

# Nansens og Armauer Hansens mikroskoper

ORTWIN BOCK OG  
KAREN B. HELLE

To av de mest betydningsfulle bidragene i histologiens historie kom fra Bergen i siste halvdel av det nittende århundre. Etter fire år som assistentlege ved Lungegaardens sykehus oppdaget nemlig Gerhard Henrik Armauer Hansen leprabasillen i 1873. Senere, som seniorforsker ved Bergens Museum fra 1880 og museets fremste ekspert på mikroskopi, støttet Hansen opp om den unge zoologen Fridtjof Nansen i hans grunnleggende mikroskopiske studier av det sentrale nervesystemets organisering i løpet av tiden som juniorkonservator fra 1882 til 1886.

Til tross for at en helt ny generasjon av mikroskoper nettopp var blitt tilgjengelig, nevnte verken Hansen eller Nansen hvilke mikroskoper de hadde benyttet. Først da et søk etter Nansens mikroskop ble gjort i mai 2019 i forbindelse med den nylig avsluttede renoveringen av den gamle naturhistoriske musebygningen fra 1867, ble en samling antikke mikroskoper gjenfunnet. I tillegg fant man også fire antikke mikroskoper fra samme tidsrom på Minnerommet for Armauer Hansen på den gamle Pleiestiftelsen for spedalske. Endelig er det blitt mulig å fastslå hvilke mikroskoper Hansen og Nansen hadde for hånden ved sine respektive grensesprengende oppdagelser i 1873 og 1886.

Det nittende hundreåret kunne vise til bemerkelsesverdige fremskritt innen histologiske teknikker, særlig innen farging, fiksering og mikroskopi. Blant fargestoffene som ble introdusert, var særlig karmin, medlemmer av anilinfamilien. Ziehl-Neelsens metode for påvisning av tuberkulose, farging av nervevev med sølvfarge og dobbelt- eller kontrastfarging med hematoxylin og eosin har blitt erkjent og videreutviklet. Mikroskopene utviklet seg fra enkle instrumenter ved begynnelsen av hundreåret, med sfæriske avvik og fargeavvik i bildegjengivelsen, til de mye bedre akromatiske instrumentene som dominerte midt på hundreåret. Det doble settet av linser ga en stor forskjell, før mikroskopene deretter ble utstyrt med apokromatiske objektiver i tillegg til objektiver for vann og oljeimmersjon. Fridtjof Nansen (1861–1930), som for alvor kom inn i feltet i 1882–1886, dro langt mer nytte av disse viktige forbedringene av mikroskopenes kvalitet enn hva Gerhard Henrik Armauer Hansen (1841–1912) hadde gjort mer enn et tiår tidligere, i 1873.

### **Hansen og hans oppdagelse**

Den 28. april 1873 observerte Hansen «*små stavliknende legermer, mye likt på bakterier, som lå inne i cellene i vev hentet fra personer som led av spedalskhet*». Han hadde dermed som den første identifisert den virkelige årsaken til spedalskhet, nemlig bakterien *Mycobacterium leprae*. Mot slutten av en 88 sider lang rapport på norsk i 1874 nevnte Hansen også, nærmest i en bisetning, at han hadde observert bakterielliknende staver i vev fra spedalske pasienter. Den samme tilforlatelighet kan leses i hans 30 siders artikkel «*On the Etiology of Leprosy*», som ble publisert året etter, i 1875. Her nevnte han intet om hvordan observasjonen ble gjort, fordi han var mest opptatt av å fremme påstanden om spedalskhet som en smittsom og ikke en nedarvet sykdom, slik som hans kolleger insisterte på. Hva mer, Hansen var ikke helt trygg på om hva han hadde

sett gjennom mikroskopet, var ekte bakterier, særlig fordi han hadde arbeidet med ufarget vev i mangel av en egnet metode til å farge vevet.

Tidlig på 1870-tallet fantes allerede to av de eldste mikroskopene som i dag finnes på Minnerommet for Armauer Hansen på Pleiestiftelsen (fig. 1). Det eldste instrumentet (fig. 1a) var produsert i Berlin i løpet av årene 1840–1860 av Carl Philipp Heinrich Pistors firma, som etter Pistors (1778–1847) død ble drevet videre av svigersønnen Carl Otto Albrecht Martins (1816–1871). Det andre mikroskopet (Fig. 1b) er merket C. Hartnack et Cie, Paris, og er tidfestet til 1870–73, da firmaet til Frederick Edmund Hartnack (1826–1891) var i funksjon. Etter 1873 ble firmaet i Paris drevet av den polske astronomen Adam Józef Ignacy Prazmowski fordi Hartnack selv hadde måttet flykte til Potsdam som følge av den fransk-preussiske krigen i 1870, og i 1878 ble Prazmowski eier av Paris-firmaet.

Det er høyst sannsynlig at Hansen hadde begge disse mikroskopene tilgjengelig da han oppdaget leprabasillen i 1873. Pistor-mikroskopet var rimeligvis anskaffet av overlegen ved Lungegaardens sykehus, Daniel Cornelius Danielssen (1815–1894) i løpet av hans opphold i Paris, Berlin og Wien i 1843 og benyttet i hans studier av den spedalske sykdommen, lenge før han ble preses for Bergens Museum i 1864. Hartnack-instrumentet var det mikroskopet Hansen selv må ha brakt med seg hjem fra sitt første forskningsopphold utenlands i 1871/1872.

Et par år senere, i 1879, kjøpte Hansen sitt første mikroskop fra Zeiss Jena, nr. 4181, som ble levert til ham 9. september på Lungegaardens sykehus (fig. 2).

Bakteriologien utviklet seg raskt som fag, og store frem-skrutt ble gjort innen bakteriologiske fargemetoder ved en rekke sentre i Europa, særlig av Robert Koch (1843–1910) og hans assistenter i Breslau. En av disse assistentene var Albert Ludwig Sigismund Neisser (1855–1916), som besøkte Hansen i 1879. Disse to, den 38 år gamle verten og den 24 år gamle gjesten, forsøkte i fellesskap å farge leprabasillen, men forgjebes. Men vel hjemme fant Neisser raskt frem til en farge som klart viste basillen i den vevsprøven Hansen hadde gitt ham. Neisser krevde omgående rettigheten til oppdagelsen av smittestoffet for spedalskheten. Ikke unaturlig protesterte Hansen heftig, og konflikten ble til slutt avgjort i Hansens favør (Hansens sykdom). Dette ergret Neisser sterkt fordi han betraktet oppdagelsen av leprabasillen som mye mer



Fig. 1 | a) Mikroskop fra Pistor, Berlin 1840-1860. b) Mikroskop fra Hartnack et Cie, Paris 1870-1873. I Armauer Hansens minnerom, Pleiestiftelsen. Foto: Lorentz Irgens, Institutt for global helse og samfunnsmedisin, UiB.

a) The Pistor microscope, Berlin 1840-1860. b) The Hartnack microscope from Paris 1870-1873. In Armauer Hansen Memorial Room, Pleiestiftelsen. Photo: Lorentz Irgens, Institutt for global helse og samfunnsmedisin, UiB.

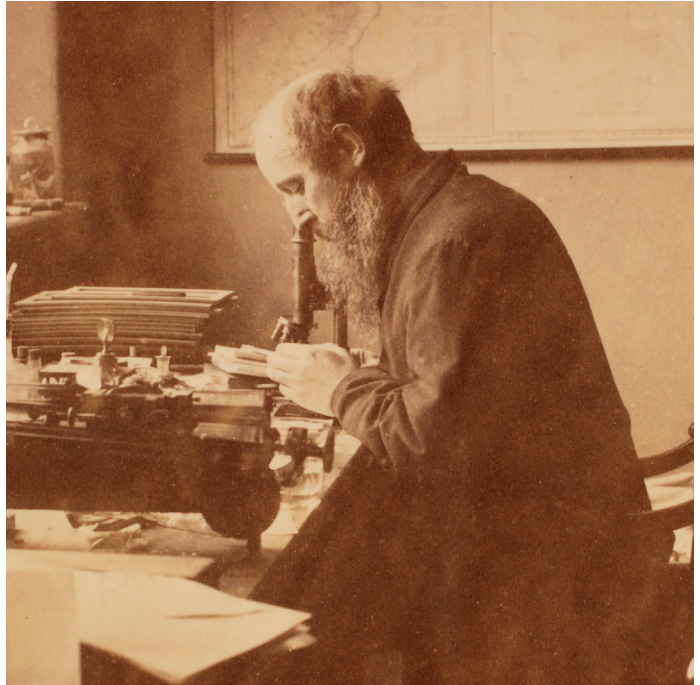


Fig. 2 | Gerhard Armauer Hansen ved mikroskopet, Pleiestiftelsen, 1879/1880. Ukjent fotograf

Gerhard Henrik Armauer Hansen at the microscope, Pleiestiftelsen 1879/1880. Photographer unknown..

betydningsfull enn hans egen identifikasjon av årsaken til gonore, *Neisseria gonorrhoeae*, også i det samme året, 1879.

### Nansens oppdagelse – og mer av Hansen

Fridtjof Nansen var den første til utfordre gyldigheten av den dominerende Reticular-teorien, som i motsetning til Cellular-doktrinen hevdet at alle cellene i det sentrale nervesystemet var forbundet med hverandre i et nettverk. Våren 1883 kom forskerstudenten Willy Kükenthal (1861–1922) fra Jena på besøk i Bergen og overtalte Nansen til å studere sentralnervesystemet hos lavere marine organismer med histologiske metoder. Den alltid hjelpsomme Hansen tilbød seg å vise Nansen hvordan han kunne farge vevet med sølvfargen som Camillo Golgi (1843–1926) hadde utviklet i 1873. Hansen hadde selv litt erfaring med denne metoden fra da han studerte nerveender hos blodigler under studieoppholdet hos Louise-Antoine Ranvier (1835–1922) i Paris i 1880–1881.

Ranvier selv hadde ikke vært begeistret for sølvfargemetoden, og heller ikke Nansen var tilfreds med de resultatene han oppnådde. For å bøte på frustrasjon han følte, overtalte han Danielssen til å gi ham permisjon fra kuratorstillingen slik at han kunne reise til Golgi i Pavia for å lære mer om sølvfargemetoden. I april 1886 tilbrakte han en uke sammen med Golgi og en av hans assistenter, Romeo Fusari (1857–1920).

Etter å ha lært seg teknikken og praktisert den i løpet av flere utbytterike måneder ved den zoologiske stasjonen i Napoli, vendte Nansen tilbake til Bergens Museum, full av begeistring og med mål om å avslutte doktorgradsarbeidet *The Structure and Combination of the Histological Elements of the Central Nervous System*. Av de 253 sidene i avhandlingen brukte han 8 sider til detaljer om *Methods of Investigation*, inkludert vel 3 sider til *Prof. Golgis sorte kromsølvmetode*.

### Hansens og Nansens mikroskoper ved Bergens Museum

Blant gjenstandene i Nansens arbeidsrom på Polhøgda finnes et mikroskop merket Zeiss nr. 5932 (fig. 3)<sup>1</sup>. Dette instrumentet er, ifølge Zeiss-firmaets arkiv i Jena, akromatisk og ble levert til Hansen, ikke Nansen, ved Bergens Museum 21. desember 1882. Høyst overraskende, det samme arkivets register dokumenterer at tidligere i 1882, allerede den 23. januar, hadde Hansen fått levert et tilsvarende Zeiss-mikroskop, nr. 5375. Disse to fakta viser at Hansen først bestilte nr. 5375 for sitt eget bruk ved Bergens Museum, og at han deretter, etter at Nansen var blitt ansatt, bestilte nok et Zeiss-mikroskop, nr. 5932, antakelig på Nansens vegne og bekostet med en gave fra hans far fordi Hansen visste hvordan man skulle foreta bestillinger fra Zeiss-firmaet. Hvis dette resonnementet er korrekt, er Zeiss-mikroskop nr. 5932, som nå befinner seg på Polhøgda, Nansens rettmessige eiendom. Det er sterkt beklagelig at Hansens Zeiss-mikroskop nr. 5375 fortsatt saknes fra samlingen av antikke mikroskoper fra Bergens Museum. I 1886 ble både den unge Nansen (fig. 4) og museets 70 år gamle preses, overlege Danielssen (fig. 5) fotografert ved mikroskoper med stor likhet med museets aktuelle Zeiss-modeller fra 1880-tallet.

Alle mikroskopene som hittil har vært nevnt, har vært akromatiske, i forskjellige stadier av størrelse og utførelse og med forskjellige kombinasjoner av akromatiske objektiver. Det første apokromatiske mikroskopet i Bergen var Zeiss nr. 10463<sup>2</sup> og ble, i henhold til Zeiss' arkiv, levert til Nansen i Bergen 27. april 1887. Dette er bemerkelsesverdig fordi tidspunktet var åpenbart altfor seint til at Nansen kunne benyttet dette mikroskopet i sine avsluttende studier i Bergen. Hvorfor bestilte Nansen dette apokromatiske mikroskopet levert til Bergens Museum mindre enn en måned før han reiste derfra? Han kunne imidlertid ha hatt tilgang til et apokromatisk Zeiss mikroskop i løpet av tiden han var ved den zoologiske stasjonen i Napoli, og derfor bestilt et tilsvarende i 1887.

Mer enn et århundre senere, i mai 2019, ble dette mikro-



Fig. 3 | Fridtjof Nansens mikroskop, Zeiss Jena, nr. 5932. Foto 2020: Claes Lykke Ragner, Fridtjof Nansens Institutt, Polhøgda, 2020.

The microscope of Fridtjof Nansen, Zeiss Jena, nr. 5932. Photo: Claes Lykke Ragner, Fridtjof Nansens Institutt, Polhøgda, 2020.



Fig. 4 | Fridtjof Nansen ved mikroskopet på Bergens Museum 1886. Foto: Johan von der Fehr

Fridtjof Nansen at the microscope at Bergens Museum 1886. Photo: Johan von der Fehr..

skopet gjenfunnet på et lager av antikke mikroskoper i den zoologiske avdelingen av Universitetet i Bergens institutt for biologi på Marineholmen. Mikroskopet var merket med en lapp: «*Dette er ikke det mikroskopet Nansen brukte*», men i mangel av noen av mikroskopene fra 1882 er dette fra 1887 nå utstilt i de gjenåpnede samlingene ved Universitetets Naturhistoriske Museum.

#### **Mer nittenhundretalls mikroskoper i Bergen**

Den første i Bergensregionen som tok i bruk mikroskopering for vitenskapelige formål, var verken Hansen eller Nansen, men Michael Sars (1805–1869). I sine marinbiologiske studier i løpet av årene som sogneprest i Kinn og Manger fra 1832 til 1854 benyttet Sars seg av et mikroskop han hadde fått låne av statsfysikus og apoteker dr. med. Lars Monrad (1762–1836). Dette tidlige mikroskopet kan ha vært produsert av Giovanni Battista Amici (1786–1863) i Modena i løpet av 1820-årene. Sars utga *Fauna Littoralis Norvegiae* 1 i 1846 og ble deretter medlem av Bergens Museums direksjon fra 1852 og professor i zoologi ved Universitet i Kristiania fra 1854.

Den nåværende samlingen av antikke mikroskoper fra Bergens Museum inneholder et annet tidlig Zeiss-instrument,



nr. 5346. Ifølge Zeiss' arkiv ble dette mikroskopet levert til Cornelius Knudsen (1844–1920), en kjent instrumentmaker i København, 30. november 1881. Hvordan dette mikroskopet fant veien til Bergens Museum, har ikke latt seg fastslå med sikkerhet. Det er imidlertid ikke usannsynlig at den danske August Brinckmann sr. (1878–1940) brakte det med seg da han avløste den svenske zoologen Johan Jacob Adolf Appelløf (1857–1921) i 1911 som kurator ved museet etter at Appelløf var blitt professor i Uppsala.

Et annet av de antikke mikroskopene i Bergens Museums samling er Zeiss nr. 9344, et akromatisk instrument som ble levert til James Alexanderssøn Grieg (1861–1936) i Bergen den 27. mars 1886. Født i Bergen i en velstående familie valgte Grieg å fortsette med zoologiske studier fremfor medisin og etterfulgte Nansen som andrekonserverator i 1886, da Nansen ble førstekonserverator. Grieg ble deretter ansvarshavende for museets vertebratsamling frem til 1913 og for evertebratsamlingen frem til 1931. Grieg tjenestegjorde ved Bergens Museum i 46 år og har stor del av æren for de rike og verdifulle samlingene av marine arter som fortsatt er utstilt.

I tillegg til mikroskopene fra 1800-tallet er der flere instrumenter fra tidlig på 1900-tallet som i hovedsak kan spores

*Fig. 5 | Daniel Cornelius Danielsen ved mikroskopet på Bergens Museum 1886. Ukjent fotograf.*

Daniel Cornelius Danielsen at the microscope at Bergens Museum 1886. Photographer unknown.

til museets zoologiske laboratorium. Et stereomikroskop fra Zeiss, nr. 165064, er datert til 1890 og ifølge Zeiss-arkivet opprinnelig levert til G. Eisentrager i Milano. Nok et apokromatisk mikroskop fra Zeiss, nr. 45514, var blitt levert i 1907, samme året som «den Sundtske Lærestol i Zoologi» ble åpnet. Begge disse instrumentene kan ha vært bestilt av museets svenske konservator, Johan Jacob Adolf Appelløf under oppholdet ved Bergens Museum fra 1893–1911.

Fire av de tidlige 1900-talls-mikroskopene var fra Leitz-Wetzlar og må stamme fra den danske August Brinchmann (1878–1940) og hans tid som professor i zoologi fra 1914 til han døde i 1940. Disse mikroskopene er: nr. 139632, fra 1914, nr. 169606 fra 1916, nr. 178859 fra 1917–1920, og nr. 212070 fra 1923. Fordi Leitz-Wetzlar-firmaet ikke har et arkiv tilsvarende Zeiss Jena, er det ikke mulig å finne frem til hvem som bestilte disse instrumentene, og når de ble mottatt i Bergen. Ytterligere ett Leitz-mikroskop med opprinnelse fra Bergens Museum, nr. 139646, er i dag funnet som utlånt til Polarmuseet i Tromsø for en rekke år tilbake. Dette mikroskopet er nær beslektet med Leitz-Wetzlar-mikroskopet nr. 139632, som i dag befinner seg på Marineholmen.

I Armauer Hansens Minnerom på Pleiestiftelsen er der bare ett mikroskop som antas å ha vært produsert av Ernest Leitz (1843–1920) i Wetzlar i løpet av 1880-årene eller senere. Dette kan derfor ha tilhørt Dr. Hans Peter Lie (1862–1945), som etterfulgte Hansen som sykehuslege i 1880 og Danielssen som overlege ved Lungegaardens sykehus i 1894.

### **Avsluttende merknader**

Hansen var sin tids mest fremtredende mikroskopskper i det bergenske vitenskapsmiljøet og hadde som vitenskapsmann tilgang på en rekke akromatiske instrumenter produsert av Pistor, Hartnack og Zeiss. Hansen fortjener også ros for å ha hjulpet den unge zoologen Nansen til å komme i gang med sine grunnleggende studier av mikroanatomien i det sentrale nervesystemet hos slimålen *Myxine*. Mens Nansen tilsynelatende selv ikke fikk senere bruk for det apokromatiske Zeiss-mikroskopet som han kjøpte rett før avreisen fra Bergen i 1887, tok Hansen sannsynligvis vare på det frem til han døde av et hjerteanfall den 12. februar 1912 i Florø mens han var på inspeksjonstur som overlege for den spedalske sykdom i Norge.

De to samlingene av antikke mikroskoper i Bergen i dag gjør det sannsynlig at både Hansen og Nansen hadde tilgang på de aller beste mikroskopene som var på markedet i deres samtid.



Men ingen oversikt over det nittende århundrets vitenskaps-historie i Bergen ville være komplett uten å nevne preses ved Bergens Museum og overlege ved Lungegaardens sykehus, Daniel Cornelius Danielssen <sup>3</sup>, som inspirerte og støttet dem begge.

Disse tre var uomtvistelig usedvanlige personligheter: Daniel Cornelius Danielssen, hans svigersønn Gerhard Henrik Armauer Hansen og den unge Fridtjof Nansen, som sto på terskelen til en stjerneliknende, mangesidig karriere som gjorde ham til et internasjonalt ikon.

### Takk

Takk til professor Gunnar Bratbak, Institutt for biovitenskap, og professor emeritus Lorentz Irgens, Institutt for global helse og samfunnsmedisin, begge ved Universitetet i Bergen.

En takk rettes også til Dr. Allan Wissner, New York City, og til Ms. Marte Schwabe, Dr. Wolfgang Wimmer og professor Dr. Timo Mappes ved Zeiss-arkivet, for deres uvurderlige hjelp med å få identifisert opphavet til Bergens to samlinger av antikke mikroskoper.

Sist, men ikke minst, går vår takk til Claes Lykke Ragner, Fridtjof Nansen Institute, Polhøgda, for fotografiet av Nansens mikroskop, og til Morten Heiselberg, Billedsamlingen ved Universitetsbiblioteket i Bergen for fotografiene av Hansen, Nansen og Danielssen.

Litteratur / kilder

1. Da Bock ble interessert i histologiske teknikker som ble benyttet av Nansen de andre bidragsyterne til nevrodoktrinen, husket han å ha sett et Zeiss-mikroskop blant Nansens eiendeler på Polhøgda ved et besøk i 2012. Den påfølgende spørsmålet fikk et uventet svar og resulterte i et søk i Zeiss-arkivet etter gamle mikroskoper lagret i de forskjellige akademiske institusjonene i Bergen.

Det har vært hevdet at Nansen skulle ha delt Nobelprisen i fysiologi og medisin i 1906, som ble gitt til Camillo Golgi (1843–1926) og Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) for deres bidrag til nevrodoktrinen.

2. Det apokromatiske mikroskopet var et resultat av et samarbeid mellom den 70 år gamle instrumentmakeren Carl Zeiss (1816–1888), den 46 år gamle fysikeren Ernst Karl Abbe (1840–1905) og den 35 år gamle glassmesteren Friedrich Otto Schott (1851–1935). Objektivene i disse mikroskopene samlet alle tre lysets primærfarger, rødt, grønt og blått, i samme fokus. På tross av at disse mikroskopene ble mye dyrere enn de med akromatiske objektiver, var de verdt den høye prisen fordi oppløseligheten – samme skarphet i forskjellige områder av feltet – så mye bedre.

3. OM SPEDALSKHED, en bok på 516 sider med et tilhørende ATLAS som beskrev for første gang de kliniske uttrykk og diagnostiske kriterier for de forskjellige former for spedalskhet, var forfattet av Daniel Cornelius Danielssen (1815–1894) og Carl Wilhelm Boeck (1805–1875), dermatolog og lektor ved Universitetet i Kristiania. Boken ble publisert på norsk i 1847 og på fransk i 1848. Den franske utgaven ble belønnet med den prestisjetunge Prix Monthyon av Academiets i Paris i 1855.

## The microscopes of Armauer Hansen and Nansen

Two of the most significant contributions to the history of histology during the nineteenth century came from Bergen. In 1873 Gerhard Henrik Armauer Hansen, a physician to the Leprosy Hospital from 1869, discovered the Leprosy bacillus. As senior scientist at Bergens Museum from 1880, Hansen also mentored the young zoologist Fridtjof Nansen in his ground-breaking studies of the central nervous system. At the time, Nansen was serving as Junior Curator at Bergens Museum (1882-1886).

Interestingly, despite the fact that a new generation of microscopes had recently become available, neither Hansen nor Nansen mentioned the microscopes they had used. When a search for Nansen's microscope was made during the recent refurbishing of the Natural History Museum in Bergen, a collection of eight antique microscopes was recovered. In addition, four antique microscopes were also found at the Armauer Hansen Memorial Rooms at Pleiestiftelsen nr. 1. Finally, we now know which microscopes Hansen and Nansen had at hand for their pioneer discoveries in 1873 and 1886.

The nineteenth century saw remarkable advances in histological techniques, notably in staining and microscopy. Amongst the dyes that were introduced for staining were carmine, members of the aniline family, Ziehl - Neelsen for tuberculosis and the silver stain for nervous tissue; the advantages of double - or counter -staining with haematoxylin and eosin were soon recognised and exploited. The microscopes progressed from the simple compound instruments on hand at the beginning of the century (spherical and colour aberrations spoil the images) to the much better achromatic instruments that ruled the middle half of the century ( the ' doublet ' set of lenses made a big difference) . Then giving way to microscopes supplied with apochromatic objectives; water and oil immersion came on board as well.

Coming into the field more than a decade later Fridtjof Nansen (1861 – 1930) benefitted much more from these developments than did Gerhard Henrik Armauer Hansen (1841 – 1912) -- 1886 versus 1873.

### Hansen and his discovery

On 28 April 1873 Hansen noticed 'small staff-like bodies, much resembling bacteria, lying within the cells' of tissue removed from people suffering from leprosy: he had identified the cause of leprosy, *Mycobacterium leprae*. Towards the end of an 88 - page long report in Norwegian of 1874 Hansen almost casually mentioned that he had observed bacteria - like rods in leprosy tissue. The same casualness is seen in his 30 - page article 'On the Etiology of Leprosy' published the next year. He made no mention of how he made the observation because he was more concerned with putting forward the case for leprosy being a contagious and not an inherited disease as many of his colleagues insisted. Furthermore, Hansen was not too confident that what he had seen through his microscope were genuine bacteria, especially given the fact that he was working with unstained tissue because he had not yet found a way to stain the tissue.

At the Leprosy Hospital in the early 1870s, there were two microscopes (fig.1). The older instrument (fig.1a) was made in Berlin during 1840-1860 by the firm of Carl Philipp Heinrich Pistor (1778– 1847), which after Pistor's death was run by his son-in-law Carl Otto Albrecht Martins (1816 – 1871). The other microscope (fig.1b) is marked E. Hartnack et Cie, Place Dauphine 21, Paris, and can be dated to 1870-1873 when this company of Frederick Edmund Hartnack (1826 – 1891) was in operation. After 1873 it came into the hands of Polish astronomer Adam Józef Ignacy Prażmowski (1821 –1885) because the Franco - Prussian War of 1870 had caused Hartnack to leave Paris and set up business in Potsdam; Prażmowski became the owner in 1878. It is very likely that Hansen had both the Pistor and the Hartnack microscopes at hand for his discovery of the leprosy bacillus in 1873. The Pistor microscope

was probably acquired by the Chief Physician to the Leprosy Hospital, Daniel Cornelius Danielsen (1815 – 1894) during his visit to Berlin, Paris and Vienna in 1843 and used for his investigations of the leprotic tissues. In 1864, Danielsen became Chairman of Bergens Museum. The Hartnack instrument was the microscope Hansen brought back with him after his first study period abroad in 1871-1872. A few years later Hansen bought the achromatic Zeiss Nr. 4181 that was delivered to him at the Leprosy Hospital on 9 September 1879 (Fig 2).

Bacteriology was coming of age and rapid progress was being made in bacteriological staining in various centres in Europe, notably in Breslau by Robert Koch (1843 – 1910) and his assistants. One of the assistants was Albert Ludwig Sigismund Neisser (1855 – 1916) who paid Hansen a visit in 1879. The two, the 38 year old host and the 24 year old visitor, tried in vain to stain the leprosy bacillus. However, when Neisser went home taking with him tissue Hansen had given him, he soon found a stain that visualised the bacillus clearly. He promptly claimed priority for discovering the infectious agent for leprosy. Not unnaturally Hansen objected, and the priority dispute was eventually settled in his favour (Hansen's Disease). This was much to the chagrin of Neisser, who considered the discovery of the leprosy bacillus more of an achievement than his identification of the cause of gonorrhoea, *Neisseria gonorrhoeae* in the same year, 1879.

### **Nansen and his discovery and more of Hansen**

Nansen was the first researcher to challenge the correctness of the prevailing Reticular Theory which stated that the cells of the central nervous system, in defiance of the Cellular Doctrine, were all joined together to form a mesh. In the Spring of 1883 Willy Kükenthal (1861 – 1922), a doctoral student from Jena, visited Bergen and persuaded Nansen to study the histology of the central nervous system of primitive sea creatures. The forever helpful Hansen was ready to show him how to stain the tissue with the silver stain which Camillo Golgi

(1843 – 1926) had developed in 1873. Hansen had some experience of the stain having studied the nerve endings of leeches while working in the laboratory of Louise-Antoine Ranvier (1835 – 1922) in Paris during 1880-1881: Ranvier was not a fan of the stain.

The results Nansen obtained were not to his satisfaction. To overcome his frustration he persuaded Danielsen to give him study leave and went to Pavia in April 1886 to learn how to do the stain; he spent a week with Golgi and Romeo Fusari (1857 – 1920), one of the assistants. He mastered the technique and after spending some happy months working at the Stazione Zoologica near Naples, returned home full of enthusiasm to complete his PhD thesis, *The Structure and Combination of the Histological Elements of the Central Nervous System*. Of the 200 pages he devoted eight pages to detailing his 'Methods of Investigation', including three and a bit to 'the black chromo – silver method of Prof. Golgi'.

### **The microscopes of Hansen and Nansen at Bergens Museum**

Amongst the memorabilia in the room at Polhøgda that was once Nansen's office is now a microscope marked Zeiss Nr. 5932 (fig. 3)<sup>1</sup> This instrument is, according to the Zeiss Archive in Jena, an achromatic that had been delivered to Hansen – not Nansen -- at the Bergens Museum on 21 December 1882. Intriguingly the Archive's records reveal that earlier in 1882, on 23 January, Hansen had taken delivery of Nr. 5375. These facts would suggest that Hansen ordered Nr. 5375 for his own use and, when Nansen joined the staff, he ordered Nr. 5932 for Nansen whose father had wanted to buy his son a microscope (Hansen knew how to place an order with Zeiss). If this reasoning is correct, it follows that Nr. 5932 deserves to be cared for at Polhøgda. Sadly Nr. 5375 is at present missing from the collection of old microscopes at the University Museum of Bergen. In 1886 both Nansen (fig.4) and Danielsen (fig.5) were photographed with similar microscopes which closely resemble Zeiss models of the time.

All the microscopes mentioned so far were achromatics with stands of varying size and design and various combinations of achromatic objectives. The first apochromatic microscope in Bergen was Zeiss Nr. 10463 which, according to the Zeiss Archive, was delivered to Nansen in Bergen on 27 April 1887.<sup>2</sup> This is odd because it was obviously too late for him to use for his studies (he probably had access to a Zeiss apochromatic microscope during the time he spent at Stazione Zoologica) which raises the question as to why he ordered this microscope in 1887. More than a century later, in May 2019, as a part of the refurbishing process of the Natural History Museum which was re-opened to the public on 14 October 2019, this microscope was found in the storeroom of the zoology section of the University of Bergen's Institute of Biology at Marineholmen and is now on display at the museum. A label attached to the microscope states: 'This is not the microscope used by Nansen.'

### More nineteenth century microscopes in Bergen

The first person in the Bergen region to use a microscope for scientific purposes was neither Danielssen, Hansen nor Nansen, but Michael Sars (1805 – 1869). In his marine biological studies while a parson at the vicarages of Kinn and Manger between 1832 and 1854, he used a microscope which had been lent to him by physician and pharmacist Dr. Lars Monrad (1762 -- 1836). This instrument might have been one made by Giovanni Battista Amici (1786 – 1863) of Modena during the 1820s. Sars published *Fauna Littoralis Norvegiae* 1 in 1846 and became a member of the Bergens Museums' Board of Directors in 1850 and professor of Zoology at the University in Christiania from 1854.

The present collection at University Museum of Bergen (former Bergens Museum) also contains Zeiss Nr. 5346. This microscope was delivered to Cornelius Knudsen (1844 – 1920), an instrument maker of Copenhagen, on 30 November 1881. How it made its way to the Bergens Museum is a matter of conjecture,

but it is not unlikely that the Danish zoologist August Brinckmann Sr. (1878 – 1940) brought it with him when he replaced the Swedish zoologist Johan Jacob Adolf Appelløf (1857-1921) in 1911 as curator at Bergens Museum when Appelløf became professor in Uppsala.

Another antique Zeiss microscope presently in the University Museum's collection is Nr. 9344, an achromatic which was delivered to James Alexandersson Grieg (1861 – 1936) in Bergen on 27 March 1886. Born in Bergen to a well-to-do family, Grieg chose to continue studying zoology rather than medicine and succeeded Nansen as the junior conservator in 1886 when the latter became senior curator. He was in charge of the vertebrate collection of the Museum until 1913 and then of the invertebrate collection until 1931. Grieg was associated with the Bergens Museum for 46 years and takes credit for the rich and valuable collections of marine animals on exhibit at the museum today. In addition to the microscopes from the last half of the nineteenth century, there are also several from the early twentieth century that can be traced to the Zoological Laboratory of Bergens Museum including stereomicroscope Zeiss Nr. 165064 that, according to the Zeiss Archive, was delivered to G. Eisentrager in Milan in 1890. Another apochromatic Zeiss microscope, Nr. 45514, was delivered in 1907 when the C. Sundt Chair of Zoology was established. Both these instruments might have been ordered by Appelløf during his time as curator from 1893-1911.

The four Leitz –Wetzlar microscopes (Ernest Leitz, 1843 – 1920) in the collection stem from 1914 – 1923 when the Brinckmann Sr. was professor of zoology. They are: Nr. 139632 from 1914, Nr. 169606 from 1916, Nr. 178859 from 1917 – 1920 and Nr. 212070 from 1923. Because Leitz -- Wetzlar does not have an archive such as Zeiss – Jena has, it is not possible to verify who ordered these instruments.

Two other Leitz - Wetzlar microscope should also be mentioned: Nr. 139646, originally purchased by the Bergens Museum, was sent to the Polar Museum in Tromsø several years ago to be on display there; a close number, 139632,

was found at Marinehomen. In the Armauer Hansen Memorial room at Pleiestiftelsen nr. 1 there is also a Leitz - Wetzlar microscope of the 1880s or later which might have belonged to Dr. Hans Peter Lie (1862-1945) who succeeded Hansen as acting junior physician in 1880 and Danielssen as Chief Physician at the Leprosy Hospital in 1894.

### Concluding remarks

Gerhard Henrik Armauer Hansen in his day was the foremost microscopist in the scientific community in Bergen, and during his time as researcher Hansen evidently had access to a selection of achromatic instruments made by Pistor, Hartnack and Zeiss Nrs. 4181, 5375 and 5932. Hansen also deserves credit for helping the young zoologist Fridtjof Nansen get started on his ground-breaking studies of the micro – anatomy of the central nervous system of the Myxine. While Nansen apparently had no use of the apochromatic Zeiss Nr. 10463 he bought before his departure from Bergen in 1887, Hansen probably took care of it until his sudden death from a heart attack on 12 February 1912 at Florø while on an inspection tour as part of his duties as Chief Medical Officer for Leprosy of Norway. The two collections of antique microscopes still in Bergen make it evident that both Hansen and Nansen had access to the very best microscopes on the market at the time.

But no narrative of the nineteenth century history of science in Bergen would be complete without giving credit to the Chairman of Bergens Museum and Chief Physician of the Leprosy Hospital, Daniel Cornelius Danielssen,<sup>3</sup> whose mentorship inspired both Hansen and Nansen.

These three were indeed exceptional people: Daniel Cornelius Danielssen, his son – in – law Gerhard Henrik Armauer Hansen and their pupil Fridtjof Nansen who was on the threshold of a stellar multi-faceted career that would make him a Norwegian icon.

### Acknowledgements

Thanks are due to Professor Gunnar Bratbak, Department of Biological Sciences and Professor Emeritus Lorentz Irgens, Department of Public Health and Primary Health Care, both at the University of Bergen. Our thanks also to Dr. Allan Wissner in New York City and members of the Zeiss -- Jena Archive, Ms. Marte Schwabe, Dr. Wolfgang Wimmer and Professor Dr. Timo Mappes, for their help in identifying the old microscopes. Last, but not least, our gratitude also goes to Claes Lykke Ragner, Fridtjof Nansen Institute, Polhøgda, and to Morten Heiselberg, of the picture collection at the University of Bergen Library for providing the photographs.

1. When Bock became interested in the histological techniques of the contributors to the Neuron Doctrine and Nansen's part in it, he remembered he had seen a Zeiss microscope amongst the Nansen-memorabilia at Polhøgda during a visit in 2012. The subsequent enquiry yielded an unexpected result, and prompted a search for old microscopes hidden in the nooks and crannies of the various academic institutions in Bergen.
2. It has been argued (by Bock) that Nansen should have shared the Nobel Prize for Physiology or Medicine of 1906 which was awarded to Camillo Golgi (1843 – 1926) and Santiago Ramón y Cajal (1852 – 1934) for their contributions to the Neuron Doctrine. The apochromatic microscope was the product of a co-operation between 70 year old instrument maker Carl Zeiss (1816 – 1888), 46 year old physicist Ernst Karl Abbe (1840 – 1905) and 35 year old glassmaker Friedrich Otto Schott (1851 – 1935). The objectives of these microscopes brought to the same focal point all three of the primary colours of light, red, green and blue. Although these objectives were much more expensive than achromatic objectives, the expense was worth it because the resolution (definition) -- equal sharpness of several non – adjacent points in one field -- was so much better.
3. OM SPEDALSKHED, a book of 516 pages with an accompanying ATLAS which described the clinical features and criteria for the diagnoses of the various forms of leprosy. The book was written by Danielssen and Carl Wilhelm Boeck (1805 – 1875), a dermatologist and lecturer at the University of Christiania, and published in Norwegian in 1847 and in French the next year. The French edition was awarded the prestigious Prix Monthyon by the Academy in Paris in 1855.