



# LUND UNIVERSITY

## Janne Rydberg och hans kamp för professuren

Leide, Arvid

1954

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Leide, A. (1954). Janne Rydberg och hans kamp för professuren.

*Total number of authors:*

1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

att vandra, har en helt annan säker väg än den, för vilken hela fältet ligger fritt och öppet, så att han icke vet åt vad håll han må gå.

De stora yttre svårigheterna under många år ha utan tvekel tjänat att styrka sinnet och vända det bort från världens lägre intressen för att i ett större mål finna den tröst, som en mänskliga behöver. Hade jag tidigt uppnått en ansedd lärarebefattning med tryggad ekonomi, skulle säkerligen mina krafter och mitt intresse så mycket tagits i anspråk för att fylla denna plats, att intet blivit övrigt för den vidare verksamhet, vartill jag nu syftar. Och jag skulle varken ägt kraft eller mod för att våga så mycket. Ej heller skulle jag haft tid att så som nu ägna mig åt vitt skilda sidor av det varandes liv eller tillfalle att hämta lärdom från så olika håll.

Om Gud i sin oändliga nåd bevärdigat mig med det höga uppdraget att för mina bröder tolka några av världens hemligheter, och lära dem se allt som lever i ett klarare ljus, så vill jag ödmjukt tacka honom och bedja, att han måtte leda mitt arbete, så att det bliver till välsignelse, och att jag alltid bliver hans ringe men trogne tjänare.»

## JANNE RYDBERG OCH HANS KAMP FÖR PROFESSUREN

Av ARVID LEIDE

Under sommaren 1954 hölls en konferens i Lund för att högtidligt hålla 100-årsminnet av professor Johannes Robert Rydbergs födelse. Bortåt 150 deltagare från 20 olika länder samlades till konferensen och bland dem befunno sig spetsarna inom den nutida spektroskopiska forskningen. Det är en icke alltför vanlig händelse, att de främsta männen inom en så betydelsefull gren av fysiken samlas från världens alla hörn för att hylla minnet av en svensk pionjär och föregångsman.

Det framgår av förteckningen över Rydbergs arbeten (se sid. 000), att hans intresse omfattade vidsträckt områden, och särskilt inom tvenne forskningsgrenar ha hans insatser varit av bestående värde. Det gäller hans arbeten över grundämnenas periodiska system, som sysselsatte honom praktiskt taget under hela hans tid som aktiv vetenskapsman samt hans arbeten över spektra. Två nobelpristagare, Niels Bohr och W. Pauli, skildrade under konferensen Rydbergs verksamhet inom dessa områden.

Inför eftervärlden ha Rydbergs spektroskopiska arbeten kommit att framstå som de viktigaste. Han leddes av ett klart medvetande, att man här hade en möjlighet att avslöja atomernas hemlighet. Det gällde att först så noggrant som möjligt utforska spektras byggnad och sedan bilda sig en mening om atomens mekanism. I inledningen till sitt stora arbete om linjespektra (11) framhäver Rydberg, att man dittills i huvudsak hade koncentrerat sin uppmärksamhet på spektralanalysens betydelse för kemi och astrofysik men fullständigt glömt, att intet fysikaliskt fenomen för oss så nära erfarenhetens yttersta gränser som ljusets spektrum, som tillåter oss att omedelbart undersöka atomernas rörelse. »Gravitation, kohesion och kemisk affinitet, värme och ljus,

elektricitet och magnetism bilda skilda stora delområden af fysiken, om hvilkas inbördes samband vi ha o'etydliga och diffusa föreställningar. Om alla dessa fenomen ha sin orsak i olika rörelser hos materien, så förefaller det enfaldigt att tro, att vi någonsin skola lära känna dem utan att känna denna materia, atomerna och etern.» »Man kommer till det mycket sannolika antagandet, att kohesion, adhesion och kemisk affinitet ytterst kunna hänföras till periodiska rörelser hos atomerna. Det skulle då ligga nära till hands att undersöka periodiska rörelser öfver hufvud, och eftersom de kemiska elementens spektra bero på rörelser af denna art, så hänvisas vi till spektralanalysen. Undersökningar af dessa svängningar förmedla värdefulla upplysningar öfver atomernas beskaffenhet och kommer att närma oss vårt mål i högre grad än genom en undersökning af hvilken som helst annan fysikalisk egenskap.» »Det först uppsatta målet för undersökningen bestod i att finna ett förfarande, enligt hvilket man kunde finna sambandet mellan linjerna i ett och samma spektrum för att kunna beräkna alla linjerna i detta spektrum, om man kände ett begränsat antal. Sedan måste motsvarande undersökningar göras i andra spektra för att skilja ut skenbara lagbundenheter i ett spektrum från sådana som äro gemensamma för *alla* spektra. Detta skulle visa, om alla spektra periodiskt ändra sig med atomvikten, så som man från början borde kunna förutsätta.»

Undersökningen av det öferväldigande men ofta bristfälliga observationsmaterial, som förelåg, var ett jättarbete. Det mynnade ut i den bekanta spektralformeln, som Rydberg själf presenterar med följande ord: »I alla de spektra, som hittills undersökts, bilda de starkaste linjerna serier, som med stor tillnärmelse kunna framställas genom formeln

$$n = n_0 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

där  $n$  är linjens vågtal ( $1/\lambda$ ),  $n_0$  är ordningstalet för linjen i fråga,  $N_0$  är en konstant med värdet 10 7921,6,  $n_0$  och  $\mu$  äro konstanter, specifika för serien.» Rydberg gav sin formel även utseendet

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(m_1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m_2 + \mu_2)^2}$$

och gav den därigenom en formulering, som pekar hän emot den senare införda kombinationsprincipen. Konstanten  $N_0$ , som Rydberg ansåg ha ett för alla grundämnen oföränderligt värde, beräknade han ur Ångströms våglängdsbestämningar för väte-linjerna till det ovannämnda värdet 109 721,6 under det att moderna mätningar ger för väte värdet 109 677 och visar dessutom, att värdet undergår en liten ändring från ämne till ämne. Så är det för  $^4\text{He}$  109 722 och i gränsen, svarande mot oändlig kärnmassa, 109 737.

Detta arbete, som kom att bli Rydbergs huvudarbete, påbörjade han som ung docent. I skilda skrifter har han meddelat, hur arbetet fortskridit. År 1885 omtalade han i en ansökan om understöd från K. Vetenskapsakademien, att han planerade en undersökning av grundämnenas linjespektra som ett led i den serie arbeten öfver periodiska systemet, som han påbörjat och i vilken han redan publicerat några resultat. I en liknande ansökan år 1887 kunde han meddela, att han sedan ett år varit sysselsatt med sina spektroskopiska undersökningar och kunde ge en sammanfattning av resultaten, som han för alkalimetallerna ansåg fullständiga. Denna viktiga redogörelse, daterad den 28 sept. 1887, innehåller i väsentliga drag de resultat, som han i sin stora avhandling från 1900 framlade som slutgiltiga. Denna mottogs med beundran utomlands och placerade Rydberg i främsta rummet bland forskarna inom spektroskopien. Här hemma hade han svårt att vinna erkännande. Hans långvariga kamp för sin professur kom att ge honom många svåra stunder av ångslan och besvikelse.

Då professorskonkurrensen inleddes, 1898, hade Rydberg bakom sig den viktigaste delen av sitt livs vetenskapliga produktion. Det är därför av stort intresse att nu, så många år efteråt, taga del av den dåtida diskussionen omkring hans av vår tid så högt skattade arbeten och följa händelseutvecklingen i striden om professuren. Den visar, hur svårt det är för en samtid att rätt värdesätta ett vetenskapligt arbete, att skilja mellan en talangfullt utförd detaljundersökning och ett uppslag, som öppnar nya vidder för forskningen. Utvecklingen har visat, att Rydbergs insats hörde till det senare slaget.

Johannes (Janne) Robert Rydberg föddes den 11 november 1854

i Halmstad. Fadern var köpman och skeppsredare i liten skala med dog tidigt och lämnade familjen i tryckta ekonomiska omständigheter. Sonen fick dock tillfälle att studera. Han lämnade hemstadens läroverk efter en vacker mogenhetsexamen, blev student i Lund 1873 och avlade i rask följd fil. kand. (1875) och fil. lic.-examen (1878). Han förordnades 1876 till amanuens på fysiska institutionen, som då ännu, tillsammans med den zoologiska institutionen, var inrymd i nuvarande Historiska Museet invid Domkyrkan. Matematiken var dock till en början hans huvudämne, och han disputerade 1879 på en avhandling: »Konstruktioner af kägelsnitt i 3- och 4-punktskontakt». Senare på året följde en ny avhandling »Om algebraiska integraler till algebraiska funktioner». Tack vare dessa båda arbeten blev han förordnad som docent i matematik år 1880.

Vid sidan av docenturen skötte Rydberg sin befattning som amanuens vid fysiska institutionen. Hans intresse gled alltmer över till fysiken och efter fullbordandet av ett experimentellt arbete, »Studier öfver friktionselektriciteten», fick han tillstånd att utbyta sin docentur mot en ny i fysik. Detta skedde 1882. Under de följande åren utvecklade Rydberg en rastlös verksamhet, som resulterade i en rad arbeten, främst gällande periodiska systemet och spektralanalysen. När professuren blev ledig 1897 genom professor K. A. Holmgrens avgång, blev Rydberg t.f. professor och kunde, tack vare sin omfattande produktion och sin långa akademiska tjänstgöring, med förtröstan se mot den kommande professorskonkurrensen.

Då ansökningstiden utgick, i april 1898, hade ansökningar inkommit, utom från Rydberg, även från e.o. professorer i mekanik och matematisk fysik vid universitetet A. V. Bäcklund, t.f. laborator vid Uppsala universitet G. Granqvist, lektorerna C. A. Mebius och E. O. Solander samt fil. dr V. Carlheim-Gyllensköld. Lektor Solander återtog senare sin ansökning. Till sakkunniga hade utsetts professorer i fysik vid Köpenhamns universitet C. Christiansen, professorerna Knut Ångström, Uppsala och K. B. Hasselberg, Stockholm.

De sakkunnigas första plikt var att åhöra provföreläsningarna. Rydberg hade fått som förelagt ämne, »Ruhmkorffs apparat» och

hade valt som eget ämne, »Metoder för mätning af värmemängder». Manuskriften finnas ännu kvar i de efterlämnade papperen och bära tydliga spår av att ha utarbetats i brådska. Föreläsningarna lyckades mindre väl, och misslyckandet kom att spela sin roll i argumenteringen inom sektion och konsistorium. Rydbergs varme förespråkare i sektionen, zoologiprofessorn Bergendal, framhävde som förklaring, att Rydberg hade räknat med, att han med sina mer än 20 års tjänst som amanuens, docent och t.f. professor, skulle kunna befrias från provföreläsningarna. Det medgavs emellertid icke, och Rydberg måste med kort varsel, vid sidan om det intensiva arbetet att slutredigera sina oavslutade arbeten, också utarbeta sina provföreläsningar. Tiden räckte icke.

Professuren hade ledigförklarats i fysik utan någon begränsning. Inom sektionen och bland de sakkunniga ansågs det tydligen själfvallet, att professuren skulle gälla experimentell fysik. En särskild lärarebefattning hade inrättats i mekanik och matematisk fysik, och den avgångne professorn hade som institutionsföreståndare betraktats som representant för experimentalfysiken. Institutionen var för sin tid stor och relativt ny, den blev färdigställd 1886. Man ansåg det själfklart, att den nye professorn också skulle bli institutionsföreståndare. Detta medförde som konsekvens, att professor Bäcklund med många vackra och smickrande ord utslöts från förslaget. Hans arbeten underkastades icke någon bedömning eller jämförelse med de medsökandes.

Redan en månad efter provföreläsningarnas avslutande var den danske sakkunnige färdig med sitt utlåtande. Beträffande Bäcklund yttrade han, typiskt för den allmänna inställningen mot denne berömda vetenskapsman: »Professor Bäcklund har indenfor Mathematikens og den mathematiske Fysiks omraade udført store og betydningfulde Arbejder, som vilde have stillet ham foran de andre Ansøgere, hvis Talen havde været om et Professorat i mathematisk Fysik. Men daa det her, saavidt jeg kjender Forholdene, væsentligt drejer sig om den experimentale Fysik, mener jeg ikke at kunne foreslaa hans Ansettelse i den ledige Plads, hvor meget jeg end maa beklage, at professor Bäcklund ikke kan komme til at indtage den Stilling ved Universitetet, der svarer til hans videnskabelige Fortjenster.»

Av de övriga förklarade han Rydberg, Mebius och Granqvist kompetenta, och av dem borde Rydberg utan tvekan sättas i första rummet. Sista meningen i hans utlåtande trycks innehålla en reservation mot Rydberg, säkerligen föranledd av dennes mindre lyckade provföreläsningar: »Men jeg skal tilføie, at jeg her kun har taget Hensyn til de videnskabelige Præstationer, som kun ere et, om end vigtigt Moment, naar de, som her, er Tale om et Embede, hvor Dygtighed som Lærer er af maaske lige saa stor Betydning som videnskabelig Indsigt og Arbeidsevne.»

Utlåtandet var helt kort utan detaljerad granskning av de sökandes produktion och utan någon utförlig motivering.

De svenska sakkunniga togo längre tid på sig, de voro mera utförliga och även mera kallsinniga mot Rydbergs arbeten. Deras ställningstagande bestämdes av kravet, att de sökandes arbeten borde vara experimentella i strängaste mening, en redogörelse för egna försök med de slutsatser, som kunna dragas av dem. Slutsatser, dragna av andras försöksresultat, hur viktiga de än kunde vara, betraktades icke som fullgoda meriter för den ifrågavarande professuren. Hasselberg nämnde i förbigående, att en del av Rydbergs arbeten gällde »ren matematik och teoretiska speculationer öfver de kemiska atomvigtorna samt vidare en hel serie undersökningar rörande byggnaden af de kemiska elementernas spectra. Dessa sednare undersökningar, hvilka väl torde få anses såsom författarens viktigaste, ha sin kärna i hans stora afhandling »Recherches sur la constitution des spectres d'émission des éléments chimiques.» I denna afhandling, på hvars utarbetande uppenbarligen nedlagts ett betydligt arbete, påvisas i likhet med hvad ungefär samtidigt skett genom Kayser och Runge möjligheten att inordna linierna i ett spectrum i vissa regelbundna serier, som om också för närvarande utan teoretiskt underlag dock möjligen kunna bli af betydelse vid uppsökandet af den ännu okända teorien för dessa ytterst complicerade fenomen. I en eller annan punkt kunde man väl ha anledning att framställa anmärkningar mot författarens sätt att utföra sina räkningar, men med hänsyn till observationsmaterialets beskaffenhet vid tiden för dessa undersökningar har detta i hvarje fall ingen väsentlig betydelse med afseende på deras huvudresultat. Ett större antal mindre

uppsatser behandla mer eller mindre speciella frågor hörande till samma gebiet. På samma gång man nu ej kan frångå dessa arbeten ett visst intresse i spektroskopiskt hänseende, kan å andra sidan ej nekas, att desamma dock i hufvudsak endast utgöra speculationer öfver ett från annat håll hemtagt observationsmaterial, hvars förut bekanta och äfven ur dessa undersökningar ytterligare framgående qualitativt och kvantitativt otillräckliga beskaffenhet kunnat ge författaren rik anledning att genom egna experimenter och iakttagelser förbättrande ingripa ...»

Hasselberg fann dock i mindre skrifter bevis för, att Rydberg har god erfarenhet äfven på det experimentella området, ehuru han hittills synes blott obetydligt ha ägnat sig åt detsamma». Han förklarade därför Rydberg kompetent till den sökta professuren men satte honom i tredje rummet, efter lektor Mebius och laborator Granqvist.

Ångströms sakkunnigutlåtande var det utförligaste. Han omnämnde först den grupp av arbeten, som behandla grundämnenas periodiska system och karakteriserade dem på följande sätt: »Hufvuduppgiften i dessa arbeten, som väl närmast torde få hänföras till den fysikaliska kemien, är att finna empiriska formler, hvarigenom en viss egenskap hos grundämnena uttryckes som funktion af atomvigten. Då författaren emellertid härvid inskränkt sig till en sammanställning, bearbetning och beräkning af det föreliggande observationsmaterialet, kunna tydligtvis dessa arbeten icke ådagalägga djupare fysikaliska kunskaper och ännu mindre bevisa någon experimentell förmåga eller skicklighet.»

Härefter övergick Ångström till att behandla Rydbergs spektroskopiska arbeten och uppräknade dem, som nu återfinnas i förteckningen på sid. 000 och dessutom ett par arbeten i manuskript: »Studien über die Funktionsform der Spectralserien» och »Einige Liniengruppen mit constanten Schwingungsdifferenzen bei vierwertigen Grundstoffen». Dessa två arbeten trycks icke ha blivit publicerade men återfinnas i manuskript i Rydbergs efterlämnade papper.

De spektroskopiska arbetena karakteriseras så: »Hufvuduppgiften vid dessa arbeten har varit att genom empiriska formler ut-

trycka läget af elementens spektrallinjer. Jämte Herrar Kayser och Runge är otvifvelaktigt Herr Rydberg en af dem som inlagt den största förtjänst inom detta gebit af spektralanalysen. Men under det de förnämnda själfva riktat vetenskapen genom ett stort antal mätningar öfver elementens spektra och derpå använt dessa sinsemellan fullt komparabla bestämmningar för sina beräkningar, har Docenten Rydberg äfven här hufvudsakligen begagnat andras liniebestämningar för sina beräkningar. Hvad som nyss sagts om Docenten Rydbergs arbeten gäller därför äfven här. Herr Rydbergs spektralanalytiska arbeten äro tvifvelsutan af stor vetenskaplig förtjänst och bevisa dessutom författarens stora flit och intresse för behandlingen af en ofta otacksam uppgift, men dessa arbeten kunna dock icke fullständigt styrka kompetensen till den ifråga varande platsen, då de icke stöda sig på egna mätningar och undersökningar.»

Även Ångström framhåvde några mindre arbeten av experimentell natur och ansåg dem bygga på goda och intressanta idéer men måste samtidigt beklaga, att de i flera fall icke hade experimentellt utförts eller att de förelågo endast som oavslutade manuskript. Detta gällde »Determination de la dispersion de l'air» och »Om bestämmningen af fasta kroppars egentliga värme», vilka båda ingå som fortfarande ofullbordade manuskript i Rydbergs efterlämnade papper.

Sammanfattningen i Ångströms utlåtande formulerades så: »Docent Rydbergs författarverksamhet har varit mycket stor, hans experimentella arbeten temligen obetydliga och knappast ensamt torde kunna till fullo styrka Docent Rydbergs skicklighet som experimentalfysiker. Då emellertid Docent Rydberg som merit kan anföra vetenskapliga resor i utlandet samt en väl vitsordad tjänstgöring dels som amanuens vid fysiska institutionen i Lund 1877—92, dels som assistent detsammastädes sedan dec. 1892, och då han dervid dels biträdt vid, dels under de senare åren som t.f. professor ensam ledt de fysiska laborationsöfningarna, torde han väl härigenom kunna anses hafva förvärfvat erfarenhet som praktisk fysiker och gifvit tillfredsställande prof på förmåga som experimentator, hvarför jag anser mig kunna förklara honom, Docent Rydberg, skicklig och kompetent till det sökta embetet.»

Även Ångström uppförde Rydberg i tredje rummet efter Mebius och Grandqvist.

Ärendets behandling gick programenligt vidare. En månad efter sista sakkunnigutlåtandets ankomst sammanträdde sektionen. De sakkunniga hade inbjudits till sammanträdet, men endast Christensen hade mottagit inbjudningen. De svenska sakkunniga förklarade sig icke ha något att tillägga utöver sina skriftliga utlåtanden. Den danske professorn utvecklade inför sektionsmedlemmarna de skäl, som föranlett honom att ge Rydberg ett bestämt företräde framför de medsökande: »Jeg beklager nu, at jeg i mit forlængst afgivne Votum ikke gik nærmere ind paa at motivere det Resultat jeg kom til med Hensyn til Ordenen for Indstillingen; at jeg ikke gjorde det laa blandt andet i at jeg efter Gjennemlæsning af ansøgningerne og efter at have gjort mig nøiere bekendt med Ansøgnernes Arbejder kom til en fuldkommen klar Overbevisning om at jeg ubetinget maatte stille Docent Rydberg i første Række.

Den Betragtning, som ledede mig dervid var i Hovedsagen denne: Forskellige Mænd kunne arbejde med lige Flid og Dygtighed paa videnskabelige Opgaver, og dog fremkommer der en overordentlig Forskel, naar man seer paa Resultatet af deres Arbejder; nogle gribe med lykkelig Haand de store Opgaver, som Forgængernes Arbejder har bragt saa vidt frem, at det er bleven muligt at vinde Resultater af vidtrækkende Betydning, som aabne nye Muligheder for Forskningen og give alt foreliggende Materialsamlinger en ny, ofte uanet Værdi. Andre derimod arbejde, maaske med stor Flid og Talent paa Opgaver, som endaa ikke ere modne til Løsning; Frugten af deres Arbejde bliver isolerede Resultater, sikkert af Værdi, som dog maaske først efter lange Tiders Forløb gribe in i Totaliteten. De standse derfor hurtigt, fordi de finde Vejen uforenkommelig og nødes til at tage fat paa nye Punkter.

De Mænd, som ere i det førstnævnte Tilfælde, faa ikke alene stor Indflydelse paa Videnskabens Fremskridt, men de ere i særlig Grad i Stand til at virke befrugtende paa deres Elever, der føle sig hævede og fremskyndede ved at kunne komme til at virke med til Opnaaelsen af store Maal.

Det lader sig ikke nægte, at Docent Rydberg har vist, at han

har havt Evne til at sætte sig et høit Maal og med utrættelig Energi at arbejde henimod det; de Resultater han alt har opnaaet vurderes i Sandhed høit af alle, der have Betingelser for at vurdere dem.

At vi gjennem Spektralanalysen have Udsigt til at naa til en Forstaaelse af Grundstoffernes Natur, som ikke synes opnaaelig ad anden Vej, synes mig klart. Er først Loven for Spektralliniernes Fordehning funden, vil det være muligt at danne sig klare, maaske sikre Forestillinger om de Bevægelser, snarest electriske, der foregaar i Atomer og Molekyler; saavel som derigjennem om disses Form og Størrelse. Jeg mindes herved om, med hvilken Iver min nu afdøde Ven, den bekjendte Mathematiker og Fysiker L. Lorenz, kastede sig over Undersøgelsen af de electriske Bevægelser i Molekyler af elliptisk Form, saasnart Balmers Lov var fremkommen. Jeg ved at mange med mig dele Haabet om ad denne Vej at naa til de videst rækkende Resultater, som Naturforskningen overhoved kan drømme om, og man bestyrkes i høj Grad i denne Betragtning ved at see hen til Zeemans Opdagelse af Magnetismens Indflydelse paa Spektrallinieme, som sikkert vil afgive et vigtigt Hjælpenmiddel i samme Rigtning.

Jeg forstaaar aldeles ikke, at man kan betragte det som en Anke mod Docent Rydberg som Fysiker, at han har bearbejdet et foreliggende Materiale, jeg vilde som Fysiker mene, at det havde været en berettiget Anke, hvis han ikke havde baaeret sig saaledes ad. Det var netop hans Pligt at bearbejde det uhyre store og i Hovedsag udmærkede Materiale, inden han gik over til at udføre experimentale Arbejder i denne Retning. Sin dygtighed som Experimentalphysiker har Docent Rydberg fuldkommen tilstrækkeligt lagt for Dagen ved tidligere Arbejder og særlig ogsaa ved hans Arbejder, der staa i Forbindelse med Gitterspektrenes Undersøgelser, blandt andet ved de af ham erholdte Fotografier af Spektra.

Jeg anseer det for ufordøet at give en Analyse af Docent Rydbergs Arbejder, deres Hovedresultater danne dog Grundlaget for alle Undersøgelser over Lovmæssigheden i Spektralanalysen og ere som saadanne gaaede over i Lærebøgerne. De kunne i Hovedsagen udtrykkes i faa og simple Sætninger, men deres Betydning

blifver først klar, naar man sammenligner Stillingen før og efter hans Arbeides Fremkomst, og naar man seer hen til det Arbejde, der har udfordret for at naa dem, hvor om Docent Rydbergs afhandling af 1890 er Vidnesbyrd nok.

Jeg er overbevist om, at de, der ikke selv have Betingelser for helt at vurdere hans Arbejder, ville forbauses over den Eenstemighed, hvormed Udlændets Forskere paa dette Omraade ville udtale sig derom, hvis der var givet Leilighed dertil. Jeg har hørt en Prøve derpaa under mit Ophold i Amerika i Foraaret. Jeg besøgte da Yerkes Observatoriet ved Chicago og under en Samtale med Observatoriets Direktør, Professor Hale, udtalte denne, hvis Arbejder saavel som hele Observatoriets væsentlig gaar i spektralskopsk Retning, sin Beundring for Docent Rydbergs Arbejder med en Styrke, som endog forbausede mig. Og han havde netop havt særlig Leilighed til at sætte sig in i Sagen, da han, hvis jeg ikke tager meget fejl, er Hovedudgiver for Astrophysical Journal, hvori Docent Rydberg ogsaa har skrevet.

Jeg kan i Henhold hertil kun fastholde min oprindelige Indstilling, at Docent Rydberg sættes i første Række, Lektor Mebius og Docent Granqvist i anden og tredje.»

Man skred nu til omrøstning inom sektionen. Christiansens varma, nästan entusiastiska anförande till Rydbergs förmån hade säkerligen haft verkan. Trots de svenska sakkunnigas kyliga hållning fick Rydberg 3 röster till första förslagsrummet, Mebius fick dock 4 och Granqvist 1.

Behandlingen gick nu vidare till akademiska konsistoriet. Den starka splittringen bland de sakkunniga och inom sektionen vållade konsistoriemedlemmarna stort huvudbry, och i det ena utlåntandet efter det andra suckade man över det svåra valet med ståndiga sidoblickar till Bäcklund, »en af vårt lands och vårt universitets mest framstående vetenskapsmän». Man undrade, om det verkligen var fastslaget, att en begränsning av ämnesområdet skulle göras, och i ett fall föll orden så: »jag antager, att konsistoriet med glädje skulle helsa ett uppslag eller en slutbehandling af detta befordringsärendet, som låte professor Bäcklunds berömda namn komma till all heder och därvid förlåna heder åt våra befordringsförhållanden.» Dessa yttranden hade dock



icke någon reell och omedelbar effekt. Vid omröstningen behandlades endast de tre kompetentförklarade. Resultatet blev, att Rydberg erhöill 7 röster till första förslagsrummet, Granqvist erhöill 6 och Mebius 5. Detta blev alltså konsistoriets förslag, som nu gick till kansler och Kungl. Maj:t. Jämnheten var påfallande. Den blir ännu mera markerad, om man tager hänsyn till de övriga förslagsrummen och gör en poängberäkning. Rydberg och Mebius skulle då ha erhöillit 37 poäng och Granqvist 34.

En så jämn bedömning förde givetvis med sig besvärsskrifter. Bäcklund besvårade sig hos Kungl. Maj:t över att ha blivit ställd vid sidan om konkurrensen. Klagomålen remitterades till konsistoriet, som med allt erkännande av Bäcklunds betydande vetenskapliga förtjänster begärde, att hans besvär skulle lämnas utan avseende, i annat fall finge ärendet återförvisas till helt ny behandling ända från början med nya sakkunniga. Konsistoriets beslut att placera Rydberg i första rummet överklagades både av Mebius och Granqvist, men deras besvär trycktes icke medföra någon omvändelse inom konsistoriet. Större framgång hade Rydberg i sin svarsskrift på dessa besvär. Han hade tagit upp Christiansens tanke, att utländska forskare borde få tillfälle att uttala sig om hans arbeten och kunde framlägga yttranden av så allmänt erkända auktoriteter som Nernst, Kayser, Runge och Wiedemann, vilka räknades till Tysklands främsta fysiker vid slutet av förra århundradet.

De svenska sakkunniga hade varit utpräglat kallsinniga mot Rydbergs arbeten inom periodiska systemet och spektralanalysen. De ansågo dem icke falla inom de ganska snäva gränser, de dragit upp för experimentella prestationer. Det gällde nu för Rydberg dels att visa dessa arbetens stora värde men också, och kanske i främsta rummet, att få dem erkända som fullgoda meriter för en professur i experimentalfysik. I båda dessa avseenden hade han framgång. Nernst yttrade: »Ich schätze Ihre Untersuchungen über die Abhängigkeit die Regelmässigkeiten der Elemente vom Atomgewicht und über die Regelmässigkeiten der Atomgewichtszahlen sehr hoch: es handelt sich um ein Gebiet, das für Physik und Chemie gleiche fundamentale Bedeutung besitzt und es ist im Interesse der Entwicklung dieses Gebietes, meiner Meinung nach,

mit grösster Freude zu begrüßen, wenn dasselbe mit den Methoden der theoretischen Physik bebant wird und wenn es überhaupt einmal vom Standpunkte des Physikers betrachtet wird. Die Art und Weise wie Sie vorgegangen sind, scheint mir vorbildlich für alle künftigen Arbeiten auf diesem Gebiete zu sein.»

Kayser och Runge, vilka jämte Rydberg inlagt den största förtjänsten vid utforskandet av lagbundenheten inom spektra, yttrade sitt oförbehållsamma erkännande av Rydbergs arbeten. Kayser skrev bl. a.: »Ihre Arbeiten und die von Runge und mir haben unabhängig von einander dasselbe Ziel verfolgt und etwa in gleichem Maasse erreicht. Sie haben das viel schnelleren Weg eingeschlagen, die schon vorliegenden Messungen zu verwerten. Viele vor Ihnen haben das Gleiche vergeblich versucht. Ihnen ist es ausgezeichnet gelungen. Ich habe stets den Scharfblick bewundern müssen, mit welchem Sie alle Gesetzmässigkeiten aus dem schlechten Ihnen zur Verfügung stehenden Material herausgefunden haben. Dieser Scharfblick aber ist das Kennzeichen ächten naturwissenschaftlichen Denkens. Helmholtz pflegte zu sagen, ein Haupterforderniss eines Physikers sei »Witz«, das heisst die Fähigkeit Ähnlichkeiten zu erkennen, welche andere übersehen. Diese Fähigkeit haben Sie in glänzender Weise durch Ihre Arbeit »Recherches sur la constitution etc« bewiesen ... Dass Sie andererseits vollkommen in der Lage gewesen wären, auch experimentell die Fragen zu lösen, zeigen die Arbeiten, welche Sie ausgeführt haben; ich erinnere hier nur noch an Ihre Aufklärung eines Fehlers bei den Rowlandschen Gittern, wo gerade Sie den rein experimentellen Weg gegangen sind, Cornu den theoretischen.

Wenn ich daher meine Ansichten über Ihre wissenschaftlichen Arbeiten noch kurz zusammenfassen soll, so kann ich sagen: dieselben zeigen durchweg grosse Befähigung zu physicalischen Denken und physicalischer Beobachtung. Sie zeigen in hervorragender Weise die Fähigkeit, schon vorliegende Beobachtungen zu neuen wichtigen Schlüssen zu verwerten, sie zeigen nicht weniger volle Beherrschung der experimentellen Methoden und Hilfsmittel. Es scheint mir mit einem Wort, dass Sie alle Qualifikationen zu einem Professor der Physik und Director eines phys. Institutes zu besitzen.»

Lika helhjärtat var det erkännande som Runge lät komma



Rydberg till del: »Ich nehme keinen Anstand zu erklären, dass ich für Ihre spectralanalytischen Arbeiten die grösste Bewunderung hege, die sich nicht zum wenigsten darauf gründet, dass Sie die Gesetzmässigkeiten in den Spectren der Elemente durch Discussion der damals vorliegenden vielfach mangelhaften Beobachtungen gefunden haben. Ihre Arbeiten beweisen eine ganz hervorragende Befähigung für die Kunst das Beobachtungsmaterial in richtigen Weise zu verwerthen, eine Kunst, die nach meiner Ansicht gleich wichtig ist für den experimentirenden wie für den theoretischen Physiker. Dass Sie z. B. die zweite Triplettsreihe im Strontiumspectren aus Kaysers und meinen Beobachtungen entdeckt haben, welche uns entgangen war, obgleich wir unsere Aufmerksamkeit gerade auf die Serien gerichtet hatten, finde ich bewundernswürdig. Auch was die neue von Ihnen angegebene Serie in Spectrum des Magnesiums betrifft, so haben mich spätere Beobachtungen überzeugt, dass Sie auch darin vollkommen recht hatten, und Kayser und ich unrecht, als wir die Serie bestritten.»

Slutligen är det av stort intresse att i Wiedemanns utlåtande utläsa, vilken stark ställning Rydbergs arbeten intogo i den internationella vetenskapliga världen: »Irgend ein weiterer günstiger Urtheil über Ihre wissenschaftlichen Arbeiten abgeben zu wollen, hiesse Eulen nach Athen tragen, denn diejenigen über die Zeichnungen der Wellenlängen bilden die Basis grosser neuer Forschungsgebiete.

Dagegen darf ich mir wohl erlauben auf einige principiellen Punkte einzugehen. Ich halte dafür, dass man bei der Beurtheilung Ihrer Befähigung zur Übernahme der Professur für Physik die Gesamtheit der Leistungen berücksichtigen muss und nicht einzelne ausscheiden darf, weil sie nicht rein experimentell sind. Es ist ja richtig, dass Sie nicht eigene Wellenlängenmessungen Ihren theoretischen Betrachtungen zu Grunde gelegt haben. Das kommt aber für die hohe Bedeutung derselben absolut nicht in Betracht. Sonst wäre ja auch Robert v. Mayers Verdienst erst dann vollan zu erkennen, wenn er selbst das Verhältnis der spez. Wärmen, diese selbst und den Ausdehnungskoeffizient der Gase ermittelt hätte.

Wenn einzelne Arbeiten von Ihnen mehr physikalisch-chemische

Natur sind, so liegt doch ihr Hauptgewicht auf dem Gebiete der Physik. Es scheint mir überhaupt eine solche Trennung zwischen Physik und physikalischer Chemie nicht statthalt. Das letztere Gebiet ist von der Physik doch wesentlich aus Zweckmässigkeitsgründen abgespalten worden. Die physikalische Chemie ist und bleibt doch eigentlich Physik; man müsste sonst auch viele Arbeiten von meinem Vater, solche von Helmholtz u. a. als physikalisch-chemische bezeichnen.

Selbst die Thatsache, dass ein Forscher nie grössere experimentelle Arbeiten ausgeführt hätte, scheint mir nicht gegen eine Ernennung desselben zum Professor der Physik sprechen zu können, wie Clausius zeigt, der nie experimentiert hat und mehrere der bedeutendsten deutschen Lehrstühle für Experimentalphysik inne gehabt hat.

Was man freilich von dem Hauptvertreter der Physik jetzt verlangen muss, ist dass er experimentieren kann. Dass dies aber bei Ihnen der Fall ist, zeigt Ihre Tätigkeit in Laboratorium.»

Det var säkerligen med stolthet, som Rydberg kunde framlägga dessa uttalanden inför konsistoriet. De blevo honom ett kraftigt stöd och förfelade icke sin verkan. En förskjutning till Rydbergs förmån är tydligt märkbar, även om några medlemmar fortfarande ansågo, att hans experimentella skicklighet icke var klart ådagalagd och även om hans mindre väl lyckade provföreläsningar fortfarande spelade en roll i argumenteringen. Klarast framträdde förskjutningen i ett yttrande av astronomen, professor Charlier, som tidigare satt Rydberg efter Mebius. »Av de sakkunniga ha tvenne nästan med tystnad förbigått hans (Rydbergs) förmåsta vetenskapliga undersökningar såsom enligt deras åsikt icke hörande till ämnet för den sökta professuren. Jag har tidigare förmenat, att docent Rydberg visserligen utträttat en del goda saker på spektralanalysens område, men att han härutinnan ej spelat rollen af föregångsman. Att jag misstagit mig framgår med full evidens af de lemnaede intygen. När hans båda framstående medtäflare på detta viktiga arbetsfält, herrar Kayser och Runge, med beundran och erkännande bugar sig för docent Rydbergs vetenskapliga landvinningar, och en så framstående fysiker som Wiedemann utan någon reservation erkänner hans stora betydelse som föregångs-

man på detta område, så anser jag det som en oavvislig skyldighet att erkänna, att jag begått ett misstag i min uppfattning.»

Rydbergs ställning hade avsevärt förstärkts. Konsistoriet avsåg besvären, prokanslern och kanslern tillstyrkte hans utnämning, och han kunde med tillförsikt motse det slutliga avgörandet. Det kom i september 1900, då konungen i konselj utnämnde — Bäcklund. Valet mellan de tre så likvärdigt bedömda medtävlarna hade varit för svårt. Det märkliga inträffade, att Bäcklund utnämndes på sitt stora anseende utan att hans arbeten utsatts för granskning, bedömning eller jämförelse.

Den nye professorns första åtgörande var att ordna undervisningens fördelning mellan de olika lärarekrafterna. Själv ville han bibehålla sina ämnen, mekanik och matematisk fysik, och foreslog, att hans tidigare e.o. professor skulle överföras till experimentalfysik. Förslaget rönt opposition inom sektionen. Möjligheten att få en god representant skulle bli större, om professuren vore ordinarie. Vid Holmgrens avgång hade man haft vissa förhoppningar att kunna vinna Svante Arrhenius för densamma, vilket i alla hänseelser icke kunnat vara möjligt, om det endast varit fråga om en e.o. professor. Sektionen borde i stället söka utverka ett förslag i riksdagen om att även denna andra professor bleve ordinarie. Bäcklunds förslag vann dock majoritet och blev så småningom fastställt av Kungl. Maj:t. Hans nästa steg var ett förslag att Rydberg utan ansökan skulle utses till innehavare av e.o. professuren. Den skrivelse, som Bäcklund inlämnade till matematisk-naturvetenskapliga sektionen i samband med förslaget, innehöll en sammanställning av alla de positiva omdömen som fölls om Rydbergs arbeten. Han underströk de uttalanden, i vilka de svenska sakkunniga givit en välvillig värdesättning och sökte med stöd av de utländska auktoriteterna minska effekten av deras reserverade hållning mot de arbeten, som Rydberg själv betraktade som sina viktigaste. Han vann också majoritet för sitt förslag men kunde icke övertyga hela sektionen. En minoritet ansåg fortfarande, att Rydbergs arbeten endast i ringa grad kunde betraktas som experimentella och att man borde motsätta sig kallelsen. Det vore troligt, att man kunde vänta en ansökan från Granqvist, om e.o. professuren i vanlig ordning ledigförklarades. En skrivelse

från Granqvist i samma syfte anlände också, men den kom icke att inverka på händelserna. Förslaget om kallelse gick genom de sedvanliga instanserna och bifölls av Kungl. Maj:t. Den 15 mars 1901 utnämndes Rydberg till e.o. professor och hade därmed fått en fastare ställning vid universitetet.

Arbetet att få professuren uppflyttad till ordinarie fortsatte. Vid flera tillfällen under de följande åren väcktes frågan till nytt liv inom sektionen men utan några omedelbara resultat. Frågan insattes emellertid snart i större sammanhang, då riksdagen 1908 beslöt en ändring i universitetsstatuterna, genom vilken de e.o. professorerna avskaffades och ersattes med ordinarie. Från den 1 januari 1909 var Rydberg ordinarie professor. Vid 54 års ålder hade han nått sitt mål. Längre fick han icke verka med obrutna krafter. År 1915 fick han tjänstledighet på grund av sjukdom och kunde sedan icke återtaga sin tjänst. Den 29 december 1919, kort efter det han inträtt i pensionsåldern, slutade Rydberg sina dagar. Då hade den geniala karaktären av hans arbeten framträtt klart i ljuset av den moderna atomforskningen. Ett synligt bevis på den vetenskapliga världens uppskattning var hans inval i Royal Society, 26 juni 1919. Underrättelsen om denna heder nådde honom således endast några månader före hans död.

#### FÖRTECKNING ÖVER ARBETEN AV PROFESSOR J. R. RYDBERG.

1. 1879. Konstruktioner af kägelsnitt i 3. och 4-punktskontakt. Dissertation. Lund 1879.
2. 1879. Om algebraiska integraler till algebraiska funktioner. Lunds Univ. Årsskrift, T. 15, 1878—79.
3. 1882. Studier öfver friktionselektriciteten. Lunds Univ. Årsskrift, T. 18, 1881—82.
4. 1885. Om de kemiska grundämnenas periodiska system. Bihang t. K. Vet. Akad:s Handl. Bd. 10, nr. 2, 1885.
5. 1885. Mätningsskapacitet och atomvikt. Öfvers. af K. Vet. Akad:s Förhandl. Arg. 42, nr. 7, 1885.
6. 1886. Die Gesetze der Atomgewichtszahlen. Bihang t. K. Vet. Akad:s Handl. Bd. 11, nr. 13, 1886—87.
7. 1890. Über den Bau der Linienspektren der chemischen Grundstoffe. (Vorläufige Mitteilung.) Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 5, 1890.
8. 1890. Samma arbete. Beibl. z. Wiedemanns Annalen. Bd. 14, 1890.
9. 1890. Samma arbete. Phil. mag. Ser. 5, Vol. 29, 1890.
10. 1890. Samma arbete. Comptes Rendus de l'Académie des sc. T. 110, 1890.
11. 1890. Recherches sur la constitution des spectres d'émission des éléments chimiques. K. Vet. Akad:s Handl. N. F. Bd. 23, nr. 2, 1888—90.

12. 1891. Ett bidrag till frågan om urpatriarkernas ålder. Tidskr. f. teologi, Årg. 1, 1891.
13. 1892. Om Dulong-Petits lag för atomvärdet. Forh. ved de skand. Naturforskeres Møde 1892.
14. 1893. Sur une certaine asymétrie dans les réseaux conçues de M. Rowland. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. Bd. 18, afd. 1. nr. 9, 1893.
15. 1893. Samma arbete. Phil. mag. ser. 5, Vol. 35, 1893.
16. 1893. Contributions à la connaissance des spectres linéaires, I—IV. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. Årg. 50, 1893.
17. 1893. Samma arbete. Wiedemanns Annalen d. Phys. u. Chemie, Bd. 50 och 52, 1893.
18. 1893. En ny metod att bestämma luftens dispersion. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. Årg. 50, 1893.
19. 1895. Ein neues Forschungsgebiet der physikalisch-chemischen Wissenschaften. Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte, 67 Versammlung zu Lübeck, 1895.
20. 1896. Die neuen Grundstoffe des Gaseitiges. Wiedemanns Annalen d. Phys. u. Chemie, Bd. 58, 1896.
21. 1896. Samma arbete. The astrophysical Journal, Vol. 4, 1896.
22. 1896. Sur l'action mécanique éminente des tubes de Crookes. Comptes Rendus de l'Académie des sc., T. 122, 1896.
23. 1896. Eine einfache Methode periodische Fehler zu bestimmen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Bd. 16, 1896.
24. 1897. The new series in the spectrum of Hydrogen. The astrophys. Journal, Vol. 6, 1897.
25. 1897. On triplets with constant differences in the linespectrum of copper. The astrophys. Journal, Vol. 6, 1897.
26. 1897. On the constitution of the red spectrum of Argon. The astrophys. Journal, Vol. 6, 1897.
27. 1897. Studien über die Atomgewichtszahlen. Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. 14, 1897.
28. 1898. Grundrissen af en kometeori. Lunds Univ. Årsskrift, T. 34, 1898.
29. 1898. Über eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranussatelliten. Astron. Nachrichten, Bd. 147, 1898.
30. 1900. Die Härte der einfachen Körper. Zeitschr. f. physikal. Chemie, Bd. 33, 1900.
31. 1900. La distribution des raies spectrales. Congrès intern. de physiques Paris 1900. T. 2.
32. 1903. Fysikens utveckling till allmän tillståndslära. Promotionsprogram, Lund 1903.
33. 1904. Einige Bemerkungen über das Gravitationsgesetz. Vierteljahrsschr. d. astron. Gesellsch., Jahrg. 39, 1904.
34. 1906. Elektron der erste Grundstoff. Lund 1906.
35. 1908. Statistisk öfversikt öfver Sparbankens i Lund verksamhet under åren 1833—1907. Sparbanken i Lund 1933—1908, Lund 1908.
36. 1910. La distribution des raies spectrales. Radium T. 7, 1910.
37. 1911. Sakkunnigutlåtande. Handl. ang. d. lediga laboratoriefatt. i fysik vid Upsala univ. 1911.
38. 1913. Untersuchungen über das System der Grundstoffe. Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Afd. 2, Bd. 9, nr. 18, 1913.
39. 1914. Recherches sur le système des éléments. Journal d. chim. phys. 12, 1914.
40. 1914. The ordinals of the Elements and the High-frequency Spectra. Phil. mag. 28, 1914.
41. 1914. Ein rationelles Dimensionssystem der physikalischen Begriffe. Verh. Gesellsch. deutscher Naturf. u. Ärzte Wien 1913, 2, 1914.

## AKTUELLA PROBLEM KRING FYSIKENS SMÅ OCH STORA TAL

Av OSKAR KLEIN

### INLEDNING.

Under senare år har en intensiv utveckling av meson- och kärnfysik ägt rum tack vare ett stort antal märkliga experimentella upptäckter. Fastän de experimentella undersökningarna härvid i ovanligt hög grad har ledsagats av teoretiskt arbete, ja, i stor utsträckning inspirerats av teorien, saknar man likväl hittills en verklig teori för detta område av fysiken, som entydigt samman knyter detta med de tidigare utvecklade delarna av atomfysiken. Samtidigt har gränserna för kvantteorien genom senare års arbeten rörande den kvantelektromagnetiska elektron-teorien flyttats ett betydande stycke, och man har därvid gjort viktiga erfarenheter både rörande den hittillsvarande kvantteoriens brister och egenskaperna hos den teori, som fordras för det nya området, som i så hög grad karakteriseras av förekomsten av omvandlingsprocesser, vid vilka vissa partiklar försvinner och andra uppstår.

Bortsett från de mycket påtagliga krav på en ny utgivning av fysikens ramar, som den senare utvecklingen av kärn- och mesonfysiken ställer, har förekomsten av vissa talkonstanter inom atomfysiken — t. ex. det berömda talet  $\frac{h}{e^2}$  (där  $h$  är PLANCKS verkningskvantum dividerat med  $2\pi$ ,  $e$  ljusets vakuumhastighet och  $e$  elektricitetens elementarkvantum), som oberoende av enheterna har ett värde i närheten av 137 — sedan lång tid tillbaka gjort det sannolikt, att våra hittillsvarande naturlagar är otillräckliga. Ett annat sådant tal är förhållandet mellan den elektriska och den gravitationella attraktionen mellan partiklarna i väteatomen. I detta sammanhang har mycken spekulation förekommit. T. ex. har EDDINGTON försökt att visa,