

BOHLIN, KARL

Berättelse i astronomi på
Vetenskapsakademiens högtidsdag
den 31 mars 1902.

1902

EOD - Miljoner böcker bara en knapptryckning bort. I mer än 12 europeiska länder!



Tack för att du väljer EOD!

Europeiska bibliotek har miljontals böcker från 1400- till 1900-talet i sina samlingar. Alla dessa böcker går nu att få som e-böcker – de är bara ett musklick bort. Sök i katalogen från något av biblioteken i eBooks on Demand- nätverket (EOD) och beställ boken som e-bok – tillgängligt från hela världen, 24 timmar per dag och 7 dagar i veckan. Boken digitaliseras och blir tillgänglig för dig som e-bok.

EOD bokens fördelar!

- Få samma utseende och känsla som med originalet!
 - Använd ditt standardprogram för att läsa boken på skärmen, zooma och navigera genom boken.
 - *Sök:** Använd fulltextsökning för enskilda fraser.
 - *Klipp & klistra:** Kopiera bilder och delar av texten till andra applikationer (t.ex. ordbehandlingsprogram).
- *Ej tillgängligt i varje e-bok.

Villkor för användning

Genom att använda EOD-tjänsten accepterar du de villkor som ställs av biblioteket som äger den aktuella boken.

- Villkor för användning: <https://books2ebooks.eu/csp/sv/nls/sv/agb.html>

Fler e-böcker

Redan nu erbjuder 40 bibliotek från 12 europeiska länder denna service. Sök böcker tillgängliga för den här tjänsten: <https://search.books2ebooks.eu>
Mer information finns tillgängliga via <https://books2ebooks.eu> boken.

VETENSK. AKAD. FÖREDRAG... *Lärda sällsk.*
31.

Berättelse i astronomi

på K. Vetenskapsakademiens högtidsdag
den 31 Mars 1902

af

Prof. KARL BOHLIN.

Stockholm 1902.
Stockholms Dagblads Tryckeri.





I den berättelse jag på Vetenskapsakademins högtidsdag förlidet år afgaf meddelades en redogörelse för de intill ifrågasvarande tidpunkt anställda iakttagelserna af den nya stjerna, *Nova Persei*, som kort förut hade uppflammat i stjernbilden Perseus, uppnående i ljusstyrka stjernorna af 1:a storleken. Ehuruväl jag vid dagens tillfälle ärnar beröra ett annat ämne, hvilket synes mig innebära den mest betydelsefulla insatsen i astronomisk forskning under det gångna året, så torde det dock vara önskvärdt och här på sin plats att först i korthet redogöra för de iakttagelser och rön beträffande ofvannämnda nya stjerna, hvilka sedermera blifvit gjorda.

Jag fäste i min föregående redogörelse uppmärksamheten derpå, att stjernan, sedan den någon tid långsamt aftagit, den 19 mars plötsligen och språngvis nedgått till 5:e storleken, hvarefter den den 20 åter uppgått till 4:e storleken och sedermera fortsatte att fluktuera tilltagande och aftagande i ljusstyrka med en period af omkring 3 dagar och med utpräglade minima

den 22 och 25 mars. Ofvannämnda tvenne minima hade utom i Stockholm iakttagits af *Glase-napp* i Petersburg, af *Sidgreaves* vid Stonyhorst College Observatory i England samt af *Dunér* i Upsala. De under våren och sommaren för astronomiska observationer ovanligt gynnsamma meteorologiska förhållandena medgåfvo oss härstädes att allt framgent försäkra oss om ett synnerligen rikligt antal observationer af den nya stjernans ljusstyrka och de egendomliga förändringarna i densamma. Ifrågavarande observationer kunde i öfrigt fortsättas äfven under juni och juli månader och utgjorde antalet från stjernans uppflammande i februari till i augusti utförda bestämningar icke mindre än 141. Dessutom hafva af d:r *Carlheim-Gyllensköld* 38 observationer blifvit utförda.

Den definitiva behandlingen af samtliga dessa observationer har emellertid tills vidare uppskjutits i afvaktan på meddelandet af ytterligare observationsmaterial från andra håll, särskildt från det Astrophysikaliska observatoriet i Potsdam. Detta har visat sig så mycket mera lämpligt, som från sagda observatorium meddelats, att våra härstädes utförda observationer äro i den bästa öfverensstämmelse med de der utförda bestämningarna, något som är af så mycket större värde, som ett flertal annorstädes utförda fotometriska

observationer af den nya stjernan visat sig vara temligen osäkra. Då nu äfven annorstädes en definitiv behandling af det föreliggande observationsmaterialet ännu ej blifvit bekantgjord, så skola vi, änskönt vidtomfattande preliminära undersökningar visserligen föreligga, här icke ingå på en redogörelse härför i detalj. Blott så mycket må beträffande ljusstyrkans periodiska förändringar nämnas, att icke blott en förlängning af perioden från tre till sex dagar af de fortsatta observationerna framgick och äfven sedermera en återgång af perioden förmärktes, utan äfven att sjelfva ljuskurvan erfor en väsentlig förändring, i det den ursprungligen mycket regelbundna formen i slutet af april och början af maj upphör och numera flacka långsträckta minima och kortvariga, nästan momentana maxima äro karaktäristiska. I juli syntes ljusvariationerna upphöra eller ock blifva knappast märkbara. Det sista med säkerhet observerade maximum egde rum den 24 juni. Stjernan var under juli månad mellan 6:e och 7:e storleken; den har sedermera stadigt aftagit och är för närvarande mellan 8:e och 9:e storleken.

Den härmed beskrifna allmänna karaktären af fenomenet talar mycket för en annan uppfattning än den man på senare tider företrädesvis omfattat beträffande

de nya stjernornas natur och torde kunna sägas bäst ansluta sig till antagandet af en verklig sammanstötning med derpå följande explosion och utstötning af gasformig materie, hvarefter under gasens partiella utfällning under ömsevis afkylning och upphettning de ofvannämnda periodiska fluktuationerna af ljusstyrkan inträdt. För denna uppfattning tala ock de under hösten flerstädes af den nya stjernan tagna fotografierna, hvilka i öfrigt uppenbarat ett högst egendomligt med den samma i samband stående fenomen, hvilket nu för första gången blifvit iakttaget å stjernhimmeln, och hvartill vi genast skola återkomma. Omedelbart trädde å dessa fotografier i dagen det förhållandet, att vissa töckenmassor i stjernans grannskap och på större och mindre afstånd från den samma hade utbildat sig, och detta är det, som nyss antyddes såsom utgörande en bekräftelse af det slags förklaring, hvarom fråga var. Det är härvid att märka, att stjernan sjelf icke företer någon märkbare egenrörelse, hvarför det är otänkbart, att vi i dessa töckenmassor skulle hafva att göra med gasmassor, i hvilka stjernan råkat inkomma och hvilka dels vållat stjernans uppflammande, dels sjelfva dervid blifvit upphettade till glödande tillstånd. Det har ofta blifvit framhållet beträffande den nya stjernan i Auriga af år 1892, att

då den samma på hösten samma år blef återfunnen såsom en stjärna af 10:e storleken, såväl *Barnard* å Lick-observatoriet som *Renz* i *Pulkova* iakttagit, att stjernan då framträdde omgifven af ett rundt töcken, hvaraf man vanligen dragit den slutsatsen, att en verklig nebulosa utbildat sig och sålunda varit för handen. Det är dock att anmärka, att å lord *Roberts* fotografier af detta objekt icke ringaste antydning till nebulosa förekommer och att professor *Vogel* äfven framställt en plausibel förklaring för ifrågavarande stjernas utseende i större refraktorer såsom varande en helt och hållet optisk effekt beroende af den stora skilnaden i objektivets föreningsvidder för olika strålar, hvartill nu kom, att stjernans spektrum vid denna tid var fullkomligt diskontinuerligt. I ett instrument utan kromatisk aberration såsom ett spegelteleskop skola deremot, såsom lätt inses, alla ljussorter förenas i exakt samma punkt, hvilket förklarar, att det ifrågavarande fenomenet icke visade sig å de *Robertska* fotogrammen. Ett liknande fenomen, såsom en rund halo, iaktogs i öfrigt af *Flammarion* och *Antoniadi* beträffande *Nova Persei* och blef genast igenkändt såsom ofvannämnda optiska effekt.

Särskildt anmärkningsvärdt beträffande de töckenmassor, som omgifva *Nova Persei* och icke tillhöra nyssnämnda optiska klass,

är att i stjernans grannskap flere töckenknutar förefinnas, som äro stadda i *rörelse* med den för stellära förhållanden oerhörd hastigheten af 11' per annum. Det är vid de amerikanska observatorierna på Mount Hamilton och i Chicago, som detta fenomen med största fullständighet blifvit konstateradt. Men äfven vid härvarande observatorium hafva vi på vår sida med användning af en fotografisk tub af endast 16 cm. öppning iakttagit dessa rörelser hufvudsakligen och tydligast hos en med bokstafven A betecknad töckenknut bland de fyra, som de amerikanska astronomerna med sina vida större optiska resurser utan svårighet anmärkt. Den ifrågavarande töckenknuten är i öfrigt den enda, som vid sin rörelse bibehållit sin form och sitt utseende oförändrade. De öfriga (på senare Lick-fotografier med expositions-tid af tio timmar och derutöfver hafva framkommit ända till 12 objekt af detta slag) äro stadda i förändring och i upplösning. Rörelsen befanns vara i det hela riktad utåt från stjernan. Dock rör sig icke hvarje parti noga radielt från den samma. Efter fotografier tagna vid Yerkes-observatoriet i Chicago får man intrycket af flere någorlunda sammanhängande ovala höljen belägna på 8'—16' afstånd från stjernan såsom centrum. Å de amerikanska fotografier, som hittills blif-

vit offentliggjorda, äro endast de ofvan nämnda töckenbildningarna synliga. Å dessa fotografier, tagna medelst spegelteleskop, framträder sjelfva stjernans bild så utbredd och diffus, att densamma fullständigt öfvertäcker en annan töckenbildning, hvilken åter å härstädes tagna fotogram med tydlighet framträder, utgående och likasom emanerande från sjelfva stjernan samt sträckande sig solfjädersformigt åt söder och vester från densamma. Utan tvifvel hafva vi här framför oss gasmaterie, som blifvit från stjernan afsöndrad och med oerhörd hastighet utkastad. Denna töckenbildning synes hafva varit jämförelsevis i mindre grad föränderlig från november till februari, medan de öfriga töckenbildningarna under samma tid befunnit sig i märkbar, otvifvelaktig rörelse. Besinnar man, att ingen parallax hos stjernan kunnat upptäckas och att dess afstånd följaktligen är många gånger större än medelafståndet till stjernor af 1:a storleken, så fattas man af förvåning så väl öfver den oerhörda ljusutvecklingen vid dess uppflammande såsom ock öfver de oerhörda vidder öfver hvilka töckenmaterie från stjernan synes hafva framträngt. Det gifves ingen annan möjlighet att tänka sig detta än att tillskrifva processen vid stjernans uppflammande krafter, hvilkas storlek varit i samma proportion oer-

hörda. Svårast af allt är att med tanke på stjernans efter allt att döma praktiskt taget omätliga afstånd för sig förklara den hastiga rörelsen hos de ofvannämnda töckenknutarna. Denna svårighet har ock framkallat en egendomlig särskild förklaring, hvilken må synas rätt plausibel nämligen att vi icke hafva att föreställa oss materie, som verkligen är stadd i denna hastiga rörelse, utan att man snarare har att tänka sig mörka töckenmassor lagrade i de himmelstrakter, som omgifva stjernan, att den observerade rörelsen endast är skenbar och bör tillskrifvas reflexer, som i dessa töckenlager framkallas af de ljustrålar, som vid stjernans uppflammande utgingo från densamma och som nu efter hand framtränga i allt vidare och vidare rymder. Den observerade hastigheten skulle sålunda med ett ord vara ljusets hastighet. Häremot har å andra sidan framhållits svårigheten att tänka sig, att sålunda reflekteradt ljus skulle kunna från jorden vara märkbart, och med anledning deraf hafva äfven andra förklaringsätt af fenomenet blifvit föreslagna. En närmare utredning härutinnan torde emellertid vid detta tillfälle så mycket mindre vara påkallad, som utan tvifvel ytterligare observationer ännu äro att förvänta af dessa märkvärdiga objekt oca sålunda ännu ut-

sigt finnes att tillvinna den ena eller andra hypotesen större grad af sannolikhet.

* *

*

Af ett synnerligen stort intresse och af en vidtgående betydelse är ett under det förflutna året utfördt förgångsarbete å *astrofysikens* område, hvilket arbete öppnar för vetenskapen nya utsigter och ett helt och hållet nytt forskningsfält. Det är en ungersk astronom, baron *Harkányi*, vid observatoriet i O-Gyalla, som tagit första steget in på detta område i och genom ett försök att på fixstjernorna tillämpa de nya *Wienska* strålningslagarna, för att med ledning af dessa och af ett närmare studium af det ljus som från fixstjernorna utsändes, nämligen genom bestämmande af läget för energimaximum, i hvarje stjernas spektrum, bestämma den temperatur vid hvilken olika fixstjerner befinna sig. För att förklara detta blir det nödvändigt att något närmare ingå på en redogörelse för de nämnda s. k. *Wienska* strålningslagarna.

Låtom oss härvid börja med den anmärkningen, att det var en af våra berömdaste astronomer sir *William Herschel*, som för mer än hundra år sedan genom ett djupare studium förberedde den nutida fysikens uppfattning i fråga om ljusets egenskaper, sådana de samma fram-

träda och analyseras vid ljusets brytning och färgspridning i spektrum — en bransch af fysiken, som nu på ett särskildt sätt kommer den astronomiska vetenskapen till godo.

För Herschel hade flere fysici såsom *Landriani*, den bekante *Rochon* och *Sennebiér* undersökt värmeintensiteten för de olika färger i hvilka solljuset sprides af ett prisma och de hade dervid kommit till den uppfattningen, att värmeutvecklingen var störst i den gula och röda delen af spektrum. Förvåningen blef stor, då *Herschel* bröt med alla dessa sina föregångare, i det han visade att största värme-mängden befann sig utanför den synliga delen af spektrum och att således här det för ögat synliga spektrum fortsattes af ett osynligt, men ännu medels termometern påvisligt spektrum. Dessa osynliga varma strålar tillhörande ljuset blefvo ännu länge af mången bestridda, men *Herschels* uppfattning var grundad på sorgfälliga experiment, och bland de olika stridande åsiktterna var det hans som behöll valplatsen.

Senare forskare hafva närmare stulerat värmefördelningen inom spektrum (särskildt solspektrum) och det har dervid befunnits riktigtast att lägga till grund ej det s. k. prismatiska spektrum motsvarande färgspridningen genom ett prisma

af glas, utan det s. k. diffraktionsspektrum, som uppkommer, då ljuset sprides genom ett gitter. De båda slagen af spektra kunna reduceras på hvarandra genom oïrekt jemförelse eller äfven endast genom en teoretisk beräkning såsom af professor *G. Lundqvist* i Upsala på grund af *Cauchy's* dispersionsformel påvisats. (Se här om Öfversigt af k. vet.-akad. förhandl. 1874.) Vid de senare undersökningarna å ifrågavarande område har man vidare tagit till norm icke solspektrum, utan det spektrum man får af en — naturligtvis glödande — *absolut svart kropp*, d. v. s. en sådan, som absorberar alla ljussorter i lika grad och som icke reflekterar ljuset. En sådan kropp finnes visserligen strängt taget icke i verkligheten, men man kan anordna så att fullkomligt motsvarande förhållanden uppstå. Tager man nämligen en sluten, ihålig kropp t. ex. af metall och upphettar den samma till glödning, så strålar i dess inre ljus ifrån den ena väggen till den andra. Det jemnvigtsförhållande af strålning, som eger rum i det inre, motsvarar strålningen från en absolut svart kropp. Ty om äfven en ljusstråle i någon mån och upprepade gånger reflekteras från väggarne till det slutna rummet, så är det gifvet, att den slutligen dock skall blifva helt och hållet absorberad af väggarna. Detta gäller nu om strålningen

i det hela och därför är det nämnda inre rummet att betrakta såsom en svart kropp. Gör man nu i väggen en liten öppning, så kunna observationer utföras på den inre strålningen, och det är så som man numera studerar en absolut svart kropps glödning och dess emissionspektrum.

Hvad det särskildt gäller att undersöka och som här närmast intresserar oss, det är huruvida man af spektrums egenskaper kan sluta till den lysande kroppens temperatur. Det är en helt naturlig tanke att detta skall vara möjligt, ty det är nämligen en alldaglig iakttagelse, att kroppar, som upphettas, så snart de börja utsända ljus, lysa med ett rött sken, hvar efter färgen, allt efter som temperaturen tilltager, öfvergår till gult och hvitt. Så antog t. ex. *Kirchhoff*, att alla kroppar börja utsända ljusstrålar af en viss våglängd vid samma temperatur. Ehuru väl emellertid denna *Kirchhoff's* lag icke synes helt hafva bestått profvet, i det t. ex. kalk och marmor börja lysa med hvitt sken, under det att metaller, kol och andra kroppar börja lysa med rött, så var dock denna lag en föregångare till senare tidens mera detaljerade uppfattning af förhållandet mellan spektrums natur och temperaturen, ett samband hvars tillvaro af

Kirchhoff sjelf hade blifvit förutsagdt i hans berömda arbete af 1860, der han ytt-
rar:

”En strålande svart kropps energi står med våglängden och temperaturen i ett samband, som det är af största intresse att känna. Den experimentela undersökningen härutinnan erbjuder emellertid stora svårigheter. Man kan dock tillåta sig att hoppas, att man skall kunna komma derhän att bestämma detta samband, som säkerligen är af en enkel natur, såsom alla hittills kända relationer, hvilka blott bero af kropparnes specifika egenskaper.”

De första bemödandena i denna riktning afsågo uppställandet af ett samband mellan en kropps temperatur och dess totala strålning och det var så som man äfven sökte bilda sig en förställning om solens temperatur. Huru svårlösta emellertid dessa frågor voro, framgår af de högst divergerande resultat, till hvilka man under olika hypoteser hade kommit angående solens temperatur. Så är det bekant, att jesuiterpatern *Secchi*, hvilken i midten af förra århundradet var direktor för det påfliga observatoriet i Rom, under antagande att strålningen var proportionel mot temperaturen, kom till en temperatur för solen af 5—6 millioner grader Celsius. Hvar och en kan emellertid tänka sig, att

detta värde var för högt och att den strålningslag, från hvilken *Secchi* utgick, sålunda ej var välbetänkt. Mera detaljerade undersökningar öfver förhållandet mellan strålning och temperatur utfördes af *Dulong* och *Petit* och af den strålningslag, hvilken resulterade af dessas försök, härledde de franska vetenskapsmännen *Vicaire* och *Violle* en temperatur för solen af 2000°. Det är uppenbart, att denna siffra kommer det verkliga förhållandet närmare än *Secchis*. Sedermera anslog *Zöllner* på grund af vissa teoretiska betraktelser solens temperatur till minst 28000°, hvilken siffra emellertid bör förkastas, emedan den saknar stöd i någon som helst erfarenhet och blott grundar sig på spekulationer, hvilkas betydelse *Zöllner* må hafva öfverskattat. *Rosetti* i Padua fann deremot ett värde af 10000°.

Samtliga de strålningslagar, hvilka härvid kommit till användning, hafva emellertid på senare tid fått vika för den efter sin upphofsman s. k. *Stefans* lag, enligt hvilken en kropps strålning är proportionel mot fjerde potensen af dess absoluta temperatur, hvarvid såsom bekant, som nollpunkt antages — 273° C. I formel uttryckt har denna lag utseendet

$$S = k (T_2^4 - T_1^4),$$

då *S* betyder strålningen, T_2 och T_1 temperaturerna för den strålande kroppen och

för den kropp, som emottager strålningen, samt k är en siffra, hvars värde är 124×10^{-10} . Denna lag har genom flere olikartade experimenter blifvit bekräftad och på senare tid af *Lummer* och *Pringsheim* påvisad för strålning från en absolut svart kropp, hvilken dervid realiserats såsom ofvan blef förklaradt. Enligt *Pringsheim* och *Lummer* är *Stefans* lag att betrakta såsom konstaterad mellan 100° och 1300° C. och senare experiment af *Lummer* och *Karlbaum* hafva utsträckts till 1800° abs., vid hvilken temperatur *Stefans* lag ännu gäller.

För användningen af en sådan strålningslag inom astronomin är det emellertid af största betydelse, om en bekräftelse för densamma från teoretisk ståndpunkt kan vinnas, hvarigenom giltighet förlänas densamma utom de temperaturgränser, som förekomma på jorden. Detta är också hvad som skett genom professor *Boltzmann* i Leipzig. Hans bevis för *Stefans* lag är lika enkelt som anmärkningsvärdt; det låter utföra sig med några penndrag. Det hvilar på den förutsättningen, att strålningen i ett slutet rum utöfvar ett tryck på väggarna. Man tänker sig detta rum cändligt litet utvidgadt, hvarvid en vis termisk förändring inträder för det inneslutna exempelvis med gas fyllda rum, hvori strålningen existerar och befinner

sig. Beräknar man värmetillskottet till följd af väggens strålning, så erhålles *Stefans lag* genom en lätt betraktelse, utgående derpå, att temperaturen måste vara inversa värdet af den integrerande faktorn i differentialen af värmemängden, emedan qvoten af denna differential och temperaturen är en fullständig differential, nämligen af den s. k. "entropien". Den ifrågavarande lagen har ock efter framställningen af denna härledning erhållit namnet *Stefan-Boltzmanns lag*. Med användning af denna lag har man uppskattat solens temperatur till omkring 7000° .

Emellertid har vetenskapen icke stannat vid dessa resultat. Nya undersökningar hafva ledt till tvenne strålningslagar framställda af *Wien*, numera professor i Würzburg, hvilka medgifva att genom studium af det utstrålade ljusets spektrum sluta sig till ljuskällans temperatur. Härmed hafva vi fått i handom så att säga en termometer af subtilaste art, och hvilken ger utslag för temperaturer hos de längst aflägsna solar, hvilkas värmestrålning vi icke kunna direkt förnimma.

Af dessa båda lagar är den ena så enkel, att vi genast kunna uttala densamma. Den utsäger, att produkten af temperatur och våglängd är oföränderlig, d. v. s. i formel uttryckt

$$T \cdot l = \text{const.},$$

då Tär den absoluta temperaturen och våglängden. Detta bör uppfattas så, att våglängden bestämmes för en viss intensitet af de olika gradationer som förekomma i spektrum. För att närmare fixera detta förhållande har man särskildt tagit i betraktande, för hvilken färg energien är störst eller med andra ord våglängden för energimaximum. Ofvannämnda lag gäller nämligen naturligtvis speciellt för denna särskilda våglängd. Det är nu detta energimaximum eller intensitetsmaximum man observerat vid skilda temperaturer för att bepröfva den ofvannämnda *Wienska* lagen och har densamma dervid visat sig hålla streck emellan 620° och 1650° (absol.) Härvid befanns äfven värdet af siffran i den hithörande formeln vara för blank platina 2630 och för en absolut svart kropp 2940. Det är af stor vigt att dessa värden ligga hvarandra så nära, ty då man i allmänhet icke med bestämdhet kan afgöra, hvilken ställning en glödande kropp intager i skalan från absolut svart till blank platina, så förefinnes sålunda dock en möjlighet att inom trängre gränser uppskatta dess temperatur. Så har man vid experiment med några af våra vanliga ljuskällor funnit, för:

	förskjut- ning i våg- längd (mm. 0,001)	högsta temp.	lägsta temp.
Elektriska ljusbågen	0,7	4 200°	3 750°
Nernsts lampa	1,2	2 450	2 200
Auers brännare	1,2	2 450	2 200
Glödlampa	1,4	2 100	1 875
Argands brännare...	1,55	1 900	1 700

Dessa tal äro i god öfverensstämmelse med verkligheten. Exempelvis har *Violle* efter andra metoder bestämt temperaturen i elektriska ljusbågen till 3 900° abs. och andra forskare hafva erhållit derifrån icke väsentligt afvikande resultat.

Såsom man här af finner, föreligger möjligheten att äfven inom astronomin begagna denna viktiga och såsom det synes vederbörligen konstaterade fysikaliska lag. Härvid är det ock en omständighet, som väsentligen höjer värdet af metodens användning på astronomin, nämligen att det äfven lyckats *Wien* att teoretiskt bevisa den funna lagen. Och utan detta bevis vore det i hvarje fall dock rätt vanskligt att utsträcka dess giltighet långt utöfver de observerade temperaturgränserna.

Detta bevis är synnerligen uppfinningsrikt. Det hvilat på förutsättningen af en s. k. adiabatisk utvidgning af begränsningen till det rum der strålningen tänkes försiggå och detta till följd af strålningens tryck mot väggen. Då härvid den ifråga-

varande väggen erhåller en viss bestämd hastighet, kan man enligt den s. k. *Dopplerska* principen bestämma den förändring i våglängd och färg, som vid strålarnes upprepade återkastning från väggarna förorsakas, hvarefter den nämnda lagen med tillhjälp af *Stefan-Boltzmanns* lag med lätthet härledes.

* * *

Till hvad som sålunda anförts hafva vi äfven att taga i betraktande intensitetens fördelning i spektrum. Den förste, som företog sig en undersökning häraf, var *Violle*. Han utförde dessa sina undersökningar på glödande platina. På senare tider hafva *Langleij* samt prof. *Ångström* i Upsala och derefter *Rubens* och *Paschen* i Berlin medels den s. k. bolometern på mera ingående sätt bestämt energiens fördelning i spektrum. En teoretisk lag för denna fördelning har härledts af prof. *Wien*, hvarvid han endast utgått från de båda hypoteserna, att den utstrålade energien af en viss våglängd är proportionell mot antalet molekyler, som utsända strålar af denna våglängd, samt för det andra att molekylernas vibrationer äro beroende blott af deras framåtskridande hastighet. Såväl *Michelson* som *Weber* hade förut uppställt liknande lagar, men dock på ofullkomligare grunder än den *Wienska*. I

sin ordning har denna sedermera erhållit en modifikation genom prof. *Planck* i Berlin, hvarigenom den något närmare ansluter sig till för handen varande observationer.

På grund af dessa nya upptäckter angående förhållandet mellan strålning och temperatur hos starkt upphettade kroppar är det som baron *Harkányi* nu försökt att göra en användning af de spektralfotometriska undersökningar öfver vissa fixstjerner, som för några år sedan utförts af prof. *Vogel* i Potsdam, dervid afseende att åtminstone ernå en första approximativ föreställning om fixstjernornas temperatur. I regeln bör man dervid kunna antaga, att fixstjernornas emissionsförmåga ligger emellan den absolut svarta kroppens å ena och blank platina å andra sidan, hvadan omförmälda enkla formel bör utan vidare kunna användas för härledning af gränsvärden för stjernornas temperatur. För att nu för hvarje särskild stjärna bestämma, hvar energimaximum i dess spektrum är beläget, använde baron *Harkányi* den sistnämnda energiformeln. En dylik omväg kunde väl anses obehöflig, då man genast tänker sig att energimaximum med större säkerhet kan direkt bestämmas. Men dels

kan det inträffa att sjelfva maximum ej befinner sig inom den undersökta delen af spektrum, dels är det en ovärderlig fördel att kunna använda energibestämningar, utförda på en stor mängd olika punkter i spektrum för att genom bildande af medeltal ernå den största möjliga sannolikhet hos resultaten.

De ifrågavarande *Vogelska* mätningarna hafva därför af baron *Harkányi* på det sätt behandlats, att han med tillhjälp af bestämningar för 8 olika våglängder fixerat energimaximums läge i spektrum. För bestämning af detta energimaximums förskjutning har i regeln solspektrum användts såsom jämförelsepunkt. Hvad har således verkligen bestämt är skillnaden mellan energimaximum hos den betraktade stjernan och energimaximum för solen. Sålunda erhöles följande resultat:

Ljuskälla.	Relativ förskjutning af energimax. (mm. 0,001)
Sirius: Solen	+ 0,080
Sirius: Solen (med ext.)	+ 0,168
Vega: Solen	+ 0,076
Arcturus: Solen	- 0,538
Aldebaran: Solen	- 0,492
Beteigeuze: Solen	- 0,404
Petroleum: Solen	- 0,912
Petroleum: Solen (med ext.)	- 0,938
Petroleum: elektr. ljus	- 0,812

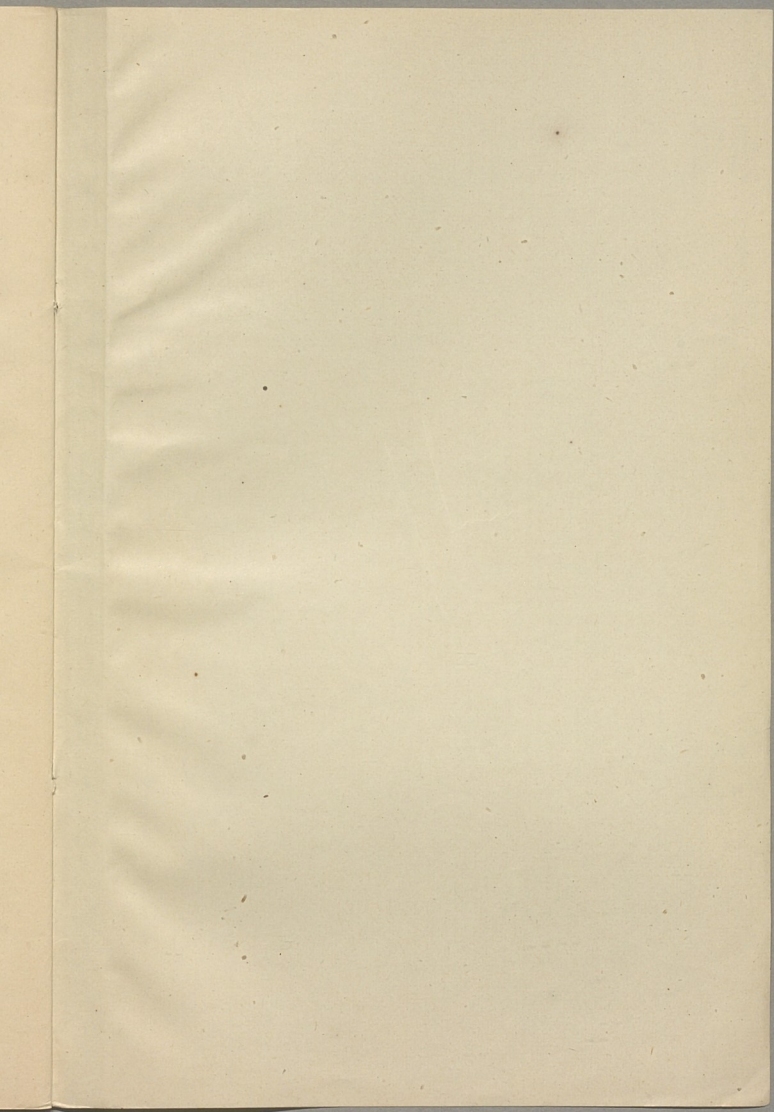
Inflytandet af ljusets extinktion i atmosfären har, såsom synes, endast undantagsvis kunnat tagas i betraktande. För att nu kunna använda dessa tal måste man känna den absoluta förskjutningen af energimaximum för solljuset. Baron *Harkányi* har sjelf bestämt denna till $0,54$. Detta värde gifver verkligen något mindre temperatur för solen än den af solens totalstrålning enligt *Stefans* lag funna, hvilken belöper sig till 7000° . Emellertid har den härledda siffran dock tills vidare adoperats, emedan vissa grunder tala för att den ur det *Scheinerska* värdet härledda siffran är för liten. Subtrahera vi nu $0,54$ från nyss anförda tal, så erhållas de absoluta förskjutningar, hvilka tillkomma hvarje särskild ljuskälla, såsom i följande sammanställning angifves:

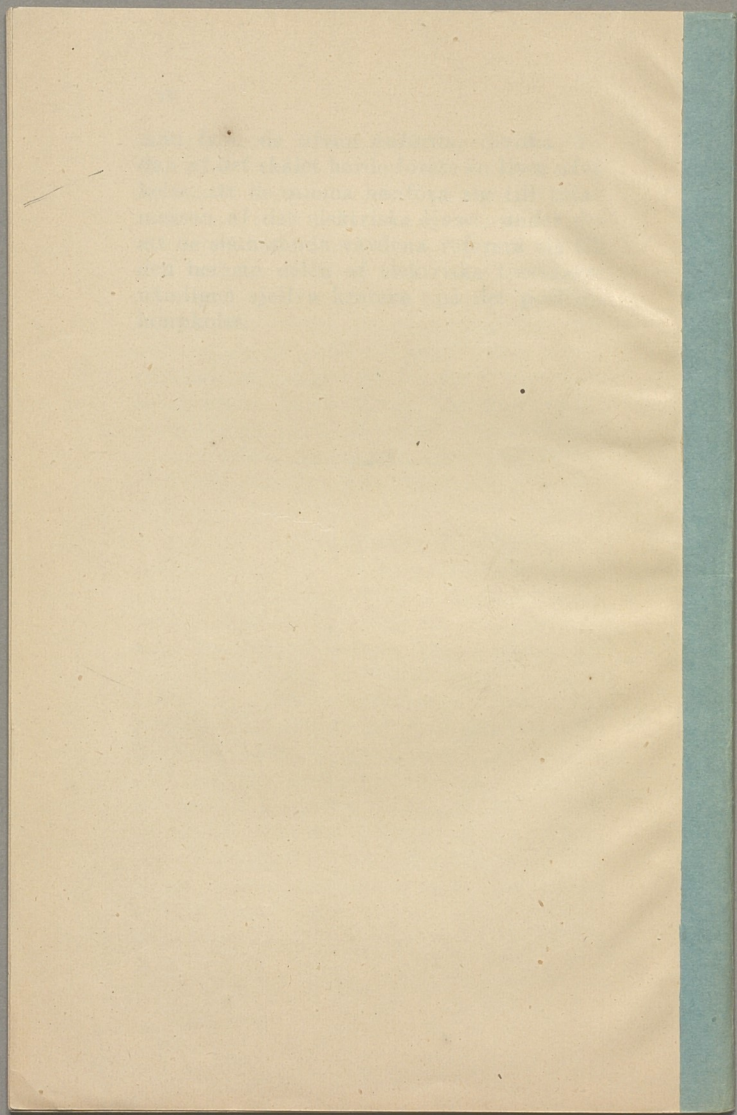
Ljuskälla.	Absolut förskjutning.	Högsta temp.	Lägsta temp.
Sirius	0,46	6 400°	5 700°
Sirius (med ext.)	0,37	7 950	7 100
Vega	0,46	6 400	5 700
Arcturus	1,08	2 700	2 450
Aldebaran	1,08	2 850	2 550
Beteigeuze	0,94	3 150	2 800
Petroleum	1,45	2 050	1 800
Petroleum (med ext.)	1,54	1 900	1 700
Elektr. ljus	0,84	3 500	3 150
Elektr. ljus (med ext.)	0,93	3 150	2 850
Solen	0,54	5 450	4 850

Dessa siffror tyda på rätt ansemliga differenser i fixstjernornas temperatur och bekräfta de slutsatser, som prof. Vogel på sin tid ansåg sig böra draga ur sina observationer, nämligen att de röda stjernornas temperatur är att jemställa med den elektriska ljusbågens och ligga långt under solens temperatur, under det att spektra hos Sirius och Vega, hvilka sinsemellan äro likartade, tyda på ett högre glödningstillstånd än solens. Derfor är äfven för dessa stjernor, som hafva en liten spektralförskjutning, inflytandet af extinktionen större än för de öfriga stjernorna, som hafva lägre temperatur.

För elektriska båglijuset och för petroleumlijuset gifver ofvan anförda beräkning fullkomligt antagliga värden. Temperaturen för det senäre skulle falla mellan glödlampans och *Argandska* lampan, för hvilka *Lummer* och *Pringsheim* (se ofvan) funnit förskjutningarna 1,4 och 1,55. De båda funna värdena för elektriska ljusbågen gifva lägre temperatur, än man vanligen antager. Istället för ofvan angifna förskjutningar 0,84 och 0,93 finna *Lummer* och *Pringsheim* 0,7 och 0,73 och af medelvärdet af *Wanners* temperaturbestämning för elektriska ljusbågen nämligen 3 682° skulle följa 0,79. Såsom man finner afvika emellertid dessa värden icke i betydligare

mån från de ofvan anförda, hvilka redan af det skälet borde förete en liten afvikelse, att de samma hänföra sig till totalmassan af det elektriska ljuset, under det att de sistnämnda värdena referera sig till den hetaste delen af elektriska ljusbågen, nämligen sjelfva kratern på det positiva lampkolet.





www.books2ebooks.eu