmen 6 duimen, en zijn al die buizen zoo ver mogelijk uitgehaald, zoo wordt zijne lengte nagenoeg 8 palmen 3 duimen. Bij het beschouwen van ver verwijderde aardsche voorwerpen, moet de dunste buis, die de oogglazen bevat, gedeeltelijk worden ingeschoven, en dan verkrijgt de kijker eene lengte van 7 palmen 8 duimen. De dikste buis, die het voorwerpglas bevat, en bij het gebruik van den kijker, het verst van het oog wordt verwijderd, heeft eene middellijn van 4 duim 8 strepen, en de dunste, die de oogglazen bevat, heeft eene middellijn van 2 duim 6 strepen. De middellijn van het voorwerpglas, verminderd met het gedeelte dat bedekt wordt door den ring waarin het bevat is, dat is, de vrije opening van den kijker, bedraagt, op zeer weinig na, 4 Ned. duimen en alzoo iets minder dan 18 Parijsche lijnen. De volgende figuur 1



stelt den kijker zoodanig voor, als hij bij het beschouwen van ver verwijderde aardsche voorwerpen moet zijn uitgeschoven, en, onder de afbeelding van het ligchaam des kijkers, zijn de juiste plaatsen aangewezen, die daarbij door de glazen worden ingenomen. Alle buizen des kijkers zijn uit koper vervaardigd, maar het gedeelte van *d* tot *e* is met palissanderhout bekleed. Aan dat gedeelte moet men den kijker bij voorkeur aanvatten, omdat de koperen deelen des kijkers, door het aanvatten met de handen, spoedig hun schoon voorkomen verliezen. De deelen van *a* tot *b*, van *c* tot *d* en van *e* tot *f*, over welke geene buizen behoeven heen te glijden, zijn vernist. De overige deelen, van *b* tot *c* en van *f* tot *i*, zijn

niet met vernis overtogen, daar zij, in andere buizen schuivende, dit onmiddellijk zouden verliezen. Aan de afscheiding van twee buizen, die in elkander schuiven, bij *b*, *f*, *g*, en *h*, ziet men vooruitstekende gekartelde randen, welke de uiteinden zijn van korte voor het oog verborgene buisjes, die in de dikste van beide buizen, tusschen welke zij geplaatst zijn, worden ingeschroefd, en met eene bepaalde veerkracht de dunnere buizen vasthouden, welke eigenlijk alleen in deze korte buisjes glijden. Bij die gekartelde randen kan men ieder van die korte buisjes afschroeven, en dan van de langere buizen afscheiden, die zij omvatten. Daardoor wordt de kijker in zoo vele buizen verdeeld, als waaruit hij bestaat en die verdeeling is zoo dikwijls noodig, als men de glazen of de buizen heeft schoon te maken. De voorste buis *ab*, die door het deksel, bij *a*, wordt gesloten, glijdt over de buis, binnen welke het voorwerpglas is ingeschroefd. Is die buis zoo diep mogelijk ingeschoven, zoodat de randen *b* en *c* met elkander overeenkomen, zoo komt de buitenste oppervlakte van het voorwerpglas nagenoeg met haren rand bij *a* overeen. Is die buis, gelijk de figuur het voorstelt, uitgehaald, zoo reikt zij over het voorwerpglas heen. Die buis heet bestemd te zijn om het zijdelingsche licht af te sluiten, dat op het voorwerpglas zoude kunnen vallen, maar zij bewijst weinig diensten, om welke reden zij ook bij de zakkijsers uit München en bij die van PLÖSSL niet voorkomt. Het is zonderling dat MOLTENI deze vrij nuttelooze buis aan zijne kijkers heeft toegevoegd, zonder zich over de aanmerkelijke vermeerdering van den arbeid, die zij veroorzaakt, te bekommeren, terwijl hij eene kleinigheid heeft nagelaten, door wier verwaarloozing zijne kijkers, in sommige opzigten, geheel bedorven worden. Wanneer men met eenen kijker van MOLTENI naar aardsche voorwerpen ziet, terwijl een helder daglicht op het voorwerpglas invalt, dan ziet men die voorwerpen als in eenen dikken mist, terwijl een onverdraaglijk valsch licht het geheele veld des kijkers vervult. Beschouwt men dan diezelfde voorwerpen door eenen kijker uit München, zoo vertoon en zij zich in eene heerlijke zuiverheid en scherpte, terwijl men niets van dien mist gewaar wordt; en wist men niet dat dit gebrek

der kijkers van MOLTENI door eene onbeduidende kleinigheid kan verholpen worden, zoo zoude men gelooven, dat zij, in vergelijking van die uit München, het oprapen niet waardig zijn. Dat valsche licht in de kijkers van MOLTENI is niets anders dan eene terugkaatsing van het daglicht, op de binnenwanden van de buizen des kijkers. Men kan die terugkaatsing niet genoeg weren, door de buizen van binnen zwart te maken, maar het hinderlijke licht wordt geheel afgesloten en de terugkaatsing onmogelijk gemaakt, door eenvoudig aan het uiteinde van de buis *g h*, dat binnen de buis *f g* verborgen is, een schermpje, met eene ronde opening, te brengen. Men kan een houten ringetje laten draaijen met eene opening van 14 Ned. strepen, juist zoo groot als door de hiernevensstaande



figuur 2 wordt aangewezen. Maakt men dit, met wat lijm, gom of lak, aan het uiteinde der buis *g h* vast, zoodat aan de randen geen licht kan doordringen, zoo houdt de mist en het valsche licht op, en men zal aan den kijker van MOLTENI boven dien uit München de voorkeur geven. Zoodanig een schermpje kan

men ligtelijk zelf, van een stukje karton of bordpapier, vervaardigen en aan het uiteinde der buis *g h* bevestigen. De zwarigheid, hoe groot zij schijnen moge, is zoo ligt te verhelpen, dat de Heer KIPP, zonder verhooging van den prijs, al de kijkers, die hij in het vervolg heeft af te leveren, met zulk een schermpje of blindingtje zoude kunnen toerusten. Er waren echter reeds vele kijkers van MOLTENI in ons land verspreid, voor dat ik die leerde kennen, en ook alle latere zijn zonder zulk een schermpje afgeleverd. De bezitters van die stukken zullen zekerlijk met belangstelling eene eenvoudige handgreep leeren kennen, door welke zij, in een oogenblik, een schijnbaar groot gebrek van die stukken kunnen verhelpen, dat hen vermoedelijk, in sommige gevallen, gruwelijk geërgerd zal hebben.

In fig. 1 wordt, door de gestippelde lijn *l m*, de plaats in de buis des kijkers aangewezen, waar het beeld van zeer ver verwijderde voorwerpen door het voorwerpglas gevormd wordt. Dat beeld wordt door de aardsche oogbuis, als door een zamengesteld

mikroskoop, beschouwd. Men kan zich ligtelijk overtuigen, dat de aardse oogbuis niet anders dan een zamengesteld mikroskoop is, zoo men haar bij den rand h afschroeft, en door haar willekeurige voorwerpen, b. v. letters in een boek, beschouwt. Om die letters duidelijk te zien, moet men haar op eenen afstand van 17 Ned. strepen verwijderen van de platte buiten-oppervlakte van het glas n , dat aan het uiterste einde van de buis is geplaatst, en men ziet dan die letters zeer scherp en zuiver, omtrent 10 malen vergroot, het onderst boven staan. Die vergroting is voor den kijker geschikt, maar te gering om de oogbuis als mikroskoop wezenlijke diensten te doen bewijzen. De oogbuis moet nu, bij de beschouwing van voorwerpen door den kijker, natuurlijkerwijze ook zoodanig gesteld worden, dat de platte oppervlakte van het glas n 17 Ned. strepen verwijderd zij van de lijn lm , in welke het beeld wordt gevormd. Even als de letters op het papier, moet dat beeld worden omgekeerd, en het wordt regtstandig, daar het in zich zelf reeds omgekeerd was. De glazen n en o , die in een afzonderlijk buisje zijn geplaatst, dat zich aan het eene uiteinde der oogbuis laat uitschroeven, dienen alleen om het omgekeerde beeld, bij lm , regtstandig te maken. De glazen p en q maken te zamen een zamengesteld vergrootglas uit, waardoor het tweede beeld beschouwd wordt. Deze glazen zijn in een bijzonder buisje gevat, dat zich laat uitschuiven, als men den oogdop, bij i , van de geheele oogbuis heeft afgeschroefd.

De zakkijzers van MOLTENI die ik beschreven heb, geven, met hunne aardse oogbuizen, eene vergroting van omtrent 25 malen. De vergroting van eenen kijker drukt uit, hoe veel malen hij de lengte-afmetingen der voorwerpen grooter vertoont, dan die met het ongewapend oog worden waargenomen. Door eenen kijker die 25 malen vergroot, ziet men alzoo b. v. de middellijn der maan 25 malen grooter dan met het ongewapend oog, en dus hare oppervlakte 25 maal 25 malen, dat is, 625 malen grooter. De vergroting, die MOLTENI aan zijne zakkijzers heeft gegeven, is voor de beschouwing van ver verwijderde aardse voorwerpen zeer geschikt, vooral als men daarbij den kijker los in de hand moet houden,

maar die vergrooting is veel te gering, als men bijzonderheden bij de zon, de maan, de planeten en de dubbele sterren wil waarnemen. Wegens de voortreffelijkheid van hun voorwerpglas, worden de zakkijzers van MOLTENI met eene vergrooting van 60 malen ook volstrekt niet overladen. Wil men den invloed van eene sterkere vergrooting, op het waarnemen van bijzonderheden, door eene proeve bevestigd zien, zoo kan ik eene aanvoeren, door welke men tevens in de gelegenheid wordt gesteld, eenen kijker, dien men mogt bezitten, ligtelijk bij eenen der zakkijzers van MOLTENI te vergelijken. In den zomer van het verledene jaar heb ik eens, in de opene lucht en in de schaduw, een nummer van het *Handelsblad* aan eenen tuinmuur bevestigd, en, op eenen afstand van 55 Ned. ellen eenen der zakkijzers van MOLTENI opgesteld. Met eene sterrekundige oogbuis, van MOLTENI herkomstig, door welke de kijker eene vergrooting van 50 malen verkreeg, lieten zich, op dien afstand, ook de kleinste letters van het *Handelsblad* eenigermate ontcijferen, en het *Handelsblad* kon zonder zwarigheid gelezen worden, als men den kijker op eenen afstand van 45 Ned. ellen bragt. Met de aardsche oogbuis, die eene vergrooting gaf van 25 malen, was het op dien afstand volstrekt onmogelijk de letters van het *Handelsblad* te ontcijferen, en om dit met de aardsche oogbuis mogelijk te maken, moest men den kijker tot op eenen afstand van 22 Ned. ellen tot het *Handelsblad* doen naderen. Daar men sterke vergrootingen uitsluitend bij de beschouwing van hemellichten behoeft, bedient men zich daarbij, om de reeds vermelde redenen, van sterrekundige oogbuizen, die slechts twee glazen bevatten, en door welke het omgekeerde beeld, door het voorwerpglas gevormd, niet andermaal wordt omgekeerd. Die sterrekundige oogbuizen hebben verschillende inrigtingen, naar het doel van den kijker, bij welken zij gebruikt worden. Is de kijker niet tot meten bestemd, of maakt hij geen deel van een meetwerktuig uit, zoodat het enkel zien zijn hoofddoel is, dan gebruikt men gewoonlijk eene oogbuis met twee glazen, tusschen welke het beeld, door het voorwerpglas gevormd, komt te vallen. Ook die oogbuizen hebben verschillende inrigtingen, en daar men haar naauwkeurig moet kennen, om haar goed te kunnen gebruiken,

oordeel ik het noodig ten minste ééne derzelve met uitvoerigheid af te beelden en te beschrijven. Ik kies daartoe de oogbuizen, zoo als zij door MOLTENI, en de meeste der overige Fransche kunstenaars, geleverd worden, en door welke ook de overige genoeg zullen worden toegelicht.

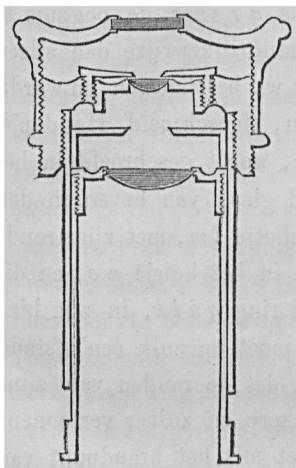
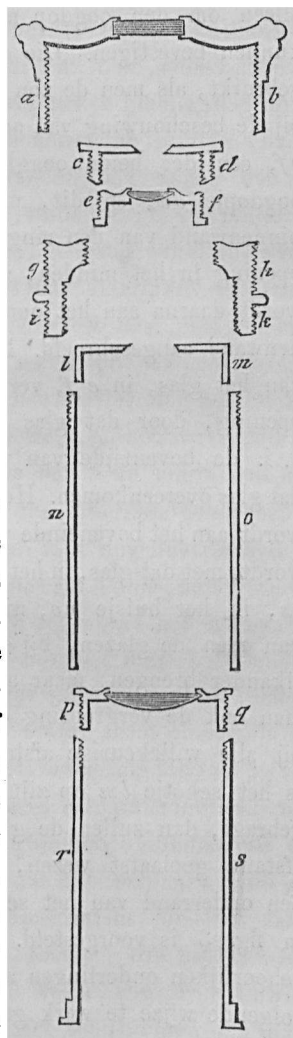


Fig. 3 stelt eene doorsnede voor van eene sterrekundige oogbuis, zoo als die door MOLTENI aan zijne zakkiijkers wordt toegevoegd, in hare natuurlijke grootte. De oogbuis bestaat uit acht afzonderlijke deelen, die zich van elkander laten afscheiden, en van welke ieder op zich zelf in Fig. 4 is voorgesteld. Wanneer men de stukken, wier doorsnede in Fig 4 is gegeven, in de orde waarin zij op elkander volgen, in elkander schroeft of schuift, maken zij de oogbuis uit, zooals die in Fig. 3 wordt afgebeeld, en uit de onderlinge vergelijking van beide figuren zal men ligtelijk kunnen afleiden, hoe



de bijzondere deelen der oogbuis in elkander passen, hoe zij uit elkander genomen en weder ineen gevoegd kunnen worden. De

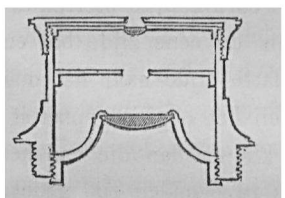
vrij zware zwart gemaakte metalen ring $ghik$ draagt alle deelen van de oogbuis. Aan de buitenzijde van dien ring ziet men schroefdraden, die door eenen vooruitstekenden gekartelden rand zijn afgebroken. Met het onderdeel dier schroefdraden, bij ik , wordt de oogbuis aan den kijker geschroefd, en het bovendee, bij gh , dient alleen om den oogdop met het zonneglas ab voor de oogbuis te kunnen bevestigen. Die oogdop wordt natuurlijkerwijze dan alleen gebruikt, als men de zon door den kijker wil beschouwen, en wordt, bij de beschouwing van andere voorwerpen, afgeschroefd. Het dopje, ef , een der beide oogglazen bevattende, wordt geschroefd in het oogdopje ed , en dit, met het genoemd glas, van boven in den binnenwand van den ring $ghik$. Het schotje lm , met zijne ronde opening in het midden, wordt geschoven in het buisje no , en dit wordt daarna aan het ondereinde van den ring $ghik$, in zijn binnenwand aangeschroefd. Het schotje lm moet op zulk een' afstand van het glas, in ef , verwijderd worden, dat de randen van zijne opening, door dat glas gezien, zich scherp en zuiver vertoonen, d. i. de bovenzijde van dat schotje moet met het brandpunt van dat glas overeenkomen. Het dopje pq , dat het tweede oogglas bevat, wordt aan het bovenende van het buisje rs ingeschroefd, en dit buisje wordt, met dat glas, in het buisje no geschoven. Door dat het buisje rs , in het buisje no , niet vastgeschroefd maar geschoven wordt, kan men de glazen, bij ef en pq , op verschillende afstanden van elkander brengen, maar als men dien afstand verandert, verandert men ook de vergrooting des kijkers. De glazen zullen echter niet bij alle willekeurige afstanden even zuivere beelden vertoonen, en is het schotje lm op zijn' behoorlijken afstand van het glas bij ef gebragt, dan zullen de glazen omtrent op hunnen meest gunstigen afstand geplaatst wezen, als de bovenrand van het dopje pq met den onderrand van het schotje lm in aanraking komt, zoo als het in fig. 3 is voorgesteld. Om de glazen en het schotje op hunnen behoorlijken onderlingen afstand te stellen, zal men het best op de volgende wijze te werk gaan. Men stelle de deelen der oogbuis in elkander, maar zoodanig dat het schotje lm en het glas pq zekerlijk te ver van het glas ef verwijderd zijn. Nu ziet men, door

het glas *ef*, naar den rand van het schotje, en schuift daarbij zeer zacht het buisje *rs*, met het glas *pq*, in, dat dan ook het schotje *lm* zal voortstuwen. Men houdt met het inschuiven op, zoodra men de randen van de opening in het schotje, door het glas *ef*, zuiver en scherp ziet, en dan zal alles in zijn behoorlijken stand zijn gebragt. De opening in het schotje *lm* bepaalt de grootte van het gezigtsveld des kijkers, d. i. de grootte van het vak des hemels, dat men door den kijker gelijktijdig kan overzien. Naarmate die opening grooter is, is ook het gezigtsveld van den kijker grooter, maar, wegens de onvermijdelijke gebreken der oogglazen, kan men alleen over een zeer klein gezigtsveld volkomen zuivere beelden verkrijgen, en moet men, in het algemeen, de voorwerpen zoo dicht mogelijk bij het midden van het gezigtsveld brengen om die zoo scherp te zien als de kijker hen vertoonen kan. MOLTENI maakt bij zijne kijkers de opening in het schotje *lm*, en daardoor het gezigtsveld, overdreven klein, en, wordt daardoor het gedeelte van het gezigtsveld bedekt, dat in zekeren zin toch niet bruikbaar is, aan de andere zijde wordt het daardoor ook hoogst moeilijk gemaakt, een hemellicht in het veld des kijkers te brengen. Om dit te verligten moet men het veld zoo groot mogelijk maken, en heeft men het hemellicht eenmaal in het veld des kijkers, zoo kan men het ligtelijk, door den kijker te bewegen, in het midden van het veld brengen, om het zoo scherp mogelijk te zien. De middellijn van de opening in het schotje bedroeg oorspronkelijk slechts $2\frac{1}{2}$ Ned. strepen. Ik heb die opening tot op eene middellijn van 5 Ned. strepen opgeboord. Daardoor verkreeg de kijker, bij eene vergrooting van 50 malen, een gezigtsveld van 42 minuten, zonder dat de voorwerpen, aan de randen van het veld, onzuiverder werden, dan bij eene oogbuis uit München, die bij dezelfde vergrooting, een gezigtsveld van 36 minuten had. Ik moet het opboren van de opening, tot op eene middellijn van 5 strepen, zoo het niet reeds door MOLTENI is geschied, iedereen aanbevelen, die zich het gebruik van zijnen kijker aanmerkelijk wil verligten. Bij gebrek van een' zoogenoemden vijfkantigen boor, kan men zich daartoe van eenen spijker bedienen.

Wil men de sterrekundige oogbuis gebruiken, dan moet de aardsche oogbuis, bij den gekartelden rand h fig. 1, worden afgeschroefd, en in de plaats van deze wordt de sterrekundige oogbuis, bij h , aan de buis gh aangeschroefd. De buis gh moet dan nog zeer ver worden ingeschoven, want het glas pq van fig. 4 komt nog tusschen het voorwerpglas en de plaats van het beeld, in fig. 1 door de lijnen lm aangewezen. Door dat glas wordt de brandpuntsafstand van het voorwerpglas verkort, zoodat het glas ef van fig. 4 bijna volkomen met de lijn lm van fig. 1 zamenvalt. Het is van het uiterste gewigt dat de sterrekundige oogbuis, zoo volkomen mogelijk, op haren juisten afstand van het voorwerpglas geplaatst worde, daar de minste fout in haren stand de hemellichten een onzuiver voorkomen geeft. Om de oogbuis zoo scherp mogelijk te stellen, moet men de schroef ik van den ring $ghik$ fig. 4, welke bij h , in het uiteinde der buis gh fig. 1 past, slechts halverwege inschroeven. Dan schuift men de buis gh zoo ver in of uit, dat men het voorwerp zoo scherp ziet, als dit, heen en weder schuivende, en zonder veel tijd op te offeren, gelukken wil. Nu zal aan den juisten stand van de oogbuis nog iets ontbreken, dat men schuivende niet kan aanvullen, hoe voorzigtig men dit volbrengt, maar men kan nu de buis zeer zacht voor en achterwaarts verplaatsen, door haar, bij den gekartelden rand van den ring $ghik$ fig. 4, om te draaijen, waardoor zij bij ik zacht wordt in en uitgeschroefd. Bedient men zich van de schroef ik om de oogbuis scherp te stellen, zoo zal men eene groote moeilijkheid in het doelmatig gebruik van den kijker overwinnen. Na een weinig heen en weder draaijen zal men spoedig den stand van de oogbuis gevonden hebben, waarop men de vaste sterren zoo klein mogelijk, en de overige hemellichten zoo scherp mogelijk ziet. Men zal wel doen met op de buis gh een teeken te maken, aanwijzende tot op welke diepte zij bij het gebruik van de sterrekundige oogbuis moet worden ingeschoven, en zoo men niet spoedig kan slagen in zijne poging, om dien stand door een hemellicht te vinden, zich daartoe voorloopig van een ver verwijderd aardsch voorwerp kunnen bedienen. Men vergete echter niet, dat verschillende waarnemers, naar de natuur

van hunne oogen, verschillende standen van de oogbuis vorderen, en dat zelfs dezelfde waarnemer dien zal moeten wijzigen, naar gelang van het meer of minder helder licht van het voorwerp dat hij beschouwt. Zoo dikwijls als men door den kijker ziet, moet men voor het scherp stellen van de oogbuis zorg dragen.

De sterrekundige oogbuizen, die aan Duitsche fabrieken worden afgeleverd, verschillen van die van MOLTENI alleen daardoor, dat de glazen, die zij bevatten, niet op verschillende afstanden van elkander kunnen worden gebragt, maar, op hunnen meest gunstigen onderlingen afstand, onmiddellijk aan de uiteinden van hetzelfde buisje worden vastgeschroefd. De verstelbaarheid der glazen is voor sterrekundigen van weinig beteekenis en voor niet sterrekundigen meer lastig dan aangenaam, en MOLTENI maakt het zich, door de zamengestelde inrigting zijner oogbuizen, moeilijker dan het behoeft. De nevensstaande fig. 5 geeft eene doorsnede van eene



sterrekundige oogbuis uit München, voor eenen zakkijker van MOLTENI bestemd, in hare natuurlijke grootte. Van onderen ziet men de uitwendige schroefdraden, met welke de oogbuis aan het einde $\frac{1}{2}$ van de buis g des kijkers fig. 1, wordt aangeschroefd. Men

ziet hoe de beide glazen van de oogbuis, aan de uiteinden van hetzelfde buisje, bevestigd worden. Het kleinere bovenste glas, dat het dichtst bij het oog komt, wordt door een oogdopje gedekt, dat aan den buitenwand van het buisje wordt aangeschroefd. Bij het beschouwen van de zon wordt dat dopje door een ander, met een zonneglas, vervangen. Het schotje of diaphragma, met de ronde opening, die het veld des kijkers bepaalt, laat zich binnen het buisje heen en weder schuiven en moet weder zoo gesteld worden, dat de randen van zijne opening, door het eerste glas, scherp worden gezien. Het gebruik van eene oogbuis uit München, komt wijders met dat van eene van MOLTENI overeen. Het is zonderling dat wanneer dat kleine stuk te München afzonderlijk geleverd wordt, het op omtrent denzelfden prijs als de geheele kijker van MOLTENI komt te staan. Daar de oogbuizen uit München vol-

strekt niet beter zijn, kan ik haar, om haren prijs, niemand aanbevelen, die zich eene van **MOLTENI** verschaffen kan.

De sterrekundige oogbuis van eenen kijker dient eigenlijk tot niets anders, dan om het beeld, door het voorwerpglas gevormd, vergroot te vertoonen. Zij zoude dus ook slechts een enkel vergrootglas behoeven te bevatten, indien dit volkomen ware. Wegens de kleurschifting, die de breking altijd vergezelt, ziet men echter de voorwerpen, door een sterk vergrootend glas, met valsche gekleurde randen, en die randen zijn bovendien onzuiver, omdat een glas met kogelvormige oppervlakken de lichtstralen, die van één punt uitgaan, niet weder volkomen in één punt kan hereenigen. Men gebruikt een zamenstel van twee glazen, om, door het een de gebreken van het ander te vereffenen, en het is geen ligt vraagstuk te bepalen, welken vorm, welke grootte en welken afstand men aan die glazen geven moet, opdat de genoemde vereffening zoo volkomen mogelijk zij. Bij de meest gebruikelijke sterrekundige oogbuizen heeft men glazen, die aan de eene zijde bol en aan de andere zijde plat zijn, terwijl de platte zijde naar het oog wordt toegekeerd. Het glas, dat het dichtst bij het oog is geplaatst, heeft eenen brandpuntsafstand drie malen kleiner dan die van het ander, en de afstand van beide glazen is twee malen zoo groot, als de brandpuntsafstand van het eerstgenoemde. Het beeld, dat men beschouwt, valt in het midden tusschen beide glazen, die uit dezelfde glassoort (kroonglas) zijn vervaardigd, en bij welke de kleurschifting grootendeels daardoor wordt opgeheven, dat de lichtstralen elkander, tusschen de glazen, overkruisen. Deze oogbuizen zijn echter nog ver van volkomen, zoo als dit maar al te duidelijk blijkt, uit de omstandigheid, dat de voorwerpen, door eenen kijker met zulk eene oogbuis gezien, hunne scherpte verliezen, als zij van het midden van het gezichtsveld naar zijne randen worden overgebracht. Nog minder volkomen zijn de oogbuizen, bij welke het beeld niet tusschen de beide glazen valt, zoo als men gedwongen is die bij de sterrekundige meetwerktuigen te gebruiken, en daarom heeft men ook pogingen aangewend, om de sterrekundige oogbuizen, even als de voorwerpglazen, door eene vereeniging van

verschillende glassoorten, te volmaken. Duwe te Berlijn en KELLNER te Wetzlar hebben achromatische sterrekundige oogbuizen vervaardigd, bij welke de voorwerpen, over de volle uitgestrektheid van een aanzienlijk gezigtveld, dezelfde scherpte behouden; maar hoezeer die oogbuizen aan de sterrekunde belangrijke diensten kunnen bewijzen, zijn zij te kostbaar om eenen beminnaar dier wetenschap, die slechts een' kleinen kijker bezit, te kunnen worden aanbevolen. (*Sterrenhemel*, deel II, *tweede druk*, bladz. 664). Onlangs heeft HENSOLDT te Coburg aangekondigd, dat hij eene nieuwe soort van sterrekundige oogbuizen heeft uitgevonden, door hem in navolging van KELLNER, *orthoscopische* genoemd, die even voortreffelijk als die van KELLNER moesten zijn, en door hem voor een' zeer matigen prijs konden worden afgeleverd. De Heer KIPP heeft mij een paar dier oogbuizen bezorgd, welke bij hem, met een zonneglas, op 7 guldens komen te staan. Deze oogbuizen hebben een veel grooter gezigtveld dan die uit München, of van MOLTENI, en over de geheele uitgestrektheid van dat gezigtveld behouden de voorwerpen omtrent dezelfde scherpte, maar die scherpte is iets minder dan die, met welke de evengenoemde oogbuizen de voorwerpen in het midden van het gezigtveld vertoonen. Aan het gebruik der oogbuizen van HENSOLDT is wijders, even als aan dat der oogbuizen van KELLNER, een belangrijk bezwaar verbonden. Het tweede glas is namelijk bijna volkomen in het brandpunt van het eerste geplaatst, ten gevolge waarvan het minste stofje of onzuiverheidje op het tweede glas, met eene zeer lastige duidelijkheid, door het eerste glas gezien wordt. Het is bijna niet mogelijk de glazen der oogbuis volmaakt rein te houden, en het is hoogst onaangenaam, bij het beschouwen der vlakken op de zon of op de maan, nevens die, nog eene menigte andere te zien, die door den kijker zelve worden aangevoerd.

Bij de gewone sterrekundige oogbuizen, zoo als die uit München en die van MOLTENI, zal een klein stofje op een der glazen geene hinderlijke vertooning in het gezigtveld maken, maar toch moeten men volstrektelijk zorgen, dat die glazen zoo zuiver mogelijk blijven. Zoo dikwijls als zich op die glazen de minste onreinheid

openbaart, moeten zij worden uitééngenomen en schoon geveegd. Dit geschiedt het best met een stukje droog en fijn afgedragen linnen, en heeft dat linnen kleine pluisjes of stofjes nagelaten, zoo kan men die, met een volkomenen droog en schoon penseel, verwijderen. Ook het voorwerpglas moet, zoo dikwijls het de minste onreinheid vertoont, op dezelfde wijze gereinigd worden. Door den tijd nestelt zich veelal eenig vocht of andere onreinheid tusschen de twee glazen, die het voorwerpglas zamenstellen, en het is een groot bezwaar tegen de zakkijkers uit München, dat de twee glazen, die het voorwerpglas zamenstellen, zoodanig in den ring die hen omvat zijn vastgemaakt, dat zij niet uiteen genomen en dus ook nimmer inwendig gereinigd kunnen worden. Bij de zakkijkers van MOLTENI is dit het geval niet. Als men den ring, die het voorwerpglas bevat, van de buis des kijkers heeft afgeschroefd, ziet men aan zijne achterzijde nog een' gekartelden rand, behoorende tot een' inwendigen ring, die met schroefdraden in den buitensten ring grijpt, en de glazen in dezen vasthoudt. Schroeft men dien inwendigen ring af, dan kan men beide glazen uitligten, en aan hunne binnenzijde reinigen. Die reiniging moet echter niet veelvuldiger worden herhaald dan volstrekt noodig is, en bij het weder ineenzetten der glazen, moet men vooral zorg dragen, dat zij volkomen hunne vroegere plaatsing in den ring herkrijgen.

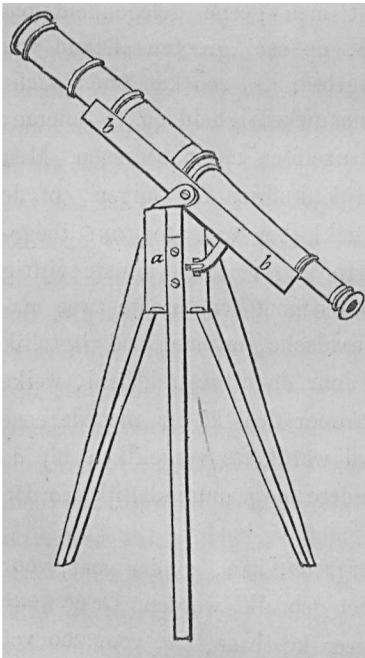
Ik zoude het volstrekt overbodig achten opzettelijk te vermelden, dat men, ook met den besten kijker, door glasruiten heen, geene hemellichten kan beschouwen, zonder deze geheel misvormd te zien, ware het mij niet gebleken, dat die vermelding voor sommigen noodzakelijk kan wezen. Ook kan men nimmer, met een goed gevolg, de hemellichten voor een geopend venster van een verwarmd vertrek, beschouwen, daar een verschil tusschen de warmte binnen en buiten het vertrek luchtstroomen veroorzaakt, die de hemellichten eene sterke golvende beweging doen schijnen aan te nemen. Men zal het best doen zich met den kijker in de opene lucht te begeven, en, in geen geval kan men eenen kijker bij den warmen haard gebruiken.

De ruimte, binnen welke dit opstel beperkt moet blijven, laat

mij niet toe te handelen over de wijze, waarop de vergrooting van eenen kijker naauwkeurig bepaald kan worden, maar ik mag toch niet nalaten eene eenvoudige handgreep te vermelden, door welke men die vergrooting, althans redelijk naauwkeurig, bepalen kan. Men trekke op eenen muur, op eene schutting, of op eene lange lat, een zestigtal korte breede strepen, die, zoo naauwkeurig mogelijk, even ver van elkander verwijderd zijn. Op eenen afstand van die strepen, zoo groot dat men haar met het bloote oog nog duidelijk van elkander kan onderscheiden, stelle men den kijker op. Nu beschouwt men die strepen met het eene oog door den kijker, en tevens, onmiddellijk met het andere oog, langs den kijker. Men ziet alzoo het vergroote beeld van die strepen door den kijker, en tevens die strepen zelve, met het ongewapend oog, zonder dat het een het ander hindert. Nu telle men, hoeveel der tusschenruimten tusschen twee op elkander volgende strepen, met het bloote oog gezien, bedekt worden door eene enkele dier tusschenruimten zoo als deze zich door den kijker vertoont, en dit getal geeft de vergrooting van den kijker. Heeft men geene gelegenheid om zich eene verdeeling te maken, die, op een' grooten afstand van den kijker voor het bloote oog zichtbaar is, zoo kan men zich, evenwel niet zonder iets van de naauwkeurigheid op te offeren, van dakpannen of van steenen in denzelfden muur bedienen. Men zal zich op die wijze althans ligtelijk kunnen overtuigen, of de sterrekundige oogbuis, aan eenen zakijker van MOLTENI toegevoegd, al of niet de vereischte vergrooting van ten minste vijftig malen heeft. De sterrekundige oogbuis moet ten minste twee malen zoo veel vergrooten, als de aardsche, en men zal ligtelijk kunnen beoordeelen of dit zoo is, door de uitgestrektheid, welke hetzelfde voorwerp aanneemt als het door den kijker met de eene en met de andere oogbuis beschouwd wordt, te vergelijken bij de voorwerpen, die tevens met het andere oog onmiddellijk worden waargenomen.

Een kijker die 50 of 60 malen vergroot, kan, zonder voet, voor de beschouwing van hemellichten niet gebruikt worden. De gewone metalen voeten voor kijkers zijn zeer kostbaar, en, voor zoo ver

mij bekend is, heeft niemand er zich op toegelegd minder kostbare voeten voor zakkijkers te vervaardigen, buiten PLÖSSL te Weenen. PLÖSSL vat den kijker, door schroefdraden, in een' koperen ring, aan welken een beugel is bevestigd, die uit twee stukken bestaat, welke zich door een scharnier om elkander laten bewegen, en die in eene houtschroef uitloopt. Die houtschroef grijpt in het boven-einde van een' houten drievoet. De kijker verkrijgt zijne vertikale beweging door den beugel, om het scharnier, om te buigen en zijne horizontale beweging alleen door de houtschroef te draaijen in de opening, in welke zij grijpt. Deze voetjes zouden op omtrent twee malen zoo veel als de geheele kijker van MOLTENI komen te staan, en zij zijn volstrekt onbruikbaar, eensdeels omdat de bewegingen des kijkers, vooral om de houtschroef, alleen met horten en stooten kunnen plaats hebben, anderdeels omdat de kijker, op die voetjes, in eene onophoudelijke trillende beweging is. Een voet voor eenen kijker moet, zal hij bruikbaar zijn, aan verschillende eischen voldoen. De kijker moet zich, op dien voet, naar alle punten

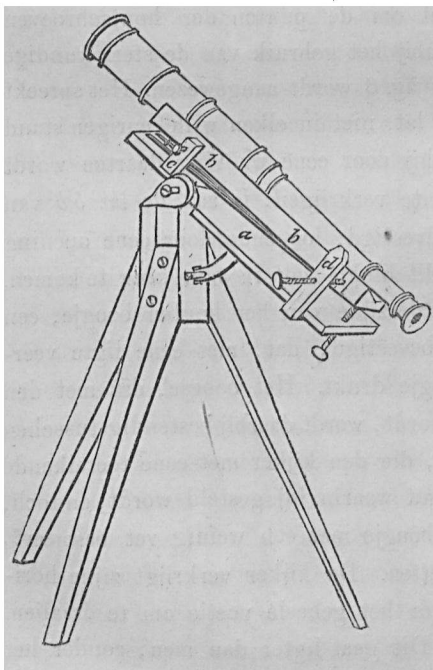


van den hemel laten rigten en blijven staan, in den stand, waarin hij geplaatst wordt; hij moet zich ligt en zacht laten bewegen, om een hemellicht in zijne beweging te volgen, en hij mag op zijnen voet noch trillen, noch waggelen. Aan al die eischen voldoet een houten voetje, door mij bedacht en in fig. 6 afgebeeld. Aan een houten blokje *a* zijn drie schuinsche voeten bevestigd, die onmiddellijk op eene tafel komen te rusten. Het geheel heeft eene hoogte van juist eene halve Ned. el. Boven op het blokje *a* zijn twee klossen vastgemaakt, tusschen welke eene houten lat *b b* is geplaatst, die eene

lengte heeft van omtrent $3\frac{1}{2}$ Ned. palmen. In de bovenzijde van die lat is eene breede, spits toeloopende, gleuf gemaakt, in welke de kijker wordt gelegd, die, aan beide uiteinden van die lat stevig wordt vastgebonden. Met die lat verkrijgt de kijker zijne op- en nedergaande, d. i. zijne verticale beweging. Door ieder van beide klossen, op het blokje *a* bevestigd, loopt eene houtschroef, wier uiteinde in eene ronde punt is afgevijld. Tusschen de twee punten van die houtschroeven wordt de lat *bb* genepen, welke zich, om die punten, met groote gemakkelijheid en zuiverheid laat bewegen, zonder dat tusschen de lat en de punten, om welke zij zich beweegt, eenige speling bestaat, die den kijker zoude doen waggelen. Ontstaat er tusschen die punten en het hout, door slijting, eenige speelruimte, zoo kan men die in een oogenblik wegnemen, door slechts de houtschroeven, die met hunne draden in de klossen grijpen, een weinig aan te zetten, iets waartoe men, zoo men geenen schroevendraaijer heeft, een mes of een stuk geld gebruiken kan. Men moet den kijker in zulk eenen stand op de lat bevestigen, dat het geheel om de punten der houtschroeven nagenoeg in evenwigt is, en, bij het gebruik van de sterrekundige oogbuis, zoodanig als dit door fig. 6 wordt aangewezen. Het spreekt van zelf dat de kijker, met de lat, niet in elken willekeurigen stand zal blijven staan, zonder dat hij door eene wrijving daartoe wordt gedwongen. Om die wrijving te verkrijgen, is aan de lat *bb* van onderen een houten boogje bevestigd, loopende door eene opening in het blokje *a*, zonder met dit blokje zelf in aanraking te komen. Aan het blokje *a* is, ter wederzijde van het houten boogje, een omgebogen stukje staalplaat bevestigd, dat, met eene ligte veerkracht, tegen het houten boogje drukt. Het boogje, dat met den kijker en de lat *bb* bewogen wordt, wordt daarbij bestendig tusschen de genoemde veertjes genepen, die den kijker met eene toereikende kracht vasthouden, in den stand waarin hij gesteld wordt, en toch, vooral dan wanneer men het boogje met een weinig vet besmeert, zijne vrije beweging niet beletten. De kijker verkrijgt zijne horizontale beweging alleenlijk door het geheele voetje om te draaijen, op de tafel waarop het rust. Dit gaat ligter dan men, zonder het

beproefd te hebben, vermoeden zoude, en, na een weinig oefening, zal het gebruik van zulk een voetje, meer dan dat van onvergelykelyk kostbaarder metalen voeten, behagen. Heeft men in de lat *bb* eene spits toeloopende gleuf gemaakt, zoo moet de kijker daarin altijd volkomen sluiten. Onder het dunnere gedeelte van den kijker kan men een paar stukjes hout brengen, om hem, als de gleuf overal even wijd is, niet scheef op de lat te bevestigen. Het best is dat de kijker alleen aan twee plaatsen op de lat steunt, en juist aan die plaatsen moet men de banden aanleggen, zoo men de buis des kijkers, door het vastbinden, niet krom wil trekken. Zulke voetjes zijn door den schrijnwerker A. L. TRAP te Leiden, reeds in menigte, voor den prijs van 2 guldens 50 cents gemaakt. Zij kunnen, naar de hier gegevene afbeelding, voor dien prijs, ook door elken anderen schrijnwerker gemaakt worden, en zij worden, op verlangen, ook door den Heer KIPP te Delft geleverd.

Als men een hemellicht bij zijne gestadige beweging gedurende eenigen tijd naauwkeurig in het midden van het veld des kijkers



wil houden, om het zoo scherp mogelijk waar te nemen, is het zekerlijk aangener dat men den kijker, door middel van schroeven, eene fijne en zachte beweging kan geven, dan dat men dien, onmiddellijk met de hand, en altijd in meerdere of mindere mate bij rukken, verzetten moet. Men is gewoon alleen aan de groote kijkers voeten met schroefbeweging te geven, en die voeten op eenen zeer hoogen prijs te stellen, maar ook het gebruik van een' kleinen kijker kan, door eene schroefbeweging, zeer aanmerkelijk worden verligt en ver-

aangenaamd. Ik heb mij daarom beijverd, voor onze beminnaren der sterrekunde, een eenvoudig en onkostbaar voetje te bedenken, waarop een zakkijker, door middel van schroeven, fijn en zacht kan worden bewogen. Ik vermeen in die poging wel geslaagd te zijn, en wil daarom ook niet nalaten hier eene beschrijving en afbeelding van zulk een voetje met schroefbeweging te geven. Het is in de nevenstaande fig. 7 voorgesteld. Het onderstel komt overeen met dat van het voetje zonder schroefbeweging, in fig. 6 afgebeeld, maar in de plaats van de lat *b b* fig. 6, komt een plankje *a* fig. 7, dat, op dezelfde wijze tusschen de punten van twee hout-schroeven wordt genepen, loopende door klossen, die aan het blokje *a* fig. 6 bevestigd zijn. De lat *b b* van fig. 7, overeenstemmende met die van fig. 6, en onmiddellijk den kijker dragende, is boven het plankje *a* gebragt, en wel zoodanig dat zij, met betrekking tot dat plankje, verschillende standen kan aannemen. Op het plankje *a*, iets hooger dan de houtschroeven tusschen welke het genepen wordt, rust een houten schijfje. Door eene opening in het midden van dat schijfje loopt eene houtschroef, grijpende in het plankje *a*, en om welke zich het schijfje laat omdraaijen. Tusschen den kop van die houtschroef en het schijfje is een stalen veërtje, waardoor het schijfje tegen het plankje *a* wordt aangedrukt, zoodat zijne beweging, zonder waggelen of speling, plaats heeft. Ter wederzijde van het schijfje en loodregt daarop is een latje tegen het schijfje vastgemaakt, en in ieder van die latjes grijpt eene houtschroef, in eene punt uitloopende, en tusschen die twee punten wordt de lat *b b* geklemd. In de figuur ziet men een der twee kleine latjes *c*, tusschen welke de grootere, die den kijker draagt, gevat wordt. De lat *b b* laat zich nu, om de punten van de houtschroeven in de kleine latjes, op en neder, en met het schijfje, waaraan die latjes bevestigd zijn, heen en weder bewegen, terwijl het plankje *a* onveranderlijk denzelfden stand behoudt. Door het plankje *a*, nabij het oogende des kijkers, loopt eene koperen schroef, op wier boven-uiteinde de lat *b b* komt te rusten. Nevens die schroef is, aan de linkerzijde van het plankje *a*, en loodregt daarop, een latje *d* bevestigd. Door dat latje *d* loopt eene andere koperen schroef, tegen

wier uiteinde de linkerzijde van de lat *bb* komt te rusten. Aan het boveinde van het plankje *a* zijn twee gaten gemaakt, die de omgebogene einden van twee stukken staaldraad opnemen. Die stukken staaldraad, of stalen veëren, loopen, van die gaten, tusschen het houten schijfje en de lat *bb* door, en eindigen onder de lat *bb*, in de nabijheid der beide koperen schroeven. Daar loopen zij door kleine metalen oogen, van onderen aan de lat *bb* bevestigd. De eene dier stalen veëren drukt het oogeinde van de lat *bb* naar beneden, zoodat hij daar, met eene zekere kracht, op het uiteinde der schroef, die door het plankje loopt, moet rusten. De andere dier stalen veëren drukt het oogeinde van de lat *bb* van de regter naar de linkerzijde, tegen het uiteinde der schroef, grijpende in het latje *d*; en tot die zijdelingsche drukking wordt hij, door eene in het plankje *a* geslagene stift, gedwongen. Nu is het klaar dat de kijker eene zachte op en nedergaande beweging zal verkrijgen, indien men aan de schroef draait, die door het plankje *a* loopt, en eene zachte heen en weder gaande beweging, zoo men aan de schroef draait, loopende door het latje *d*. De grovere beweging, door welke men den kijker aanvankelijk ten naaste bij in zijn' behoorlijken stand moet stellen, wordt door eene omdraaijing van den geheelen voet en het verzetten van het plankje *a* gegeven. Is de kijker, door die grovere beweging, nagenoeg in zijn behoorlijken stand gebracht, zoo kan hij, door de schroeven, naauwkeurig gesteld worden en verder, gedurende een' geruimen tijd, naar de verplaatsing van het hemellicht dat men beschouwt, ligt en zacht worden bewogen. De schroeven, door welke de kijker bewogen wordt, grijpen eenvoudiglijk in hout, maar dit is geen bezwaar, daar men, in een stevig hout, zeer goede schroefdraden kan maken, zoo men slechts de metalen schroeven, na die met een weinig vet te hebben besmeerd, door eene niet te wijde opening in het hout henen draait. Vreest men dat de opening in het hout, door slijten, te wijd zal worden, zoo kan men dit bezwaar op eene eenvoudige wijze voorkomen. Men zaagt eene gleuf in het latje, door de opening heen, die de schroef moet bevatten. Aan het begin van die gleuf, en dwars door die gleuf heen, brengt men eene houtschroef door het latje.

Wordt die houtschroef aangezet, zoo vernauwt men de gleuf, en daarmee de opening, die de schroef bevat. Op die wijze kan men de wijdte van de opening regelen, en zorg dragen, dat de schroeven zich gemakkelijk genoeg bewegen, zonder hare diensten te weigeren. De stalen veëren kunnen elk oogenblik worden uitgeligt. Spannen zij te veel of te weinig, zoo behoeven zij slechts een weinig verbogen te worden, om hare behoorlijke spankracht aan te nemen. Zulke houten voetjes, met schroefbeweging, als ik hier boven heb beschreven en afgebeeld, zijn, door den schrijnwerker A. I. TRAP te Leiden, voor mij en anderen, voor den prijs van 6 guldens 50 cents vervaardigd.

Ik ben den bezitters van eenen kijker nog eene raadgeving schuldig, die op het ligchaam dier werktuigen betrekking heeft. De in elkander schuivende buizen van eenen kijker kunnen niet met yernis worden overtogen, omdat dit onmiddellijk zoude worden afgesleten, maar daardoor kunnen zij ook naauwelijks met de handen worden aangeraakt, zonder dat dit blijvende vlakken nalaat. Men moet daarom de aanraking van de niet verniste deelen des kijkers, met de handen, zoo veel mogelijk vermijden, en, zoo men dit bij het gebruik des kijkers niet vermijden kan, dien niet wegleggen, zonder vooraf de buizen met een droog linnen lapje goed af te vegen. In weerwil van die voorzorg zullen echter, bij een veelvuldig gebruik van den kijker, de niet verniste buizen allengs meer met vlakken worden overtogen, en ten laatste zich niet dan met geweld in elkander willen laten schuiven. Eer het zoo ver gekomen is, moet men de buizen des kijkers reinigen. Daartoe moeten zij worden uiteengeschroefd, en de niet verniste deelen van de verniste geheel worden afgescheiden. De verniste deelen worden alleen met een lapje en een weinig olie schoon geveegd. De niet verniste, met roestvlakken overtogene, buizen des kijkers moeten worden afgeschuurd. Dit geschiedt het best door een linnen lapje met olie en tripoli, waarmee men zoo lang heen en weder wrijft, tot dat alle roestvlakken zijn verdwenen. Dan veegt men de olie en tripoli zorgvuldig van de buizen af, en schuurt of polijst nog eens, met een droog lapje en tripoli, over, waarna de buizen weder zoo blin-

kend zijn geworden, als toen zij de fabriek verlieten. Bij gebrek aan tripoli kan men zich ook van hertschoorn, of zeer fijnen geziften blaauwen steen bedienen.

Een zakkijker van MOLTENI, met eene sterrekundige oogbuis en een voetje zonder schroefbeweging, komt op 22 guldens te staan, en die prijs wordt tot 26 guldens verhoogd, zoo men een voetje met schroefbeweging begeert. Zekerlijk is nimmer een zoo goedkoop werktuig voor de beschouwing der hemellichten aanbevolen, en men zal daarom die aanbeveling geregtvaardigd willen zien, door eene vermelding van hetgeen zulk een kijker van MOLTENI vermag. Ik behoef het niet te verbloemen, dat een zakkijker van MOLTENI in vermogen moet onderdoen voor de kijkers uit München, op den Pulkowa en te Cambridge in de Vereenigde Staten, die vijftig duizend guldens hebben gekost, voor den kijker van CAUCHOIX te Cambridge in Engeland, die waarschijnlijk nog meer heeft gekost, en voor den teleskoop van Lord ROSSE, die misschien eene uitgave van eene halve millioen guldens heeft gevorderd, — en ik wil zelfs gaarne erkennen, dat zijn vermogen veel minder is dan dat van eenen kijker uit München, die met eenen voet, op omtrent 200 guldens komt te staan en dien ik allen, wie de uitgave van die som niet bezwaart, ver boven eenen zakkijker van MOLTENI blijf aanbevelen. Ook zonder mijne verklaring zal men echter beseffen, dat, wat het vermogen der zakkijkers van MOLTENI moge wezen, die werktuigen meer bij de hemellichten moeten openbaren, dan het ongewapend oog onderscheiden kan, en of dat meerdere 22 of 26 guldens waardig is, kan niet door mij voor allen worden beslist, daar de een betrekkelijk veel en de ander volstrekt niets voor eene meer naauwkeurige kennis der natuur ten beste heeft. Ieder kan voor zich zelve beslissen, indien hij ten naastbij bekend wordt gemaakt, met hetgeen men, door eenen zakkijker van MOLTENI, meer dan met het ongewapend oog, kan onderscheiden. Ik heb reeds in mijne *Beschrijving en Afbeelding van den Sterrenhemel* (tweede druk, bladz. 660) medegedeeld, wat men aan den hemel kan onderscheiden, door eenen zakkijker uit München, die met eene oogbuis van daar, zonder voet, op 53 guldens komt te staan;

en ik zoude mij hier kunnen bepalen bij de herhaling van hetgeen ik reeds vroeger heb gezegd, dat de hier beschrevene zakkijkers van MOLTENI de evengenoemde uit München merkbaar overtreffen. Ik wil echter nog kortelijk aanstippen, wat, door mij en anderen, door eenen zakkijker met eene sterrekundige oogbuis van MOLTENI, aan den hemel is gezien. In den zomer van het verledene jaar heb ik mij dikwijls met de beschouwing van de zon, door zulk eenen kijker, vermaakt, en zag dan, zoo dikwijls als zij aanwezig waren, niet slechts de zonnevlakken, maar ook de zonnefakkelen, die zoo veel moeilijker waar te nemen zijn, in eene treffende schoonheid. Hetzelfde kan gezegd worden van de bergen en dalen, de eigenaardige tinten en lichtstrepen op de maan, als die bij gepaste schijngestalten der maan beschouwd worden. De schijngestalten van Mercurius en Venus laten zich door zulk eenen kijker zeer schoon waarnemen. In den zomer van het verledene jaar kon ik, door zulk eenen kijker, niet slechts de strepen op de schijf der planeet Jupiter, maar zelfs oneffenheden in die strepen zeer duidelijk onderscheiden. Het is klaar, dat de wachters van die planeet zich door zulk eenen kijker als heldere sterren moeten vertoonen. Onder gunstige omstandigheden vertoont hij den heldersten wachter van Saturnus zeer duidelijk, en, laat hij niet toe den ring van die planeet in al zijne bijzonderheden te bespieden, den ring zelven laat hij zeer ligt erkennen. Uranus en Neptunus vertoonen zich door zulk eenen kijker als heldere sterren, en hij doet al de sterren, ook die tusschen de negende en tiende grootte, duidelijk onderscheiden, die op het kaartje zijn aangewezen, dat ik gewoon ben aan mijn *Sterrekundig jaarboek* toe te voegen, om daardoor het opsporen der planeet Neptunus te verligten. Ik heb, met zulk eenen kijker, de fijne dubbele sterren ϵ en N° 5 in het sterrebeeld *de Lier* duidelijk ontbonden gezien, hoezeer de eene uit sterren bestaat, die naauwelijks meer en de andere uit sterren die nog minder dan drie seconden van elkander verwijderd zijn. Ook de heldere nevelvlekken, zoo als die in Orion en in Andromeda, worden treffende verschijnselen, als zij door zulk eenen kijker worden waargenomen. Onze zakkijkers van MOLTENI zijn zekerlijk niet te vergelijken bij kijkers die

honderden en duizenden guldens kosten, maar uit het aangevoerde blijkt genoeg, dat hetgeen zij bij de hemellichten openbaren, ook niet te vergelijken is, bij hetgeen het ongewapend oog ons daaromtrent vertoonen kan. De zakkijzers van MOLTENI mogen ons niet verder dan tot het voorportaal des hemels kunnen brengen, het is reeds zeer veel, dat zij ons daar den toegang verleenen. Hij die gaarne dieper zoude willen doordringen, maar wiens middelen den aankoop van een meer vermogend werktuig niet gedoogen, verheuge zich daarover, dat hij met zoo weinig zoo veel vermag, en trooste zich met het bewustzijn, dat het binnenste van het heiligtom, waar wij allen zoo gaarne zouden willen binnensluipen, toch voor den rijksten man der aarde gesloten blijft.

N A S C H R I F T.

Het uitzigt, dat aan de fabriek der gebr. MOLTENI te Parijs weder, even als aanvankelijk, sterrekundige oogbuizen van eene toereikende vergroo-ting zouden worden afgeleverd, heeft mij tot de uitgave van dit opstel doen besluiten. Reeds was het der redactie van het *Album der Natuur* ter plaatsing aangeboden, en reeds was zijne verschijning aangekondigd, toen ik 24 nieuwe kijkers van MOLTENI, met even zoo vele sterrekundige oogbuizen, en een aantal sterrekundige oogbuizen van HENSOLDT, van den Heer KIPP, ter bezigtiging ontving. De toegezondene kijkers waren even voortreffelijk als de vroegere, maar de sterrekundige oogbuizen van MOLTENI, die nu werkelijk de vereischte vergroo-ting hadden, bevatteden glazen, wier grootte en brandpuntsafstanden niet voldeden aan het voorschrift, bladz. 214 vermeld, ten gevolge waarvan zij alleen over een zeer klein gezigtsveld zuivere beelden konden geven. Ik heb den heer KIPP aangeraden al die oogbuizen terug te zenden, met het bericht, dat zij door mij waren afgekeurd. Zij zijn hieraan te kennen, dat het eerste glas kleiner is dan het glas in *ef*, fig. 4, terwijl het tweede glas grooter is dan het glas in *pq*, zoodat het tweede glas veel te groot is met betrekking tot het eerste. De dood van eenen der gebr. MOLTENI schijnt hunne fabriek achteruit gezet te hebben, en zoolang als zij niet tot de vorige hoogte zal zijn teruggekeerd, zal men het best doen, zoo men tot de oogbuizen van HENSOLDT zijne toevlugt neemt.
