



Bengt Strömberg

Bengt Strömgren

21.1.1908-4.7.1987

Mindeord i Selskabets møde 21.1.1988

I · Af *Mogens Rudkjøbing*. II · Af *Anders Reiz*

I

Bengt Strömgren blev født i Göteborg den 21. januar 1908 og ville altså i dag være blevet 80 år. Hans far, Elis Strömgren, var året i forvejen blevet udnævnt til professor i astronomi ved Københavns Universitet. Hans mor var tandlæge Hedvig Strömgren, som var søster til botanikeren Bengt Lidforss. Bengt Strömgren, der var født i Sverige som barn af svenske forældre, voksede op i København og opfattede sig som dansk livet igennem. Han havde i øvrigt den sjældne evne at kunne tale lige korrekt svensk og dansk. I 1931 ægtede han Sigrid Hartz, datter af grosserer Axel Marius Hartz og hustru Marian, født Schou.

De oplysninger i det følgende om Bengt Strömgrens liv og arbejde, som er andenhånds, er i det væsentlige taget fra selvbiografien: »Scientists I have known and some astronomical problems I have met«, som er trykt i *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 1983. Den rummer værdifulde oplysninger om hans liv og den udvikling af astronomien, som han selv har givet så væsentlige bidrag til. Bengt Strömgren fortæller her, at hans far benyttede en periode i vinteren 1918-19, i hvilken skolerne var lukket på grund af influenzaepidemien, til at lære ham såvel differential- og integralregning som kunsten at regne med brug af logaritmisk-trigonometriske tabeller. Det følgende år lykkedes det ham at bestemme den geografiske længde og bredde for det astronomiske observatorium i København, hvor han boede, ved hjælp af sekstant og kunstig horisont. I efteråret 1920 fik han lov til at bruge observatoriets passageinstrument til tidsbestemmelser, og et år senere begyndte han et regulært observationsarbejde med dette instrument. Resultaterne blev publiceret af det Svenske Videnskabsakademi i 1925.

Foreløbig arbejdede Bengt Strömgren med emner inden for den klassiske dynamiske astronomi. Den sidste af hans publikationer fra dette felt

var doktorafhandlingen »Formeln und Tafeln zur Bestimmung parabolischer Bahnen« [1]. Han havde i mellemtiden taget studentereksamen i 1925 og magistergraden i 1927. Han deltog i spektroskopisk arbejde på Niels Bohrs institut som 16-årig og fulgte fra 1927 foredrag og kollokvier på dette institut. Det kendskab, han herved fik til kvantemekanikken, som da gennemløb en stærk udvikling, kunne han senere udnytte direkte i sine teoretisk-astrofysiske arbejder, og han forblev nært knyttet til instituttet og til Niels Bohr gennem årene.

Bengt Strömgren publicerede fra omkring 1930 en række afhandlinger, der behandlede emner fra teorien for stjernernes indre. I det følgende skal her omtales de vigtigste af disse arbejder.

A. S. Eddington havde i midten af 1920'erne udviklet sin banebrydende teori for stjernernes indre. Det var derigennem blevet klart, at almindelige stjerner som Solen består af en ideal gas af næsten helt ioniseret stof, hvorigennem den energi, der produceres i det indre, i hovedsagen bliver transporteret ved stråling i røntgenbølgeområdet. For stjerner i ligevægt havde Eddington udledt sin masse-lysstyrke-relation, som indeholdes i et par sammenhørende formeludtryk, hvori foruden de to nævnte størrelser indgår stoffets middelmolekylvægt og dets gennemskinnelighed. Desuden indgår, men med mindre vægt, stjernens radius og den dengang endnu ukendte fordeling af stjernens energikilder. Eddington antog, at stjerne-stoffet bestod af næsten helt ioniserede atomer af tunge grundstoffer, som for eksempel jern, der i ioniseret tilstand har en middelmolekylvægt i nærheden af 2. Han fandt, at der var en faktor af størrelsesordenen 10 til forskel mellem teoriens forudsigelser og observationsresultaterne. Løsningen på problemet måtte vente, til den nye kvantemekanik tillod en nøjagtig beregning af sandsynlighederne for de absorptionsprocesser, hvorved bundne elektroner ved fotoelektrisk effekt fraspaltes de tunge grundstoffers ioner.

Bengt Strömgren gennemførte en sådan beregning. Det viste sig, at der ingen væsentlig forskel var mellem de fremkomne nye og de tidligere resultater, som H. Kramers havde fundet ved anvendelse af det Bohr'ske korrespondensprincip. De nye resultater var opnået gennem detaljerede beregninger under anvendelse af klassiske numeriske metoder. Bengt Strömgren var heri forud for sin tid; men medens man nu til dags lader avancerede elektroniske regnemaskiner foretage det tilsvarende arbejde, måtte han gøre en meget stor regnemæssig indsats, tilmed uden hjælp af medarbejdere.

Resultaterne af undersøgelsen viste definitivt, at man måtte antage et forholdsvis stort indhold af brint i stjernerne, for at overensstemmelse mellem teori og observationer kunne opnås. Den væsentligste faktor, som herved ændredes i masse-lysstyrke-relationen, var middel molekylvægten, ophøjet til en ret høj potens. Dette skyldes, at denne molekylvægt for ioniseret ren brint er $\frac{1}{2}$. Hertil kom en faktor, der skyldes, at brint – ligesom det andet lette grundstof helium – praktisk taget intet bidrag giver til absorptionen i røntgenbølgeområdet.

I virkeligheden er de brintindhold af størrelsesordenen 30 vægtprocent for stjerner som Solen, som bestemtes ved denne tilpasning, blot at opfatte som indexer for den samlede virkning af flere dengang endnu ukendte, men indbyrdes forbundne størrelser vedrørende stjernernes indre, såsom heliumindholdet samt energiproduktionen og stjernernes indre struktur. Resultaterne blev publiceret i afhandlingen: »The opacity of stellar matter and the hydrogen content of the stars« [2]. Det er karakteristisk for den pågældende periode, at flere fysikere samtidig og uafhængigt af hinanden beregnede tilsvarende størrelser. Da Eddington havde læst Bengt Strömngrens afhandling, sendte han ham straks et venligt brev, hvori han fortalte, at han netop havde beregnet sandsynlighederne for de elektronindfangningsprocesser, der er de modsatte af absorptionsprocesserne, med god overensstemmende resultat. Året efter publicerede Bengt Strömgren: »On the interpretation of the Hertzsprung-Russell-diagram« [3], som indeholder resultatet af en undersøgelse af relationerne mellem masse, lysstyrke og radius for 40 komponenter af dobbeltstjernesystemer, for hvilke disse størrelser var kendt med ret god nøjagtighed. Den beregnede molekylvægts-brintindholdsindex viste sig at afhænge systematisk af stjernernes beliggenhed i det såkaldte Hertzsprung-Russell-diagram (som indtil da var blevet kaldt Russell-diagrammet), som giver en todimensional fordeling af stjernerne med hensyn til absolut lysstyrke og spektraltype. Den fundne systematik kunne umiddelbart tydes som et udtryk for fordelingen af stjerner med samme oprindelige grundstofblanding med hensyn til to parametre, masse og alder.

Det viste sig, at stjernernes radier vokser med alderen, det vil sige med aftagende brintindhold, under forudsætning af, at massen er næsten uforandret, hvad man dog dengang ikke vidste med sikkerhed. Det havde da i en årrække været en gængs forestilling, der dog aldrig havde været videnskabeligt underbygget, at stjernerne udviklede sig på den måde, at de fra at have været kæmpestjerner trak sig sammen til dværgstjerner. En slående bekræftelse på den nye opfattelse fik man, da man fandt, at stjernerne i

forskellige åbne stjernehobe har deres punkter i Hertzsprung-Russell-diagrammet fordelt på en for hver hob karakteristisk kurve af den art, som svarer til lige stor alder for stjernerne i hoben. Få år senere blev Bengt Strömngren i stand til at bestemme endnu en parameter for stjernernes stofblanding, nemlig heliumindholdet, da teorien for stjernernes energiproduktion ved omdannelse af brint til helium var blevet skabt af H. Bethe og andre. Samtidig med de ovennævnte arbejder skrev Bengt Strömngren, der i 1933 var blevet lektor i astronomi ved Københavns Universitet, sammen med sin far en lærebog i astronomi, som få år senere udkom i en udvidet, tysksproget udgave. Den fik en vid udbredelse, og den er vistnok den sidste af sin art, karakteriseret ved at rumme både den klassiske og den moderne astronomis metoder og resultater.

I midten af 1930'erne skrev Bengt Strömngren blandt andet flere håndbogsartikler med teoretisk og observationelt astrofysisk indhold. For den, der gennemlæser hans arbejder fra denne periode, virker stofmængden helt overvældende. Forklaringen på omfanget af produktionen ligger ikke alene i hans meget store arbejdsevne, men også i den sikkerhed, der synes at have holdt ham fra at spille tid på at følge vildspor. Disse arbejder demonstrerer såvel hans sunde dømmekraft med hensyn til den relative betydning af detaljer som hans evne til at forene grundighed med klarhed i fremstillingen, egenskaber som bevaredes gennem hele hans forfatter-skab.

Det må have været de ovennævnte banebrydende undersøgelser vedrørende stjernernes indre, der fik Yerkes- og McDonald-Observatoriernes direktør Otto Struve til at tilbyde ham en stilling ved University of Chicago i 1936. Han tog imod tilbudet og kom derved i nær og frugtbar kontakt med en gruppe fremragende astrofysikere, blandt dem den matematiske fysiker S. Chandrasekhar, som i den periode studerede stjernernes indre, og den empirisk arbejdende spektroskopiker W. W. Morgan, som da var i færd med at skabe et todimensionalt klassifikationssystem for stjernespektre i nær relation til Hertzsprung-Russell-diagrammet.

I 1939 publicerede Bengt Strömngren afhandlingen: »The physical state of interstellar hydrogen« [4], hvori han på basis af relativt enkle overvejelser og beregninger viste, at homogent fordelt interstellar atomar brint bliver ioniseret af ultraviolet lys fra især O- og B-stjerner ud til helt skarpt bestemte afstande. Den beregnede intensitet af brintlinieemissioner fra sådanne ioniserede områder fandtes at svare til, hvad Struve netop havde observeret fra McDonald-Observatoriet som kommende fra

udstrakte områder af Mælkevejen, når brinttætheden i det interstellare rum er af størrelsesordenen ét atom pr. kubikcentimeter. Bengt Ström-gren kunne så konkludere, at vor galakse indeholder meget store mængder brint, også udenfor grænserne for de observerbare ioniserede områder.

I 1938 vendte han tilbage til Danmark til et ekstraordinært professorat, og i 1940 efterfulgte han sin far som direktør for Universitetets astronomiske Observatorium.

I 1939 blev han medlem af Videnskabernes Selskab, hvis virke han altid var aktivt interesseret i, og hvis præsident han siden blev.

Bengt Ström-gren havde i løbet af 1930'erne givet betydningsfulde bidrag til teorien for spektrallinieabsorptionen i stjernernes atmosfærer, til den fysiske teori såvel som til udviklingen af metoder til beregning af liniestyrker på basis af modelstjerneatmosfærer. Man stod på denne tid overfor problemet om den observerede styrke af metallinierne i for eksempel solspektret. Deres samlede styrke var generelt mindre end beregnet på basis af forestillingen om, at den kontinuerte baggrundsabsorption skyldtes de samme metalls ionisering ved fotoelektrisk effekt. Løsningen kom, da Rupert Wildt havde påpeget den negative atomare brintions dominerende bidrag til den kontinuerte absorption i blandt andet solatmosfæren.

I festskriftet til Elis Ström-gren i 1940 [5] bidrog Bengt Ström-gren med en afhandling: »On the chemical composition of the solar atmosphere«. Den indeholder den første realistiske model af solatmosfærens opbygning, det vil sige tabeller over sammenhørende værdier af tryk, temperatur og H^- -absorption. Afhandlingen viser, at det er muligt gennem nøjagtige beregninger af konturer af udvalgte såvel stærke som svage spektrallinier af både ioner og neutrale atomer at bestemme den relative mængde af Na, K, Ca og Mg i forhold til det totale metalindhold samt forholdet mellem dette og brintindholdet, som er det, der bestemmer antallet af negative brintioner pr. brintatom. Bestemmelsen af forholdet mellem antallet af brint- og metalatomer ud fra liniestyrker viste sig at stemme godt med, hvad der alternativt udledtes af de stærke liniers udbredelse ved stød med neutrale brintatomer. Det viste sig, at solatmosfæren i alt væsentligt består af brint, hvori der kun er indblandet en ganske ringe mængde metalatomer. Af natriumatomer er der for eksempel kun ca. ét pr. million brintatomer. Metalatomernes relative blandingsforhold viste sig at svare til, hvad der kendes fra meteoritter. Det totale metalindhold svarede til, hvad man snart fandt for stjernernes

indre. Indholdet af helium som af andre ikke-metaller som kulstof, kvælstof og ilt kan ikke umiddelbart bestemmes ud fra solspektret.

Det må have været Bengt Strömngrens stærke nationalt danske følelser, som fik ham til at afslå et tilbud fra Struves side om direktørstillingen ved Yerkes- og McDonald-Observatorierne. Han ville i USA utvivlsomt have været i stand til at gøre god brug af ressourcer, som var langt bedre end dem, der var til rådighed i Danmark, hvor han ydermere efter landets besættelse kom til at føle sig i, hvad han i sin selvbiografi har kaldt relativ isolation. Han publicerede i disse år blandt andet de tabeller, der lå til grund for afhandlingen om solatmosfærens sammensætning, og beregnede trigonometriske tabeller til brug ved den numeriske gennemregning af strålegangen i optiske systemer. Når han udarbejdede disse sidste tabeller egenhændigt, var det efter hans eget udsagn for at holde sig i form som beregner.

Hans undervisning var meget grundig med hensyn til gennemgang af alle detaljer i metoder og teorier. På denne baggrund virker det forbausende, at han kun stillede små krav til de studerendes præstationer. Hans overbærenhed med de fejl hos hans medmennesker, der med et udtryk fra fejlteorien kan kaldes tilfældige, kunne være meget stor. Ved en afsluttende eksamen har jeg set ham i et relativt ubevogtet øjeblik gribe tavlekluden og slette en af de formler, eksaminanden havde skrevet (den var nemlig forkert). Jeg har som censor ved førstedelseksamen i astronomi oplevet, at han engang foreslog en forholdsvis høj karakter til en student med den begrundelse, at det åbenbart drejede sig om en velbegavet person, som blot ikke havde fået læst på det, han kom op i.

Kort efter krigen genoptog Bengt Strömngren forbindelserne med udenlandske kolleger og medvirkede aktivt for at få det internationale astronomiske samarbejde i gang igen. Han var generalsekretær for den Internationale Astronomiske Union 1948-52 og samtidig medlem af The Executive Committee, International Council of Scientific Unions. Han tilbragte nu en væsentlig del af sin tid i udlandet, blandt andet i USA i 1946-47. Et meget væsentligt arbejde fra denne periode er »On the density distribution and chemical composition of the interstellar gas« [6]. Heri fortsættes undersøgelserne fra 1938. Han betragter her små, relativt tætte skyer af neutral brint, i hvilke den ioniserende stråling fra stjernerne kun trænger ind i overfladelag. De afgørende beregninger i afhandlingen drejer sig om den kvantitative analyse af det interstellare stof på grundlag af den observerede styrke af metalspektrallinier, der frembringes ved stjernelysets passage gennem stoffet. Han viser her, at den meget stærke

afvigelse fra termodynamisk ligevægt, som findes i det interstellare rum, bevirker at forholdene mellem antallene af neutrale og ioniserede atomer af samme stof kan afvige med faktorer på op til størrelsesordenen 1000 fra hvad man ville beregne uden hensyntagen til, at atomerne, som ioniseres af stjernestrålingen, befinder sig i deres grundtilstand, medens elektronindfangningerne finder sted også til exciterede tilstande i indbyrdes forhold, der er bestemt ved elektrongassens temperatur.

Her havde Bengt Strömgren så føjet endnu et bidrag til løsningen af et af de problemer, han var stærkt interesseret i, nemlig det om grundstoffernes relative hyppighed.

II

I slutningen af 1950 forlod Bengt Strömgren og hans familie Danmark, rejsen gik vestpå. Han skulle tiltræde stillingen som direktør for det ansete Yerkes-Observatorium i Wisconsin og McDonald-Observatoriet i Texas, begge institutter knyttet til Chicago-Universitetet. Bengt Strömgren havde allerede i perioden 1936-38 været assistant professor ved Chicago-Universitetet og arbejdet på Yerkes-Observatoriet, hvis meget kvalificerede stab han kendte særdeles godt fra tiden som gæsteprofessor, og der var stor interesse for påny og mere varigt at knytte ham til observatoriet for dermed yderligere at styrke astronomiens allerede stærke stilling der.

Beslutningen om at acceptere tilbuddet havde ikke været let. Bengt Strömgren havde hele sin uddannelse i Danmark, hvor han havde levet størstedelen af sit liv og følte en stærk loyalitet over for Københavns Universitet.

I et brev til universitetets daværende rektor, professor H. M. Hansen, gjorde Bengt Strömgren klart rede for situationen. Et længere ophold i udlandet ville skabe problemer for astronomiens videre udvikling herhjemme; som i de fleste lande forventede videnskabsmændene, at efter de mørke krigsår ville der fra statsmagts side blive gjort store anstrengelser for at forbedre videnskaberens kår også i Danmark. Der var endelig givet grønt lys til at bygge et filialobservatorium på Brorfelde Bakker, og det ville ikke være hensigtsmæssigt at lede opførelsen af dette institut fra USA. Desuden havde Bengt Strömgren i besættelsesårene – som vel de allerfleste danske videnskabsmænd – måttet arbejde i relativ isolation og med meget beskedne ressourcer, det var i en vis forstand fem »tabte« år, og han må med nogen utålmodighed have set frem til at indhente dem. På den anden side måtte Bengt Strömgren tage de storartede muligheder

for at få adgang til et moderne observatorium med fremragende observationsbetingelser i betragtning. Også danske astronomer kunne inviteres til at opholde sig der i længere eller kortere perioder. Vedrørende opbygningen af Brorfelde Observatoriet var Bengt Strömgren optimistisk nok: han ville kunne lede det i de tre måneder han og hans familie agtede at tilbringe hvert år i Danmark. Men det som måske mest af alt fristede Bengt Strömgren til at sige ja til tilbuddet var, at han så en mulighed for at gennemføre det projekt, som han meget tidligt må have formuleret for sig selv, at kortlægge og beskrive vort Mælkevejssystems udviklingshistorie. For at kunne angribe denne usædvanlig store forskningsopgave måtte han have adgang til observationsmæssige ressourcer, som slet ikke fandtes i Danmark, heller ikke i Europa.

Når man ser tilbage på Bengt Strömgrens virksomhed frem til 50ernes begyndelse, så peger meget på, at en sådan formodning er rigtig. Efter i en usædvanlig ung alder, endnu ikke 22 år gammel, at have erhvervet doktorgraden på et emne inden for den klassiske himmelmekanik publicerede han i det følgende ti-år en række afhandlinger inden for den teoretiske astrofysik, som behandlede stjernernes indre struktur, teorien for stjernernes atmosfærer og teorien for stoffet mellem stjernerne, det interstellare stof, arbejder, som både ved resultater og metoder straks blev klassiske. Inden for få år havde Bengt Strömgren placeret sig som en af sin generations førende astrofysikere. Det skal også nævnes, at han i samme periode forfattede de astrofysiske afsnit i Elis og Bengt Strömgrens lærebøger i astronomi fra 1931 og 1933, to kapitler i *Handbuch der Astrophysik* [7,8], et afsnit i *Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften* om teorien for stjernernes indre og stjernernes udvikling [9] for ikke at glemme to meget omfattende kapitler om Aufgaben und Probleme der Astrophotometrie og Objektive photometrische Methoden i *Handbuch der Experimentalphysik* [10], de tre sidstnævnte artikler skrevet under opholdet i USA og publiceret i 1937.

Mogens Rudkjøbing har omtalt Bengt Strömgrens epokegørende afhandling fra 1932, hvor han samtidig med A. S. Eddington og uafhængig af ham viste, at den overvejende bestanddel af en stjerne er brint og ikke tungere grundstoffer, som man endnu i slutningen af 20erne antog. Denne opdagelse havde vidtgående konsekvenser; billedet af de fysiske forhold i en stjernes indre måtte revideres radikalt, hvilket igen skabte grundlag for Bethes og von Weizsäckers forklaring af, hvorledes solens og stjernernes energitab gennem milliarder af år bliver dækket ved omdannelse af brint til helium gennem kernereaktioner. Dette var det manglen-

de led, nu kunne man, i hvert tilfælde i princippet, ad *teoretisk vej* beregne en stjernes – bedre udtrykt en idealiseret stjernes, en sfærisk gaskugles – totale lysstyrke og dens radius – og dermed dens effektive temperatur og hele dens indre struktur.

Ifølge en kendt sætning fremsat af Russell og uafhængigt af Vogt, og som nemt kan afledes af de fire ordinære differentilligninger, som bestemmer en stjernes opbygning, gælder, at for en stjerne i *sekulær ligevægt* er dens radius og luminositet (dvs. den totale udstråling) samt dens indre struktur entydigt bestemt, når stjernens masse og kemiske sammensætning er kendt. Den graf, der giver sammenhængen mellem stjernens totale lysstyrke L og dens effektive temperatur T_e med masse og kemisk sammensætning som parametre, er det teoretiske Hertzsprung-Russell-diagram.

Begrebet sekulær ligevægt betyder, at den samlede energi, der per sekund produceres i stjernens indre, er lig med stjernens luminositet. Stjernens kemiske sammensætning afhænger af den kemiske sammensætning, stjernen havde i begyndelsen af sit liv som selvstændig stjerne, og af de ændringer i dens sammensætning, der har fundet sted som resultat af kerneomdannelser i stjernens fortsatte liv.

Som en af pionererne på området må Bengt Strömngren straks have indset de umådelig spændende opgaver, der nu lå foran ham. Det, der stadig manglede, var af *praktisk* natur: at udvikle et såvidt muligt perfekt fotometrisk system, der gør det muligt gennem observationer at bestemme stjernes absolutte lysstyrke og deres effektive temperatur. For at kunne gennemføre ovennævnte beregninger i større målestok havde man brug for effektive regnemidler – som først skulle komme langt senere. Men Bengt Strömngren havde allerede som dreng kunnet følge de meget omfattende beregningsarbejder over periodiske baner i det specielle tilfælde af tre-legeme-problemet, som blev udført på og styret fra Østervold. Her var der tale om en – før datamaternes tid – meget stor regneindsats. Bengt Strömngren var selv en fremragende beregner og var klar over, at ressourcer for sådanne beregninger om nogle år ville være til stede. Også her var hans vurdering realistisk.

Studiet af stjernernes kemiske sammensætning går som en rød tråd gennem Bengt Strömngrens videnskabelige virksomhed fra 1950 og fremover; den opgave, han satte sig, var som nævnt at kaste lys over vor galakses udviklingshistorie. For at løse den måtte han mobilisere sin viden inden for både teoretisk og anvendt astrofysik. Han beherskede begge områder.

Vor galakse består af stjerner, interstellart stof samt stråling. Stjernerne udvikling vil spejle galaksens udvikling. Iagttagelser af galaksens *ældste* stjerner viser, at galaksestoffet i overvejende grad bestod af brint og helium, da disse stjerner blev dannet. Opbygningen af tungere grundstoffer i stjernerne gennem kernereaktioner i milliarder af år havde konsekvenser for det interstellare stof: ved den udstrømning af stof fra stjernerne, der finder sted i de sene udviklingsfaser, bliver det interstellare stof gradvis beriget med tunge grundstoffer, og derfor vil stjerner, der er dannet i en *senere* udviklingsfase, have et større indhold af tunge grundstoffer. En sådan vekselvirkning mellem stjerner og interstellart stof præger derfor vor galaksens udvikling.

Hvis man derfor var i stand til at bestemme den kemiske sammensætning af et stort antal stjerner af varierende alder, fordelt over vor galakse, så ville man i princippet kunne studere f.eks., hvorledes stjerner af forskellig kemisk sammensætning er fordelt i rummet.

En beskrivelse af en stjernes udvikling i HR-diagrammet – dens masse og kemiske sammensætning forudsættes kendt – fra det punkt, hvor den nyfødte stjerne begynder sit liv og fremover, ville være uhyre interessant; vi taler om situationen omkring 1950. Selvom mekanismen for energidannelse i en stjerne var kendt, og dens afhængighed af temperatur, tæthed og kemiske sammensætning kunne beskrives explicit, – og det samme var for længst tilfældet for, hvorledes energien blev transporteret udad i stjernen – ved stråling eller konvektion – var der ikke endnu i 50ernes begyndelse blevet gennemført sådanne beregninger, dvs. integration af de fire differentilligninger, der kunne vise *hvorledes* en stjerne af given masse og kemisk sammensætning vil bevæge sig i det teoretiske HR-diagram. Det skulle vare ca. 10 år, før datamaterne blev taget i brug til den slags rutinemæssige beregninger. Også her viste Bengt Strömngren vejen. I en afhandling med det noget neutrale navn »Evolution of Stars« fra 1952 [11] kunne Bengt Strömngren med anvendelse af homologitransformationer, en teknik som han havde brugt tidligere, med god approximation beskrive, hvorledes en ændring i de to parametre, kemisk sammensætning og/eller masse, ville influere på en stjernemodells beliggenhed i HR-diagrammet.

Siden 60ernes begyndelse havde forskellige grupper integreret ovennævnte differentilligninger under forskellige antagelser vedrørende stjernernes masse, kemisk sammensætning m.v. Bengt Strömngren og T. Kellsall publicerede resultater af den slags beregninger i 1962. Dermed kunne anskueliggøres, hvor i det teoretiske HR-diagram en stjerne-

model af given masse og kemisk sammensætning havner, og hvorledes den gradvis udvikles gennem kernereaktioner, dvs. stjernens forflytning i HR-diagrammet kunne beskrives.

Gennem disse beregninger kender man også overfladegravitationen g givet ved udtrykket $g = GM/R^2$ (G gravitationskonstanten), også som funktion af tiden. Med anvendelse af teorien for stjerneatmosfærer kan man så beregne en stjernes *spektrum* som funktion af effektiv temperatur, overfladegravitation og kemisk sammensætning. Når spektret er kendt, kan der beregnes et vilkårligt, vel defineret fotometrisk indeks som funktion af samme parametre, som fastlægger stjernens struktur. Også på dette område havde Bengt Strömngren været en af pionererne. I et arbejde fra 1964 har han bl.a. gjort en sammenligning mellem observerede og teoretisk beregnede intensiteter i det kontinuerte spektrum for B-stjerner på HR-diagrammets hovedserie.

Hvis man nu ved observationer kunne bestemme nøjagtige værdier for stjerners absolutte størrelse L og dens effektive temperatur T_e , så ville man med anvendelse af det teoretiske HR-diagram ved interpolation i kurvesystemet kunne aflede værdier for en stjernes masse, alder og kemiske sammensætning. Anderledes udtrykt: det teoretiske HR-diagram må kalibreres med anvendelse af et hertil egnet fotometrisk system. Størstedelen af perioden 1951-60 brugte Bengt Strömngren og medarbejdere til at gennemføre denne opgave.

Opgavens *observationsmæssige* del kræver til sin løsning udvikling af et todimensionalt klassificeringssystem. Bengt Strömngren havde siden han kom til USA arbejdet med at etablere et sådant system, hvormed intensiteten i velegnede områder i en stjernes spektrum kunne måles med langt større præcision end hvad tidligere havde været muligt.

Et vist forarbejde var blevet gjort, for i 20ernes begyndelse havde Bertil Lindblad i Uppsala udviklet en fotografisk metode til to-dimensional spektralklassificering, således at stjernens spektraltype, som er et mål for den effektive temperatur, og dens absolutte lysstyrke kunne bestemmes med rimelig nøjagtighed. Ved at placere et prisme foran en kikkerts objektiv kunne man på en fotografisk plade optage et betydeligt antal stjerners spektre i lav dispersion; spektrene var korte, dog kunne man måle intensiteten af stærke absorptionslinier, således at opgaven kunne løses ret tilfredsstillende. Dette var et stort fremskridt. For Bengt Strömngren stod det straks klart, at man kunne forøge nøjagtigheden ganske betydeligt ved at måle linieintensiteterne direkte ad fotoelektrisk vej, uden omvejen om den fotografiske plade.

De aktuelle spektralområder kunne isoleres med interferensfiltre, som var ved at komme på markedet i slutningen af 40'erne. Yderligere skete der noget af en revolution i den fotoelektriske måleteknik straks efter, derved at fotomultiplikatoren fra den ene dag til den anden blev den ideale detektor. Bengt Strömgren havde selvfølgelig fulgt udviklingen også på disse områder og havde gjort de første testobservationer på Østervold.

I 30'erne blev der i USA udviklet en anden teknik til to-dimensional klassificering af stjerners spektre, bl.a. af W. W. Morgan, et skattet medlem af vort Selskab. Stjernerne blev inddelt i grupper, således at stjerner med identiske spektre hørte til samme gruppe. Ved simpelthen at inspicere spektrernes udseende – og her brugte man spektre af udvalgte standardstjerner til sammenligning – kunne man med betydelig sikkerhed klassificere stjerner efter deres absolutte lysstyrker og overfladetemperatur. Denne art af hvad man kunne kalde differentialdiagnose har givet meget gode resultater, dog er der i det astronomiske samfund måske kun en snes specialister, der gennem mangeårig øvelse har opnået mesterskab. Bengt Strömgrens personlige vurdering var, at han ikke havde evnen til at gennemføre en sådan klassifikation, han fandt det langt mere rationelt, ved en objektiv fotoelektrisk måleteknik at etablere et passende system af indekser, at kvantificere de aktuelle spektralområder. Som sædvanlig skabte han et solidt grundlag ved først at prøve og kalibrere metoden ved målinger på standardspektre.

Bengt Strömgren kunne nu bruge de fremragende observationsbetingelser ved McDonald-Observatoriet. De første observationer stammer fra slutningen af 1951, og resultaterne blev præsenteret ved et kollokvium over spektralklassifikation i Paris i 1953 og vakte umiddelbart opsigt. Her optræder for første gang i en større sammenhæng hans indekser l og c , dvs. styrken hos den grønne brintlinie H-beta og Balmer-diskontinuiteten. Bengt Strömgren var gennem sine tidligere teoretiske undersøgelser over modelatmosfærer blevet klar over, at sådanne kriterier ville være udmærkede mål for den effektive temperatur T_e og overfladegravitationen g . Dette var tidligere blevet demonstreret af den franske astronom D. Chalonge, der dog anvendte en fotografisk metode. Bengt Strömgren angreb nu problemet med sin nøjagtigere fotoelektriske teknik og kunne derfor opnå både større nøjagtighed og effektivitet. Han kunne straks vise sin metodes overlegenhed, og i flere afhandlinger, der nu fulgte, etablerede han den fotoelektriske teknik, der tillod at bestemme absolutte lysstyrker og farver med stor nøjagtighed for stjerner hørende til Population I,

dvs. unge stjerner, af spektralklasserne B, A, F og tidlig G type.

Sideløbende med denne aktivitet fulgte Bengt Strömngren udviklingen på nærliggende områder, og ganske særlig var han optaget af at finde en metode, der gjorde det muligt at skelne mellem unge og gamle stjerner i vor galakse, altså en slags populationsindeks. En sådan størrelse med betegnelsen m , et metalindeks, der målte den samlede absorptionsvirkning af absorptionslinier i et smalt område i spektret fra 3980 Å til 4080 Å, viste sig at fungere udmærket; dermed kunne feltstjerner hørende til Population II af F-type isoleres. Det bør nævnes her, at det ved den Morgan'ske klassificeringsteknik også var lykkedes at isolere meget gamle stjerner, således af Population II type, på grundlag af forekomsten af svage metallinier, såkaldte weak line stars. Nu var uvbyHbeta-systemet en realitet, og i et par måneders intens observationsvirksomhed ved Lick-Observatoriet i 1959 blev det testet og fundet at virke efter hensigten.

To år tidligere havde Bengt Strömngren forladt Yerkes-Observatoriet med den belastende administrationsbyrde; fra 1957 var han tilknyttet Institute for Advanced Study i Princeton. Selvom instituttet ikke rådede over egne observationsfaciliteter, kunne Bengt Strömngren fortsætte sit observationsarbejde, ofte i samarbejde med yngre kolleger. Da der i midten af 1950'erne blev fremsat forslag om at oprette et stort fælles nationalt observatorium i USA, det nu så velkendte Kitt Peak National Observatory, var Bengt Strömngren en af de astronomer, der som medlem af planlægningsudvalget kom til at spille en stor rolle ved observatoriets udformning.

I tiden derefter og frem til Bengt Strömngren vendte tilbage til Danmark i 1967, blev størstedelen af observationerne udført ved Kitt Peak National Observatory, hvor David Crawford og Charles Perry var hans nære medarbejdere. Efter hjemkomsten kom Bengt Strömngren til at fortsætte de fotometriske observationer både ved Kitt Peak National Observatory og det Europæiske Sydobservatorium på La Silla i Chile, nu i samarbejde med danske astronomer som Erik Heyn Olsen, Poul Erik Nissen og Jens Knude.

For at kunne løse nogle af de mangfoldige problemer, som indeholdes i dette kompleks, som han arbejdede med på bred front, havde han skabt de nødvendige værktøjer, som har givet så smukke resultater. Når Bengt Strömngren gradvis udviklede dette system, prøvede han dets bærekraft på nogle specielle opgaver. I sin George Darwin-forelæsning i 1962, »Problems of internal constitution and kinematics of main sequence stars« [12], bruger han som tidligere feltstjerner, for hvilke tilstrækkelig nøjagtig-

ge aldersbestemmelser kan gøres. Når man kender disse stjerners rumhastigheder ud fra tangential- og radialhastigheder, kan stjernens dannelsessted let beregnes. Dette kræver, at man kender vor galakses gravitationsfelt med rimelig nøjagtighed; opgaven består i at udføre en integration, på lignende måde som når man beregner en kuglebane; her drejer det sig blot om at regne *tilbage* i tiden, og netop den tid, som er stjernernes alder. Resultatet er, at disse stjerner, som hører til de yngste, dvs. de sidst dannede, med alder mindre end 50 millioner år, er koncentreret i vor galakses spiralarme. De ældre stjerner er derimod jævnt fordelt i vort stjernesystem.

Dette vigtige resultat gælder også for spiralgalakser udenfor vort eget stjernesystem; også her ses de yngste stjerner koncentreret mod spiralarmene.

Arbejdet fra 1966, »Spectral classification through photoelectric narrow-band photometry« [13], er en opsummering af de tidligere undersøgelser, fra 1951 og fremover, en bibel for enhver, der beskæftiger sig med dette område. Afhandlingen er for en stor del koncentreret om den observationsmæssige side og diskuterer i detaljer den optimale to-dimensionale klassificering for stjerner af forskellig spektraltype, spørgsmål vedr. kalibrering af de fotoelektriske index m.v.

Bengt Strömngrens sidste arbejde udkom få måneder før hans død; det havde den lange titel »An investigation of the relations between age, chemical composition and parameters of velocity distribution based on uvbyHbeta photometry of F stars within 100 parsec« [14], (ca. 300 lys-år). Undersøgelsen hviler på materiale indsamlet i nært samarbejde med danske forskere. Det meget store fotometriske materiale – ialt er 14.816 stjerner målt, og det samlede antal enkelte målinger er ca. 34.000 – skyldes Erik Heyn Olsens imponerende observationsindsats. Han har også medvirket i den datamæssige behandling. Endvidere har Johannes Andersen, Birgitta Nordström og Marcel Mayor svaret for bestemmelsen af radialhastighederne.

Den opgave, Bengt Strömngren har sat sig, fremgår klart af titlen: at studere korrelationer mellem stjernens alder, kemiske sammensætning og kinematiske egenskaber, og derved kaste lys over vor galakses dynamiske udvikling. En primær opgave har været at udvælge stjernerne således, at man undgår uønskede selektionseffekter. For de udvalgte objekter beregnes, efter de metoder Bengt Strömngren har udviklet, absolut lysstyrke, effektiv temperatur og et index for kemisk sammensætning, dvs. et index for tunge grundstoffer. Med anvendelse af det teoretiske HR-diagram

beregnes stjernernes alder. Da en stjernes afstand og egenbevægelse er kendt, kan tangentialhastigheden straks beregnes, dvs. hastigheden vinkelret på synslinien. Radialhastigheden var yderligere målt, og dermed kendes stjernens rumhastighed, således at hastighedsdispersionerne kan beregnes. Materialet blev inddelt i klasser, dels med hensyn til alder, dels med hensyn til den kemiske sammensætning, dvs. indholdet af tunge grundstoffer. Ved at studere hastighedsdispersionernes variation med hensyn til de to nævnte argumenter opnår Bengt Strömngren vigtige oplysninger om vor galakses dynamiske udvikling. F.eks. viser analysen meget klart den slående tilvækst i hastighedsdispersionerne, når indholdet af tunge grundstoffer aftager, dvs. når man bevæger sig fra Population I til Population II, fra unge stjerner til ældre.

Det er karakteristisk for denne afhandling som for hele hans produktion – jeg vil betegne den som et testamente til kommende generationers astronomer – hvor nøje han prøver på at vurdere resultaternes pålidelighed og rækkevidde. Han understreger, hvor materialet må styrkes eller forbedres således, at konklusionerne kan blive endnu bedre underbygget. Han formulerer nye problemer og antyder, hvorledes de bør angribes. Som alle Bengt Strömngrens arbejder peger den fremad, den bør læses med stor opmærksomhed.

Jeg skal kort berøre Bengt Strömngrens indsats på et ganske andet område, den geometriske optik, som ligger fjernt fra, hvad teoretiske astrofysikere normalt beskæftiger sig med. I 1932 dukkede der en afhandling på tre sider op, »Ein lichtstarkes komafreies Spiegelteleskop«, hvori den geniale tyske optiker Bernhard Schmidt, der var ansat ved Hamburg-Observatoriet, beskrev et spejlsystem, han havde konstrueret, og som gav billeder af forbavsende god kvalitet over et meget stort felt. Ved at kombinere et sfærisk hulspejl med en næsten planparallel korrektionsplade placeret i spejlets krumningscentrum lykkedes det Bernhard Schmidt at fjerne den sfæriske aberration, koma og astigmatisme var nul; den pris, man måtte betale, var, at billedfeltet var krummet, men dette voldte ingen særlige vanskeligheder, fordi man kunne bruge film eller glasplader, der ved at krummes beskrev fokalladen. Med det nye system kunne man således opnå en praktisk talt perfekt afbildning over et meget stort felt, en Schmidt-plade ville dække et område af himlen, der var måske 25-50 gange større, end hvad man havde kunnet gøre med de hidtil brugte spejlkikkerter. Dette betød en revolution for astrofotografien. Bengt Strömngren så straks betydningen af den nye konstruktion, både som

hovedinstrument til direkte afbildning af himlen og som kamera i et spektrografsystem. I 1935 publicerede han som den første en afhandling, »Das Schmidtsche Spiegelteleskop« [15], hvor han på grundlag af den Seidelske teori for fejl af tredje orden gav en fuldstændig teori for det.

Ti år senere vendte Bengt Strömgren tilbage til samme emne, denne gang i forbindelse med astrometriske problemer. Han spurgte sig selv, om det ville være muligt at modificere, eventuelt at forbedre den klassiske refraktoroptik (der består af en dublet, et såkaldt Fraunhofer-objektiv sat sammen af et kronglas og en flintglaslinse i nær kontakt). Kan den astigmatisme, der for denne optik er til stede ved ret stort åbningsforhold og felt, og som begrænser afbildningens kvalitet, fjernes med anvendelse af en Schmidt-korrektor? Igen viste det sig, at Bengt Strömgrens formodning var rigtig. En Schmidt-korrektor placeret midt mellem objektiv og fokalplan gør, at tredje ordens aberrationer kan gøres lig med nul, og også aberrationer af højere orden er uden betydning for et åbningsforhold $F/10$ og over et felt på $4^\circ \times 4^\circ$, typisk for moderne astrografer; det er således et meget ydedygtigt system [16]. Der blev fremstillet et modelinstrument, der fungerede efter hensigten, men desværre er der ikke konstrueret et fuldt udbygget instrument efter dette princip. Det ville have været idealt i stedet for de nu brugte astrografer med flerlinseobjektiv.

Jeg skal vende tilbage til året 1922, som synes at have været et begivenhedsrigt år for Bengt Strömgren. I det år publicerede han sine første videnskabelige resultater, om Baade's komet [17].

I det nævnte år besøgte han sammen med sin fader observatoriet i Berlin-Babelsberg, hvor Paul Guthnick var direktør og en af Elis Strömgrens nære venner. Guthnick var en af de få europæiske astronomer, der havde arbejdet med fotoelektrisk fotometri, han var pioner på området. Ved besøget blev Bengt Strömgren fascineret af den nye teknik, som jo må ses som umådelig fjern fra nutidens. Guthnick introducerede sin unge gæst i det nye område og gennemgik hele måle- og reduktionsproceduren. Mon ikke Bengt Strömgren ved dette besøg blev stærkt påvirket af disse oplevelser? Han må kort derefter have fundet ud af, hvorledes han kunne anvende en fotoelektrisk teknik til at forbedre nøjagtigheden i sine passageobservationer.

For allerede i 1921 havde Bengt Strömgren i samarbejde med Jens Johannesen begyndt et observationsprogram med observatoriets Repsold passageinstrument, et program der var foreslået ham af den tids grand old man indenfor astrometrien, Friedrich Küstner. I alt blev der med

udmærkede resultater observeret rektascensioner for 131 stjerner nord for deklinationen $+65^\circ$. Arbejdet blev offentliggjort 1925 i Svenska Vetenskapsakademiens handlingar [18]. I disse observationer blev der til registrering af passagetiderne brugt et såkaldt upersonligt mikrometer, der dog blev styret af observatøren. Bengt Strömgren må straks have indset, med den nye viden han havde indhentet ved sit besøg i Berlin-Babelsberg, at en helt upersonlig teknik til tidsregistrering ville være mulig; den ufuldkomne menneskelige observatør bliver omsider erstattet med en automatisk teknik, der bygger på anvendelsen af den fotoelektriske celle.

Bengt Strömgren var ikke blot en af de mest alsidige astronomer, der har levet; hans usædvanlige beherskelse af både den teoretiske og anvendte astrofysik falder umiddelbart i øjnene. Han så straks de centrale problemer og kunne angribe dem med sit imponerende arsenal af værktøj, som han ofte skabte selv. Den teoretiske astrofysik arbejder med modeller, som beskriver f.eks. stjernernes indre struktur ligesom deres yderområder, såkaldte modelatmosfærer. En nødvendig forudsætning for disse arbejder er, at de fysiske love, som vi kender dem fra de jordiske laboratorier, antages at gælde også i den astrofysiske verden. Bengt Strömgren havde en forbløffende evne til at vurdere, hvorvidt de fysiske antagelser var tilladelige; det hjalp ham ofte at forenkle behandlingen af et problem, uden at noget væsentligt af fysikken gik tabt. Selvom han beherskede den matematiske teknik overlegent, ofrede han meget lidt på den matematiske elegance; det afgørende var, at fysikken var i orden.

På den anden side: når det gjaldt observationerne, bestræbte han sig altid på at forøge observationsnøjagtigheden. I det forslag til automatisk registrering af en stjernes meridianpassage ved en fotoelektrisk teknik, som han fremsatte allerede som gymnasiast i 1925 [19], ville man således undgå alvorlige systematiske fejl, som var uundgåelige ved den klassiske teknik. I midten af tyverne var det kun muligt at prøve metoden på de lysstærkeste stjerner, og forstærkerteknikken var ikke tilstrækkeligt udviklet. Efter krigen var den ideelle detektor fotomultiplikatoren til rådighed, og i senere år er Bengt Strömgrens forslag til en upersonlig registrering af en stjernes koordinater blevet til virkelighed. De smukke resultater, som i de sidste få år er opnået med Carlsbergs meridiankreds på La Palma i De Kanariske Øer, har vakt opmærksomhed verden over med hensyn til nøjagtighed, grænsestørrelse og effektivitet. Bengt Strömgrens fotometriske arbejder, dvs. hans fotoelektriske klassificeringssystem, kendetegnes af samme krav på høj nøjagtighed. Planlægningen af program-

merne og gennemførelsen af målingerne var minutøs. I den lange »fotometriske« periode blev der gradvis udviklet nye og forbedrede måleinstrumenter, de første fremstillet i Brorfeldeobservatoriets værksted i samarbejde med hans medarbejder gennem mere end 50 år, værkstedsleder Poul Bechmann. I de sidste konstruktioner, der nu findes på flere observatorier verden over, kan man simultant måle en stjernes lysintensitet i de fire spektralområder, betegnet med u, v, b, y. Dette medfører ikke blot en forøgelse af observationsnøjagtigheden; observationstiden nedsættes med en faktor 4 sammenlignet med den tid, der tidligere blev brugt, når stjernernes lys i de fire bølgelængdeområder blev målt successivt. Bengt Strömgren var klar over, at astronomiske kikkerter var dyre, og at observationstid derfor koster penge!

I forbindelse med de astrometriske opgaver, som gennem årene har beskæftiget Bengt Strömgren, vil jeg nævne endnu et projekt i grænseområdet mellem himmelmekanik og astrometri, som han kom til at interessere sig for; han stod for planlægningen af undersøgelsen, men deltog ikke direkte i observations- eller beregningsarbejdet. I en samtale med A. Kopff 1938 – den tids specialist på det fundamentalsystem, som bruges til bestemmelse af stjerners positioner – udtrykte Kopff bekymring: når han sammenlignede bestemmelser af deklinationer for stjerner nær ækvator, var der uoverensstemmelser mellem de resultater, man havde opnået med meridiankredse og med vertikalkredse.

For at gøre en uafhængig kontrol foreslog Bengt Strömgren, at småplaneten med navnet 51 Nemausa skulle observeres. Planeten er stjernelignende og har desuden den gode egenskab, at den ligger ret nær ækvator, ved opposition til solen er 51 Nemausa så lysstærk, at den bekvemt kan observeres med meridiankreds. I det mangeårige og omfattende observations- og beregningsarbejde deltog Ole Møller, Peter Naur og Leif Kahl Kristensen. Resultatet af undersøgelsen blev præsenteret ved det kollokvium, der blev afholdt til Bengt Strömgrens 70-års fødselsdag, og viser at korrektionen til det nye FK4 system i deklination er $0.02 \pm .04$ buesekunder, dvs. at eventuelle systematiske fejl i det nye fundamentalsystems deklinationer i ækvatorzonen er meget små [20].

Bengt Strömgren gjorde varige indsatser inden for klassisk astronomi, herunder også praktisk astronomi, himmelmekanik, indenfor teoretisk og anvendt astrofysik, geometrisk optik, instrumentteori for at nævne de vigtigste. Hans lærdom var encyklopædisk, han blev ved i hele sit liv med at udvide sin kundskab. Som astrofysiker var han som meget ung en af de

førende teoretikere; da han vendte sig mod emnets observationsmæssige side, blev han hurtigt en autoritet også her.

Der var sikkert nogle, der så med beklagelse på Bengt Strömngrens beslutning om at acceptere tilbuddet fra Chicago-Universitetet. Når man imidlertid nu ser på den sjældent rige forskningsvirksomhed, som han udviklede i de 17 år i USA, må man erkende, at hans beslutning var rigtig. Han kom til at berige astronomien på så mange områder, at der er få i hvilke hans indflydelse ikke føles, direkte eller indirekte. Han var dybt involveret både i det amerikanske og europæiske astronomiske samfund, hans indflydelse har takket være hans store videnskabelige autoritet påvirket forskningen på begge kontinenter.

I 1967 vendte Bengt Strömngren tilbage til Danmark, kaldet til et personligt professorat i astrofysik ved Københavns Universitet; samtidig fik han tilkendt Carlsbergfondets æresbolig. I årene 1969-75 var han dette Selskabs præsident. Det var i en overgangstid for Selskabet, fra et traditionsbundet lærd selskab til et akademi, der måtte tilpasses et moderne samfunds behov. Det var en krævende opgave, han blev ansvarlig for ved siden af de mange andre forpligtelser, der hvilede på ham. Som alt, hvad han påtog sig, udførte han også dette hverv på forbilledlig måde. Det var med beklagelse, man måtte acceptere hans ønske om at træde tilbage af helbredshensyn i 1975.

Bengt Strömngren modtog mangfoldige hædersbevisninger: han var æresdoktor ved en række universiteter og medlem af mange akademier i Europa, Nord- og Sydamerika. Han fik Rittenhouse medaljen, Bruce guldmedaljen, Royal Astronomical Society's guldmedalje, Ole Rømer guldmedaljen, H. C. Ørsted guldmedaljen, Juel Janssen guldmedalje, Landsforeningen til kræftens bekæmpelses sølvmedalje, Augustinus og Rosenkjær prisen. Som tidligere nævnt fungerede Bengt Strömngren som generalsekretær i den Internationale Astronomiske Union 1948-52 og som en af unionens mest agtede præsidenter 1970-73. I en periode af det Europæiske Sydobservatoriums tilværelse, der var præget af indre vanskeligheder, accepterede Bengt Strömngren at være organisationens præsident, 1975-77. Hans videnskabelige autoritet og storartede personlighed bidrog til at skabe den harmoni og positive atmosfære, som siden da har kendetegnet organisationen. Han gjorde også sin borgerpligt i det danske samfund; i mere end ti år var han præsident i Landsforeningen til kræftens bekæmpelse. Det var sandelig ikke nogen sinecure at varetage disse pligter, men Bengt Strömngren havde den nødvendige autoritet og administrative evne, han sparede ikke på kræfterne, og han var desuden en

fremragende diplomat. Alle de opgaver, han påtog sig, passede han samvittighedsfuldt.

Bengt Strömgren var ikke alene en af sin tids store astronomer; også uden for sin profession lagde han en sjælden positiv og hensynsfuld holdning for dagen. Han respekterede sine medmennesker og var opmærksom på deres behov. Han behandlede alle ens. I sin vurdering var han positiv; han vidste, at kritik, hvor vel fortjent den var, kunne slå et menneske ud. Han slækkede ikke på kravene, men var venlig og konstruktiv i sin kritik. Ingensinde har jeg hørt en irriteret bemærkning fra ham. Hvis han i grunden tvivlede på en oplysning, dvs. han var fuldt klar over, at man vrøvlede, så ville han meget elskværdigt spørge, om man var helt sikker i sin sag. Han var et lyst menneske med en rig og underfundig humor. På lange togrejser fra Yerkes til McDonald-Observatoriet for at observere fandt han tid og ro til at mindes oplevelser fra eksamination af amerikanske studenter, som er nedfældet i et tyndt maskinskrevet hæfte, der vist nok kun eksisterer i fire eksemplarer med titlen »Astronomy made easy«. Her viser han sig som en fremragende fortæller. Hans bidrag vidner godt om hans humoristiske sans, men også om hans overbærenhed med ukynlige eller dårligt forberedte eksaminander.

For dem, han kom til at stå nær, betød han umådelig meget, og ganske særlig for de astronomer, der havde det held at samarbejde med ham. Bengt var ét af mine universiteter, det mindste, men det der fik størst betydning for min faglige uddannelse. Han kom også og i ikke ringere grad til at præge min menneskelige udvikling. Jeg kendte Bengt fra før krigen. Vort egentlige samarbejde begyndte straks efter. I samtaler med Bengt – og de blev mange i tidens løb – lærte jeg altid noget, jeg havde glæde af, fagligt eller menneskeligt. Det kunne være, når vi fulgtes ad ned ad bakken fra observatoriet, Bengt med sin karakteristiske lidt langsomme gang. Det kunne være, når vi tog til et møde sammen, men ikke mindst var det stunderne hos Bengt og Sigrid i deres hyggelige hjem på observatoriet, eller i æresboligen eller i dem Sigrid skabte rammerne om i det fjerne.

Med sit totale engagement i astronomien skete det ofte – det kunne virke som en tilfældighed – at Bengt kom ind på et emne, der for tiden optog ham, han kunne fortælle om nogle nye resultater, han var nået frem til, eller skitsere en ny tankegang; man opdagede, hvorledes perspektivet pludselig udvidede sig, og et nyt og spændende problem tog

form. For dem, der havde det held at kunne følge Bengt Strömgrens forskning på nært hold, var det slående hvor enkelt, næsten indlysende alt kunne virke, når opgaven først var løst. Dette hang sammen ikke bare med hans totale overblik over sit fag og hans fuldkomne beherskelse af dets tekniske og metodiske hjælpemidler, men også med hans glæde over og evne til at dele ud af sin rige viden.

Bengt Strömgren var stor som videnskabsmand og stor som menneske. Alle der kendte ham, vil mindes ham i dyb beundring og respekt.

Æret være hans minde!

1. Mat.-Fys. Medd. Dan.Vid.Selsk. t. 10, No. 3, 1929.
2. Zeitschrift für Astrophysik, t. 4, p.2, 1932.
3. Zeitschrift für Astrophysik, t. 7, p. 3, 1933.
4. The Astrophysical Journal, t. 89, p. 526, 1939.
5. Festschrift für Elis Strömgren, p. 218, Einar Munksgaard 1940.
6. The Astrophysical Journal, t. 108, p. 242, 1948.
7. Handbuch der Astrophysik, t. 7, p. 21, Springer, 1936.
8. Handbuch der Astrophysik, t. 7, p. 203, Springer, 1936.
9. Ergebnisse d. exakten Naturw., t. 16, p. 465, 1937.
10. Handbuch der Experimentalphysik, t. 26, p. 321 og p. 795, 1937.
11. The Astronomical Journal, t. 57, p. 65, 1952.
12. Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society, t. 4, p. 8, 1963.
13. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, t. 4, p. 433, 1966.
14. Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on the Galaxy, Cambridge, UK, 4-15 August 1986 (eds. G. Gilmore and R. Carswell) NATO ASI series, Series C: Mathematical and Physical Sciences, Vol. 207, p. 229-246, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht.
15. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Ges. t. 70, p. 65-86, 1935.
16. Mat.-Fys. Medd. Dan.Vid.Selsk., t. 23, No. 9, 1945.
17. Astronomische Nachrichten, No. 217, p. 245.
18. Kungl. Svenska Vetenskabsakademiens Handlingar, 3. ser. t. 2, No. 2, 1925.
19. Astronomische Nachrichten, No. 5406, 1925.
20. Astronomical Papers dedicated to Bengt Strömgren, p. 355-368, 1978.
21. Astrophysics – Recent Progress and Future Possibilities. Invited reviews at a Symposium in honour of Bengt Strömgren (1908-87). Eds. B. Gustafsson and P.E. Nissen. Forberedes til udgivelse som Mat.Fys. Medd. Dan.Vid. Selsk. 43, 1989, og vil indeholde en Bengt Strömgren-bibliografi.