DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

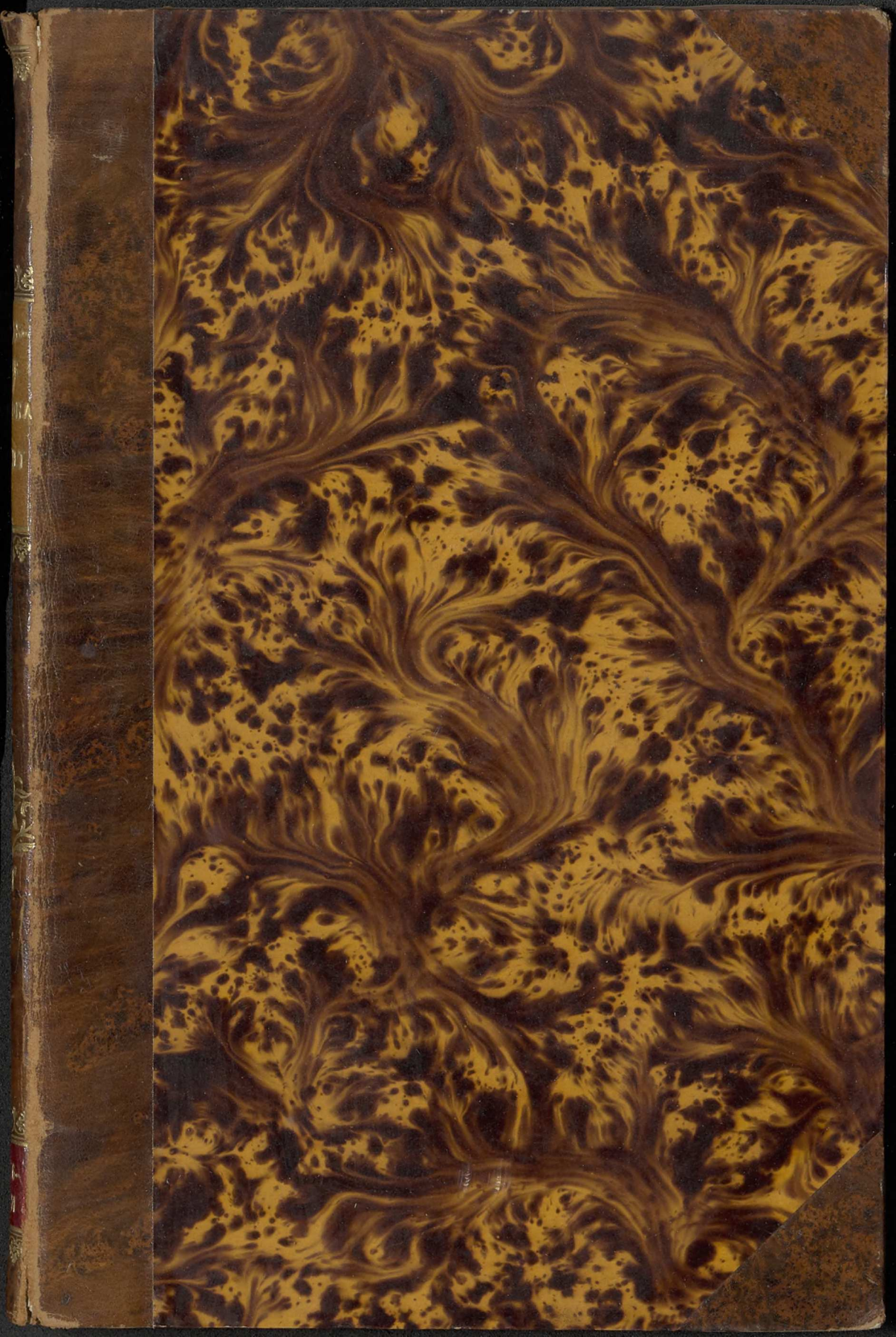
Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

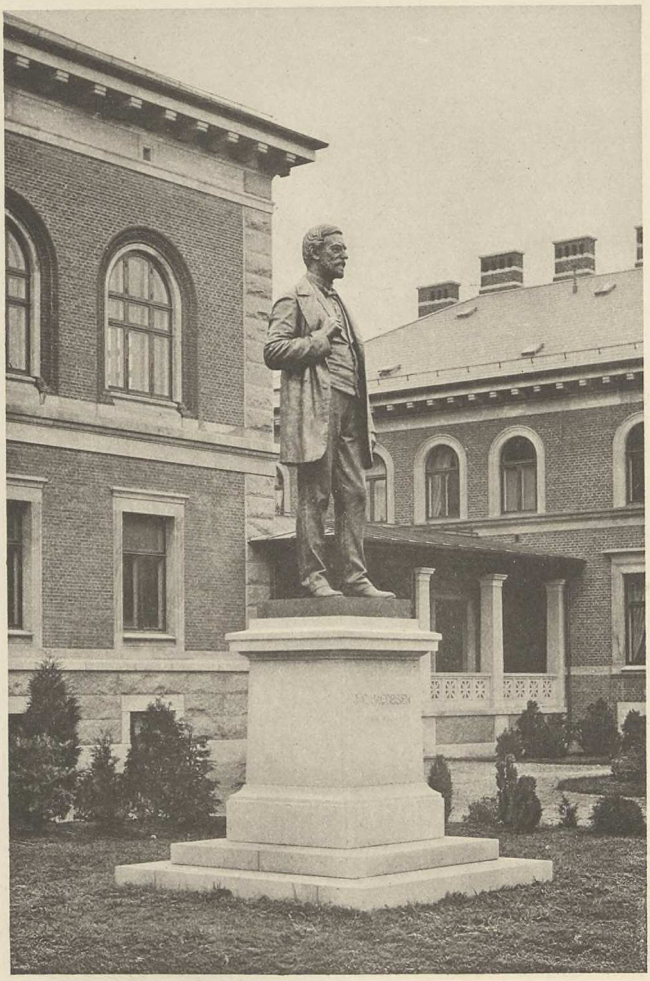


H. M. WISSING
BOGBINDERI PROTOKOL &
ÆSKEFABRIK
ROSENGAARDEN 11

58.1.49.

TEKNISK BIBLIOTEK

061.6 Car
u.å. [ca. 1901]



TEKNISK BIBLIOTEK

CARLSBERG LABORATORIET

1876—1901.

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

CARLSBERG LABORATORIET

1876—1901.

Allerede 1871 fandtes paa Gamle Carlsberg et lille Bryggerilaboratorium, og til at forestaa dette havde J. C. Jacobsen 1. Mai 1875 antaget Cand. polyt. J. Kjeldahl, som dengang var Assistent hos Professor C. T. Barfoed paa Landbohøjskolens kemiske Laboratorium, og samtidig giver ham Udsigt til en Forstanderplads ved et nyt stort kemisk-fysiologisk Laboratorium for zymotekniske Undersøgelser, som han i en nær Fremtid agtede at oprette. I Virkeligheden begyndte Jacobsen endnu i Efteraaret 1875 Bygningsarbejder til Indretningen af dette Carlsberg Laboratorium, hvis Montering saa Kjeldahl ledede, saa at den kemiske Afdeling allerede kunde tages i Brug i Sommeren 1876. Men den fysiologiske Afdeling var da endnu ganske i sin Vorden, og Ordningen og Indretningen af denne overdroges til Cand. med., nuværende Professor i Plantefysiologi ved Universitetet, R. Pedersen, som blev ansat ved Laboratoriet 1. Juli 1876. Nu havde Jacobsens Planer dog antaget langt større Dimensioner. Nu skulde Carlsberg Laboratoriet kun være en enkelt Afdeling af Carlsberg Fondet, en Stiftelse til videnskabelige Formaals Fremme, som Jacobsen oprettede 25. Sept. 1876, og som han med højhjertet og usædvanlig Rundhaandethed udstyrede med rigelige Midler ved en Række af Gavebreve[1]. Af dette Carlsberg Fond blev Laboratoriet *Afdeling A*. Dets Opgave har Jacobsen selv udførlig angivet i Fondets Statuter § viii[2]. I faa Ord kan den siges at være den, at skabe »et muligst fuldstændigt videnskabeligt Grundlag for Maltnings-, Brygnings- og Gjærings-Operationerne«. Formaalet for

[1] Se *Aktstykker vedrørende Carlsbergfondet*. Kjøbenhavn 1894. S. 1, 4, 35, 47, 64. Sml. ogsaa nedenfor S. 16 og 17.

[2] Statuterne findes aftrykte i *C. L. Medd.* 1, x—xvj.

Afdeling B var at støtte videnskabelige Formaal i Almindelighed, dog med en i Statuterne nærmere angivet Begrændsning, og hertil knyttede Jacobsen allerede Aaret efter som *Afdeling C* det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, der dog har sin egen Bestyrelse. Hele Stiftelsen blev stillet under det kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Protektorat. Dens Direktion skulde bestaa af 5 Mænd, hvoraf 3 naturkyndige, og vælges af Videnskabernes Selskab ud af dets egen Midte. Laboratoriets særegne Bestyrelse skulde bestaa af de 3 naturkyndige Medlemmer af Fondets Direktion i Forbindelse med een eller to Tilforordnede, der enten som Bryggerikyndige eller af andre Grunde maatte antages at have Kjendskab til og Interesse for Laboratoriets Opgaver.

Bestyrelsen holdt sit første Møde 30. Nov. 1876. Den bestod af de 3 naturkyndige Medlemmer af Fondets Direktion, Lektor i Kemi ved Landbohøjskolen, Professor C. T. Barfoed, Professor i Fysiologi ved Universitetet P. Panum og Professor i Zoologi ved Universitetet Jap. Steenstrup, og de Tilforordnede vare Jacobsen selv og hans mangeaarige Medarbejder i Bryggeriet Erh. Kogsbølle. Efter at have konstitueret sig valgte den Barfoed til Formand, en Stilling, han indtog til sin Død, og som han udfyldte med overlegen Dygtighed og Takt og med den mest levende Interesse, ligesom han ved sin ualmindelige Administrationsevne og store Sands for Orden og Punktlighed paatrykte hele den nye Institution sit Præg. I de 25 Aar, Carlsberg Laboratoriet har bestaaet, er Bestyrelsen stadig bleven gjenvalgt af Videnskabernes Selskab, og Forandringer i dens Sammensætning ere kun skete ved Dødsfald. Istedenfor Panum, som døde 2. Maj 1885, valgtes Lektor, nuværende Professor i Kemi ved Universitetet, S. M. Jørgensen; istedenfor Jacobsen, som døde 30. April 1887, valgtes Bryggeriet Gamle Carlsbergs Direktør, Kaptejn S. A. v. d. Aa Kühle; istedenfor Barfoed, som døde 30. April 1889, valgtes Professor i Botanik ved Universitetet E. Warming, og istedenfor Steenstrup, som døde 20. Juni 1897, valgtes Professor i Fysik ved Universitetet C. Christiansen. Kogsbølle er saaledes den Eneste, som har været Medlem af Bestyrelsen i alle de forløbne 25 Aar. Formandspladsen overdroges efter Barfoeds Død til S. M. Jørgensen.

Det ældre Laboratorium.

Dette var indrettet i en ældre, frit liggende Bygning paa Sydsiden af Bryggeriets indre Gaard. Bygningens hele Grundflade var omtr. 4700 Kvadratfod (470 Kvadratmeter), og deraf var omtr. 2800 Kvadratfod (280 Kvadratmeter) indvendig ombygget til den Række Lokaler, som i den vedføjede Grundplan (Pl. I) ere betegnede ved A, B, C, D, E, F, G, H, I og K, medens L og L' ligesom M vel forbeholdtes til senere Udvidelse af Laboratoriet, navnlig til Arbejdslokaler for Assistenter, men dog foreløbig ligesom tidligere skulde benyttes af Bryggeriet.

Laboratoriet havde to Afdelinger, en kemisk og en fysiologisk. De laa hver for sig, men stod af Hensyn til den Samvirken, som ofte maatte finde Sted imellem dem, i let Forbindelse med hinanden. Lokalerne vare fordelte og indrettede paa følgende Maade:

A. Forstue.

B. Fysiologisk Laboratorium til Forsøg i Mørke m. m.
1. Thermostatisk Apparat med flere Afdelinger. — 2. Vandluftpompe. — 3. Lufttrykpompe.

C. Fysiologisk Laboratorium til mikroskopiske Arbejder m. m.
4. Vindkjedel, i Forbindelse med Lufttrykpompe i B og med konstant Vandtryk.

D. Præparatværelse.
5. Skabe.

E. Arbejdsværelse og Vejestue.
6. Stenbord til Vægte.

F. Kemisk Laboratorium til analytiske Arbejder.
7. Arbejdsskab med Dampapparat, Sandbad osv. — 8. Arbejdsskab til Afdampninger osv. — 9. Stenbord til Elementæranalyse osv. — 10. Vandblæseapparat. — 11. Vandluftpompe. — 12. 12. Tørreskabe. — 13. Gasometer med Opstilling til Afløb for Vand.

G. Kemisk Laboratorium til større Arbejder.
14. Faste Ovne til Smeltninger osv. — 15. Kvægsølvluftpompe (efter Ludwig). — 16. Svaleapparat til destilleret Vand, i Forbindelse med Dampkjedlen til 7 i F. — 17. 17. Pasteur'ske Gjæringskar med Dampkar. — 18. 18. Destilleapparat med Opvarmning ved Damp.

H. Kemisk Laboratorium til Arbejder med Svovlbrinte o. desl., tillige Rengjøringslokale.
19. Arbejdsskab med Svovlbrinteapparat.

I. Rum til Brændsel.

K. Trapperum med Udgang til Gaarden og Opgang til Laboratoriets Magasin.

L. og L'. Projekterede Arbejdsværelser for Assistenter.

M. Rum, som er bestemt til Laboratoriets Udvidelse.

Lokalerne vare 11,5 Fod (3,63 M.) høje og opvarmedes ved Ventilationsovne, som forsynedes med frisk Luft ved Kanaler under Gulvet. Luften udsugedes af Lokalerne gjennem Riste i Gulvet til Kanaler i de hule Skillerumsmure (se Tegningen Pl. II), som atter stod i Forbindelse med Appelskorstene, der omgav Skorstensrørene, hvilke sidste vare af Støbejern. Ogsaa ved Ventiler under Loftet kunde Luften fra Lokalerne, og ligeledes fra Arbejdsskabene, udsuges til Appelskorstenene.

Laboratoriet forsynedes med filtreret Vand og med Damp fra Bryggeriet, med Gas fra Frederiksberg Gasværk.

Hvor godt dette ældre Laboratorium var indrettet og udstyret, vil fremgaa deraf, at der fra dets Grundlæggelse i 1875 indtil dets Overgivelse til Carlsbergfondet var anvendt omtr. 15000 Kr. til dets Montering og Forsyning med Instrumenter, Apparater o. desl. Imidlertid fandt Jacobsen dog ikke dets Inventarium fuldt tilfredsstillende og lovede derfor i Bestyrelsens første Møde, at hvad der endnu maatte mangle af vigtigere Apparater og Instrumenter ikke skulde falde Laboratoriets Drift til Byrde, men anskaffes særskilt ved private Tilskud fra ham, da Laboratoriet ikke, som han havde ønsket, var blevet fuldstændig udstyret, før det overgaves til Bestyrelsen. Og allerede Dagen efter indfriede han dette Løfte ved i en Skrivelse til Bestyrelsen at tilsige Laboratoriet 1000 Kr. aarlig af sin private Kasse. Af Regnskaberne sees disse 1000 Kr. at være indbetalte i 1877, 1878 og 1879. I sidstnævnte Aar indtraadte Fondet i fuld Rentenydelse af den skjænkede Kapital (se nedenfor S. 18), og da stillede de økonomiske Forhold sig saa gunstigt for Laboratoriet, at det endogsaa kunde oplægge Sparepenge, saa at de private Tilskud fra Jacobsen blev ganske overflødige.

Det første Carlsberg Laboratoriums Ydre er vist efter Tegning af Architekt C. F. Thomsen paa Pl. I.

Den første Forandring og Udvidelse af Laboratoriet fandt Sted i Sommeren 1878, da Jacobsen paa egen Bekostning indrettede og monterede de to Værelser L og L'. Det første af disse blev Arbejdsværelse for den Assistent i den kemiske Afdeling, som blev antaget samme Aar, medens Forstanderen for samme Afdeling fik L' til Instrumentværelse og Arbejdsværelse

istedenfor det af ham før benyttede Værelse E. Denne Ombytning blev foretaget, for at den fysiologiske Assistent, naar en saadan blev antaget (dette skete Aaret efter), kunde faae Værelset D, som stødte op til den fysiologiske Afdeling, til Arbejdsværelse. Samtidig blev D sat i Forbindelse med Forstuen A ved en Dør, medens den Dør, som fra Begyndelsen havde været mellem C og A, tilmuredes. Samlinger, Præparater o. a. desl., som tidligere havde havt Plads i D, blev nu tilligemed Størstedelen af Bogsamlingen anbragte i Værelset E, der saaledes blev fælles for begge Afdelinger og var let tilgjængeligt fra begge. Til dette Bibliotheksværelse bestilte Jacobsen hos Paul Dubois den Marmorbuste af Pasteur, som nu findes opstillet i det nye Laboratoriums Forhal.

Den anden Forandring og Udvidelse af det ældre Laboratorium skete i 1884. Paa det Sted i Forstuen A, hvor der før havde været en Dør ind til Værelset C, blev en Trappe ført op til første Sal, og her indrettede Jacobsen, ligeledes paa egen Bekostning, til Udvidelse af den fysiologiske Afdeling 3 Værelser svarende til B, C og D i Stuen (samt en Forstue over A) og forsynede dem med de nødvendige Gas- og Vandledninger. Han havde tænkt sig, at ogsaa samtlige med den øvrige Montering forbundne Omkostninger skulde bæres af ham, men dette mente Bestyrelsen af Hensyn til Laboratoriets daværende gunstige økonomiske Stilling[1] ikke at kunne tage imod. De 3 nye Lokaler paa første Sal, som vi ville kalde B′, C′ og D′, blev derfor monterede for Laboratoriets Regning og tagne i Brug i September 1884. B′ blev anvist til Arbejdsværelse for den fysiologiske Afdelings 1ste Assistent, C′ til Forstanderværelse, D′ blev væsentlig anvendt til Undervisning.

Interiører af det ældre Laboratorium fra 1895 ere gjengivne i to Malerier af O. Haslund i det nye Laboratoriums Festsal[2]. Det ene fremstiller Professor Kjeldahl staaende lænet mod det midterste Arbejdsbord i Værelset F; i Baggrunden sees Døren ind til E. Det andet fremstiller Professor Hansen siddende ved sit Skrivebord i Hjørneværelset C i Stuen ved det Hjørnet nærmeste Vindue i den østlige Gavl. Det Vindue, hvorved Laboratoriekarlen staaer, vender mod Syd.

---

[1] Sml. nedenfor S. 16.
[2] Sml. nedenfor S. 13.

Forhandlinger om og Bygningen af det nye Laboratorium.

Siden 1884 er der ikke foretaget væsentligere Forandringer med det ældre Laboratorium. Den Del af Bygningens Stueetage, som paa Grundplanen Pl. I er betegnet med M, og som oprindelig var bestemt til Udvidelse af Laboratoriet, naar en saadan blev fornøden, fik ikke denne Anvendelse, idet Bryggeriet selv havde Brug derfor til sine Kuldemaskiner. Men allerede før 1884 udtalte Jacobsen jævnlig i private Samtaler, at der maatte tænkes paa en ny Laboratoriebygning til Afløsning af den gamle. Den Forandring og Udvidelse, der skete 1884, var aabenbart for ham kun et foreløbigt Experiment. Allerede samtidig meddelte han Laboratoriebestyrelsen, at et ham tilhørende Grundstykke paa omtr. 21000 Kvadratalen (8400 Kvadratmeter) ved Carlsberg Vej (Matr. Nr. 19 x, Nr. 19 f og g og en Del af Nr. 19 e Valby[1]) skulde forbeholdes det nye Laboratorium, 18. Juli 1884 oversendte han en Tegning af dette Grundstykke, og fra nu af vides han stadig og med stigende Interesse at have sysselsat sig med Planen til et nyt Laboratorium, hvor Alt skulde indrettes i større Stil. I Bestyrelsesmødet d. 25. Nov. forhandlede man Sagen og vedtog, at Forstanderne skulde anmodes om inden Marts 1885 at indkomme med Forslag til de nye Lokaler, og allerede før denne Tidsfrist var udløben, fremkom Jacobsen selv med et Udkast til Bygningen. Den skulde have T-Form, omtr. 2000 Kvadratalens Grundflade, en Længde af 60 Alen, to Etager, af hvilke Stuen skulde rumme begge Laboratoriets Afdelinger, medens Salsetagen foreløbig ikke skulde benyttes, men tjene til eventuelle Udvidelser. D. 26. Maj 1885 var Forslaget til Forhandling i Bestyrelsen, som nedsatte et Udvalg, bestaaende af Jacobsen, Barfoed og Jørgensen, til at drøfte Planen og eventuelt ændre den.

Ved nøjere Overvejelse fandt man dog, at T-Formen vanskeliggjorde en hensigtsmæssig Fordeling af Lokaler og Belysningsforhold, og to Maaneder efter, 15. Juni 1885, havde Barfoed udarbejdet en anden Plan, hvorefter Bygningen skulde være rektangulær, 60 Alen lang, 20 Alen dyb, med 2 Etager, af hvilke Stuen skulde indeholde den kemiske, Salsetagen den fysiologiske Afdeling. Paa denne Basis førtes alle senere Forhandlinger om

---

[1] Se A. Fraenkel: *Gamle Carlsberg*, Kjøbenhavn 1897, Pl. III.

en ny Laboratoriebygning. Hvorledes disse videre udviklede sig, og med hvor levende en Interesse Jacobsen omfattede dem, saa at det endog var hans Agt selv at bekoste Bygningen af det nye Laboratorium, medens Laboratoriet kun skulde afholde Monteringen, derom har Bestyrelsen meddelt saa udførlige Oplysninger til Fraenkels Værk om Gamle Carlsberg (S. 466—472), at det her maa være nok at minde om, at Jacobsen ikke opnaaede at se det nye Laboratorium paabegyndt, og at dets Opførelse efter hans Død, 30. April 1887, maatte udsættes, indtil de nye Forhold havde fæstnet sig, hvori Carlsberg Fondet indtraadte 1. Oct. 1888, da det nemlig efter Jacobsens Testamente overtog Bryggeriet Gamle Carlsberg. Først 1891 blev Planen til et nyt Laboratorium optaget paa ny. Byggepladsen blev dog af forskjellige Grunde valgt lidt nordligere (Matr. Nr. 19 r Valby[1]), men iøvrigt under selv samme Forhold til Veje og Verdenshjørner som i den ældre Plan, der ogsaa bibeholdtes med Hensyn til Bygningens Dimensioner og i alt Væsentligt med Hensyn til Lokalernes Fordeling. Det Bidrag, Jacobsen havde tænkt sig selv at yde til Opførelse af selve Bygningen, kom nu Bryggeriet til at tilskyde. Fondets Direktion tiltraadte nemlig 30. Nov. 1892 Bestyrelsens Indstilling om, at Bryggeriet i 4 Aar maatte bidrage aarlig 50000 Kr., medens Laboratoriet da af sine Sparepenge skulde afholde det Manglende. I Betragtning af den store Andel, Bryggeriet derefter vilde komme til at tage i Udgifterne, bestemtes tillige, at Byggeforetagendet skulde ledes af Bryggeriet under Tilsyn af Bestyrelsens Formand. Tegningen til Laboratoriebygningen og de to Forstanderboliger, som skulde staa i Forbindelse dermed, udførtes med varm Kjærlighed til og Forstaaelse af Opgaven af Architekt C. F. Thomsen. Han har ogsaa forestaaet det hele Byggeforetagende med stor Dygtighed og paa den mønsterværdigste Maade, saa at Planen for hvad der hvert Aar skulde være færdigt, punktlig er blevet fulgt. Arbejdet paabegyndtes d. 8. April 1893. Den vanskelige Fundering skete under de gunstigste Vejrforhold. Grundstenen blev lagt af Direktør Kühle d. 28. Juni 1893, og i samme Aar blev Kjælderen opført til Sokkelhøjde. I 1894 blev saavel Hovedbygningen som Forstanderboligerne bragte under Tag. I 1895 opførtes Forbindelserne mellem Boligerne og Laboratoriet, Loftshvælvingerne blev murede og Væggene pudsede i alle 3 Bygninger. I 1896 blev Forstanderboligerne gjort færdige og begge tagne i Brug i Løbet af Sommeren, medens der i Hovedbygningen blev

[1] Se A. Fraenkel, *Gamle Carlsberg* Pl. III.

indlagt Gas, Vand og Elektricitet, ligesom de to Betjentboliger i Laboratoriets Kjælderetage blev gjort færdige. Samme Aar fuldendtes Monteringen af den kemiske Afdeling, saa at denne kunde tages i Brug i Slutningen af 1896, den fysiologiske Afdeling begyndte sin Virksomhed i Aug. 1897.

Indvielsen af den hele Bygning fandt Sted i Nærværelse af det kongelige Danske Videnskabernes Selskab paa Bryggeriet Gamle Carlsbergs Halvtredsindstyveaars-Jubilæumsdag, d. 10. Nov. 1897.

Efter Indvielsen afslørede Direktionens Formand, Professor Edv. Holm, ligeledes i Nærværelse af Videnskabernes Selskab og af Gamle Carlsbergs Arbejdere og Funktionærer, en af G. V. Bissen udført Bronzestatue af J. C. Jacobsen i Haveanlæget foran Bygningen. En Gjengivelse af den findes foran i dette Skrift. Tanken om at hædre Mindet om den Afdøde paa denne Maade var udgaaet fra Gamle Carlsbergs Arbejdere, som kort efter hans Død begyndte at henlægge Penge til et Mindesmærke for ham. Til dem sluttede sig derefter Bryggeriets og Laboratoriets Funktionærer og Haandværksmestre samt Carlsberg Fondet. Statuen fremstiller Jacobsen i hans kraftige Manddomsalder, og den er som et Symbol paa, at det nye Laboratorium er viet til ved dygtig og energisk Virksomhed at være et levende Mindesmærke om den varme Fædrelandsven, som stiftede det.

Hvorledes Udgifterne til det nye Laboratoriums Bygning og Indretning ere udredede, og hvorledes de have fordelt sig i de forskjellige Aar, indtil det maatte betragtes som fuldstændig færdigt, og paa de forskjellige Conti, vil man kunde danne sig en Forestilling om af hosføjede Tabel. Det vil ogsaa af denne sees, at Bryggeriet af den samlede Udgift 531096 Kr. 54 Ø. har udredet 256615 Kr. 07 Ø., altsaa næsten Halvdelen, og at det saaledes har tilskudt 56615 Kr. 07 Ø. mere, end det oprindelig havde lovet.

Udgifter ved det nye Laboratoriums Bygning og Indretning.

	Summa	Udredet af:	Bygning	Inventar	Varme-apparat	Ledninger	Elektrisk Belysning	Haven
	Kr.		Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
1892—1893[1] ..	43865. 44	Bryggeriet	43865. 44	»	»	»	»	»
1893—1894 ...	141668. 02	Kr. 41668. 02 af Bryggeriet Kr. 100000 af Laboratoriet	141668. 02	»	»	»	»	»
1894—1895 ...	63326. 35	Bryggeriet	61674. 06	»	»	»	466. 54	1185. 75
1895—1896 ...	107755. 26	Bryggeriet	45668. 96	634. 43	35607. 08	14569. 86	6466. 96	4807. 97
1896—1897 ...	85754. 10	Laboratoriet	38827. 05	35654. 11	3400. 56	2713. 66	2600. 97	2557. 75
1897—1898 ...	76206. 14	Laboratoriet	53100. 78	18645. 25	1080. 40	257. 66	1027. 25	2094. 80
1898—1899 ...	12521. 23	Laboratoriet	3427. 66	8034. 25	1059. 32	»	»	»
	531096. 54		388231. 97	62968. 04	41147. 36	17541. 18	10561. 72	10646. 27

[1] D. e. 1. Oct. 1892—30. Sept. 1893. Sml. S. 17.

Det nye Carlsberg Laboratorium

er opført i italiensk Renæssancestil af røde Mursten med Sokkel og Hjørner af Granit. Det er beliggende i et mindre Haveanlæg mellem Carlsberg Vej og Bjerregaardsvej i Valby (Pl. II) og staaer ved Loggia'er og lukkede Gange i Forbindelse med to Forstanderboliger. Grundplanet er væsentlig rektangulært, dog med et fremspringende Parti mod Vest. Hovedfacaden med Indgangsdøren vender mod Øst ud til Carlsberg Vej (Pl. III). Vestfacaden er vist Pl. IV. I Stueetagen har den kemiske, i Salsetagen den fysiologiske Afdeling sine Lokaler. Disse ere i Stuen $6^3/_4$ Al. (4,24 M.), i Salsetagen $7^1/_2$ Al. (4,71 M.) høje. Værelsernes Gulve ere overalt belagte med ensfarvet Linoleum undtagen i Festsalen, hvor der er Parketgulv, og i Laboratoriet for større Arbejder, Stinklaboratoriet og Opvaskerummene, hvor Gulvene ere asfalterede. Loftet udgjøres i alle Lokaler af flade, murede Hvælvinger, baarne af Jernbjælker. Inventariet er gjennemgaaende udført i Teaktræ og Fyrretræ og lakeret med en lys Lak, saa at Træets naturlige Farve væsentlig er bevaret. I Festsalen er Møblementet af Teaktræ, i Forstandernes Læseværelser af Mahogny, i de Rum, hvor Gulvet er asfalteret, er Inventariet af malet Fyrretræ. I næsten alle Lokaler er indlagt Vand fra Valby Vandværk, Gas fra Frederiksberg Gasværk og Elektricitet, som leveres uden Vederlag af Bryggeriet. Bygningen er forsynet med et Anlæg til Opvarmning ved Hjælp af varmt Vand, hvortil Varmefrembringerne ere opstillede i Kjælderen i det fremspringende Parti mod Vest. Herfra drives det varme Vand op i et Rørsystem paa Loftet, hvorfra det ved nedløbende Rør fordeles til Varmelegemer i de forskjellige Lokaler, og derfra gaaer det igjen til Varmefrembringerne. Luften i Lokalerne fornyes ved en Friskluftskanal under Korridoren i Kjælderen (Pl. VII), hvorfra om Sommeren Luften ved elektriske Ventilatorer drives op i Lokalerne gjennem murede Kanaler i det tykke Hovedskillerum. Om Vinteren forvarmes den friske Luft, idet den træder ind i Kanalerne, ved der opstillede Varmelegemer. Den benyttede Luft føres bort gjennem Skorstene, som ere førte op over Bygningens Tag. Endelig findes der et Rørledningsnet, som dels fører fra en Vandbeholder under Bygningens Tag til Kørtingske Vandluftpomper paa forskjellige Steder i Laboratoriet, dels fra disse til en Beholder i Kjælderen, hvorfra Vandet igjen pompes op til den øverste Beholder ved en elektrisk Pompe,

som gaaer i Gang af sig selv, naar Vandet i den øverste Beholder er sunket et bestemt Stykke.

Gjennem Hoveddøren kommer man ind i Forhallen A (Pl. V), der med det tilstødende Trapperum B indtager hele den midterste Del af Hovedbygningen i en Bredde af 16 Al. (10,04 M.). Umiddelbart inden for Døren fører en Granittrappe paa hver Side ned til de i Kjælderen værende Boliger for Laboratoriets Betjente, medens en bred Trappe mellem to Søjler af poleret Granit, der bære Loftet, fører op til Gulvet i den egentlige Forsal. Dette er lagt med brune og graa Ølandsfliser, medens Væggene ere beklædte med Marmorplader i rødliggule og blaaliggraa Farve. I Trapperummet, som har Ovenlys, fører dels en Granittrappe ned til Kjælderen, dels en bred Trappe af Veroneser-Marmor i 4 Løb op til første Sal. I Forhallen er paa Fodstykker af poleret Granit opstillet to Marmorbuster, den ene (1) af Pasteur (se ovenfor S. 5), den anden (2) af Liebig. Tre Døre, udførte i poleret Mahogny og indfattede i Rammer af grønligt Marmor, føre til det kemiske Laboratoriums Lokaler. Forhallen og Trappen oplyses om Aftenen af to Buelamper, hver paa ca. 600 Lys.

Det kemiske Laboratorium har følgende Lokaler (sml. Pl. V):

C. Forstanderens Laboratorium.
1. Arbejdsbord, som i hver Ende har en større, firkantet Fajancevask med Kørtingsk Vandluftpompe. — 2. Arbejdsskab med Aftræk. — 3. Større Arbejdsskab med konstante Vandbade og en Kørtingsk Pompe. — 4. Bord med Reagensskab, hvis Skydedøre have gule Glasruder. — 5. Bord, hvorpaa Opsats med Hylder. — 6. Bord med Skiferplader, Fajancevask og Kørtingsk Pompe. — m. Mørkerum.

D. Forstanderens Læsestue.
1. Bord med indlagt Fajancevaskekumme. — 2. Reol. — 3. Sofa. — 4. Skrivebord. — 5. Læsepult. — Døren i den søndre Væg fører ind til Forstanderens Bolig.

E. Forstanderens Vejestue.

F. Stinklaboratorium.
1. Arbejdsbord. — 2. Bord med Skiferplade, Fajancevask og Kørtingspompe med Blæseapparat. Pompen staaer ved Ledning i Forbindelse med Arbejdsskabet 3. — 4. Skab af almindelig Bordhøjde.

G. Opvaskerum.
1. Rørkjedel til Opvarmning af Vand. — 2. Trævask. — 3 og 4. Borde.

H. Præparatværelse.

1 og 2. Præparatskabe med gule Glasruder i Dørene. — 3. Mindre Skabe, af hvilke det ene har en Beholder med brændt Kalk i Bunden. — 4. Bord.

I. Passage fra Forstanderens Laboratorium C til Assistenternes K.

1. Højt Skab. — 2. Større Tørrekasse. — 3. Telefon.

K. Assistentlaboratorium.

1. Arbejdsbord, som i hver Ende har en firkantet Fajancevask og en Kørtingspompe. — 2. 2. Reagensskabe med med gule Glasruder i Skydedørene. — 3. 3. Mindre Arbejdsskabe. — 4. Større Arbejdsskab. — 5. Arbejdsskab til Forbrændingsanalyser. — 6. Skammel med 2 Gasometre og Fajance-Afløbskumme. — 7. Smalt Bord. — 8. Bord med Skiferplade, halvrund Fajancevask, Svalevandshaner og Afløbsnæb. — 9. 9. To Arbejdsborde med Opsats. — 10. 10. Skriveborde.

Paa hver Side af det lille Forrum ud mod Forhallen findes under Trappen et lille mørkt Rum, x og y. Det første benyttes som Garderobe, det andet, hvor der er højere til Loftet, er bestemt til Polarisation og udstyret dertil, bl. a. ved Aftræk til Skorstenen.

L. Fysisk Laboratorinm (hidtil væsentlig kun benyttet til Vejestue for Assistenterne).

1. Bord med firkantet Fajancevask. — 2 og 3. Instrumentskabe. — 4. Apparat til Vacuumsdestillation af Kvægsølv. — 5 og 6. Sofa og Bord.

M. Fremmedlaboratorium.

1. Bord med firkantet Fajancevask, hvorover en Kørtingspompe med Blæser. — 2. Reagensskab med gule Glasruder i Skydedørene. — 3. Arbejdsskab af en lidt anden Konstruktion end de øvrige. — 4. Skab. — 5. Skab til den analytiske Vægt. — 6. Skrivebord.

N. Laboratorium for større Arbejder.

1. Arbejdsbord med firkantet Fajancevask, hvorover en Kørtingspompe. — 2. Lavere Arbejdsbord med Skiferplade. — 3. Bord med Skruepresse. — 4. Varmluftsmaskine, der driver et Røre- og Rysteapparat samt en Kuglemølle (5.) — 6. Isskab. — 7. Perrots Gasovn. — 8. Isknusekasse. — 9. En Dreefsk Mølle.

O, som er bestemt til Magasin.

I alle Laboratoriets Arbejdsskabe ere Bagvæggene beklædte med Mælkeglas, Bundfladen med Fajancefliser. I de fleste ere

Skydedørene kontrabalancerede og delte efter en vandret Linie i 2 Dele, en større foroven og en mindre forneden, som kunne bevæges uafhængigt af hinanden, saa at der kan arbejdes i Skabet med den mindst mulige Aabning ud til Lokalet. I Reglen indeholde Arbejdsskabene mindre Fajancevaske og ere forsynede med let kjendelige Haner til Luftledning, Vacuum, Svalevand og Afløbsnæb for dette.

Arbejdsbordene ere 0,97 M. høje. De fleste have Skuffer og Underskabe. Naar disse ere anbragte ud for Vinduerne, ere de jævnlig gjort lyse ved Indlæg af en tyk Glasplade i Bordpladen. I Reglen ere Arbejdsbordene forsynede med de samme Haner som Arbejdsskabene.

I Alt findes i den kemiske Afdelings Lokaler: 92 Gashaner, 21 Vandhaner, 29 Svalevandshaner, 17 Lufthaner, 26 Afløbsnæb, 6 Kørtingske Vandluftpomper, 7 do. med Blæseapparat, 8 større Vaske, 11 mindre Vaske og 46 Glødelamper.

Gangen ved den nordlige Side af O staaer ved en lukket Korridor i Forbindelse med den fysiologiske Forstanders Beboelseslejlighed og ved en Trappe (paa den vestlige Side af O) med hans Læseværelse (B paa Pl. VI).

Den brede Marmortrappe fra Forsalen fører til Korridoren R paa første Sal (Pl. VI), hvorfra Indgangen er til Festsalen A. I dette smukke Rum findes mellem Vinduerne Marmorbuster af J. C. Jacobsen og H. C. Ørsted, begge af Herm. Vilh. Bissen, og paa Væggen ligefor Vinduerne Portræter af Carlsberg Fondets første Direktion, Madvig og Edv. Holm, malede af Carl Bloch, Barfoed, Panum og Jap. Steenstrup, malede af Aug. Jerndorff. Paa Endevæggene findes to store Interiører fra det gamle Laboratorium, malede af Otto Haslund, med Portræter af Professor Emil Chr. Hansen og afd. Professor Joh. Kjeldahl[1]. De første 5 Portræter lod Jacobsen udføre med den udtrykkelige Bestemmelse, at de skulde ophænges i det nye Laboratoriums Festsal, naar et saadant blev bygget. De to Interiører ere skjænkede af Bryggeriet »som et anskueligt Minde om Laboratoriets første beskedne Hjem, hvorfra der er fremgaaet videnskabe-

[1] Af alle 7 Malerier findes Beskrivelser og Gjengivelser i E. F. Lund: *Danske malede Portraiter.*

lige og praktiske Resultater, som fremtidige Arbejder paa det Laboratoriet anviste Forskningsomraade ikke ville have let ved at fordunkle, et Minde, hvorved tillige Erindringen om de Mænd, som ved deres Arbejde have grundlagt Laboratoriets Ry, kan bevares«[1].

Ligesom Lokalerne i den kemiske Afdeling ere beliggende over Forhallen og Trapperummet, saaledes ere de i den fysiologiske beliggende omkring Festsalen og Trapperummet, og her som der er Anordningen blevet noget afhængig heraf, men i den fysiologiske Afdeling er den tillige blevet noget afhængig af Skillerummene i den kemiske.

I *den fysiologiske Afdeling* er (se Pl. VI):

B. Forstanderens Læseværelse.
1. Arbejdsbord med Underskabe. — 2. Bogskab. — 3. Vask. — 4. Jernskab. — 5. Skrivebord. — 6. Bevægelig Reol. — Værelset staaer ved Trappe til Stuen og en Gang her i let Forbindelse med Forstanderens Beboelseslejlighed.

C. Forstanderens Arbejdsværelse.
1. Arbejdsbord med Underskabe og Vask. — 2., 3. og 4. Tre store Kulturskabe. — 5. Et lille Skab med vigtige Ren-Kulturer, og saaledes indrettet, at det i Ildebrandstilfælde let kan tages ned og bæres bort af en enkelt Person. — 6. Forsøgsbord med Underskab. — 7. Skrivebord for Assistenten. I Passagen fra C mellem D og E: 8. Arbejdsbord.

D. Varmerum,
indrettet som en stor Thermostat til talrige Kulturer. Rummet er 2,5 M. højt, 1,6 M. bredt og 1,6 M. dybt. — 1. 1. 1. Bevægelige Hylder. Vægge og Lofte ere byggede af to Lag hule Sten, hvorimellem er Benkul. Døren er hul og fyldt med Infusoriejord. Opvarmningen skeer ved Vand, der varmes udenfor Rummet (i Beholderen 5 i F) og cirkulerer gjennem et Kobberrør (9,6 M. langt, 0,04 M. i Tvermaal), som ligger 0,55 M. over Gulvet. Fra Thermostatrummet F rager en Reichertsk Thermoregulator og et Thermometer ind i D, hvis Temperatur (sædvanlig 25°) altsaa kan aflæses i F. Desuden har Væggen 2 Aabninger, som ere lukkede med Bomuld. D belyses af en elektrisk Glødelampe, som tændes, naar man gaaer derind, og slukkes, naar man gaaer ud igjen.

---

[1] Af Bryggeridirektør Kühles Indstilling til Fondets Direktion.

E. Det sterile Rum
er malet med Emaillefarve, har ingen Gardiner eller Rørledninger. Ruderne mod Vest ere malede, Vinduet mod Nord tilkittet, Rummet er betydeligt lavere end de øvrige Lokaler, Alt beregnet paa at undgaa Støv. — 1. og 2. Arbejdsborde.

F. Thermostatrum.
1. Panums Thermostat[1]. — 2. 2. 2. Tre Rohrbeckske Thermostater. — 3. Étuve d'Arsonval. — 4. Magasinskab. — 5. Beholder til Opvarmning af D. — 6. og 7. Borde med Underskabe. — 8. Vask.

G. Kemisk Laboratorium.
1. og 2. Arbejdsborde med Vask, Kørtingsk Pompe, Haner til Svalevand og Afløbsnæb osv. — 3. Bord med Reagensskab, hvis Skydedøre have gule Ruder. — 4. Arbejdsskab som i den kemiske Afdeling.

H. Mørkekammer
til fotografisk Brug og til Forsøg i Mørke. 1. Bord med Underskab og Vask. — 2. Reol, hvor der er magasineret Carlsberg Kar med steriliseret Urt.

I. Assistentlaboratorium.
1. Bord med Underskabe og Vask. — 2. Bord med Underskab. — 3. 4. 5. Kulturskabe (3. med Glasdøre til Kulturer i Lys).

K. Sterilt Rum,
indrettet som E.

L. Bibliothek.
1. og 2. Store Reoler. — 3. Skab med Samling af tørrede Svampe. — 4. Bord. — 5. Stort Mikrofotografi-Apparat. — 6. (udenfor paa Gangen) Skab til Clichéer, Klodser, Kobberplader.

M. Undervisningslaboratorium.
1. og 2. Kulturskabe. — 3. og 4. Arbejdsborde med Underskabe. — 5. Bord med Underskabe og Vask med en Kørtingspompe. — 6. Schribaux' Thermostat.

N. Magasin.
1. 2. 3. 4. Store Skabe. — 5. Mindre Skabe. — 6. Løst Bord. — 7. 8. og 9. Varmekasser til Sterilisation ved tør Varme.

---

[1] Beskrivelse med Tegning i *C. L. Medd.* 1, 48.

O. Sterilisationslokale.
1. Apparat til Sterilisation med strømmende Vanddamp. — 2. Autoklav til Sterilisation under Tryk. — 3. Bord med Skiferplade og en Række Haner, der levere steril Luft under Tryk. — 5. Bord med Underskab. — 5. og 6. Skabe.

P. Opvaskerum.
1. Bord med stor Vask. — 2. Varmtvandsapparat. — 3. Bord med Underskabe. — 4. Reol. — 5. Stort Skab. Gulvet er asfalteret og forsynet med Afløb for Spildevand.

Laboratoriets Formuesforhold.

Ved sit første Gavebrev, hvorved Fondet stiftedes, sikrede Jacobsen det en Kapital af 1 Million Kroner, som skulde forrentes med 5% aarlig, men dog saa længe han selv og hans Hustru levede, kun med 2% p. a. Fondets aarlige Indtægt var altsaa dengang 20000 Kr.. Deraf afholdtes bl. a. Laboratoriets Driftsudgifter, men da disse næsten aldrig have været saa store som de af Laboratoriebestyrelsen vare budgetterede, fremkom der vel ogsaa i de 3 første Regnskabsaar et Overskud, men dette indgik indtil d. 25. Sept. 1879 i Fondets øvrige Formue for at finde Anvendelse til dets andre Formaal. Men allerede 27. Jan. 1879 tilskrev Jacobsen Fondets Direktion, at han fra 25. Sept. s. A. gav Afkald paa det ovennævnte Forbehold, at den skjænkede Kapital i hans og hans Hustrues Levetid kun skulde forrentes med 2% p. a. Fra sidstnævnte Datum voxede Fondets Indtægter saaledes pludselig til 50000 Kr. aarlig, og fra 1. Okt. 1879 til 1. Okt. 1881 havde Laboratoriet en fast aarlig Indtægt af 25000 Kr. Ved sit tredie Gavebrev af 22. Aug. 1881 forøgede Jacobsen yderligere Fondets Formue med 1 Mill. Kroner og Laboratoriets aarlige Indtægt med 10000 Kr. Ved denne stærke Stigen af Laboratoriets Indtægter, blev dets økonomiske Stilling saa gunstig, at det hvert Aar kunde oplægge betydelige Summer som Sparepenge, for hvilke der siden blev Anvendelse ved Bygningen og Indretningen af det nye Laboratorium. Fra 1. Okt. 1881 til 1. Okt. 1896 havde Laboratoriet herefter en fast aarlig Indtægt af 35000 Kr. Men efter at Carlsberg Fondets Grundfond havde naaet den ved Direktionens Beslutning[1] fastsatte Størrelse af

[1] Sml. Tillæg til Fundats for Carlsberg Fondet af $^{25}/_{9}$ 76 § 8 (*Aktstykker vedrør. Carlsberg Fondet.* Kbh. 1894. S. 68).

6 Millioner Kroner, er det i 4. Tillæg til Statuterne § xxxii bestemt, at Nettooverskuddet af Bryggeriet og Grundfondet fra 1. Okt. 1896 skal anvendes saaledes, at først Administrationsudgifterne og de aarlige Summer, som allerede Jacobsen havde bestemt til hver af Fondets tre Afdelinger (altsaa for Laboratoriet 35000 Kr.), afholdes deraf, medens af Resten $^1/_4$ henlægges til et Reservefond og de $^3/_4$ fordeles mellem Afdelingerne paa en saadan Maade, at Laboratoriet faaer $^1/_5$ af den Sum, der fordeles. For Aaret 1895—96 har Laboratoriets Andel i Overskuddet (altsaa foruden de 35000 Kr.) været 53931 Kr. 82 Øre, for 1896—97 63000 Kr., for 1897—98 27270 Kr. 90 Øre, for 1898—99 62544 Kr. 57 Øre, for 1899—1900 72605 Kr. 52 Øre.

I omstaaende Tabel vil man finde en Oversigt over Laboratoriets Udgifter og Formuesforhold i de forløbne 25 Aar. Da imidlertid Regnskabsaaret gaaer fra 1. Okt. det ene Aar til 30. Sept. det næste, har Forholdene for det sidste halve Regnskabsaar ikke kunnet medtages, saa at Angivelserne for Aaret 1900/1901 kun gjælde fra 1. Okt. 1900 til 1. April 1901. Ved »Forbrug« forstaaes Brændsel, Gas, Kemikalier o. l., ved »Inventar« Anskaffelse af nye eller Reparation af ældre Apparater, Instrumenter, Borde, Skabe, Ovne m. m. Under »Forskjellige Udgifter« er siden 1. Okt. 1898 paa Budgettet samlet en Del heterogene Udgifter, som det nye Laboratoriums Drift har medført. Ogsaa Skatter og Assurance af Bygningerne er en Udgift, som ikke kjendtes i det gamle Labotoriums Tid. Under »Rejser« er opført Understøttelser, som i dette Øjemed i Aarenes Løb ere tilstaaede Forstanderne og undertiden ogsaa Assistenterne. Opgjørelsen af Formuen gjælder sidste Dag i vedkommende Regnskabsaar, den sidste Opgjørelse 1. April 1901. Til Formuen maa dog ogsaa henregnes det gjældfrie nye Laboratorium med Forstanderboliger.

Regnskabsaar	Budgetteret Driftsudgift	Virkelig Driftsudgift	De virkelige Driftsudgifter for			
			Lønninger	Forbrug	Inventar	Bøger
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
1876—1877	11400. »	10443. 44	6806. 66	1019. 59	2574. 71	42. 48
1877—1878	12500. »	8930. 24	4340. 01	946. 95	2180. 38	394. 48
1878—1879	13500. »	9857. 02	6876. 99	1104. 77	1816. 51	38. 15
1879—1880	17000. »	14848. 75	9250. »	1477. 70	1735. 18	463. 95
1880—1881	15600. »	15208. 69	10425. 73	1458. 33	2389. 19	212. 47
1881—1882	19300. »	17575. 49	11836. 05	1855. 61	2326. 10	314. 48
1882—1883	19300. »	18343. 60	11980. »	2314. 52	1908. 43	346. 83
1883—1884	20340. »	19840. 21	13590. »	2027. 04	2684. 78	224. 46
1884—1885	26090. »	24512. 06	16315. »	2653. 39	3098. 44	168. 75
1885—1886	24640. »	23177. 65	16440. »	2472. 73	2436. 59	188. 60
1886—1887	22940. »	21646. 43	15880. »	2338. 77	2564. 44	187. 93
1887—1888	22580. »	21909. 31	14770. »	2143. 89	2571. 50	291. 94
1888—1889	24080. »	22184. 38	16230. »	2104. 34	2710. 15	240. 10
1889—1890	24880. »	22942. 80	17980. »	1756. 33	3006. 44	190. 03
1890—1891	24580. »	23251. 70	17105. »	1797. 51	2072. 83	250. 56
1891—1892	24280. »	22834. 19	17446. 67	2002. 37	2853. 95	229. »
1892—1893	26300. »	23555. 76	18300. »	2620. 51	2453. 09	311. 47
1893—1894	27116. 67	25443. 77	19999. 84	2086. 61	1803. 12	380. 27
1894—1895	28200. »	27362. 27	20550. »	2331. 69	2068. 04	432. 92
1895—1896	30350. »	29405. 65	21610. »	2467. 42	1975. 76	653. 73
1896—1897	35405. »	35589. 98	22754. 99	4420. 01	4508. 55	445. 19
1897—1898	41953. 33	42057. 25	23635. »	5576. 12	7568. 06	440. 90
1898—1899	40570. »	39809. 44	25370. »	5330. 11	4452. 34	318. 40
1899—1900	40920. »	37828. 16	25470. »	3703. 11	3301. 06	463. 58
$\frac{1}{10}$ 00—$\frac{1}{4}$ 01	21414. 17	21738. 51	11668. 34	1983. 16	403. 36	200. 84
I Alt...	615239. 17	581286. 75	396600. 28	59992. 58	67463. »	7432. 6[illegible]

[1] Montering af de nyindrettede Lokaler for fysiologisk Afdeling. [2] Heri Montering Anledning af Bryggeriets Jubilæum: 1889 Kr. 98 Ø. [4] I $18^{93}/_{94}$ afholdt Laboratoriet 12521 Kr. 23 Ø. af de med Bygning og Indretning af det nye Laboratorium forbundne

Laboratoriet fordele sig paa nedenstaaende Conti:							
Tidsskriftets Udgivelse	Rejser	Skatter og Assurance af Bygningen	Reparation af Lokaler, Bygninger og Varmeapparat	Forskjellige Udgifter	Extraord. og uforudsete Udgifter	Formue	Regnskabsaar
Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	
»	»	»	»	»	»	»	1876—1877
1068. 42	»	»	»	»	»	»	1877—1878
20. 60	»	»	»	»	»	»	1878—1879
1721. 92	200	»	»	»	»	8388. 04	1879—1880
722. 97	»	»	»	»	»	16533. 18	1880—1881
543. 25	700	»	»	»	»	30889. »	1881—1882
1092. 82	700	»	»	»	»	44960. 21	1882—1883
813. 93	500	»	»	»	»	57879. 66	1883—1884
»	1000	»	»	»	1276. 48[1]	66935. 79	1884—1885
1639. 67	»	»	»	»	»	77350. 46	1885—1886
»	500	»	215. 29	»	»	90844. 21	1886—1887
1459. 24	500	»	162. 74	»	»	103993. 77	1887—1888
»	700	»	174. 44	»	25. 35	116993. 31	1888—1889
10. »	»	»	»	»	»	129892. 20	1889—1890
1525. 80	500	»	»	»	»	142548. 17	1890—1891
252. 20	»	»	»	»	50. »	156209. 50	1891—1892
750. 69	»	»	»	»	100. »	169058. 14	1892—1893
1026. 38	»	»	»	»	147. 55	72753. 88[4]	1893—1894
879. 62	1100	»	»	»	»	78635. 15	1894—1895
155. 51	»	»	»	»	2543. 24[2]	82818. 66	1895—1896
3460. 24	»	»	»	»	»	52590. 47[4]	1896—1897
1547. 59	1200	»	»	»	2080. 58[3]	34112. 67[4]	1897—1898
1684. 03	400	354. 57	»	1511. 04	388. 95	46132. 84[4]	1898—1899
589. 62	400	930. 28	691. 40	1595. 66	683. 45	104145. 83	1899—1900
1963. 28	»	474. 25	2889. 96	948. 48	1206. 79	174056. 90	$\frac{1}{10}$ 00—$\frac{1}{4}$ 01
22947. 78	8400	1759. 10	4133. 83	4055. 18	8502. 39		

af Assistentboligerne i de nye Forstanderboliger: 1851 Kr. 44 Ø. [3] Heri Gratialer i 100000 Kr., i 18^{96}/$_{97}$ 85754 Kr. 10 Ø., i 18^{97}/$_{98}$ 76206 Kr. 14 Ø. og i 18^{98}/$_{99}$ Udgifter.

Laboratoriets Personale.

Af Forstanderne har Professor Kjeldahl været knyttet til Laboratoriet lige fra dets Tilblivelse, og han var Forstander for dets kemiske Afdeling fra 1. Okt. 1876 til sin Død d. 18. Juli 1900. I hans Sted ansattes Dr. phil. S. P. L. Sørensen fra 1. Jan. 1901, før hvilket Tidspunkt han af private Grunde ikke kunde tiltræde Stillingen. I Mellemtiden fra 1. Sept. til 31. Dec. 1900 var Afdelingens ældste Assistent Cand. polyt. H. Jessen-Hansen konstitueret som Forstander.

Ogsaa Cand. med., nuværende Professor, R. Pedersen var ansat ved Laboratoriet allerede før det gik over til Fondet, men virkede kun omtrent et Aar som Forstander for den fysiologiske Afdeling (1. Okt. 1876—31. Dec. 1877). I 1878 havde den fysiologiske Afdeling ingen Forstander, men ved et privat Engagement af Jacobsen arbejdede daværende Cand. phil., nuværende Professor, Dr. phil. Emil Chr. Hansen der hele Aaret og udførte der en Række gjæringsfysiologiske Undersøgelser. Den 1. Jan. 1879 konstitueredes han (men med fuld Gage) og 1. Okt. s. A. ansattes han som Forstander for den fysiologiske Afdeling[1].

Som Assistenter have følgende Mænd virket ved Laboratoriet i de angivne Tidsrum[2].

I den kemiske Afdeling:

Cand. polyt. A. Therkelsen 1. Sept. 1878—1. Juli 1879 (død som Belysningsdirektør i Kjøbenhavn).

Cand. polyt. A. Weis 1. Nov. 1879—1. Febr. 1881 (nu Adjunkt ved Metropolitanskolen).

Cand. pharm. W. Johannsen 1. Mai 1881—1. Nov. 1883 og, efter et Studieophold i Tübingen, igjen 1. Sept. 1884—1. Okt. 1887 (nu Lektor i Plantefysiologi ved Landbohøjskolen).

---

[1] Om Forstandernes Liv og Virksomhed henvises dels til *Biografisk Lexikon*, dels til A. Fraenkels Værk: *Gamle Carlsberg*, dels, for Kjeldahls Vedkommende, til 5. Bds. 1. Hefte af nærværende Tidsskrift, endelig til den Oversigt over Carlsberg Laboratoriets Virksomhed, som findes nedenfor (S. 24—49).

[2] I det første Regnskabsaar havde Laboratoriet ikke Assistenter. Kun i de to første Maaneder deltog Cand polyt. Leth (nu Inspektør ved Vestre Hospital), som paa anden Maade var i Bryggeriets Tjeneste, i Arbejderne i den kemiske Afdeling.

Cand. polyt. Ph. Gram 20. Mai 1881—1. Jan. 1884 (nu Kontrollør ved Ølbeskatningen).
Cand. polyt. L. Knudsen 1. Jan. 1884—1. Sept. 1885 (død, ansat paa Ny Carlsbergs Laboratorium).
Cand. polyt. J. G. Forchhammer 1. Sept. 1885—1. Sept. 1886 (nu Forstander for Døvstumme-Institutet i Nyborg).
Cand. mag. (i Kemi) R. Koefoed 1. Okt. 1887—1. Marts 1890 (nu teknisk Direktør paa Gamle Carlsberg).
Cand. polyt. Hagen Petersen 1. Okt. 1889—1. Dec. 1891 (nu Assistent i Meyer & Dethlefsens Laboratorium).
Cand. polyt. H. Jessen-Hansen 1. Jan. 1892—
Cand. polyt. C. Ivan Olsen 1. Febr. 1892—1. Sept. 1894 og 15. Okt. 1895—1. Mai 1896 (nu Brygmester i Christiania, har antaget Navnet C. Ivan).
Cand. polyt. N. Hjelte Clausen 1. Sept. 1894—1. Jan. 1898 (nu Laboratorieforstander paa Ny Carlsberg).
Cand. polyt. C. Pedersen 1. Jan. 1898—
Cand. mag. (i Plantefysiologi) F. Weis 1. Nov. 1898—.

I den fysiologiske Afdeling:

Cand. pharm. V. Rosing 15. Okt. 1879—1. Jan. 1881 (død, ansat paa et Bryggeri i Nordtydskland).
Cand. polyt. L. Knudsen 1. Okt. 1882—1. Jan. 1884 (se ovenfor).
Cand. polyt. Ph. Gram 1. Jan. 1884—1. April 1885 (se ovenfor).
Cand. polyt. S. V. Poulsen 1. Mai 1885—1. Jan. 1888 (død).
Cand. phil. J. C. Holm 15. Sept. 1884—1. Juni 1891 (nu Laboratorieforstander hos Direktør Alfr. Jørgensen).
Cand. pharm. J. Chr. Nielsen 1. Aug. 1888—1. Juni 1893 (nu Apotheker i Nykjøbing paa Falster).
Cand. pharm. & phil. A. Kløcker 1. Febr. 1892—.
Cand. polyt. H. Schiønning 1. Jan. 1894—.

For Tiden er altsaa Hr. Jessen-Hansen ordinær og d'Hrr. C. Pedersen og F. Weis extraordinære Assistenter i den kemiske Afdeling, Hr. Klöcker ordinær og Hr. Schiønning extraordinær Assistent i den fysiologiske Afdeling.

Hvad Personalets Lønningsforhold angaaer, var det i Statuterne fastsat, at Forstandernes Gage skulde være mindst den samme som for Universitetsprofessorer med samme Tjenestetid. Hertil føjede Jacobsen imidlertid allerede i Bestyrelsesmødet d. 23. Nov. 1877 Fribolig som fast Emolument. Universitetsprofessorernes Lønning var fastsat ved Lov af 25. Marts 1871, hvorefter deres

Gage begyndte med 3200 Kr., hvert femte Aar steg med 600 Kr. og efter 25 Aars Tjenestetid naaede 6000 Kr. I Lovens sidste Paragraf fandtes dog den Bestemmelse, at Loven skulde revideres inden Udløbet af Finansaaret $18^{80}/_{81}$. I Overensstemmelse hermed forelagde Regeringen i 1879 et Lovforslag om Universitetsprofessorernes Lønninger, og herefter vilde de blive i væsentlig Grad forhøjede. Men da dette Lovforslag endnu ikke var behandlet af Folkethinget i Sessionen $18^{82}/_{83}$, saa foreslog Jacobsen i Skrivelse af 25. Aug. 1883 til Bestyrelsen, at der fra nu af skulde tillægges Laboratoriets Forstandere den Gageforhøjelse, som af Regeringen var foreslaaet for Universitetsprofessorerne. Jacobsens Forslag blev vedtaget, om end ikke i fuld Udstrækning, og Lønningsforbedringen, som traadte i Kraft d. 1. Okt. 1883, kom til at gaa ud paa, at Forstanderne fik et aarligt Tillæg af 1200 Kr. for de første ti Tjenesteaar, og for de næste fem Tjenesteaar et aarligt Tillæg af 800 Kr. Da Lov af 12. April 1892 om Universitetets Lønningsforhold udkom, ordnedes Forstandernes Lønning i Overensstemmelse hermed. Herefter er nu Begyndelseslønnen 3600 Kr., og den stiger hvert femte Aar med 600 Kr., dog at Lønningen ikke kan overstige 6000 Kr. I 1888 fik Kjeldahl og Hansen Tilsagn om Pension som Statens Embedsmænd, i alt Væsentligt i Overensstemmelse med Lov af 5. Jan. 1851. Ved det nye Laboratorium er der indrettet to rummelige Forstanderboliger, hvor Forstanderne have fri Bolig med Varme og Lys.

Assistenterne lønnedes oprindelig med 1200 Kr. aarlig. De fleste have havt en tildels møbleret Fribolig for en Ugift paa Gamle Carlsberg. Af og til er der tilstaaet en Assistent, som havde fungeret i længere Tid, et personligt Lønningstillæg. Fra 1. Okt. 1893 ere Assistenternes Lønninger stigende. De ordinære Assistenter (een i hver Afdeling) lønnes i de to første Tjenesteaar med 1500 Kr. aarlig, i de to næste med 1700 Kr. aarlig, i det femte med 1900 Kr. og derefter med 2000 Kr. aarlig. Extraordinære Assistenter lønnes i de to første Tjenesteaar med 1200 Kr. aarlig, i det tredie med 1400 Kr. og derefter med 1500 Kr. aarlig. De to nuværende ordinære Assistenter, som begge ere gifte, have desuden havt en aarlig Huslejegodtgjørelse af 400 Kr. og fra 1. Okt. 1898 af 600 Kr. Den møblerede Fribolig for en Ugift med Varme og Lys, som er indrettet for dem i hver af Forstanderboligerne, benyttes for Tiden af 2 extraordinære Assistenter. Fra 1. April d. A. ere alle Assistenters Gage forhøjede med 15 Procent.

Fra 1881 har hver af Afdelingerne havt sin faste Karl, der for Tiden lønnes med 1100 Kr. samt Fribolig med Varme og Lys,

fra 1896 har Laboratoriet havt en Varmemester, der nu lønnes med 1400 Kr. aarlig. Alle 3 have Adgang til Bryggeriets Pensionskasser, og Laboratoriet afholder Udgifterne derved.

Laboratoriets Virksomhed.

Den videnskabelige Virksomhed, Laboratoriet har udfoldet i de forløbne 25 Aar, finder hovedsagelig og klarest sit Udtryk i de Arbejder, dets Forstandere og Assistenter have offentliggjort i Laboratoriets Tidsskrift. Dette planlagdes meget tidligt. I Henhold til den smukke Bestemmelse i Statuterne: »Intet Resultat af Institutets Virksomhed, som har Betydning i theoretisk eller praktisk Henseende, maa hemmeligholdes«, vedtog Bestyrelsen allerede i 1877, at de i Laboratoriet udførte Undersøgelser skulde offentliggjøres i et eget Tidsskrift, der skulde bære Navnet »Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet« og udkomme i tvangfri Hefter. Sproget skulde være dansk, men hvert Hefte tillige indeholde en fransk Résumé. Det første Hefte udkom i Juli 1878. I Begyndelsen af 1901 udkom 5. Binds 1. Hefte. Fra 1. Binds 4. Hefte er Résuméen ogsaa udkommet som særskilt Hefte. Fra og med 5. Binds 1. Hefte er Résuméen bortfaldet, men Tidsskriftet udkommer baade i en dansk og i en ligelydende fransk Udgave. Oplaget var indtil 1898 550 Exemplarer af det samlede Hefte og 100 Exemplarer af Résuméen, nu er det 750 Exemplarer af begge Udgaver. Skjøndt omtrent 250 Exemplarer uddeles til videnskabelige og tekniske Institutioner og til Videnskabsmænd og Zymoteknikere i Ind- og Udland, har Afsætningen dog været saa stor, at det har været nødvendigt i de sidste Aar at lade adskillige af de ældre Hefter optrykke paany.

Følgende Oversigt over Indholdet af de af de enkelte Forstandere og Assistenter i Laboratoriet udførte Arbejder vil give et Indtryk af den betydelige og betydningsfulde Virksomhed, Laboratoriets Mænd have udfoldet i dets første 25 Aar.

OVERSIGT OVER ARBEJDER, UDFØRTE I CARLSBERG LABORATORIETS KEMISKE AFDELING 1876—1901.

JOHAN KJELDAHL.

1ste Række.

Kemiske Undersøgelser af Øl og Ølurt.

Herhen hører først tre samtidigt publicerede Arbejder i *C. L. Medd.* **1**, 1—39 (1878) over

I. Ølurts Drejningsevne for plansat Lys og dens Forandring under Gjæringen.
II. Extraktbestemmelser.
III. Vinaandsbestemmelser.

I den første af disse Meddelelser vises, at det ikke kan være en og samme Sukkerart, der under hele Gjæringstiden omdannes til Alkohol og Kulsyre; thi de Stoffer, som gjære bort i Begyndelsen, have en Drejningsevne, som ligger betydeligt under Maltosens, medens de, som forsvinde i Slutningen af Hovedgjæringen, omtrent stemme overens med denne Sukkerart i Drejningsevne. Og under Eftergjæringen synes det især at være endnu stærkere drejende Stoffer, der bortgjæres. — Gjæringsprocessen i Urt viser sig herved ikke at være nogen ganske simpel Proces.

I den anden Meddelelse gjøres der Rede for en systematisk Gjennemførelse af forskjellige Extrakt-Bestemmelses-Methoder, særlig Ballings. Det viste sig herved, at det virkelige Indhold af Rørsukker i en Opløsning af en vis Vægtfylde er lidt større, end det angives i Ballings Tabeller. Ved Extraktbestemmelse i Øl og Urt fandtes Fejlen dog i det hele meget ringe, saaledes at der ikke saaes Grund til for den Sags Skyld at indføre Rettelser i disse Tabeller til deres Brug i Praxis. I mange Tilfælde vil dog den direkte Indtørring og Vejning af Extraktmængden være at foretrække. — Da, en Række Aar senere, Nordmanden Riber

forbedrede denne direkte Extrakt-Bestemmelses-Methode og dertil konstruerede et Vakuumsapparat, har Kjeldahl forbedret dette Apparat, som nu under Navn af det Riber-Kjeldahl'ske Vakuumsapparat benyttes i kemisk-fysiologiske Laboratorier; en trykt Meddelelse herom har Kjeldahl dog ikke givet.

Det tredie af ovennævnte Arbejder indeholder Bidrag til den empiriske Kritik af de Formler, som benyttes til Beregningen af Alkoholmængden i Øl o. lign., og giver en Række Analyser af Alkohol- og Extrakt-Indhold m. m. i forskjellige danske og her i Landet almindelig benyttede udenlandske Ølsorter.

IV. Om Cholin som Bestanddel af Øl. *C. L. Medd.* **3**, 79—80 (1891). Heri paavises Forekomst af Cholin i Øl og Urt, og det godtgjøres, at dette Stof ikke blot skriver sig fra Humlen, hvori andre Forskere havde paavist Cholin, men at det især maa komme fra Maltet. Cholinet findes dels frit, dels i bunden Tilstand, vistnok som Lecithin, i Alt i en Mængde, der svarer til $^1/_2$ Procent af Ølextrakten, saaledes at en Liter Lagerøl omtrent indeholder samme Mængde Cholin som et Hønseæg.

2den Række.

Studier over sukkerdannende Fermenter.

I. Undersøgelser over sukkerdannende Fermenter. *C. L. Medd.* **1**, 107—184 (1879).

II. Nogle Iagttagelser over Invertin. *C. L. Medd.* **1**, 331—338 (1881).

Navnlig den første af disse Afhandlinger har havt grundlæggende Betydning for Læren om Fermenternes Virkemaade og Betingelserne for deres Virksomhed. Denne Afhandling, der vedrører Diastase (Amylase) og Ptyalin, behandler nemlig følgende Spørgsmaal, som hidtil kun i meget ringe Grad havde været Gjenstand for Undersøgelse:

Diastasemængdens Indflydelse paa Sukkerdannelsen;
Temperaturens Indflydelse paa Sukkerdannelsen;
Indflydelsen af Reaktionens Varighed;
Maaling af Fermentevne;
Koncentrationens Indflydelse paa Sukkerdannelsen og
Fremmede Stoffers Indflydelse.

Først de allerseneste Aars Forskning (Tamann, Duclaux, Hill o. a.) have i væsentlig Grad udvidet de Synspunkter, der vandtes ved disse Arbejder, som fremdeles danne et vigtigt Fun-

dament for Studierne paa hele dette Omraade. En nærmere Redegjørelse for Afhandlingernes specielle Indhold vilde her føre for vidt.

3die Række.

Forbedrede Methoder til Elementæranalyse.

I. En ny Methode til Kvælstofbestemmelse i organiske Stoffer. *C. L. Medd.* **2**, S. 1—27 (1883). *Zeitschrift für analytische Chemie* **22**, S. 366—382.

Denne Methode, hvis Hovedprincip er Behandlingen af det paagjældende Stof med koncentreret Svovlsyre under Opvarmning, har ganske fortrængt den Will-Varrentrap'ske Natronkalk-Methode, som den langt overgaaer med Hensyn til Udførelsens Lethed og i mange Tilfælde ogsaa med Hensyn til Nøjagtighed. Den gjennemgribende Betydning, som Kjeldahls Methode har faaet, særlig for fysiologiske og tekniske Undersøgelser, anerkendes fra alle Sider; ved Asboths, Jodlbauers, Willfarths og Andres Forbedringer har Methoden i Aarenes Løb yderligere vundet i Anvendelighed. Den Forbedring af den jodometriske Syre-Titrering, som Kjeldahl indførte (*C. L. Medd.* **2**, S. 323—329 [1888]) og det af ham konstruerede Destillerapparat (smst. S. 330—331) have fundet Anvendelse paa mange Laboratorier, men dog langtfra overalt.

II. Ogsaa paa Kulstofsbestemmelsens Omraade har Kjeldahl arbejdet; han foreslaaer, som i sin Tid Brunner, og senere Messinger, Anvendelse af Kaliumdichromat og Svovlsyre, samt Benyttelse af Kvægsølvtveilte, anbragt i et ophedet Glasrør, som Middel til Iltningens Fuldstændiggjørelse. Disse Kjeldahl'ske Modifikationer af Kulstofbestemmelsen byde visse Fordele, men have dog ikke fundet almindelig Anvendelse (*C. L. Medd.* **3**, S. 110—121 [1891]).

4de Række.

Studier over Æggehvidestoffer og deres Omdannelse.

Allerede i 1880 paabegyndte Kjeldahl slige Studier; just derved fremkom der Trang til en let udførlig Kvælstofbestemmelsesmethode. Ved Undersøgelser over Byggets Spiring, Mæskningsprocessen og Gjæringen blev der paavist eller dog sandsynliggjort proteolytiske Fermenters Medvirkning ved Stofomdannelserne under disse Processer. Disse Studier blev dog ikke afsluttede, men have dannet et af Udgangspunkterne for de senere paa Laboratoriet udførte Undersøgelser over Peptase o. l. (sml. nedenfor

S. 32: Weis). — Plante-Æggehvidestoffernes optiske Drejningsevne og Opløselighedsforhold, særligt i Vinaand af forskjellig Styrke var endvidere Gjenstand for Kjeldahls Undersøgelser i en Række Aar. I de nævnte fysisk-kemiske Forhold fandtes flere gode Holdepunkter for Karakteriseringen af de for de enkelte Kornsorter ejendommelige Æggehvidestoffer, og, ganske modsat Ritthausens Angivelser, der synes at bero paa Sønderdelingsprocesser under Analyserne, finder Kjeldahl, at Hovedmængden af de forskjellige, nærmere prøvede Kornsorters Proteïnstoffer er et for hver Art særligt, enkelt Æggehvidestof. Om disse Forhold har Kjeldahl kun givet en foreløbig Meddelelse paa det skandinaviske Naturforskermøde i Kjøbenhavn 1892 (aftrykt i *C. L. Medd.* 5, xii—xv). I sine sidste Aar har Kjeldahl levende interesseret sig for Hexonbasernes Forhold til Æggehvidestofferne, men ikke efterladt sig anvendelige Optegnelser.

5te Række.

Studier over Kulhydraternes Forekomst og deres kvantitative Bestemmelse.

Med Hensyn til det sidste af disse Momenter, indeholder den ene af Afhandlingerne om sukkerdannende Fermenter (*C. L. Medd.* 1, 116 ff. [1879]) Redegjørelse for nogle Forbedringer af Sukker-Bestemmelses-Methoden med Fehlings Vædske. Særlig skildres en meget praktisk Ændring af Reischauers Modifikation af Sukkertitreringen. Senere opgaves dog Titreringen som ikke tilstrækkelig exakt, og ved at anvende Vægtbestemmelser af det ved Reduktionen vundne Kobberforilte, resp. Kobber, opdagedes en hidtil ganske overset Fejlkilde ved Kobbervædske-Methoderne, nemlig Iltens lettere eller vanskeligere Adgang til Vædsken under Reduktionsprocessen (Undersøgelser over Sukkerarternes Forhold mod alkaliske Kobberopløsninger, *C. L. Medd.* 4, 1—62 [1895]). Denne Opdagelse medførte den meget væsentlige Ændring af Methoden, at Opvarmningen af Sukkeropløsningen med Kobbervædsken udføres i en Brintstrøm. Kun derved opnaaes konstante Resultater, medens disse ellers vare forskjellige ved Benyttelsen af i forskjellig Grad aabne Kogekar. Den nye Methode nødvendiggjorde Udarbejdelsen af nye Tabeller over Forholdet mellem udskilt Kobberforilte og Sukkermængde. For rene Sukkerarter, behandlede hver for sig, findes slige Tabeller i den nævnte Afhandling. (Om Sukkerblandinger se nedenfor S. 32: Jessen-Hansen). Ogsaa til Forstaaelsen af selve Reaktionen i

Kobbervædsken har Kjeldahl givet Bidrag; i den nævnte Afhandling paavises Dannelsen af en betydelig Mængde Mesoxalsyre ved Behandling af Glykose med Soldainis Vædske.

Studiet af sukkerdannende Fermenter førte ogsaa Kjeldahl ind paa Undersøgelser af Kulhydraternes Forekomst og Omdannelser i Planterne. Undersøgelser over Kulhydrater i Byg og Malt, med særligt Hensyn til Forekomsten af Rørsukker (*C. L. Medd.* **1**, 339—379 [1881]) er en Frugt heraf. Heri paavises et nyt Polysaccharid i Byg, nemlig det omtrent samtidigt i ren Tilstand af O'Sullivan fremstillede Amylan, samt det vigtige Forhold, at Rørsukker dannes i betydelig Mængde under Byggets Spiring, og at Rørsukkeret inverteres. Netop denne Inversion kan, hvis ikke særlige Forsigtighedsregler tages, ganske skjule Rørsukkerets Tilstedeværelse. Udredelsen af disse Forhold har haft betydelig Interesse for den plantefysiologiske Forskning; den af Kjeldahl anbefalede Behandling af levende Plantedele, der skulle analyseres, nemlig Knusning med Baryumkarbonat under Tilsætning af stærk Alkohol og paafølgende Ophedning, betegner et betydeligt Fremskridt i methodisk Henseende. I den paagjældende Afhandling gjøres der endvidere Rede for Forsøg til en samtidig Bestemmelse af forskjellige Sukkerarter.

W. JOHANNSEN

har, dels under sin Ansættelse som Assistent (1881—1887), dels senere lejlighedsvis som Gjæst (1890—94) arbejdet i Laboratoriets kemiske Afdeling. Følgende Arbejder ere udførte eller paabegyndte her.

I. Om Frøhviden og dens Udvikling hos Byg. Med 3 Tavler. *C. L. Medd.* **2**, 103—133 (1884).

I denne Afhandling følges Frøhvidens Udvikling; og den modne Frøhvides Bygning, særligt de saakaldte Fermentcellers finere Beskaffenhed, behandles nærmere. Endvidere gjøres der Rede for den umiddelbare Aarsag til Glassethed og Melethed hos Byg og Hvede; ved Hjælp af en ny særlig Skjæremethode paavises nemlig tidligere Forskeres Fejltagelser med Hensyn til Forekomst og Fordeling af Luft i Frøhviden. Kun i melede Frøhvideceller findes der Luft, som ligger i det indtørrede Cytoplasma.

II. Om Varmens Indflydelse paa nogle Kimplanters Kulsyre-Udvikling og Sukkerdannelse. Offentliggjort, i Sammenhæng med i Tübingen udførte Undersøgelser over høje Ilttryks Indflydelse, i: *Untersuchungen aus dem bot. Inst. Tübingen*, **1**, 708—713 (1885).

Ved disse Forsøg viste det sig, at høje, dog endnu ikke dræbende Temperaturer som Eftervirkning medførte en betydelig Nedgang i Aandedrættets Livlighed, endskjøndt Sukkermængden blev kjendelig forøget ved Varmens Indflydelse. Den oftere hævdede Parallelisme mellem Sukkerrigdom og Aandedræt er altsaa ikke tilstede.

III. Bemærkninger om melet og glasset Byg. *Ugeskrift f. Landmænd*, 1887, 2, S. 207 og *Die landw. Versuchs-Stationen*, **35**, 19—23 (1888).

I disse foreløbige Meddelelser paavises ved tabellariske Sammenstillinger af egne Analyser, at Byggets procentiske Kvælstof-Indhold har overvejende Betydning for Kornets Evne til i moden Tilstand — under passende Fugtighedsforhold, f. Ex. kortvarig Udblødning — at blive »melet«; jo fattigere paa Kvælstof Bygget er, desto mere melet kan det blive. Der peges tillige paa den forstyrrende Indflydelse, som Bygprøvernes større eller mindre Uensartethed kan have paa disse Forhold.

IV. Om Amygdalinets og Emulsinets Plads i Mandlerne. *Botanisk Tidsskrift*, **16**, 222—229 (1888) og *Annales des sciences nat. Bot.* 7e série, **6**, 118—126 (1888).

Heri paavises det, at Emulsinet og Amygdalinet ere lokaliserede i forskjellige Væv, hvad der er Grunden til, at de ikke paavirke hinanden i det levende Frø. Emulsinet findes i eller ved Karstrængene og i Kimens Axeorganer; Amygdalinet, hos bittre Mandler, i Kimbladenes Parenchymceller. Guignard har senere ved mikrokemiske Methoder bekræftet og nøjere præciseret disse Resultater, hvad de histologiske Detailler angaaer.

V. Om Gluten og dets Plads i Hvedekornet. *C. L. Medd.* **2**, 332—356 (1888).

I denne Afhandling paavises, at Bischoff & Weyls Antagelse, at Gluten først dannes ved Indvirkning af et særligt Ferment, er ubegrundet; alle Egenskaber ved Melet, der kunde betragtes som Støtte for denne Antagelse, gjenfindes nemlig hos Mel, fremstillet ved at ælte frisk Gluten med Stivelse og derpaa tørre og pulverisere Massen. Endvidere paavises det, at Fermentcellerne

(de fejlagtig saakaldte »Glutenceller«) ikke er Sædet for Glutenet, som derimod findes mellem Stivelsekornene.

VI. Om Aandedrættets formentlige Fortsættelse efter Døden. *Botanische Zeitung*, 45. Jahrg. S. 762—763 (1887).

Støttet til en Række Undersøgelser, udførte paa Carlsberg Laboratoriet i 1886 og 1887 tilbageviser Forf. Reinkes Antagelse af et postmortalt Aandedræt. Forholdet er dette: Ved Døden standser Aandedrættet helt; men lidt efter lidt sker en stedse livligere Kulsyre-Udskilning, som viser et andet Forhold overfor Iltmangel end den levende Plantes, og som dels kan skyldes Mikroorganismer, dels Sammenblanding af Stoffer, der i den levende Plante holdes adskilte.

VII. Om Variabiliteten med særligt Hensyn til Forholdet mellem Kornvægt og Kvælstof-Procent hos Byg. *C. L. Medd.* 4, 228—313 (1898).

De paagjældende Undersøgelser paabegyndtes paa Carlsberg Laboratorium 1893 og fortsattes fra 1895 paa Landbohøjskolens plantefysiologiske Laboratorium. Afhandlingen giver, foruden en Redegjørelse for Hovedpunkterne af Læren om Korrelation og korrelativ Variabilitet, en Oversigt over 5 Aars Forsøgs-Afgrøder af Goldthorpe-Byg, med Hensyn til Ax-Længde, Axenes Korn-Antal, Kornvægt og Kvælstof-Procenten hos Korn af en Række forskjellige Ax. Særlig belyses Forholdet mellem Kornvægt og Kvælstof-Procent med det Formaal at give en kritisk Vurdering af den særlig af Schindler og Proskowetz fremsatte Lære om »Uforenelighed af værdifulde Egenskaber«. Afhandlingens Hovedresultater ere: 1) Der findes en uventet stor individuel Variation med Hensyn til Kvælstof-Procenten hos Korn af modne, fuldt udviklede Ax. 2) Bygkornenes Kvælstof-Procent i forskjellige Ax af samme Plante vise gjennemgaaende ret stor Overensstemmelse, dog sees ikke sjelden ret stor Variation. 3) I Forholdet mellem Kornvægt og Kvælstof-Procent findes ingen fast Lovmæssighed, hvad det enkelte Individ angaaer. I Gjennemsnit ville de store Korn være de kvælstofrigeste. 4) Ved et gjennem tre Generationer foretaget Udvalg af storkornede Ax med lav Kvælstof-Procent er der i 4de Generation vundet et »Undtagelses-Afkom«, der viser en Forskydning med Hensyn til den nys nævnte Gjennemsnitsregel. 5) Schindler & Proskowetz' Opfattelse af Korrelationernes Betydning maa modificeres væsentligt. —

Det fortjener fremdeles at bemærkes, at de allerfleste af de Byg-Analyser, som findes sammenstillede i det kgl. Landhushold-

ningsselskabs Maltbyg-Udvalgs Redegjørelse (*Tidsskr. for Landøkonomi* 5. Række **12**, 513—579 [1893]) ere udførte paa Carlsberg Laboratoriet, dels og især af W. Johannsen, dels af R. Koefoed.

R. KOEFOED.

Nogle Iagttagelser over Cholin og dets Homologe. *C. L. Medd.* **3**, 88—109 (1891).

Forsøgene foretoges væsentligt med analytiske Formaal for Øje. Adskilligt tyder nemlig paa, at der i Naturen sammen med det saa almindeligt forekommende Cholin findes analoge — muligt homologe — Forbindelser, til hvis Paavisning og Individualisering der dog mangler Methoder.

Undersøgelserne omfatte forskjellige Reagensers Forhold overfor Cholin (fremstillet enten af naturligt forekommende cholinholdige Stoffer eller ad synthetisk Vej) og nogle nærstaaende Forbindelser, nemlig Æthyltrimethylammoniumhydrat, Isopropyltrimethylammoniumhydrat og dets Oxybase — disse tre sidste fremstilledes synthetisk.

Afhandlingen, der har en noget fragmentarisk Karakter, fordi Arbejdet pludseligt maatte afbrydes, indeholder — ved Siden af en Redegjørelse for Fremstillingsmethoderne — Beskrivelse af en Del Forbindelser af de nævnte fire Baser, nemlig Dobbeltsalte med Platinchlorid, Guldchlorid, Kvægsølvchlorid, Kvægsølvjodid samt Polyjodider, desuden Dobbeltsalte af Cholin med Cadmiumchlorid, Zinkchlorid, Platinbromid og Guldbromid.

H. JESSEN-HANSEN.

I. Studier over de i Rug, Byg og Hvede paa forskjellige Udviklingstrin forekommende Kulhydrater. *C. L. Medd.* **4**, 145—192 (1896).

Udviklingen af de nævnte Kornsorters Frugter følges med Hensyn til Art og Mængde af de optrædende Kulhydrater. Af Kulhydrater, opløselige i fortyndet Vinaand, fandtes, foruden Invert- og Rørsukker samt det af E. Schulze fundne Secalose, det — allerede af Tanret paaviste — Stof, hvis væsentlige Kjendetegn er, at det i Vand fældes af Baryt og ved Syre-Inversion kun giver Fructose. Desuden godtgjøres Tilstedeværelsen af et eller flere ukjendte Stoffer, hvis Isolering ikke lykkedes. Det

samlede procentiske Indhold af i Vinaand opløselige Kulhydrater aftager jævnt fra ca. 30 à 40 Procent af Tørstoffet under det første undersøgte Udviklingstrin til ca. 2 à 4 Procent henimod Modningens Afslutning. Den absolute Mængde er derimod langt mindre foranderlig. — Ved Stivelsebestemmelser viste Bygget et afvigende Forhold, idet Stivelsemængden aftog procentisk i den sidste Udviklingsfase; absolut set tiltog dog Stivelsemængden ogsaa hos Byg, ganske som hos de andre Kornsorter. Mængden af Pentosaner fandtes procentvis temmelig konstant.

II. Om Bestemmelsen af Invertsukker ved Siden af Rørsukker. *C. L. Medd.* **4**, 314—326 (1899).

Den paagjældende Undersøgelse er en Fortsættelse af Kjeldahls Arbejde over Sukkerarternes Forhold mod Kobberopløsninger (sml. ovenfor S. 27). Arbejdsmaaden tilpasses saaledes, at Methoden bliver brugelig i det i Titlen angivne Øjemed. Afhandlingen slutter med en Tabel, der viser hvor meget Invertsukker der, under nærmere angivne Forhold, svarer til en funden Mængde Kobber.

FR. WEIS.

Undersøgelser over Peptase. *Zeitschrift für physiologische Chemie* **31**, 79—97 (1900).

Heri konstateres, i Tilslutning til Kjeldahls ældre Erfaringer, Forekomst af Peptase i Grønmalt og Køllemalt. Dette Ferments Virkninger forfølges, dels ved at lade vandige Udtræk virke paa Hvedeglutin, dels ved Mæskningsforsøg, og Fermentvirkningens Afhængighed af Temperaturen, Tiden, Syrer, Koncentrationen og andre Forhold prøves nærmere, ligesom ogsaa Spiringsstadiets Indflydelse. Det paavises endvidere, at Peptasen virker kraftigt under Brygningsprocessen, hvorved den i høj Grad bliver bestemmende for Urtens (resp. Øllets) Indhold af kvælstofholdige Stoffer. Endelig paavises der Forekomst af et »Løbeferment« i Grønmalt.

OVERSIGT OVER ARBEJDER, UFFØRTE I CARLSBERG LABORATORIETS FYSIOLOGISKE AFDELING 1876—1901.

RASMUS PEDERSEN.

I. Undersøgelser over de Faktorer, der have Indflydelse paa Formeringen af Undergjærsformen af Saccharomyces cerevisiæ. *C. L. Medd.* **1**, 40—71 (1878).

Efter en historisk Indledning omtales først Varmens Indflydelse paa Gjærcellernes Formering. De forskjellige Methoder til Bestemmelse af Gjærmængden drøftes. En Tælningsmethode som den af Medicinerne til Bestemmelse af Blodlegemernes Antal anvendte, viser sig at være den nøjagtigste, hvorfor den benyttes. Methodens Fejlgrændser bestemmes. Til Tilvejebringelse af konstante Temperaturer benyttes Panums Thermostat, som afbildes og beskrives. Forsøgene foretages med almindelig Bryggeri-Undergjær, der er renset ved Slemning, og til Næringsvædske benyttes ikke humlet Urt. Hovedresultatet opsummeres saaledes: »Temperaturen har vel Indflydelse paa den Hastighed, hvormed Gjærcellerne formere sig, men den har ingen Indflydelse paa det Antal Gjærceller, der i det Hele taget dannes i en Næringsvædske af den givne Beskaffenhed.«

Der meddeles dernæst et Par foreløbige Forsøg over den Indflydelse, Næringsvædskens Koncentration udøver paa Gjærcellernes Formering.

II. Forsøg over den Indflydelse, som Indledning af atmosfærisk Luft i gjærende Urt under Gjæringen udøver. *C. L. Medd.* **1**, 72—86 (1878).

Først meddeles Resultatet af tidligere Forskeres Undersøgelser, derpaa Forf.'s egne Forsøg. Hovedresultatet af disse blev: Naar Urten luftes under Gjæringen, 1) avles der en større Mængde Gjær, og Gjæringen bliver hurtigere og fuldstændigere,

2) er den Mængde Tørstof, som en Vægtdel Gjær har omdannet til flygtige Stoffer, mindre, end naar Urten ikke luftes under Gjæringen.

III. Undersøgelser over Varmegradens Indflydelse paa Udskilningen af Kulsyre hos Byg-Kimplanter i Mørke. (Foreløbig Meddelelse.) *C. L. Medd.* **1**, 86—105 (1878).

Efter en Oversigt over tidligere Undersøgelser beskrives bl. a. det ved de nærværende Forsøg anvendte Respirationsapparat. Resultatet af Forf.'s Undersøgelser blev, »at Kulsyreudskilningens Temperatur-Maximum og Temperatur-Optimum, hvis et saadant existerer, hos Byg-Kimplanter ikke ligger lavere end 33,5°, og at den laveste Temperatur, ved hvilken Byg-Kimplanter kunne udskille Kulsyre, ligger under 0°.«

EMIL CHR. HANSEN.

1ste Række.

Organismer i Øl og Ølurt.

Bidrag til Kundskab om, hvilke Organismer der kunne forekomme og leve i Øl og Ølurt. *C. L. Medd.* **1**, 209—274 (1879).

Heri omhandles særlig Undersøgelser over hindedannende Arter, Oïdium lactis, rødfarvede Gjærsvampe og gjærsvampelignende Celler, og der gives en Beskrivelse af de i de nævnte Næringssubstrater iagttagne Organismer med morfologiske Undersøgelser. Nye Arter opstilles.

Endvidere meddeles experimental-fysiologiske Forsøg, nemlig over Horvaths Hypothese og over den Indflydelse, som Indledning af atmosfærisk Luft i gjærende Urt under Gjæringen udøver. De to følgende Rækker om Eddikesyrebakterier og om Luftens Mikroorganismer tage deres Udspring umiddelbart fra den nærværende, og til 4de og 5te Række findes flere Forstudier deri.

2den Række.

Eddikesyrebakterier.

I. Mycoderma aceti (Kütz.) Pasteur og Mycoderma Pasteurianum nov. sp. *C. L. Medd.* **1**, 275—281 (1879).

Det paavises, at det ikke er een, men flere Arter af Bakterier, som fremkalde Eddikesyregjæringen. En vigtig Karakter

findes i Reaktionen overfor Jodopløsninger (blaa Farvning). Der leveres experimentelle Beviser for, at samme Art kan optræde med en hel Række meget forskjellige Former.

II. Undersøgelser over Eddikesyrebakterier (2den Afhandling). *C. L. Medd.* **3**, 265—327 (1894).

Heri paavises, at de korte Celler, som danne de hos disse Arter saa karakteristiske Kjæder, holdes sammen af en Slimindhylning. Om denne vises blandt andet, at det er den, der giver den blaa Reaktion med visse Jodopløsninger, hvorved den af Hansen opstillede Gruppe af nye Arter udmærker sig. Der gjøres derpaa Rede for de Betingelser, som fremkalde den berørte Formomdannelse, særlig paavises det, hvorledes Temperaturen optræder som formdannende Faktor. Ved Temperaturer omkring Optimum træder Kjædeformen med sine korte Led frem i sin kraftige Udvikling og typiske Skikkelse; nær Maximum udvikles derimod meget lange Traade. Overføres disse Traade ved Optimum, dele de sig i korte Led, saa man atter vender tilbage til Kjædeformen. Disse Udviklingsfænomener fandtes i Hovedtrækkene hos alle Arter, der blev prøvede; der gjør sig altsaa her en Lovmæssighed gjældende. I samme Afhandling behandles Eddikebakteriernes Forhold i Ølfabrikationen, Arternes Systematik og Variationsfænomener i forskjellig Retning; Livsgrændsen under forskjellige Forhold bestemmes, og der angives Methoder til Opbevaring af Arterne i levende Tilstand i lang Tid.

III. Undersøgelser over Eddikesyrebakterier (3die Afhandling). *C. L. Medd.* **5**, 36—43 (1900).

Heri findes nye Undersøgelser over Variationsfænomenerne, Livsgrændsen og en ny Methode til Opbevaring.

3die Række.

Luftens Mikroorganismer.

Undersøgelser over de Organismer, der til forskjellige Tider af Aaret findes i Luften i og omkring Carlsberg, og som kunne udvikle sig i Ølurt. *C. L. Medd.* **1**, 185—209 (1879) og 381—454 (1882).

Der gives Oplysning om Arterne, om deres Opfostringssteder og den Forskjel, der er i deres Optræden efter Aarets Tider saavel inde i Bryggeri-Lokalerne som i det Frie.

Den sidste af disse Afhandlinger har en særlig Betydning derved, at der i den blev meddelt en exakt Methode til

Fremstilling af en ren Massekultur af Gjær, som den fysiologiske Undersøgelse kræver det; ligeledes for første Gang en Experimentalundersøgelse over Sygdomme i Øl, fremkaldte ved Indvirkning af vild Gjær, og paa Grundlag heraf en ny Methode til Analyse af Bryggerigjær. Disse Undersøgelser blev udførte i Løbet af Aarene 1880 og 1881, og derved blev de nye Baner aabnede for de i de følgende Rækker omtalte Undersøgelser og Opdagelser.

4de Række.

Undersøgelser over Alkoholgjærsvampenes Fysiologi og Morfologi.

I. Om Saccharomyces apiculatus og dens Kredsløb i den frie Natur. *C. L. Medd.* **1**, 293—327 (1881).

Det lykkedes her for første Gang at forfølge Spørgsmaalet om en Mikroorganismes normale Opfostrings- og Overvintringssted og om dens Kredsløb i den frie Natur. Forsøgene viste forøvrigt, at dette ikke behøver at fuldendes i Løbet af 1 Aar, Cellerne kunne nemlig bevare deres Liv i over 3 Aar i Jorden.

I morfologisk Henseende blev det paavist, at denne Art afsnører to Slags Knopper, og Reglen for disses indbyrdes Forhold og Udvikling blev angivet.

Den fysiologiske Undersøgelse fik en mere almen Betydning derved, at man derigjennem fik Øje for, at Gjærarterne forholde sig forskjellig overfor Sukkerarterne. Sacch. apiculatus viste sig saaledes hverken at forgjære Saccharose eller Maltose.

Det er fremdeles den eneste Mikroorganisme, hvis Kredsløb i Naturen er oplyst. Paa Grund af Artens karakteristiske Form lod Undersøgelsen sig udføre med Sikkerhed og med forholdsvis ringe Møje. Ogsaa i anden Henseende var det et lykkeligt Greb, der blev gjort ved Forsøgene med denne Gjærart; thi herved kastedes der tillige Lys paa de øvrige Alkoholgjærsvampes og Exoasceernes Kredsløb. I foreløbige Meddelelser gav Hansen selv Oplysninger i den Retning (navnlig i *Ann. des sciences naturelles* 1890), og Undersøgelserne blev fortsatte af hans Efterfølgere.

II. Om Askosporedannelsen hos Slægten Saccharomyces. *C. L. Medd.* **2**, 29—86 (1883).

I denne Afhandling skete Gjennembruddet helt, og Grundlinierne for den senere biologiske Forskning over Saccharomyceterne blev dragne.

Den af Hansen, som ovenfor berørt, i 1881 fundne nye Rendyrkningsmethode bliver i nærværende Afhandling nærmere beskrevet. Det er en Fortyndingsmethode, beroende paa den Iagttagelse, at man ved at udryste et vist Antal Gjærceller i en Kolbe med Næringsvædske vil faa et tilsvarende Antal Gjærpletter paa Kolbens Bund. De Kolber, i hvilke kun een Gjærplet udvikler sig, indeholde Renkulturer.

Denne Methode satte ham i Stand til at adskille de sikre Enheder, og hermed var Banen aabnet for den experimentale Forskning over Saccharomyceterne. Hidtil havde man foretaget Undersøgelserne med ukjendte Blandinger. De paa den Tid opstillede Arter viste sig at være uholdbare; de bleve kløvede i flere, og Karakterer udfundne efter nye Synspunkter, særlig den forskjellige Maade, hvorpaa Vegetationerne reagere overfor ydre Faktorer; herved blev Undersøgelsen af Arterne tillige Bidrag til Gjærsvampenes almindelige Biologi. I denne Afhandling gives navnlig Oplysninger om Sporedannelsens og Knopskydningens Forhold til Temperaturen (Temperatur-Kurverne for Sporedannelsen hos 6 Arter bestemmes), om de vigtigste Betingelser for Sporedannelsen og om den til Sporedyrkningen hørende Teknik.

III. Om Pasteurs Torula. *C. L. Medd.* **2**, 87—92 (1883).

Da Undersøgelserne i nærværende Række efter Planen ikke blot skulde omfatte Saccharomyceter, men Alkoholgjærsvampe i videste Forstand, inddrages nu efterhaanden et stort Antal Arter, henhørende til forskjellige Afdelinger i Systemet. Torula-Arternes Forhold til Sukkerarterne belyses; store Differenser og mange Kombinationer iagttages i den Henseende.

IV. Sygdomme i Øl, fremkaldte af Alkoholgjærsvampe. *C. L. Medd.* **2**, 93—102 (1883).

Heri omhandles den Sygdom i undergjæret Øl, som kaldes Gjærtykhed. Resultaterne omtales i 5te Række.

V. Methoder til Fremstilling af Renkulturer af Saccharomyceter og lignende Mikroorganismer. *C. L. Medd.* **2**, 152—167 (1886).

Som ovenfor meddelt, fremstillede Hansen sin første Renkultur i Vædske ved Hjælp af en Fortyndingsmethode. Lidt senere gik Koch ved sin Gelatinemethode ud fra det samme Princip som Hansen, idet han betragter de efter vedkommende Mikroorganismers Spredning i Næringsgelatinen fremkomne Vegetations-Pletter som Renkulturer. Anvendelsen af Gelatine gjør

Arbejdet meget lettere og betegner et vigtigt Fremskridt, men ved at anvende Gelatinen paa den Maade, som Koch gjør, bliver Sikkerheden mindre end i Hansens Methode. I nærværende Afhandling vises, hvorledes denne Mangel kan afhjælpes. Gelatinemethoden bliver herved til Encellekultur paa Mikroskopbordet. Denne Rendyrknings Teknik beskrives.

VI. Om Hindedannelsen hos Slægten Saccharomyces. *C. L. Medd.* **2**, 168—210 (1886).

Heri Undersøgelser over de almindelige Betingelser for denne Udvikling og for Fremkomsten af de forskjellige Former, som Cellen derved antager. Endvidere paavises, hvorledes Hindedannelsen kan tjene til Karakterisering af Arterne og derved indgaa som Led i Analysen. Til Slutning forskjellige mindre Undersøgelser, navnlig over Cellekjernen og den i en foreløbig Meddelelse i 1885 hos Gjærcellerne paaviste gelatinøse Dannelse. Om Forholdet mellem Over- og Undergjær gives Oplysninger.

VII. Om Alkoholgjærsvampenes Forhold til Sukkerarterne. *C. L. Medd.* **2**, 220—256 (1888).

Fortsættelse af de i det foregaaende berørte Undersøgelser over det nævnte Emne. Der blev arbejdet med 40 Arter (Saccharomyces, Mycoderma, Torula, Monilia, Mucor, Oïdium). I Afhandlingen paavises, at der indenfor enhver af de nævnte systematiske Afdelinger findes en Rigdom af fysiologiske Kombinationer. Heri traadte aldeles konstante Forhold frem, som ogsaa bragte nye, fortrinlige Karakterer til at skjelne mellem Arterne. Der beskrives et Par nye, meget karakteristiske Saccharomyces-Arter, hvoraf den ene udmærker sig ved sin Myceliedannelse, medens den anden adskiller sig fra alle andre hidtil iagttagne ved, at den hverken fremkalder Alkoholdannelse eller Invertering af Rørsukker.

VIII. Om Sporernes Spiring hos Saccharomyceterne. *C. L. Medd.* **3**, 53—78 (1891).

Dette Fænomen var hidtil kun undersøgt efter en mangelfuld Methode. Man antog, at Spiringen foregik paa samme Maade hos alle Arter. I Modsætning til sine Forgjængere forfulgte Hansen direkte paa Mikroskopbordet alle Udviklings-Stadierne med Udgangspunkt fra den enkelte Spore. Herved fremdroges og belystes nye morfologiske Forhold, særlig Sammenvoxningsfænomener, og hos Sacch. Ludwigii blev der gjort den Iagttagelse, at de Gjærceller, som komme frem ved Sporens Spiring, ikke som hos de andre Saccharomyceter udvikles direkte fra Sporen selv, men fra et Promycel.

IX. Om Alkoholgjærsvampenes Livsgrændse. *C. L. Medd.* **4**, 198—227 (1898).

Da der var skabt sikre Methoder til Fremstilling af absolute Renkulturer, fik Spørgsmaalet om Arternes Opbevaring i levende Tilstand en særlig Interesse. Hansens første Undersøgelser i den Retning berøres i *C. L. Medd.* **1**, 321 (1881); de ere senere blevne fortsatte, og smaa Meddelelser herom findes lejlighedsvis i flere af de foregaaende Afhandlinger; den nærværende indeholder en Opgjørelse. Analyserne blev udførte med 42 Arter af ægte Saccharomyces, 5 sporeløse Varieteter af sidstnævnte, 7 Mucor-Arter og 9 andre Gjærsvampe.

Det lykkedes at finde en Methode, ved Hjælp af hvilken Cellerne i en lang Række af Aar kunne opbevares i levende Tilstand. Dette sker ved at anbringe en ringe Del af vedkommende Gjær i en Kolbe med Luftadgang og indeholdende en vandig 10 Procents Rørsukkeropløsning. Kun et Par af de prøvede 42 Saccharomyces-Arter viste nogen Uregelmæssighed, idet de i enkelte Kulturer døde efter 1 til 2 Aars Forløb; for de øvriges Vedkommende ligger Livsgrændsen under disse Omstændigheder meget fjern. Flere havde tilbragt over 17 Aar, da de sidst blev prøvede, og var fremdeles levende. Ogsaa for de andre ovennævnte Arter viste denne Methode sig at være fortrinlig.

Til Opbevaring af Gjærprøver i Laboratorierne anvendes nu i Almindelighed den nævnte Saccharose-Methode, til Forsendelse derimod den ligeledes af Hansen angivne Indtørrings-Methode paa Bomuld. Disse Methoder beskrives nærmere i Afhandlingen. Ved Hjælp af Indtørrings-Methoden ere Bryggerierne i Australien, Asien og Syd-Amerika bleve forsynede med Renkulturer af udvalgte Gjærracer fra Europa.

Det fandtes, at Saccharomyceterne ikke bevarede deres Liv saalænge i indtørret Tilstand, som naar de befandt sig i Rørsukkeropløsningen. Dette gjaldt derimod ikke om Mucor-Arterne og om visse Pyrenomyceter; en af de sidstnævnte holdt sig endog levende i over 21 Aar i indtørret Tilstand.

Nærværende Afhandling indeholder ogsaa Oplysninger om Alkoholgjærsvampenes Livsgrændse, naar de opbevares i Vand og i Jord. Disse Undersøgelser slutte sig herved til de i de foregaaende Afhandlinger omtalte Undersøgelser over Saccharomyceternes Kredsløb i Naturen.

X. Om Variationen hos Saccharomyceterne. *C. L. Medd.* **5**, 1—35 (1900).

Iagttagelser over Variationen findes i alle de foregaaende Af-

handlinger. Indtil 1889 gik dog Undersøgelserne væsentligst ud paa at studere Saccharomyceterne fra det Synspunkt, at der hos dem ligesom hos andre Organismer findes systematiske Enheder med konstante Karakterer; derefter traadte experimentelle Studier over Variationen mere og mere i Forgrunden. I Aarene 1889, 1890, 1895, 1896 og 1897 gav Hansen i forskjellige Tidsskrifter foreløbige Meddelelser herom. I nærværende Afhandling gives en Oversigt over disse Arbejder, og der knyttes hertil nye Undersøgelser og nye Afbildninger. Der meddeles Oplysninger om de Betingelser, under hvilke Cellens Form kan variere fra den ovale eller kuglerunde til den langtstrakt pølsedannede og traadformede, hvorved en Myceldannelse kan opstaa. Det paavises, at der ved en vis Behandling fremkomme Varieteter, som have en stærkere Alkoholgjærings-evne end deres Stamformer; og atter ved en anden Behandling Varieteter, som gaa i den modsatte Retning. Herved er man f. Ex. i Stand til at fremstille nye Racer af Bryggerigjær med svagere Forgjæring og bedre Klaring end deres Stamform. Fælles for alle Variationsretninger er det, at der i en og samme Vegetation, som oprindelig stammer fra den samme Encellekultur, kan opstaa Individer, som kunne grundlægge forskjellige Varieteter med en høj Grad af Konstans. Paa en iøjnefaldende Maade traadte dette frem ved Sacch. Ludwigii. Ved at isolere et større Antal af Cellerne fremkom tre Vegetationsformer, hvoraf den ene udmærkede sig ved sin kraftige Evne til Sporedannelse, medens denne hos den anden tvertimod var forsvindende, og hos den tredie slet ikke traadte frem. De to sidste holdt sig gjennem talrige Generationer, men var dog ikke fuldstændigt fæstnede.

I 1889 gjorde Hansen imidlertid den Opdagelse, at Saccharomycescellerne fuldstændig miste Evnen til at danne Sporer, naar de gjennem talrige Generationer dyrkes i Næringsvædsker ved en Temperatur i Nærheden af Maximum for Knopskydning. Udgangspunktet for disse Forsøg var den af ham i tidligere Undersøgelser fundne Regel, at Temperaturmaximum for Knopskydningen hos Saccharomyceterne ligger nogle Grader højere end Temperaturmaximum for Sporedannelsen. Muligvis gjælder dette ikke blot for Saccharomyceterne, men for Svampene i Almindelighed.

Blandt de fremstillede Varieteter lade kun de sporeløse sig helt beherske; de vise de klareste Forhold og ere tillige de eneste, som vi for Øjeblikket kunne opfatte som konstante. Herved faae de en særlig Interesse i praktisk Henseende som

Udgangspunkter til Fremstilling af nye Racer til Brug i Industrien. Af disse Grunde blev Hovedvægten lagt paa Studiet af denne Variation. Analyserne blev fortrinsvis udførte med Sacch. Pastorianus I og Johannisberg II. Udgangspunktet var dels en vegetativ Celle, dels en Spore, som grundlagde Vegetationer med rig Sporedannelse. Paa de forskjellige Stadier blev Gjennemsnitsprøver af flere Hundrede Individer isolerede, for, hver for sig, at underkastes Analyse. Hertil blev der udarbejdet en lettere Methode end den hidtil anvendte.

Naar man gjennemgaaer Litteraturen om Variationen hos højere og lavere Planter, seer man, at der som Regel slet ikke stilles Spørgsmaal, om de beskrevne Dyrkningsforhold virkelig fremkalde en Omdannelse, eller om der kun er Tale om en Udvælgelse, og i de faa Tilfælde, i hvilke en Drøftelse foretages, ere Meningerne derom delte og Resultaterne usikre. I Almindelighed er Fremkomsten af de sporeløse Varieteter bleven opfattet som beroende paa en Udvælgelse, idet man har ment, at der i den Vegetation, hvormed Forsøget begyndte, har været en og anden Celle tilstede, som allerede var asporogen, og at det da er dens Afkom, som under Behandlingen ved den høje Temperatur efterhaanden har bredet sig fra Kultur til Kultur og trængt de sporegivende Kammerater tilbage.

En af Afhandlingens Hovedopgaver var at opklare dette fundamentale Spørgsmaal. Analysen af Udgangspunktets Vegetation som ogsaa Undersøgelsen af Fænomenets forskjellige Sider gav det Resultat, at der foregaaer en Omdannelse. Der er i Cellernes Plasma under Behandlingen ved den høje Temperatur traadt en ny Kombination frem. I disse Analyser iagttoges det interessante Fænomen, at der under den beskrevne Behandling ogsaa opstaaer Celler, hvoraf hver enkelt udvikler et Afkom, i hvilket nogle Individer ere sporeløse, andre derimod kraftige Sporedannere, og atter andre staa imellem begge Yderpunkter, og at dette Forhold kan gjentage sig, saaledes at en sporegivende Celle af en ny Vegetation fremdeles giver Stødet til Dannelsen af de tre Kategorier.

Iblandt Betingelserne for Omdannelsen viser den høje Temperatur sig at være den væsentligste. Paa Næringsgelatiner indtraadte en lignende Omdannelse derimod under Indvirkning af kemiske Faktorer.

Det har vist sig, at den ovenstaaende Sætning om Udviklingen af de sporeløse Varieteter i Næringsvædsker ved høj Temperarur gjælder for alle typiske Saccharo-

myceter. Endvidere har det vist sig at være Regel, at Tabet af Spore- og Hindedannelsen under den beskrevne Behandling følges ad. De ældste sporeløse Varieteter vare, da Afhandlingen udgaves, snart 12 Aar gamle, mange 3 Aar og derover. Uagtet de i den lange Tid blev dyrkede under de mest forskjellige Forhold, havde de dog holdt sig. En dybt indgribende og konstant Omdannelse har fundet Sted.

5te Række.

Undersøgelser fra Gjæringsindustriens Praxis. *C. L. Medd.* **2**, 93—102 (1883), 257—322 (1888), **3**, 149—255 (1892).

Disse Undersøgelser hvile paa de foregaaende og begyndte omtrent samtidigt med disse; først fra 1888 blev de udgivne som en særlig Række. Blandt de ovennævnte tidligere Undersøgelser findes flere, som høre til nærværende Række; saaledes f. Ex. en Del af Undersøgelserne over Mikroorganismerne i Luftens Støv. Til disse slutter sig i nærværende Række den nye Undersøgelse om den gjæringstekniske Analyse af Vandets Mikroorganismer. Den kom navnlig frem som en Protest mod den i Slutningen af Firserne herskende Misforstaaelse, at den biologiske Analyse af Vandet i Bryggerierne kunde foretages efter den hygiejniske Fremgangsmaade. Hansen meddelte i den Anledning en Methode efter gjæringstekniske Principer, og med den som Udgangspunkt gav han sammenlignende Analyser, hvoraf fremgik, at Resultaterne af denne Methode langtfra falde sammen med Resultaterne af den hygiejniske.

De af Hansens Undersøgelser, som have direkte Betydning for Gjæringsindustrien, samle sig om tre Hovedspørgsmaal: om Øllets Sygdomme, om Gjærens Rendyrkning og om Anvendelsen af planmæssig udvalgte Gjærarter eller -Racer.

Angaaende Spørgsmaalet om Øllets Sygdomme var de forskjellige Muligheder diskuterede, da Hansen begyndte sine Undersøgelser. Særlig var den Sygdom, man kalder Gjærtykhed, den Gang meget omtalt i Literaturen, da den foraarsagede Bryggerierne store Tab. Om Aarsagen gik Meningerne i forskjellig Retning. Man havde hidtil ved Undersøgelsen af saadanne Tilfælde maattet indskrænke sig til den mikroskopiske Analyse. Betydningen af Hansens Arbejder paa dette Omraade ligger særlig deri, at han for første Gang gav en experimental Bevisførelse. Han kløvede Gjæren fra sygt Øl i dens Elementer og paaviste, at den ved Siden af god Ølgjær indeholdt vilde Gjær-

arter, og at disse fremkaldte Sygdomsfænomenet, naar de i visse Forhold blev blandede med Ølgjæren. Hermed var disse Spørgsmaal bragte til en videnskabelig Afgjørelse og Vejen anvist til Fjernelsen af Sygdommene. I de foranstaaende Afhandlinger fra 1882 og 83 omtales hans første Undersøgelser i den Retning; de blev fortsatte efter en større Maalestok i nærværende Række og førte til en Afslutning. Udgangspunktet var de Sygdomme, der i Begyndelsen af Firserne optraadte i Bryggerierne »Tuborg« og »Gamle Carlsberg«: Gjærtykhed, ubehagelig Lugt og Smag af Øllet. I alle Tilfælde bleve Sygdomsgjærarterne udfundne og Sygdommens Gang oplyst. Den Hovedregel fandtes at gjælde, at Sygdommen kun optraadte, naar de vilde Gjærarter blev indførte ved Hovedgjæringens Begyndelse.

Den ejendommelige Iagttagelse blev gjort, at en Paasætningsgjær, som bestaaer af en Blanding af to gode Bryggerigjærarter, giver mindre holdbart Øl, end naar den kun bestaaer af en Art alene. I saadanne Blandinger optræder den Art, der er til Stede i det ringeste Mængdeforhold, som en Sygdomsgjærart.

Som Alle paa den Tid ansaa Hansen i Begyndelsen af sine Studier Saccharomyces cerevisiæ som en systematisk Enhed; men her saavel som overfor de andre af Reess opstillede Arter fandt han, som ovenfor berørt, at enhver af dem lader sig kløve i flere Racer og Arter. Ved direkte Forsøg iagttog han dernæst, at de af ham saaledes fremstillede Kulturgjærarter gav Øl af ofte meget forskjellig Beskaffenhed. Hidtil havde al Gjær, som anvendtes i Industrien, været en Blanding af ubekjendte Arter og i vexlende Sammensætning. Ved de ovenfor omtalte Undersøgelser kom Hansen til at indføre et nyt Princip i Gjæringstekniken, nemlig Udvælgelsen af bestemte Gjærracer og -Arter, og for Bryggerivæsenet opstillede han nu den Sætning, at Paasætningsgjæren kun maa indeholde en eneste Art, nemlig den for det specielle Bryggeri gunstigste. Hertil anvendte han sin ovenfor omtalte Encellekultur og udarbejdede derpaa en sikker Fremgangsmaade til en fabrikmæssig Fremstilling af rendyrket Gjær til Brug i Industrien, endvidere Methoder til Renkulturernes Opbevaring og Forsendelse, til Analyse af Paasætningsgjæren og af Øllet i Lagerfadene med Hensyn til dets Holdbarhed.

I 1883 lykkedes det Hansen at gjennemføre den nævnte radikale Reform i Bryggeriet »Gamle Carlsberg«, og derfra spredte den sig trods den Modstand, der blev rejst derimod fra flere Sider, dog ret hurtig til alle ølbryggende Lande Jorden over.

Han fremhævede den Betydning, denne Reform ogsaa har i Spiritus- og Pressegjærfabrikationen samt ved Vingjæringen. I de senere Aar er den ligeledes bleven indført i disse Industrigrene og for en Del gjennem Elever, der havde studeret paa Carlsberg Laboratoriet. I et særligt Kapitel meddeler Hansen Adresserne paa de Fabriker, i hvilke hans Methode til Stadighed anvendes; det er en af de Veje, ad hvilke han har søgt at bekæmpe den Modstand, hans Arbejde mødte.

Til nærværende Række kan ogsaa nærmest henføres Afhandlingen i *C. L. Medd.* **3**, 33—52 (1891): »Hvad er Pasteurs rene Gjær?« Denne Undersøgelse blev fremkaldt ved Angreb fra fransk Side, som gik ud paa, at Hansen havde taget fejl, og at Pasteurs Methode til Fremstilling af ren Gjær (Behandlingen af Bryggerigjær i en Opløsning af Saccharose med lidt Vinsyre) derimod var den rette. Det viste sig, at man herved vel kan befri Gjæren for Bakterier, og dette var Pasteurs Formaal, men at man ikke paa den Maade opnaaer en virkelig Renkultur. Ved at anvende de skarpe Methoder, som Hansen havde udarbejdet, traadte det frem, at Pasteurs Fremgangsmaade med Hensyn til Gjærcellerne selv gav det Resultat, at de gode Ølgjærarter blev undertrykte og Sygdomsgjærarterne begunstigede, der blev altsaa i den Henseende opnaaet det Modsatte af, hvad man maatte ønske. I Tilslutning til disse Undersøgelser viser Hansen, hvorledes Vinsyre-Methoden derimod kan faa en anden og vigtig Anvendelse, nemlig til Kontrol af Gjæren i de store Rendyrkningsapparater; hertil anvendes den nu ogsaa almindeligt. Af den til Spørgsmaalet hørende Literatur gives en udførlig Fremstilling. Fra Pasteur selv foreligger der i 1887 følgende Udtalelse: »Hansen er den første, der har indset, at Bryggerigjæren maa være ren ikke blot i Henseende til Bakterier, de egentlige Sygdomsfermenter, men at den ogsaa bør være befriet for de vilde Gjærarter.«

Der er i Aarenes Løb udkommet nye Udgaver paa Tydsk og Engelsk af nærværende Række, hvori et og andet er blevet tilføjet, som ikke findes i den danske ældre Udgave.

Ogsaa efter Udgivelsen af nærværende Rækkes anden Afdeling i 1894 foreligger der fra Hansens Haand Undersøgelser, som gaa i praktisk Retning, hertil hører f. Ex. det Afsnit i hans anden Afhandling om Eddikesyrebakterierne, som handler om disse Organismers Forhold til Ølfabrikationen. Og i hans Afhandling over Variationen hos Saccharomyceterne (1900) ville vistnok de

der angivne Methoder til Fremstilling af nye Racer af Bryggerigjær kunne faa praktisk Betydning.

I *C. L. Medd.* **1**, 328 (1881) offentliggjorde Hansen en Meddelelse om »Et fugtigt Kammer til Dyrkning af Mikroorganismer«. Da den ikke kan finde Plads under nogen af de nævnte Rækker, anføres den her.

Hansens Arbejder have saavel mødt Ros som Angreb; Literatur-Henvisninger hertil findes i Haand- og Lærebøgerne, navnlig i Klöckers: *Die Gärungsorganismen* (s. S. 47 n).

I andre Tidsskrifter offentliggjorde han af og til foreløbige Meddelelser til de Afhandlinger, der senere fremkom i udførlig Skikkelse i Laboratoriets Tidsskrift, ogsaa Referater og enkelte Afhandlinger over andre Emner.

I *Centralbl. f. Bakt., Par. u. Inf.*, 2te Abt., **5**, 1 (1899), gav han en foreløbig Meddelelse om nogle nye Undersøgelser over Forholdet mellem Knopskydning og Sporedannelse og om Betingelserne for den sidstnævnte Funktion. Hansen vender sig mod den Opfattelse, der i den nyere Tid atter er traadt frem, at Næringsmangel skal være en nødvendig Betingelse for Sporedannelsen. Forsøgene viste tvertimod, at den kraftigt ernærede Celle tillige er den kraftige Sporedanner. Næringsmangelen spiller kun en Rolle, forsaavidt den er en af de Faktorer, der standse Knopskydningen. Dette sidste kan ogsaa opnaaes ad andre Veje, f. Ex. ved at anbringe Cellerne i en mættet Opløsning af svovlsur Kalk, og den unge Celle, som er rig paa Næringsstof, danner da strax Sporer, naar ellers de øvrige Betingelser (Luft og passende Temperatur) ere tilstede.

I flere Aar var han foruden med de ovennævnte Studier ogsaa beskjæftiget med biologiske og systematiske Undersøgelser over højere Svampe, navnlig Agaricineerne i Skovene omkring Kjøbenhavn. Han gav nogle Meddelelser herom i *det kgl. danske Vid. Selskabs Oversigter*, i *Botanische Zeitung* 1897 og derefter ved Naturforskermødet i Stockholm 1898.

Til hans Virksomhed hører ligeledes, at han i Aarenes Løb har uddannet et stort Antal Elever saavel Danske som Udlændinge.

LAVRITS KNUDSEN.

Om Vedligeholdelse af konstant Temperatur. *C. L. Medd.* **2**, 134—145 (1884).

Der beskrives og afbildes et Apparat til Vedligeholdelse af konstant Gastryk, en Thermoregulator, samt en Thermostat.

JUST CHR. HOLM og S. V. POULSEN.

Hvor ringe en Infektion af »vild Gjær« kan efter Hansens Methode paavises i en Undergjærmasse af Saccharomyces cerevisiæ? *C. L. Medd.* **2**, 147—151 (1886) og 211—219 (1886).

Methoden prøves paa Blandinger af 20 Kulturgjærarter med 3 vilde Gjærarter; det viste sig, at selv $^1/_{200}$ vild Gjær kan paavises. Der gives derpaa en detailleret Anvisning til Methodens Anvendelse i Analysen af Bryggerigjær.

JUST CHR. HOLM.

I. Om Rendyrkningsmethoderne og særlig om Kochs Pladekultur og dens Fejlgrændse. *C. L. Medd.* **3**, 1—32 (1891).

Resultatet af Forsøgene med Kochs Pladekultur var, at der gjennemsnitlig kun dannes 100 Kolonier af 108 Celler, og at man altsaa ikke har fuld Sikkerhed for at faae en Renkultur ved denne Methode.

II. Biologiske og gjæringstekniske Analyser af Vand til Bryggeribrug. *C. L. Medd.* **3**, 122—148 (1892).

Den af Hansen angivne Fremgangsmaade anvendes, og dens Betydning belyses. Der meddeles Resultater af talrige biologiske Vandanalyser, foretagne til alle Aarets Tider og i Tilslutning til Forholdene i Praxis.

J. CHR. NIELSEN.

Sporernes Udviklingsgang hos Sacch. membranaefaciens, Sacch. Ludwigii og Sacch. anomalus. *C. L. Medd.* **3**, 256—264 (1894).

Der gives en kort Beskrivelse af de 3 nævnte Arter, og Kurverne for Sporernes Udvikling bestemmes paa samme Maade, som Hansen har gjort det for de øvrige af ham opstillede Arter.

ALB. KLÖCKER.

I. Undersøgelser over Saccharomyces Marxianus, Sacch. apiculatus og Sacch. anomalus. *C. L. Medd.* **4**, 63—76 (1895).

Temperatur-Kardinalpunkterne for Sporedannelsen hos Sacch. Marxianus bestemmes.

Der anstilles Forsøg fra nye Synspunkter med Sacch. apiculatus for atter at prøve, om denne Art kan danne Sporer eller ej, men Resultatet bliver, som tidligere, negativt.

Fra anden Side var kommen Meddelelse om Opdagelsen af et nyt og vigtigt morfologisk Forhold hos Sacch. anomalus. Da dette vilde have stor Betydning for Saccharomyceternes Systematik, prøves det, men viser sig ikke at existere.

II. Kan Enzymdannelsen hos Alkoholgjærsvampene anvendes som Artsmærke? *C. L. Medd.* **5**, 55—60 (1900).

Ogsaa for Alkoholgjærsvampenes Systematik er Studiet af Enzymdannelsen vigtigt, idet Hansens Undersøgelser have godtgjort, at man her har en fast Karakter. Dubourg har dog i *Compt. rend. de l'Acad. des Sciences* **128**, 440 (1899) erklæret, at den er uden Betydning i den nævnte Henseende, og denne Anskuelse er optaget af Duclaux i hans nye store Haandbog. Ved at gaa frem efter den af Dubourg angivne Fremgangsmaade, viste det sig imidlertid, at hans Meddelelser ere urigtige, og det blev paany bekræftet, at Alkoholgjærsvampenes Forhold til Sukkerarterne er en konstant og vigtig Karakter.

Desuden har Klöcker forfattet Afsnittet: Theoretisches über Gärung i Leyser-Heiss: *Die Bierbrauerei.* 10. Aufl. 1900, Pag. 538—601, og *Die Gärungsorganismen in der Theorie und Praxis der Alkoholgärungsgewerbe,* Stuttgart 1900, xvi + 318.

Denne Bog har en særlig Interesse for den nærværende Oversigt derved, at de i Aarenes Løb af Hansen og hans Assistenter udarbejdede Apparater og Arbejdsmethoder, som ikke før ere beskrevne, her findes fremstillede i Text og Afbildninger.

ALB. KLÖCKER og H. SCHIÖNNING.

I. Hvad vide vi om Saccharomyceternes Stamformer? *C. L. Medd.* **4**, 85—144 (1896).

Der gives en Oversigt over dette Spørgsmaals Historie, som jo flere Gange har spillet en ejendommelig Rolle i Læren om Alkoholgjærsvampene. For Tiden have atter nogle Forskere paastaaet, at Saccharomyceterne kun ere Udviklingsformer af andre Svampe. En saadan Paastand, der en Tid lang syntes at være begrundet, var den nærmeste Foranledning til dette Arbejde. Der meddeles i dette talrige Forsøg med en hel Række forskjellige Svampe for eventuelt at faae dem til at udvikle Saccharomyces. De foretoges dels i Laboratoriet, dels i Naturen, men i intet Tilfælde fandt en Saccharomyces-Udvikling Sted. Og omvendt fremkom ej heller andre Svampeformer ved Dyrkning af Saccharomyces paa forskjellig Maade. Hovedresultatet blev, at man fremdeles maa opfatte Saccharomyceterne som selvstændige Svampe, hvis Plads i Systemet er under Ascomyceterne i Nærheden af Exoasceerne.

II. Om Gjennemvoxningsfænomener og abnorm Konidiedannelse hos Dematium pullulans, de Bary, og andre Svampe. *C. L. Medd.* **5**, 44—54 (1900).

Hvad nogle Forskere have opfattet som en Endosporedannelse hos Dematium pullulans vises at være en endogen Konidiedannelse og et Gjennemvoxningsfænomen. Disse endogene Konidiers Udvikling forfølges under Mikroskopet, og der angives en Methode til Fænomenets Fremkaldelse. Dette ejendommelige Forhold paavises for første Gang ogsaa hos Oïdium lactis og hos en anden Oïdium-Art.

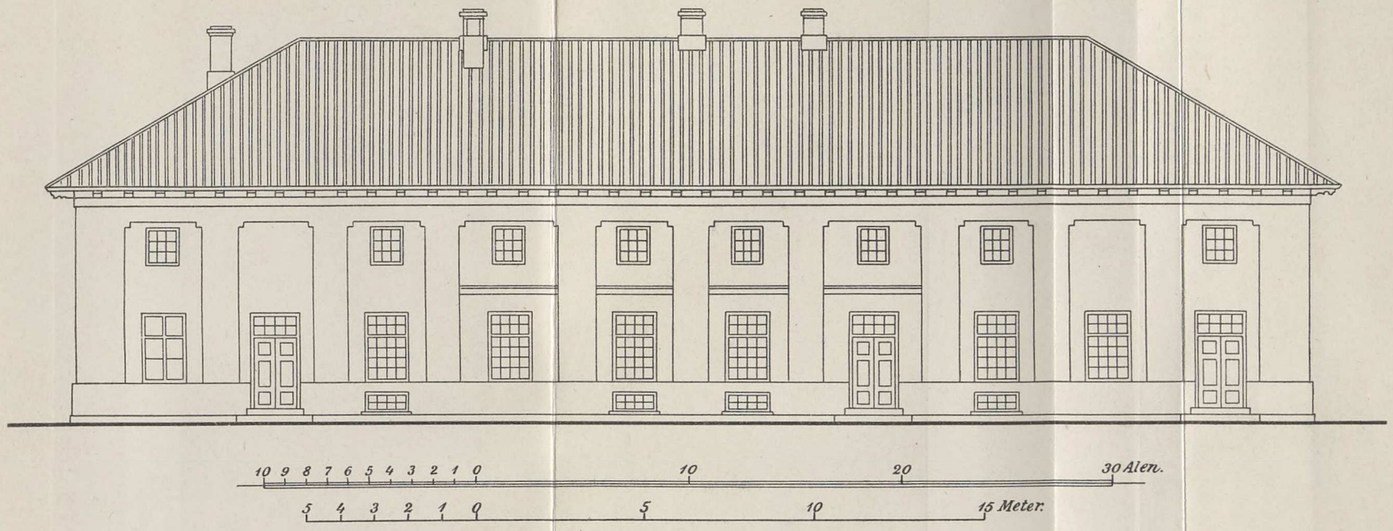
H. SCHIÖNNING.

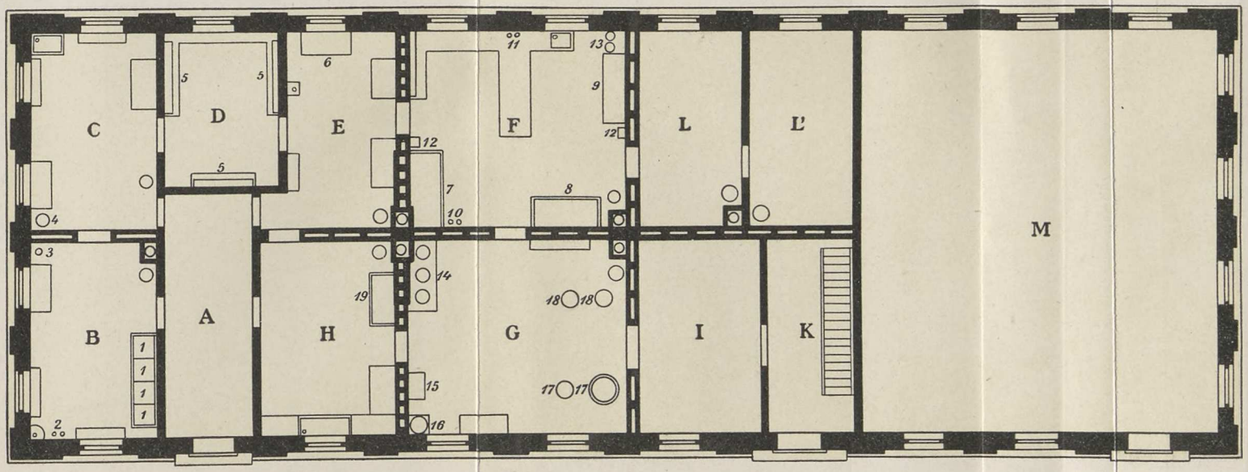
I. En ny og ejendommelig Ascusdannelse hos en Gjærsvamp. *C. L. Medd.* **4**, 77—84 (1895).

Hos Schizosaccharomyces octosporus gjorde Forf. den interessante morfologiske Iagttagelse, at Ascusdannelsen foregaaer derved, at to Celler smelte sammen til en. Begge disse Celler fremkomme kort iforvejen ved Deling af en Celle.

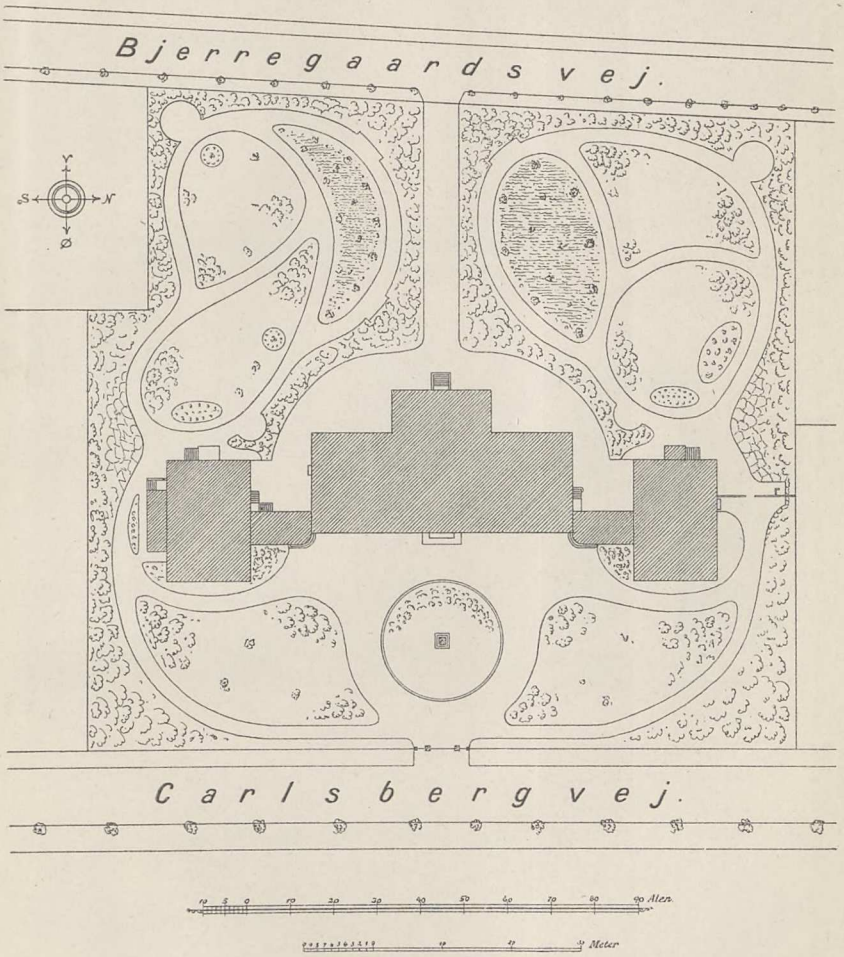
II. En Kolbe til Gibsblokkulturer. *C. L. Medd.* **4**, 193—197 (1896).

Gibsblokken gives Form af en lille Cylinder, der anbringes i en Freudenreich-Kolbe, hvori den steriliseres.

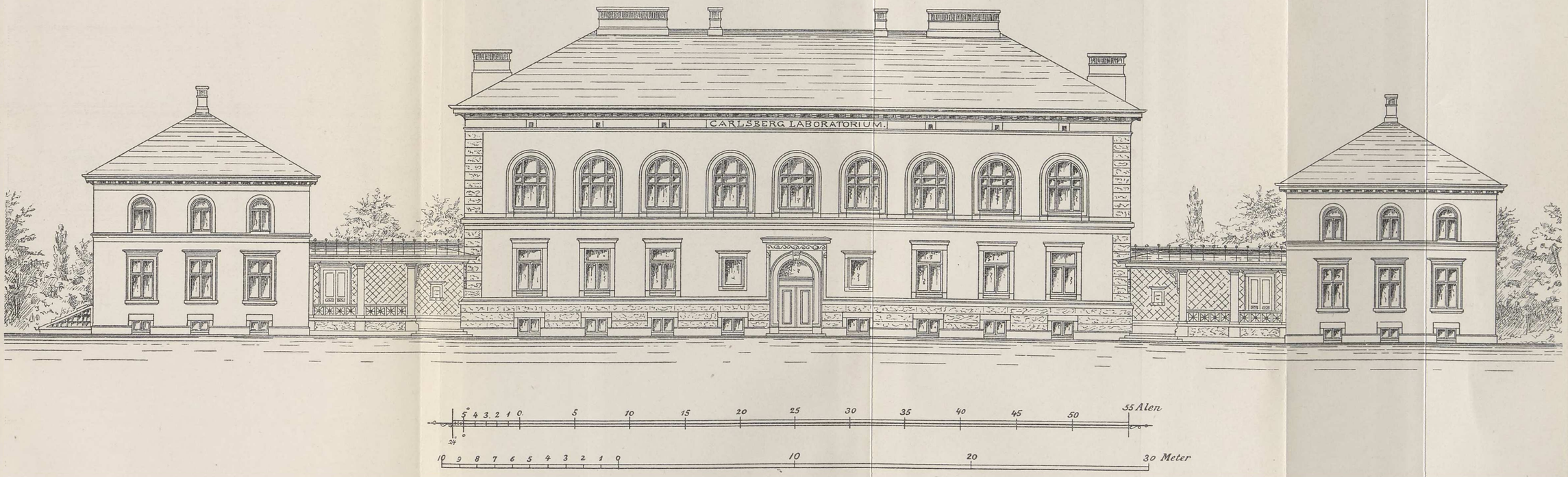




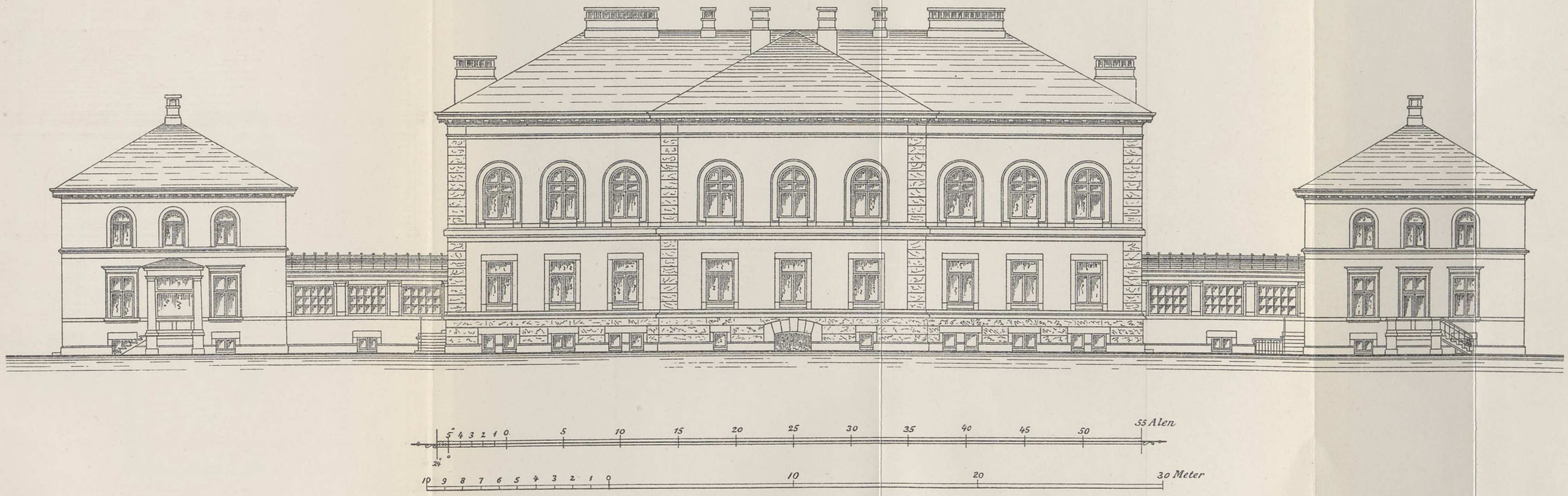
PLAN OG FACADE AF DET ÆLDRE LABORATORIUM



SITUATIONSPLAN



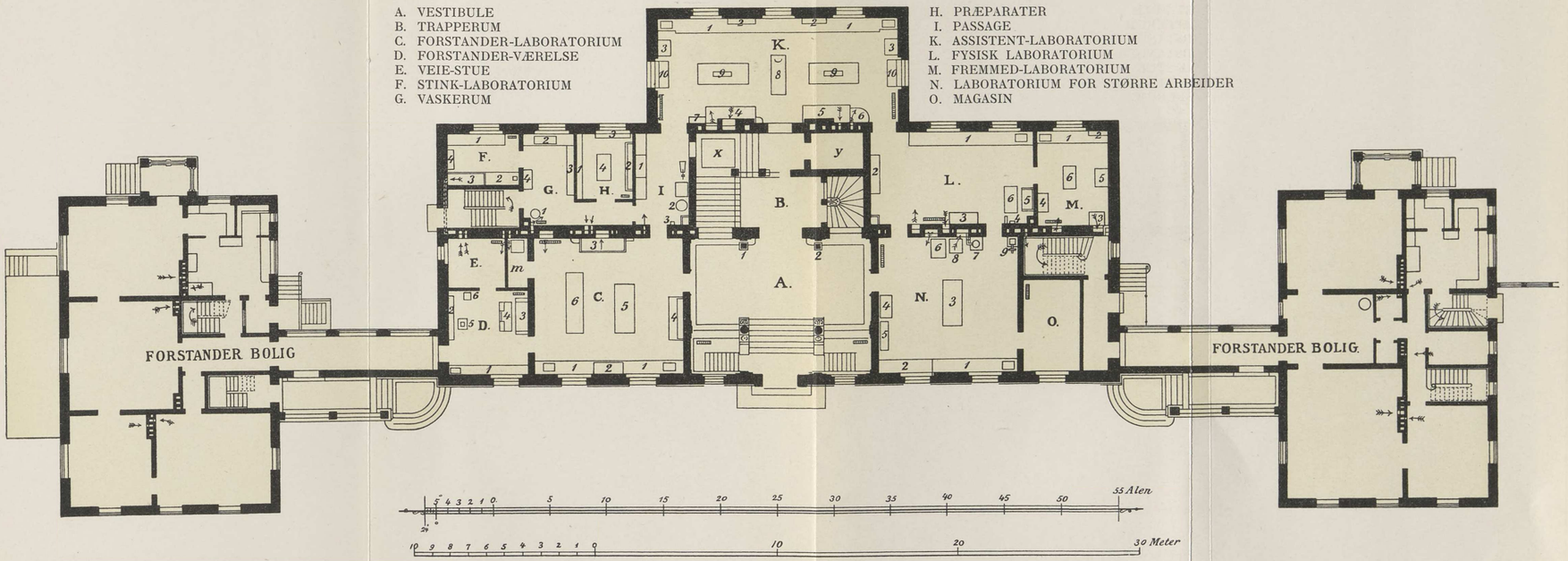
FACADE MOD CARLSBERGVEJ



FACADE MOD BJERREGAARDSVEJ

A. VESTIBULE
B. TRAPPERUM
C. FORSTANDER-LABORATORIUM
D. FORSTANDER-VÆRELSE
E. VEIE-STUE
F. STINK-LABORATORIUM
G. VASKERUM

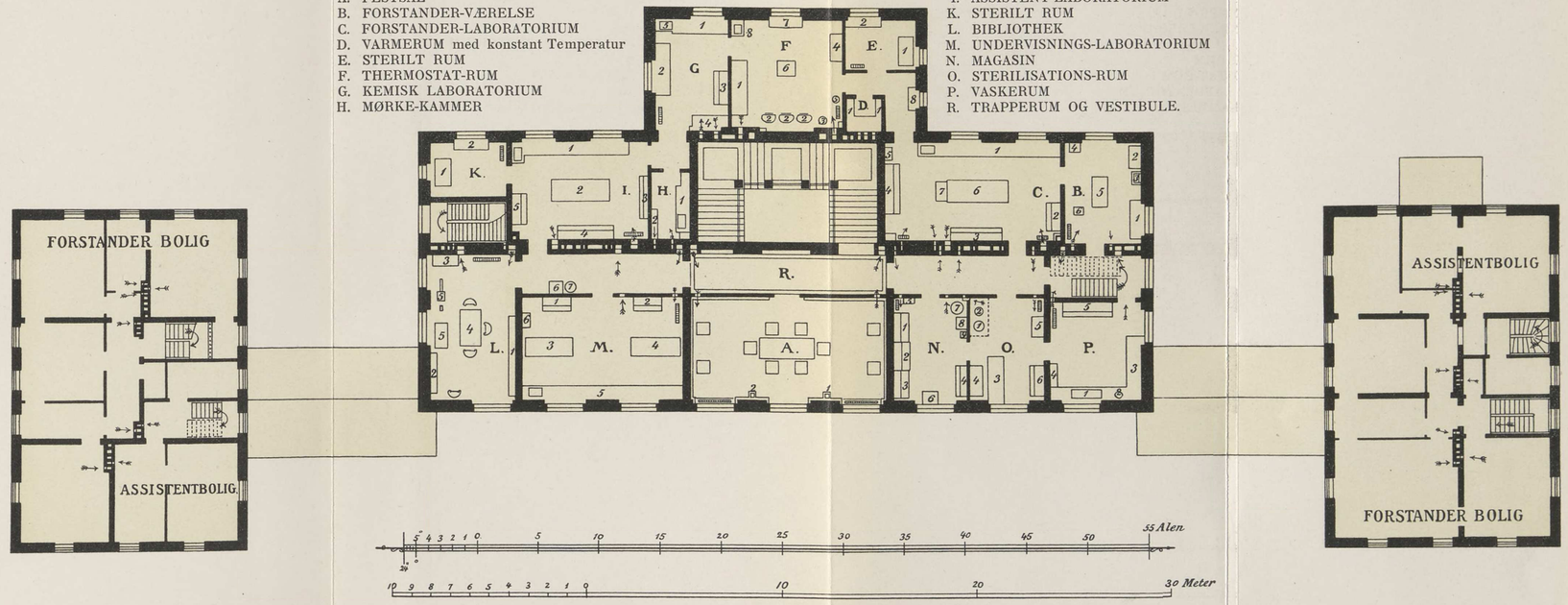
H. PRÆPARATER
I. PASSAGE
K. ASSISTENT-LABORATORIUM
L. FYSISK LABORATORIUM
M. FREMMED-LABORATORIUM
N. LABORATORIUM FOR STØRRE ARBEIDER
O. MAGASIN



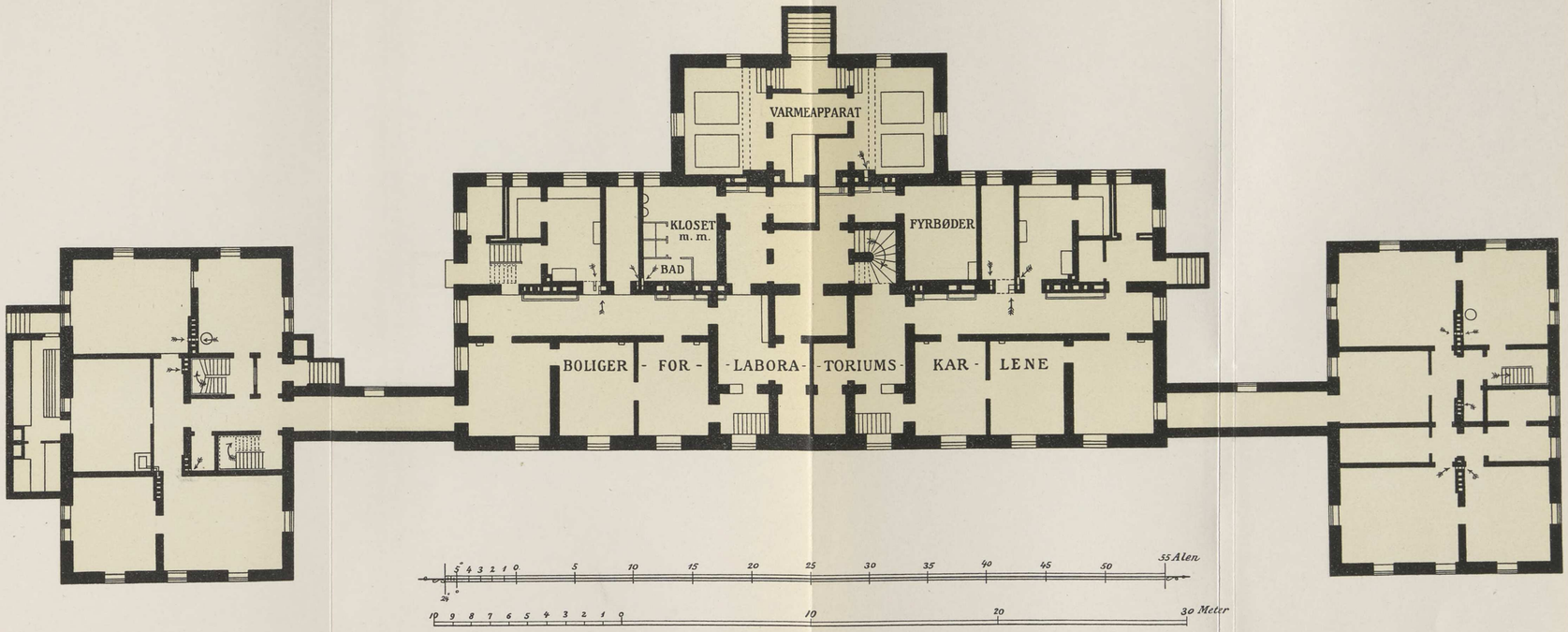
PLAN AF STUEN

A. FESTSAL
B. FORSTANDER-VÆRELSE
C. FORSTANDER-LABORATORIUM
D. VARMERUM med konstant Temperatur
E. STERILT RUM
F. THERMOSTAT-RUM
G. KEMISK LABORATORIUM
H. MØRKE-KAMMER

I. ASSISTENT-LABORATORIUM
K. STERILT RUM
L. BIBLIOTHEK
M. UNDERVISNINGS-LABORATORIUM
N. MAGASIN
O. STERILISATIONS-RUM
P. VASKERUM
R. TRAPPERUM OG VESTIBULE.



PLAN AF FØRSTE SAL



PLAN AF KJÆLDEREN