HET

OBSERVATORIUM

TE

LEIDEN.

1293

Herrn Prof. Benzenberg
vom Verfasser.

HET OBSERVATORIUM

TE

Leiden.

HET

OBSERVATORIUM

TE

LEIDEN.

DOOR

F. KAISER,

MATH. MAG. PHIL. NAT. DOCTOR,

Directeur van het Observatorium en Lector in de Sterrekunde aan de Hoogeschool te Leiden. Lid der Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem, van de Maatschappij van Nederlandsche Letterkunde te Leiden, van het Provinciaal Utrechtsche Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, van het Bataafsche Genootschap van Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam, van het Zeeuwsche Genootschap van Wetenschappen te Middelburg, enz.

Te Leiden,

BIJ H. W. HAZENBERG & COMP.

1838.

GEDRUKT BIJ J. G. LA LAU.

AAN DE HOOG WEL-GEBOREN GROOT ACHTBARE HEEREN

CURATOREN DER LEIDSCHE HOOGESCHOOL,

GRAVE VAN DER DUYN VAN BENTHORN EN MAASDAM,

GROOTKRUIS VAN DE ORDE DES NEDERLANDSCHEN LEEUWS EN VAN DE ORDE VAN DE WURTEMBERGSCHE KROON, GOUVERNEUR VAN ZUID-HOLLAND, ENZ. ENZ.

BARON H. COLLOT D'ESCURY VAN HEINENOORD,

KOMMANDEUR VAN DE ORDE DES NEDERLANDSCHEN LEEUWS. LID VAN DEN RAAD VAN STATE; VAN DE TWEEDE KAMER DER STATEN-GENERAAL, ENZ. ENZ.

BARON VAN LIJNDEN VAN HEMMEN,

KOMMANDEUR VAN DE ORDE DES NEDERLANDSCHEN LEEUWS. PRESIDENT VAN DEN HOOGEN RAAD VAN ADEL. LID VAN DE EERSTE KAMER DER STATEN-GENERAAL, ENZ. ENZ.

JONKHEER Mr. J. G. DE MEY,

KOMMANDEUR VAN DE ORDE DES NEDERLANDSCHEN LEEUWS. BURGEMEESTER DER STAD LEIDEN, ENZ. ENZ.

WORDT DIT WERKJE MET WARE GEVOELENS VAN EERBIED EN ERKENTENIS OPGEDRAGEN DOOR

DEN SCHRIJVER.

Hoog Wel-Geb. Groot Achtb. Heeren!

In vol vertrouwen op de welwillendheid, die zoo velen en ik in het bijzonder van U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. mogt ondervinden, bewust van de liefde en hoogschatting die door U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. aan alles wordt toegedragen, wat edele kennis en wetenschap verdient genoemd te worden, hoopte ik, dat mij de eer zoude worden vergund dit werkje, in verschuldigden eerbied aan U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. te mogen opdragen. Nimmer heeft mij de hoop te leur gesteld, die ik op U

Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. vestigde, en ik mogt de luistervolle namen van U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. aan het hoofd van dit mijn werkje zien prijken. Heeft dit stukje in zich zelf te weinig verdiensten, dan dat ik het U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. waardig zoude durven keuren, de gevoelens die mij bezielden, gaven mij vrijmoedigheid om naar de eer te streven, van het aan U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. te mogen toewijden. Het was een gevoel van onbepaalden eerbied, dien ik jegens U Hoog Wel-Geb.

Gr. Achtb., als hooge beschermers der wetenschappen koester, een gevoel van erkentenis voor de welwillendheid waarmede U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. geliefde toe te staan, wat ik noodig oordeelde ter aanvankelijke bevordering der wetenschap wier behartiging aan mij is opgedragen, het was eene dankbare overtuiging dat, welk lot de sterrekunde bij ons onderging, het echter bij U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb., evenmin als bij onze hooge regering, immer aan welwillendheid heeft ontbroken, om maatregelen toe te staan

en hulpmiddelen te verleenen, die deze wetenschap bij ons hadden kunnen en moeten bevorderen.

Gelieft, Hoog Wel-Geboren Groot Achtbare Heeren, dit werkje als een ſlaauw kenteeken dier gevoelens van eerbied en erkentenis aan te nemen. Zucht naar waarheid, die voor het grooter deel onzer landgenooten verborgen lag, liefde voor de edelste wetenschap heeft mijne pen bestuurd, geen van beiden kan U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. onbehaaglijk wezen. Ik weet het, dat ik, de oorzaak

van het verval der Sterrekunde bij ons in het ware licht stellende, mij zelven aan eene zware verantwoordelijkheid onderwerp; maar ik weet ook, dat mijn wil goed is, hoeveel aan mijn vermogen mag ontbreken, en ik weet daarenboven, dat ik zeer veel van het bestuur van U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb., dat ik alles van hoogeren zegen hopen mag. Ik weet het hoe veel moeijelijkheid ik mij zelven veroorzaak, door zelfs den oningewijden in de Sterrekunde in staat te stellen, om mijne werkzaamheden aan mijne hulpmiddelen te toetsen, maar het was

mijn wensch zelfs geene gelegenheid ter ontwijking te vinden, ik wilde mij zelven beletten, door belemmerende omstandigheden of moeijelijkheden des levens te worden afgeschrikt of terug gehouden van rustig voort te gaan op het pad, dat ik tot mijn' jongsten snik hoop te bewandelen.

Dit stukje zij een getuige van hetgeen men aan U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. is verschuldigd, een nieuw bewijs, dat de Leidsche Hoogeschool, in hare Verzorgeren, onbevooroordeelde beschermers van alle wetenschappen bezit. Als zoodanig zij het

ook een verschijnsel, dat voor de Sterrekunde een' schoonen dageraad verkondigt, dat voor haar een helderen dag belooft. Moge de wetenschap, die God verheerlijkt, die den mensch beweldadigt, aan de Leidsche Hoogeschool eenmaal eenen harer waardigen zetel vinden. Ook daartoe worde het leven en de gezondheid van U Hoog Wel-Geb. Gr. Achtb. gespaard, ook daartoe blijve de Leidsche Hoogeschool nog lang hierna, door het bezit van hare tegenwoordige Verzorgeren, gezegend. Dit is in het bijzonder de vurige wensch van hem, die

de eer heeft zich met de verschuldigde gevoelens van hoogachting en eerbied te noemen,

UWER HOOG WEL-GEB. GROOT ACHTB.

ZEER GEHOORZAME DIENAAR,

LEIDEN, 23 OCT. 1838.

F. KAISER.

INHOUD.

Bij hernieuwing optredende om mijne sterrekundige lessen te openen, zoude ik misschien aan de verwachting van sommigen uwer M. H. beantwoorden, door uwe aandacht andermaal, op het hooge gewigt van eene algemeene beoefening dezer wetenschap te vestigen. Wat ik dienaangaande in het verledene jaar heb voorgedragen, zal echter het geheugen van velen uwer nog niet zijn ontgaan, en die mijne gedachten over de sterrekunde, hare beoefening en verspreiding, mogt verlangen te kennen, kan die in een geschrift daartoe opzettelijk bestemd, ontwikkeld vinden (1). Ik oordeelde het om die redenen minder doelmatig thans weder te herhalen, wat zoo velen uwer kunnen gehoord of gelezen heb-

(1) In de *Redevoering over de sterrekunde, het waardigste voorwerp eener algemeene beoefening.* Uitgegeven te 's Gravenhage en Amsterdam bij DE GEBROEDERS VAN CLEEF 1836.

bevorderd, zijn uitgestraald; waar de uitmuntende stichting van Bogenhausen, zoo veel ter bevordering der wetenschap heeft toegebragt. Dan valt ons oog op Christiania, Stokholm, Königsberg, Berlijn, Göttingen, Parijs, Weenen, Napels, Bologna, Rome, Palermo en zoo vele andere plaatsen, die aanwijzen hoe hoog de sterrekunde wordt geschat; waar de jaarboeken der sterrekundigen van hunnen onverdroten ijver getuigen; waar ieder bijzonder deel dezer wetenschap aan de zorg van een' afzonderlijken Hoogleeraar wordt toevertrouwd; waar hare verspreiding over alle rangen der Maatschappij, ook bij middelbare en lagere scholen, aan talrijke bekwame leeraars wordt opgedragen, wier vereenigde pogingen hun doel ook niet ontgaan. En als wij dan verrukt over zoo veel heerlijks als zich aan ons openbaarde, met onze gedachten naar ons eigen vaderland terug keeren, dan ontwaren wij een verschijnsel, dat den opmerkzamen voor het minst ten hoogste bevreemden moet. Dan zoeken wij ook bij ons hetgeen wij elders zoo ruimschoots vonden, maar wij vinden niets. Dan kunnen wij ons alleen bedroeven over eenige weinigen die vruchteloos ondersteuning en liefde voor de sterrekunde hebben ingeroepen, dan moeten wij ontdekken dat deze wetenschap bij ons in het diepste verval is gezonken, en dat

niet zelden de beste bedoeling der regering omtrent haar, is misbruikt of ongebruikt gebleven. En terwijl wij nu de sterrekunde meer dan immer met reuzen schreden zien voor uit gaan, stelt zich het ongunstig tijdperk voor onze oogen, dat bij ons hoogstens onderhouding van reeds bestaande verzamelingen gedoogt, en dat de hoop om eerlang der sterrekunde te geven, hetgeen zij billijk eischt, geheel schijnt aftesnijden.

In weerwil van dien ongunstigen toestand des lands, wiens treurige invloed op de wetenschappelijke inrigtingen onvermijdelijk is, mogt ik ulieden bij de opening onzer lessen in het verledene jaar, eene voorloopige verbetering van onze sterrekundige hulpmiddelen aankondigen. Wat ik toen dacht is nu verwezenlijkt, wat ik toen hoopte is nu vervuld, en al kon men slechts over eene betrekkelijk geringe som beschikken, al is de geldelijke waarde van onze sterrekundige verzameling niet bij die van andere te vergelijken, dankbaar moet men erkennen, dat het achtbare bestuur onzer hoogeschool, voor de sterrekunde alles heeft toegestaan wat men zonder onbescheiden te wezen kon vragen, alles wat men thans kon hopen, alles wat de billijkheid jegens andere wetenschappen veroorloofde. Die verbetering onzer hulpmiddelen is wegens den toestand waarin de sterrekunde bij ons en elders verkeert, van het uiterste gewigt.

Zij zoude, in de gegevene omstandigheden, zoo de toekomst was uit het oog verloren, de bevordering der edelste wetenschap onder ons, ligtelijk nadeelig in plaats van voordeelig kunnen wezen en zij heeft daarom ook, hoewel nog volstrekt niet in het openbaar is bekend gemaakt waarin zij eigenlijk bestaat, te regt, aller aandacht tot zich getrokken. Het was M. H. uw nut, uw welzijn en de bevordering eener edele wetenschap onder U, die met deze voorloopige verbetering in het bijzonder werden beoogd, ik wenschte daarom mijne eerste mededeelingen omtrent haar, aan U te geven; en gelijk de belangstellende ijver van velen uwer, mij in het verledene jaar de grootste stof tot vreugde schonk, zoo verheugt het mij nu, dat U de hulpmiddelen worden aangeboden die gij verlangen kunt en die gij waardig zijt. Ik reken ook op uwe welwillende aandacht, daar ik onzen nieuwen cursus met eene korte toespraak wilde openen, *over den voormaligen en tegenwoordigen toestand van het observatorium onzer Hoogeschool.*

—

Bij de stichting onzer Hoogeschool werd aan geene wetenschappelijke, dus ook aan geene sterrekundige verzameling gedacht, en het schijnt den beroemden WILLEBRORDUS SNELLIUS, die in het begin der zeventiende eeuw, ook als sterre-

kundige onze Hoogeschool versierde, nog geheel aan werktuigen te hebben ontbroken. Toen DE VOLDER het eerste onderwijs in de sterrekunde aan onze Hoogeschool had opgevat, werd in het jaar 1690 op last van curatoren, een observatorium naar den smaak van dien tijd, boven het Academie-gebouw opgerigt, en de overblijfselen van vroegere grootheid bewijzen, dat men de sterrekunde toen niet stiefvaderlijk bedeeld moet hebben. Men meende in die dagen nog, dat men zoo veel mogelijk tot de sterren moest naderen om ze goed te kunnen waarnemen, en steeg daarom, niet naar het voorschift van vader CATS, met den geest zoo hoog men immer kon, maar die verheffing werd integendeel alleen aan het ligchaam toegebragt. Men gebruikte destijds toestellen van eene vervaarlijke grootte en het tweede hoofdvereischte van een observatorium was dus ruimte; en ziedaar den oorsprong van het ruime houten vlak, dat zich bij wijze der hangende tuinen van Babylon boven de kruin van Minerva's tempel verheft, maar nu, meer zwevende dan rustende, de dakpannen met eene geweldige catastrophe bedreigt, en op hetwelk kijkers van veertig en vijftig voeten lengte, wier ontzielde ligchamen nog in menigte op de zolders van het Academie-gebouw voorhanden zijn, naar den hemel konden worden gerigt. Er werd

aanvankelijk niet veel bijzonders op dit observatorium uitgevoerd, zelfs niet door onzen uitstekenden natuurkundige 's GRAVESANDE, de eerste die aan onze Hoogeschool met den titel van Astronomiae professor werd bekleed. LULOFS de opvolger van 's GRAVESANDE, wist de eer der sterrekunde bij ons te handhaven, en daarin ondersteunden hem verschillende werktuigen in het jaar 1743 door de weduwe GARAMA aan de Hoogeschool geschonken, onder welke twee quadranten schijnen behoord te hebben waarvan één ongeschonden is bewaard gebleven, en die voor dien tijd zeer goed zijn bewerkt. Een dezer quadranten werd in een torentje op het vlak opgesteld, maar van de vroegere bewaarplaatsen dier grootere werktuigen is nu geen spoor meer aanwezig. De ijverige pogingen van LULOFS werden niet weinig belemmerd door de zonderlinge verpligting die op hem rustte, om, ook gedurende zijne bezigheden, het observatorium voor iedereen open te stellen. Dan was hij van eenen kring van nieuwsgierigen omgeven, die hem, met de teederste waarnemingen onledig, met duizend dwaze vragen lastig vielen en hem zelfs nu en dan, het gebruik van zijne werktuigen ontweldigden. LULOFS vond, wat de sterrekunde betreft, wel eenen op- maar geenen navolger in DYONISIUS VAN DE WIJNPERSSE, want met hem was

ook de sterrekunde te Leiden uitgestorven en de vroegere werktuigen, bragten, evenmin als de uitmuntende teleskoop door den Heer VAN DE WAL aan de Hoogeschool vermaakt, die men weinige jaren later in een' onbruikbaren toestand vond, in de handen van VAN DE WIJNPERSSE geene de minste vruchten voort. Daarna werd het bestuur over de sterrekunde aan onze Hoogeschool, aan den onvergetelijken PIETER NIEUWLAND opgedragen, een man in geheel Europa bekend, beroemd en bemind. Hoezeer zijne geschiktheid voor het volbrengen van waarnemingen minder uitstekend scheen, mogt de geleerde BODE de hoop openbaren, dat hij de toen reeds in zijn vaderland verwaarloosde sterrekunde zoude doen herleven, maar een al te vroegstondige dood, deed deze hoop in rook verdwijnen. VAN BEECK CALKOEN, die zich even als NIEUWLAND, op vreemde wetenschappelijke inrigtingen in de sterrekundige waarnemingen had geoefend, was NIEUWLAND'S waardige opvolger. Het bedroefde hem niet weinig de sterrekundige hulpmiddelen alhier, in den ongunstigsten toestand te vinden, en dit gaf hem in het jaar 1803 aanleiding om een voorstel en ontwerp in te leveren voor de oprigting van een observatorium, aan den toestand der wetenschap geëvenredigd. Hoezeer dit voorstel in ernstige overweging werd genomen, is er geen bepaald besluit

op gevallen, hetgeen aan de toenmalige noodlottige omstandigheden des vaderlands moet worden toegeschreven en toen VAN BEECK CALKOEN, twee jaren later, zijnen Leidschen leerstoel met eenen te Utrecht verwisselde, is zijn voorstel geheel in vergetelheid geraakt.

Met de gezegende regering van onzen Koning brak een voor de wetenschappen hoogst gunstig tijdvak aan, gedurende hetwelk al onze Academische verzamelingen eene onbeschrijflijke verbetering ondergingen, en dat ook voor den toestand der sterrekunde aan onze Hoogeschool, het beste scheen te voorspellen. Hier kwam het echter minder op groote geldsommen, dan wel op een' bekwamen stichter aan, want de goede keus der voorwerpen eischte veel kunde, de inrigting van het gebouw waar zij zouden worden opgesteld, eischte veel ondervinding en het goede gebruik der werktuigen, eischte even veel oefening als arbeid; en wanneer slechts een dezer omstandigheden mogt falen, dan was alles wat men aan eene sterrekundige stichting mogt te koste leggen, roekeloos verspild. Terwijl andere wetenschappen rijkelijk werden bedeeld, werd de sterrekunde dan ook door onze regering lang niet uitgesloten. Groote sommen zijn aan deze Hoogeschool en aan ditzelfde observatorium, voor de sterrekunde besteed, maar toch, slechts

weinige jaren later, werd men tot de zeer treurige verklaring gedwongen, dat de Leidsche Hoogeschool noch observatorium noch sterrekundige werktuigen bezit, die dien naam slechts eenigermate verdienen.

Deze verklaring M. H. mag ulieden bevreemden, te meer daar zij lijnregt strijdt tegen de getuigenis van een' onzer grootste en meest geachte geleerden, reeds voor een vijftiental jaren aan het vaderland en de wetenschappen ontrukt, die bij alles wat hier geschiedde is geraadpleegd, en die te Parijs en elders overvloedige gelegenheid gehad heeft, de beste sterrekundige inrigtingen te leeren kennen. Ik moet mij dus wat duidelijker verklaren, door U de vereischten van een wezenlijk observatorium te ontwikkelen, en om dit zoo kort en zakelijk mogelijk te doen, zal ik U, een der kleinste observatorien, waarbij geene noodige voorzorgen zijn vergeten, maar waarbij ook niets dan het noodzakelijke wordt aangetroffen, namelijk het observatorium te Altona in Denemarken, vlugtig beschrijven. Dit observatorium werd in het jaar 1823 door den Hoogleeraar SCHUMACHER, met behulp van den bouwmeester KESSELS, op den glooijenden regter oever van de Elbe opgerigt. Het bestaat uit slechts twee kamertjes, waarvan het eene rond is, terwijl het andere eene vierkante gedaante heeft. Het

vierkante kamertje, welks vloer naauwelijks boven beganen grond is verheven, heeft eene lengte van 5,^{m}20 of 16 vt. 6 dm. Rh., eene breedte van 4,^{m}62 of 14 vt. 7 dm. en eene hoogte van 2,^{m}82 of 8 vt. 11 dm. Het ronde kamertje dat aan den zuidwestelijken hoek van het vierkante is gebouwd, heeft eene middellijn van 3,^{m}03 of 9 vt. 7 dm. In het vierkante kamertje verheffen zich twee steenen pilaren boven den vloer, van 1,^{m}87 of 5 vt. 11 dm. hoogte, die op zware fondamenten rusten en een groot zoogenaamd Meridiaanwerktuig dragen, terwijl aan een' derden pilaar een sterrekundig uurwerk is bevestigd. In het midden van het ronde kamertje of torentje bevindt zich een kegelvormige pilaar, op welke naar gelang van omstandigheden, een der talrijke werktuigen wordt geplaatst, die tot de sterrekundige stichting te Altona behooren, en in eene zaal van de woning des Hoogleeraars SCHUMACHER bewaard worden. Waar het nu eigenlijk op aankomt, is de inrigting van de fondamenten die de werktuigen dragen. Voor deze is onder den beganen grond een kelder uitgegraven, in welken zij nog een paar voeten onder den grond zijn aangelegd. De fondamenten voor het Meridiaanwerktuig alleen bestemd, zijn van onderen 3,^{m}32 of 10 vt. 6 dm. breed. Zij vormen van onder een vierkant steenen blok van 2,^{m}2 of 7 vt. hoogte

en loopen vervolgens in twee breede pilaren uit, op wier bovenvlakken het werktuig, met de beide uiteinden der as rust, om welke het kan worden rondbewogen. Die fondamenten bestaan uit tigchelsteenen op de stevigste wijze aan elkander verbonden, zij komen volstrekt niet in aanraking noch met de muren, noch met de vloeren van het gebouw, maar staan geheel op zich zelve, en zoo veel mogelijk zijn in die fondamenten tusschenruimten opengelaten, om de lucht een' vrijen doortogt te verschaffen, ter bevordering der droogte, tot welk doel ook de buitenmuren van het gebouw uit eenen dubbelen muur bestaan. Door een vernuftig mechanisme, laat zich het platte dak boven het werktuig wegschuiven, zoo dat men in de rigting van het Noorden en Zuiden den geheelen hemel kan overzien. Het torentje, welks steenen kegelvormige pilaar met dezelfde zorgvuldigheid is gebouwd, is met een beweegbaar dak gedekt, door hetwelk men alle plaatsen des hemels kan beschouwen (1).

Deze vlugtige schets zal toereikend wezen om U te doen inzien dat er tusschen een wel ingerigt observatorium en een ander gebouw, een aanmerkelijk verschil bestaat. Maar toetsen wij

(1) Bij het uitspreken dezer beschrijving, werd zij door eene groote afbeelding van het observatorium te Altona opgehelderd, die hier niet gegeven kon worden.

aan dezelve, den herbouw dien het Leidsche observatorium in het jaar 1818 onderging. Behalve een kamertje voor den waarnemer, zich onmiddellijk boven deze collegiekamer bevindende, werden nog drie tienhoekige kamertjes of celletjes van 13 voet middellijn, onmiddellijk boven elkander opgetrokken en gesteld op eenen halfronden muur van 40 voet hoogte, waar de wenteltrap van het Academie gebouw is ingemetseld, op welke dagelijks honderden voetstappen worden gezet. De drie onderste kamertjes hebben geen ander uitzigt dan in het Westen en Zuiden, en het bovenste, welks vloer niet minder dan 65 voeten boven den beganen grond is verheven, werd door een beweegbaar dak gedekt, dat in plaats van één enkel luik, niet minder dan zestien luiken bevatte, door welke het regenwater nog sterker dan door de slechte muren gestadig henen speelde, en aan eene inrigting om de werktuigen ten minste van de zeer zwakke vloeren der celletjes af te scheiden, die onder de voetstappen van den waarnemer de grootste buiging ondergaan, schijnt zelfs niet eens gedacht te wezen.

Maar, zal men mij te gemoet voeren, er werden toch zeer kostbare werktuigen voor het observatorium aangekocht. Helaas ja, er werden kostbare werktuigen aangekocht. Een reusachtig

gevaarte dat den naam van teleskoop werd gegeven, was bestemd om het pronkstuk der Leidsche Hoogeschool te worden. Nu werd de hervorming van een ander deel des observatoriums noodzakelijk. Daar werden uitgestrekte muren opgetrokken, die zich tot boven de daken verhieven en den monster teleskoop zouden dragen, voor welken een afzonderlijk houten gebouw van aanzienlijke grootte, dat door raderwerk kon worden rondbewogen, moest worden opgerigt. Er werd nog een tweeden teleskoop van denzelfden maker, kostbare uurwerken, en bij andere werktuigen, een zoogenaamden repetitie cirkel van groote waarde, aangekocht; maar voor een twaalftal jaren werden al die werktuigen, met naauwelijks ééne uitzondering, in eenen geheel onbruikbaren toestand gevonden, in welken de meeste de handen hunner vervaardigers hadden verlaten en andere later waren vervallen. Reeds twaalf jaren onder die treurige omstandigheden zuchtende, zal ik wel niet in verdere bespiegelingen behoeven te treden over het onheil dat den doodsteek aan de sterrekunde bij ons heeft toegebragt. Genoeg zij het aan te merken, dat de gelegenheid tot het volbrengen van zelfs beuzelachtige waarnemingen mij vroeger geheel zoude hebben ontbroken, bijaldien zij mij niet, door mijne eigene hulpmiddelen was verleend geworden.

Deze toestand van het observatorium, kon, uit den aard der zake, in vele jaren geene verandering, althans geene verbetering ondergaan en de sommen vroeger aan hetzelve verspild, moesten wel onoverkomelijke hinderpalen in den weg stellen om der sterrekunde te geven, hetgeen de eer des lands en de eer der Hoogeschool anderzins vorderden. Voor weinige maanden was het observatorium dan ook alleen in zoo ver veranderd dat het, bij gebrek aan het noodige onderhoud, in een' waren bouwval was herschapen, en die de zaken slechts gedeeltelijk kende, moest wel in het gevoelen deelen, dat er, om de Leidsche Hoogeschool eene, harer waardige, stichting voor sterrekunde te schenken, geen ander middel bestond, dan het oude observatorium met al zijn toebehooren geheel te verlaten en een geheel nieuw observatorium op te rigten, met geheel nieuwe werktuigen toegerust. Dan de treurige verzekering kon niet achter blijven, dat de omstandigheden des lands, zoodanig eene stichting binnen korten tijd volstrekt niet zouden gedoogen en er bleef geen ander uitzigt, dan dat ten minste al het mogelijke, in eene niet onbelangrijke voorloopige verbetering bestaande, behoorlijk zoude worden ten uitvoer gebragt.

Bij de stellige overtuiging dat aan de oprigting van een nieuw observatorium vooreerst niet te

denken viel, waartoe inderdaad niets meer noodig geweest zoude zijn, dan zich de geschiedenis der laatste jaren voor den geest te brengen, werd de keuze tusschen twee dingen, tusschen niets of het mogelijke, beperkt. Het had hier misschien niet zwaar gevallen, zich nog eenige jaren van eenen vermoeijenden arbeid te ontslaan, en daartoe ware het welligt toereikende geweest eene voorloopige verbetering stellig af te keuren, maar die zich jaren lang met de gebrekkigste hulpmiddelen heeft afgesloofd, moet zich wel in het uitzigt verheugen, van op eene minder bekrompene wijze, in zijn studievak arbeidzaam te kunnen wezen, al werden dan ook niet al zijne wenschen vervuld. Hetgeen ter bevordering der sterrekunde onder ons mogt kunnen worden bijgedragen, moest, wat het zij, althans niet aan eene ongerijmde hoop op het onmogelijke worden opgeofferd, en de keuze kon niet twijfelachtig wezen, te meer daar het niet aan voorbeelden van anderen ontbreekt, die met zeer geringe hulpmiddelen, de eer der wetenschap in hun vaderland, op eene krachtdadige wijze hebben gehandhaafd.

Er viel hier een moeijelijk vraagstuk op te lossen. Het zoogenaamd observatorium in een wezenlijk observatorium te herscheppen, was even onmogelijk, als op zijn verheven vlak de

sterren te bereiken, en het door verbouwing iets te verbeteren was voor de toekomst geheel ongeraden, behalve dat men bezwaarlijk andermaal, belangrijke sommen zoude hebben laten verspillen. Het observatorium zelf moest dus blijven wat het was, maar er moest toch iets eenvoudigs en onkostbaars worden uitgedacht, om er werktuigen te kunnen gebruiken, die naderhand eene waardige plaats op een eigenlijk observatorium zouden vinden. Dat het waterdigt gemaakt moest worden, verstaat zich van zelve, maar die bewerking had het toch moeten ondergaan, zoude niet eerlang het geheele Academie-gebouw in eene filtreermachine veranderen. Aanvankelijk werd dan ook het bovenste, geheel weggeteerde gedeelte van het beweegbare dak hersteld, en tevens eene inrigting gegeven, waardoor het ten minste aan zijn doel kan beantwoorden, en hier en daar, waar het regenwater zich al te vrijpostig wist intedringen, werd het gedwongen zich daarhenen te rigten, waar het niets of niemand schaden kon.

In zoo ver als de sterrekundige waarnemingen niet op de natuurlijke gesteldheid der hemellichten of op Geodesie betrekking hebben, komen zij alle neder op de juiste bepaling van de plaats welke de hemellichten aan het uitspansel bekleeden. Die plaatsbepaling is volstrekt of betrekkelijk.

Absolut of relatif. In het eerste geval moet men onmiddelijk, door de werktuigen, die vereischten bepalen, door welke de plaats van een hemellicht wordt uitgedrukt, en men moet dan wel van vaste punten uitgaan, die door niets anders dan door de aarde, door den grond waarop het werktuig staat, kunnen worden aangeboden. De werktuigen voor die bepaling bestemd, eischen dus een' onwrikbaren stand, overeenkomstig met dien van het grootere werktuig op het observatorium te Altona, en zij kunnen daarom hier met geen goed gevolg gebruikt worden. Het was daarom het beste, zoo lang wij ons met het tegenwoordige gebouw moeten behelpen, de matige som die voor de sterrekunde kan worden besteed, niet te versnipperen, om ook die soort van waarnemingen, maar naauwelijks ten halve te kunnen volbrengen. Het was doelmatiger die liever geheel achterwege te laten en ons daarentegen van des te betere hulpmiddelen te voorzien, door welke de tweede soort van waarnemingen kan worden volbragt; zoodanig dat zij volstrekt niet verloren zouden wezen, wanneer eenmaal een eigenlijk observatorium bij ons mogt kunnen worden opgerigt. Bij die tweede soort van waarnemingen, bepaalt men de plaats van een hemellicht met betrekking tot een ander, welks ligging reeds door bovengemelde werktuigen is

bepaald geworden, en al heeft de grond waarop het werktuig staat eene kleine beweging, dan mag zij al te grof zijnde de waarnemingen moeijelijk maken, maar zij kan geene onopgemerkte feilen in dezelve doen insluipen, want het punt van waar men nu uitgaat, een hemellicht, zal in de beweging van den grond niet deelen. Hier wordt evenwel een werktuig van aanzienlijke grootte vereischt, dat gedurende de waarnemingen in volkomene rust behoort te blijven en dat daarom afgescheiden moet wezen, van den vloer waarop zich de waarnemer beweegt. Aan dit vereischte is hier voldaan, door eene balken-stelling op de oude muren van het gebouw te plaatsen, die door de vloeren der twee onderste tienhoekige kamertjes henenloopt en van deze zorgvuldig afgescheiden, geheel op zich zelve staat. De balken-stelling eindigt even onder den vloer van het bovenste kamertje, dat met het beweegbare dak is gedekt, waar dit bedoelde werktuig zijne plaats moet vinden. Op de bovenste balken zijn vier klossen geschroefd, die tot op de hoogte van den vloer van dat kamertje doorloopen, maar van dien door kleine tusschenruimten zijn afgescheiden. Op die klossen rusten de vier schroeven, die het werktuig als voeten dragen, zoodat het werktuig wel op den vloer schijnt te staan, maar inderdaad, geheel van denzelven is afgescheiden en het heen en weder gaan des waarnemers, ook bij

de aanzienlijkste buiging van den vloer, het werktuig zelf niet het minste kan ontstellen.

Het werktuig nu voor deze bepalingen bestemd, dat reeds voor het observatorium is aangekocht en na verloop van weinige weken hier wordt verwacht, is een groote kijker, geheel naar het model van den wereldberoemden kijker te Dorpat, op twee derden van diens grootte, en aan dezelfde fabriek te München vervaardigd. Die kijker wordt toegerust met een' zoogenaamden Micrometer, door welken het geheel eene geschiktheid wordt gegeven, om met eene verwonderlijke juistheid, rigting en afstand tusschen twee hemellichten en alzoo hunne betrekkelijke ligging te bepalen. In dit werktuig is zoo veel schoons en zoo veel vernuftigs dat ik mij, in weerwil van de kortheid des tijds, niet kan wederhouden er U ten minste een oppervlakkig denkbeeld van te geven. Die immer hemellichten heeft beschouwd door eenen teleskoop, met de gewone horizontale en vertikale beweging toegerust, heeft ook opgemerkt dat die bewegingen niet overeenkomen met de schijnbare beweging der hemellichten en dat men dus zoodanig een werktuig gestadig, in den eenen zin zoowel als in den anderen, moet verplaatsen om het hemellicht te volgen, hetgeen alle waarnemingen moeijelijk en de metingen met

een' micrometer bijna onmogelijk maakt. Doch men kan aan deze zwarigheid door eene andere inrigting van het werktuig te gemoet komen. — Alle hemellichten schijnen wegens de dagelijksche wenteling der aarde cirkels aan den hemel te beschrijven, die een zeker punt van den hemel tot gemeenschappelijk middelpunt hebben, dat altoos denzelfden stand behoudt, en de pool des hemels genoemd wordt. Als men nu den kijker dwingt ook cirkels om datzelfde punt te beschrijven, dan zal eene enkele wenteling toereikende zijn om eene ster in hare dagelijksche beweging te volgen, en dat kan verkregen worden, zoo men den kijker om eene as laat draaijen die juist naar de pool des hemels is gerigt, want dan zal klaarblijkelijk, door den kijker, in welken stand hij met betrekking tot die as is gesteld, bij de omwenteling van die as, altoos een cirkel om de pool des hemels beschreven worden; en heeft men eens eene ster in den kijker gebragt, dan zal ook de enkele wenteling van die as, toereikende wezen om de ster in hare dagelijksche beweging te volgen. Maar nu kan die wentelende beweging door een uurwerk worden volbragt, gelijk dit bij onzen kijker werkelijk het geval is. Dat uurwerk evenwel mag door geenen slinger of onrust aan den gang worden gehouden, omdat die schokken veroorzaken, en ook niet door

eene zoogenaamde windklep, zoo als bij de speelwerken, omdat die niet geregeld kan worden, hetgeen de verschillende snelheid waarmede zon, maan, planeten en vaste sterren zich bewegen, noodzakelijk maakt. Bij kijkers als de onze is echter ook die zwarigheid op eene zeer vernuftige wijze overwonnen. De windklep is door eenen zoogenaamden centrifugaal slinger vervangen, bestaande in eene staaf, die zich door het uurwerk met groote snelheid en bestendig in denzelfden zin rondbeweegt. Aan beide uiteinden dier staaf zijn slappe vederen vastgemaakt, die een' scherpen hoek met de staaf zelve maken, zoodat het geheel den vorm krijgt der letter Z, en aan de einden dier vederen zijn koperen schijven gehecht. Door de middelpunt-vliedende kracht, moeten die schijven zich verwijderen van het middelpunt, waarom de slinger draait, en de afstand dier schijven tot dat middelpunt, bepaalt den gang van het uurwerk. Is nu de toestel binnen eene ronde doos van behoorlijke wijdte besloten, dan zullen de schijven, zoodra de slinger zich schielijk rondbeweegt, tegen de binnenwanden van die doos slaan, en door dezelve, gedurende de beweging, op een' bepaalden afstand van het middelpunt gehouden worden. Zoo is het bij onzen kijker ingerigt, maar die doos heeft eene afgeknotte

kegelvormige gedaante, naar onderen naauwer wordende. Laat men alzoo den slinger een weinig dalen, dan wordt de kring binnen welke de schijven ronddraaijen enger, de schijven worden digter bij het middelpunt gebragt, en het uurwerk beweegt zich schielijker; laat men den slinger rijzen dan heeft het tegenovergestelde plaats; en die verheffing of daling van den slinger, wordt door eene schroef van buiten, met eenen wijzer voorzien volbragt, zoodat men den kijker in een oogenblik eene beweging kan geven, overeenkomstig met het hemellicht dat men wil waarnemen. Die kijkers volgen de beweging der hemellichten, ook zoo volkomen, dat men zoude meenen aan een' geheel stilstaanden hemel waar te nemen. Die inrigting maakt het tevens mogelijk aan den kijker verdeelde cirkels te voegen, door welke men in een oogenblik de benaderde plaats van een hemellicht kan bepalen, en die wederkeerig dienen, om den kijker op een punt des hemels te rigten, waar zich een hemellicht moet bevinden, dat met het bloote oog niet gezien kan worden. Zoo kan men, bij voorbeeld, door zoodanig een' kijker, op den vollen dag in een oogenblik alle sterren vinden, en zeer duidelijk waarnemen, die zich, bijaldien het stikdonkere nacht ware, aan het bloote oog zouden vertoonen.

De waarnemingen die met dit werktuig kun-

nen geschieden, en die ik hoop gemeenschappelijk met velen van ulieden M. H. daarmede te zullen volbrengen, zijn even talrijk als verscheiden. De plaatsbepaling van kometen en van kleine planeten en in het algemeen van hemellichten die zich niet in het Zuiden of Noorden vertoonen, kan door geene andere hulpmiddelen beter worden volbragt. De optische kracht des kijkers, veroorlooft belangrijke waarnemingen omtrent de natuurlijke gesteldheid der hemellichten en de micrometer is het eenige werktuig geschikt om hunne schijnbare, en alzoo ook ware grootte te bepalen. Maar er is nog eene andere soort van verschijnselen, tot wier onderzoek een dergelijk werktuig zich bijzonder eigent. Tot voor weinige jaren namelijk, waren alle bekende verschijnselen, die op de beweging van hemellichten betrekking hebben, binnen de enge grenzen van ons planetenstelsel besloten, maar door den ouderen HERSCHEL, werden behalve andere gewigtige verschijnselen, in de diepte des hemels eigenaardige scheppingen ontdekt, met welke men vroeger geheel was onbekend gebleven. Stelsels van zonnen die om andere zonnen wentelen, die wegens hunne onmetelijke afstanden, zoo nabij elkander schijnen dat het ongewapend oog of een middelmatige kijker ze niet van elkander afzonderen kan, en wier schijnbare bewe-

gingen dikwijls binnen eene ruimte zijn besloten, die door de dikte van een spinragje overdekt kan worden. De beschouwing van die voorwerpen, onder den algemeenen naam van dubbele en veelvoudige sterren bekend, maakt nu een belangrijken tak der sterrekunde uit, wiens grondige bearbeiding alleen op zeer talrijke waarnemingen kan berusten. Aan die waarnemingen is reeds veel door SOUTH en den jongeren HERSCHEL, en bijzonder door STRUVE te Dorpat bijgedragen, welke laatste onlangs 20,000 metingen op die sterrenstelsels heeft bekend gemaakt, allen met soortgelijke werktuigen als de kijker dien wij verwachten volbragt. Er blijft hier echter nog zoo veel te verrigten over, dat, al wilden wij ons bij die onderzoekingen alleen bepalen, het ons nimmer aan arbeid zoude ontbreken.

Meent niet M. H. die U in het verledene jaar, met den loffelijksten ijver aanvankelijk op de hoogere sterrekunde hebt toegelegd, of gij die U eerst met den tegenwoordigen cursus aan mijne leiding zult toevertrouwen, dat het genoemde werktuig, het eenige zoude zijn dat U als hulpmiddel voor uwe oefeningen in de praktische sterrekunde zal worden aangeboden. Gij behoort hier de gelegenheid te vinden, om U in alle sterrekundige waarnemingen te kunnen oefenen, en ik heb dadelijk nadat mij de aange-

name taak was opgedragen in de sterrekunde, uw gids en leidsman te zijn, ook ul. belang behartigd. Die grootere en vaste werktuigen die wij hier niet bezitten, worden zelfs op de best ingerigte observatorien, voor het onderwijs niet aangewend. Men bedient zich daartoe altoos van werktuigen van denzelfden aard, maar van veel kleinere afmetingen, die van de eene plaats naar de andere kunnen worden overbragt, en daarom draagbare werktuigen genoemd worden, en de voornaamste dezer wertuigen zijn, ten uwen behoeve, reeds aangekocht. Het observatorium bezat eenige voorwerpen voor aanvankelijke oefening geschikt, daarbij worden U mijne weinige hulpmiddelen ten gebruike aangeboden, en wij zijn korteling, met hetgeen ons hoofdzakelijk ontbrak, een nieuw sterrekundig uurwerk, en twee voortreffelijke werktuigen van ERTEL te München, een zoogenaamd universal-instrument en een passage-instrument, verrijkt geworden. De voornaamste sterrekundige werktuigen zijn op die twee vertegenwoordigd, en zij zijn daardoor van uitgestrekt gebruik. Zij hebben in het middelste der drie tienhoekige kamertjes hunne plaats bekomen, waar zij op afzonderlijke balken berustende, geheel zijn afgscheiden van den vloer op welken de waarnemer staat; zonder welke voorzorg hun gebruik volstrekt

onmogelijk zoude geweest zijn, maar waardoor zij nu, gelijk mij uit eenige waarnemingen is gebleken, in weerwil van de zwakte des gebouws en de geweldige hoogte van hunnen stand, geene mindere vastheid bezitten, dan die welke men gewoonlijk aan draagbare werktuigen geeft. Boven die werktuigen zijn luiken in den zolder van het kamertje aangebragt, zoo dat men het beweegbaar dak, dat het bovenste kamertje dekt, behoorlijk stellende, door die luiken en de opening van het beweegbaar dak heen, de plaatsen van den hemel kan zien, wier beschouwing het onbelemmerd gebruik dier werktuigen vordert. Wij zijn dus voor onze praktische oefeningen van het onontbeerlijke voorzien, en wat er nog aan onze verzameling ontbreekt, zal zoo wij hopen, allengs aan dezelve worden toegevoegd, en nu M. H. zoo wij in het beoefenen der sterrekunde nalatig zijn, hebben wij geene verontschuldiging meer. Het is nu onze taak aan de verwachting te beantwoorden die men billijk van ons koesteren kan. Maken wij nu een dankbaar gebruik van de belangrijke hulpmiddelen die ons zijn aangeboden; betoonen wij door ijver en oefening, dat wij het bezit van een volledig observatorium niet onwaardig zouden wezen, dit zal de beste aanbeveling zijn, om het zoo spoedig mogelijk bij ons te zien verrij-

zen. Betreedt het observatorium, dat grootendeels tot uw nut in een' beteren staat is gebragt. Blijf mij uw vertrouwen, uwe vriendschap, uwe genegenheid schenken. Beschouw mij als uwen broeder, die geen grooter genoegen kent, dan U met raad en hulp bijtestaan. Mijn huis en hart zijn altijd voor U geopend, en het zal steeds mijn grootste wellust zijn met U het steile pad te betreden, waar wel geene rijke belooning ons tegenlacht, maar waar elke moeijelijkheid met de grootste zelfsvoldoening wordt vergolden. Uwe studie, U zelve tot nut en genoegen, en onze Hoogeschool tot eer te doen strekken, dit is het doel waarnaar ik streef, het toppunt mijner wenschen.

En gij M. H. die onze lessen over populaire sterrekunde wenscht bijtewonen, gij die uwe voorname zorgen aan andere wetenschappen toewijdt, maar wie de werken der natuur toch niet vruchteloos tot hunne beschouwing uitnoodigen, meent niet dat bij de verbetering onzer sterrekundige hulpmiddelen, uw belang zoude zijn uit het oog verloren. — Voor alles wat U deze oefening bevattelijk, aangenaam en belangrijk kan maken, is zoo veel mogelijk zorg gedragen en er is niets verzuimd, om U door gepaste toestellen, de voornaamste grondwaarheden der sterrekunde zinnelijk voortestellen; zoodat wij voor derzelver regt begrip, noch wiskundige betoo-

gen, noch langwijlige en afgetrokkene redeneringen zullen behoeven. Mogt ik reeds in het verledene jaar, velen uwer, de wonderen der schepping met eigene oogen doen aanschouwen, door een goed werktuig, ons door een eerbiedwaardig vriend der sterrekunde ten gebruike afgestaan, eerlang zal een nog veel uitmuntender werktuig, ook tot uw gebruik en nut bestemd, uw oog een' onbelemmerden toegang openen tot de grenzelooze diepte des uitspansels, waar eene onuitputtelijke verscheidenheid van wonderen en werelden, de oneindige ruimte bevolken. Houdt U overtuigd, dat geene kennis den beschaafden mensch meer kan betamen en vereeren, dan die van de groote kunstgewrochten der natuur, die, hoe geheimzinnig ook, zich altijd aan ieders aandacht opdringen, wier aanblik wij niet kunnen ontgaan, wier vermogenden en weldadigen invloed op ons, wij niet kunnen loochenen, bij welke onkunde geene enkele onwetenheid blijft, maar aanleiding geeft tot wanbegrip en bijgeloof. Schenkt mij bij den cursus dien wij heden openen, hetzelfde genoegen dat uwe belangstelling en aandacht, mij bij den afgeloopen cursus geschonken heeft. Vereer mij met uwe genegenheid en uw' vriendschappelijken omgang, en gelooft dat ik mij steeds gelukkig zal rekenen, ook tot uw welzijn, iets te mogen bijdragen.

TOEVOEGSELS.

TOEVOEGSELS.

Tot bladz. 2.

Mogen er onder ons gevonden worden, die niet kunnen begrijpen dat de sterrekunde in denzelfden rang geplaatst behoort te worden, met de wetenschappen die ook wij als de nuttigste en noodzakelijkste beschouwen; zijn er bij ons die niet kunnen gelooven, dat zij bij andere volken werkelijk in dien rang wordt gesteld, dan zijn het ook alleen dezulke, wien het zelfs aan de eenvoudigste begrippen der sterrekunde ontbreekt, en die nimmer de moeite hebben genomen van te onderzoeken, uit welk oogpunt deze wetenschap elders beschouwd wordt. Alleen de volslagenste onkunde, de onbezonnendste vooringenomenheid, kan een' glimplach doen werpen op de rustelooze pogingen die

thans voor de uitbreiding der sterrekunde worden aangewend, en is de sterrekunde bij ons in minachting, wij minachten hetgeen wij niet kennen, een ontegenzeggelijk bewijs dat wij werkelijk dwalen. Zijn er velen die het voor eene beuzeling houden, dat de sterrekunde bij ons sedert vele jaren niet is beoefend geworden, wij durven beweren, dat het in het oog van andere volken, niet minder is, dan het in ons oog wezen zoude, wanneer in een beschaafd land, de beoefening der oude letteren of eenig dergelijk gewigtig deel der menschelijke bemoeijingen, geheel werd nagelaten. Het valt zwaar dat wij dit zelve moeten bekennen, maar een harde kwast vordert een' scherpen bijtel, en bekentenis is de eerste stap tot verbetering.

Tot bladz. 3.

De bouw van het gesticht, dat den naam van Russisch-Keizerlijk Hoofd-Observatorium heeft gekregen, werd in het jaar 1834 aangevangen en is nu zoo ver voltooid, dat de werkzaamheden op hetzelve, met het toekomstige jaar 1839 zullen beginnen. Het is geplaatst op 17 wersten van St. Petersburg, op den Pulkowa, eenen berg van 200 voeten hoogte, die van boven eene uitgestrekte vlakte vormt, en tot de domeinen van het Keizerlijk lustslot Zarskoje-Zelo behoorende, door den Keizer voor dit doel werd afgestaan.

Het Observatorium maakt met de woningen der Sterrekundigen, een aaneengeschakeld gebouw uit; van 804 Engelsche voeten lengte. Het eigenlijke Observatorium

vormt een kruis dat zich O. en W. 220 en N. en Z. 175 voeten uitstrekt. In de onderste verdieping, die bijna het geheele gebouw uitmaakt, bevinden zich zeven zalen voor wetenschappelijke werkzaamheden bestemd, en vijf kamers tot willekeurig gebruik der verschillende sterrekundigen. Boven het gebouw verheffen zich drie torens met beweegbare daken. Het Observatorium zelf, is door gaanderijen van 90 voeten lengte, aan de woningen der sterrekundigen verbonden en in het midden van ieder dier gaanderijen bevindt zich een klein observatorium, met kleinere werktuigen toegerust en hoofdzakelijk voor oefening van jongelieden in de praktische sterrekunde bestemd. Het Observatorium zal eenen schat van werktuigen bevatten, zoodanig als die in Europa nergens gevonden wordt. Op uitdrukkelijken last des Keizers mogt niets gespaard worden, om deze tot den hoogsten trap van volkomenheid te brengen, waarop zij door de grootste kunstenaars gebragt kunnen worden. Tot de voorname werktuigen van dit Observatorium zullen aanvankelijk behooren; een groote kijker uit het optische instituut te München van 13,5 Parijsche duimen opening, en 20 voeten brandspuntsafstand, de grootste kijker die in deze eeuw en ongetwijfeld ook de voortreffelijkste die immer is gemaakt geworden; een groote heliometer uit hetzelfde instituut; een dialytische kijker van PLÖSSL te Weenen, met eene opening van 7 duimen; een groote meridiaan-cirkel van REPSOLD te Hamburg; een groote meridiaan kijker van ERTEL te Munchen; een vertikaal-cirkel van denzelfden; een passage-instru-

ment van REPSOLD te Hamburg, om in de rigting van het Oosten en Westen opgesteld te worden; onderscheidene uurwerken van HAUTH te Petersburg, KESSELS te Altona en ARNOLD en DENT te Londen, en behalve dit alles zal het Observatorium eenen schat van meteorologische en kleinere sterrekundige werktuigen, gelijk ook eene weltoegeruste instrumenten-makers werkplaats bezitten.

Het personeel des Observatoriums zal bestaan in eenen bestuurder, vier andere sterrekundigen, een' opziener, een' werktuigmaker, eenen schrijver en de noodige bedienden, die alle met hunne huisgezinnen behoorlijke woningen in het gesticht vinden, dat ten behoeve der sterrekundige van stalling, koetshuizen, badstoven, ijskelder enz. is voorzien. De bestuurder, waartoe reeds de tegenwoordige Directeur van het Observatorium te Dorpat, de Staatsraad STRUVE is benoemd, mag buiten de werkzaamheden van het Observatorium geene andere op zich nemen, maar ontvangt daarvoor, buiten zijne toelage als Hoogleeraar, eene jaarlijksche vergoeding van 10,000 roebels. De andere sterrekundigen mogen ook andere betrekkingen, zoo als Hoogleeraarsambten vervullen. De tweede sterrekundige ontvangt voor zijne werkzaamheden op den Pulkowa alléén, jaarlijks 5,500 roebels, de drie overige 3,500 roebels en de geheele bezoldiging van het personeel, met de onderhouding des Observatoriums, beloopt jaarlijks 62,200 roebels. Men vindt van dit Observatorium een voorloopig berigt in de Astronomische Nachrichten van Prof. SCHUMACHER, N°. 264,

eene uitvoerige beschrijving en schoone afbeelding, in datzelfde Tijdschrift N°. 290-292 en deszelfs statuten N°. 357. Ook wordt eene vlugtige beschrijving van dit Observatorium gevonden in ons Tijdschrift, *de Vriend des Vaderlands*, IX Deel, N°. 5.

Tot bladz. 4.

Te Bologna, onder anderen, werd in het jaar 1835 de sterrekunde onder drie Hoogleeraren verdeeld. Een was bestemd om alleen het theoretische gedeelte der sterrekunde te onderwijzen, de tweede zoude onderwijs geven in de zoogenaamde berekenende sterrekunde, dat is, in de sterrekundige berekeningen en de toepassing der theoretische gronden op getallen, de derde zoude zich alleen met het onderwijs der praktische sterrekunde bezig houden, waaronder bijzonder verstaan moet worden, de behandeling der werktuigen.

Tot bladz. 5.

Ten bewijze dat ik de eenige niet ben die hier weinig of niets vinden kan, dat eenige beoefening der sterrekunde bij ons aantoont, haal ik hier de volgende plaatsen aan, die door vreemdelingen meer dan door onze landgenooten worden opgemerkt.

1°. »Hr. VAN BEECK CALKOEN, hat sich jezt, be-»sonders, der in seinem Vaterlande ganz und gar ver-»nachlässigten praktischen Sterrekunde beflissen, und »sich hauptsächlich mit dem Hadleyschen Sextanten, »und dessen Beobachtungsarten vertraut gemacht, weil »er mit diesem Werkzeuge zuerst hoft, seinem Vater-

»lande nützlich werden, und geographische Ortsbe-
»stimmungen machen zu können, woran es noch so
»sehr fehlt. Wer sollte es glauben, dass in ganz
»Holland, von keinem Orte, keiner Stadt, keiner
»Universität, keinem Hafen, keiner Küste, die wahre
»Länge und Breite bekant ist! — die Holländischen
»Seekarten sind daher auch meistens gar nich graduirt,
»wie z. B. die ganz neue eben in diesem 1797ten
»Jahr erschienene, und vor mir liegende Karte van
»de Ooster- en Wester Eemze en het Hommegat, und
»die Karten von der Nordsee, die ebenfals ganz neu in
»diesem Jahr erschienen sind, und nur in der Breite,
»nicht in der Länge graduirt sind."

VON ZACH, *in het derde Supplement van Bode's Astronomisches Jahrbuch, pag. 43.*

Door de geodesische operatien van den Generaal KRAIJENHOFF, is de geographische ligging der voornaamste plaatsen van ons Vaderland, met juistheid bekend geworden, maar dit is niet uit eenen vooruitgang der sterrekunde bij ons ontstaan, want de geographische ligging van geene plaats is op *eene sterrekundige wijze* bepaald en in het jaar 1803 moest de Generaal KRAIJENHOFF zelf betuigen, dat er geene waarnemingen voorhanden waren, om de lengte van eene enkele plaats, aan eene sterrekundige bepaling te toetsen (1). Tot heden zijn de Lengten van slechts twee plaatsen in ons Vaderland sterrekundig bepaald, namelijk die van Amsterdam en van Leiden. Voor Amsterdam geschiedde

(1) *Konst- en Letterb.* van 10 April 1804.

dit het eerst in het jaar 1822, door mijnen onvergetelijken oom en leermeester J. F. KEIJSER. (Zie verhandelingen der eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut, Deel. VI bladz. 307).

2°. »L'observatoire d'Amsterdam, appartenant à la »Société de Felix Meritis, a été confié à M. CALKOEN: »il a été s'excercer à GOTHA avec M. DE ZACH, et il »commence un cours d'observations qui sera utile dans »un pays où l'on n'en a jamais fait, quoique le besoin »de la marine dût faire ouvrir les yeux du Gouverne»ment sur un objet aussi nécessaire aux navigateurs. »Ce fut en vain que j'allai, en 1774, à Amsterdam: »le Stadhouder et le Grand Pensionnaire me promirent »tout ce que je voulus, et ne firent rien. Le C. VAN »SWINDEN y a donné ensuite une impulsion dont on »commence à ressentir les effets."

LALANDE, *Conn. des Tems*, X° Année, pag. 393.

Ik twijfel of de toenmalige leden der Fransche Hooge regering, zich zelven met het volbrengen der sterrekundige waarnemingen belasteden, hetgeen men bijkans uit het bovenstaande gezegde van LALANDE zoude opmaken. Dat het kwaad bestond is ontegenzeggelijk, maar het zal ons nader blijken dat LALANDE deszelfs oorzaak op eene verkeerde plaats zocht.

3°. »L'astronomie languissait depuis long-temps dans »la République Batave: M. FOKKER a établi, à ses »frais, un observatoire à Middelbourg; il s'est procuré »des instrumens à ses frais, et il nous a envoyé plu»sieurs observations."

LALANDE, *Conn. des Tems*, XIII Année, p. 439.

Die waarnemingen waren echter van niet veel beteekenis, en zouden in den tegenwoordigen tijd, gelijk de geheele zoogenaamde Sextanten-Astronomie, het hoogste waarin men het gewoonlijk bij ons bragt, in het geheel niet geteld worden. Kortom wij vinden telkens eene bevestiging dat de Hoogleeraar MOLL de waarheid sprak, toen hij in 1824 zeide: »LULOFS, aan wien »men hier te lande geen regt laat wedervaren, was »de laatste praktische sterrekundige dien wij gehad »hebben." (Konst- en Letterbode 1824, N°. 23).

4°. »En 1774 je n'y vis (namelijk te Leiden) ni »Astronome ni instrumens que l'on puisse citer."

LALANDE, *Astronomie*, T. I. p. XXXVII.

Er waren welligt meer dergelijke getuigenissen bijtebrengen, maar dit viertal is reeds meer dan voldoende. Zij betreffen allen een vroegeren tijd, maar gesteld dat tegenwoordig dergelijke getuigenissen niet gegeven worden, die wij niet opzettelijk wilden zoeken, dan kan dit alleen bewijzen dat de tegenwoordige sterrekundigen bescheidener zijn dan de vroegere, want de toestand der sterrekunde bij ons, is in deze eeuw niet verbeterd, maar verergerd geworden. In de afgeloopene eeuw had men weinige hulpmiddelen en men deed toch iets, getuigen hier, LULOFS, KLINKENBERG, STRUICK en SCHIM; in deze eeuw zijn belangrijke sommen, voor de sterrekundige hulpmiddelen door de regering toegestaan, en men zoekt vergeefs naar eenige der vruchten, die zij hadden moeten opleveren.

Tot bladz. 7.

Men zal hebben opgemerkt, dat er een verschil van niet minder dan omtrent eene eeuw bestaat, tusschen den tijd waarop de stichting van het Observatorium, door den Hoogleeraar SIEGENBEEK (in zijne geschiedenis der Leidsche Hoogeschool, Deel II, Bladz. 119). wordt aangeschreven, en dien welke door ons als zoodanig wordt vermeld. SIEGENBEEK schat de stichting van het Observatorium op het jaar 1782, maar toen was zelfs zijn grootste bloei reeds lang voorbij, toen had het zijnen roem reeds overleefd, en reeds lang het beste voortgebragt dat immer op hetzelve is uitgevoerd geworden. De oude archieven der Leidsche Hoogeschool, die door den Hoogleeraar zijn geraadpleegd, schijnen niets bijzonders omtrent het Observatorium te behelzen, en wat Zijn Hooggel. er niet in vinden kon, zal ik er ook niet uithalen. Ik oordeelde het daarom overbodig dezelve op nieuw te onderzoeken, te meer daar het niet aan andere aanwijzingen ontbreekt.

De hoogstbelangrijke waarnemingen door LULOFS, van het jaar 1743 tot 1766 volbragt, hebben allen op het Observatorium plaats gehad, dat toen met vrij goede hulpmiddelen naar de behoefte van dien tijd was toegerust, en reeds voor 1756 was in de groote kamer van het Observatorium, de gnomon door LULOFS opgerigt, die men bij ons dikwijls voor het meesterstuk van LULOFS heeft gehouden, maar die ik gaarne voor het minste van al zijne verrigtingen zoude verklaren. Men vindt over zijne waarnemingen verschillende stukken,

in de *Verhandelingen uitgegeven door de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem*, Deel I, II, III, V, VI, VII en IX, en daarbij telkens melding gemaakt van het Observatorium en de werktuigen die hij er gebruikte. In zijne verhandeling over de lengte des secunden-slingers, welke bij ons naar de verbeterde hulpmiddelen van den tegenwoordigen tijd helaas nog niet is bepaald geworden, spreekt hij zelfs reeds van het Meridiaankijkertje van SISSON, dat hij toen reeds lang had gebruikt, en van twee uurwerken die hij toen reeds gedurende veertien jaren had onderzocht, (gen. Verh. Deel III, bl. 427) weshalve het Observatorium, gelijk ook uit andere omstandigheden blijkt, reeds lang vóór zijne benoeming tot Hoogleeraar bestaan moet hebben. LALANDE zegt in de voorrede van zijne sterrekunde, dat het Observatorium in het jaar 1690 is gesticht, en dit komt overeen met den tijd waarop kort te voren het eerste onderwijs in de sterrekunde aan onze Hoogeschool is gegeven en ten andere bewijzen, zoo wel het houten vlak, als het maaksel der oudste werktuigen bij ons voorhanden, dat het Observatorium te Leiden, werkelijk omstreeks dien tijd, zijne eerste wording moet hebben ontvangen.

Tot bladz. 8.

LULOFS, bij ons even weinig gekend en gewaardeerd, als de wetenschap die hij met het gelukkigste gevolg beoefende, was een der eerste sterrekundigen van zij-

nen tijd. Wanneer men zijne waarnemingen aan de hulpmiddelen toetst die hem ten dienste stonden, dan moet men erkennen dat zij weinig te wenschen overlaten. Ik zoude te uitvoerig worden met hier een beknopt verslag van zijne sterrekundige werkzaamheden te geven, maar ik kan niet zwijgen van het genoegen dat mij geschonken wordt, als ik opmerk dat zijne waarnemingen de tegenwoordige sterrekundigen nog wel eens te stade komen; gelijk dit onder anderen het geval was met zijne waarnemingen op de komeet van HALLEY in 1759, toen de Hoogleeraar ROSENBERGER te Halle, de berekening der storingen van dat hemellicht voor zijne verschijning in 1835 ondernam. LULOFS had wel eenige werktuigen tot zijne dienst, maar hij had meer dan dit alléén noodig, om in zijn studievak alles te kunnen verleenen, wat zijn aanleg en zijne natuurlijke neiging ons had kunnen schenken. Men moet zich geheel onbelemmerd aan zijn studievak kunnen toewijden en dit was bij hem het geval niet. Het is zeer te betreuren dat hij geene geschikte leerlingen heeft gevormd, dat zeker niet aan hem is te wijten, en nog meer is het te bejammeren, dat zijn opvolger een man was, van wien LALANDE zeggen moest, dat hij als sterrekundige niet verdiende genoemd te worden. Dat de sterrekunde reeds in zijnen tijd bij ons in verval was, blijkt onder anderen hieruit, dat hij in 1756 als Rector aftredende, eene Oratie hield, *over de hinderpalen, die in onze gewesten de beoefening der Sterrekunde, bijzonder der praktische, hebben in den weg gestaan.* Ik heb die Oratie, die misschien niet

eens in druk is verschenen, in weerwil van alle pogingen, niet ter lezing kunnen krijgen. LULOFS zal, die Oratie uitsprekende, niet verwacht hebben, dat het goede door hem gesticht, door zijne opvolgers geheel den bodem zoude worden ingeslagen, en dat de beoefening der Sterrekunde bij ons, na zijn verscheiden, geheel en al zoude worden verwaarloosd.

Tot bladz. 9.

VON ZACH liet zich in het *Berliner Astronomisches Jahrbuch* voor 1795, bladz. 252 aldus over NIEUWLAND uit:

»Dieser würdige Gelehrte, wird sich 10 Wochen »hier aufhalten, um sich in der practischen Sternkunde »zu üben und von den Vorzügen, der mit den besten »und allerneuesten Englischen Instrumenten versehenen »Seeberger Sternwarte zu profitiren. Er ist als ein »vorzüglicher Mathematiker bekant, Verfasser einer »vortreflichen Abhandlung über den Hadleyschen See-»Sextanten enz."

BODE zeide van hem in de *Ersten Supplements-Band* van hetzelfde jaarboek bladz. 266:

»Durch Herrn NIEUWLAND dürfte die Astronomie in »Leyden wieder aufleben."

Tot bladz. 10.

Als een bewijs dat de volstrekste verwaarloozing der sterrekunde, niet enkel en altoos in de ontoereikendheid der werktuigen gezocht moet worden, moge het

volgende fragment dienen, uit het *Report of the council of the Royal Astronomical Society of London, to the Seventeenth Annual General Meeting.*

»The foreign associate whose loss we have to record, »was the active astronomer, Mons. JEAN GAMBART, »who, unfortunately for the interests of science, has »been cut off in the very prime of life. The obser- »vatory of Marseilles had not been distinguished so »much for its observations, as for the occasionnal »papers which were issued by its directors, ST. JACQUES »DE SYLVABELLE and M. THULIS. The principal cause »of this was undoubtedly owing to the bad situation »of the observatory in a crowded and confined part »of the old city, and the meanness of its equipment: »for even when the diligent Mons. PONS commenced »his cometic discoveries there, he described the te- »lescope which he used at being rather paralytic than »parallactic. »»*On ne fait plus de bonnes observa-* »»*tions à Marseille, depuis le départ de M.* PONS" »said Baron DE ZACH, angry at what he termed the »*astro-comique* announcement of the comet of January »1821, in *Pegasus*, by M. BLANPAIN, the director »who succeedded THULIS; and it was under this bad »reputation that the direction was assumed by M. »GAMBART. Youthful and diligent, he very soon elevated »the estimation of the neglected observatory in the eyes »of Europe, by his skill and exactness; though the means »at his disposal were so inadequate to the object, as »to be discreditable to a publie establishment, espe- »cially in the town which had given birth to Pytheas."

»Cramped thus in his efforts, M. GAMBART resolved »to make comets his principal object, as not only the »path best adapted to his instruments, but also as one »which requires the exclusive labour of some of the as»tronomical corps. One of the first proofs of the ine»quality between his means and his wants, was the »discovery of the comet of May 1822 in *Auriga;* »but, on this occasion, his intelligence supplied re»sources to his execrable instruments, and he pro»duced such creditable observations, that his compu»tations of the orbital elements were excellent in re»sult. The observations and reductions of various other »comets, well-known to this Society, attested at once »his activity and knowledge; but the periodic comet »of six years and three-quarters deserves especial men»tion. That object was perceived by Captain BIELA, »at Johanisberg, on the 27th. of February 1826; »and ten days afterwards by M. GAMBART at Mar»seilles. The latter, without delay, calculated its pa»rabolic elements from his own observations; and he »recognised that it was not its first appearance, but »that it had already been observed in 1805 and in »1772. It was necessary, from thence, to leave the »parabolic for the elliptic elements; it was requisite »to discover the duration of the comet's revolution, »which the parabolic elements leave quite undetermi»ned. This computation was separately undertaken by »Messrs. CLAUSEN and GAMBART, who found, each of »them nearly at the same time, that the new comet »made its entire revolution round the sun in a pe-

»riod of about seven years. This period was reduced »to six years and three-quarters, by our associate »M. DAMOISEAU, on a close study of all the sensible »derangements and perturbations to which it was lia- »ble; and the interest inspired by its retum in Octo- »ber 1832, must he fresh in the recollection of this »meeting."

»By the unexpected demise of M. GAMBART, this »important and interesting branch of Astronomy had »lost one of its most zealous and talented votaries »and society a pleasing, cheerful, and truly amiable »man."

Tot bladz. 16.

Wil men door eene proeve opgehelderd zien, wat er eigenlijk voor een Observatorium geeischt wordt, dan kunnen wij ons daartoe bedienen van het fragment uit het, *Rapport sur le projet de loi pour l'établissement d'un nouvel observatoire à Genève, fait au conseil représentatif, le 8 Mai 1829 par M. le conseiller* PUERARI, dat ook gevonden wordt in de *Correspondance Mathématique et Physique, publiée par* A. QUETELET, *IV Livr. Tome V*, alwaar wij onder anderen lezen:

»Qu'est-ce au fond que vouloir posséder un obser- »vatoire? C'est vouloir un établissement, qui, par »la nature de l'édifice et des instrumens, permette »d'y faire des observations vraiment utiles aux progrès »de la science. Car, si par défaut de l'un ou des

»autres, on n'y pouvait faire que des observations im»parfaites, il est clair que l'établissement n'attirerait »aucun relief sur le pays, et que par conséquent toute »dépense pour n'arriver qu'à ce point serait de l'argent »mal employé."

»On peut donc regarder comme démontré, que tout »observatoire, où l'on ne pourra faire des observations »dignes d'être prises en considération par les astrono»mes qui se dévouent au calcul des résultats, d'après »les observations directes, n'ajouterait rien de beau, »de bon, ou d'utile aux établissemens publics du canton, »et que si l'on en veut un, il faut s'élever au moins »au *minimum* requis par l'état actuel de la science."

»Maintenant, qu'est-ce que ce *minimum*, auquel évidemment l'on doit se borner à atteindre? C'est ce »qu'il reste à déterminer."

»On compte de nos jours dans le monde 22 obser»vatoires *vraiment utiles* (1). L'on n'admet pas dans »ce calcul les observatoires où l'on peut cependant ob»server une éclipse, découvrir une comète, etc. par»ce que ce genre d'observations, qui n'exige pas des »instrumens très-puissans, ne suffit point pour leur »mériter ce nom; l'astronomie n'accorde proprement »ce titre, qu'à ceux où peuvent se déterminer, avec »une rigoureuse précision, les *ascensions droites*, »les *déclinaisons* et les *distances micrométriques*; »sans parler des curieuses recherches sur la constitution

(1) Na den tijd waarop dit stuk geschreven is, zijn nog onderscheidene Observatorien opgerigt.

»des corps célestes, qui ne sont accessibles qu'aux »plus puissans télescopes et à des lunettes tres-fortes."

»Dans cette vingtaine d'observatoires utiles, 5 ou 6 »du premier ordre peuvent seuls donner des détermi- »nations précises et faciles des *déclinaisons*, à l'aide »de grands cercles méridiens, dont le prix très-élevé, »et la construction lente et difficile, expliquent la »rareté. Mais ceux qui existent pourvoient suffisam »ment aux besoins de la science, et ce n'est pas évi- »demment à un observatoire de cet ordre là, que nous »devons prétendre nous élever."

»Quant aux deux autres déterminations, elles exi- »gent aussi chacune un instrument spécial, savoir; »une *forte lunette meridienne* (qui donne les ascen- »sions droites) et un *équatorial* selon le système mo- »derne (pour suivre dans leurs parallèles les étoiles »doubles, ou celles auxquelles on compare les comètes »et les planètes qui s'en trouvent voisines); ensorte »que, etc."

Verder worden in dit belangrijke stuk, dat wij hier niet in zijn geheel kunnen overnemen, de kosten geraamd van zoodanig een Observatorium als hier bedoeld wordt, en die zouden voor het gebouw beloopen 65,000 fl., en voor de werktuigen 55,000 fl., dus te zamen 120,000 fl., en dat is dan voor een Observatorium dat hier *un observatoire du second degré*, zelfs een *minimum requis par l'état actuel de la science* genoemd wordt.

Nademaal aan het Leidsche Observatorium, bij zijne tegenwoordige verbetering, geen tiende deel van bo-

vengemelde som kon worden te koste gelegd, zal het niemand behoeven te verwonderen, dat het ook beneden het *minimum requis* is gebleven; men zoude evenwel te ver gaan, indien men het als geheel beuzelachtig wilde beschouwen. Het Observatorium te Genève, kan volgens bovenstaande aanwijzing, alleen *Regte klimmingen* en *Micrometer-metingen* voortbrengen. Voor deze laatste soort van waarnemingen, wordt het Leidsche Observatorium even goed als dat te Genève toegerust; eerstgenoemde kunnen er niet op worden volbragt, al ware de som beschikbaar om eenen meridiaan-kijker aan te koopen, die hier op 12,000 franken wordt gesteld. Ik voor mij begrijp evenwel niet regt, hoe de bepaling van *Regte-klimmingen*, bij den tegenwoordigen toestand der sterrekunde van groot belang kan wezen, zoo men die der *Afwijkingen* niet met dezelve verbindt. Men kan immers de volstrekte plaats van een hemellicht met eenen eigenlijken Meridiaankijker, al is hij nog zoo volmaakt, niet volledig bepalen. Dat Meridiaan-cirkel en Meridiaan-kijker zich als het noodig is, ook in hetzelfde werktuig vereenigen laten, wordt ons wijders, onder anderen, door Königsberg en Altona geleerd. De Meridiaan-kijker dient voor de tijdsbepalingen, maar die kan, met eene voor micrometer-metingen voldoende juistheid, door een draagbaar passage-instrument bepaald worden, waarmede ook het Leidsche Observatorium is toegerust, en wij zouden dan alleen de regte-klimmingen missen, die toch geene volledige bepalingen zijn. Er is echter nog eene andere soort van bepalingen, van welke in het

bovengenoemde stuk geene melding wordt gemaakt, en die door den Meridiaan-kijker moeten worden verkregen, namelijk de verschillen in tijd tusschen de doorgangen van maan en sterren, door den Meridiaan. Deze zijn van het uiterste gewigt voor de berekening der Geographische lengte van plaatsen, waar die bepalingen ten zelfden tijde zijn geschied; en zoo het bezit van een' enkelen Meridiaan-kijker van groot belang is, dan zoude het, mijns inziens, meer om die bepalingen, dan wel om de regte-klimmingen wezen.

Bij de verbetering der sterrekundige hulpmiddelen te Leiden, moest nog voor iets anders worden zorg gedragen. Was het noodzakelijk het Observatorium eindelijk met hulpmiddelen toe te rusten, door welke ten minste iets der wetenschap waardig kon worden voortgebragt, van geen minder belang was het bezit van de hulpmiddelen, welke vereischt worden, om jonge lieden tot praktische sterrekundigen te vormen en op te leiden, aan welke het ons nog zoo geheel ontbreekt. Voor dit doel behoeft men geene groote of kostbare, maar eene niet onbelangrijke verscheidenheid van kleinere werktuigen, die wij nu gedeeltelijk bezitten. Wij hopen dat het ons vergund zal wezen, hun getal allengs te vermeerderen.

Tot bladz. 27.

Men moet dit Universaal-instrument niet met een zoogenaamd Universaal-Aequatoriaal-instrument verwarren, dat thans voor het volbrengen van naauw-

keurige waarnemingen is afgekeurd. Door een Universaal-instrument, verstaat men thans een werktuig, door hetwelk men, met eene gelijke naauwkeurigheid, horizontale en vertikale hoeken kan meten, en dat tevens als passage-instrument gebruikt kan worden. Ik heb redenen om te gelooven, dat ons Universaal-instrument, in ons land het eerste en eenige in zijne soort is, en het zal daarom niet ongepast wezen het ten minste vlugtig te beschrijven. Het geheele werktuig heeft, bij den vertikalen stand des kijkers, van de tafel af waarop het staat, tot aan het objectief-glas des kijkers, eene hoogte van 0,^{m}64. Het onderstel is een zware koperen drievoet, rustende op drie schroeven die 0,^{m}25 van elkander staan, wier koppen in 100 gelijke deelen zijn verdeeld, en wier kegelvormige ondereinden, op drie koperen bakjes nederkomen, van welke ieder op drie scherpe stalen punten rust. De drievoet loopt spits kegelvormig toe, tot op eene hoogte van 0,^{m}24, waar een verzekerings-kijker, als bij de Theodolieten, om de vertikale as kan worden rondbewogen. Onmiddellijk boven dezen verzekerings-kijker bevindt zich de horizontale cirkel, met eene middellijn van 0,^{m}27, en onmiddellijk van vijf tot vijf minuten verdeeld. In het midden van den horizontalen cirkel, beweegt zich de alhidade cirkel, die het bovenste gedeelte des werktuigs draagt, om eene lange vertikale as. De alhidade cirkel heeft vier nonien, door welke de horizontale cirkel van 4 tot 4 secunden verdeeld wordt; hij draagt twee loodregte stijlen van 0,^{m}13 hoogte, op welke de horizontale as rust, in

wier midden de kijker, en aan ieder van wier uiteinden een vertikale cirkel is bevestigd. Binnen eenen dezer cirkels, namelijk binnen den eigenlijken vertikalen cirkel, die eene middellijn heeft van 0,^{m}21 beweegt zich een alhidade cirkel, door welke hij van 10 tot 10 secunden wordt verdeeld. Die eene cirkel heeft de inrigting der meridiaan-cirkels, de andere dient om dezen in evenwigt te houden en hemellichten op te zoeken, en is daartoe door eenen nonius, van minuut tot minuut verdeeld. De voorname kijker des werktuigs, is een zoogenaamde gebroken kijker, naar de inrigting van ERTEL. De objectief-helft namelijk alleen is voorhanden, en in het midden der horizontale as, bevindt zich een glazen prisma, door hetwelk de stralen die van het voorwerpglas komen, naar het eene einde van de doorboorde horizontale as, worden teruggekaatst. Daar, aan het eene einde van de horizontale as namelijk, bevindt zich de oogbuis, zoodat men, onverschillig welke de stand des hemellichts wezen mag, altijd in eene horizontale rigting ziet, hetgeen de waarnemingen veel gemakkelijker en daardoor veel naauwkeuriger maakt. De horizontale as wordt grootendeels door tegenwigten, van wrijvings-rollen voorzien opgehouden, zoodat de as met hare tappen slechts met een zeer klein gewigt op hare pannen drukt, waardoor de wrijving en het slijten der tappen grootendeels wordt verminderd. Zoo wordt ook de vertikale as, die den horizontalen alhidade-cirkel met het geheele bovenstuk des werktuigs draagt, door eene stalen veder met drie armen, opgehouden, en de wrijving

derwijze verminderd, dat de bewegingen met eene onbegrijpelijke ligtheid en zuiverheid plaats hebben. Het werktuig is niet tot repeteren ingerigt, gelijk zulks naar de waarnemingen van STRUVE (zie *Astronomische Nachr.* deel II. p. 462) behoort te wezen, maar daar iedere cirkel en zijne alhidade, op zich zelven beweegbaar is, kan men elken boog, op elk willekeurig deel van den omtrek des cirkels meten. Om alle buiging voor te komen, zijn de aanklemmingen op de assen gebragt. De micrometrische bewegingen der bijzondere deelen, de illuminatoren die de nonien verlichten, enz. zijn alle dingen die bij ons meer bekend en nagevolgd konden en moesten worden, en die ook op onze sextanten konden worden overgebragt, maar de ruimte is hier te klein, om die alle met de noodige uitvoerigheid te beschrijven. Bij het werktuig behooren twee niveaux van zeer groote gevoeligheid, van welke het eene dient voor het onderzoek van den stand der horizontale as, en het andere voor het onderzoek van dien des vertikalen alhidade-cirkels.

Tot bladz. 28.

Het zal welligt niet geheel ondoelmatig wezen de balkenstelling die de werktuigen draagt, eenigzins omstandiger en naauwkeuriger te beschrijven. De groote wenteltrap van het academie gebouw, eindigt met den twee voeten dikken muur in welke hij is ingemetseld, op eene hoogte van 40 voeten boven den beganen grond. Op die hoogte vangt de nieuwe muur aan, van

de drie tienhoekige kamertjes, die slechts de halve dikte van den ouden muur heeft. De vloer van het onderste kamertje verheft zich $6\frac{1}{2}$ voeten boven het einde van den ouden muur; die van het middelste 15 voeten; die van het bovenste $25\frac{1}{2}$ voeten. Op den ouden muur, rusten vier vertikale eikenhouten balken, die er twee voeten diep zijn ingelaten, en door de twee onderste vloeren henen loopen. In het onderste tienhoekige kamertje, dat toch voor geene waarnemingen gebruikt kon worden, zijn die vier vertikale balken, door dwarsbalken en ijzeren schroeven, op de stevigste wijze aan elkander verbonden. Die balken zijn weder, daar waar zij eindigen, namelijk even onder den vloer van het bovenste kamertje, twee aan twee, door twee dwarsbalken en karbeelen aan elkander verbonden, en op deze twee laatste balken liggen weder twee andere, die het geheel van boven verbinden, en op ieder van welken, twee der vier schroeven komen te rusten, die den grooten kijker als voeten dienen. Voor de draagbare werktuigen, die hunne plaats in het middelste kamertje hebben, zijn nog twee andere balken op den ouden muur geplaatst, die van onderen 9 voeten van elkander afstaan, maar tot even onder den vloer van het middelste kamertje, tot op eenen afstand van 4 voeten naar elkander toeloopen, en door dwarsbalken aan elkander en aan de stelling voor den kijker bestemd, verbonden zijn. Aan ieder dezer schuinsche balken, is op die hoogte een loodregte balk vastgemaakt, die zich tot op eene hoogte van $4\frac{1}{2}$ voeten boven den vloer van het middelste kamertje verheft, en die door steen-

platen gedekt, ieder een der draagbare werktuigen dragen. Overal waar de balken door de vloeren henen loopen, zijn zij door voldoende tusschenruimten van dezelve afgescheiden, en die tusschenruimten zijn door stukken loshangend linnen, die aan de balken en vloeren zijn vastgespijkerd, gedekt. Om het voor te komen dat de waarnemer tegen de balken zoude stooten die de draagbare werktuigen als voetstukken dienen, zijn deze door houten kokers omgeven, die aan den vloer zijn vastgemaakt. Die kokers hebben van boven vrij breede randen, en dragen ieder eene glazen kast die het werktuig dekt en er in een oogenblik kan worden afgeschoven. De werktuigen zijn alzoo tegen uitwendige beleedigingen beschut, zelfs geheel afgesloten, en het weg emen van de kasten door welke zij gedekt worden, kan hen in het minste niet ontstellen. Om redenen te wijdloopig om hier ontwikkeld te worden, waren al die maatregelen noodig. Door die inrigting blijven de werktuigen zoo volkomen rustig dat men geene de minste verplaatsing der niveaux bespeurt, zelfs dan wanneer men opzettelijk zoo hard op den grond trapt, dat de ramen er van schudden. De balkenstelling is op zich zelve zoo eenvoudig en onkostbaar, dat hare oprigting zelfs dan wenschelijk en doelmatig geweest zoude zijn, wanneer op staanden voet, een wezenlijk observatorium bij ons had kunnen worden opgerigt. Voor eene kleine som, die niet te vergelijken is, bij hetgeen andere verzamelingen zelfs jaarlijks aan onderhoud kosten, had men ook dan, de jaren die met den bouw van een observatorium verloo-

pen, niet geheel nutteloos behoeven te laten voorbij gaan.

Tot bladz. 28.

Onder de bruikbare werktuigen die het observatorium behalve de genoemde nog bezit, zijn bijzonder de volgende te rekenen: eene sterrekundige pendule en een chronometer van KNEBEL te Amsterdam, welke laatste evenwel om geheel bruikbaar te wezen, eene kostbare verbetering zoude moeten ondergaan; een geodesische theodoliet en een pilaar sextant van TROUGHTON en SIMMS en twee groote globes van ADAMS. Behalve deze werktuigen zijn er nog eenige voor aanvankelijke oefening geschikt, zoo als een kleiner sextant van DOLLOND, twee reflexie-cirkels, een octant, enz. Talrijke andere stukken worden bij het onderwijs der populaire sterrekunde gebruikt, of wegens de geschiedenis der wetenschap bewaard. Van meteorologische werktuigen is het Observatorium tot heden nog slecht voorzien, en de twee kleinere sterrekundige werktuigen die nu nog hoofdzakelijk ontbreken, zijn: een prismencirkel naar STEINHEIL en ERTEL, die thans algemeen wordt gebruikt en geroemd, maar bij ons naauwelijks bij naam schijnt bekend te wezen, en een kometenzoeker op parallactischen voet.

BIJLAGE I.

VOORLOOPIGE BEPALING DER POOLSHOOGTE VAN HET OBSERVATORIUM TE LEIDEN, DOOR EEN DRAAGBAAR PASSAGE-INSTRUMENT VAN ERTEL TE MÜNCHEN.

Wanneer men het aanmerkelijke onderscheid dat tusschen sterrekundige waarnemingen bestaat, uit het oog verliest, dan zoude men ligt geneigd worden, weinig goeds van de omstandigheid te verwachten, dat de werktuigen te Leiden, op een houten balkenwerk van aanzienlijke hoogte berusten. Dit is echter niet geheel zonder voorbeeld, en ik zoude slechts één voorbeeld, namelijk dat van BESSEL behoeven bij te brengen, om eensklaps alle bedenkingen op te lossen. Hier werden wij door de noodzakelijkheid gedwongen, onze toevlugt tot houten onderlagen te nemen, BESSEL, die bijna willekeurig kon beschikken, heeft een' houten toren en houten onderstellen verkozen, bij het gebruik van een werktuig, als dat hetwelk nu het voorname

stuk van het Observatorium te Leiden zal uitmaken. De houten toren op het Observatorium te Königsberg, in welken de heliometer, een soortgelijk werktuig als onze kijker en voor een soortgelijk doel bestemd, zijne plaats heeft gekregen, in 44 voeten hoog, en BESSEL oordeelde dat hout toereikend was, gelijk ook de voet des werktuigs uit hout bestaat, maar dat het balkenwerk dat het werktuig draagt, van den vloer op welken de waarnemer staat geheel moet zijn afgescheiden (1).

In weerwil van die verklaring, kan men een streng onderzoek wenschen, in hoe ver onze balkenstelling, die toch iets vreemds schijnt en door elken beminnaar der sterrekunde, in zijne woning zoo ligt kan worden nagevolgd, aan haar doel beantwoordt. Dit doel is van tweederlei aard: den kijker eene vastheid te geven, voor het volbrengen van micrometrische metingen toereikend, en ten tweede, de draagbare werktuigen, zoo veel vastheid te geven, als hun gebruik bij het onderwijs in de sterrekunde vordert. Het eerste kon nog niet uit ondervinding worden afgeleid, omdat de kijker en zijn micrometer ontbrak en laatstgenoemde nog lang zal ontbreken, maar wanneer het tweede voldoende wordt bevonden, dan zal ook bezwaarlijk het eerste ontoereikende kunnen wezen. De balken die de verschillende werktuigen dragen, zijn aan elkander verbonden, maar die voor den

(1) Zie, *Beobachtungen auf der k. u. sternwarte in Königsberg*, Deel XV, pag. V.

kijker bestemd, hebben, uit den aard der zaak, eene veel grootere vastheid, daar zij tot aan hun bovenéinde door liggende balken aan elkander konden bevestigd worden, terwijl de palen die de kleinere werktuigen dragen, zich geheel vrij, tot op eene hoogte van $4\frac{1}{2}$ voet, boven den grond verheffen. De kijker dient voor betrekkelijke bepalingen, die niet geheel van de veranderlijkheid van den grond afhangen, de draagbare werktuigen, dienen voor volstrekte bepalingen, bij welke de veranderlijkheid van den grond, allen invloed uitoefent. Als dus de kleinere werktuigen genoeg vastheid bezitten voor het gebruik bij het onderwijs, heeft de kijker ligt vastheid genoeg voor de micrometrische metingen, en de kleinere werktuigen zullen voor het onderwijs eene meer dan toereikende vastheid bezitten, bijaldien hun stand eene sterrekundige bepaling gedoogt, die in naauwkeurigheid niet behoeft te wijken voor eene soortgelijke bepaling, op plaatsen volbragt, waar men onbelemmerd aan de eischen van het werktuig kon voldoen. Dat dit laatste werkelijk het geval is, zal uit het beloop van deze bijlage blijken.

In weerwil van zijn bijna 150 jarig bestaan, in weerwil van al de geldsommen die het Observatorium te Leiden vroeger heeft gekost, was op hetzelve datgene, wat LITTROW teregt »das erste Element eines jeden »Beobachtungsortes" (1) noemt, de poolshoogte namelijk, nog nimmer op hetzelve bepaald geworden.

---

(1) *Annalen der K. K. Sternwarte zu Wien, Erster Theil, pag. IV.*

Wat men daarvan wist, werd tot heden slechts op goed geloof aangenomen, en berustte alleen op een deel der Geodesische operatien van den Generaal KRAIJENHOFF, die op een geheel ander punt der stad hebben plaats gehad. Ik besloot daarom, met deze bepaling, door middel van het kleine draagbare passage-instrument van ERTEL, de toereikendheid van onze balkenstelling te beproeven en de uitkomst heeft mijne verwachting overtroffen, want weinige dagen waren voldoende om voor de poolshoogte eene bepaling te verkrijgen, die onmogelijk veel van de waarheid kan afwijken. Men moet hierbij echter niet uit het oog verliezen, dat de bepaling van de poolshoogte in den hoogsten graad van naauwkeurigheid, eene bewerking is van den teedersten aard en een' langdurigen arbeid vordert. Gelijk alle sterrekundige bepalingen in eene trapsgewijze toenadering tot de waarheid bestaan, zoo is dit ook het geval met de bepaling der poolshoogte, voor welke de sterrekundigen dikwijls waarnemingen, met de grootste werktuigen verkregen, bijeenbrengen, die jaren omvatten; men zal het dus wel willen toegeven, dat ik mijne tegenwoordige bepaling, in zeer weinige dagen, met een klein, mij nog onbekend werktuig en onder eene zeer ongunstige weêrsgesteldheid verkregen, met geenen hoogeren naam, dan dien van *voorloopige bepaling* bestempelen durf.

In het begin van Augustus dezes jaars, kwam het passage-instrument van ERTEL te Leiden aan. Er moest toen nog een en ander gereed gemaakt worden, dat van de inrigting des werktuigs afhing, die ik vroeger

slechts gedeeltelijk kende, zoodat het eerst op den 15 Augustus op zijne plaats gebragt kon worden. Het onderstel des werktuigs, bestaat in eenen zwaren koperen cirkel van 0,^{m}33 middellijn, op drie schroeven als voeten rustende, en aan den inwendigen rand, op eenen zilveren limbus, van 10 tot 10 minuten verdeeld. Binnen den cirkel beweegt zich, naar de zamenstelling van REICHENBACH, de zoogenaamde alhidade-cirkel, aan zijnen buitenrand vier nonien hebbende, door welke de buitenste vaste cirkel, van 10 tot 10 secunden verdeeld wordt. Op den alhidade-cirkel staan twee koperen stijlen van slechts 0,^{m}14 hoogte, die de hoofdas met den kijker dragen. De kijker is, gelijk bij het Universaal-instrument, bladz. 52 beschreven, gebroken; dat is, de stralen worden, door een prisma, naar het eene einde der as teruggekaatst. Aan het andere einde van de as, bevindt zich een vertikale cirkel van 0,^{m}145 middellijn, door éénen nonius van minuut tot minuut verdeeld, bestemd om de hemellichten te doen vinden. Aan die zijde is de as, voor de verlichting der draden, doorboord. De alhidade-cirkel wordt door eene stalen veder en de kijker door twee tegenwigten in evenwigt gehouden. Een zeer gevoelig niveau, wordt voor de onderzoeking van den stand der as, op dezelve geplaatst, en heeft eene lengte van 0,^{m}23.

De poolshoogte zoude met dit werktuig bepaald worden, door waarneming van sterren door den eersten vertikaal, naar de handelwijze van BESSEL. Om zulke waarnemingen mogelijk te maken, heeft de zolder van

het kamertje, onmiddelijk boven het werktuig een luik ontvangen, door hetwelk en de opening van het beweegbaar dak heen, men in de rigting van het Oosten en Westen, tot op 16 graden, aan beide zijden van het zenith, den hemel kan beschouwen. Het niveau, de optische as en de stijlen werden voorloopig gerectificeerd, doch in de eerste dagen na de opstelling van het werktuig, was het buitengewoon onstuimig weder, zoodat aan geene sterrekundige bepaling gedacht kon worden. Eerst den 20 Augustus, in den namiddag, gelukte het de poolster te zien, die zich een uur vóór den ondergang der zon, zeer helder vertoonde. Die gelegenheid werd te baat genomen, om het azimuth te bepalen van den toren van het dorp Wassenaar, die 11° 19′ 10″ bezuiden het Westen werd gevonden. Dit Azimuth werd bepaald, om het werktuig telkens vóór de waarnemingen, ligtelijk in zijn' behoorlijken stand te kunnen stellen. Telkens werd, voor den aanvang der waarnemingen, in den namiddag, de kijker op Wassenaar gesteld, een der nonien afgelezen en het werktuig 11° 19′ 10″ westwaarts verplaatst, als wanneer het zich met eene voldoende juistheid, in de rigting van het Oosten en Westen zoude bevinden.

De betrokkene dagen werden gebruikt om het werktuig voorloopig te onderzoeken. De nonien werden achtereenvolgens op elk vol tiental graden der verdeeling gesteld, en daardoor als het midden uit een tiental bepalingen gevonden:

Indexfout van Non. III, met betrekking tot Non. I. . . . . + 9,″45.

Indexfout van Non. IV, met betrekking tot Non. II. . . . . 0,″00.

De excentriciteit des cirkels is niet groot, en bedraagt hoogstens. . . . . 3,″5.

Voor de waarde van ieder niveau-deel, (eene Parijsche lijn), is door den Heer ERTEL opgegeven 2,″33. Volgens mijne voorloopige bepaling zoude zij iets grooter zijn. Ik heb echter voor als nog, de opgave van den Heer ERTEL bijbehouden.

De afwijking van den ronden vorm der tappen, om welke de horizontale as wentelt, is onmerkbaar.

Voor het onderzoek van de al of niet gelijkheid van de dikte der tappen, werd bevonden dat de vlakken der pannen op welke de as rust, met elkander eenen hoek maken van 91° 25′, en dat de hoek der vlakken waarmede het niveau op de as staat, bedraagt 98° 40′. Door de horizontale as uitteligten en omgekeerd weder op hare pannen te brengen, werd door een zestal beproevingen gevonden, dat de plaatsverandering van het niveau, bij dien veranderden stand der as, bedraagt 1,57 niveau-deelen. De tap aan het einde waar zich de vertikale cirkel bevindt, is iets dunner dan de andere. Hieruit werd door berekening gevonden, dat wegens de ongelijkheid der tappen, aan elke nivellering eene verbetering moet worden toegevoegd, door welke de bel des niveau's, 0,406 niveau-deelen digter bij het cirkel-einde wordt gebragt. Ieder niveau-deel op 2,″33 stellende, bedraagt die correctie 0,″946. De tappen zijn dáár, waar zij de pannen aanraken, 0,^{m}275 van elkander verwijderd. Daaruit vindt men

weder, dat de straal der tap aan het cirkeleinde $0,^{m}00000126$ kleiner is dan die aan het oculaireinde, of in andere woorden, dat het verschil in dikte tusschen beide tappen $2\frac{1}{2}$ millioenste deelen van eene el bedraagt.

Aan het brandpunt van het voorwerpglas zijn zeven spinnedraden in de oogbuis des kijkers gespannen. Twee dezer draden loopen horizontaal door het midden des velds, omtrent eene minuut van elkander, en dienen om tusschen dezelve den doorgang der sterren, door de vijf vertikale draden waar te nemen. De draad die zich door den gebroken kijker, aan de zijde van het voorwerpglas vertoont, wordt in het vervolg draad I genoemd, de daaropvolgende draad II, de middeldraad III enz. De onderlinge afstanden dezer draden moesten volstrekt bepaald worden, en dit geschiedde naar de methode van GAUSS, door middel van het Universaal-instrument. De kijkers van beide werktuigen werden met hunne voorwerpglazen naar elkander toegekeerd, zoodat men door den kijker van het Universaal-instrument, de draden in den kijker van het passage-instrument, met alle juistheid zien en hunne afstanden meten kon. Daartoe werd de oogbuis van het Universaal-instrument zoo geplaatst, dat de draden eenen hoek van omtrent 45 graden met den horizon maakten, als wanneer de overeenstemming van hun snijpunt, met een der draden van het passage instrument, ten duidelijkste kon worden waargenomen. De hoek dien de kijkers met den horizon maakten, werd door den vertikalen cirkel van het Universaal-instrument bepaald, en daar naar werden de gemeten azi-

muthale verschillen, tot boogen eens grooten cirkels herleid. Het Universaal-instrument is niet tot repeteeren ingerigt, maar naar het voorschrift van STRUVE (1), werd de meting achtereenvolgens van de punten des cirkels begonnen, die op de verdeeling instemmen met 0°0′, 18°1′, 36°2′, 54°3′, 72°4′, zoodat men daardoor de metingen, over alle deelen van den omtrek en over alle deelen der verschillende noniussen brengt. Deze metingen overgebragt in den tijd, welke eene ster in den aequator noodig zoude hebben, om de afstanden tusschen de verschillende draden te doorloopen, gaven de volgende uitkomsten:

	Draad I en III.	Draad II en III.	Draad III en IV.	Draad III en V.
1° Non. I op 0°0′	37,″458	18,″812	19,″828	39,″293
2° Non. I op 18°1′	37, 569	18, 800	19, 749	39, 187
3° Non. I op 36°2′	37, 261	18, 750	19, 676	39, 157
4° Non. I op 54°3′	37, 415	18, 930	19, 763	39, 007
5° Non. I op 72°4′	37, 335	18, 775	19, 811	39, 334
midden	37,″408	18,″813	18,″765	39,″196

Iedere bepaling is het midden, van drie herhaalde instellingen en aflezingen.

Wilde men den afstand der draden, tot het punt van hun gemeenschappelijk midden overbrengen, dan zoude men, deze uitkomsten hebben, waarbij de afstanden der draden, die met betrekking tot dat punt aan de zijde van het objectief liggen, *negatief*, en die van de draden aan de andere zijde liggende *positief*, zijn gesteld.

(1) Zie *Astronomische Nachrichten* van SCHUMACHER, Deel II, N°. 47, pag. 436.

Draad I	Draad II	Draad III	Draad IV	Draad V
−37,″956	−19,″361	−0,″548	+19,″217	+38,″648.

Eerst den 25 Augustus braken de wolken nu en dan door. Reeds verscheidene dagen op een helder oogenblik gewacht hebbende, wilde ik geen' tijd geven aan de voorloopige oefeningen, die een mij vreemd werktuig anderzins vorderde, maar er werd dadelijk een aanvang met de waarnemingen gemaakt. Het gelukte dien avond alleen γ Draconis in het Oosten aan éénen, en in het Westen aan drie draden waar te nemen. *0* Cygni werd alleen aan éénen draad, in het Oosten gezien, en alle verdere pogingen werden door wolken verijdeld. Zoo ging er ook in de volgende dagen veel door wolken verloren, en den 13 September, toen de sterren zich aan den oostelijken hemel, bij heldere lucht hadden vertoond, werd het, toen zij den westelijken vertikaal naderden, betrokken. De zamenkomst van drie der sterren was slechts aan eenen draad, meer te schatten dan waar te nemen en de vierde ster ging geheel verloren. Na den 13 September vielen achtereenvolgens verscheidene geheel betrokkene avonden in, weshalve ik besloot, mij voor de voorloopige bepaling van de poolshoogte, bij de waarnemingen tot op dien dag verkregen te bepalen.

De sterren die ik gebruikt heb zijn γ Draconis, ι Cygni, *0* Cygni, *c* Cygni praec. en *c* Cygni seq. Ik merkte tot mijn leedwezen eerst te laat op, dat de plaats der dubbele ster *c* Cygni, door BESSEL naauwkeurig is bepaald, en dit is de reden waarom zij in de eerste dagen niet gebruikt is geworden. Ten opzigte

van de waarnemingen, die hiernevens volgen, heb ik nog het volgende aan te merken.

De eerste kolom bevat de dagen, met den stand van het werktuig. *Cirkel Noord* en *Cirkel Zuid*, beteenen dat het uiteinde der as, dat de vertikale cirkel draagt, naar het Noorden of naar het Zuiden was gekeerd. De tweede kolom bevat de namen der sterren; de derde den stand dien zij bij de waarneming aan den hemel hadden. De vierde kolom, tot opschrift hebbende: *Tijd op de pendule*, is de tijd waarop de ster door den middeldraad ging. Om dezen te verkrijgen, werden de waarnemingen aan de verschillende draden volbragt, door de bekende formulen tot den middeldraad herleid, en uit het geheel het arithmetische midden genomen. De vijfde kolom, bevat de dagelijksche vertraging der gebruikte pendule met betrekking tot sterretijd, eenvoudiglijk door correspondeerende zons-hoogten bepaald. De zesde kolom geeft het aantal draden te kennen, aan welke de ster is waargenomen. De zevende kolom behelst de nivelleringen der as. Gestadig tusschen de waarnemingen, werd de stand der as door het niveau bepaald, en door interpolatie tot de tijden der waarnemingen overgebragt. De niveau-deelen zijn hier reeds tot secunden herleid en de verbetering voor de ongelijkheid der tappen is reeds aan die opgaven toegebragt; + beteekent dat het Noordeinde der as zoo veel secunden te hoog stond, als in die kolom is aangewezen, — beteekent hetzelfde ten opzigte van het Zuideinde.

1838.	NAMEN DER STERREN.	STAND DER STERREN	TIJD OP DE PENDULE.			Dagelijks. vertraging der Pend.	Aantal Draden.	STAND DER AS.
25 Aug.	γ Draconis	Oost	17u	2′	12,″0	1,″45	1	+ 1,″93
C. Noord.	γ Draconis	West	18	40	36, 8		3	+ 2, 77
26 Aug.	γ Draconis	Oost	17	2	15, 9	1, 67	4	− 1, 16
C. Zuid.	γ Draconis	West	18	40	29, 3		4	− 1, 00
31 Aug.	γ Draconis	Oost	17	2	2, 0	2, 78	3	− 1, 09
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	58	40, 80		5	− 0, 39
Zuid.	ι Cygni	Oost	18	30	23, 52		4	− 0, 28
	γ Draconis	West	18	40	12, 1		4	− 0, 20
	ι Cygni	West	20	17	23, 97		4	− 0, 46
	δ Cygni	West	21	2	1, 42		4	+ 0, 73
1 Sept.	γ Draconis	Oost	17	1	52, 2	2, 86	4	+ 0, 95
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	58	35, 72		5	+ 0, 97

Noord.	ι Cygni	Oost	18	30	14, 97		4	+ 1, 14
	γ Draconis	West	18	40	14, 5		4	+ 1, 25
	ι Cygni	West	20	17	28, 60		5	+ 2, 30
	θ Cygni	West	21	2	5, 28		5	+ 2, 77
3 Sept.	γ Draconis	Oost	17	1	46, 2	3, 03	4	+ 1, 30
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	58	29, 12		5	+ 1, 98
Noord.	ι Cygni	Oost	18	30	9, 72		4	+ 2, 58
	γ Draconis	West	18	40	9, 8		4	+ 2, 84
	ι Cygni	West	20	17	18, 80		5	+ 2, 11
	θ Cygni	West	21	1	58, 88		5	− 0, 59
4 Sept.	γ Draconis	Oost	17	1	46, 5	3, 11	2	− 2, 21
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	58	28, 20		5	− 2, 63
Zuid.	ι Cygni	Oost	18	30	10, 52		4	− 1, 98
	γ Draconis	West	18	39	58, 3		4	− 1, 63
	ι Cygni	West	20	17	10, 97		4	− 1, 00
	θ Cygni	West	21	1	50, 60		5	− 0, 09

1838.	NAMEN DER STERREN.	STAND DER STERREN	TIJD OP DE PENDULE.			Dagelijks. vertraging der Pend.	Aantal Draden.	STAND DER AS.
6 Sept.	θ Cygni	Oost	17u	58′	19,″92	3,″27	5	+ 1,″04
Cirkel	c Cygni seq.	Oost	18	9	39, 65		2	+ 1, 18
Noord.	c Cygni praec.	Oost	18	9	45, 90		2	+ 1, 18
	ι Cygni	Oost	18	30	0, 20		5	+ 0, 90
	ι Cygni	West	20	17	12, 52		4	− 1, 81
	c Cygni praec.	West	21	1	11, 42		5	− 4, 41
	c Cygni seq.	West	21	1	24, 14		5	− 4, 41
	θ Cygni	West	21	1	48, 87		5	− 4, 41
11 Sept.	γ Draconis	Oost	17	1	27, 4	3, 32	4	− 0, 79
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	58	6, 65		4	− 1, 44
Zuid.	c Cygni seq.	Oost	18	9	27, 74		5	− 1, 11
	c Cygni praec.	Oost	18	9	34, 34		5	− 1, 11
	ι Cygni	Oost	18	29	49, 65		4	− 0, 95
	γ Draconis	West	18	39	39, 3		4	− 0, 90
	ι Cygni	West	20	16	48, 80		5	+ 0, 21

	c Cygni praec.	West	21	0	49, 26		5	+ 0, 84
	c Cygni seq.	West	21	1	2, 20		4	+ 0, 84
	θ Cygni	West	21	1	26, 65		4	+ 0, 84
12 Sept.	γ Draconis	Oost	17	1	16, 9	3, 38	2	+ 1, 35
Cirkel	θ Cygni	Oost	17	57	59, 92		5	+ 1, 07
Noord.	c Cygni seq.	Oost	18	9	20, 26		5	+ 0, 97
	c Cygni praec.	Oost	18	9	26, 16		5	+ 0, 97
	ι Cygni	Oost	18	29	40, 47		4	+ 1, 35
	γ Draconis	West	18	39	40, 8		4	+ 1, 32
	ι Cygni	West	20	16	51, 85		4	+ 3, 82
	c Cygni praec.	West	21	0	51, 64		5	+ 0, 55
	c Cygni seq.	West	21	1	3, 67		4	+ 0, 55
	θ Cygni	West	21	1	29, 48		5	+ 0, 55
13 Sept.	θ Cygni	Oost	17	57	58, 40	3, 52	4	− 0, 97
Cirkel	c Cygni praec.	Oost	18	9	25, 84		5	− 0, 84
Zuid.	ι Cygni	Oost	18	29	41, 60		5	− 0, 44
	ι Cygni	West	20	16	41, 70		2	− 0, 25
	c Cygni praec.	West	21	0	41, 50		1	− 0, 37
	θ Cygni	West	21	1	19, 00		1	− 0, 37

Het zal niet onbelangrijk zijn, alvorens verder te gaan, uit de laatste kolom van deze tabellen, eenige gevolgen omtrent de vastheid der balkenstelling af te leiden. Alleen op den 3 September, tusschen de waarnemingen der sterren γ Draconis en ι Cygni West, en den 12 September, tusschen de waarnemingen der sterren ι Cygni en c Cygni praec. West, is de stand van het werktuig een weinig veranderd geworden, overigens bleef het onaangeroerd staan. De eerste blik op die kolom, geeft reeds duidelijk een gunstig voorkomen aan den stand des werktuigs, maar om die goed te beoordeelen is het noodig onze nivelleringen bij die van anderen te vergelijken. Slechts zelden echter worden de waarnemingen met eene voor die vergelijking geschikte uitvoerigheid vermeld, weshalve er geen groote voorraad voorhanden is. Wij vinden soortgelijke waarnemingen, met den stand der as van het werktuig daarbij opgeteekend, van STRUVE, in de *Astronomische Nachrichten* Deel XIII pag. 53; van BESSEL, aldaar Deel IX pag. 415; van ENCKE, in de *Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus dem Jahre 1829* pag. 143; en de onovertroffen bepaling der poolshoogte, van het observatorium op het eiland Helgoland van HANSEN, in de *Astron. Nachr.* Deel VI pag. 117. De twee eerstgenoemde reeksen van waarnemingen, heb ik voor die vergelijking uitgesloten, daar de veel mindere vastheid die de werktuigen vertoonden, dan dit te Leiden het geval was, gedeeltelijk hieruit kan ontstaan, dat zij op houten drievoeten berusteden. De waarnemingen van ENCKE had-

den plaats met een passage-instrument van $2\frac{1}{2}$ voeten, op het oude observatorium te Berlijn, en het werktuig stond op eenen muur. Of het werktuig op het eiland Helgoland op steen of op hout stond is mij onbekend, maar dit is zeker dat het observatorium aldaar, opzettelijk als zoodanig is gesticht.

De standen der as, zoo als ik die op de verschillende dagen bij onveranderden stand van het werktuig, door de onmiddelijke waarnemingen heb gevonden, zijn de volgende; bij welke alleen de niveau-deelen, door vermenigvuldiging met 2,″33, tot secunden zijn herleid. De stand der as is positief gesteld, als het noordeinde te hoog was, negatief als het zuideinde te hoog was.

25 Aug. 1838.	26 Aug. 1838.	31 Aug. 1838.
16ᵘ 48′ + 0,″82	16ᵘ 51′ − 1,″07	16ᵘ 50′ − 0,″47
17 11 + 1, 09	17 12 + 0, 68	17 10 + 0, 05
18 29 + 1, 49	17 48 − 1, 14	17 43 + 0, 49
18 48 + 2, 02	18 9 − 0, 59	18 16 + 0, 63
	18 20 − 0, 49	18 52 + 0, 79
	18 50 + 0, 16	20 2 + 0, 28
		20 48 + 0, 91
		21 13 + 2, 31

1 Sept. 1838.	3 Sept. 1838.	
16ᵘ 49′ − 0,″05	16ᵘ 47′ + 0,″19	20ᵘ 5′ + 0,″84
17 44 + 0, 05	17 43 + 0, 82	20 36 + 0, 05
18 13 + 0, 00	18 14 + 1, 32	20 55 − 0, 93
20 40 + 1, 59	18 52 + 2, 22	21 9 − 2, 15

4 Sept. 1838.	6 Sept. 1838.	11 Sept. 1838.
16u 48′ — 1,″ 45	17u 47′ — 0,″ 02	17u 51′ — 0,″63
17 14 — 1, 09	18 13 + 0, 28	18 19 — 0, 05
17 45 — 1, 91	20 3 — 1, 91	18 50 + 0, 12
18 17 — 1, 30	20 41 — 4, 28	20 4 + 0, 93
18 48 — 0, 47	21 10 — 5, 82	20 44 + 1, 65
20 3 — 0, 28		21 12 + 1, 91
20 45 + 0, 44		
21 10 + 1, 05		

12 Sept. 1838.	13 Sept. 1838.
16u 54′ + 0,″ 39	17u 45′ — 0,″25
17 14 + 0, 39	18 19 + 0, 32
17 49 + 0, 19	18 40 + 0, 70
18 18 — 0, 05	19 59 + 0, 75
18 50 + 0, 59	20 47 + 0, 63
20 3 + 2, 82	
20 31 + 2, 92	

Men ziet dat het noordeinde der as doorgaande geneigd was, zich, naar mate het later in den avond werd, opteheffen. De nivelleringen van den 6 Sept. maken daarop eene vreemde uitzondering, te meer daar de daling van het noordeinde der as, door de waarnemingen zelve niet werd aangewezen. Hier heeft welligt een invloed gewerkt van den stand des werktuigs onafhankelijk, gelijk ook de kleine onregelmatigheden in de waargenomen standen der as, ongetwijfeld gedeeltelijk in de nivelleringen, gedeeltelijk in het werktuig zelf lagen.

De nivelleringen van ENCKE op het oude observatorium te Berlijn, ook op de bovenstaande wijze uitgedrukt zijn de volgende (*Abh. der K. Acad. der W.* pag. 159):

9 Aug. 1829.	12 Aug. 1829.	22 Aug. 1829.
16u 28′ + 2,″5	16u 45′ + 0,″2	17u 56′ — 1,″8
17 40 + 5, 8	17 15 + 1, 3	18 40 + 2, 9
18 46 + 9, 2	17 40 + 3, 7	19 8 + 5, 7
19 5 + 11, 5	18 45 + 7, 3	20 17 + 11, 4
20 25 — 3, 4	20 15 + 13, 6	20 40 + 14, 4
21 2 — 1, 9	20 36 + 16, 0	21 20 + 17, 6
		22 10 + 19, 8

25 Aug. 1829.	3 Sept. 1829.	5 Sept. 1829.
17u 56′ — 4,″2	17u 46′ + 1,″6	17u 38′ — 5,″3
18 35 + 0, 6	18 40 + 8, 2	18 11 — 4, 6
19 10 + 1, 8	19 11 + 9, 8	18 34 — 2, 3
20 17 + 5, 8	20 2 + 12, 2	19 9 — 1, 0
20 38 + 7, 1	20 18 + 13, 9	20 12 + 2, 8
21 20 + 10, 3	21 22 + 17, 1	20 20 + 3, 3
22 10 + 11, 0	22 6 + 19, 8	21 8 + 8, 4
		22 6 + 9, 8

De onderlinge vergelijking van deze bepalingen stelt duidelijk voor oogen, dat het werktuig te Leiden onvergelijkbaar vaster stond dan dat te Berlijn, en dat de geheele verplaatsing der as van het werktuig alhier, dikwijls minder was, dan de onregelmatigheid alleen, waarmede het werktuig te Berlijn zijnen stand veranderde. Wij

zullen nu onze nivelleringen nog toetsen aan die welke voor de schoonste waarnemingen van die soort dienden, welke ik vinden kon; namelijk die van HANSEN op het eiland Helgoland in 1824. De nivelleringen van de as des werktuigs, door HANSEN volbragt, mede tot secunden herleid, zijn de volgende (zie *Astron. Nachr.* Deel VI pag. 117, en de *Praktische Astronomie* van G. A. JAHN Deel II pag. 178):

31 Julij 1824.	3 Aug. 1824.	7 Aug. 1824.
16u 16′ — 1,″00	16u 18′ — 3,″75	16u 18′ — 0,″25
18 12 — 2, 94	18 18 — 0, 82	18 10 — 1, 25
20 22 — 4, 80	19 18 + 0, 12	18 54 — 1, 00
21 12 — 4, 12	20 22 — 1, 37	20 24 — 1, 30
	21 12 — 2, 12	21 14 — 1, 50

24 Aug. 1824.	26 Aug. 1824.	27 Aug. 1824.
16u 12′ + 0,″37	16u 15′ + 1,″20	16u 14′ — 0,″75
17 45 + 0, 30	17 46 + 1, 37	18 10 + 0, 50
18 10 + 0, 05	18 37 + 1, 00	19 35 + 1, 87
20 20 — 0, 75	19 33 + 0, 70	20 20 + 1, 30
21 20 — 2, 00	20 20 + 0, 62	
	21 8 — 1, 12	

28 Aug. 1824.
16u 14′ + 1,″00
18 10 + 0, 00
19 35 — 0, 31
20 20 — 0, 62

Men ziet alzoo dat er geen merkbaar verschil bestaat tusschen de vastheid van het werktuig op Helgoland en dat te Leiden. De eerste opmerking hiervan heeft mij in der daad getroffen. Ik had eene voor Leiden veel minder gunstige uitkomst verwacht, het aanmerkelijke verschil in omstandigheden in aanmerking nemende. Op Helgoland kon men geheel aan de eischen des werktuigs voldoen, hier moest van de gelegenheid, die in zich zelve vrij slecht was, een zoo goed mogelijk gebruik gemaakt worden. Dit een en ander bewijst zonneklaar, dat de stand van onze draagbare werktuigen, zoo goed is als men dien verlangen kan, zelfs voor het volbrengen van wezenlijke waarnemingen, en is onze redenering op bladz. 60 niet ongegrond, dan is onze balkenstelling, hoezeer eenig in hare soort en op zich zelve wonderspreukig, niettemin meer dan toereikende om aan haar doel te beantwoorden. Naar mate het hout uitdroogt, zal het ongetwijfeld in vastheid toenemen, en de kleine veranderingen in den stand des werktuigs, die grootendeels uit de werkingen van het versche hout ontstaan, zullen ongetwijfeld door den tijd nog verminderen.

Er was geene mogelijkheid onze balkenstelling ergens anders dan op den muur te plaatsen, in welken de wenteltrap van het Academie-gebouw is ingemetseld, maar in den namiddag en avond wordt die trap zelden of nimmer gebruikt, en het gaan over die trap is zelfs bij de waarnemingen naauwelijks te bemerken. Uitwendige bewegingen, voor welke men zelfs de best ingerigte observatorien niet geheel kan behoeden, heb-

ben geen' nadeeligen invloed. Bij het voorbijgaan van een rijtuig of eene dergelijke uitwendige storing, maakt de bel van het niveau kleine schommelingen, van hoogstens $\frac{1}{2}$ secunde, maar door de goede veerkracht van het hout, herneemt zij dadelijk hare plaats, en die beweging is dus geheel onschadelijk, gelijk dit alles ten duidelijkste ook in bovenstaande opgaven blijkt, die alle mogelijke bedenkingen oplossen.

Voor de berekening der poolshoogte uit bovengemelde waarnemingen, was het volstrekt noodig, de naauwkeurigste bepaling te kennen van de Declinatien der sterren, omdat anders de overeenstemming tusschen de uitkomsten door iedere ster verkregen, meer van de aangenomen Declinatien, dan van de waarnemingen zelve zoude afhangen. Voor γ Draconis, die tot de fundamentale sterren van BESSEL behoort, was de Declinatie onmiddelijk uit het *Berliner Astronomisches Jahrbuch* te ontleenen. De andere sterren hebben alle eene merkbare eigene beweging, en het was mij daarom zeer onaangenaam de sterrelijst van ARGELANDER niet te bezitten. De jaarlijksche eigene beweging in Declinatie der gebruikte sterren, wordt door BESSEL in zijne *Fundamenta Bradleiana*, aldus, door vergelijking der waarnemingen van BRADLEY in 1755 en die van PIAZZI in 1800, bepaald.

	Jaarl. eig. bew. in decl.
ι Cygni.	$+0,''155$
θ Cygni.	$+0,\ 267$
c Cygni praec.	$-0,\ 155$
c Cygni seq.	$-0,\ 200$

De Declinatien dezer sterren zijn voor het jaar 1820, naauwkeurig door BESSEL bepaald. (Zie *Astronomische Beobachtungen auf der K. U. Sternwarte in Königsberg*. Deel VII pag. 25.) Om eene naauwkeurigere waarde voor de eigene bewegingen der sterren te verkrijgen, heb ik de bepalingen van BRADLEY op het jaar 1820 herleid, de uitkomsten met de bepalingen van BESSEL vergeleken, en daaruit het volgende gevonden:

	Jaarl. eig. bew. in decl.
α Cygni.	+ 0,″126
θ Cygni.	+ 0, 229
c Cygni praec.	— 0, 162
c Cygni seq.	— 0, 177

Met deze bepalingen en de Declinatien van BESSEL voor 1820 heeft men

	Middelb. decl. voor 1 Jan. 1838.
α Cygni.	51° 23′ 13,″75
θ Cygni.	49 50 55, 16
c Cygni praec. . .	50 9 6, 49
c Cygni seq. . . .	50 8 38, 85

Naar de constanten en reductie formulen van BESSEL, heeft men alzoo de volgende schijnbare Declinatien, die bij de berekeningen zijn gebruikt:

1838.	α Cygni.	θ Cygni
28 Aug.	51° 23′ 24,″29	49° 51′ 5,″82
7 Sept.	26, 34	7, 93
17 Sept.	27, 99	9, 63

1838.	c Cygni praec:	c Cygni seq.
7 Sept.	50° 9′ 19,″15	50° 8′ 51,″50
17 Sept.	20, 92	53, 27

De mogelijke azimuthale plaatsverandering van het werktuig, is, bij de bepaling der Poolshoogte, geheel buiten rekening gelaten. De fout van collimatie der optische as, is uit de waarnemingen op de sterren γ Draconis, ι Cygni en θ Cygni afgeleid, en bevonden te bedragen 0,″416 tijd in den aequator, waarbij de lijn van collimatie in den middeldraad is gesteld, en de verbetering voor de ongelijkheid der tappen op 0,″946 is aangenomen. De optische as valt tusschen den middeldraad en draad II. Het werktuig is even dikwijls met den cirkel naar het noorden als in den tegenovergestelden stand gebruikt, zoo dat de eind-uitkomst van de juiste bepaling der optische as onafhankelijk is. De uitkomsten op de verschillende dagen, door de verschillende sterren verkregen, zijn in de volgende tafel vermeld, waarbij de graden en minuten, die overal 52° 9′ bedragen, om ruimte te besparen zijn weggelaten, en alleen de secunden zijn aangevoerd. *Noord* en *Zuid*, beteekenen den stand van den vertikalen cirkel.

1838.	γ DRACONIS.		ι CYGNI.		θ CYGNI.		c CYGNI praec.		c CYGNI seq.	
	Noord.	Zuid.	Noord.	Zuid.	Noord.	Zuid.	Noord.	Zuid.	Noord.	Zuid.
25 Aug.	28,″67	....	....	....	....	....	....	....	....	....
26 Aug.	....	28,″93	....	....	....	....	....	....	....	....
31 Aug.	....	27, 34	....	28,″28	....	25,″86	....	....	....	....
1 Sept.	26, 27	....	29,″42	....	28,″69	....	....	....	....	....
3 Sept.	28, 46	....	27, 74	....	28, 47	....	....	....	....	....
4 Sept.	....	28, 17	....	28, 07	....	28, 01	....	....	....	....
6 Sept.	....	....	27, 20	....	25, 35	....	27,″13	....	26,″99	....
11 Sept.	....	29, 38	....	29, 35	....	26, 67	....	27,″07	....	27,″90
12 Sept.	27, 76	....	30, 42	....	29, 80	....	30, 58	....	28, 95	....
13 Sept.	....	....	....	30, 34	....	27, 59	....	28, 21	....	....
Midden	27,″79	28,″45	28,″69	29,″01	28,″06	27,″03	28,″85	27,″64	27,″97	27,″90

Neemt men nu het midden uit al de bepalingen door iedere der sterren verkregen, dan heeft men deze uitkomsten:

STERREN.	Poolshoogte van het Observatorium te Leiden.	Aantal Waarnemingen.
γ Draconis	52° 9′ 28,″12	8
ι Cygni	28, 85	8
θ Cygni	27, 55	8
c Cygni praec.	28, 24	4
c Cygni seq.	27, 93	3

Het waarschijnlijkste midden uit deze bepalingen, ieder derzelve eene waarde toekennende, gelijk aan het aantal waarnemingen waaruit zij is afgeleid, geeft voor de poolshoogte van Leiden

52° 9′ 28,″16

Vergelijkt men al de verschilllende bepalingen bij elkander, dan vindt men voor de waarschijnlijke fout van elke afzonderlijke bepaling, bij denzelfden stand van het werktuig, op eenen enkelen avond en door eene enkele ster verkregen:

±0,″85

en voor de waarschijnlijke fout van het bovengemelde algemeen midden

±0,″15

De waarnemingen van den 6 Sept. wijken het meest

van de overigen af, vooral bij *o* Cygni. Het niveau wees eene daling van het zuideinde der as aan (bladz. 76), die tegen de waarnemingen strijdt, bij welke die verandering toch in rekening genomen moest worden. Het minste stofje dat op de as viel, kon een dergelijk verschijnsel veroorzaken. Deze waarneming had kunnen uitgesloten worden, maar ik wilde niets terughouden. Laat men die bepaling weg, dan is de overeenstemming tusschen de enkele bepalingen zoo goed als men die wenschen kan. Ik heb dezelve ten minste nergens aanmerkelijk beter gevonden, en zoude dit, bijaldien het noodig ware, als een nieuw bewijs voor de toereikendheid onzer balkenstelling kunnen aanvoeren.

Ik hoop op zijnen tijd deze waarnemingen te hernieuwen, en de poolshoogte van Leiden, met eene nog grootere naauwkeurigheid, uit een grooter aantal waarnemingen af te leiden. Ik twijfel niet of toekomstige waarnemingen zullen beter nog dan de tegenwoordige met elkander instemmen, daar nu vele omstandigheden zamen liepen, om iets op de naauwkeurigheid der waarnemingen af te dingen. Ik had vroeger nimmer het geluk gekend van een bruikbaar passage-instrument onder mijn bereik te hebben, en was dus in zekeren zin, geheel ongeoefend. Het weder was mij lang niet gunstig, en sommige waarnemingen gingen ook nog daardoor verloren, dat somtijds twee of drie sterren aan verschillende punten van den hemel, bijna gelijktijdig moesten worden waargenomen. Daarenboven was ik een paar malen in de noodzakelijkheid de oogbuis te verzetten, waardoor de afstand der draden en de

optische as, eene kleine verandering ondergingen, die ook daarom niet in rekening kon worden gebragt, dat de draden aan de oogbuis zijn verbonden, en dus zelfs de minste speling eenigen nadeeligen invloed hebben kon.

Ik zoude deze beschouwing hiermede eindigen, wanneer ik uit dezelve niet nog eene gevolgtrekking af te leiden had, die voor sommigen onder ons niet onbelangrijk kan wezen. Velen worden bij ons van het beoefenen der praktische sterrekunde afgeschrikt, door de gedachte, dat men in haar niets vermag, zonder het bezit van werktuigen, die wegens hunne kostbaarheid voor slechts weinigen te verkrijgen zijn. Men vergist zich in die gedachte zeer. Het is waar, dat eene goede lands stichting voor sterrekunde, eene aanzienlijke uitgaaf vordert, hoezeer die altoos ver beneden de eischen van velen andere wetenschappen blijft, maar wat men als particulier volstrekt behoeft, om als sterrekundige werkzaam te kunnen wezen, beloopt minder dan hetgeen vele voor doellooze liefhebberij verzamelingen uitgeven. Om dit door een voorbeeld op te helderen, zal ik mijne bepaling der poolshoogte, door een der kleinste werktuigen op eene houten stelling verkregen, vergelijken met eene soortgelijke bepaling, verkregen door een der grootste werktuigen op een der best ingerigte observatorien. Ik kies daartoe het eerste het beste wat mij voorkomt, en wel de bepaling van de poolshoogte op het observatorium te Brussel door den Hoogleeraar QUETELET, met eenen muurcirkel van TROUGHTON en SIMMS van zes voeten middellijn, volbragt. In de *Annales de l'observatoire de Bru-*

xelles, Tome I, 2 partie, pag 10, vinden wij zeven bepalingen der poolshoogte van Brussel, bij welke dezelfde reductie-tafelen zijn gebruikt, als die van welke ik mij bediend heb. Wij zullen die twee verschillende bepalingen bij elkander stellen.

STERREN.	Poolshoogte van BRUSSEL.	Aantal Waarnemingen.
Polaris	50° 51′ 10,″72	10
α Persei	9, 24	5
β Tauri	9, 39	2
α Can. maj.	11, 94	6
β Gemin.	8, 36	7
α Urs. maj.	11, 96	1
γ Urs. maj.	10, 18	1

STERREN.	Poolshoogte van LEIDEN.	Aantal Waarnemingen.
γ Draconis	52° 9′ 28″,12	8
ι Cygni	28, 85	8
θ Cygni	27, 55	8
c Cygni praec.	28, 24	4
c Cygni seq.	27, 93	3

De waarnemingen te Brussel zijn door onmiddelijke meting geschied, en men was dus van twee zaken afhankelijk, van welke ik onafhankelijk was; namelijk van de refractie en van de fouten der verdeeling des werktuigs. Wanneer men bij de refractie voor alle sterren dezelfde tafels gebruikt, kan die, vooral als de sterren eene groote hoogte bereiken, de goede overeenstemming tusschen de verschillende bepalingen weinig verstoren, en ik had dus bij het kleine werktuig alleen de onafhankelijkheid van de verdeeling in mijn voordeel. Van de declinatien der sterren, van de standvastigheid der optische as, van de nivelleringen, en waar het hier voornamelijk op aankomt, van de vastheid des werktuigs onder de waarnemingen, zijn mijne bepalingen evenzeer afhankelijk als die welke te Brussel zijn geschied, en het is in het oog loopende, dat tusschen laatstgenoemde althans geene betere overeenstemming, dan tusschen eerstgenoemde bestaat. Een muurcirkel als die te Brussel kost ten minste 9000 guldens, en de fundamenten die hem dragen, misschien niet veel minder. Ons passage-instrument van ERTEL kost 500 guldens, en had dit werktuig eene geheel afzonderlijke balkenstelling noodig gehad, dan zoude die hoogstens 100 guldens hebben beloopen. Men ziet dus, dat men ten minste voor die soort van bepalingen, die wezenlijk niet gering zijn te schatten, geene groote sommen behoeft. Met een dergelijk passage-instrument, eene sterrekundige pendule en een' goeden kijker, zoude een kundig beminnaar der sterrekunde al vrij goed ingespannen zijn. Van het draagbaar passage-instrument,

dat bij ons nog zoo weinig bekend is, van zijne wiskundige theorie en gebruik in de sterrekunde, hoop ik door den tijd, eene uitvoerige beschrijving uit te geven.

De geographische ligging van het Observatorium te Leiden, is nu in zoo ver volledig sterrekundig bepaald, dat de volgende waarnemingen aan die bepalingen slechts geringe verbeteringen zullen kunnen toebrengen. De lengte van het Observatorium stellen wij, naar mijne bepaling uit sterrebedekkingen door de maan (waarvan de uitkomsten zijn medegedeeld in de Konst- en Letterbode voor den 27 Mei 1836 en waarvan een uitvoerig verslag in het eerstkomend deel van de *Memoirs of the Royal Astronomical Society of London* zal verschijnen) op

8′ 35,″97 Oostelijk van Parijs;

en de poolshoogte op

52° 9′ 28,″2.

Moest nog korteling eene onzer meest geachte Maatschappijen, door het uitschrijven van eene prijsvraag, het gevoelen toestemmen, dat in ons land de ligging van geene plaats volledig op eene sterrekundige wijze is bepaald geworden, gelukkig mag ik mij beschouwen, onder het verlicht bestuur van Verzorgeren onzer Hoogeschool te leven, die in weerwil van vele zwarigheden, mij de middelen deden toekomen, door welke ik het eerste eene dergelijke bepaling bij ons kon tot stand brengen. Ik wensch ook niets vuriger, dan dat die hulpmiddelen en de nog veel belangrijker welke mij

zijn verleend, goede vruchten mogen dragen. Wensch ik mij zelven nu meer dan immer gezondheid en ligchaamskrachten toe, dan is het grootendeels, om op eene gepaste wijze, de welwillendheid te kunnen vergelden die ik ondervinden mogt.

BIJLAGE II.

WIJZE VAN TIJDSBEPALING OP HET OBSERVATORIUM TE LEIDEN.

Een groot deel der micrometrische metingen eischt geene naauwkeurige kennis van den tijd, dat is, van de fout des uurwerks dat men gebruikt. Bij andere weder, vooral bij de plaatsbepaling van kometen die zich in de nabijheid der aarde ophouden, kan eene vrij naauwkeurige tijdsbepaling gevorderd worden en buiten de micrometische metingen zijn er in de sterrekunde waarnemingen te verrigten, die ook te Leiden kunnen worden volbragt, zoo als die van verduisteringen en van sterrebedekkingen door de Maan, wier waarde grootendeels van de juiste kennis van den gang en de afwijking des uurwerks afhangt. Het Observatorium te Leiden, bezit geen vast passage-instrument, geenen meridiaankijker, die men elders ook voor

de tijdsbepaling gebruikt en zij, die bij gebrek aan dit werktuig de zwarigheid leerden kennen, die met het gebruik van het spiegel-sextant in dit opzigt verbonden is, zullen welligt mijne verklaring vreemd hebben gevonden, dat de tijdsbepaling te Leiden, in het vervolg geene moeijelijkheid in den weg zal leggen.

Zoo als het spiegelsextant gewoonlijk bij ons voor de tijdsbepaling gebruikt wordt, moet het wel aan vele moeijelijkheden onderworpen wezen. De tijdsbepaling door corresponderende zonshoogten, met eenen artificieelen horizon, bestaande in eenen bak met olij of kwik gevuld, door geslepen glasplaten of mica-bladen gedekt, in zich zelve voortreffelijk, mist veelal haar doel, vooral in den winter. Men moet 's morgens en daarna 's namiddags juist op een bepaald oogenblik zonneschijn hebben, waarop men wel eens weken lang vruchteloos kan wachten, de olij bevriest onder de waarnemingen of vormt eene onzuivere oppervlakte; gebruikt men kwik, dan vindt men naauwelijks ergens een gebouw dat dragelijke waarnemingen gedoogt, de lage stand der zon maakt de waarnemingen moeijelijk, en de langzame verandering harer hoogte maakt die onzeker; zoodat men dikwijls, vooral in den wintertijd, de tijdsbepaling het minste kan verkrijgen, wanneer men die het meeste behoeft.

Is men voor de tijdsbepaling met geen ander werktuig dan het sextant toegerust, dan kan men het op eene veel voordeeliger wijze dan de boven beschrevene gebruiken. De artificiele horizonten van TROUGHTON, DOL-

LOND enz., zijn reeds lang door een veel beteren en eenvoudigeren vervangen, namelijk door den zoogenaamden aangekwikten kwikzilver horizon, in het jaar 1804 door den Heer VON SCHÖNAU een Oostenrijksch Officier, uitgevonden, die zelfs nu nog bij ons naauwelijks schijnt bekend en in gebruik te zijn. De artificiele horizon van SCHÖNAU bestaat in een' ronden rood koperen plaat, die een weinig kogelvormig is uitgeklopt. De holle zijde wordt met kwik verzilverd, hetgeen in een oogenblik geschiedt, als men een weinig salpeterzuur met een weinig kwik op de plaat giet, en beiden door elkander over dezelve zoo lang heen wrijft, tot dat het kwikzilver de oppervlakte van het koper heeft aangegrepen, en zich met dezelve heeft geamalgameerd. Giet men nu kwik op de plaat, dan oefent het eene zoo sterke adhesie op het geamalgameerde oppervlak uit, dat het daardoor al zijne overtollige gevoeligheid verliest, nog rustiger blijft dan olij, bij eenige beweging van den grond of bij tocht, en het schoonste spiegelend oppervlak vertoont dat men bedenken kan. Het plaatje dat mij in het gebruik het meeste behaagt, heeft eene middellijn van $0,^{m}11$ en slechts eene diepte van $0,^{m}002$. Het rust op een' houten ring van $0,^{m}035$ hoogte en staat in een' mahonijhouten bak. Ik heb mij reeds sedert een jaar van dien horizon bediend, en alle andere horizonten voor altoos vaarwel gezegd. Alle moeijelijkheden welke de olij horizon of die bij welke de kwik in een' houten bak is bevat, veroorzaken, vallen bij dezen geheel weg, en wanneer men het plaatje met eene doos omgeeft, die het

kwikzilver tegen zijdelingsche luchtstroomen beveiligt, dan zoude het al wonderlijk moeten loopen, zoo men eenige bedekking met glas of mica noodig had. Die noodzakelijkheid is mij ten minste nog niet voorgekomen.

De artificiele horizon van SCHÖNAU, maakt het door zijn heerlijk spiegelend oppervlak tevens mogelijk, het sextant, met goed gevolg, voor de waarneming van sterren aan te wenden; hetgeen uitmuntend te stade kan komen, daar de sterren zich het langste vertoonen, wanneer de zon zich het kortste vertoont. Dat sterren zich, onder zekere voorwaarden, nog naauwkeuriger dan de zon met het sextant laten waarnemen, wordt ons, onder anderen, door HANSTEEN geleerd. (*Astr. Nachr.* Deel I, pag. 147). Daartoe moet het sextant op eenen voet of statief, berusten. Ik heb zoodanig een statief, naar mijne voorschriften laten vervaardigen, waarop het sextant in alle standen in evenwigt is, en door een en hetzelfde handvat, in drie zinnen, namelijk horizontaal, vertikaal en in de vlakte waarin het zich bevindt, kan worden bewogen; terwijl die bewegingen naar willekeur ligt en zwaar gemaakt kunnen worden. Bij het gebruik van een dergelijk statief, blijven de beelden der ster volkomen rustig en laten de waarnemingen zich met meer juistheid volbrengen dan oppervlakkig zoude schijnen. Er blijft dan echter eene moeijelijkheid over, nademaal het vrij zwaar kan vallen, bij eene aanzienlijke vergrooting des kijkers, wanneer men het beeld der ster in den horizon ziet, het andere beeld, door wederkaatsing op beide spiegels, in het veld des kijkers te

brengen, of zich te overtuigen dat men daarbij geene verkeerde ster genomen heeft. Ook die zwarigheid laat zich ligtelijk overwinnen. De Heer KNORRE, Directeur van het Observatorium te Nicolajew merkte in 1829 op, dat wanneer beide beelden elkander dekken, de hoek dien de groote spiegel met den horizon maakt, gelijk is aan dien welke de gezigtslijn des kijkers, maakt met den kleinen spiegel (1). Hij sloeg daarom voor, aan de alhidade een klein niveau te bevestigen, dat met de vlakte van het sextant evenwijdig loopt, en met den grooten spiegel eenen hoek maakt van bovengemelde grootte. Heeft men dan het beeld der ster in den horizon, in het veld des kijkers gebragt, dan laat men de alhidade zoo lang dalen, tot dat de bel in het midden komt en zoo het beeld, door wederkaatsing in beide spiegels ontstaan, zich niet onmiddellijk in den kijker vertoont, dan zal het, bij eene kleine beweging van het werktuig om de as des kijkers, dadelijk verschijnen. Ik heb een' dergelijken kleinen toestel laten vervaardigen, die op de alhidade van elk sextant kan worden geschroefd en zijne diensten volkomen goed bewijst.

Nog eene zwarigheid maakt het gebruik des sextants bij nacht of avond lastig, die evenwel ook zeer ligt kan worden verholpen. Bij de gewone sextanten heeft men namelijk, vooral bij kaarslicht, groote moeijelijkheid in het aflezen van den nonius en dat kan bezwaarlijk anders, zoo de loupe loodregt staat op de

---

(1) *Astr. Nachrichten*, Deel VII, pag. 262.

vlakte van den limbus en toegerust is met eene illaminator naar TROUGHTON, in een' breeden koperen rand bestaande, van onderen met gips bedekt. Bij die inrigting staat men zich zelven in het licht. Ik heb op mijn groot sextant van TROUGHTON, het staafje dat de loupe draagt, weggenomen, en een ander, dat wat langer is, in deszelfs plaats gesteld, waaraan de loupe in een' schuinschen stand is bevestigd, zoodat ten minste zijne eigene terugkaatsing niet hinderlijk kan wezen. Aan de alhidade heb ik eenen illuminator naar REICHENBACH vastgemaakt, bestaande in een klein vierkant koperen raampje, met een' stukje geolijd papier bedekt, dat in een schuinschen stand over de verdeelingen henen loopt, aan den binnenrand van den boog van het sextant begint en digt aan de loupe eindigt (1). Komt nu het licht van de eene zijde, dan verkrijgt men het door doorlating op den limbus, komt het van de andere, dan verkrijgt men het door terugkaatsing en in het geheel, laat de verlichting van den limbus en van den nonius, op die wijze, niets te wenschen over.

Een sextant, op die wijze toegerust, legt geene de minste hinderpalen in den weg, om sterren met eene zelfs grootere naauwkeurigheid dan de zon, waar te nemen; en het gebruik van dat werktuig wordt daardoor bijna in dezelfde mate uitgebreider, als het getal der heldere sterren grooter is dan dat der eenige zon.

---

(1) Het stukje mat glas, dat ik onlangs bij een sextant van KLEMAN, in een' loodregten stand op de alhidade geplaatst zag, terwijl ook de loupe loodregt boven den limbus stond, zal inderdaad het aflezen niet gemakkelijker maken.

In plaats van de zon, kan men dan sterren, ook voor correspondeerende hoogten gebruiken en als het weder de waarnemingen ten opzigte van eene ster verhindert, kan het die ten opzigte van eene andere begunstigen. Daarenboven behoeft men zich dan niet bij correspondeerende hoogten derzelfde ster te bepalen, men kan onder anderen, indien de poolshoogte bekend is, den tijd ook met zeer weinig moeite, uit de waarneming der gelijke hoogten van twee verschillende sterren afleiden, die zich op verschillende plaatsen van den hemel bevinden en is deze onbekend, zoo kan men tijd en poolshoogte tevens, naar de schoone methode van GAUSS, door de gelijke hoogten van drie sterren bepalen, en men blijft ook bij die waarnemingen, die geen aanzienlijk tijdsverloop vorderen, van de standvastige fouten des sextants geheel onafhankelijk.

OLBERS heeft in vroegeren tijd de waarneming van het verdwijnen eener ster achter een gebouw, voor het onderzoek van den gang eens uurwerks voorgesteld. Die waarnemingen kunnen echter dan alleen goed gelukken, wanneer men een hoog gebouw op eenen bepaalden afstand geplaatst, kan gebruiken; in andere omstandigheden is zij niet naauwkeurig. Maar heeft men eens den tijd met het sextant bepaald, op welke wijze het wezen moge, dan kan hetzelfde werktuig op de bovengemelde wijze ingerigt, gebruikt worden om langs een' zeer eenvoudigen weg den gang van het horologie te onderzoeken, en alzoo de tijdsbepaling van den eenen dag, op eenen anderen dag over te brengen. Daartoe behoeft men slechts den tijd aan te teekenen waarop de ster hoogten bereikt, die met

bepaalde punten van de verdeeling des sextants instemmen, bij voorbeeld, door de alhidade achtereenvolgens op eenige volle tientallen van minuten der verdeeling te stellen. Den volgenden dag moet er juist een sterredag verloopen wezen, wanneer de ster die zelfde hoogten bereikt, en de hernieuwde waarneming doet den gang van het uurwerk kennen. Bestaat er tusschen beide waarnemingen een tijdsverloop van slechts weinige dagen, dan heeft men aan deze bepaling van den gang des uurwerks, geene verbetering toe te voegen. Is het tijdsverloop langer, dan moet aan die bepaling, evenzeer als bij het verdwijnen eener ster achter een gebouw, eene kleine verbetering worden toegebragt, wegens de verandering van de schijnbare plaats der ster. Ik houd mij overtuigd, dat het sextant op die wijze met omzigtigheid gebruikt, eene tijdsbepaling geven kan, zelfs op een Observatorium van den tweeden rang voldoende.

Ik heb het sextant bovengemelde inrigting gegeven, hoofdzakelijk om mij daarvan bij het onderwijs in de praktische sterrekunde te bedienen. In hoever ik het aldus, voor eigen gebruik zal aanwenden, zal ik eerst na behoorlijk onderzoek beslissen; doch stonden mij geene andere hulpmiddelen ten dienste, dan zelfs zoude ik nu over de tijdsbepaling, veel minder zwarigheid maken dan te voren. Bij het bezit van een goed draagbaar passage-instrument, heeft men echter het sextant niet noodig, daar ook dit, en welligt met eene aanmerkelijk grootere naauwkeurigheid, voor de tijdsbepaling kan worden aangewend.

Sedert BESSEL en HANSEN de eigenschappen en het gebruik van het passage-instrument in het algemeen, als uitgeput hebben, is het draagbare passage-instrument, op verschillende wijzen, en waar het goed gebruikt werd ook met het beste gevolg, voor de bepaling van de fouten der uurwerken gebezigd. BESSEL maakte eene bij uitstek schoone handelwijze bekend, om den tijd te bepalen door de waarneming van sterren in denzelfden vertikaal, en leerde hoe men bij die bepaling, de kleine afwijkingen des wertuigs van zijn' behoorlijken stand, kan onschadelijk maken (1). Hij bewees verder door eigene waarnemingen, dat die handelwijze, zelfs bij het gebruik van een zeer klein werktuig, weinig te wenschen over laat, en dat de tijdsbepaling op die wijze verkregen, veel minder dan oppervlakkig schijnen zoude, in naauwkeurigheid verschilt, met die welke de grootste en best ingerigte Meridiaan-kijkers geven (2). Niets behoeft ons te Leiden te beletten, op eene soortgelijke wijze voor de noodige tijdsbepaling zorg te dragen; die bij den beteren stand en de hoogere voortreffelijkheid van het werktuig, daar zelfs nog beter zullen kunnen worden volbragt. Laat de handelwijze van BESSEL wat de naauw-

---

(1) *Astron. Nachr.* Deel VI, pag. 222. Reeds vóór BESSEL waren handelwijzen voorgeschreven, om den tijd te bepalen door de waarneming van sterren door denzelfden vertikaal, zoo als onder anderen door LAMBERT in het *Astr. Jahrb.* van Bode voor 1786, pag. 213; maar dit vraagstuk werd het eerst door BESSEL volledig en naar de behoefte der praktijk opgelost.

(2) *Astr. Nachr.* Deel IX, pag. 413.

keurigheid betreft weinig te wenschen over, zij vordert echter eene langwijlige berekening, die men, wanneer de stand van het werktuig, een meer onbelemmerd gebruik van hetzelve gedoogt, liefst zal ontwijken. Eenvoudiger wordt de bewerking, wanneer men de poolster met het werktuig kan bereiken, en zich van dat hemellicht als van een Meridiaan-teeken bedienen kan. Op dit gelukkige denkbeeld kwam de Heer HANSTEEN, toen hij op zijn observatorium te Christiania, zijn draagbaar passage instrument, geen' beteren stand kon geven, dan zoodanig een', waarbij het werktuig zich in weinige minuten, in allerlei rigtingen merkbaar verplaatste. Hij werd alzoo de ontwerper van eene eigenaardige handelwijze om den tijd door het draagbare passage-instrument te bepalen (1), die door BOHNENBERGER werd verbeterd (2) en door HANSEN werd volmaakt (3) en die ook op het observatorium te Leiden in praktijk kan worden gebragt, nademaal er zorg voor gedragen is, dat men door het werktuig de poolster kan waarnemen. Eene oudere handelwijze reeds van MAYER herkomstig, die wel niet voor het draagbare, maar voor een vast passage-instrument, voor eenen eigenlijken Meridiaan-kijker bestemd is, kan voorwaardelijk, ook bij het eerstgenoemde werktuig gevolgd worden. Men stelt het werktuig zoo nabij mogelijk in den Meridiaan, bepaalt de kleine helling

(1) *Astron. Nachr.* Deel VI. pag. 189.
(2) *Astron. Nachr.* Deel VI. pag. 323.
(3) *Astron. Nachr.* Deel IX. pag. 117.

der as door het niveau, en neemt den doorgang van twee of meer sterren waar, die aanmerkelijk in declinatie verschillen. Uit die waarnemingen laat zich de azimuthale afwijking des werktuigs bepalen, door welke men dan weder de waargenomen doorgangen verbeteren kan. Deze handelwijze is verre weg de eenvoudigste van alle, maar wil men die op het draagbare passage-instrument toepassen, dan moet men ook eenigermate op zijnen vasten stand kunnen vertrouwen. Daartoe wordt bij gebrek aan een nachtelijk meridiaanteeken, vereischt, dat wanneer het werktuig op den vollen dag, in de rigting van het Noorden en Zuiden is gesteld, het gedurende den geheelen daarop volgenden nacht, met eene voor die bepaling toereikende juistheid zijnen stand behoudt. Dit is blijkens de waarnemingen, te Leiden het geval. Wanneer de middeldraad des kijkers op verschillende tijden van den dag op een bepaald aardsch voorwerp gerigt wordt, waartoe ik steeds den kogel op den toren van het dorp Wassenaar gebruikte, dan vindt men, wanneer het onderstel des werktuigs onaangeroerd is gebleven, steeds, op weinige secunden na, dezelfde aanwijzing der nonien. Bij brandende zonneschijn op den vollen dag, en de koelte na den ondergang der zon, heb ik nog geen grooter verschil dan van 20 secunden gevonden, en het werktuig heeft wel eens dagen achtereen gestaan, zonder dat zijn azitmuthale stand eene halve minuut was veranderd. Heeft men het dus in den vallenden avond, door een aardsch voorwerp welks azimuth bekend is, nagenoeg in den Meridiaan gesteld, dan zal

het, ook gedurende den avond en den nacht, met eene voldoende juistheid in de rigting van den Meridiaan blijven, om de gewone benaderings formulen te kunnen gebruiken. Zelfs zal men daarop zoo het noodig is, dagen lang kunnen vertrouwen, en de mogelijke azimuthale plaatsverandering van het werktuig, gedurende het korte tijdsverloop der waarnemingen zelve, zal men veilig buiten rekening kunnen laten.

Op die wijze geeft het draagbaar passage-instrument even veelvuldig gelegenheid voor de tijdsbepalingen, als een gewone Meridiaankijker. Men zoude nu nog den graad van juistheid kunnen wenschen te kennen, met welken de tijd zich door zoodanig een werktuig bepalen laat. Het was mijn stellig voornemen deze bijlage met de daartoe noodige waarnemingen, op het Observatorium te Leiden volbragt, te vergezellen. Dit voornemen werd door de omstandigheid verijdeld, dat gedurende de eerste helft der maand October van dit jaar, de lucht alhier letterlijk geene vijf minuten achtereen helder genoeg geweest is, en ik moet dus de mededeeling van zulke waarnemingen tot eene volgende gelegenheid uitstellen. Het ontbreekt echter niet aan opgaven van dergelijke bepalingen, door het draagbaar passage-instrument verkregen, welke ten volle aantoonen dat zij voor een Observatorium van den tweeden rang voldoende zijn, en voor het oogenblik moet ik den lezer in dit opzigt tot de mededeeling van anderen verwijzen, die ook in de reeds vermelde stukken worden aangetroffen.

NASCHRIFT.

Tijdens het afdrukken der laatste bladen van dit stukje, is de kijker uit het Optisch Instituut te München, den 18den October l. l. op het observatorium aangekomen. Het werktuig kwam des morgens ten negen ure op de plaats zijner bestemming aan, en was ten één ure na den middag reeds geheel opgesteld. Aan de verwonderlijk schoone wijze, waarop dit werktuig in zijne vijf kisten was ingepakt, is het te danken dat het op zijne reis van München naar Leiden geen letsel heeft bekomen. Alleen was een der nonien van den declinatie-cirkel een weinig beschadigd, overigens heeft het werktuig, welks heerlijk schoone uitvoering reeds de bewondering van velen tot zich heeft getrokken, geene de minste schade geleden. De Heer G. MERZ medeeigenaar van het Instituut te München, en bestuurder van het optische gedeelte dezer stichting, heeft mij onlangs het voor mij onaangename berigt gegeven, dat de mikrometer des kijkers, niet voor het volgend voorjaar in arbeid genomen kan worden. Dit doet mij te meer leed, daar de kijker zonder zijnen mikrometer, zijn eigenlijk doel mist. Ik heb reeds van het Optische Instituut te München ondervonden, dat men aldaar zeer getrouw aan zijne beloften voldoet, en dat er niets zonder belangrijke redenen wordt uitgesteld; maar ik vlei mij toch met eene stille hoop,

dat het mij gelukken zal den Heer MERZ te bewegen, om de vervaardiging des mikrometers, zoo veel mogelijk te bespoedigen.

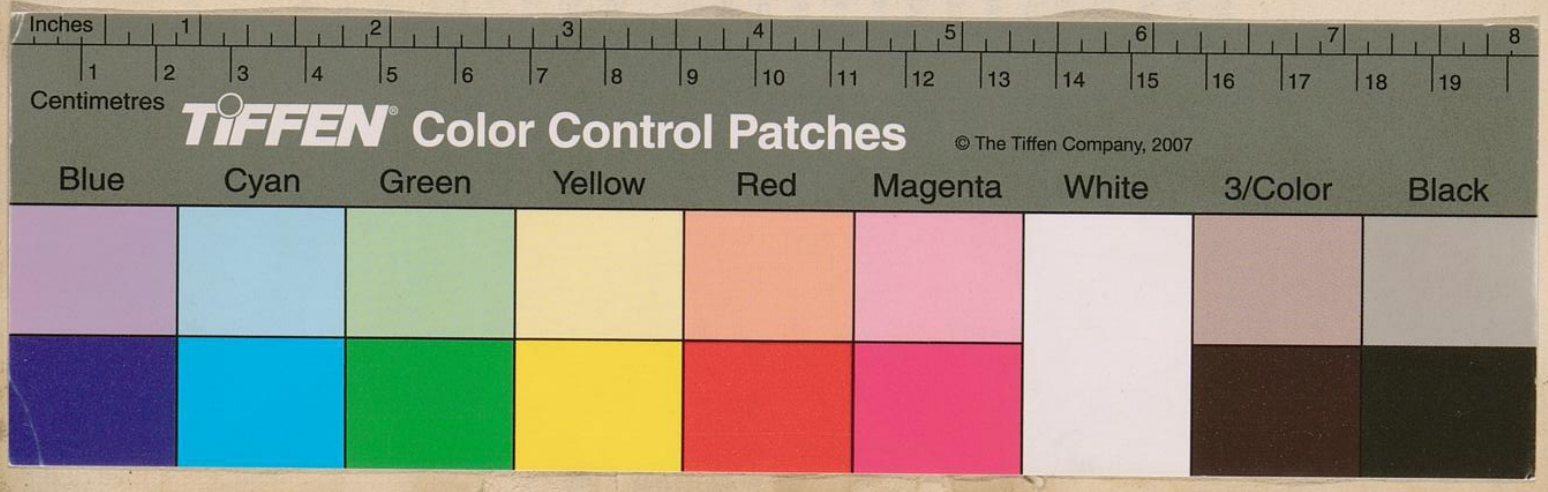
Eerst na het ontvangen des kijkers, kon ik ontdekken (op bladz. 23) verkeerdelijk te hebben aangevoerd, dat eene daling van den centrifugaal-slinger het uurwerk langzamer doet gaan en omgekeerd. Ik was misleid door het gezegde van den Heer G. A. JAHN, in zijne *Practische Astronomie*, Deel I. pag. 143: »Man kan »alsdan durch Hebung oder Senkung der Axe der cen»trifugal-Unruhe entweder eine geringere oder grossere »Geschwindigkeit der Umdrehung-erhalten." Het hing alleen van de kracht der vederen af, die de schijven dragen. Waren die zeer slap, gelijk ik meende te moeten veronderstellen, dan kon ligt de wrijving die zij veroorzaken, door de schijven tegen de wanden van de doos te drukken, onmerkbaar wezen, en dan zoude het bovengemelde waarheid kunnen zijn. De vederen zijn echter vrij sterk, zoodat zij eene aanzienlijke wrijving veroorzaken, welke vermeerdert naar mate de schijven door daling des slingers nader bij het middelpunt worden gebragt, hetgeen dus eene vertraging, in plaats van eene versnelling, ten gevolge heeft. Ware aan een klein verzoek van mij voldaan geworden, dan had ik reeds voor eenigen tijd de beschrijving des kijkers te Dorpat, door STRUVE uitgegeven, kunnen raadplegen en behalve dat ik dan bovengemelde fout niet begaan zoude hebben, had ik mij dan waarschijnlijk veel arbeids en onderzoek kunnen besparen.

»a

»tr

»Ge

plaats van e



»a

»th

paat wor

plaats var