

I fysikforskningens utkant

*Eva von Bahrs vetenskapliga
gemenskaper 1909–1914*

Staffan Wennerholm

”När jag själv ser tillbaka på mitt liv, förefaller det mig
som ett dimmigt landskap. För det mesta är dimman så
tät att inga konturer skönjas”.

Eva von Bahr

”there is order here, very faint, very human”.

Michael Ondaatje

Utanförskap är ett återkommande tema i skönlitteraturen, men ovanligt i vetenskapshistorisk forskning. Den handlar alltjämt främst om män i vetenskapens centrum som kämpar med materiella, intellektuella och sociala utmaningar. Vetenskapshistoriens väletablerade berättelse kretsar kring styrkemätningar, kamp och enrolling av allierade. Allt handlade tycks vara inriktat mot debatt och övertalning.¹ Kanske är det inte förvånande: hur många historiska exempel kan man finna på vetenskapsmän som överlagt, och utan direkt tvång, övergett sin karriär och sagt farväl till vetenskapen? Hur ofta har vetenskapsmän valt att inte delta i kampen, att inte undersöka alla tänkbara lösningar, att inte ens pröva det hårda och oglamörösa liv som senare kan förvandlas till framgång?

Fysikern Eva von Bahr (1874–1962, gift Bergius) utgör mot bakgrund av detta ett intressant studieobjekt – främst eftersom hennes ”kamp” såg annorlunda ut än många av hennes manliga kollegors. Hon skrev in sig vid Uppsala universitet 1901. År 1907 tog hon sin licentiatexamen och den 14 december 1908 disputerade hon för doktorsgraden på en avhandling om ultraröda strålars absorption i gaser.²

Från januari 1909 började hon tjänstgöra som amanuens vid fysiska institutionen. Hon tilldelades även ett docentstipendium och blev på så sätt Sveriges första kvinnliga docent i fysik.³ Till en början präglades hennes arbete av framgång: från 1909 till 1914 var hon knuten till fysiska institutionen i Uppsala. Under 1913 var hon dessutom verksam vid universitetet i Berlin. Trots att hon bedrev vetenskapligt arbete menade hon, i sin opublicerade självbiografi, att hon aldrig hade ambitionen att skapa en akademisk karriär. Om vi ska tro hennes tillbakablickande resonemang – vilket det finns anledning att inte göra helt okritiskt – ville hon aldrig bli forskare, trots att avhandlingsbetyget var högt och kunde ha skapat en karriär om hon varit man.⁴

På vårvintern 1914 började von Bahr avveckla sin vetenskapliga verksamhet. Från 1915 arbetade hon som lärarinna vid folkhögskolan Brunnsvik i Dalarna. ”Någon saknad kände jag nog, när jag vände vetenskapen ryggen, men det var med tanke på folkhögskolan jag börjat mina studier och det var med glad förväntan jag nu beredde mig att lämna Uppsala och bosätta mig i Brunnsvik.”⁵ Det finns en enkel förklaring till varför von Bahr tog farväl av fysikforskningen 1914: hon var kvinna. Det är väl belagt att situationen för kvinnor vid universiteten var svår i början av 1900-talet.⁶

Poängen här är därför inte att peka på de bestämmelser och föreställningar som hindrade kvinnor. Syftet är snarare för det första att undersöka de *informella gemenskaper* som von Bahr var del av och som, trots hindren, möjliggjorde hennes vetenskapliga verksamhet. Informella gemenskaper kan vara av olika slag, men de skiljer sig alla från formella strukturer som institution och profession.⁷ Några av von Bahrs gemenskaper antog nätverkskaraktär, men inte alla var egalitära och helt frikopplade från institutionella band – kriterier som ofta sägs prägla nätverksrelationer.⁸ Därför kommer även gemenskaper av delvis annan karaktär, till exempel vänskap mellan lärare och lärjunge, att diskuteras. Jag är främst intresserad av funktionen hos de informella gemenskaperna. Vilken betydelse hade sympatier med manliga professorer? Hur skapades och förändrades von Bahrs informella gemenskaper och hur påverkade de hennes verksamhet?

Även om gemenskaperna öppnade möjligheter för von Bahr satte det faktum att hon var kvinna en tydlig prägel på hennes vetenskapliga verksamhet. Syftet är för det andra att visa hur hon fick en motsägelsefull plats i de vetenskapliga strukturerna. En viktig poäng är att hon var en vetenskaplig ”insider” och ”outsider” på samma gång. Denna position påverkade också i högsta grad hennes vetenskapliga identitet och självbild. Jag vill visa att hon blev, med vetenskapsociologen Susan Leigh Stars ord, en ”outsider within”.⁹ På så sätt kom hon att bebo en plats i fysikforskningens utkant.

För denna diskussion är ett genusperspektiv avgörande. På vilket sätt innehade hon en position som deltagare med könsbestämda villkor? Vetenskapshistorisk och vetenskapsociologisk forskning har under de senaste decennierna utvecklat fruktbara verktyg för att förstå vetenskapliga gemenskaper. Men kan dessa fördjupas genom att sätta de marginaliserade deltagarna i centrum? Kan betydelsen av de informella gemenskaperna förstås på annat sätt om man undersöker en kvinna som avsåg sig vetenskapen snarare än om man utgår från en framgångsrik vetenskapsman?

Könets predikament

Kvinnor har under lång tid utfört vetenskapligt arbete, såväl enkla laboratoriesysslor som komplicerade vetenskapliga undersökningar. Feministisk vetenskapshistorisk forskning har emellertid lyft fram det sena 1800-

talet som en avgörande period för den moderna vetenskapens könsstruktur. Då skedde en institutionaliserings- och professionaliseringsprocess i USA och Västeuropa som innebar att kvinnor uteslöts på ett nytt och mer strukturellt sätt.¹⁰

Samtidigt fick de formellt tillträde till akademien – åtminstone som studenter. Kvinnor började ta doktorsexamen runt 1900, och Eva von Bahr var del av denna grupp kvinnliga pionjärer. Deras situation var svår och de stred för att få drägliga villkor för sin verksamhet. De mötte inte alltid explicit motstånd, framförallt inte som studenter. Men deras närvaro vid universitetet och i akademins umgängesformer var omgiven av speciella omständigheter.¹¹ Utestängningarna av kvinnor skapades av flera samverkande faktorer som befintlig forskning diskuterat. Universitetets ideologi, bildningsideal, organisatoriska former och institutionella tröghet var på alla sätt starkt hindrande för kvinnor.¹² I bredaste mening var naturligtvis också ”västerlandets genuskodade syn på det mänskliga intellektet” av betydelse.¹³ Dessutom präglades naturvetenskapen av djupa historiska gränser mellan de två könen. Vetenskapshistorikern Londa Schiebinger har sammanfattat det sålunda: ”the peculiar form of inquiry called science in the West has distanced itself from what was conceived to be the ’femine’”.¹⁴

Den mäktigaste utestängningsmekanismen var emellertid den svenska grundlagen. Sedan 1873 tilläts kvinnor vara studenter, men det dröjde tills 1925 innan de fick rätt att inneha tjänst vid universitetet genom att den så kallade Behörighetslagen omformulerades. I debatten om grundlagens formuleringar återkom en rad argument för att kvinnor inte passade för akademisk verksamhet: deras fysiska svaghet, bristande förmåga att leda vetenskapligt arbete och ringa disciplinära förmågor är exempel.¹⁵ Juridiska regler, institutionella sedvänjor och kulturella stereotyper innebar således att ett tätt nät av utestängning spannades för kvinnor som tog doktorsgraden och eventuellt önskade arbeta vid universitetet.

Svårigheter i Uppsala

Fysiken var del i den breda vetenskapliga professionalisering som skedde runt sekelskiftet 1900. Amerikansk vetenskapshistorisk forskning inom det fält som ofta kallas ”Gender and Science” har givit särskilt stor uppmärksamhet åt de professionella och institutionella strukturer som reste hinder för kvinnor.¹⁶ Professionalisering i denna diskussion definieras grovt sett som formaliserade utbildningar och examina, säkrare anställningsformer, fler betalda positioner och tätare band mellan universitet och statliga intressen.¹⁷ Den feministiska forskningen har också lagt till att professionaliseringen innebar en mer systematisk utestängning av kvinnor. Den innebar att de informella vägar till vetenskapen som kvinnor tidigare haft – till exempel familjelaboratorier och observatorier i hemmet – försvann.¹⁸

Professionaliseringen förde med sig ”standardiserade” karriärstrukturer inom vetenskapen. Som Thomas Kaiserfeld visat gällde detta i hög grad för svensk fysik där avhandlingsbetyget var en viktig vattendelare och där fysiker kämpade för att hitta en plats i de framväxande professionella strukturerna. De som slog in på fysikerbanan utsattes för hård konkurrens.¹⁹ De vetenskapliga tjänsterna var eftertraktade och betydelsefulla som makt-positioner. Därför blev det svårare för kvinnor för varje steg i karriären.

Efter disputationen blev allt detta konkret för Eva von Bahr. År 1910 avled professor Knut Ångström. Han var chef för fysiska institutionen i Uppsala, och universitetet utnämde Gustaf Granqvist till hans efterträdare.²⁰ Den laboratorstjänst som Granqvist haft ledigförklarades och tre personer sökte den: docenten John Koch, Eva von Bahr och läroverksläraren Edvard Björnsson.²¹ De sakkunniga satte Koch i första rummet (och han fick så småningom tjänsten) men de behandlade von Bahrs ansökan på olika sätt. Den förste sakkunnige, Gustaf Granqvist, var mest generös. Han anmärkte att han endast uttalade sig om hennes vetenskapliga skicklighet och inte tog hänsyn till att grundlagen förbjöd att hon utnämndes till tjänsten. Han förklarade henne kompetent eftersom hon var en ”skicklig experimentator” och eftersom hon bidragit till undervisningen vid Fysikum.²² Den andre sakkunnige, Lundaprofessorn Janne Rydberg, tolkade bestämmelserna mer strikt. Han deklarerade, med hänvisning till grundlagen, att han endast tagit Koch och Björnssons ansökningar under övervägande.²³ Den tredje sakkunnige, professor Bernhard Hasselberg från Vetenskapsakademien i Stockholm, tog upp von Bahrs vetenskapliga verksamhet till bedömning, men ansåg att hennes experimentella arbete i hög grad var beroende av Ångströms inflytande. Därför var han tveksam till huruvida hon kunde förklaras kompetent. Han ansåg sig emellertid inte behöva ta ställning till det eftersom hon ändå inte kunde komma ifråga.²⁴

Den 8 maj 1911 behandlades ärendet i Matematisk-Naturvetenskapliga sektionen. Samtliga professorer var eniga om att Koch skulle förordas. Vad gällde von Bahr skiljde sig emellertid ställningstagandena. Fyra professorer – Östen Bergstrand (astronomi), Carl Wiman (paleontologi), Adolf Appellöf (zoologi) och Daniel Strömholm (kemi) – valde att bortse från det faktum att hon var kvinna. De beklagade att sakkunnigutlåtandena inte var fullständiga, men ville förklara henne kompetent. Dessa professorer förespråkade ordningen Koch, von Bahr, Björnsson. Granqvist, Carl Wilhelm Oseen (mekanik), Erik Holmgren (matematik), Anders Wiman (matematik), Axel Wirén (zoologi), Oskar Widman (kemi) och Arvid G. Högbom (mineralogi och geologi) valde att lämna von Bahrs ansökan utan avseende och ville inte uttala sig om hennes kompetens. Dessutom fanns två ledamöter, professorerna Filip Åkerblom (meteorologi) och Oskar Juel (botanik), som tolkade Behörighetslagen på striktast möjliga sätt: de menade att i enlighet med gällande rätt kunde hon inte ens förklaras kompetent.²⁵ Samma sak upprepades 1914 när von Bahr

sökte en professur vid Chalmers tekniska institut. Också denna gång placerades John Koch i första rummet och tillträdde tjänsten. von Bahrs kompetens diskuterades inte av lärarrådet med hänvisning till Behörighetslagens bestämmelser.²⁶

Det är en smula oklart varför von Bahr sökte tjänsterna trots grundlagens förbud.²⁷ Oavsett motivet innebar det att hon fick uppleva utestängningen från formella strukturer och karriärmöjligheter. Vid samma tid som tillsättningsärendet i Uppsala beskrev hon själv svårigheterna med att som kvinna arbeta vid universitetet. Framförallt, menade hon, var det ”herrar professorer” som gjorde ”hvad de kunna för att fortfarande utestänga kvinnorna” från tjänster vid universitetet. Hon fick ofta höra om ”kvinnornas underlägsenhet och olämplighet som universitetslärare”.²⁸

Men utestängningen och tillsättningsärendena utgör inte hela berättelsen om von Bahrs vetenskapliga liv. Hon var del av en grupp som har beskrivits som ”övergångskvinnor”, vilka verkade i en period då kvinnors livssammanhang omgestaltades kraftigt.²⁹ Professionaliseringen av vetenskapen var en del av processen och reste förvisso nya hinder, men den erbjöd också nya möjligheter. Kvinnor fick tillgång till universitetsutbildning (även om endast ett fåtal hade möjlighet att skaffa sig sådan) och de kunde formellt sett gå hela vägen till docentur. Det var von Bahr ett bevis på. Den övergripande omvandlingsprocessen, liksom den vetenskapliga professionaliseringen, skapade därför motsägelsefulla villkor för kvinnor. I von Bahrs fall innebar det, vilket vi ska se nedan, att hon blev en insider och outsider i fysiken på samma gång.

Naturvetenskapen vid denna tid bestod inte bara av institutionella regler och ideal. Den bestod också av arbetsvardagens praktiker och av aktörer som förhöll sig kreativt till de strukturella villkoren. Frågor om gränser i naturvetenskapen har de senaste decennierna diskuterats flitigt inom vetenskapssociologisk och vetenskapshistorisk forskning. Denna diskussion har inte bara handlat om gränsernas rigiditet, utan också om deras porositet. Varje gräns tycks potentiellt vara omgiven av utrymmen och strukturer som överbryggar den. En rik begreppsapparat för att förstå sådana överbryggnings har utvecklats, till exempel ”nätverk”, ”utbyteszon”, ”gränsobjekt” och ”gränsorganisationer”.³⁰ Om fysikforskningen betraktas ur detta breda perspektiv framtonar gemenskaper som var viktiga – också för de som formellt var utestängda. Jag kommer nedan att diskutera de informella gemenskaper som von Bahr ingick i mellan 1909 och 1914. Dessa samhörigheter möjliggjorde samarbeten trots lagarna och de alltmör fixerade institutionella karriärvägarna.

Knut Ångströms laboratorium – en frizon

Eva von Bahrs utbildning till fysiker skedde under ledning av Knut Ångström vid Fysiska institutionen i Uppsala – vid denna tid centrum för

fysikforskningen i Sverige. Tre kvinnor disputerade för Ångström: Gulli Rossander (gift Petrini), Eva von Bahr och Eva Ramstedt. Dessutom tog Anna Nilsson (gift Beckman) en licentiatexamen men disputerade först efter makens död 1937.³¹ Detta var ett historiskt sett anmärkningsvärt antal och siffran var så hög att samma procentandel kvinnor inte uppnåddes igen förrän efter 1980.³²

Dessa kvinnor hade flera informella gemenskaper utanför fysiska institutionen som möjliggjorde och underlättade deras akademiska studier. De kom alla från mer eller mindre välbärgade familjer som kunde bekosta deras utbildning och som förmedlade studietradition och bildningstro.³³

von Bahrs familjebakgrund var avgörande för hennes möjligheter att bedriva högre studier. Hon kom från ett högreståndshem och akademisk uppväxtmiljö: fadern Karl var häradsförordning och domare, modern Maria Elisabet Boström släkt med den, under 1800-talet så dominerande, filosofen Boström. Familjen var förmögen och tillhörde det översta sociala skiktet i Uppsala.³⁴ von Bahrs privatförmögenhet fick, som vi ska se nedan, viss betydelse för hennes hållning till sin vetenskapliga verksamhet. Syskonen var också betydelsefulla: systrarna fungerade i hennes unga år som intellektuella förebilder. Brodern, Johan von Bahr, var en ledande figur i Uppsala: akademisekreterare 1895 och från 1915 borgmästare.³⁵

Alla de fyra kvinnorna på Ångströms laboratorium var också delaktiga i andra betydelsefulla informella gemenskaper. De engagerade sig i föreningar skapade av kvinnliga akademiker, till exempel Uppsala Kvinnliga Studentförening (grundad 1892) och Akademiskt bildade kvinnors förening (ABKF, grundad 1904).³⁶ Dessa gemenskaper gjorde förmodligen von Bahrs akademiska verksamhet lättare (i sin självbiografi är hon emellertid ambivalent inför dem). Jag vill emellertid närmare diskutera andra, och för den vetenskapliga verksamheten mer betydelsefulla, samhörigheter.

Betydelsen av gemenskapen med de andra kvinnorna vid Fysiska institutionen är en smula oklar. De hade vardaglig kontakt, men i von Bahrs självbiografi nämns de knappt alls.³⁷ Istället var det en annan kontakt som blev avgörande för von Bahr: den till professor Knut Ångström. Det är helt otvivelaktigt att hon gynnades av denna, och att samarbetet var gott. Ångströms ledarskap tycks ha underlättat kvinnornas situation. Han var av en ”lättillgänglig natur” och stod ”på helt vänskaplig fot med sina studiosi”.³⁸ von Bahr och Ångström hyste ömsesidig respekt och vänskap för varandra. Relationen var till och med så nära att andra vid Fysiska institutionen höjde på ögonbrynen. Ångström lade bort titlarna med von Bahr, vilket var ovanligt mellan studenter och lärare. Anna Nilsson berättade i efterhand att von Bahr ”vunnit hans hjärta”. Vaktmästaren på Fysikum som ibland assisterade Ångströms experiment ”talade med vämjelse om vilket oerhört ’Knutande och Evande det var’”.³⁹

Insinueringar om romantiska dimensioner av relationen kan naturligtvis inte avfärdas (och inte heller bekräftas). Men mer uppenbart är att

relationen karaktäriserades av vänskap och institutionaliserade samarbetsformer i en lyckad kombination. von Bahrs vetenskapliga inriktning kretsade kring ”det strålände värmets”.⁴⁰ Denna inriktning låg helt i linje med Ångströms egen specialitet och mer allmänt med uppsalafysikens. Ångströms forskning inriktades mot kosmisk och atmosfärisk fysik, och undersökningar av hur energirik infraröd strålning absorberades i olika gaser var ett av de viktigaste områdena.⁴¹ von Bahrs arbeten har beskrivits som en fortsättning på Ångströms undersökningar vad gäller metod och experimentella anordning.⁴² Hon var, har det hävdats, den av Ångströms docenter som i sin vetenskapliga inriktning var bäst lämpad att fortsätta hans arbete, hade det inte varit för Behörighetslagens hinder.⁴³ I vetenskaplig orientering fanns alltså en första grund för samarbetet.

von Bahr gjorde flera viktiga vinster på sin goda relation till Ångström. Han såg till att hon i april 1908 fick den Ångströmska premien på 100 kr för ”förtjänstfullt fysikaliskt arbete” för sin licentiatavhandling.⁴⁴ I samband med hennes disputation 1908 förtydligades det goda samarbetet. Disputationen gick väl: von Bahr gavs ett högt betyg för ”skicklighet och självständighet”.⁴⁵ Vad gäller omdömena om doktorsavhandlingen menade hon själv att Ångström gett henne högre betyg än hon förtjänade tack vare att avhandlingens ämnesområde också var hans.⁴⁶ Efter detta anhöll hon om ett förordnande som docent. Hon återopade höga betyg på licentiat- och doktorsavhandling. Det hela var inget uppseendeväckande: de höga betygen genererade normalt docentutnämning.⁴⁷ Likafullt spelade Ångström en viss roll. Han kunde inte närvara vid det beslutande mötet i Matematisk–Naturvetenskapliga sektionen på grund av en ”svår förkylning”. Istället inkom han med en skrivelse där han menade att von Bahr visat en ”framstående experimentell skicklighet” och ”god framställningsförmåga”, varför han ansåg att hon ”väl meriterar sig” för docenturen.⁴⁸ Han hänvisade också till att det bara fanns en docent (Granqvist) och att fysiska institutionen genomgått en stark utveckling. Därför, menade han, var ”en ökning av lärarekrafterna [...] i hög grad önskelig”. Sektionen beslutade också att följa rekommendationen.⁴⁹

Att bli utnämnd till docent var en inträdesbiljett till fortsatt vetenskaplig verksamhet, men det var ingen enkel väg som väntade docenter. Konkurrensen om de akademiska tjänsterna var mycket hård runt 1900.⁵⁰ Den professionella banan var som vi sett än svårare för von Bahr givet hennes konstllhörighet, men den goda relationen till Ångström gav öppningar. Efter disputationen erbjöd han henne att assistera honom arbetet med den kosmiska fysiken. Hon skulle utföra meteorologiska observationer kring jordtemperatur och geomagnetiska variationer. Arbetet lockade henne emellertid inte eftersom hon ansåg det vara alltför enformigt.⁵¹ Istället kom hon med egna förslag. Normalt fanns två assistentplatser på institutionen: den ena hjälpte laboratorn (Granqvist) med dennes undervisning, den andra var föreläsningsassistent åt professorn (Ångström). Normalt

var det docentens uppgift att hjälpa laboratorn, och von Bahr föreslog nu att hon skulle få denna position. Förslaget mottogs med tvivel av Ångström: han ”stirrade häpen på mig. ’Men det går ju inte’, svarade han”. Orsaken var att von Bahr skulle arbeta under Granqvist.⁵² Denne var allmänt erkänd som mycket skeptisk mot kvinnor och dessutom ovänligt inställd till just henne. Ångström fann därför tanken att ge henne den normala assistentplatsen ”omöjlig”. Istället fick hon den andra platsen. Den gick ut på att assistera Ångström vid föreläsningarna, en arbetsuppgift som normalt innehades av ”en ung kandidat”.⁵³ I sina självbiografiska anteckningar förklarar von Bahr att hon gärna tog positionen eftersom hon ”trivdes mycket bra med Å. och jag insåg, att det för en blivande lärare skulle vara synnerligen givande att arbeta under honom.”⁵⁴ Tillströmningen av studenter till Fysikum blev stor, och därför tvingades Granqvist ta även den andra assistenten (som alltså var von Bahr) till hjälp i sin undervisning. ”Och det visade sig till vederbörandes [Granqvists] stora förvåning att en kvinnlig assistent på laboratoriet inte åstadkom någon revolution”.⁵⁵ von Bahr menar i sina självbiografiska anteckningar att Knut Ångström kände ett stort förtroende för henne, och ofta gav henne eget ansvar för undervisningen.⁵⁶ Hon kvarstod som docent till 1915. Hon var fakultetsopponent två gånger och 1912 höll hon de viktiga propedeutiska föreläsningarna.⁵⁷

Ångström var således viktig för att skapa möjligheter för von Bahr att fortsätta verka vid fysiska institutionen efter disputationen, inte minst mot bakgrund av Granqvists motvilja. Relationen till Ångström var en hybrid mellan en informell, frivillig och vänskapsbaserad nätverksrelation å ena sidan och en institutionell patron-klientrelation å den andra. Den institutionaliserade relationen mellan lärare och lärjunge var inte alltid fruktbar. Det behövdes något mer och personligt baserat för att relationen skulle gynna von Bahr, speciellt mot bakgrund av de formella svårigheter som hennes konststillhörighet innebar, och som Ångström hanterade kreativt. Men de institutionella strukturerna var ändå viktiga eftersom de gav fysikprofessorn en maktposition från vilken hans möjligheter att underlätta för von Bahr ökade. Deras relation kan alltså inte betraktas som en egalitär nätverksrelation.⁵⁸ Däremot var den frivillig i den meningen att Ångström gjorde mer än vad som kunde förväntas av honom för att skapa en draglig situation för von Bahr. Att en professor med stor makt över den institutionella verksamheten skapade möjligheter för en nydisputerad forskare med högt avhandlingsbetyg var inget ovanligt, snarare del av en väletablerad form av förbindelse i vetenskapens institutioner. Men samtidigt var betydelsen av gemenskapen mellan Ångström och von Bahr extra stor eftersom den senare var kvinna och mötte så många formella hinder.

I von Bahrs självbiografi framgår hennes tacksamhet gentemot Ångström med all önskvärd tydlighet. Hon hade ”glädjen att arbeta” med

honom och beklagade att det bara blev två och en halv termin innan han gick bort: ”det blev mycket tomt efter honom”.⁵⁹ Som vi ska se nedan blev hennes situation också snabbt ohållbar när han avled 1910.

Ångströms frånfälle och Granqvists tillträde

Knut Ångström och Gustaf Granqvist var de två mest tongivande personerna vid fysiska institutionen. De har ofta framställts som motsatser: den förstnämnde som välvillig och den senare som betydligt mer skeptisk visavi kvinnor.⁶⁰ Det mesta talar för att beskrivningarna är korrekta, och samarbetet mellan von Bahr och Granqvist gnisslade betänkligt. Anna Nilsson menade att det inte kan ”förnekas, att han [Granqvist] var i viss mån föregad på Eva v. Bahr, som han ansåg ha blivit i hög grad gynnad av professor Ångström”.⁶¹ Granqvists negativa inställning till kvinnor var känd. Hans svårigheter att acceptera kvinnliga studenter var så kända att de kvinnliga studenterna gjorde sig lustiga över det i spex.⁶² Han argumenterade också i inomvetenskapliga debatter för att kvinnor inte skulle ges rätt att inneha tjänster vid universitetet.⁶³

von Bahrs beskrivningar av Granqvist är inte entydigt negativa även om samarbetet var svårt.⁶⁴ Hon hade en del direkta skärmytslingar – bland annat vad hon beskriver som en ”obehaglig affär” – med den nye professorn. von Bahr blev kontaktad av Anna Ahlström i Stockholm som berättade att en riksdagsledamot i en debatt återgivit ett samtal som ledamoten haft med Granqvist. Fysikprofessorn hade då menat att han ansåg kvinnor ”olämpliga” som innehavare av vetenskapliga tjänster. von Bahr menade att hans omdöme måste ha varit baserat på uppfattningen av hennes föråmningar.⁶⁵ Därför begärde hon ett tjänstgöringsbetyg, och frågade om Granqvist varit missnöjd med hennes arbete. Hans svar var nekande, men han ville inte skriva något intyg.⁶⁶

Från 1912 brevväxlade von Bahr med Carl Wilhelm Oseen (1879–1944), professor i mekanik och matematisk fysik i Uppsala 1909–1933. De lärde förmodligen känna varandra 1909 då von Bahr just disputerat och Oseen beträtt professuren i Uppsala.⁶⁷ Från 1912 kunde de inte träffas i Uppsala eftersom Oseen befann sig i Småland, sjuk i tuberkulos. De brevväxlade under många år, och relationen utvecklades till vänskap. I breven beskrev von Bahr Granqvist lite mer uppriktigt än på andra ställen. Institutionen i Uppsala var ett av flera samtalsämnen som behandlades i brevväxlingen, och de förenades i sin kritik. von Bahr berättade att hon ”aldrig betvivlat” att Granqvist hade ”goda sidor”, men problemet var att han gömde dem så väl att de blev osynliga.⁶⁸ Hon beskrev också andra vid institutionen i förlåtande, men likafullt negativa, formuleringar. Docenten John Koch verkar hon haft direkta konfrontationer med, och bland annat fällt ”några mycket starka ord angående hans undervisningsförmåga och hans förhållande till studenterna”.⁶⁹ Om förhållandet till Ång-

ström präglades av respekt och vänskap karaktäriserades relationen till kollegorna Granqvist och Koch av främlingskap och rent av animositet. Hon kände sig efter Ångströms bortgång ”ensam på institutionen. Ingen visade mig ovänlighet, men de som arbetade där voro föga stimulerande”.⁷⁰

Av korrespondensen med Oseen framgår hur von Bahrs situation försämrats efter 1910. Tonen i breven är dystert, och de ”nedstämda” beskrivningarna var för Oseen en bekräftelse på ”allt det bittra” som han tänkt och sagt om Uppsala. von Bahr berättade bland annat för honom att hon blivit ”avstängd från all undervisning”.⁷¹ Den senare fick därför intrycket av att ”man’ [vilket med all säkerhet betydde Granqvist och de andra på fysiska institutionen] gjort allt för att Ni utan saknad skall vända Uppsala ryggen”.⁷²

Utan fungerande gemenskaper förvandlades Uppsala snabbt till en improduktiv och direkt hindrande arbetsmiljö för von Bahr. Institutionell samvaro genererade inte automatiskt samarbeten. Tvärtom: för att gynnsamma omständigheter skulle skapas behövdes en god personlig relation – ett förhållande som åtminstone liknade den sociala nätverksrelationens ömsesidiga utbyte och frivillighet. Mot bakgrund av den försvårade situationen i Uppsala vände von Bahr blickarna mot kontinenten. Där väntade nya gemenskaper, som åtminstone tillfälligt förlängde hennes vetenskapliga verksamhet.

Till Berlin

I september 1912 begärde von Bahr tjänstledigt från sin docentur under vårterminen 1913 ”för idkande af vetenskapliga studier vid universitetet i Berlin”. Begäran tillstyrktes med villkoret att hon under vistelsen i Tyskland skulle frånträda sitt docentstipendium. Hon flyttade på nyåret 1913.⁷³ Berlinuniversitetet generellt, liksom fysiska institutionen mer specifikt, hörde till Europas främsta forskningsmiljöer.⁷⁴ Omgivningen blev gynnsam för von Bahrs verksamhet. I den tyska huvudstaden byggde hon upp vänskaper och vetenskapligt produktiva kontakter.

Vid Berlinuniversitetet fanns en rad framstående fysiker. Heinrich Rubens var professor och föreståndare för den fysiska institutionen när von Bahr anlände 1913.⁷⁵ De ”onsdagskollokvier” som han ansvarade för har beskrivits som en av Berlins främsta vetenskapliga attraktioner och publiken var onekligen namnkunnig. På första bänk satt fysikprofessorerna – Albert Einstein, Max Planck, Max von Laue, Walther Nernst, Fritz Haber – och på andra bänk kommande storheter som Lise Meitner, James Franck och Gustav Hertz.⁷⁶ von Bahr skapade goda kontakter med alla tre.

Hon träffade flera forskare på institutionen ”som alla med största tillmötesgående visade mig sina arbeten”.⁷⁷ Hon blev också inbjuden att

delta i institutionens verksamheter, och redan den första veckan innehöll fysikaliska kolloqviet följt av supé på onsdagen,

physikalisches Gesellschaft på fredagen med Nachspiel. Sedan fortsatte det med Siemens och Hallsques verkstäder på lördagen och supé hos Francks. På söndagen tidig middag hos Geheimerådet prof. Plank [sic], té hos frl. Meitner och supé kl. 8 hos presidenten Warburg. Måndag visades en utställning av röntgenrör. På kvällen hade svenska studenterna konsert, dit jag gick med frl. Meitner för att sedan dricka té med henne. En så givande vecka har jag knappast varit med om varken förr eller senare.⁷⁸

Starten på vistelsen förebådade vad som komma skulle: en långt bredare och mer stimulerande vetenskaplig gemenskap än någonsin Uppsala kunde erbjuda. I von Bahrs sparade korrespondens finns brevkort, hälsningar och inbjudningar från flera forskare och forskarfamiljer, samtliga med anknytning till Berlin. Bland de namn som figurerar finns Eugen Goldstein (fysiker verksam i Potsdam och med ett förflutet vid universitetet i Berlin), Berta de Haas-Lorentz (gift med fysikern Johannes de Wander Haas och dotter till den välkände teoretiske fysikern H.A. Lorentz) och Edith Hahn (fru till kemisten Otto Hahn som också samarbetade nära med Lise Meitner).⁷⁹ Dessutom blev hon hembjuden till den verkliga vetenskapliga eliten: sparat finns inbjudningar till middagar och tejudningar från såväl familjen Planck som Emil Warburgs familj (denne var chef för den internationellt framstående Physikalisches-Technisches Reichsanstalt i Berlin).⁸⁰ Kanske var Nobelpriset en del av förklaringen: det var, menade von Bahr, alltid bra att hålla sig väl med svenska docenter som en gång kunde få inflytande över Nobelprisutnämningar. ”Jag kan inte på annat sätt förklara att den förnämde gamle president Warburg själv klättrade upp för de branta traporna i mitt pensionat för att bjuda på supé eller prof Rubens utomordentliga vänlighet.”⁸¹ Miljön var mycket fruktbar, vilket framgår av von Bahrs brev till C.W. Oseen. Hon berättade om livliga samtal: institutionens forskare trädde in i hennes arbetsrum ”för att diskutera nya arbeten, och äfven under middagarna, som vi äta tillsammans, florerar vetenskapen.”⁸²

Den person som von Bahr kom att stå närmast i Berlin var Lise Meitner. De två utvecklade en djup vänskap; de umgicks regelbundet och förhållandet var gott. De åkte på utflykter och resor till vetenskapliga konferenser och österrikiskan skaffade von Bahr ”ett trevligt rum i Charlottenburg i närheten av hennes egen bostad.”⁸³ Kontakten med Meitner var också viktig för att von Bahr skulle inlemmas i en bredare berlinsk gemenskap. De två förblev vänner, men samarbetet genererade inte konkret vetenskapligt samarbete. Trots det var relationen viktig, och dylika gemenskaper var vanliga bland kvinnliga forskare.⁸⁴

Hur fungerade då gemenskapen i Berlin i mer vetenskaplig mening? Källmaterialet ger inte någon heltäckande bild, men klara indicier finns

på att von Bahr gjorde konkreta vinster. Professor Heinrich Rubens tog väl hand om svenskan och hon bedrev vetenskapligt arbete åt honom.⁸⁵ Det fanns gemensamma intressen för strålningsforskning i Uppsala och Berlin: Rubens intresseområde liknade starkt den framlidne Ångströms intresseområden. Det fanns också överensstämmelser i vetenskapliga metoder samt i fokus på astrofysiska och meteorologiska frågeställningar.⁸⁶ Rubens välkomnande inställning ledde också till att han bjöd in von Bahr att presentera sin forskning om gasers absorptionspektrum för ”onsdagskollokviet” namnkunniga publik samt för ”Physikalisches gesellschaft” – erbjödanden som hon accepterade.⁸⁷

En av dem som von Bahr skulle komma att samarbeta mest med i Berlin var docenten James Franck. Dennes fru var svenska, vilket enligt von Bahr själv underlättade relationen. Efter det inledande samarbetet under våren 1913 kom de två överens om att fortsätta på hösten. De brevväxlade också efter det att von Bahr lämnat Berlin.⁸⁸ I brev till C.W. Oseen beskrev hon hur samarbetet banat väg för en omorientering av hennes forskningsintressen. Hon började alltmer intressera sig för ”de positiva ionerna, som jag bearbetar tillsammans med Franck”.⁸⁹ Hon beskrev också samarbetet i uppskattande ordalag, och berättade att samarbetspartnern hade ”en liflig fantasi, kommer ständigt med nya teorier och hypoteser”.⁹⁰

Berlinmiljön innebar att von Bahr hamnade i en gemenskap som genererade såväl vänskap som vetenskapliga utmaningar och förnyelser. Institutionen gav goda förutsättningar i form av avancerade instrument och ett brett vetenskapligt kontaktnät. von Bahr lyckades i denna miljö ingå i, och bidra till, en vetenskaplig diskussion som på sikt omgestaltade fysikens grundvalar och delar av den moderna världsbilden. Det verkar otvivelaktigt att hon trivdes. Kontrasten mellan det inspirerande Berlin och Uppsala med Granqvist och Koch i spetsen tycks ha varit skarp. I brev till Oseen undrade von Bahr retoriskt ”Hur tror Ni, det kommer att kännas att återkomma till Uppsala efter detta?”⁹¹

von Bahr och Oseen: En social nätverksrelation

Carl Wilhelm Oseens främsta vetenskapliga intressen var hydrodynamik (vätskors rörelse) och flytande kristaller. Hans karriär har beskrivits som ”framgångsrik” och genom medlemskapet i flera lärda samfund fick han med tiden stort inflytande, framförallt i etableringen av den teoretiska fysiken.⁹²

von Bahr och Oseen utvecklade vad som kan tolkas som en social nätverksrelation. I det nätverkstänkande som utvecklats bland främst historiker koncentreras analysen på innehållet och funktionen i en sådan relation, och den definieras ofta som byggd på utbyte och ömsesidigt förtroende. Dessutom definieras den som frivillig, varaktig och horisontell.⁹³

Kontakten mellan von Bahr och Oseen uppfyllde dessa kriterier och hade en tydlig funktion genom att generera viktiga resurser för båda. Framförallt utbytte de vetenskaplig information, en form av byte som är typisk för en nätverksrelation.⁹⁴

Under von Bahrs vistelse i Berlin var de involverade i en intensiv brevväxling som behandlade en lång rad ämnen. Tonen i breven är smickrande och vänskaplig: Oseen förklarade att kontakten med von Bahr var annorlunda än den han hade med andra fysiker och att han inte hade "något skyddspansar mot Er."⁹⁵ De två uppmuntrade varandra och båda påtalade den andres betydelse för "den svenska vetenskapen".⁹⁶ Oseen uppmanade von Bahr att inte ge upp sitt vetenskapliga arbete trots svårigheterna som följde av hennes kön. Korrespondensen var som intensivast under 1913 och 1914. Då diskuterades allt från sjukdomar till andra forskares resultat, den teoretiska fysiken, publiceringsmöjligheter och karriärstrategier. Vänskapen genererade också vetenskapliga uppslag.⁹⁷ Anledningarna till att korrespondensen blev intensiv vid denna tid är förmodligen flera. För det första var båda frånvarande från Uppsala: von Bahr i Berlin och Oseen i Småland, sjuk i tuberkulos. Därför blev brevskrivandet nödvändigt. Men dessutom var de två vid denna tid i formativa skeden av sin vetenskapliga verksamhet, varför behovet att diskutera aktuell forskning förmodligen upplevdes som stort. von Bahr ingick i ett viktigt vetenskapligt sammanhang och Oseen tog gärna emot information om det. Samtidigt försökte hon förhålla sig till forskningsfronten och här blev han behjälplig.⁹⁸ Efter att von Bahr avslutat sin vetenskapliga karriär 1914 fortsatte brevskrivandet, men då var ämnena inte av vetenskaplig art.

Kontakten präglades av nätverkslogikens givande och tagande. von Bahr tog hjälp av Oseen för att orientera sig i den samtida teoretiska fysikforskningen som hon kom i kontakt med på nya sätt i Berlin. Hon använde honom som en förtrogen i sina tankar och bad honom kommentera hennes arbeten och bedöma om de höll för publicering.⁹⁹ Önskemålen om kommentarer återkom: "Jag skulle tycka det vara mycket roligt, om Ni någon gång yttrade Er om mitt arbete, hvilket Ni hittills sorgfälligt undviktit."¹⁰⁰ Hon kommenterade också hans arbete i smickrande ordalag: "För den ultraröda absorptionen skulle jag ännu så länge vara mer böjd att använda Er teori i analogi med Bjerrums [...] och jag skulle gärna vilja veta, om ni anser en sådan tillämpning möjlig."¹⁰¹ Förhållandet var ömsesidigt och det vetenskapliga utbytet gick i båda riktningar. Det handlade om vetenskaplig information, bland annat vetenskapliga publikationer.¹⁰²

Men det handlade också om överblick och förståelse av samtidens forskning. Oseen var isolerad från akademiska sammanhang genom den påtvingade vistelsen på den småländska landsbygden. Han var därför intresserad av information om vad som hände i vetenskapliga centra som Berlin. Han frågade inte minst von Bahr om de mätningar och resultat som producerats där, och framförallt i relation till Plancks kvanthypotes

som intresserade honom.¹⁰³ Han menade att ”det av mina behov som jag kan tillfredsställa genom brevväxling med Er och nästan endast så, är att få tala om vetenskapliga ting”.¹⁰⁴ Hans isolering i Småland gjorde att han befann sig i ett ”improduktivt skede” och ansåg sig vara ”ensam gent emot hela litteraturen”. Detta ställdes i stark kontrast mot att leva i en ”vetenskaplig miljö med starkt liv” där man arbetade med en grupp frågor som var ”aktuella”.¹⁰⁵ Han var explicit med vinsterna med korrespondensen: ”Ni vet inte själv, hur mycket Ni genom era brev ger av er rikedom till min fattigdom”.¹⁰⁶ Det var den isolerade sjuklingens börda att inte kunna se vilka frågor som var aktuella, men här blev von Bahr alltså en viktig resurs.¹⁰⁷

von Bahrs och Oseens nätverksrelation måste betraktas mot en bredare bakgrund. De institutionaliserade kontakterna, eller snarare bristen på sådana, motiverade informella relationer bland fler forskare än dessa två. Även om svenska fysiker vid denna tid eftersträvade mer systematiserade umgängesformer, till exempel forskarmöten, var brevkorrespondens fortfarande den viktigaste interaktionsformen.¹⁰⁸ Att bygga nätverk var en viktig syssla, och Oseen arbetade på flera fronter runt 1913.¹⁰⁹ Han och von Bahr blev del i ett brett europeiskt nätverk av fysiker som bland annat innefattade forskare som Max Planck, Niels Bohr, H.A. Lorentz, dansken Niels Bjerrum och fysikprofessorn vid Stockholms högskola Carl Benedicks.¹¹⁰ Här är inte syftet att mer utförligt kartlägga detta nätverk. Poängen är istället att von Bahr och Oseen skapade en relation som innebar ett samarbete i förståelsen av, och positioneringen i, den aktuella fysikforskningen. Kontakten var del av en bredare gemenskap och ingen anomali, snarare vetenskaplig vardag. von Bahr menade att alla i Berlin gärna talade om sin forskning ”för en intresserad åhörare [...]. Likadant är det med mig själv”.¹¹¹ Korrespondensen med Oseen var en viktig, om än inte den enda, länk till fysikergemenskaper för henne. Kontakterna med Ångström och Rubens hade en klar institutionell dimension: de var på olika sätt lärare och hon lärjunge. Von Bahr och Oseen hade en institutionell koppling genom att båda var verksamma på Fysikum i Uppsala. Men denna var mindre aktuell under åren 1912–14 då de inte befann sig i Uppsala samtidigt. Istället utvecklades en social nätverksrelation som var egalitär och genererade vinster för dem båda.

Fysikens inriktning och kvantteorin

von Bahr var docent i experimentell fysik. Denna gren av fysiken var dominerande i Uppsala och Sverige, och uppsalafysiken präglades av att den hantverksmässiga sidan av vetenskapen – kunskap i instrumentteknik och förmågan att göra goda mätningar – betonades. Den experimentella inriktningen institutionaliserades också alltmer under det sena 1800-talet, inte bara i Sverige.¹¹² Oseen däremot var teoretiker. Efter sitt tillträde på

professuren i mekanik 1909 arbetade han för att institutionalisera den teoretiska fysiken och stora delar av hans verksamhet präglades av uppdelningen i experimentell och teoretisk fysik.¹¹³ Samtalet mellan dem präglades också av den intensiva diskussionen om fysikens inriktning i början av 1900-talet. von Bahr beklagade Oseens motvilja mot den experimentella fysiken, och hoppades att den skulle försvinna. ”Skulle emellertid anden inge Er att fortfarande närma Er experimentalfysiken, så kommer jag fortfarande att vara glad deråt”.¹¹⁴ Samtalet om fysikens olika inriktningar hotade ibland att bli inflammerat. I ett brev på våren 1913 talar von Bahr om att Oseen hävdade att hon ”förebrått” honom för hans teoretiska inriktning, men hon försvarade sig ivrigt.

Jag har alltid varit ledsen åt, att i Uppsala ej funnits någon duktig teoretiker, som stått i kontakt med den moderna experimentella fysiken. Det är min öfvertygelse, att det därförutan aldrig blir något vidare bevändt med arbetet på vår institution. Så kom Ni, och under den korta tid ni var i Uppsala, märkte man genast, hur intresset ökade på alla håll.¹¹⁵

Hon menade vidare att när Oseen började intressera sig mer för ”den experimentella vetenskapen, så bör det knappast förundra Er, att det glädde mig. Ett par gånger tror jag mig ha gett uttryck för denna glädje. Är det detta, Ni uppfattat som ’förebråelser’?”¹¹⁶

Förhållandet mellan teoretisk och experimentell fysik var under omförhandling vid denna tid, inte minst som en följd av nya fysikaliska teorier. von Bahr har själv beskrivit den samtida utvecklingen inom fysiken som att den blev ”allt mer beroende av matematik”.¹¹⁷ En viktig del av den nya inriktningen var kvantteorin, som främst Max Planck formulerat. Teorin, liksom Planck, blev ett återkommande samtalsämne för von Bahr och Oseen. Tysken var professor i Berlin, och von Bahr kom i direktkontakt med honom. Oseen å sin sida var kritisk till berlinprofessorns teori. I brev till von Bahr berättade han att han läst Planck: ”För min del vägrar jag att taga befattning med spekulationer som rymmer så mycket obestämt”.¹¹⁸ I slutet av 1913 diskuterade de två teorin intensivt, inte minst det sätt på vilket den formulerats av Planck och dansken Niels Bjerrum.¹¹⁹ På vintern 1914 publicerade Oseen en artikel som var kritisk till Planck och kvanthypotesen, något han diskuterade intensivt med von Bahr. Den svenska fysikprofessorn uppfattade sig delvis som en outsider i sin kritik. Frågan var fortsatt diskussionsämne under första halvåret 1914, inte minst eftersom von Bahr, från sin position i Berlin, kunde ge Oseen direktinformation om Plancks syn på kritiken.¹²⁰

I Tyskland kom von Bahr i nära kontakt med den nya teoretiska fysiken. Miljön i Berlin erbjöd möjligheter att utföra ”mycket noggrannare mätningar än förut i Uppsala”. Hon producerade också nya forskningsresultat kring vattenångans absorptionsband. Resultaten fick erkännande och

en del uppmärksamhet eftersom den var intressant i relation till kvantteorin.¹²¹ Hon berättade själv för Oseen att hennes experiment uppskattades av hans teoretiska motståndare. ”Quantteoretikerna äro förtjusta och anse sig ha fått en utmärkt bekräftelse.”¹²² Hennes forskningsresultat om gasers absorptionsband blev inte minst intressanta i relation till en artikel som den danske fysikern Niels Bjerrum publicerade i början av 1913. Denna behandlade samma sak men utifrån teoretisk fysik och med utgångspunkt i Plancks kvantteori. Uppsatsen hade inte väckt så stor uppmärksamhet eftersom den inte kunde kompletteras med goda experimentella resultat. ”Men det slog mig att alla de resultat jag nyligen fått stämde utomordentligt väl med hans teori.” Från att förut varit enstaka fakta utan synnerligt intresse, fick de enligt von Bahr ”genom denna teori ett sammanhang och betydelse”.¹²³

Mot bakgrund av Oseens kritik, von Bahrs kontakter i Berlin och hennes experimentella arbete blev frågan om kvantteorin känslig. Hon menade att Oseen missuppfattat hennes tilltro till Plancks teori.

I början imponerade de mig mkt. genom alla nya resultat, de gifvit, men efter allt hvad jag redan hört – af Er och alla andra – förefalla de mig mer och mer otillfredsställande. När jag talat om fysikens *för närvarande* viktigaste fråga, har jag tänkt på saken i sin helhet, d.v.s. om öfverhufvud taget den klassiska mekaniken är tillräcklig att bygga vidare på, eller om den måste överges.¹²⁴

Under sin vistelse i Berlin var von Bahr på flera sätt en vetenskaplig insider. Hon var en aktör i ett vetenskapligt sammanhang där det mest aktuella inom fysiken diskuterades. Vistelsen i den tyska huvudstaden medgav nya och bättre experiment, och framförallt innebar den informella gemenskaper med ledande fysiker. Dessutom var kontakten med Oseen betydelsefull för att orientera sig i aktuell fysikforskning. Tillsammans med Oseen försökte hon positionera sig i forskningsfältet och de två var inbegripna i ett intensivt vetenskapligt samtal kring experimentella resultat och teorier. De gemenskaper som von Bahr ingick i genererade resurser och gav henne en plats i den samtida forskningsdiskussionen. I den bemärkelsen var hon inte annorlunda från manliga fysiker. De professionella hindren för kvinnor förhindrade så långt inte att von Bahr ingick i forskningens praktiker, samarbeten och dialoger.

En könskodad position

På vårvintern 1914 drevs frågan om von Bahrs vetenskapliga existens till sin spets. I december 1913 ansökte hon om fortsatt tjänstledighet från Uppsalainstitutionen.¹²⁵ I januari 1914 återvände hon till den tyska huvudstaden för att fortsätta arbetet. En kväll kort efter hennes ankomst ringde det på dörren: ”Franck och Lise stod där med förstörda miner och

talade om att det kommit telegram till mig. Mamma hade fått hjärnblödning".¹²⁶ Detta blev ett svårt slag mot hennes vetenskapliga verksamhet. Flera resor mellan Berlin och moderns sjuksäng i Uppsala följde i början av 1914. Från januari växte ett beslut fram att avsluta det vetenskapliga arbetet, och i maj kom det definitiva avskedet. "Mitt vetenskapliga arbete kan härmed anses avslutat".¹²⁷ Med start vid nyåret 1915 tog hon ett arbete som lärarinna vid folkhögskolan Brunnsvik i Dalarna.

Från att under ett par års tid ha ägnat sig åt vetenskapligt arbete i den europeiska forskningsfronten styrde nu von Bahr kosan till den svenska landsbygden och folkhögskolan. Hur kan detta steg förstås? von Bahrs informella gemenskaper – med Ångström, Oseen, Meitner, Rubens och Franck – hade gjort henne till en vetenskaplig insider med viss betydelse för europeisk fysikforskning. Men det vore felaktigt att framställa hennes position som jämställd med de män hon samarbetade med.

De begrepp som tidigare forskning använt för att undersöka vetenskapliga gemenskaper är spatiala till sin karaktär: gränser, zoner och nätverk upprättar utrymmen där aktörer binds samman. De har också en mer eller mindre tydlig indelning i centrum och periferi: i undersökningar av "utbyteszoner" och "aktör-nätverk" koncentreras analysen till maktcentrat.¹²⁸ Men vetenskapshistorien är full av personer som inte befunnit sig i centrum, personer som innehaft mer eller mindre perifera positioner. Ett sätt att få syn på dessa är att utgå från ett genusperspektiv i förståelsen av de vetenskapliga gemenskapernas strukturer. Det finns ett fåtal feministiska vetenskapssociologer/vetenskapshistoriker som argumenterat för värdet av att börja hos marginaliserade aktörer eftersom en sådan startpunkt dels ger röst åt perifera grupper, dels innebär en djupare beskrivning av gemenskapen som helhet.¹²⁹ Att börja någon annanstans än hos de mäktigaste aktörerna är helt centralt. "Where to begin and where to be based are the fundamental questions".¹³⁰ På spridda ställen inom vetenskapssociologisk och vetenskapshistorisk forskning har liknande argument för värdet av att studera nätverk från olika positioner formulerats, men sällan utifrån ett konsekvent genusperspektiv.¹³¹

Ett annat sätt att uttrycka det är att det fanns maktrelationer i gemenskaperna. Frågan om hierarkier i sociala nätverk har varit omdiskuterad inom historisk forskning. I en av de dominerande modellerna definieras nätverksrelationen som egalitär: den präglas av ömsesidigt beroende och en platt struktur. Förespråkare för sådan nätverksanalys har argumenterat för att denna analysmodell inte lämpar sig för undersökningar av aktörer som inte är likar. Nätverksrelationen betraktas som åtskild från andra typer av förhållanden, till exempel patron-klientförhållanden.¹³² Maktförhållanden i "nätverkens värld" anses därför olämpliga att undersöka som sociala nätverksrelationer. Däremot har frågan om nätverkets förmågor att inkludera och exkludera lyfts fram. Inneslutning och utestängning har betraktats som en av de viktigaste funktionerna hos nätverk; fram-

förallt har dess sociala homogenitet poängterats. Nätverk skapas enligt detta synsätt mellan samhälleliga elitgrupper, och dess viktigaste funktioner är utbyten, sammanhållning och utestängning. När genusaspekter av nätverksforskning har diskuterats har det framförallt handlat om ”homosocialitet” och om reproduktionen av manlig överordning.¹³³ Detta perspektiv beskriver alltså nätverksgemenskaper som en homogen social klusterbildning med en platt och egalitär inre struktur, men med rigida gränser utåt. Viss historisk nätverksforskning har emellertid kritiserat dessa utgångspunkter och argumenterat för att hierarkiska förhållanden hela tiden är en del av nätverksrelationer, även om de inte är kodifierade eller rigida på samma sätt som andra relationer.¹³⁴

Poängen här är inte att fortsätta den teoretiska diskussionen. Snarare vill jag peka på att vissa av von Bahrs kontakter antog karaktären av egalitära, icke-formaliserade och långvariga nätverksrelationer med tydliga utbyten. Det gällde framförallt relationen till Oseen, men också kontakten med James Franck och Lise Meitner.¹³⁵ Men samtidigt ingick hon i andra relationer som inte uppfyllde dessa kriterier – relationer som genererade möjligheter, men som delvis hade institutionella grunder (framförallt gäller det förhållandet till Ångström och Rubens). von Bahrs gemenskaper antog hybridformer – de var samhörigheter där formella strukturer och personliga relationer samspelade.

Förbindelserna genererade utbyte och sammanhållning, men genom den institutionella dimensionen i flertalet av dem hade gemenskaperna inbyggda hierarkier i positionerna. Relationerna kan inte heller förstås isolerat från bredare professionella strukturer och samtidens övergripande könsideologier. Sammantaget fick von Bahr därför en könskodad position i gemenskaperna. Den feministiska diskussion som framförallt sociologen Susan Leigh Star och kulturteoretikern Donna Haraway lanserat påpekar det problematiska i att betrakta nätverk som en gemenskap där alla deltagare har samma villkor. ”No networks are stabilized or standardized for everyone”.¹³⁶ Deras teoretiska diskussion reser intressanta frågor om olika positioner – framförallt i marginalen av standardiserade verksamheter med kollektiva strukturer. Leigh Stars teoretiska inriktning härstammar från en amerikansk sociologi som strävat efter att undersöka ”the outsider within” och ”the double glasses of insider and outsider”.¹³⁷ I gränszonen blir åtskillnaden mellan vetenskapens ”insiders” och ”outsiders”, mellan inklusion och exklusion, porös. Att tala i termer av ”gränzoner” illustrerar von Bahrs situation på ett fruktbart sätt: kvinnor inom naturvetenskapen – och von Bahr kan tolkas i detta ljus – hade ofta en position som både insider och outsider på samma gång och inte renodlat någon av dessa.¹³⁸

På flera sätt var von Bahr en vetenskaplig insider. De informella gemenskaperna gjorde att hon kunde verka vid institutionen i Uppsala, att hon kunde producera experimentella resultat i Berlin, ingå konkret samarbete

med James Franck och slutligen – genom kontakten med Oseen – förhålla sig till forskningsfronten och diskutera forskningsproblem. Hon befann sig också i en av de traditionellt mest prestigefyllda vetenskapliga disciplinerna som vid denna tid dessutom var expansiv på flera plan.¹³⁹ Dessutom var hon verksam vid universitet som befann sig i det absoluta centrum av den tidens fysikforskning, och vid dessa befann hon sig i vetenskaplig mening i mittfåran.¹⁴⁰ Men på andra sätt är det nödvändigt att karaktärisera von Bahr som en outsider. De formella hindren för hennes karriär var givetvis viktiga. Såväl Ångström och Oseen som Rubens och Franck hade inte bara informella gemenskaper. Genom sina karriärmöjligheter kom de i åtnjutande av institutionella positioner och därmed möjligheter som von Bahr var utestängd ifrån.

Som jag diskuterade ovan har feministisk vetenskapshistoria ofta lyft fram professionaliseringen som en för kvinnor utestängande mekanism. Men denna tes bör behandlas med försiktighet, och borde kanske också modifieras. För von Bahr innebar de professionella strukturerna att hon delvis kunde uppträda som insider; hon hade kunnat disputera, bli gästforskare hos Rubens och i egen rätt ta del av Europas fysikernätverk. Men samtidigt förde de professionella strukturerna med sig att hon blev en outsider, främst genom svårigheterna med att få akademiska tjänster. Resultatet blev en position som insider och outsider på samma gång: en position i vetenskapens gränsland, i dess periferi. Att befinna sig i fysikforskningens utkanter innebar inte en fixerad position, utestängd från alla professionella sammanhang. Snarare beskrev von Bahrs vetenskapliga liv en ständig – och könsbestämd – pendling mellan utestängning och verksamhet i vetenskapliga centra.

I den motsägelsefulla zonen

von Bahrs position i utkanten av vetenskapen var strukturellt betingad, men påverkade också hennes identitet och självbild. I mental mening bebodde hon det utrymme som Leigh Star har beskrivit som en ”high tension zone” – en zon som är präglad av motsägelser och befolkas av aktörer som lider av traumat att endast delvis passa in i etablerade former, och som mer eller mindre medvetet undviker att inrätta sig i standardiserade strukturer.¹⁴¹ von Bahrs självuppfattning under hennes vetenskapligt aktiva år präglades av motsägelsefullhet i förhållningssätt och identitet: hon hade aldrig tänkt stanna och berlinvistelsen beskrev hon som en stimulerande upplevelse innan ”jag *på allvar* lämnade vetenskapen [min kurs.]”¹⁴²

I vetenskaps sociologiska studier har vetenskaplig verksamhet ofta karaktäriserats som en ”livsstil”, vilket innebär att vetenskapen griper in i – och kan undersökas i form av – kollektiva strukturer, kulturer och individuella livsval samtidigt. Strukturer och kollektiva processer måste därför ses

som sammantvinnade med frågor om identitet.¹⁴³ von Bahrs perifera ställning innebar att hon hela tiden var ambivalent inför vetenskapen och karriären. Hon kände viss saknad efter att ha lämnat fysikforskningen, men menar i sina självbiografiska anteckningar att målet med de vetenskapliga studierna hela tiden varit arbete som lärarinna. Det var aldrig hennes avsikt att ”stanna som vetenskapsman. Jag kände mina brister härvidlag och visste att det mest berodde på rena tillfälligheter att jag fått resultat, som hade betydelse för forskningen.”¹⁴⁴ Känslan av att aldrig på allvar ha eftertraktat eller arbetat för att få en vetenskaplig karriär återkommer.

Kort tid före disputationen överraskade mig Knut Ångström med att fråga, om jag inte skulle ha lust att stanna vid universitetet som docent. Det var något som jag aldrig haft en tanke på. Jag hade ingen som helst önskan att kämpa mig fram till en professur och hoppades fortfarande på folkhögskolan. [...] Jag skulle aldrig stannat som docent, om jag gått ivägen för någon annan. Men då det var ont om folk och min hjälp verkligen behövdes tyckte jag mig kunna stanna tills vidare.¹⁴⁵

Detta är inte bara tillbakablickande efterhandsrationaliseringar. Redan 1912 hade hon samma hållning till sin vetenskapliga verksamhet. Hon ämnade stanna så länge hon ansåg sig kunna bidra till vetenskapen, även om hon ”aldrig kan räkna på att bli mer än docent. När de vetenskapliga resultaten bli alltför toftiga övergår jag till skolan.”¹⁴⁶

von Bahr hade en motsägelsefull inställning till de flesta delar av sin verksamhet. Hon arbetade i drygt fem år med fysik utan att anse sig lämpad eller hemmastadd. Hon var på samma sätt involverad i kampen för kvinnors rätt till ämbete, men utan att vara ”någon riktig kvinnoaks-kvinna.”¹⁴⁷ Hon framställer sig som långt mindre politiskt målmedveten än andra kvinnor i rörelsen, till exempel Elsa Eschelsson (juristdocenten som begick självmord efter att ha blivit förbigången vid ett tillsättnings-ärendet). Eschelsson förmanade vid ett tillfälle von Bahr att om hon själv misslyckades var det von Bahr som skulle ”uppta kampen. Jag svarade, att jag aldrig studerat med tanke på en professur och inte önskade mig någon sådan och att jag inte trodde att man tjänade kvinnosaken genom att kämpa för en plats som man inte ansåg sig lämplig för. Det svaret tror jag aldrig hon riktigt förlät mig.”¹⁴⁸ Man kan följa denna självuppfattning som en röd tråd i det empiriska materialet från skolgången via tankarna om disputationen och fram till avskedet från Berlin och vetenskapen. Hon var ambivalent inför sina vetenskapliga framgångar, och kände distans och alienation gentemot universitetet.¹⁴⁹

von Bahr infogade sig på ett personligt och idiosynkratiskt sätt i de vetenskapliga karriärvägarna – avhandlingsbetyg, docentkompetens och akademiska tjänster. Därmed skiljde hon sig från de flesta av sina manliga kollegor. Även män med mindre framgångsrika karriärer – som von Bahrs studentkollega Ragnar Holm som aldrig lyckades få någon universitets-

tjänst trots lång kamp – försökte ofta, och under lång tid, att skapa en väg genom de fastlagda, institutionella strukturerna. De kämpade hårt för att finna en plats i den akademiska vetenskapen.¹⁵⁰ Även om von Bahr delvis följde de professionella strukturerna intog hon ett könsbestämt avståndstagande från dess fastlagda väg, framförallt genom tvekan att fortsätta sitt arbete i ljuset av svårigheterna för kvinnor.

En central aspekt av de professionella strukturerna – och viktig för von Bahr – var frågan om avlönat arbete. Under sin tid i Uppsala uppbar hon docentstipendium om 1 000 kronor per år.¹⁵¹ Detta drogs emellertid in under hennes tid i Berlin. Som jag diskuterat ovan var hon ekonomiskt oberoende tack vare familjens förmögenhet och kunde således fortsätta sitt arbete oavlönad. Den lösningen grundlade Lise Meitners karriär, och C.W. Oseen uppmanade enträget von Bahr att göra samma sak.¹⁵² Han menade att hon hade en speciell skyldighet gentemot kvinnorörelsen genom hennes unika ekonomiska möjligheter. I flera brev från 1912 behandlade han saken. Han menade att ”akademistaterna” hyste ”fördomen” att kvinnor ”i längden icke kunna bibehålla sitt vetenskapliga intresse”.¹⁵³ von Bahr hade de ekonomiska möjligheterna att fortsätta med vetenskap och han uppmanade henne: ”Gör det! Ingen kvinna kan försöka göra det, som icke är ekonomiskt oberoende. [...] Ni är i det läget, att om Ni inte håller ut, Ni ger era motståndare ett vapen i händerna.”¹⁵⁴ De ekonomiska villkoren blev även fortsättningsvis ett samtalsämne i brevväxlingen. Hon levde under hösten 1913 på sina besparingar och ansåg det ”otillfredsställande att lefva som jag nu gör, utan att förtjäna ett öre.” Hennes handlande var en ”ständig kompromiss”, och hennes självuppfattning påverkades av det faktum att hon var förbjuden att arbeta mot lön.¹⁵⁵ Hon ansåg det bättre och ”aktningsvärdare” om hon avslutade sitt vetenskapliga arbete och satsade på att finansiera värdefull forskning, och ”underlätta sådant arbete för andra.” Hon menade också att pengar som ”man ärft böra egentligen endast betraktas som till förvaltning anförtrodt gods”.¹⁵⁶

Oseen hade sedan åtminstone 1912 försökt övertala henne att slå tankarna på att överge vetenskapen och bli lärarinna ur hågen. Istället argumenterade han för att hon skulle stanna kvar inom fysikforskningen. Han bad henne ”att icke överge vetenskapen (och inte heller den svenska vetenskapen)”, eftersom hennes ställning förpliktigade.¹⁵⁷ Han frågade om hon inte hade en ”plikt mot det här arma landet att hålla ut, vedervärdigheten till trots.” Sedan fortsatte han: ”Ni kan tycka, att det är mycket jag begär av Er: arbete utan lön, utan en yttre ställning som svarar mot arbetet. Men nog är det en sådan lott, som jag skulle valt, om jag haft valet fritt.”¹⁵⁸ Oseens argumentation fortsatte: han beskrev den svåra situationen i Uppsala 1912 som ett slags fostrande stålbad. Om ”allt” var gjort i Uppsala för att försvåra för von Bahr hamnade hon i ett ”angenämt läge” eftersom hon lärt sig att stå ut med värsta tänkbara situation.¹⁵⁹

Men von Bahr var alltså tveksam: till sin kapacitet, till sin ställning och till sin framtid inom vetenskapen. Den ambivalenta hållningen yttrade sig också i osäkerhet om hur hon skulle bete sig i samarbetet med Franck. Området de arbetade inom var Francks specialitet och hon ”insåg, att jag inte skulle kunna bli stort mer än assistent.” Hon intresserade sig emellertid för frågorna och tyckte att hon hade ”mycket att lära af samarbetet”. Därför inledde hon kollaborationen med den ”fasta föresatsen att genomdrifva, att vi publicerade: Franck und v. Bahr”.¹⁶⁰ Franck skulle alltså stå som huvudförfattare trots att författare till en gemensam publikation normalt räknades upp i bokstavsordning och von Bahr då skulle ha kommit först. Tysken protesterade och menade att han inte ville göra von Bahr ”löjlig”. Hon insåg att hon var tvungen att ”ge vika, fast jag tycker, det är pinsamt att ha mitt namn först på ett arbete, i hvilket jag vetenskapligt inte har någon del.”¹⁶¹ Saken försvårades av att von Bahr uppskattade samarbetet och glatt sig åt att fortsätta det under vintern 1914. Episoden med publiceringen hotade nu att stjälpa det hela.¹⁶²

Svensk forskning om tidiga kvinnliga akademiker har påpekat att utanförskapet blev en viktig del av deras identitet och självuppfattning. De var annorlunda i jämförelse med andra vetenskapsmän, men också i relation till andra kvinnor.¹⁶³ von Bahr kämpade med utanförskapet, men förhållningssättet var sammansatt. Samtidigt som hon diskuterade ett eventuellt avhopp arbetade hon aktivt med att skapa en vetenskaplig plattform. Med Oseen diskuterade hon sitt vetenskapliga arbete och ”strategier” för att bedriva det. Hon påpekade vikten av att publicera resultat som annars andra kunde göra anspråk på. Till exempel hade hon producerat mätresultat som Arnold Eucken – verksam inom fysikalisk kemi och en av forskarna i Berlin som liksom von Bahr intresserade sig för värmets fysik – ”hade god lust att ta patent på”.¹⁶⁴ I breven till Oseen påpekade hon att hon var tvungen att satsa på den del av sitt arbete som var ”aktuellt” och som skulle ”bli af betydelse inom vetenskapen”.¹⁶⁵ Ännu under vintern 1914, då hennes avhopp var nära förestående, fortsatte hon och Oseen att utbyta manuskript och idéer om forskning. Oseen ombads läsa ett utkast som hon arbetat med, och hon stolpade upp flera anledningar till att försöka få det publicerat: för det första som ett svar på Euckens citeringar av hennes tidigare arbeten och dessutom ”4) (Hvarför inte vara uppriktig?) Ur kvinnosakssynpunkt är det bra att publicera så mycket som möjligt – naturligtvis under förutsättning att det inte är underhålligt.”¹⁶⁶ En månad senare berättade hon att hon nu bestämt sig för att avsluta sin vetenskapliga verksamhet.

von Bahrs position var ett resultat av hela den vetenskapliga livsstilen: strukturerna, arbetsformerna och identiteten var sammanflätade. Hennes informella gemenskaper möjliggjorde vetenskapligt arbete, men könsstrukturen var mäktig: hon var insider i vissa hänseenden, men också hela tiden en outsider. Vetenskapens standardiserade strukturer producerade

konsoliderade roller för männen, medan kvinnor som von Bahr kämpade med spruckna identiteter – ”*consolidated identities for some produce marginalized locations for others* [min kurs.]”¹⁶⁷

Att vara en outsider var emellertid något som också kunde drabba män. Oseen upplevde sig som en sådan på grund av sin vetenskapliga inriktning och den solitära positionen som konvalescent i Småland. Han och von Bahr talade om ”Isoleringen och självkritiken” och om hur man skulle hantera dem. Oseen menade att hennes position inte var sämre än många vetenskapsmäns.¹⁶⁸ Han hävdade att många vetenskapsmän, ”på ett eller annat sätt ha stått inför frågan är icke vårt arbete värdelöst”. Trots det fann ”vi ändå till slut [...] åtminstone en modus vivendi”.¹⁶⁹ Det fanns emellertid en betydande skillnad mellan man och kvinna: som vi ska se arbetade sig Oseen igenom sina svårigheter och kom tillbaka till vetenskapens centrum. von Bahr däremot fann till slut inget sätt att leva i de vetenskapliga strukturerna, trots sina samarbeten.

1914: Avhopp och en ny position

Någon gång under första halvåret 1914 bestämde sig von Bahr för att avveckla sitt arbete inom fysikforskningen. Under denna period brevväxlade hon med rektorn för Brunnsvik, Torsten Fogelqvist, och lovade att hon skulle komma till folkhögskolan på hösten.¹⁷⁰ I breven till Oseen kan det gradvisa beslutet följas, liksom den ambivalens som omgärdade det. I april 1914 var hon konkret om flytten till Brunnsvik. ”Jag har nämligen kommit under fund med, att jag hvarken gör mig själf eller någon annan någon tjänst med att stanna här [i Uppsala] som docent, och som jag inte har lust att bosätta mig i Berlin, så ha mina tankar börjat vända sig från vetenskapen och återgå till min gamla kärlek folkhögskolan.”¹⁷¹

Under denna period förändrades hennes situation: från att ha varit del av fruktbara vetenskapliga gemenskaper – om än i en motsägelsefull perifer position – hamnade hon mot slutet av våren 1914 helt utanför de vetenskapliga strukturerna. Hennes position var således föränderlig över tid. Det blev extra tydligt med avseende på relationen till Oseen. Deras respektive positioner bytte under våren 1914 plats, och blev helt motsatta mot tidigare. Från att ha varit verksam i framgångsrika forskningsmiljöer flyttade von Bahr till den svenska landsbygden. Oseen, som under flera år varit isolerad i Småland flyttade under 1914 tillbaka till Uppsala och återupptog sitt arbete som professor. Efter den långa konvalscensen beskrev han det som ”återkomsten till livet”. I juli 1914 berättade han att ”[a]rbeitslusten har åter vaknat och jag längtar till Uppsala”.¹⁷² Samtidigt var von Bahr nedtyngd av sin situation. Hon berättade att hon inte fann någon glädje i att läsa artiklar inom fysikforskningen och hon var för ”störd af annat för att komma in i det på allvar”. Kontrasten mellan Oseens och von Bahrs situation och sinnestämning kunde knappast ha varit större.¹⁷³

Orsakerna till att von Bahrs situation förändrades så starkt under 1914 är flera, och det är knappast relevant att isolera ett avgörande skäl. Snarare var det en kombination av ogynnsamma förhållanden som tvingade fram flytten till Dalarna. Moderns sjukdom och död var del av beslutet, och sorgen som följde var en viktig del av hennes dystra sinnesstämning. Hon menade det vara en realitet att hennes hem skulle lösas upp vid moderns frånfälle, och att hon ”sedan inte stannar i Uppsala”.¹⁷⁴ Omtanken om modern var ett återkommande motiv till von Bahrs överväganden. Det var delvis för hennes skull som hon ville stanna i Uppsala, och det verkar ha varit ett motiv till att fortsätta som docent i fysik.¹⁷⁵ Att låta hänsyn till familjen i hög grad diktera villkoren för egna önskemål och planer var del i en tidstypisk föreställning om kvinnors roll och ansvar.¹⁷⁶

Lika viktigt för beslutet var emellertid hennes professionella position. År 1914 var det fem år sedan hon för första gången fått docentstipendium. Dessa utdelades endast för sex år, och därför började den möjligheten att försvinna. Utsikterna att få en tjänst var närmast obefintliga: Behörighetslagens formuleringar utgjorde ett alltför kraftfullt hinder. Det tydliggjordes dessutom i början av 1914 då hon sökte professuren vid Chalmers. Ansökningen till denna kom samtidigt som avhoppet från vetenskapen. Hon berättade, uppenbarligen med besvikelse att professuren var ”efter ansökningstidens utgång! – omvandlad till kungl. fullmaktspåst, och jag är alltså utestängd”.¹⁷⁷ Ytterligare en viktig aspekt var hennes allmänna motvilja mot Uppsala, dels fysiska institutionen men också staden som helhet. Kritiken av Uppsala var en röd tråd i samtalet med Oseen, också under 1914. Oseen menade sig förstå hennes vilja ”att lämna Uppsala”.¹⁷⁸ Han menade att det var bättre än ”att gå fr. Eschelssons inre öde till mötes”. Trots det beklagade han att staden skulle förlora ”mycket av sin dragningskraft” för honom om hon lämnade den. ”Det fattas luft i Uppsala, säkert också fysiskt men framförallt psykiskt.”¹⁷⁹ Antipatierna mot staden förstärktes av de konservativa stämningar som bredde ut sig under vintern 1914, vilka hon beskrev för Oseen. Debatten om försvaret hade blivit intensiv, den liberala ministären Staaf avgick i februari och de konservativa rönste framgångar i samband med upplandsböndernas berömda bondetåg. Hon gav i breven till Oseen uttryck för liberala ställningstaganden (som ju också var centrala för den kvinnorörelse som hon mer eller mindre aktivt tagit del av under flera år).¹⁸⁰ von Bahrs kritik mot Uppsala handlade lika mycket om de politiska stämningarna som om den fysiska institutionen. En av hennes närmsta kollegor på Fysikum, laboratorn John Koch, hade tillsammans med professorerna Åkerblom och Holmgren offentligt manifesterat sitt motstånd mot ministären Staaf.¹⁸¹ Med sådana kollegor tedde sig situationen ohållbar för von Bahr.

Mot bakgrund av alla dessa faktorer ter sig avhoppet begripligt. Hon hade kunnat fortsätta att arbeta utan ersättning, vilket både Oseen och andra kollegor hoppats på.¹⁸² Hennes ekonomi medgav ett sådant val,

men i den rådande situationen – där den utrikespolitiska oron också började göra sig påmind – ansåg hon sig göra ”mer nytta i en ställning, där man har tillfälle att påverka ungdomen”.¹⁸³

I von Bahrs självbiografi beskrivs flytten från vetenskapen till folkhögskolan som oproblematiserad. I breven till Oseen framstår den snarare som en långsam och plågsam glidning ut från de vetenskapliga miljöerna. Om hon tidigare påstått att hon inte nödvändigtvis ville fortsätta hyste hon – nu när avhoppet realiserades – en vilja att odla banden till fysikforskningen. Relationen till Oseen blev viktig i det avseendet. Det var inte längre von Bahr som befann sig mitt i en vetenskaplig miljö. Det var nu Oseen som fungerade som länk in i vetenskapliga gemenskaper, en länk som von Bahr försökte utnyttja på samma sätt som Oseen tidigare gjort med henne. Under våren och sommaren 1914 uttryckte hon önskemål om att fortsätta stå i kontakt med vetenskapen. Terminen i Dalarna slutade första maj, så hon hoppades kunna ”vetenskapa på sommaren i Berlin”.¹⁸⁴ Hon menade att Oseen gärna fick skriva om sitt arbete:

inte tror Ni väl, att mitt vetenskapliga intresse kommer att ta slut så plötsligt att jag inte uppskattar Era bref. [...] Jag har svårt att tro, att jag inte längre skulle intressera mig för, hvad mina vänner i Berlin hade för sig, och lika svårt – och kanske svårare – att tro, att mitt intresse för Ert arbete skulle försvinna. Det är just mitt hopp, att dessa personliga intressen skola hjälpa mig att hålla kontakten med vetenskapen lefvande.¹⁸⁵

Hon hoppades även att Lise Meitner skulle se till att hon i fortsättningen kunde stå i kontakt med det som hände i Berlin.¹⁸⁶ Ännu under hösten 1914 frågade hon Oseen om hans arbeten och nu erbjöd hon sig också att fungera som fakultetsopponent.¹⁸⁷

Oseen verkar dock ha varit tveksam. Han trodde inte att von Bahr skulle kunna behålla intresset för ”det vetenskapliga detaljarbetet” och ”för de små saker, som tillsammans utgöra en stor vetenskap?”¹⁸⁸ Han ansåg således att arbetet i Dalarna var ett avsked till vetenskapen: det skulle bli ”mycket tomt att icke ha er i Uppsala. Ävenså blir det tomt att inte längre kunna skriva till Er om vad som vetenskapligt intresserar mig.”¹⁸⁹ von Bahr hade genom flytten till Dalarna av sagt sig vetenskapen, och hennes försök att kombinera folkhögskolan med den akademiska vetenskapen var inget han ansåg gångbart. Under hösten 1914 avtog det vetenskapliga innehållet i breven från Oseen, även om han stundtals talade om sin forskning och berättade om stämningarna vid fysiska institutionen i Uppsala. Dessutom minskade antalet brev starkt.¹⁹⁰ Men von Bahr gav inte upp: ännu under hösten 1915 talade de om vetenskapliga ting och hon fann det ”uppiggande” att motta ett ”vetenskapligt brev igen”.¹⁹¹ Oseen motiverade sin tystnad om fysikforskningen med att ”detaljerna i vetenskapen börjat försvinna ur ert sinne” och därför trodde han att ”ett

brev om scientifika ting skulle bli motsatsen till ett nöje för Er”.¹⁹² På sommaren 1915 berättade von Bahr om det gångna året och om hur det förändrat hennes liv och tänkande. Familjens splittring beroende av moderns död, den ”humanistiska” miljön i Dalarna och ”kriget” hade omgestalat henne.¹⁹³ von Bahr hade nu hamnat utanför vetenskapens gemenskaper, på ett ställe där man inte diskuterade vattenångans absorptionsspektra eller kvantteorin. Oseen skickade välvilliga litteraturtips om den aktuella fysikforskningen ”om Ni någon gång tröttnar på Schopenhauer och annan sirap”.¹⁹⁴

I utkanten av fysikforskningen

Eva von Bahr skapade under åren 1909–1914 gemenskaper som blev av största betydelse för henne. Män som Knut Ångström, C.W. Oseen, Heinrich Rubens och James Franck var viktiga samarbetspartners. Relationerna till dessa män var olika. Förhållandet till Oseen fungerade som en egalitär och frivillig nätverksrelation. När von Bahr flyttade till Dalarna kunde hon inte längre förse Oseen med vetenskaplig information. Därför förändrades innehållet i korrespondensen. Det vetenskapliga utbytet tonade bort och mekanikprofessorn var inte lika ivrig att diskutera vetenskap med någon som inte längre befann sig i fysikforskningens centra. Förhållandet till Ångström och Rubens var delvis annorlunda på grund av de institutionella förutsättningarna. Dessa män hade makt att skapa konkreta möjligheter för von Bahr: arbetsuppgifter, tillgång till laborativa miljöer och tillträde till bredare nätverk av fysiker. En viktig poäng i denna uppsats har därför varit att von Bahrs gemenskaper var hybrider mellan informella samhörigheter och institutionellt präglade relationer. Experimentell fysik kunde bara bedrivas i laboratorier. Därför var de informella, och icke-institutionsbunda, relationerna viktiga men inte tillräckliga. Under hennes framgångsrika år var det istället just kombinationen av institutionella och informella gemenskaper som blev viktiga.

Stora delar av von Bahrs vetenskapliga verksamhet (eller åtminstone min analys av den) handlade om spatiala strukturer med centrum och periferi. von Bahrs kontakter innebar att hon kunde verka som en vetenskaplig insider. Under några år var hon del av samma strukturer som hennes manliga kollegor. Men de formella hindren var hela tiden närvarande och innebar att positionen aldrig helt kunde bli densamma. På grund av att hon var kvinna avvek hon från normen, vilket också påverkade hennes identitet och självbild: den strukturella positionen var sammantvinnad med hennes inställning till verksamheten. Hon befann sig i en motsägelsefull zon där utanförskapet hela tiden var en realitet. Hon levde sitt vetenskapliga liv i det som jag kallat fysikforskningens utkant där hon blev en ”outsider within”. Denna position präglades av en icke-fixerad status, av en pendling mellan medlemskap och utanförskap, mellan fram-

gångar och bakslag och mellan erkännanden och osynliggöranden. Långsiktigt blev det, som för så många andra kvinnor i naturvetenskapens historia, omöjligt att skapa en plats i Uppsala, Berlin eller något annat vetenskapligt centra. I brev från 1912 menade C.W. Oseen att det ”finns i universitetens och även i Uppsala universitets historia icke få fall, som äro analoga mer ert. Ni är misshaglig för ert köns skull.”¹⁹⁵ Därvidlag kan man nog bara ge fysikprofessorn rätt.

von Bahrs position och erfarenheter erbjuder viktiga lärdomar om kvinnligt deltagande i naturvetenskapen, men också om vetenskapens strukturer och dess många platser mer allmänt. Kanske kan insikterna sammanfattas med Donna Haraways egensinniga språk: ”The only way to find a larger vision is to be somewhere in particular”.¹⁹⁶

Samtidigt som von Bahr flyttade ut från vetenskapen flyttade Oseen tillbaka in. Han hade ”till slut” återvänt till Uppsala och vetenskapen för att ”tjäna de gudar” som han funnit vara de käraste för honom: ”ljuset, det medvetnas, det rationellas”.¹⁹⁷ von Bahr berättade för honom att hon trots flytten till landet högtaktade vetenskapens ideal: ”I varje fall måste Ni tro, att också jag älskar Era gudar [...] om också min hjärna inte är lika väl konstruerad som Er för deras åkallan och dyrkan.”¹⁹⁸ Men hjärnan är som bekant ingen gångbar förklaringsmodell i undersökningar av könsstrukturer. von Bahr var född med ”fel” könstillhörighet för att bedriva vetenskaplig forskning, och nu hade hon och Oseen hamnat på varsin sida av en omutlig gräns. De fortsatte brevskrivningen under många år och Oseen förklarade sig ha ”djup aktning” och ”varm sympati” för von Bahr och hennes verksamhet i Dalarna – även om den skedde utanför den vetenskap han enträget bett henne att stanna kvar inom.¹⁹⁹ Trots vänskap och ömsesidig respekt gick de olika framtider till mötes: den ena var på väg in i vetenskapens finaste akademier och mäktigaste sammanhang, den andra hade hamnat i lärararbete på landet. ”Det vore mycket roligt att höra av Er någon gång.”²⁰⁰

Summary

On the Periphery of Physics: Eva von Bahr's Scientific Networks 1909–1914. By Staffan Wennerholm. The Swedish physicist Eva von Bahr (1874–1962) was scientifically successful. After getting her Ph. D. at Uppsala University in 1908 she became the first woman to work as an assistant professor in physics in Sweden, albeit not in a paid position. Even so, her scientific work ended in 1914 when she took a position as a school teacher. von Bahr faced many obstacles, e.g. the Swedish constitution, which prohibited women from holding professional positions at the university. Despite this von Bahr managed to work as a physicist for six years.

In this article it is argued that network connections with male scientists enabled her work. Most important for von Bahr was the collaboration

with the head of the physics department, Knut Ångström. He gave her a position as a teaching assistant and created other professional opportunities for her. After his death von Bahr decided to move to Berlin where she found a new, extensive network of physicists and participated in several fruitful collaborations. von Bahr also had a friendly relationship with C.W. Oseen, a professor of theoretical physics in Uppsala. This relation did not generate professional openings but provided information on physics research, especially about the budding quantum theories.

From these examples I argue that it was through a merging of institutionally grounded relationships on the one hand and informal connections on the other that von Bahrs set of associations became fruitful. This argument is explored in relation to research on social networks, which has tended to differentiate networks from institutions, professions and other formal structures. A second argument is that von Bahr's position in the scientific structures was gendered. This discussion draws upon work in feminist science studies that has argued the importance of analyzing the peripheries of scientific structures. From this perspective the article elaborates an important point: women like von Bahr were insiders and outsiders at the same time. In many ways she acted like an insider: she applied for academic positions and published papers. But she was a woman and therefore constantly an outsider. In the article it is argued that through her position as insider and outsider she lived on the periphery of physics. This position was not fixed; it was rather in constant flux. Her position was a mix between membership and non-membership, between recognition and invisibility.

It is furthermore argued that the case of von Bahr shows the importance of exploring the borderlands of academic science, since they contain a multitude of positions. In focusing on the peripheries of science, history and sociology of science from a gender perspective can give a better account of the multilayeredness of scientific networks. In that way it can move the analysis beyond "women in science" to contributing to a richer network analysis.

Noter

1. Donna Haraway, *Modest_Witness@Second_Millennium. FemaleMan@Meets_OncoMouse™: Feminism and technoscience* (New York, 1997) 34. För exempel på svenska vetenskapshistoriska verk som berättar utförligt om kamp och konkurrens, med speciellt avseende på svensk fysik runt 1900, se Thomas Kaiserfeld, *Vetenskap och karriär: Svenska fysiker som lektorer, akademiker och industriforskare under 1900-talets första hälft* (Lund, 1997); Sven Widmalm, *Det öpp-*

na laboratoriet: Uppsala fysiken och dess nätverk 1853–1910 (Stockholm, 2001) särskilt kap. 4.

2. Eva von Bahr, *Über die Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase* (Uppsala 1908); Anders K:son Ångström, "Eva Vilhelmina Julia Bergius", *Svenskt biografiskt lexikon*, (SBL) vol. 3 (Stockholm, 1920–23) 575; Anna Beckman, "Minnen 1901–1916" kopia av opublicerat manuskript, Avdelningen för ve-

tenskapshistoria, Uppsala universitet, 44; Lissie Åström, *Skärvor av kvinnoliv: Borgerligt kvinnoliv speglat genom en grupp kvinnors nedtecknade berättelser om sig själva för varandra under åren 1896–1937* (Uppsala, 2002) 22.

3. Ångström, "Eva Vilhelmina Julia Bergius", 575 f.; *Handlingar angående lediga laboratorbefattningen i fysik vid Uppsala universitet: Sökandenes meritförteckningar m.m. sakkunniges utlåtanden Matematisk-naturvetenskapliga sektionens betänkande* (Uppsala, 1911) 8. Skriften finns vid Uppsala universitetsbibliotek (UUB) handskrifts-avdelningen, Sv. Univ.väsen Uppsala Befordr.-fr. 1911; Åström, 23.

4. Eva von Bahr, *Spridda minnen från ett långt liv*, opublicerat manuskript, Kungliga vetenskapsakademiens arkiv, Centrum för vetenskapshistoria, 29 f. och 41.

5. von Bahr, *Spridda minnen*, 41.

6. Se t.ex. Greta Wieselgren, *Den höga tröskeln: Kampen om kvinnas rätt till ämbete* (Lund, 1969) kap. 1; Hanna Markusson Winkvist, *Som isolerade öar: De lagerkransade kvinnorna och akademien under 1900-talets första hälft* (Eslöv, 2003) kap. 1.

7. Anders Ekström, "Om kretsbiografins möjligheter: Några reflektioner" i *Personhistorisk tidskrift* 1999:2, 103 f.

8. Forskningen kring "nätverk" är idag gigantisk. För presentation av teorier kring "sociala nätverk" på svenska, se t.ex. Ylva Hasselberg, Leos Müller & Niklas Stenlås, "Åter till historiens nätverk" i Håkan Gunneriusson (red.), *Sociala nätverk och fält* (Uppsala, 2002); Ylva Hasselberg & Tom Petersson, "Inledning" och "Nätverksbegreppet utveckling" i idem (red.), *Bäste broder: Nätverk, entreprenörskap och innovation i svenskt näringsliv* (Hedemora, 2006); Einar Hreinsson & Tomas Nilsson, "Introduktion" i idem. (red.): *Nätverk som social resurs: Historiska exempel* (Lund, 2003).

9. Susan Leigh Star, "Introduction" i idem. (red.): *Ecologies of knowledge: Work and politics in science and technology* (Albany, 1995) 1.

10. Jan Golinski, *Making natural knowledge: Constructivism and the history of science* (Cambridge, 1998) 68; Sally Gregory Kohlstedt, "Introduction" i idem. (red.): *History of women in the sciences: Readings from ISIS* (Chicago, 1999); Margaret Rossiter, *Women scientists in America: Struggles and*

strategies to 1940 (Baltimore, 1982); Londa Schiebinger, *Has feminism changed science?* (Cambridge, Mass, 1999) kap 1.

11. Markusson Winkvist, kap. 3 och passim; Tord Rönnholm, *Kunskapens kvinnor: sekelskiftets studentskor i mötet med den manliga universitetsvärlden* (Umeå, 1999) passim; Anna Danielsson, "En omöjlig karriär? En studie av Gulli Rossander, Eva von Bahr, Eva Ramstedt och Anna Beckman – Uppsala universitets fyra första kvinnliga doktorer i fysik", opubl. C-uppsats Historiska institutionen, Uppsala universitet, 2004, 45; Ellen Hagen, *Gulli Petrini: En minnesbild* (Stockholm, 1943) 19 f.

12. Sven-Eric Liedman & Lennart Olausson, "Inledning" i idem. (red.): *Ideologi och institution: Om forskning och högre utbildning 1880–2000* (Stockholm 1988). Se också Sylvia Petersson, "Kvinnor vid universitet? Synen på kvinnobildning i Sverige och USA kring sekelskiftet" i ibid.

13. Ingrid Hammar, "Alma maters sedliga döttrar: Kvinnors intåg på den akademiska arenan" i Eva Österberg & Christina Carlsson Wetterberg (red.), *Rummet vidgas: Kvinnor på väg ut i offentligheten 1880–1940* (Stockholm, 2002) 125.

14. Londa Schiebinger, *Nature's body: Sexual politics and the making of modern science* (London, 1994) 7 f.

15. Markusson Winkvist, kap. 1 och 2; Ann-Sofie Ohlander, "En utomordentlig balansakt: Kvinnliga forskarpionjärer i Norden" i *Historisk tidskrift*, nr 1, 1987.

16. Se framförallt Rossiter, passim; Schiebinger, *Has Feminism*, kap. 1; Boel Berner, *Ifrågasättanden: Forskning om genus, teknik och naturvetenskap* (Linköping, 2004) 19 och kap. 2. För en presentation av fältet "Gender och Science", se t.ex. Berner; Evelyn Fox Keller, "The origin, history, and politics of the subject called "gender and science": A first person account" i Sheila Jasanoff *et al* (red.): *Handbook of science and technology studies* (Thousand Oaks, 1995); Sally Gregory Kohlstedt & Helen Longino, "The women, gender and science question: What do research on women in science and research on gender and science have to do with each other?" *Women, gender and science: New Directions, Osiris* vol 12; Angela Creager, Elisabeth Lunbeck & Londa Schiebinger (red.), *Feminism in twentieth century science, technology and medicine* (Chicago, 2001); Maralee Mayberry,

Banu Subramaniam & Lisa Weasel (red.), *Feminist science studies: A new generation* (New York, 2001).

17. Professionsdiskussionen är mycket stor, för en sammanfattning se Golinski, t.ex. 67 ff. För svenska exempel se Kaiserfeld, t. ex. 17; Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 343.

18. Berner, 23; Schiebinger, *Has feminism*, 26 f.

19. Kaiserfeld, passim; Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, kap. 4. Ett bra exempel på detta är von Bahrs mentor Knut Ångström som Sven Widmalm har beskrivit som starkt karriärmedveten. Ibid., 147 f.

20. Ibid., 152 och 160.

21. *Handlingar angående lediga laboratoriefattningen*, passim.

22. Ibid., 22 f. Detta ställningstagande uppskattades också av von Bahr och det tolkades som generöst. von Bahr, *Spridda minnen*, 32.

23. *Handlingar angående lediga laboratoriefattningen*, 25.

24. Ibid., 31.

25. Ibid., 33–36. Se också May-Britt Öhman, ”De första naturvetenskapskvinnorna vid Uppsala universitet”, opubl. B-uppsats, Inst. för idé- och lärdomshistoria, Uppsala Universitet, 1991, 10.

26. von Bahr, *Spridda minnen*, 33. För beskrivning av ärendet se också Kaiserfeld, 89.

27. Flera förklaringar finns, t.ex. att det var en medveten utmaning av bestämmelserna och att det föregicks av påtryckningar från andra kvinnor aktiva i debatten om Behörighetslagen. Själv menar hon att det fanns ett värde ur kvinnosakssynpunkt i att bli kompetensförklarad. von Bahr, *Spridda minnen*, 32 f.; Kaiserfeld, 89.

28. Hon formulerade detta i den ”vandringbok” som hon delade med sina gamla kurskamrater från Björnsnäs hushållsskola. Citerat från Åström, 22.

29. Ibid., 56.

30. Peter Galison, *Image and logic: A material culture of microphysics* (Chicago, 1997) 781–844; John Law & John Hassard, *Actor network theory and after* (Oxford, 1999); Susan Leigh Star & James Griesemer, ”Institutional ecology, ’translation,’ and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkley’s museum of vertebrate zoology, 1907–1939” i *Social Studies of Science* 19

(1989); David H. Guston, ”Boundary organizations in environmental policy and science: An introduction” i *Science, Technology & Human Values*, 26, (2001). För en god översikt av den diskussion som dessa begrepp griper in i, se Sven Widmalm, ”Inledning: Artefakter i nätverk”, i idem. (red.), *Artefakter: Industrin, vetenskapen och de tekniska nätverken* (Hedemora, 2004).

31. Rossander disputerade 1900 och blev därefter läroverkslärarinna. Ramstedt disputerade 1910 och flyttade därefter till Marie Curie i Paris. Senare blev hon professor i radiologi vid Stockholms högskola och slutade som lektor vid folkskoleseminariet i Stockholm. Hagen, 24 f.; Markusson Winkvist, 114 och 135; Kaiserfeld, 89 f.; Sylvia Benckert & Else-Marie Staber, *Kvinnliga kemister och fysiker 1900–1989: Hur många och inom vilka områden?* (Umeå, 1984) 15 f.

32. Benckert & Staber, 1 och 10.

33. För en beskrivning av betydelsen av von Bahrs familj se von Bahr, *Spridda minnen*, 1 f., 13 f. och 24 f. För övriga se Danielsson, 21; Öhman, 6. Viss internationell forskning har diskuterat familjens betydelse för kvinnliga vetenskapsutövare. Se till exempel Pnina Abir-Am & Dorinda Outram, ”Introduction” i idem. (red.), *Uneasy careers and intimate lives: Women in science, 1789–1979* (New Brunswick & London, 1987); Helena Pycior et al (red.), *Creative couples in the sciences* (New Brunswick, 1995); Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, kap. 7.

34. Åström, 11, 20, 22; Ångström, ”Eva Vilhelmina Julia Bergius”, 575.

35. Erik Naumann, ”von Bahr” i *SBL*, vol. 2 (Stockholm, 1920) 607. Han hade flera kommunala förtroendeuppdrag och är mest känd för att ha lanserat idén om den ”von Bahrska häcken” – en trädplantering som skulle skydda Uppsala från väder och vind på uppsalaslätten.

36. Alla fyra kvinnliga fysiker var aktiva i föreningarna. Öhman, 8; Danielsson, 24; Beckman, 39. Föreningarna har getts stor betydelse för de kvinnliga pionjernas liv. Wieselgren, 52–56 och passim; Markusson Winkvist, kap. 5.

37. Anna Nilsson har i sina opublicerade självbiografiska anteckningar kort beskrivit umgänget på Fysikum. Hon berättar att hon och Ramstedt fick delta vid von Bahrs disputationsmiddag, vilket var ovanligt. Det ”var

ett stort evenemang för mig att få delta i en sådan akademisk högtidsmiddag". Beckman, 40 och 44.

38. Hagen, 24; Danielsson, 19. Se också Arne Eld Sandström, "Minnen från Fysikum" i *Fysiska sällskapet 100 år* (Uppsala, 1987) 7.

39. Beckman, 44.

40. *Handlingar angående lediga laboratoriefattningen*, 22. (Granqvists sakkunnig-utlåtande).

41. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 204.

42. *Handlingar angående lediga laboratoriefattningen*, 30 (Hasselbergs utlåtande). Se också ibid. 22 (Granqvists utlåtande).

43. Ångström publicerade bland annat en teoretisk artikel 1908 som byggde på von Bahrs arbeten. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 152 f. och 208.

44. Protokoll 29/4 1908, UUB, Uppsala universitets arkiv (UUA) "Matematisk-naturvetenskapliga sektionens protokoll 1908-09", vol. AIC:11.

45. Avhandlingsbetyget beslutades på Matematisk-Naturvetenskapliga sektionens möte den 15/12 1908. Protokoll 29/4 1908 "Matematisk-naturvetenskapliga sektionens protokoll 1908-09".

46. Markusson Winkvist, 119. Se också Kaiserfeld, 45. I sina minnen har hon ytterligare en förklaring. Hon menar att Ångströms uppskattning av hennes insats inte hade så mycket med hennes förmåga att göra som att han var lättad av att de "pinsamma erfarenheter" han haft med doktoranderna Gulli Petrini och Ragnar Holm inte upprepades. von Bahr, *Spridda minnen*, 28.

47. Dessa akademiska urvalsprocesser har diskuterats utförligt av Kaiserfeld. Se främst kap. 4.

48. Protokoll 15/1 1909, "Matematisk-naturvetenskapliga sektionens protokoll 1908-09".

49. Ibid. Förordnandet beslutades vid Matematisk-naturvetenskapliga sektionen den 3/2 1909.

50. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 152.

51. von Bahr, *Spridda minnen*, 28 f.; Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 184.

52. von Bahr, *Spridda minnen*, 29.

53. Ibid.

54. Ibid., 29 f.

55. Ibid., 30.

56. Ibid., 30 f.

57. Ibid., 33 f.

58. Historisk nätverksforskning om sociala nätverk har argumenterat för att dessa måste förstås som något annat än institutionella gemenskaper. Hasselberg, Müller & Stenlås. För en undersökning som diskuterar hur institutionella och personliga nätverk är sammanbundna se Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, passim, t.ex 19.

59. von Bahr, *Spridda minnen*, 31.

60. Beckman, 42; Danielsson, 39.

61. Beckman, 42. Se också ibid. 32.

62. Beckman, 42; Danielsson, 41.

63. Protokoll 8/2 1911, Bilaga § 2 B. UUA, "Matematisk-naturvetenskapliga sektionens protokoll 1911", vol. A I C:13. (Skrivelse från Granqvist). Det är viktigt att påpeka att han inte var ensam att hysa dessa åsikter, det var snarare regeln bland professorerna i Uppsala. Se t.ex. ibid., skrivelse från professor O. Widman. Se också Markusson Winkvist, 56-62.

64. I brev till Gulli Rossander beskrev hon Granqvist som "rörande hygglig" trots att han "knappast var vidare belåten med att få en kvinnlig amanuens på halsen." Kaiserfeld, 82.

65. von Bahr, *Spridda minnen*, 31 f.

66. När von Bahr sökte tjänsten som laborator skrev Granqvist trots allt ett välvilligt tjänsteintyg åt henne. Det var emellertid "riskfritt" för honom eftersom hon inte kunde komma ifråga för tjänsten. von Bahr *Spridda minnen*, 32; Öhman, 10; Danielsson, 41.

67. Nagel, 395. Jag har inte funnit några empiriska bevis för när deras vänskap grundlades. Första brevet mellan de två som finns sparad på Kungliga biblioteket är från 1912. Samtliga brev till och från von Bahr som refereras i det följande finns sparade på Kungliga biblioteket, handskriftavdelningen, Eva von Bahrs accession, 2005/4. Denna lämnades in 2005 av von Bahrs systers barnbarn och har inte använts som material tidigare.

68. Brev von Bahr till C.W. Oseen, odat.

69. von Bahr till Oseen, odat. Det framtonar också en klar animositet mellan Koch och Granqvist: "När det gäller Koch, begrafver verkliga G. sina goda sidor". Ibid.

70. von Bahr, *Spridda minnen*, 31.

71. Vilket framgår av brev från Oseen till von Bahr, 27/11 1912. Oseen och von Bahrs kritiska diskussion om Granqvist och hans

”omdöme” liksom om Uppsala återkom. Se t.ex. Oseen till von Bahr, 6/10 1913 och von Bahr till Oseen, 4/4 1914.

72. Oseen till von Bahr, 27/11 1912.

73. Protokoll för 26/9, 30/10 och 29/11 1912, UUA, ”Matematisk–naturvetenskapliga sektionens protokoll 1912”, vol. A I C:14. Hon ansökte och beviljades fortsatt tjänstledighet för höstterminen 1913 för att hon skulle kunna fortsätta sitt ”vetenskapliga arbete” i Berlin. Protokoll 2/9 och 2/10 1913, UUA, ”Matematisk–naturvetenskapliga sektionens protokoll 1911”.

74. Ruth Lewin Sime, *Lise Meitner: A life in physics* (Berkeley, 1996); ”Rubens, Heinrich”, *Dictionary of scientific biography*, (DSB) vol. 11 (1970; New York, 1980) 581.; ”Franck, James”, *DSB*, vol. 3 117. I den tyska huvudstaden fanns också andra framstående miljöer, som ”Physikalisches Technisches Reichsanstalt” (en miljö som var ytterst kvalificerad inom forskning som låg von Bahr nära) och Charlottenburgs Technische Hochschule. David Cahan, *An institute for an empire: The Physikalisch-Technische Reichsanstalt 1871–1918* (Cambridge, 1989).

75. ”Rubens, Heinrich”, *DSB*, 581. Se också Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 200.

76. Sime, 28 f. och 96; Om betydelsen av kollokviet för von Bahrs kollega James Franck se ”Franck, James”, *DSB*, 117.

77. Miljön i Berlin tycks ha präglats av god stämning och välvilligt bemötande. Åtminstone kände sig Lise Meitner långt mer välkommen vid Rubens fysikkollokvier än på andra ställen i Berlin. Sime, 28 f.

78. von Bahr, *Spridda minnen*, 35 f.

79. de Haas-Lorentz till von Bahr, 17/2, 9/4 1913 och 27/5 1914; Edith Hahn till von Bahr, 23/5 och 7/8 1914; Eugen Goldstein till von Bahr, 5/2 och 7/7 1913. Samtliga i von Bahrs accession, KB 2005/4.

80. Från familjen Planck finns fyra inbjudningar till deras hem. Från Emil Warburg och hans fru finns tre inbjudningar från 1913. Det finns också fem brev från Heinrich Rubens från 1912–1914, bland annat besked att han välkomnade von Bahr till institutionen i Berlin. Allt i von Bahrs accession, KB 2005/4.

81. von Bahr, *Spridda minnen*, 36.

82. von Bahr till Oseen, 18/11 1913.

83. von Bahr, *Spridda minnen*, 36. Se också *ibid.*, 39 och 6 i kap. ”Brunnsvik”. Då Meitner flydde till Sverige blev relationen

också stark även om von Bahr då lämnat sin vetenskapliga verksamhet. Sime, 96, 207, 236.

84. För betydelsen av detta för Meitner, se Sime, *passim*.

85. von Bahr, *Spridda minnen*, 36.

86. Widmalm, *Det öppna laboratoriet* 200 ff.; ”Rubens, Heinrich”, *DSB*, 581. Mellan institutionerna i Uppsala och Berlin utbyttes en del instrument. von Bahr skrev till Granqvist och bad om att få låna instrument, och denne svarade, bland annat med att framföra varma hälsningar till Rubens. Granqvist till von Bahr 29/4 och 29/5 1913.

87. von Bahr, *Spridda minnen*, 38 ff.

88. Brevet är skrivna mellan 1913 och 1927 och finns i von Bahrs accession på KB. Samarbetets resultat i vetenskaplig mening är oklart. I sina minnen menar von Bahr att det inte var speciellt fruktbart. von Bahr, *Spridda minnen*, 39.

89. von Bahr till Oseen, 18/11 1913.

90. von Bahr till Oseen, 18/11 1913. Se också von Bahr till Oseen, 6/12 1913. Samarbetet involverade också Gustav Hertz och han och Franck tilldelades Nobelpriset i fysik 1926 för sina gemensamma experiment som gav stöd åt Niels Bohrs atommodell. ”Franck, James”, *DSB*, 117.

91. von Bahr till Oseen, 18/11 1913.

92. Karl Grandin, *En slags modernism i vetenskapen: Teoretisk fysik i Sverige under 1920-talet* (Uppsala, 1999) 11, 19, 37 och 42; Bengt Nagel, ”Oseen, Carl Wilhelm” i *Svenskt biografiskt lexikon*, vol. 28 (Stockholm, 1994) 395 f.

93. Den historiska nätverksforskningen har därmed inte bedrivit kvantitativa analyser av hela nätverk (vilket varit en tradition inom samhällsvetenskapen). Hreinsson & Nilsson, 7 f., 17 ff. och 27 f.; Hasselberg & Petersson, 52; Hasselberg, Müller & Stenlås, 8 f., 14–18.

94. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 16 f.; Hasselberg, Müller & Stenlås, 20.

95. Oseen till von Bahr, 19/5 1913. Se också Oseen till von Bahr, 27/10 1913.

96. von Bahr till Oseen, 5/6 1914. Se också von Bahr till Oseen, 18/11 1913.

97. Se till exempel von Bahr till Oseen, 4/1, 12/9, 18/11 och 25/11 1913; Oseen till von Bahr, 24/6 1912, 24/2, 14/4, 20/4, 15/6, 28/7, 27/8, 15/9, 6/10, 4/12 och 23/12 1913. För exempel på diskussioner om andra forskare, t.ex. The Svedberg, se von Bahr till Oseen,

- 5/2, 6/2 och 7/2 1914; Oseen till von Bahr, 8/2 och 10/2 1914.
98. Se t.ex. von Bahr till Oseen 12/9, 18/11 och 25/11 1913; Oseen till von Bahr, 4/12, 16/12, 18/12 och 20/12 1913.
99. Se t.ex. von Bahr till Oseen, 4/1, 29/5 och 18/11 1913 samt 7/3 1914.
100. von Bahr till Oseen, 18/11 1913. Se också von Bahr till Oseen, 9/9 1913.
101. von Bahr till Oseen, 4/1 1913. Hon berättade också att samarbetspartnern Franck fäste stor tilltro till Oseens teoretiska lösningar. Han hade "fått för sig, att Ni sitter inne med lösningen". von Bahr till Oseen, 22/2 1914.
102. Se t.ex. von Bahr till Oseen, 29/5 1913; Oseen till von Bahr, 14/4 1913.
103. Oseen till von Bahr, 24/2, 14/4 och 27/10 1913.
104. Oseen till von Bahr, 27/10. Se också Oseen till von Bahr, 28/11 1913.
105. Oseen till von Bahr, 15/9 1913.
106. Oseen, till von Bahr, 7/9 1913.
107. För fler exempel på Oseens syn på värdet i korrespondensen se Oseen till von Bahr, 27/8, 1/9, 7/9, 15/9, 27/10 och 28/11 1913.
108. Grandin, 50 ff.
109. Han byggde bl.a. upp en nära relation till Niels Bohr. Grandin, 50 f. von Bahr uppmuntrade honom också att etablera vetenskapliga kontakter: "Hvarför skrifer Ni inte helt enkelt till dem, som hålla på med saker, som intressera Er". von Bahr till Oseen, 18/11 1913.
110. Grandin, 50–61. Kontakten mellan Oseen och Planck skapades av gemensamma intressen och svenskens kritik av Plancks kvanthypotes. Lorentz hade inspirerat Oseens arbeten och von Bahr blev vän med hans dotter Berta de Haas Lorentz. von Bahr och Bjerrum korresponderade i brev kring gemensamma forskningsfrågor. Dansken skrev åtminstone vid tre tillfällen till von Bahr under 1913 med anledning av hennes experimentella resultat kring absorptionsband. Niels Bjerrum till von Bahr, 30/7, 5/1 och 15/8 1913.
111. von Bahr till Oseen 18/11 1913.
112. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 14, 144, 161, 186, 194 och kap. 3 passim; Grandin, 43–49; Kaiserfeld 33 ff.
113. Grandin, 13.
114. von Bahr till Oseen, 29/5 1913. Se också von Bahr till Oseen, odat. och Oseen till von Bahr, 8/1 1914.
115. von Bahr till Oseen, 10/5 1913.
116. von Bahr till Oseen, 10/5 1913.
117. von Bahr, *Spridda minnen*, 29.
118. Oseen till von Bahr, 28/7 1913. Se också Oseen till von Bahr, 27/8 och 15/9 1913.
119. Oseen till von Bahr, 18/12 och 20/12 1913, samt 8/1 och 23/1 1914.
120. Oseen till von Bahr, 28/11 och 23/12 1913 samt 8/1 och 11/7 1914. Av breven framgår att frågan var avgörande för honom. Han var också upptagen med att försöka få Planck att publicera ett offentligt svar på hans kritik. Oseen till von Bahr, 27/7 och 31/7 1914.
121. von Bahr, *Spridda minnen*, 36. I Berlin fanns dyrare och mer sofistikerade instrument än den småskaliga precisionsteknik man koncentrerat sig på i Uppsala. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 204.
122. von Bahr till Oseen, 18/11 1913. Se också Oseen till von Bahr, 4/12 1913. Hennes undersökningar av vattenångans absorptionspektrum i Berlin har beskrivits som av "särskild betydelse för aktuella teoretiska problem". Ångström, "Eva Vilhelmina Julia Bergius", 576.
123. von Bahr, *Spridda minnen*, 38. Hon berättade också för Oseen om överensstämmelserna mellan hennes mätningar och Bjerrens teori. von Bahr till Oseen, 9/9 1913.
124. von Bahr till Oseen, 12/9 1913.
125. Protokoll 15/12 1913, UUA, "Matematisk-naturvetenskapliga sektionens protokoll 1913", vol. A I C:14.
126. von Bahr, *Spridda minnen*, 40.
127. von Bahr, *Spridda minnen*, 41.
128. För exempel på detta se: Galison, 781–844; John Law & Michel Callon, "The life and death of an aircraft: A network analysis of technical change" i W. Bijker & J. Law (red.), *Shaping technology / Building society: Studies in sociotechnical change* (Cambridge, Mass., 1992).
129. Susan Leigh Star, "Power, technology and the phenomenology of conventions: On being allergic to onions" i John Law (red.), *A sociology of monsters: Essays on power, technology and domination* (London, 1991) 29, 33 och passim.
130. Haraway, *Modest_Witness*, 39. För referat av den feministiska kritiken i mer allmän mening, se t.ex. Kristin Asdal, Brita Brenna & Ingunn Moser (red), *Teknoviten-skapelige kulturer* (Oslo, 2001) särskilt 36 f.;

- Jane Summerton, "Stora tekniska system: En introduktion till forskningsfältet" i Pär Blomkvist & Arne Kaijser (red.), *Den konstruerade världen: Tekniska system i historiskt perspektiv* (Eslöv, 1998) 34 f.
131. Vissa har till exempel diskuterat *artefaktens* mångtydlighet och långtgående tolkningsflexibilitet. Denna mångfald av perspektiv ger ett nätverks "topografi" som kan visa på hierarkiska relationer. Widmalm, "Artefakter i nätverk", 11.
132. Gunneriusson, "Introduktion" i *Sociala nätverk och fält*; Hasselberg, Müller & Stenlås, 8 f. och 14–18.
133. Hasselberg, Müller & Stenlås, 15 och 21–25; Hasselberg & Petersson, 58 ff. och 73 ff.; Hreinsson & Nilsson, 20 f.
134. Hreinsson & Nilsson, passim och 25 f. Se också Hasselberg, Müller & Stenlås, 16.
135. Utifrån det källmaterial som används här är det svårt att visa det vad de två senare anbelangar. Dock finns ett ganska stort brevmaterial från såväl Franck som Meitner i von Bahrs efterlämnade material på Kungliga biblioteket.
136. Star, "Power, technology", 44.
137. Star, "Introduction" i *Ecologies of Knowledge*, 1 f.
138. Star, "Power, technology", 27, 50 och passim.
139. Inte minst i takt med nya forskningsresultat och produkter som röntgenstrålning, radioapparater, telefoner samt den nya kvantmekanikens bild av hur världen var uppbyggd. Kaiserfeld, 11.
140. Uppsalainstitutionen blev i början av 1900-talet en internationell "standardinstitution" inom den internationella solforskningen. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 211 f.
141. Star, "Power, technology", 45–50. Se också Haraway, *Modest_Witness*, 37 f.
142. von Bahr, *Spridda minnen*, 35.
143. Se t.ex. Widmalm, *Det öppna laboratoriet*, 15; Jan Golinski, "The theory of practice and the practice of theory: Sociological approaches in the history of science", *ISIS* 81, 1990; Ekström, 104 f.
144. von Bahr, *Spridda minnen*, 41.
145. *Ibid.*, 28 f. och 29 f.
146. Citerat från Åström, 22.
147. von Bahr, *Spridda minnen*, 44.
148. *Ibid.*, 44. Samma typ av formulering återkommer i brev från von Bahr till Gulli Petrini från 1909. Se Markusson Winkvist, 118.
149. Markusson Winkvist, 119.
150. Om Ragnar Holm, se Kaiserfeld, 94–100 och passim.
151. Protokoll 7/10 1910, UUA, "Matematisk–naturvetenskapliga sektionens protokoll 1910", vol. AIC:12.; Protokoll 18/2 1911, "Matematisk–naturvetenskapliga sektionens protokoll 1911". Beslutet om anslaget fattades efter godkännande av universitetskanslern den 13 mars 1911.
152. Om Meitner se Sime och Elvira Scheich, "Science, politics, and morality: The relationship of Lise Meitner and Elisabeth Schiemann" i *Women, gender and science: New Directions, Osiris* vol 12, 161 ff.
153. Oseen till von Bahr, 26 juli 1912.
154. *Ibid.* Att hon hade stora tillgångar visar det faktum att hon, under stort krumbuktande, erbjöd sig att finansiera delar av Oseens verksamhet så att han kunde köpa böcker, resa och annat som för hans "fysiska och psykiska välbefinnande" var lika viktiga som "livets nödort". von Bahr till Oseen, 12/9 1913. Se också von Bahr till Oseen, 17/4 1914. Oseen avböjde erbjudandet vilket framgår av senare brev från von Bahr. von Bahr till Oseen, 10/10 1913.
155. Hon påpekade att det var svårare för kvinnor eftersom männen hade skapat en ordning som gjorde att kvinnor endast "i sällsynta undantagsfall" kunde tjäna pengar på sitt arbete. von Bahr till Oseen, 10/10 1913.
156. *Ibid.*
157. Oseen till von Bahr, 27/10 1913. Se också Oseen till von Bahr, 6/10 1913.
158. Oseen till von Bahr, 24/6 1912.
159. Oseen till von Bahr, 27/11 1912.
160. von Bahr till Oseen, 25/11 1913.
161. *Ibid.*
162. Hon önskade höra Oseens åsikt om saken. *Ibid.* Oseen svarade att han visste om ett annat fall där man ändrat på bokstavsordningen för att markera vetenskapligt företräde. Han tyckte inte att det borde vara pinsamt för Franck att göra på det sättet, men han menade att von Bahr inte skulle sätta deras vänskap på spel om han insisterade på att hon skulle stå först. Oseen till von Bahr, 28/11 1913.
163. Markusson Winkvist, t.ex. kap. 7. Argumentet återkommer också i hennes uppsatser "Alma maters styvbarn: Kvinnliga dok-

- torer 1900–1950” i Britt Marie Fridh-Haneson och Ingegerd Haglund (red.), *Förbjuden frukt på kunskapens träd: kvinnliga akademiker under 100 år* (Stockholm, 2004); ”Ett könsmässigt ingenmansland: Lagerkransade kvinnliga kvinnor – och manliga” i Ann-Katrin Hatje (red.), *Sekelskiftets utmaningar: Essäer om välfärd, utbildning och nationell identitet vid sekelskiftet 1900* (Stockholm, 2002).
164. von Bahr till Oseen, 17/1 1914. Om Eucken se ”Eucken, Arnold Thomas” i *DSB* vol. 3, 413 f.
165. von Bahr till Oseen, odat.
166. von Bahr till Oseen, 7/3 1914. Oseen rådde henne att försöka publicera den, och gav också tips på fortsatta inriktningar. Oseen till von Bahr, 16/3 1914.
167. Haraway, *Modest_Witness*, 38.
168. Hon var i hans ögon inte ”sämre ställd” än ”vad de allra flästa av oss äro”. Han exemplifierade med Allvar Gullstrand som fick vänta tio år på erkännande från sina kollegor. Oseen till von Bahr 26/7 1912.
169. *Ibid.*, 26/7 1912.
170. von Bahr, *Spridda minnen*, 41.
171. von Bahr till Oseen, 17/4 1914. Hon berättade också att det var ”fjärde” gången som hon funderade på att börja arbeta som lärarinna. *Ibid.* Hon hyste en uppriktig välvilja till folkhögskoleväsendet som grundlagts genom en lycklig vistelse vid Askovs folkhögskola i Danmark där hon på allvar började studera matematik och fysik. Åström, 21 och 60.
172. Oseen till von Bahr, 11/7 och 27/7 1914.
173. von Bahr till Oseen, 7/3 1914. Se också von Bahr till Oseen, 22/2 1914; Oseen till von Bahr 16/3, 29/3, 18/4, 30/5 och 21/6 1914.
174. von Bahr till Oseen, 17/4 1914. Se också von Bahr till Oseen, 31/3 1914. Hon menade senare att hennes mors sjukdom och bortgång var avgörande för hennes avsked till vetenskapen. Liksom de politiska händelserna i samband med Bondetåget 1914. von Bahr, *Min väg tillbaka till kristendomen* (Stockholm, 1933) 15 f. Se också Öhman, 15.
175. von Bahr, *Spridda minnen*, 30 och 41; Åström, 22 f.
176. Åström, 23 och 60.
177. von Bahr till Oseen, 7/3 1914.
178. Oseen till von Bahr, 28/2 1914.
179. *Ibid.*, 28/2 1914. I ett annat brev menade Oseen att han ansåg sig leva bättre i sin isolering i Småland än i den akademiska miljön i Uppsala. Oseen till von Bahr, 10/2 1914.
180. För diskussion om liberalism se till exempel Oseen till von Bahr, 2/4 1914. I brev till Oseen beskrev hon ytterst förbittrad hur hennes familj hade blivit utfrusna i Uppsala på grund av sin liberala hållning. von Bahr till Oseen, 30/3 1914.
181. von Bahr till Oseen, 22/2 1914.
182. Hon menade att kollegorna i Berlin snarast blev besvikna att hon inte fortsatte. von Bahr, *Spridda minnen*, 41.
183. von Bahr till Oseen, 30/3 1914.
184. von Bahr till Oseen, 17/4 1914.
185. von Bahr till Oseen, 30/7 1914.
186. von Bahr till Oseen, 25/7 1914.
187. Detta framgår av Oseens svar. Oseen till von Bahr, 17/11 1914.
188. Oseen till von Bahr, 27/7 1914. Det framgår av brevet också att von Bahr frågat om varför han inte kunde skriva om ”vetenskap” till henne i Brunnsvik vilket föranledde hans motivering. Det brev där von Bahr ursprungligen formulerade frågan finns inte bland de sparade i accessionen på KB.
189. Oseen till von Bahr, 11/7 1914. Se också Oseen till von Bahr, 28/10 1914.
190. von Bahr till Oseen, 21/8 1915; Oseen till von Bahr, 28/10 och 17/11 1914, 22/1, 11/3 och 19/8 1915. För en diskussion om det mindre antalet brev se t.ex. Oseen till von Bahr, 11/3, 5/8 och 25/4 1915.
191. von Bahr till Oseen, 19/9 1915.
192. Oseen till von Bahr, 19/8 1915.
193. von Bahr till Oseen, 21/8 1915.
194. Oseen till von Bahr, 19/8 1915.
195. Oseen till von Bahr, 27/11 1912.
196. Donna Haraway, *Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature* (London, 1991) 96.
197. Oseen till von Bahr, 5/8 1915.
198. von Bahr till Oseen, 21/8 1915.
199. Oseen till von Bahr, 11/8 1915.
200. von Bahr till Oseen, 21/8 1914.

