

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Anorgaanilise keemia kateeder

TARTU ÜLIKOOLI KEEMIAPROFESSOR

GUSTAV TAMMANI ELU JA

TEADUSLIKU TEGEVUSE POHIJOONI

D I P L O M I T Ö Ö

TRÜ võistlustööde komisjoni otsusega

24. juunil

1973 a. on määratud käesolevale tööle

II auhind

J. Maara

TRÜ Teaduslik sekretär

Töö teostaja: P O L L U M Ä E, Sirje
Füüsika-Keemiateaduskonna
keemia-füüsika ped. V kursuse
üliõpilane

Töö juhendaja: P A L M, Uno
keemiakandidaat, TRÜ
Anorgaanilise keemia
kateedri dotsent

Lubasta
kn. Toimik
24. VII 73. W. K.

Ms. Piltai
26. mail 1973.

ENSV Kõrgema ja Keskerihariduse ministri käskkirjaga nr. 413

26. novembril

1973

a. on määratud käesolevale

II preemia (166.-35)

J. Maara

TRÜ Teaduslik sekretär

Tartu 1973

S I S U K O R D

lk.

SISSEJUHATUS	4
I ÜLEVAADE GUSTAV TAMMANNI ELULOOST	6
1. Opingud	6
2. Töötamine Tartu ülikooli keemiakateedris	20
2. 1. Pedagoogiline tegevus	20
2. 2. Teadusliku tegevuse põhisuunad	25
2. 3. Sidemed vene ja välismaa teadlastega	
Välisreisid	28
2. 4. Suhted Sangaste krahv Bergiga	32
2. 5. Tartust lahkumise põhjused ja	
siirdumine Göttingeni	36
3. Tegevus Göttingeni ülikoolis	39
3. 1. Tingimused töötamiseks	39
3. 2. Ülevaade teaduslikust tegevusest	46
3. 3. Teaduslikud sidemed	49
II GUSTAV TAMMANNI PÄRITOLUST	52
1. Kaugemad esivanemad	52
2. Vanaisa Jaan Tammanni perekond	59
3. Heinrich Tamman ja tema perekond	71

III TARTU- PERIOODI TEADUSLIKU TEGEVUSE ANALÜÜS	78
1. Tööd füsioloogilise keemia alalt	78
2. Lahuste teooria küsimused	83
2. 1. Aururõhk	83
2. 2. Osmoos	86
2. 3. Lahustatud aine ja lahusti vastastikune toime	89
3. Tööd anorgaanilise keemia alalt	93
4. Tööd agregaatolekute ja heterogeense tasakaalu valdkonnas	95
Märkmeid keemialaboratooriumi töökaitsest	102
KOKKUVOTE	104
RESÜMEE	106
Kasutatud kirjandus	108

SISSEJUHATUS

Möödunud sajandi Tartu ülikoolis, mis oli kujunenud tunnustatud uurimiskeskuseks nii Venemaal kui Lääne-Euroopas, omas keemia teiste tol ajal esindatud teadusharude hulgas väljapaistvat kohta. Ülikooli keemiakateeder, kust on võrsunud mitmeid nimekaid keemikuid, saavutas eriti just sajandi teisel poolel tõsise teadusliku autoriteedi ja sai mitmete probleemide uurimisel juhtivaks kogu Euroopas ja Venemaal.

Suure panuse keemiateaduse arendamisele Tartu ülikoolis on andnud teiste hulgas ka Gustav Tammann, kes kuulub ülemaailmse tunnustuse võitnud keemikute hulka. Ta on koos van't Hoffi, Arrheniuse, Ostwaldi, Mendelejevi ja Nernstiga klassikalise füüsikalise keemia rajajaid, Nobeli preemia laureaadi Wilhelm Ostwaldi ja Baeri kõrval aga kindlasti kuulsamaid ja tunnustatumaid teadlasi, kes on võrsunud Tartu ülikoolist.

Gustav Tammanni teaduslik tegevus sai alguse möödunud sajandi 80-ndatel aastatel Tartu ülikoolis, kust jõudis ka oma esimeste suurte teaduslike avastusteni, jätkates hiljem viljakat tegevust Göttingeni ülikoolis.

Käesolevas töös on esitatud ülevaade Gustav Tammanni elust ja tegevusest. Tema rikkalikust teaduslikust pärandist on põhjalikumalt analüüsitud Tartu-perioodilt pärinevaid töid, mis olid aluseks füüsikalise keemia arengule.

Teaduslikus kirjanduses on kõneainet pakkunud G. Tammanni rahvusliku päritolu küsimused. Kuna seni ni puudus selle kohta kindel dokumentaalne tõestus, püüti käesolevas töös Eesti NSV Riikliku Ajaloo Kesk-
arhiivi materjalide põhjal selgitada ka maailmakuulsa teadusemehe rahvuslikku päritolu.

I ÜLEVAADE GUSTAV TAMMANNI ELULOOST.

1. Õpingud.

Gustav Heinrich Johann Apollon Tammann sündis 28. mail 1861.a. Peterburi kubermangus Jamburgi linnas, praeguses Leningradi oblastis Kingissepas, kus tema isa oli kohalikus linnahaiglas arstiks. Gustav Tammanni päritolu küsimustel peatutakse lähemalt käesoleva töö järgmises peatükis. Tema haridustee algas Tartus, kuhu perekond oli pärast isa surma 1864.a. siirdunud / 1, 2 /. Tema pojapoja Gustav Andreas Tammanni mälestuste järgi oma vanaisast sai Gustav Tammann esialgu viis aastat eraõpetust ja käis seejärel Tartu gümnaasiumis. Kuigi ta ei olnud keeltes eriti tugev, oli ta klassis alati esimeste õpilaste hulgas / 3 /. Gustav Tammanni hea edasijõudmine koolis ilmneb samuti tema ema Mathilde kirjadest von Bergidele Sangastes / 4 /, milledes ta on korduvalt märkinud, et tema poeg sai koolist väga hea tunnistuse ning on talle oma usinusega ainult rõõmu valmistanud.

1879.a. astus G. Tammann Tartu ülikooli füüsika - matemaatikateaduskonda / 2 /. Ülikooliaastail avaldasid tema teadlasepalge kujunemisele kõige suuremat mõju



G. Tammann üliõpilasena 1880.

füüsika õppejõud A. Oettingen, kuulus keemiaprofessor Carl Schmidt, keemiadotsendid Johann Lemberg, Gustav Bunge ja Wilhelm Ostwald. Neist aastaist pärinevad Tammannilt huvitavad mälestused "Jugenderinnerungen eines Dorpater Chemikers" / 5 /, mis ta on kirjutanud hiljem Göttingenis maailmakuulsa teadlasena. Tammanni mälestuspildikesed aitavad saada parema ettekujutuse ülikooli keemiakateedrist möödunud sajandi 80-ndatel aastatel, allpool esitataksegi neist mõned väljavõtted.

"Kui ma 1879.a. Tartus üliõpilaseks sain, juhatas keemialaboratooriumi Carl Schmidt, keemik Liebigi ja Wöhleri koolkonnast, kes oma füsioloogilis-keemiliste töödega aastaist 1840 - 1850 sai tuntuks laiades ringkondades, eriti aga arstide hulgas. Carl Schmidti saavutused füsioloogilis-keemilisest tööperioodist olid väga olulised. Tema avastas soolhappe maomahlas, karbamidi ja suhkru veres. Schmidti ja Bidderi ühine töö "Die Verdauungssäfte und Stoffwächsel" (1852) kuulub põhjapanevate hulka füsioloogilises keemias... Pärast füsioloog Wagneri surma (1860) sai Schmidt Wöhleri kaudu ettepaneku tulla Göttingeni ülikooli...

Schmidt luges hommikupoolikuti anorgaanilist ja orgaanilist keemiat, õhtupoole aga analüütilist ja tehnoloogilist keemiat, aga ka keemia ajalugu. Praktiliste tööde juhendamise laboratooriumis oli Schmidt täielikult

jätanud privaatdotsent Lembergigi hooleks. Lemberg nõudis igalt üliõpilaselt kindlaid teadmisi anorgaanilises keemias, alles siis lubas ta neid analüütiliste tööde juurde. Kui üliõpilase teadmised olid ebapiisavad, saadeti ta koju.

Tema (Lemberg) ise nimetas end "geoloogiliseks keemikuks", ta jätkas Bischofi alustatud uurimusi. Seetõttu uuris ta soolalahuste mõju silikaatidele, eriti huvitus ta tseoliitidest, sest need olid väga reaktsioonivõimelised. Oma fundamentaalsed tööd peitis Lemberg Saksa Geoloogia Seltsi väljaannete veergudele, kus geoloogid neid ei lugenud, keemikutele aga jäid märkamatuks. Lemberg valdas põhjalikult anorgaanilist ja füüsikalist keemiat, viimast nimetati siis stõhhiomeetriaks. Kahe-tunnilises kollokviumis "Stõhhiomeetria" käsitles ta Guldberg ja Waage avastatud massitoime seadust ning eriti põhjalikult Bertholet' vaateid keemilisest afiinsusest ja Julius Thomseni termokeemilisi töid.

Eluviisidelt oli Lemberg Diogenes, õpetajana kasutas ta Sokratese meetodeid. Tema mõju praktikantidele oli kujutlematult sügav. Loomulikult tahtsid paljud talt teemat kandidaaditööks, kuid alati lükkas Lemberg niisugused soovid tagasi. "Kes ise ei oska teemat leida, mida ta uurida tahab, sel ei tasu üldse teadusliku tööga tegelema hakata", kõlas tema tõrjuv vastus...

Lemberg ei tahtnud ka koolkonda luua, ehkki tal oli küllaldane ideede ja probleemide varu... Lemberg tunnustas teaduses ainult kangelasi, nende koolkondade töötulemuste osaks langes ainult eitav kriitika. Saksamaal lõppes tema jaoks kangelaste rida Liebigi ja Wöhleriga. Suurt sümpaatiat tundis ta Hermann Kolbe vastu, tema kriitilisi väljaastumisi luges Lemberg suurima rahuldustundega. Berzeliuse kummardajana taunis ta struktuurkeemiat ja selle edusamme Lemberg ei tahtnud tunnustada. Olulist edu ootas ta füüsikalise keemia arengust...

Füsioloogilist keemiat luges harvanähtava eduga Bunge enne Baselisse siirdumist (1884). Kahel öhtutunnil nädalas täitus muidu nii tühi auditoorium viimase kohani. Täielikus vaikuses alustas Bunge tasase häälega oma loengut, mis nii sisult kui ka vormilt kujutas endast täiuslikkuseeni läbitöötatud ettekannet. Probleemide avar püstitamine, küsimuste selge ja täpne esiletoomine, seejärel hiilgav vastamine otsustavate katsete haarava kirjeldamisega. Bunge oli kõnemees, kelle taolist vaid harva õnnestub kuulda. Ta köitis kuulajaid oma järelduste jõu ja selgusega, ilma kuulaja tähelepanu tajutava suunamiseta. Kahjuks ei töötanud Bunge keemialaboratooriumis, seetõttu puutusime meie, keemikud, temaga kokku ainult loengutel.

Kolmandaks eradotsendiks oli Wilhelm Ostwald. Ligema-

le kümmekond aastat noorem kui Lemberg ja Bunge, oli tema mõju üliõpilastele juba seetõttu nõrgem. Lisaks sellele oli ta täielikult haaratud omaenda töödest ja väljaspool loenguid ta üliõpilastega tavaliselt tegemist ei teinud. Sobivatel juhtudel väljendas ta oma eitavat suhtumist loengutesse, loengupidamist pärast trükikunsti leiutamist oli tema järgi raske õigustada ja oma loengutel ainete ruumalalistest suhetest võitles Ostwald silmanähtava unisusega. Ühest vähikust, mida aeg-ajalt enne loengut taga otsiti, luges ta ette Koppi ja Schröderi ruumalaseoseid. Kui ta loengul kolmandat korda haigutas, lõpetasid kuulajad kirjutamise. Need loengud kujutasid endast hiljem üllatavalt kiiresti ära ostetud Ostwaldi "Lehrbuch der allgemeinen Chemie" (1884) esimese väljaande eeltööd. Hoopis vajalikum oli meie seisukohalt Ostwaldi gaasianalüüsi praktikum Bunseni gasomeetrilistest meetoditest. Kõik eudiomeetrid, gaasi edasijuhtimise seadmed jm. oli ta ise valmistanud klaastorudest, voolikutest, papist ja puutükikestest. Ta õpetas meile ka klaasipuhumise lihtsamaid võtteid. Ülesandeid lahendati Bunseni järgi, Ostwald tuli sellega alati kõige kiiremini toime.

Eksamitel, mis olid jagatud kolmeks osaks, olid obligatoorsed mõned matemaatilised ained, mineraloogia ja geoloogia, ennekõike aga füüsika, peale selle eksaminee-

Actum Dorpat, den 20^{ten} Aug. 1883,

10

in Commissionen der Facultät.

Nachdem der Herr Gustav Tammann
um Zulassung zum III. Litter des Gradual-Examens in den chemischen
Wissenschaften gebeten hatte und solchem Gesuche deferirt worden war, wurde dieses Examen in folgenden
Fächern mit ihm abgehalten und wurden in jedem Fache die daneben bemerkten Urtheile ertheilt.

FÄCHER.	Urtheile.
<u>Physik.</u>	
Freiden	Sehr gut (Mittheilung)
Schwingen	
Practische Physik	Sehr gut (Mittheilung)
Thermometrie	
Lichtpolarisation	
<u>Chemie II</u>	
Gallussäure	Sehr gut Bestanden
Acetylen	
<u>Analytische Chemie</u>	
Fluor	Sehr gut Bestanden
Bismut	

G. Tammanni hinneteleht.

FÄCHER.	Urtheile.
<u>Hygiene</u>	
Paläontologie	Sehr gut A. Schmidt
Asanien	
<u>Physiologische Chemie</u>	
Diagnostik	Sehr gut A. Schmidt
Harnstoffbildung	
<u>Technische Chemie</u>	
Säurefeste Kalkherstellung	Sehr gut A. Schmidt
Textilien	
<u>Agronomie</u>	
Superphosphate	Sehr gut A. Schmidt
Für die Bodenverbesserung	
<u>Technologie</u>	
4 Rohmaterial für die Glasindustrie	Sehr gut
4 Nickel u. seine Verarbeitung	Beliebig
<u>Mineralogie</u>	
Amphibole	Sehr gut A. Schmidt
Metallische Formationen	

riti veel kõikides keemilistes ainetes, füsioloogias, tehnilises keemias ja agrokeemias, nendes aga rohkem "pro forma".

Keemiadoptsentide kõrval oli suurema mõjuga keemikute koolitamisel ainult füüsik Arthur von Oettingen, hiilgav lektor, kes aeg-ajalt joovastus omaenda kõne meloodiast...

Oettingenil oli silmapaistev õpetajatalent. Matemaatika loengud olid keemikute juhtimiseks diferentsiaal- ja integraalarvutuse saladustesse täiesti sobimatud. Kui Oettingen loengud üle võttis, õpetas ta loengutel ja harjutustel meile, 20 mehele, poolteise tunni vältel kolm korda nädalas ühe semestri jooksul kõige hädavajalikumat. Ta viis läbi ka kollokviumi termodünaamikas, mida rüütas tol ajal niivõrd matemaatikaga, et enamik polnud suutelised ainet jälgima. Hilisematel aastatel aga muutis ta esitusviisi ka keemikutele lähedasemaks, näitas termodünaamika rakendamisevõimalusi keemias ja oli üks neid füüsikuid, kes füüsikalise keemia arengut heatahtlikult tervitas...

Tema kollokvium, kus refereeriti ja arutati läbi osa väljaannetes "Annalen der Physik und Chemie" ilmunud töid, erines Bunge füsioloogilise keemia omast selle poolest, et Oettingen jättis refereeritavate tööde valiku täielikult nende juhusliku ilmumise hooleks ja ta ise polnud neid mõnikord lugenudki, samal ajal kui Bunge

käsitles teatud kindlaid küsimusi, millede kohta andis süstematiseeritult kirjanduse, mida ta ise tundis väga hästi ja mida analüüsis kriitiliselt. Oettingen püüdis kollokviumist osavõtjaid ergutada julgemini võtma osa diskussioonist, tavatsedes sealjuures öelda: "Minu här-
rad, kui te kardate ennast blameerida, siis ei tule ka õppimisest midagi välja".

Keemikute ettevalmistus Tartus oli üsna mitmekülgne, keemiast kui niisugusest võeti põhjalikult läbi ainult anorgaaniline ja eriti analüütiline keemia. Orgaanilisele keemiale pöörati vähe tähelepanu, tarvitusel olevas Gorup-Besanezi õpikus klassifitseeriti orgaanilisi ühendeid täiesti mitteülevaatlikult, metaani, etaani, propaani jt. derivaate käsitleti üksteise järel loendamatute kordamisega. Praktikumides orgaanilisi preparaate ei sünteesitud, kuid sealjuures tuli siiski analüüsida umbes 30 segu, kus esinesid orgaanilised ained. Need ülesanded andsid teatud kogemused ja eeldasid head tähelepanuvõimet".

Hariduse omandamine oli Gustav Tammannil seotud väga-
gi suurte majanduslike raskustega, millest õnnestus osaliselt üle saada tänu Sangaste krahv Bergi soosingule. Bergide poolt määratud 150-rublane toetus aastas, millest on põhjalikumalt juttu järgmises peatükis, võimaldas G. Tammannil haridusteed jätkata. Sellele kasinale toetu-

Hr. L. Prof. bei d. ph. m. Fac. am 9^{ten} Januar 1880.

D

An die physisch-mathematische Facultät zu Vorppe

zu danken, dass ich nicht nur auf Grund meines

mathematischen und philosophischen Interesses

an die physisch-mathematische Facultät zu Vorppe

mit der Bitte um Dispensation von der Zahlung

der College gelte vor.

G. Tammann Stadtherr

Joonis 1. G. Tammanni avaldus õppemaksust vabastamiseks.

sele vaatamata elasid Tammannid siiski niivõrd kitsastes majanduslikes tingimustes, et G. Tammann oli sunnitud ülikooliaastail paluma end õppemaksust vabaks.

1880.a. jaanuaris pöörduski ta sellekohase palvega Füüsika-matemaatikateaduskonna poole, et eksamitulemuste ja vastava vaesustunnistuse põhjal teda õppemaksust vabastataks (joonis 1) / 1 /.

1882.a. septembris lõpetas G. Tammann Tartu ülikooli keemiku diplomiga. Sama aasta jaanuaris oli ta alustanud tööd professor Carl Schmidti kateedris laborandina, kohal, mis vabanes W. Ostwaldi järel Riiga. 1883.a. juunis omandas ta keemiakandidaadi nimetuse (joonis 2), kaks aastat hiljem aga sai töö "Die Dampftensionen von Salzlösungen" / 6 / kaitsmise järel magistrikraadi. Pärast ülikoolis loengute pidamise õiguse saamiseks vajaliku töö kaitsmist sai G. Tammann 1887.a. eradotsendi nimetuse, 1889.a. omistati talle dotsendi kutse. 1888.a. oli ta määratud ülikooli keemiainstituudi direktori abiks.

Doktorikraadi omandas Tammann töö "Über die Metamerie der Metaphosphate" (joonis 3) kaitsmise järel 1890.a. / 2 /.



Im Namen der Kaiserlichen Universität Dorpat und mit Bestätigung des Consells vom 9. Juni 1883 erteilt die physico-mathematische Facultät dieser Universität dem genannten Studierenden der Chemie

Gustav Tammann,

nachdem derselbe die Gradual-Prüfung bestanden hat,

den Grad eines Candidaten der Chemie

und alle Rechte und Vorzüge, die nach den im russischen Reich geltenden Gesetzen mit diesem Grad verbunden sind, wie namentlich das Recht auf die zehnte Rangklasse bei dem Eintritt in den Civildienst und das Recht auf die durch das Gesetz über die Wehrpflicht art. 56, p. 1 und art. 173, p. 1 gewährte Verkürzung der Dienstfrist bei Ableistung der Militärdienst.

Dessen zur Urkunde ist dieses Diplom mit der Unterschrift des Decans und unter Beidrückung des Siegels der physico-mathematischen Facultät ausgefertigt und im Namen der Kaiserlichen Universität Dorpat von dem Rector derselben unterzeichnet worden.

Vorschriftsmässig ist hierbei anzuführen, dass Gustav Tammann auch in der russischen Sprache und zwar im mündlichen Uebersetzen aus dem Russischen ins Deutsche, im schriftlichen Uebersetzen aus dem Deutschen ins Russische ziemlich gute und im Colloquium gute Kenntnisse bewiesen, aber sich nicht befähigt gezeigt hat, in dieser Sprache schriftlich Geschäfte zu führen.

Dorpat, am 7. Juni 1886

N. 107.

Im Namen der physico-mathematischen Facultät:

Decan

Gustav A. Tammann

Rector:

Dr. Th. Schmidt



Secrétaire des Consells: *G. Truffaut*

Joonis 2. Kandidaadidiplom.

 *G. Paul Schmidt*
Ueber

die Metamerie der Metaphosphate.

Universitätsbibliothek

Chemie

96f

Eine zur Erlangung des Grades

eines

Doctors der Chemie

der physiko-mathematischen Facultät der Kaiserlichen
Universität Dorpat

vorgelegte

Abhandlung

von

Gustav Tammann.

Sammlung Zisch: 1890 - 94. Verm.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. J. Lemberg. — Prof. Dr. Arth. v. Oettingen. — Prof. Dr. C. Schmidt.

Dorpat.

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.

1890.

Joonis 3. Töö "Die Metamerie der Metaphosphate"
tiitelleht.

2. TÖÖTAMINE TARTU ÜLIKOOI KEEMIAKATEEDRIS.

2. 1. Pedagoogiline tegevus.

1892.a. muudeti Tartu ülikooli õppekeeleks senise saksa keele asemel vene keel ning see otsus põhjustas mitmete vanema põlvkonna saksa professorite lahkumise ülikooli teenistusest, nende hulgas ka kauaaegse keemiaprofessori C. Schmidt siirdumise pensionile. Uueks keemiakateedri juhatajaks ning ühtlasi keemiainstituudi direktoriks määrati Gustav Tammann, kes 1892.a. valiti ülikooli nõukogu poolt D.I. Mendelejevi ja N.N. Beketovi soovitusel erakorraliseks professoriks. Alates 1892.a. algusest hakkas G. Tammann keemia-alast õppetööd ülikoolis vene keeles läbi viima. 1894.a. valiti ta, taas D.I. Mendelejevi soovitusel, Tartu ülikooli korraliseks keemiaprofessoriks / 7 /. Sellel ametikohal töötas ta kümme järgnevat aastat, olles tunnustatud õppejõud ja viljakas teadusemees.

Kuna alates 1873.a. hakkasid peale professor C. Schmidt õppetööga tegelema ka eradotsendid, puutus G. Tammann õppetööga kokku juba enne professorikutse omandamist. V. Muda diplomitöö "Keemia õpetamise ajaloost Tartu ülikoolis" / 8 / andmetel luges G. Tammann 1889.a. I ja II semestril 2 tundi nädalas stöhhioomeetriat, millele lisan-



Dotsent G. Tammann 1890.

dus II semestril veel 3 tundi gasomeetriat. Ka 1892.a. I semestril luges ta 3 tundi nädalas gasomeetriat. Elektrokeemia kursust õpetas Tammann 1889.a. ja 1891.a. I semestril.

Aastatel 1891 - 1892 luges ta I semestril füüsikalise keemia kursust, II semestril analüütilist keemiat.

Kui G. Tammann määrati pärast prof. C. Schmidt'i pensionile siirdumist keemiakateedri juhatajaks, jäi õppetöö põhikoormus tema kanda. Professor Tammann luges sügissemestril anorgaanilist ja füüsikalist keemiat ning kevadsemestril orgaanilist ja analüütilist keemiat. Füüsikalist keemiat luges ta kahes osas, seega sama osa üle aasta. Igal semestril korraldas Tammann analüütilise keemia praktikume ja kollokviume uuema keemia-alase kirjandusega tutvumiseks. Põhjalikuma ülevaate prof. G. Tammanni õppekoormusest annab järgmine tabel / 8 /:

Jrk.nr.	Distsipliin	Tundide arv nädalas	aastad	se- mester
1.	Orgaaniline keemia	5	1893-1902	I
2.	Anorgaaniline keemia	5	1893-1902	II
3.	Analüütiline keemia	4	1897-1902	I
4.	Analüütilise keemia harj. ja praktikum	6	1893-1902	I,II
5.	Füüsikaline keemia			
	I osa	2	1893, 1895, 1897, 1899, 1901	II
	II osa	2	1894, 1896, 1898, 1900, 1902	II
6.	Tehniline keemia	2	1893	II
7.	Kollokvium uusimaist keemiaalastest	1	1897 1895, 1896, 1902	I I,II
	töödest		1894	II

Samaaegselt G. Tammanniga võtsid teised õppejõud õppe-
tööst osa järgmiselt:

Distsipliin	Tundide arv nädala- las	Õppejõud	Aastad	Se- mes- ter
Praktilised har-				
jutused keemias	2	J.Lemberg	1894-1902	I,II
Agrokeemia	4	A.Tomson	1895-1902	I
Tehnoloogia	2	A.Tomson	1899	II
Tehniline keemia				
I osa	2	A.D.Bogojav-	1902	I
II osa	2	lenski	1902	II

Kõrvuti tohutu õppekoormusega, mis oli enamuses profes-
sori kanda, ei olnud ka välised tingimused õppetöö läbi-
viimiseks eriti soodsad. Kõige enam andis tunda ruumi-
kitsikus.

Professor Tammanni ajal oli keemialaboratooriumil
kolm suuremat ruumi praktikantidele (20 kohta kvalitatiiv-
seks, sama palju kvantitatiivseks analüüsiks ja 6 kohta
preparaatide sünteesiks), kaks väikest laoruumi, raamatu-
kogu tuba, kus oli ka treipink, kaaluruum, assistentide
tuba, kaks tuba direktorile (laboratoorium ja kabinet),
120 kohaga auditoorium ja üks laoruum keldris / 8 /.

Vaatamata eelpool nimetatud raskustele õppetöö läbi-
viimisel, kasvas G. Tammann Tartus terve põlvkonna noo-
ri keemikuid, kelledest paljudest kujunesid hiljem tunnus-
tatud teadlased. Tuntumad Tammanni õpilastest on G.Lande-

sen ja A.D. Bogojavlenski, kes olid hiljem professorid Tartus, R.F. Hollmann (keemiaprofessor Saraatovi ülikoolis), N.V. Kuldašev (professor Perm ja Voronežis), J. Narbut (professor Varssavis), V.A. Borodovski (dot-sent Peterburi ülikoolis) jt. / 7 /.

2.2. Teadusliku tegevuse põhisuunad.

G. Tammanni teaduslikku tegevust iseloomustab tohutu produktiivsus. Ta on kirjutanud ligemale kümnekond monograafiat ja enam kui viissada teaduslikku artiklit keemia kõige erinevamate probleemide kohta. G. Tammanni kaasaegsed kriipsutasid alla, et tema teadlasenatuuri üheks omapärasemaks jooneks oli oskus kõikjal, ka pealt-näha pisiküsimustes, näha fundamentaalseid probleeme. Tavaliselt olid üleskerkinud probleemid sedavõrd uudsed, et olemasolevate teadmiste baasil oli resultaatide kohta raske midagi kindlat ennustada. Enamasti suutis Tammann ise anda neile põhimõttelise vastuse oma kuulsate nn. eelkatsetega, mis hämmastasid nii idee kui ka vahendite äärmise lihtsusega, kuid nähtuse sisu lahkava olemusega. Reeglina teostas ta need katsed oma korteri väikeses privaatlaboratooriumis. Kõik ülejäänud, mis enamasti puudu-

tas ainult vastavate probleemide kvantitatiivse detailiseerimise külge, jäi õpilaste ja kaastöötajate hooleks / 9 /.

Tartus kujunes G. Tammanni teadusliku töö suund välja ühelt poolt prof. C. Schmidt, W. Ostwaldi jt. Tartu keemikute ning teiselt poolt D.J. Mendelejevi, S. Arrheniuse ja hollandi termodünaamikute koolkonna mõjul / 7 /.

Tammanni Tartu-perioodil ilmunud ligi 70-st üksikartiklist olid esimesed pühendatud füsioloogilist laadi küsimustele. Nende probleemidega tegelas ta aeg-ajalt hiljemgi. Kõige tõsisema teadusliku väärtusega füsioloogilise keemia alal olid Tammanni uurimused fermentatiivsete protsesside kineetika valdkonnas. Tammanni töid fermentide alal hindas kõrgelt Vene Füüsika-Keemia Selts ja määras neile 1912.a. L.N.Šiškovi nimelise preemia / 10 /.

Järgmine ulatuslikum uurimisvaldkond, millele Tammann Tartu-perioodil mitmeteks aastateks end pühendas, oli seotud tolleaegse füüsikalise keemia sentraalse probleemiga - lahuste teooriaga. Uuriti põhjalikult lahuste aururõhu ja krüoskoopia küsimusi ning osmoosinähtusi. Olulisemad uurimused hõlmasid lahuste siserõhu probleeme. Temalt on ilmunud arvukalt töid lahustatud aine ja lahusti vastastikuse toime kohta. Peab aga märkima, et erinevalt D.I. Mendelejevi lahustumisprotsessi

keemilisest teooriast iseloomustati Tammanni artiklites lahustatud aine ja lahusti vastastikust toimet ka kvantitatiivselt.

Tartu-perioodist pärinevad Tammannilt veel uurimused metafosfaatide koostise valdkonnast ja mõned teised tööd anorgaanilise keemia alalt. Huvitav on märkida, et Tartus tegi Tammann ka oma ainsa töö naftakeemia alal. Selle teostas ta pärast Nižni - Novgorodi ülevenemaalise näituse külastamist ning sai töö tulemuste alusel ka oma elu ainsa patendi / 9 /.

90 - ndate aastate keskpaigast alustas Tammann teise ulatuslikuma tööde tsükliga, mis hõlmas agregaatolekuid ja heterogeenset tasakaalu. See temaatika jäi valdavaks Tammanni ja tema arvukate õpilaste kogu edasises teaduslikus tegevuses. Uuriti süstemaatiliselt mitmesuguste anorgaaniliste süsteemide faasilise muundumise kinetikat. Ajavahemikus 1897 - 1902 ilmus ajakirjas "Annalen der Physik" Tammanni tööde tsükkel pealkirjaga "Die Grenzen des festen Zustandes", mis tõi Tammannile ülemaailmse tunnustuse.

Tartus avastas Tammann selle töödetsükli raames jää polümorfsed modifikatsioonid II ja III ning uuris üksikasjaliselt spetsiaalse seadeldisega jää erinevate vormide voolavuse sõltuvust temperatuurist. G. Tammanni ja hiljem tema töid jätkanud tuntud ameerika teadlase

P.W. Bridgmani tööde põhjal on koostatud tänapäeval kasutatavad vee oleku täielikud diagrammid.

Aktiivselt võttis Tammann osa Tartu Ülikooli Loodusuurijate Seltsi tegevusest. Ta esines seal sageli ettekannetega ja avaldas seltsi väljaannetes oma teaduslike töid. Korduvalt oli G. Tammann valitud seltsi sekretäriks / 7 /.

2. 3. Sidemed vene ja välismaa teadlastega.

Välisreisid.

Tartus kujunesid välja Tammanni teaduslikud sidemed arvukate vene ja välismaa teaduslike keskustega. G. Tammannile kuulub märkimisväärne osa Vene ja Lääne - Euroopa teadusliku mõtte vahendamises ja sidemete tihenemises. Juba 1891.a. võeti ta vastu Vene Füüsika - Keemia Seltsi liikmeks ning ta võttis regulaarselt osa seltsi istungitest. Tammann vahetas teaduslike töid ja oli isiklikult tuttav selliste nimekate teadlastega nagu D.I. Mendelejev, N.S. Kurnakov, A.L. Potõlitsen, V.A. Plotnikov, V.E. Tištšenko, A.E. Faforski jt. / 7 /.

80 - ndate aastate keskpaigast peale oli Tammann

D.I. Mendelejeviga pidevas kirjavahetuses. Viimane on korduvalt hinnanud Tammanni töid väga kõrgelt. Vene loodusteadlaste ja arstide XI kongressil 1901.a. detsembris esines G. Tammann ulatusliku üldistava ettekandega töötulemustest viimasel kuuel aastal Tartus / 11 /. Ettekanne leidis väga hea vastuvõtu ja D.I. Mendelejev hindas oma sõnavõttus Tammanni koolkonna töid heterogeense tasakaalu valdkonnas niisama fundamentaalseteks, nagu omal ajal olid van der Waalsi tööd gaaside uurimisel/7/.

Samal ajal olid G. Tammanil ja tema õpilastel head koostöösidemed ka silmapaistvate Lääne - Euroopa teadlastega nagu J.H. van't Hoff, S. Arrhenius, W. Ostwald, B. Roozeboom, W. Nernst jt. / 9 /.

Elektrolüütilise dissotsiatsiooniteooria pooldajana pühendas Tammann palju energiat selle teooria propageerimisele Venemaal. Tuleb aga märkida, et erinevalt teistest Lääne keemikutest ei eitanud Tammann D.I. Mendelejevi lahuste keemilise teooria põhiseisukohti, vaid arendas oma Tartu-perioodi töödes mitmeid Mendelejevi ideid lahuste sisestruktuuri kohta edasi. Tammanni ja tema noorte kaastöötajate, eriti aga Tartu hilisema keemiaprofessori A.D. Bogojavlenski põhitulemused selle temaatika valdkonnas leidsid hiljem üldistamist Tammanni monograafias "Über die Beziehungen zwischen der inneren Kräften und Eigenschaften der Lösungen" (1907).

Tartu perioodil viibis Tammann korduvalt välisreisidel, mis laiendasid tema teadmiste pagasit ja andsid võimaluse kontaktide loomiseks paljude nimekate teadlastega. Juba 1887.a. novembris taotles Tammann luba sõita välismaale, et laiendada oma töö "Über die Dampftensionen der Lösungen" uurimusi. Alates 17. aprillist 1888.a. viibiski ta kuus kuud Saksamaal / 2 /. Ta töötas H.Helmholtzi instituudis Berliinis ja Ostwaldi juures Leipzigi. Seal kohtus ta ka S. Arrheniuse ja W. Nerstiga /3/. Tammanni järjekordse välisreisi ajal, mis kestis 1890.a. novembrist kuni 1891.a. 20. jaanuarini, töötas ta koos Nernstiga Göttingenis / 2 /.

1893.a. juuniks kavatses Tammann sõita Rootsi ja Taanisse, et vahetada arvamusi rea teaduslike probleemide üle paljude välismaa teadlastega, kuid temast mitteolevatel põhjustel lükkus see reis järgmiseks aastaks ja kestis 1894.a. 20. maist sama aasta 10. augustini. Kõnesolev komandeering kujunes otsustavaks pöördepunktiks G. Tammanni teaduslikus tegevuses. Peatus Hollandis, kus ta külastas van't Hoffi, Roozeboomi, Kammerlingh Onnes ja van Bemmeleni, avaldas tugevat mõju Tammanni tööde edaspidisele suunale. Tõenäoliselt sai Tammann sellelt reisilt tõuke heterogeense tasakaalu ja faasiliste muundumiste kineetika probleemide uurimiseks / 3 /.

1897.a. märtsis - aprillis viibis Tammann Rootsis kus ta kohtus professor S. Arrheniusega / 2 / ja käis Stokholmis Berzeliuse muuseumi asutamisel / 3 /. Samal aastal külastas Tammann veel Nižni-Novgorodi ülevenemaalist näitust / 9 /.

1899.a. 22. maist alates oli Tammann komandeeritud kaheks kuuks, 1900.a. 15. juunist seitsmeks nädalaks välismaale / 2 /. Viimasel reisil külastas ta maailmanäitust Pariisis, õppis tundma metallurgiatööstust Prantsusmaal ja tutvus Le Chatelier'ga / 9 /.

Mitmel korral reisis Tammann Venemaal, kus ta omandas ka hea vene keele oskuse, mida oli soovitanud D.I. Mendelejev, kes tundis Tammanni tööde vastu suurt huvi. Ühel sellisel reisil tutvus Tammann ka oma tulevase naise Anna Mitscherlingiga, Saksa pankuri tütreaga Peterburis, kellega ta abiellus 1890.a. / 2,3 /.

2. 4. Suhted Sangaste krahv von Bergiga.

Tammannite suhetel Sangaste mõisa omanike von Bergidega peatutakse lähemalt järgmises peatükis, seoses Gustav Tammanni päritolu küsimustega. Kuna käesoleva töö käigus avastati ka G. Tammanni kirjavahetus krahv Bergiga / 12 /, siis avanes võimalus heita pilku nende vahelistele suhetele.

Nagu eespool mainitud, oli Sangaste krahv Berg toetanud G. Tammannit hariduse saamisel. Pärast ülikooli lõpetamist tihenesid Gustav Tammanni sidemed Sangaste krahv Friedrich Georg Magnus Bergiga, mis olid alguse saanud tema vanavanemate kaudu ja säilinud hiljem tema ema Mathilde Tammanni vahendusel. Viimane oli palunud Bergisid oma poega toetada, kuni temast saab keemiadoktor / 4 /. Kuigi Gustav Tammann lootis ilma krahvi abita toime tulla, oli ta 1886.a. sunnitud von Bergile kirjutama:

"Väga austatud härra!

Ma pöördun veelkord Teie poole palvega, et Te maksaksite mulle selle aasta oktoobritähtajaks lahkelt toetust. Pärast oma kalli ema surma lootsin ma küll, et saan Teie lahkest toetusest loobuda, kuid jalaluumurd, mis tõi mulle mõningaid ettenägematuid väljaminekuid, sunnib

mind uuesti Teie headusele pretendeerima.

Ühtlasi ei tahaks ma varjata, et mõtleksin veel järgmise aasta märtsis Teie abi paluda. Siis on need kaks aastat, mille eest Te mulle toetust lubasite, möödunud ja ma loodan, et tulen seejärel üksi toime, sest minu õed vajavad siis vähem minu abi.

Teie truu G. Tammann" / 12 /.

G. Tammanni ja krahv Bergi suhted ei piirdunud üksnes viimase rahalise toetusega. Friedrich Georg Magnus Berg oli tol ajal tuntud kui üks edumeelsemaid krahve. On teada, et ta püüdis Sangastes arendada põllumajandust tolle aja uusima teadusega kooskõlas, parandas maid ja aretas Sangastes uue rukki- ja nisusordi. Mitmete keemiaga seotud probleemide lahendamisel oli talle nõuandjaks G. Tammann. Nende kirjavahetuse põhjal selgus, et Tammann on mitmetes oma kirjades väga põhjalikult selgitanud krahv Bergi huvitavaid küsimusi. Näiteks aitas Tammann krahvi piimajahutussüsteemi väljatöötamisel ja ökonoomsemate külmutussegude leidmisel. Kord huvitas von Bergi CaCO_3 lahustuvus süsihapet sisaldavates lahustes. Tammann selgitas, et CaCO_3 lahustuvus sõltub vee CO_2 - sisaldusest, see aga omakorda süsinikdioksiidi parciaalrõhust õhus. Kirja lõpus on toodud tabel vastavate arvuliste näitajatega.

Tammann muretses krahv Bergile ka kirjandust viimast huvitavate küsimuste kohta. Selle tõenduseks olgu toodud järgmine G. Tammanni kiri von Bergile 1897. aastast / 12 /.

"Väga austatud härra krahv!

Lubage Teile siinjuures saata üks vihik "Berichte der Berliner chemischen Gesellschaft", milles on üks artikkel professor Märkerilt põllumajanduse arengu kohta viimasel 25 aastal. Vihiku palun ma järgmise postiga tagasi saata.

Alandlikult prof. Dr. G. Tammann".

Vabal ajal, mida tohutu töökoormuse tõttu küll napilt oli, külastas Tammann krahv Bergi Sangastes. 1899.a. 9. septembril Bergile saadetud kirjas teatas ta oma soovist Sangastesse sõita / 11 /.

"Väga austatud härra krahv!

Ma sõandan küsida, kas Teile sobiks, kui ma Teid pühapäeval, 12. septembril Sangastes üles otsiksin. Ma oleksin jaatava vastuse puhul pühapäeval vara, kell 3.48 Sangaste jaamas ja rahul igasuguse sõiduvõimalusega, mis viib mind pühapäeva hommikul Sangastesse. Paluksin end lasta tuua samal päeval kell 4.31 pärast lõunat jälle jaama.

Teie väga truu G. Tammann".

Nagu Tammanni järgmisest kirjast 22. septembrist 1899.a. / 12 / selgub, tutvus ta külaskäigul Sangastesse muuhulgas ka Bergi poolt teostatavate soode kuivendamise

"... Kõigepealt lubage mul Teid väga tänada lahke vastuvõtu eest Sangastes. Mul oli väga meeldiv elustada vanu mälestusi ja Teie sooparanduse demonstratsioonid olid mulle väga huvitavad. Mul oli tõepoolest väga kahju, et pidin juba ära sõitma ..."

Aeg-ajalt pühendas Tammann oma töödesse ka krahv Bergi. 1900.a. 11. juunil saatis ta koos kirjaga krahvile separaadi oma tööst "Über die Grenzen des festen Zustandes IV". Kirjas ta märkis, et selles artiklis käsitletakse tavalise jää iseäralikke muundumisi kõrgema rõhu all. Ta lisas, et juhtum pakub teoreetilist huvi, eriti kui muutused, mis kindla temperatuuri ja rõhu juures ilma soojusefektita toimuvad, konstanteeritakse siin esmakordselt..."

1900.a. 2. juulil von Bergile saadetud kirjas selgitas ta raskustest uute jääliikide saamisel.

"...Meie väikesel maal ei ole ka gletšerit, teist baasi II ja III jäämodifikatsiooni moodustumiseks, sest sealjuures peaks jääliustik olema üle kahe Mont Blanci kõrge.

Täna öösel sõidan ma Pariisi, saan ma seal või Saksa-
maal Teile teenet osutada, siis olen ma meelsasti nõus.
Minu aadress on tõenäoliselt "Rue Gay - Lussac 62 Hotel
Ney".

Alandlikult

G. Tammann."

G. Tammanni ja krahv Bergi sidemed ei katkenud ka hil-
jem, pärast Tammanni lahkumist Tartust Göttingeni, vaid
nad jäid veel paljudeks aastateks kirjavahetusse / 12 /.

2. 5. Tartust lahkumise põhjused ja siirdumine Göttingeni.

Töötades Tartu Ülikooli keemiakateedris jõudis
G. Tammann oma esimeste suurte teaduslike avastusteni
ja saavutas laialdase tunnustuse, mis tõi talle 1902.a.
lõpus tulevaste Nobeli preemia laureaate W. Nernsti
ja O. Wallachi algatusel ettepaneku siirduda Göttingeni
keemiaprofessoriks anorgaanilise keemia kateedris. Tammann võttis ettepaneku vastu ja lahkus koos perekonnaga
1903.a. jaanuaris Tartust ning astus välja ka Vene koda-

kondsusest / 2 /.

Siinkohas pakub huvi peatuda põhjustel, miks Tammann pärast teadusliku tegevuse väljapaistvalt edukat algust jättis maha koduülikooli keemialaboratooriumi. Nagu G. Tammann ise on märkinud hiljem Göttingenist Sangaste krahv Bergile saadetud kirjades / 12 /, olid Tartust lahkumise peamisteks põhjusteks 1) tsaariaegse ülikoolisüsteemi täielik korraldamatus, 2) liiga suur õppekoormus, mis ei võimaldanud küllaldaselt tegelda uurimistööga, 3) Tammann, kes ei olnud rahvuselt puhas sakslane, ei jaganud sakslastest haritlaskonna natsionalistlikke, kohati venevastaseid seisukohti ja sattus seetõttu isoleeringusse. Pealegi oli Tammanni poolt alustatud uurimistöö saavutanud sajandi vahetuseks sellise taseme ja ulatuse, et selle edasine arendamine Tartu ülikoolis väljakujunenud tingimustes osutus äärmiselt raskeks, kui mitte võimatuks.

Teravalt andis tunda ruumikitsikus, sest keemiakateeder paiknes praktiliselt samades ruumides, kuhu ta 1857.a. viidi, üliõpilaste arv oli aga vahepeal mitmekordistunud. Laboratooriumi materiaalne baas, mis oli juba 80 - ndate aastate algul võrdlemisi tagasihoidlik, oli sajandi-vahetuseks muutunud moraalselt veelgi mahajäänumaks.

Kõiki neid asjaolusid silmas pidades, pole põhjust imestada, miks Tammann nõustus minema Göttingeni, kus tea-

duslikuks tegevuseks olid märksa paremad võimalused.

Tartust lahkudes viis Tammann endaga kaasa ka oma kõige väärtuslikuma aparatuuri, tema enda konstrueeritud kõrgrõhupressi ainete faasiliste muundumiste uurimiseks. Vastutasuks pidi ta loovutama ülikooli raamatukogule 250 köidet isiklikust kogust / 13 /.

G. Tammanni lahkumine ülikoolist oli tõsiseks löögiks keemiateaduse edasisele käekäigule Tartus, sest tema juhtimisel saavutas Tartu Ülikooli keemiakateeder möödunud sajandi viimasel aastakümnel laialdase tunnustuse kui heterogeense tasakaalu uurimise üks keskusi maailmas. Tammann kujundas Tartus välja ka noorte füsi-
kokeemikute koolkonna, kes oli Venemaal üks juhtivamaid / 7 /.

3. TEGEVUS GÖTTINGENI ÜLIKOO LIS.

3. 1. Tingimused töötamiseks.

Alates 1903.a. jaanuarist jäi G. Tammanni kogu edaspidine elu ja tegevus seotuks Göttingeniga. Ta töötas keemiaprofessorina Göttingeni ülikoolis anorgaanilise keemia kateedris kuni 1907.aastani, mil W. Nernst lahkus Göttingenist Berliini ja Tammann läks füüsikalise keemia professori vabanenud kohale. Samaaegselt võttis ta enda peale ka Göttingeni ülikooli füüsikalise keemia instituudi juhtimise. Sellel ametikohal töötas G. Tammann kaks järgnevat aastakümnet, kuni ta siirdus 1929.a. pensionile.

Göttingenis jätkas Tammann sidemeid Sangaste krahv Bergiga ja nende kirjavahetus sellest perioodist võimaldab nii mõnelegi küsimusele enam valgust heita ja saada paremat ettekujutust Tammanni käekäigust Göttingenis.

Esimese kirja Göttingenist saatis Tammann von Bergile 1903.a. 8. jaanuaril / 12 /, mille järgnevalt esitame:

"Kõrge sti austatud härra krahv!

Mul oli juba ammu kavatsus Teile teatada minu Göttingeni siirdumisest, kuid selle kavatsuse täideviimine lä-

henes üha teostatavale ärasõidule.

Ma tahaksin Teile toetuse eest, mida osaliselt Teile, aga eriti Teile isa ja onu on mulle andnud, öelda oma parima tänu.

Preisi valitsus pakkus mulle siin Göttingenis eluajaks peaaegu akadeemilist laadi elatumist võimaldava koha, mille tagajärjel ma loobusin kateedrist Tartus, mis oli tohutu hulga õppetööga koormatud.

Toob Teid tee ükskord Göttingeni lähedale, siis oleksin ma rõõmus, kui võiksin Teid siin tervitada. Võimalikele küsimustele, mis puudutavad siin minu ainet, olen ma nagu varemgi meelsasti valmis vastama. Samal ajal Teid tänulikult meenutades

lugupidamisega

G. Tammann."

Oma järgmistes kirjades on Tammann märkinud, et ta ei kahetse Tartust lahkumist, kuna Preisi valitsus suurendas tema aega ja vahendeid tööde teostamiseks, mille vastu ta tundis juba ammu huvi. Teda vabastati suurest õppekoormusest, mistõttu ta sai end enam pühendada teaduslikule tööle / 12 /.

1910.a. von Bergile saadetud kiri ja juurdelisatud postkaart (joonis 4) annavad ka mõningase ettekujutuse G. Tammanni tohutust mitmekülgsest ja tema töökohast Göttingenis.

19-2-01

Physikalisch-chemisches
Institut
der Universität.

Göttingen, den
Bürgerstrasse 50.

1 März 1910

32

Herrn Grafen Friedrich von Bög.

Sehr verehrten Herr Graf!

Ihre freundlichen Brief vom 12/2 hat mich
ausserordentlich erfreut. Besonders habe ich
mir vorgestellt, wie einem Pies in Lagnitz
haben müssen, nur hier ich, dass Sie 2 Söhne
söhne um sich haben und dass Ihre Söhne
Lagnitz bewirtschaftet. Dagegen möchte ich
allen 4 das beste Glück, dauerhafte Gesund-
heit und den Segen der auf solchen Arbeit
recht.

Uns geht es recht gut. Bei der Karte
soll Ihnen die äusseren Formen meiner
Führung vorgehen. Oben im Hause ist
meine Dienstwohnung. Das ganze lange Ding
von Lust hat erstreckt sich tief in einen
geräumigen Garten, so dass ich auch eine
Landwirtschaft treiben kann, besonders

G. Tammanni kiri krahv Bergile.

34

Göttingen



von der Lohsestrasse

von der
Bürgerstrasse

gez. K. z.



H. Lange, Göttingen.

Universitäts-Institut für Physikalische Chemie

Joonis 4. G. Tammannilt krahv Bergile saadetud postkaart.

Göttingen, 1. märts

1910.

"Härra krahv Friedrich von Bergile!

Väga austatud härra krahv!

Teie lahke kiri 12. veebruarist rõõmustas mind erakordselt. Mõnikord olen ma endale ette kujutanud, kuidas Te peate üksi Sangastes elama, nüüd kuulen ma, et Teie juures on kaks lapselast ja et Teie poeg valitseb Sangastet. Soovin kõigile neljale parimat õnne, püsivat tervist ja selle töö kordaminekut!

Meil läheb üsna hästi. Juurdelisatud kaart peaks Teile andma ettekujutuse minu majast. Üleval hoones on minu teenistusmaja. Kogu pikk instituudi hoone ulatub kaugele avarasse aeda, nii et ma võin mõningal määral tegelda ka põllumajandusega. Eriti hästi kasvavad kartulid... ja puuvili.

Minu tegevus on üsna mitmekesine: õpetaja, toimetaja, tehnik ja eelkõige uurija. 20 - 30 noort inimest väga mitmesugustest maailma kohtadest püüab koos minuga loodust uurida, osalt, et teda alistada, osalt, et oma ettekujutusi avardada. Göttingenis on meie jaoks kõik nii soodsalt kujunenud, et kui aasta eest avanes mul võimalus akadeemikuna Peterburi elama asuda, ei saanud ma Peterburi kohta kui halvemat vastu võtta, kuigi olen Peterburi vas-

tu erilist sümpaatiat tundnud, aga sel juhul oli see üsna väike. Ka lapsed olid kutse vastuvõtmise vastu, ainult minu naine, kes on Peterburis sündinud, kahetses. See eest külastab ta sel aastal oma sugulasi Peterburis ja tahab Tartu kaudu koju tulla.

Minu tütar Edith, 18 - aastane, peab kevadpühadeks Hannoveri gümnaasiumist koju tulema, et neetuidasju nagu stenograafia, masinakiri jt. õppida. Heinrich on 15-aastane hiiglane, matemaatikas tugev, keeltega, mille vastu tal huvi pole, tuleb toime.

Vabadel tundidel on fotograaf, elektrokeemik ja lendur, konstruktor ja väljapaistev mehaanik. 7 - aastane Else-Georgia, dialektilt ja temperamendilt ehtne göttinglane, hakkab lugema...

Palju tervitusi ka Teie härra pojale
ja südamlük tänu Teie teadete eest.

Teie G. Tammann" / 12 /.

Gustav Andreas Tammann oma mälestustes vanaisast on kirjutanud: "Tammann ei olnud mitte ainult kujult hiiglane, vaid ka terviselt ja tööjõult. Suurima reeglipärasusega töötas ta 10 tundi päevas oma laboratooriumis. Oma töö kõrval pühendas ta end ka oma perekonnale. Ta oli hea Johann Wolfgang Goethe ja vene ajaloo tundja ning kirglik ujuja.

Tema seltskondlik ring piirdus väheste kolleegidega,



Prof. G. Tammann.

sinna kuulus Otto Wallach, kellega koos nad tegid igal pühapäeval jalutuskäike. Ta hoidus formaalsustest ja armastas lihtsust, sellele vaatamata oli ta aukartustäratav. Tema suhtlemine kaastöötajate ja üliõpilastega, kelledelt ta nõudis täielikku pühendumist tööle, oli otsekohene ja sageli järsk, aga lõpuks siiski tuntud sügava inimlikkuse ja ebatavalise huumorimeelega. Seda huumorit, mis elab paljudes anekdootides edasi, võis ta kasutada terava relvana seal, kus talle näis kriitika vajalik / 3 /.

3. 2. Ülevaade teaduslikust tegevusest.

Göttingeni-periood Tammani teaduslikus tegevuses on orgaaniliseks jätkuks Tartus väljakujunenud töösuunale. Kuna materiaalsed võimalused teaduslikuks tööks olid Göttingenis avaramad, õppetööst vaba aega rohkem ja kaastöötajate arv suurem, siis kasvas märgatavalt ka teaduslik produktiivsus ning laienes uuritavate küsimuste ring. Tammani selle perioodi tööd võiks jaotada kolme järgmisse põhirühma:

- 1) tööd heterogeense tasakaalu valdkonnas;
- 2) metallograafia;
- 3) klaasi ja silikaatide füüsikaline keemia.

Esimese rühma tööd on sisuliseks jätkuks Tartus alustatud suunale. Selle suuna põhitulemused on kokku võetud 1924.a. ilmunud laialdase tunnustuse võitnud monograafias. "Lehrbuch der heterogenen Gleichgewichte", mis kujutab endast tema varasema töö "Aggregatzustände" (1922) olulist edasiarendust. Töö sisaldab vastava küsimuste ringi originaalse teoreetilise läbitöötamise ning rikkalikult uudet eksperimentaalset materjali mitmesuguste süsteemide kohta / 9 /.

G. Tammann on koos N.S. Kurnakovi ja H. Le Chatelieriga tänapäeval füüsikalise-keemilise analüüsi nime all tuntud ulatusliku uurimismetoodika rajaja. Esmakordselt esitas Tammann oma põhikujutlused uue meetodi võimaluste kohta mõni kuu peale Tartust lahkumist ajakirjas "Zeitschrift für anorganische Chemie" ilmunud töös "Über die Ermittlung der Zusammensetzung chemischer Verbindungen ohne Hilfe der Analyse" / 14 /.

Muide, järgmisest aastast alates oli Tammann oma elu lõpuni ajakirja "Zeitschrift für anorganische Chemie" kaastoimetaja W. Biltzi kõrval.

Metallograafia valdkonda kuuluvad Tammanni fundamen-

taalsed tööd metallisulamite omadustest ja saamistingimustest, metallide mitmesugustest töötlemistingimustest ja nende omavahelistest (nn. intermetallilistest) ühenditest, samuti korrosiooni küsimusi hõlmavad tööd. Tema instituudis uuriti Göttingeni-perioodi algaastail väga intensiivselt erinevate metallisulamite moodustumistingimusi, lühikese ajaga koostati Tammanni juhendamisel enam kui saja süsteemi olekudiagrammid. Nendel töödel on oluline osa alumiiniumi ja tema sulamite, roostevaba teraste jt. metallide laialdasel kasutuselevõtmisel tehnikas. Tammannilt pärinevad intermetalliliste ühendite, metallide keemilise vastupidavuse, segakristallide jm. süsteemide atomistliku teooria põhiideed. Ta on metallide külm töötlemise uurimise üheks pioneeriks. G. Tammanni peetakse tänapäeva metallograafia üheks rajajaks. Metallide ja nende sulamite uurimistulemused on üldistatud Tammanni 1914.a. ilmunud monograafias "Lehrbuch der Metallographie" / 9 /.

Göttingeni-perioodil teostatud kolmas kapitaalne uurimistsükkel hõlmab klaasi ja silikaatide füüsikalist keemiat. Tammanni Göttingeni laboratooriumis teostati arvukalt uurimusi silikaatide ja klaasi füüsikaliskemiliste omaduste, sisestruktuuri ja keemilise koostise vaheliste seoste selgitamiseks.

Tõenäoliselt pärines Tammanni huvi nende küsimuste vastu Tartust tema õpetajalt J. Lembergilt, kes oli välja-
paistev spetsialist silikaatide alal. Tammann uuris
peamiselt silikaatide saamist, kaksiksilikaatide oleku-
diagramme, leelismetallide silikaate ja silikaatide
termokeemiat. Göttingeni laboratooriumis käsitleti põh-
jalikult ka tahkete ainete vahelisi keemilisi reaktsioo-
ne / 9 /.

3. 3. Teaduslikud sidemed.

Göttingenis jätkas Tammann juba Tartus väljakujune-
nud teaduslikke sidemeid vene ja välismaa teaduslike uu-
rimiskeskustega. Tammanni lähedastele kontaktidele vene
teadlastega viitab ka fakt, et 1909.a. kutsuti teda Ve-
nemaale D.I. Mendelejevi surma järel vabanenud kaalude
ja Mõõtude Peapalati direktori kohale / 15 /. Hilisema-
tel aastatel külastas Tammann mitmel korral Venemaad,
võttes osa vene keemikute teaduslikest konverentsidest.
Viimati viibis ta NSV Liidus D.I. Mendelejevi sajanda
sünniaastapäeva tähistamiseks pühendatud Üleliidulise
Mendelejevi-nim. Keemikute Seltsi VII juubelikongressil.

Leningradis 1934.a. / 10 /.

Opilaste kaudu säilisid Tammannil sidemed ka Tartuga, tema juhendamisel töötasid Göttingenis sajandi esimesel ja teisel aastakümnel R. Sahmen, R.F. Hollmann, V.A. Borodovski. Neist R. Sahmen kaitses 1908.a. Göttingenis Tammanni juhendamisel valminud doktoridissertatsiooni.

G. Tammann oli arvukate teaduslike ühingute ja akadeemiate liige. 1909.a. valiti ta Peterburi Teaduste Akadeemia auliikmeks. Peale nimetatud kuulus ta veel Berliini, Viini ja Göttingeni Teaduste Akadeemia liikmete hulka. Ta oli Stuttgardi Tehnika Ülikooli audoktor / 16 /. Kuni 1914.a. oli Tammann ka Tartu Ülikooli Loodusuurijate Seltsi liige, kuid siis heideti ta sellest seltsist välja, kui Venemaaga sõjas oleva Saksa keisririigi alam / 7 /. Tammann kuulus Bunseni Ühingusse, Saksa Metalliteaduse Seltsi jt. Ta oli ka mitmete medallite ja auhindade omanik, saanud Peterburi Teaduste Akadeemia kuldmedali, Amsterdamis Bakhuis Roozeboomi- ja Saksa Keemikute Ühingult Liebigi -mälestusraha / 16 /.

Gustav Tammann suri Göttingenis maailmakuulsa teadlasena 17. detsembril 1938.a. 77 aasta vanuses / 17 /.



G. Tammann 77-a. Göttingen.

II GUSTAV TAMMANNI PÄRITOLUST

G. Tammanni rahvusliku päritolu kohta võib leida mitmeid vastukäivaid andmeid. Saksamaal peetakse teda balti - sakslaseks / 9 /, mõnedes kodanliku aja väljaannetes / 18 / on teda nimetatud eesti päritoluga keemikuks, tema pojapoja Gustav Andreas Tammanni, praegu Šveitsis Baseli ülikoolis töötava astronoomi andmetel / 3 / loeti Tammanni esivanemaid tituleerimata vene aadelkonna hulka kuuluvaiks.

1. KAUGEMAD ESIVANEMAD.

Käesolevas töös õnnestus olemasolevate arhiividokumentide alusel kindlaks teha, et Gustav Tammanni kaugemad esivanemad 18. sajandist pärinevad tolleaegse Pärnu maakonna Suure-Jaani kihelkonnast talusulase perekonnast / 19 /. Vana-vana-vanaisa Hans (1737 - 1787) teenis Sürgaveres Pajo Tõnise talus sulasena. Joonisel 5, mis kujutab väljavõtet 1795.a. Sürgaveres toimunud rahvaloenduse, nn. revisjoni lehtedest, on andmed sulane Hansu (Knecht Hans) perekonna kohta. Hansu naine Kadri (1748 - 1809) oli üks Pajo talu peretütarest / 20 /, mistõttu võib arvata, et Hansu positsioon ta-

Stand und Namen der Leute des männlichen und weiblichen Geschlechts.	Männliche.			Weibliche.		
	Von der letzten Revisjon sind zur Kopieure ange- schrieben.	Von diesen sind nach der Revisjon bis zu dieser Zeit durch verfallene Zufälle abge- gangan.	Jetzt mit den Singularien kommen und den neu Ge- borenen wirt- lich vorhanden	Von der letz- ten Revisjon sind eingele- det.	Von diesen sind nach der Revisjon bis zu dieser Zeit durch verfallene Zufälle abge- gangan.	Jetzt mit den Singularien kommen und den neu Ge- borenen wirt- lich vorhanden
	Alter.		Alter.	Alter.		Alter.
6. Joon David	—	—	3.	—	—	5.
7. Joon David	—	—	75.	—	—	—
8. Joon David	—	—	—	10.	10 46	—
9. Joon David	—	—	—	—	1785	—
10. Joon David	—	—	—	—	—	—
11. Joon David	—	—	—	—	—	—
12. Joon David	—	—	—	—	—	—
13. Joon David	—	—	—	—	—	—
14. Joon David	—	—	—	—	—	—
15. Joon David	—	—	—	—	—	—
16. Joon David	—	—	—	—	—	—
17. Joon David	—	—	—	—	—	—
18. Joon David	—	—	—	—	—	—
19. Joon David	—	—	—	—	—	—
20. Joon David	—	—	—	—	—	—
21. Joon David	—	—	—	—	—	—
22. Joon David	—	—	—	—	—	—
23. Joon David	—	—	—	—	—	—
24. Joon David	—	—	—	—	—	—
25. Joon David	—	—	—	—	—	—
26. Joon David	—	—	—	—	—	—
27. Joon David	—	—	—	—	—	—
28. Joon David	—	—	—	—	—	—
29. Joon David	—	—	—	—	—	—
30. Joon David	—	—	—	—	—	—
31. Joon David	—	—	—	—	—	—
32. Joon David	—	—	—	—	—	—
33. Joon David	—	—	—	—	—	—
34. Joon David	—	—	—	—	—	—
35. Joon David	—	—	—	—	—	—
36. Joon David	—	—	—	—	—	—
37. Joon David	—	—	—	—	—	—
38. Joon David	—	—	—	—	—	—
39. Joon David	—	—	—	—	—	—
40. Joon David	—	—	—	—	—	—
41. Joon David	—	—	—	—	—	—
42. Joon David	—	—	—	—	—	—
43. Joon David	—	—	—	—	—	—
44. Joon David	—	—	—	—	—	—
45. Joon David	—	—	—	—	—	—
46. Joon David	—	—	—	—	—	—
47. Joon David	—	—	—	—	—	—
48. Joon David	—	—	—	—	—	—
49. Joon David	—	—	—	—	—	—
50. Joon David	—	—	—	—	—	—
51. Joon David	—	—	—	—	—	—
52. Joon David	—	—	—	—	—	—
53. Joon David	—	—	—	—	—	—
54. Joon David	—	—	—	—	—	—
55. Joon David	—	—	—	—	—	—
56. Joon David	—	—	—	—	—	—
57. Joon David	—	—	—	—	—	—
58. Joon David	—	—	—	—	—	—
59. Joon David	—	—	—	—	—	—
60. Joon David	—	—	—	—	—	—
61. Joon David	—	—	—	—	—	—
62. Joon David	—	—	—	—	—	—
63. Joon David	—	—	—	—	—	—
64. Joon David	—	—	—	—	—	—
65. Joon David	—	—	—	—	—	—
66. Joon David	—	—	—	—	—	—
67. Joon David	—	—	—	—	—	—
68. Joon David	—	—	—	—	—	—
69. Joon David	—	—	—	—	—	—
70. Joon David	—	—	—	—	—	—
71. Joon David	—	—	—	—	—	—
72. Joon David	—	—	—	—	—	—
73. Joon David	—	—	—	—	—	—
74. Joon David	—	—	—	—	—	—
75. Joon David	—	—	—	—	—	—
76. Joon David	—	—	—	—	—	—
77. Joon David	—	—	—	—	—	—
78. Joon David	—	—	—	—	—	—
79. Joon David	—	—	—	—	—	—
80. Joon David	—	—	—	—	—	—
81. Joon David	—	—	—	—	—	—
82. Joon David	—	—	—	—	—	—
83. Joon David	—	—	—	—	—	—
84. Joon David	—	—	—	—	—	—
85. Joon David	—	—	—	—	—	—
86. Joon David	—	—	—	—	—	—
87. Joon David	—	—	—	—	—	—
88. Joon David	—	—	—	—	—	—
89. Joon David	—	—	—	—	—	—
90. Joon David	—	—	—	—	—	—
91. Joon David	—	—	—	—	—	—
92. Joon David	—	—	—	—	—	—
93. Joon David	—	—	—	—	—	—
94. Joon David	—	—	—	—	—	—
95. Joon David	—	—	—	—	—	—
96. Joon David	—	—	—	—	—	—
97. Joon David	—	—	—	—	—	—
98. Joon David	—	—	—	—	—	—
99. Joon David	—	—	—	—	—	—
100. Joon David	—	—	—	—	—	—

34

Stand und Namen der Leute des männlichen und weiblichen Geschlechts.	Männliche.			Weibliche.		
	Von der letzten Revisión sind zur Kopfschsteuer ange- schrieben.	Von diesen sind nach der Revisión bis zu dieser Zeit durch ver- schiedene Zufälle bisher abge- gangen.	Zeit mit den dingungskom- menen und den neu ge- borenen währ- lich vorhanden bisher abge- gangen.	Von der letzten Revisión sind eingeschrie- ben.	Von diesen sind nach der Revisión bis zu dieser Zeit durch ver- schiedene Zufälle bisher abge- gangen.	Zeit mit den dingungskom- menen und den neu ge- borenen währ- lich vorhanden bisher abge- gangen.
	Alter.		Alter.	Alter.		Alter.
Kunze Edo →	22	—	35			
z. Frau Wais' Edo. Tonis				19	—	32
Möge Mädeli —						5.
z. Frau Wais' Edo.						
1. z. Frau Edo.			3.			
2. z. Frau Hans			1/2			
3. z. Frau						
Kunze Hans —	45	1896 1887		34	—	47
z. Frau Wais' Edo. Tonis						
z. Frau Wais' Edo.	12	—	25			
1. z. Frau Tonis						
z. Frau Wais' Edo. Tonis						
z. Frau Wais' Edo. Tonis				10	—	23
z. Frau Wais' Edo. Tonis						
2. z. Frau Michel	9	—	22			
3. z. Frau Hans.	3	—	16			
4. z. Frau			12			
5. z. Frau			9			
Kunze Frau	38	—	27			
z. Frau Wais' Edo. Tonis				24	—	37
z. Frau Wais' Edo. Tonis						
1. z. Frau Harry				4	—	17
2. z. Frau				"	—	15
3. z. Frau Tonis			12			
4. z. Frau			7			
5. z. Frau			1			

N ^o 48.			
Mr. Pajo Tõnnis	73.	juun. 1798.	—
Mr. Tõnnis	33.	—	49.
Mr. 1 st Sõp. Tõnni	1	—	17.
2 — Tõnni	—	—	4.
Mr. Ado	35.	juun. 1807.	—
Mr. 1 st Sõp. Mart	3	—	19.
2 — Tõnni	1/2	—	16 1/2.
3 — Ado	—	—	12.
4 — Tõnni	—	—	6.
Mr. Tõnnis	25	—	4.
Mr. 1 st Sõp. Tõnni	—	—	7.
2 — Tõnnis	—	—	4.
Mr. Middel	22.	—	38.
Mr. 1 Sõp. Tõnnis	—	—	12.
2 — Tõnni	—	—	6.
3 — Ado	—	—	4.

	N ^o 49.		
	Nach der letzten Revision waren.	Von dieser Zahl sind abgegangen.	Begrenzung hat mit den Hinzugerechneten und nachher abgegangen vorhanden.
3. Grotte Hans	16	—	324
Mr. 1 Sõp. Jaan	—	—	32
2 — Middel	—	—	9
4. Grotte Jaan	12.	—	5.
5 — Tõnni	9	—	28.
Mr. Jaan	51	juun. 1807.	25.
Mr. 1 Sõp. Tõnni	12	—	—
Tõnni 1 st Sõp. Jaan	—	—	28.
2 — Tõnni	—	—	5
2 st Sõp. Hans	7	—	5
3 st Sõp. Matz	1.	—	23
Johann Jaan	64.	juun. 1807.	20
Johann Heinrich	55.	juun. 1807.	—
Mr. 1 Sõp. Ado	15	—	—
Ado 1 Sõp. Tõnni	—	—	31
2 — Ado	—	—	4
Johann Hans 1 st Sõp. Peter	12.	abgegangen?	1.
N ^o 49.			
Mr. Veppare Tõnnis	52.	juun. 1796.	—

lus teiste sulaste hulgas oli mõnevõrra soodsam. Pärast Hansu surma jäid tema pojad samasse tallu tööle (joonis 6) / 21 /.

1826.a. revisjoni järgi oli Hansu ja Kadri teine poeg Mihkel (1773 - 1845) Pajo talu peremees / 22 /, kellele XIX sajandi 20. aastatel toimunud nimedepane-ku ajal oli antud perekonnanimeks Jerrmann (joonis 7). Fakt, et endisel peremehel poegi ei olnud ja tema väimehe Hansu vanim poeg Tõnis suri 1814a. / 23 /, tõenäoliselt põhjendab sulase - Hansu teise poja Mikhkli muutumist peremeheks.

Mihkel Jerrmann oli 1796.a. abiellunud samuti Sürgaverest pärineva Käriko Tõnise tütre Mariga / 24 /. Pärast viimase surma 1817.a. abiellus ta aasta pärast uuesti Rogune Jüri tütre Evaga / 23 /.

Mihkel ja Mari Jerrmanni esimene poeg Tõnis teenis talus sulasena, teine poeg Jaan (1805 - 1871) seisis aga mõisatöölise nimekirjas (joonisel 7 - "siehe Hofesleute"). Olemasolevatest andmetest pole selgunud, miks oli tema üks mõisasse kutsutud talupoistest. Samuti pole teada Jaani täpsem amet Sürgavere mõisapoisina (Hofsjunge) / 22 /. Vaieldamatult on aga arhiivandmete alusel kindlaks tehtud, et eestlasest talupoiss Jaan Jerrmann oli maailmakuulsa keemiku Gustav Tammanni vanaisa (joonis 8).

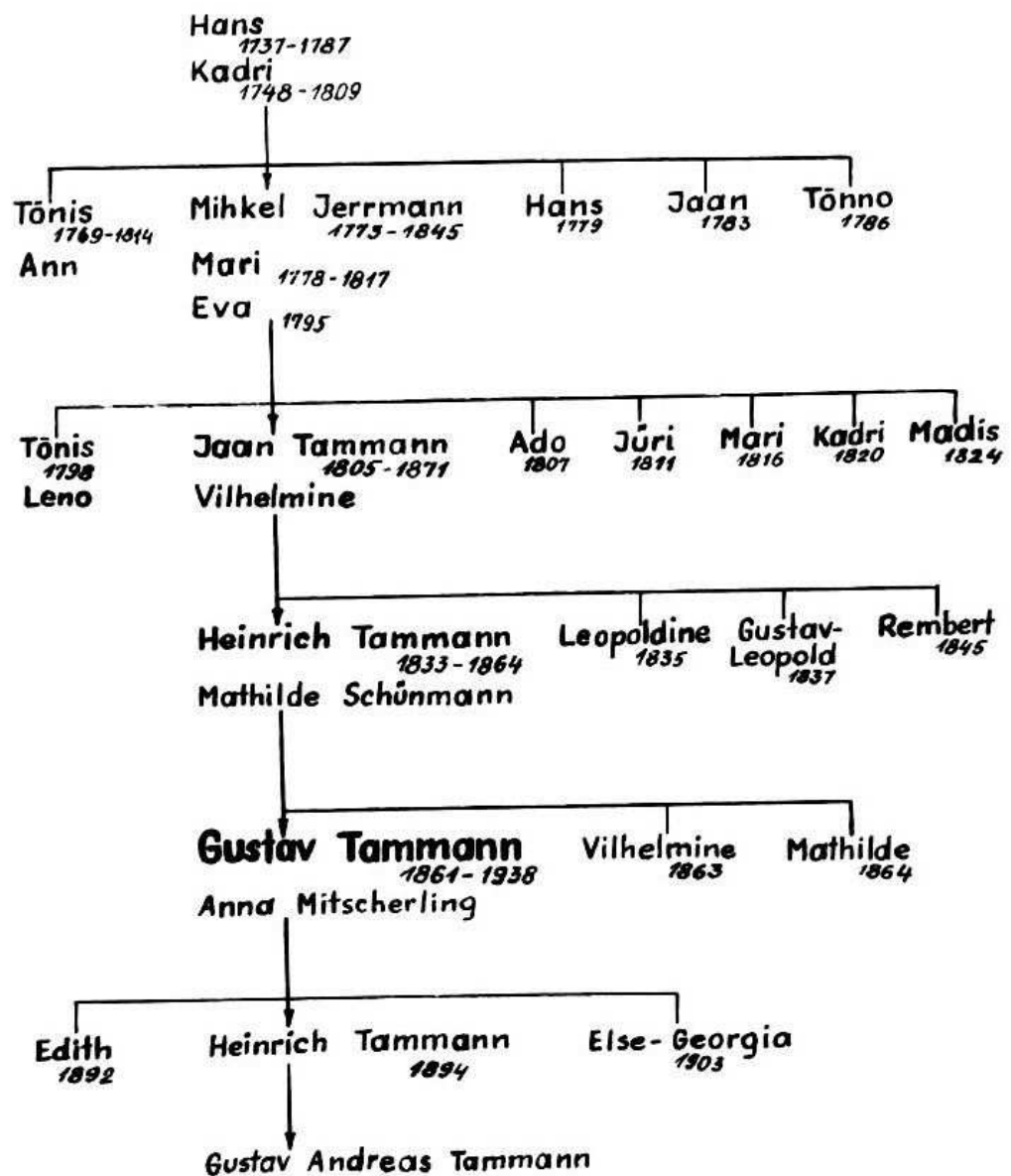
40 p

Name der Gefin- des: Stellen nach der Nummer der letzten Revision vom Jahre 1816.	Neuangenommener Familien: Name der einzelnen Fa- milien und deren Nummer.	Männliches Geschlecht:	Bei der letz- ten Revision befanden sich und sind nach derselben hingeblieben men.	Abwesend sind abge- gangen.	Wegenmân- tig vorhan- den.
Mr. und Name.	Mr. und Name.	Gemeinde: Glieder.	Alter.	Wann namentlich a. wohin.	Alter.
33. Sajo.	VIII. Jermann.	Michel, Hans Sohn, Wittf.	43.	—	53.
	32	Jennis, Michels Sohn, Wittf.	17.	—	27.
	32	Joan, Michels Sohn, Wittf.	11.	—	—
		Ado, Michels Sohn, Wittf.	9.	1822, Johanna	—
		Kurri, 32 42 32, —	4.	—	14.
		Kadri, 32 32 32, —	—	—	12.

40
41

Name der Gefin- des: Stellen nach der Num- mer der letzten Revisi- on vom Jahre 1816.	Neuangenommener Familien: Name der einzelnen Familien und deren Nummer.	Weibliches Geschlecht.	In temporärer Abwe- senheit.	Wegenmân- tig vorhan- den.
Mr. und Name.	Mr. und Name.		Von welcher Zeit ab.	Alter.
33. Sajo.	VIII. Jermann.	Ewa, Sjoen Wittf., —	—	31.
		Kurri, Sjoen Wittf., —	—	10 1/2.
		Kadri, 32 42 32, —	—	4.
	32	Lena, Sjoen Wittf., —	—	21.
		Kurri, Sjoen Wittf., —	—	1.

Joonis 7. Väljavõtted Sürgavere mõisa revisjoni-
lehtedest 1826.



Joonis 8. Tammannite suguvõsa.

2. VANAISA JAAN TAMMANNI PEREKOND.

Gustav Tammanni eestlasest vanaisa Jaani edasine elukäik oli lühidalt järgmine. Arvatavasti 30 - ndate aastate algul abiellus ta kellegi Wilhelminega, kelle päritolu tõendavaid otseseid viiteid ei ole õnnestunud kahjuks leida, kuid kes üsna suure tõenäosusega oli samuti eestlane.

1837.a. siirdus Jaan Jerrmann Sürgaverest koos oma naise Wilhelmine ja laste Heinrichi, Leopoldine ja Gustav - Leopoldiga Sangaste mõisa / 25, 26 /. Enne seda oli Jaan Jerrmanni nimi muudetud Johann Germanniks. Sellise nimega on ta 1837.a. Sangaste mõisa revisjonilehtedesse sissekirjutatud isikute hulgas. Võrreldes seda sissekannet Sürgavere mõisa 1850.a. revisjonilehtede andmetega / 25 / on vaieldamatult selge, et Jaan Jerrmanni ja Johann Germanni puhul on tegemist ühe ja sama isikuga. Jooniselt 9, mis kujutab väljavõtet Sürgavere revisjonilehtedest 1850.a., on näha, et Jaan Jerrmann, kes asus 1837.a. elama Sangastesse, kuulus Sürgaveres 54 - ndasse perekonda ja Pajo talu number oli LIII. Jooniselt 10, millel on väljavõtte Sangaste revisjonilehtedest, selgub, et kõik andmed Johann Germanni kohta langevad kokku Jaan Jerrmanni omadega (joonis 9).

664

РЕВИЗСКАЯ СКАЗКА.

1857 года July 20. 31⁷ Авг., 21⁸ Sept., 22⁹ Oct., 23⁰ Nov., 24¹ Dec., 25² Jan., 26³ Feb., 27⁴ Mar., 28⁵ Apr., 29⁶ May, 30⁷ June, 31⁸ July, 32⁹ Aug., 33⁰ Sept., 34¹ Oct., 35² Nov., 36³ Dec., 37⁴ Jan., 38⁵ Feb., 39⁶ Mar., 40⁷ Apr., 41⁸ May, 42⁹ June, 43⁰ July, 44¹ Aug., 45² Sept., 46³ Oct., 47⁴ Nov., 48⁵ Dec., 49⁶ Jan., 50⁷ Feb., 51⁸ Mar., 52⁹ Apr., 53⁰ May, 54¹ June, 55² July, 56³ Aug., 57⁴ Sept., 58⁵ Oct., 59⁶ Nov., 60⁷ Dec., 61⁸ Jan., 62⁹ Feb., 63⁰ Mar., 64¹ Apr., 65² May, 66³ June, 67⁴ July, 68⁵ Aug., 69⁶ Sept., 70⁷ Oct., 71⁸ Nov., 72⁹ Dec., 73⁰ Jan., 74¹ Feb., 75² Mar., 76³ Apr., 77⁴ May, 78⁵ June, 79⁶ July, 80⁷ Aug., 81⁸ Sept., 82⁹ Oct., 83⁰ Nov., 84¹ Dec., 85² Jan., 86³ Feb., 87⁴ Mar., 88⁵ Apr., 89⁶ May, 90⁷ June, 91⁸ July, 92⁹ Aug., 93⁰ Sept., 94¹ Oct., 95² Nov., 96³ Dec., 97⁴ Jan., 98⁵ Feb., 99⁶ Mar., 100⁷ Apr., 101⁸ May, 102⁹ June, 103⁰ July, 104¹ Aug., 105² Sept., 106³ Oct., 107⁴ Nov., 108⁵ Dec., 109⁶ Jan., 110⁷ Feb., 111⁸ Mar., 112⁹ Apr., 113⁰ May, 114¹ June, 115² July, 116³ Aug., 117⁴ Sept., 118⁵ Oct., 119⁶ Nov., 120⁷ Dec., 121⁸ Jan., 122⁹ Feb., 123⁰ Mar., 124¹ Apr., 125² May, 126³ June, 127⁴ July, 128⁵ Aug., 129⁶ Sept., 130⁷ Oct., 131⁸ Nov., 132⁹ Dec., 133⁰ Jan., 134¹ Feb., 135² Mar., 136³ Apr., 137⁴ May, 138⁵ June, 139⁶ July, 140⁷ Aug., 141⁸ Sept., 142⁹ Oct., 143⁰ Nov., 144¹ Dec., 145² Jan., 146³ Feb., 147⁴ Mar., 148⁵ Apr., 149⁶ May, 150⁷ June, 151⁸ July, 152⁹ Aug., 153⁰ Sept., 154¹ Oct., 155² Nov., 156³ Dec., 157⁴ Jan., 158⁵ Feb., 159⁶ Mar., 160⁷ Apr., 161⁸ May, 162⁹ June, 163⁰ July, 164¹ Aug., 165² Sept., 166³ Oct., 167⁴ Nov., 168⁵ Dec., 169⁶ Jan., 170⁷ Feb., 171⁸ Mar., 172⁹ Apr., 173⁰ May, 174¹ June, 175² July, 176³ Aug., 177⁴ Sept., 178⁵ Oct., 179⁶ Nov., 180⁷ Dec., 181⁸ Jan., 182⁹ Feb., 183⁰ Mar., 184¹ Apr., 185² May, 186³ June, 187⁴ July, 188⁵ Aug., 189⁶ Sept., 190⁷ Oct., 191⁸ Nov., 192⁹ Dec., 193⁰ Jan., 194¹ Feb., 195² Mar., 196³ Apr., 197⁴ May, 198⁵ June, 199⁶ July, 200⁷ Aug., 201⁸ Sept., 202⁹ Oct., 203⁰ Nov., 204¹ Dec., 205² Jan., 206³ Feb., 207⁴ Mar., 208⁵ Apr., 209⁶ May, 210⁷ June, 211⁸ July, 212⁹ Aug., 213⁰ Sept., 214¹ Oct., 215² Nov., 216³ Dec., 217⁴ Jan., 218⁵ Feb., 219⁶ Mar., 220⁷ Apr., 221⁸ May, 222⁹ June, 223⁰ July, 224¹ Aug., 225² Sept., 226³ Oct., 227⁴ Nov., 228⁵ Dec., 229⁶ Jan., 230⁷ Feb., 231⁸ Mar., 232⁹ Apr., 233⁰ May, 234¹ June, 235² July, 236³ Aug., 237⁴ Sept., 238⁵ Oct., 239⁶ Nov., 240⁷ Dec., 241⁸ Jan., 242⁹ Feb., 243⁰ Mar., 244¹ Apr., 245² May, 246³ June, 247⁴ July, 248⁵ Aug., 249⁶ Sept., 250⁷ Oct., 251⁸ Nov., 252⁹ Dec., 253⁰ Jan., 254¹ Feb., 255² Mar., 256³ Apr., 257⁴ May, 258⁵ June, 259⁶ July, 260⁷ Aug., 261⁸ Sept., 262⁹ Oct., 263⁰ Nov., 264¹ Dec., 265² Jan., 266³ Feb., 267⁴ Mar., 268⁵ Apr., 269⁶ May, 270⁷ June, 271⁸ July, 272⁹ Aug., 273⁰ Sept., 274¹ Oct., 275² Nov., 276³ Dec., 277⁴ Jan., 278⁵ Feb., 279⁶ Mar., 280⁷ Apr., 281⁸ May, 282⁹ June, 283⁰ July, 284¹ Aug., 285² Sept., 286³ Oct., 287⁴ Nov., 288⁵ Dec., 289⁶ Jan., 290⁷ Feb., 291⁸ Mar., 292⁹ Apr., 293⁰ May, 294¹ June, 295² July, 296³ Aug., 297⁴ Sept., 298⁵ Oct., 299⁶ Nov., 300⁷ Dec., 301⁸ Jan., 302⁹ Feb., 303⁰ Mar., 304¹ Apr., 305² May, 306³ June, 307⁴ July, 308⁵ Aug., 309⁶ Sept., 310⁷ Oct., 311⁸ Nov., 312⁹ Dec., 313⁰ Jan., 314¹ Feb., 315² Mar., 316³ Apr., 317⁴ May, 318⁵ June, 319⁶ July, 320⁷ Aug., 321⁸ Sept., 322⁹ Oct., 323⁰ Nov., 324¹ Dec., 325² Jan., 326³ Feb., 327⁴ Mar., 328⁵ Apr., 329⁶ May, 330⁷ June, 331⁸ July, 332⁹ Aug., 333⁰ Sept., 334¹ Oct., 335² Nov., 336³ Dec., 337⁴ Jan., 338⁵ Feb., 339⁶ Mar., 340⁷ Apr., 341⁸ May, 342⁹ June, 343⁰ July, 344¹ Aug., 345² Sept., 346³ Oct., 347⁴ Nov., 348⁵ Dec., 349⁶ Jan., 350⁷ Feb., 351⁸ Mar., 352⁹ Apr., 353⁰ May, 354¹ June, 355² July, 356³ Aug., 357⁴ Sept., 358⁵ Oct., 359⁶ Nov., 360⁷ Dec., 361⁸ Jan., 362⁹ Feb., 363⁰ Mar., 364¹ Apr., 365² May, 366³ June, 367⁴ July, 368⁵ Aug., 369⁶ Sept., 370⁷ Oct., 371⁸ Nov., 372⁹ Dec., 373⁰ Jan., 374¹ Feb., 375² Mar., 376³ Apr., 377⁴ May, 378⁵ June, 379⁶ July, 380⁷ Aug., 381⁸ Sept., 382⁹ Oct., 383⁰ Nov., 384¹ Dec., 385² Jan., 386³ Feb., 387⁴ Mar., 388⁵ Apr., 389⁶ May, 390⁷ June, 391⁸ July, 392⁹ Aug., 393⁰ Sept., 394¹ Oct., 395² Nov., 396³ Dec., 397⁴ Jan., 398⁵ Feb., 399⁶ Mar., 400⁷ Apr., 401⁸ May, 402⁹ June, 403⁰ July, 404¹ Aug., 405² Sept., 406³ Oct., 407⁴ Nov., 408⁵ Dec., 409⁶ Jan., 410⁷ Feb., 411⁸ Mar., 412⁹ Apr., 413⁰ May, 414¹ June, 415² July, 416³ Aug., 417⁴ Sept., 418⁵ Oct., 419⁶ Nov., 420⁷ Dec., 421⁸ Jan., 422⁹ Feb., 423⁰ Mar., 424¹ Apr., 425² May, 426³ June, 427⁴ July, 428⁵ Aug., 429⁶ Sept., 430⁷ Oct., 431⁸ Nov., 432⁹ Dec., 433⁰ Jan., 434¹ Feb., 435² Mar., 436³ Apr., 437⁴ May, 438⁵ June, 439⁶ July, 440⁷ Aug., 441⁸ Sept., 442⁹ Oct., 443⁰ Nov., 444¹ Dec., 445² Jan., 446³ Feb., 447⁴ Mar., 448⁵ Apr., 449⁶ May, 450⁷ June, 451⁸ July, 452⁹ Aug., 453⁰ Sept., 454¹ Oct., 455² Nov., 456³ Dec., 457⁴ Jan., 458⁵ Feb., 459⁶ Mar., 460⁷ Apr., 461⁸ May, 462⁹ June, 463⁰ July, 464¹ Aug., 465² Sept., 466³ Oct., 467⁴ Nov., 468⁵ Dec., 469⁶ Jan., 470⁷ Feb., 471⁸ Mar., 472⁹ Apr., 473⁰ May, 474¹ June, 475² July, 476³ Aug., 477⁴ Sept., 478⁵ Oct., 479⁶ Nov., 480⁷ Dec., 481⁸ Jan., 482⁹ Feb., 483⁰ Mar., 484¹ Apr., 485² May, 486³ June, 487⁴ July, 488⁵ Aug., 489⁶ Sept., 490⁷ Oct., 491⁸ Nov., 492⁹ Dec., 493⁰ Jan., 494¹ Feb., 495² Mar., 496³ Apr., 497⁴ May, 498⁵ June, 499⁶ July, 500⁷ Aug., 501⁸ Sept., 502⁹ Oct., 503⁰ Nov., 504¹ Dec., 505² Jan., 506³ Feb., 507⁴ Mar., 508⁵ Apr., 509⁶ May, 510⁷ June, 511⁸ July, 512⁹ Aug., 513⁰ Sept., 514¹ Oct., 515² Nov., 516³ Dec., 517⁴ Jan., 518⁵ Feb., 519⁶ Mar., 520⁷ Apr., 521⁸ May, 522⁹ June, 523⁰ July, 524¹ Aug., 525² Sept., 526³ Oct., 527⁴ Nov., 528⁵ Dec., 529⁶ Jan., 530⁷ Feb., 531⁸ Mar., 532⁹ Apr., 533⁰ May, 534¹ June, 535² July, 536³ Aug., 537⁴ Sept., 538⁵ Oct., 539⁶ Nov., 540⁷ Dec., 541⁸ Jan., 542⁹ Feb., 543⁰ Mar., 544¹ Apr., 545² May, 546³ June, 547⁴ July, 548⁵ Aug., 549⁶ Sept., 550⁷ Oct., 551⁸ Nov., 552⁹ Dec., 553⁰ Jan., 554¹ Feb., 555² Mar., 556³ Apr., 557⁴ May, 558⁵ June, 559⁶ July, 560⁷ Aug., 561⁸ Sept., 562⁹ Oct., 563⁰ Nov., 564¹ Dec., 565² Jan., 566³ Feb., 567⁴ Mar., 568⁵ Apr., 569⁶ May, 570⁷ June, 571⁸ July, 572⁹ Aug., 573⁰ Sept., 574¹ Oct., 575² Nov., 576³ Dec., 577⁴ Jan., 578⁵ Feb., 579⁶ Mar., 580⁷ Apr., 581⁸ May, 582⁹ June, 583⁰ July, 584¹ Aug., 585² Sept., 586³ Oct., 587⁴ Nov., 588⁵ Dec., 589⁶ Jan., 590⁷ Feb., 591⁸ Mar., 592⁹ Apr., 593⁰ May, 594¹ June, 595² July, 596³ Aug., 597⁴ Sept., 598⁵ Oct., 599⁶ Nov., 600⁷ Dec., 601⁸ Jan., 602⁹ Feb., 603⁰ Mar., 604¹ Apr., 605² May, 606³ June, 607⁴ July, 608⁵ Aug., 609⁶ Sept., 610⁷ Oct., 611⁸ Nov., 612⁹ Dec., 613⁰ Jan., 614¹ Feb., 615² Mar., 616³ Apr., 617⁴ May, 618⁵ June, 619⁶ July, 620⁷ Aug., 621⁸ Sept., 622⁹ Oct., 623⁰ Nov., 624¹ Dec., 625² Jan., 626³ Feb., 627⁴ Mar., 628⁵ Apr., 629⁶ May, 630⁷ June, 631⁸ July, 632⁹ Aug., 633⁰ Sept., 634¹ Oct., 635² Nov., 636³ Dec., 637⁴ Jan., 638⁵ Feb., 639⁶ Mar., 640⁷ Apr., 641⁸ May, 642⁹ June, 643⁰ July, 644¹ Aug., 645² Sept., 646³ Oct., 647⁴ Nov., 648⁵ Dec., 649⁶ Jan., 650⁷ Feb., 651⁸ Mar., 652⁹ Apr., 653⁰ May, 654¹ June, 655² July, 656³ Aug., 657⁴ Sept., 658⁵ Oct., 659⁶ Nov., 660⁷ Dec., 661⁸ Jan., 662⁹ Feb., 663⁰ Mar., 664¹ Apr., 665² May, 666³ June, 667⁴ July, 668⁵ Aug., 669⁶ Sept., 670⁷ Oct., 671⁸ Nov., 672⁹ Dec., 673⁰ Jan., 674¹ Feb., 675² Mar., 676³ Apr., 677⁴ May, 678⁵ June, 679⁶ July, 680⁷ Aug., 681⁸ Sept., 682⁹ Oct., 683⁰ Nov., 684¹ Dec., 685² Jan., 686³ Feb., 687⁴ Mar., 688⁵ Apr., 689⁶ May, 690⁷ June, 691⁸ July, 692⁹ Aug., 693⁰ Sept., 694¹ Oct., 695² Nov., 696³ Dec., 697⁴ Jan., 698⁵ Feb., 699⁶ Mar., 700⁷ Apr., 701⁸ May, 702⁹ June, 703⁰ July, 704¹ Aug., 705² Sept., 706³ Oct., 707⁴ Nov., 708⁵ Dec., 709⁶ Jan., 710⁷ Feb., 711⁸ Mar., 712⁹ Apr., 713⁰ May, 714¹ June, 715² July, 716³ Aug., 717⁴ Sept., 718⁵ Oct., 719⁶ Nov., 720⁷ Dec., 721⁸ Jan., 722⁹ Feb., 723⁰ Mar., 724¹ Apr., 725² May, 726³ June, 727⁴ July, 728⁵ Aug., 729⁶ Sept., 730⁷ Oct., 731⁸ Nov., 732⁹ Dec., 733⁰ Jan., 734¹ Feb., 735² Mar., 736³ Apr., 737⁴ May, 738⁵ June, 739⁶ July, 740⁷ Aug., 741⁸ Sept., 742⁹ Oct., 743⁰ Nov., 744¹ Dec., 745² Jan., 746³ Feb., 747⁴ Mar., 748⁵ Apr., 749⁶ May, 750⁷ June, 751⁸ July, 752⁹ Aug., 753⁰ Sept., 754¹ Oct., 755² Nov., 756³ Dec., 757⁴ Jan., 758⁵ Feb., 759⁶ Mar., 760⁷ Apr., 761⁸ May, 762⁹ June, 763⁰ July, 764¹ Aug., 765² Sept., 766³ Oct., 767⁴ Nov., 768⁵ Dec., 769⁶ Jan., 770⁷ Feb., 771⁸ Mar., 772⁹ Apr., 773⁰ May, 774¹ June, 775² July, 776³ Aug., 777⁴ Sept., 778⁵ Oct., 779⁶ Nov., 780⁷ Dec., 781⁸ Jan., 782⁹ Feb., 783⁰ Mar., 784¹ Apr., 785² May, 786³ June, 787⁴ July, 788⁵ Aug., 789⁶ Sept., 790⁷ Oct., 791⁸ Nov., 792⁹ Dec., 793⁰ Jan., 794¹ Feb., 795² Mar., 796³ Apr., 797⁴ May, 798⁵ June, 799⁶ July, 800⁷ Aug., 801⁸ Sept., 802⁹ Oct., 803⁰ Nov., 804¹ Dec., 805² Jan., 806³ Feb., 807⁴ Mar., 808⁵ Apr., 809⁶ May, 810⁷ June, 811⁸ July, 812⁹ Aug., 813⁰ Sept., 814¹ Oct., 815² Nov., 816³ Dec., 817⁴ Jan., 818⁵ Feb., 819⁶ Mar., 820⁷ Apr., 821⁸ May, 822⁹ June, 823⁰ July, 824¹ Aug., 825² Sept., 826³ Oct., 827⁴ Nov., 828⁵ Dec., 829⁶ Jan., 830⁷ Feb., 831⁸ Mar., 832⁹ Apr., 833⁰ May, 834¹ June, 835² July, 836³ Aug., 837⁴ Sept., 838⁵ Oct., 839⁶ Nov., 840⁷ Dec., 841⁸ Jan., 842⁹ Feb., 843⁰ Mar., 844¹ Apr., 845² May, 846³ June, 847⁴ July, 848⁵ Aug., 849⁶ Sept., 850⁷ Oct., 851⁸ Nov., 852⁹ Dec., 853⁰ Jan., 854¹ Feb., 855² Mar., 856³ Apr., 857⁴ May, 858⁵ June, 859⁶ July, 860⁷ Aug., 861⁸ Sept., 862⁹ Oct., 863⁰ Nov., 864¹ Dec., 865² Jan., 866³ Feb., 867⁴ Mar., 868⁵ Apr., 869⁶ May, 870⁷ June, 871⁸ July, 872⁹ Aug., 873⁰ Sept., 874¹ Oct., 875² Nov., 876³ Dec., 877⁴ Jan., 878⁵ Feb., 879⁶ Mar., 880⁷ Apr., 881⁸ May, 882⁹ June, 883⁰ July, 884¹ Aug., 885² Sept., 886³ Oct., 887⁴ Nov., 888⁵ Dec., 889⁶ Jan., 890⁷ Feb., 891⁸ Mar., 892⁹ Apr., 893⁰ May, 894¹ June, 895² July, 896³ Aug., 897⁴ Sept., 898⁵ Oct., 899⁶ Nov., 900⁷ Dec., 901⁸ Jan., 902⁹ Feb., 903⁰ Mar., 904¹ Apr., 905² May, 906³ June, 907⁴ July, 908⁵ Aug., 909⁶ Sept., 910⁷ Oct., 911⁸ Nov., 912⁹ Dec., 913⁰ Jan., 914¹ Feb., 915² Mar., 916³ Apr., 917⁴ May, 918⁵ June, 919⁶ July, 920⁷ Aug., 921⁸ Sept., 922⁹ Oct., 923⁰ Nov., 924¹ Dec., 925² Jan., 926³ Feb., 927⁴ Mar., 928⁵ Apr., 929⁶ May, 930⁷ June, 931⁸ July, 932⁹ Aug., 933⁰ Sept., 934¹ Oct., 935² Nov., 936³ Dec., 937⁴ Jan., 938⁵ Feb., 939⁶ Mar., 940⁷ Apr., 941⁸ May, 942⁹ June, 943⁰ July, 944¹ Aug., 945² Sept., 946³ Oct., 947⁴ Nov., 948⁵ Dec., 949⁶ Jan., 950⁷ Feb., 951⁸ Mar., 952⁹ Apr., 953⁰ May, 954¹ June, 955² July, 956³ Aug., 957⁴ Sept., 958⁵ Oct., 959⁶ Nov., 960⁷ Dec., 961⁸ Jan., 962⁹ Feb., 963⁰ Mar., 964¹ Apr., 965² May, 966³ June, 967⁴ July, 968⁵ Aug., 969⁶

Joonis 9. Väljavõtte Sürgavere maa revisjonileh-
tedest 1850.

Nime muutmise põhjused olemasolevatest materjalidest aga ei selgunud. On andmeid Jaan Jerrmanni viibimise kohta Riias / 20 /, kus oletatavasti võis toimuda ka nime muutmine.

Sangaste mõisas sai Germannite perekond käesoleva töö autorile mitteteadaolevatel põhjustel uue perekonnanime Tammann. Võib vaid märkida, 1850 - 53 aastatest pärinevates Sangaste mõisa revisjonilehtedes / 27 / on Germanni nime järgi kirjutatud "genannt Tammann" (nimetatud Tammanniks) (joonis 11).

Nagu võib näha jooniselt 12, mis kujutab väljavõtet Sangaste mõisa revisjonilehtedest aastatest 1858 -1914 / 28 /, olid Johann ja Wilhelmine Tammannid 1858.a. mõisatöölise (Hofesleute) nimekirjas. Nende täpsema töökohta ja positsiooni kohta Sangaste mõisas puuduvad kindlad andmed. Tolleaegsest Rannapungerja postijaama nõöriraamatust / 29 / on vaid teada, et 1859.a. 13. dets. sõitis Rannapungerjast läbi Johann Tammann, kes oli teel Jamburgi ja kes nimetas end valitsejaks (Verwalter). Samas on järgmine sissekanne: "18. detsembril 1859.a. kell 12.15 saabus ja 12.30 lahkus Jamburgist tulnud valitseja Tammann. Tal oli Liivimaa tsiviilkuberneri teekonnapass 12.XII nr. 2377 3 hobusele. Postipoiss Toomas Kangur viis ta Ninasile" / 29 /. Väga tõenäoline, et nimetatud läbisõitja oli Gustav Tammanni vanaisa Johann

РЕВИЗСКАЯ СКАЗКА.		РЕВИЗСКАЯ СКАЗКА.		РЕВИЗСКАЯ СКАЗКА.	
Семья.	МУЖЕСКИЙ ПОЛЪ	Изъ того числа II выбало.	Изъ того числа II выбало.	Во взрослой отлучка.	Начъ на лично.
	ЖЕНСКИЙ ПОЛЪ	По поселян взрелъ и по прибыло.	По поселян взрелъ и по прибыло.		
И.	Дети.	Куда пошло.	Куда пошло.	Съ котораго взрелъ.	Дети.
	Дети.	Куда пошло.	Куда пошло.		
284	Умывавшихся воемъ 1837	1837 году взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ	1837 году взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ	Съ котораго взрелъ.	Дети.
	284 Johann Germann genannt Tammann Hans 1 der Sohn Heinrich Hans 2 der Sohn Gustav Leopold Hans 3 der Sohn Reinbert	1837 году взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ	1837 году взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ взрелъ		

Жоонис 11. Вължавоте Sangaste mõisa revisjonilehtedest 1850-1853.

Семья.		Мужеский полъ.	Изъ какой решенъ состо- итъ и послѣ- дней работы.	Изъ того числа на- было.	Нашъ на- лицо.
№	№				
9	10		Дата.	Конецъ на- быто.	Дата.
284	1	Классъ на- бывающаго	1868	1868	1868
285	2	Классъ на- бывающаго	1868	1868	1868
286	3	Классъ на- бывающаго	1868	1868	1868
287	4	Классъ на- бывающаго	1868	1868	1868
288	5	Классъ на- бывающаго	1868	1868	1868

Семья.		Женский полъ.	Въ време- нѣ отгу- ла.	Игра.
№	№			
9	10		Съ пере- решен- номъ.	Игра.
284	1	Классъ на- бывающаго	1868	1868
285	2	Классъ на- бывающаго	1868	1868
286	3	Классъ на- бывающаго	1868	1868
287	4	Классъ на- бывающаго	1868	1868
288	5	Классъ на- бывающаго	1868	1868

Tammann, kes külastas oma poega Heinrichit. Viimane oli lõpetanud Tartu ülikooli arstiteaduskonna ja asunud tööle Jamburgi (praegu Kingissepp Leningradi oblastis).

Märkimisväärne osa Johann Tammanni, tema laste ja lastelaste elukäigu kujunemisele on olnud Sangaste mõisa omanikul Gustav Gotthard Carl von Bergil (1796-1861), tema vennal, Soome ja Poola kindralkuberneril krahv Friedrich Wilhelm Rembert von Bergil (1786 - 1874) ja Gustav Bergi pojalt krahv Friedrich Georg Magnus Bergil (1845 - 1938) / 30 /. Tammannite lähedastele suhetele von Bergidega annab ilmseid tõendeid nende kirjavahetus paljude aastate jooksul / 4, 12, 31,- 36/, mis õnnestus käesoleva töö käigus arhiivimaterjalidest leida.

Kirjavahetusest on selgunud, et von Bergid toetasid aastaid Tammanneid. Paistab silma, et see abi ja toetus oli enamasti suunatud Johann Tammanni lastele hariduse andmise eesmärgil. Bergide toetuse põhjused olemasolevatest materjalidest pole selgunud. Tammannite eestkostjaks ja vahendajaks krahvidelt toetuse saamisel oli Sangaste mõisaproua Charlotte von Berg (1824 - 1899). Seda asjaolu tõendab ka Gustav Tammanni kiri hilisematest aastatest krahv Friedrich Georg Magnus Bergile tema ema Charlotte von Bergi surma puhul:

22.apr. 1899

"Väga austatud härra krahv!

Lubage mul Teile Teie austatud ema surma puhul, kes oli minu vanavanematele helde proua, minu vanematele heategija ja minu õdedele ja mulle lapsepõlves lahke osavõtlik hoolekandja, avaldada minu siirast kaastunnet.

Teile väga truu G. Tammann" / 12 /.

Wilhelmine Tammanni kirjad Charlotte von Bergile ajavahemikul 1871 - 1884 / 32 / ja tema pojale krahv Friedrich B.M. Bergile aastatest 1870 - 1877 / 33 /, mil Wilhelmine ja Johann Tammann elasid Riias, lubavad pilku heita Wilhelmine isiksusele ja valgustada mõningal määral ka tema päritolu, mille määramiseks pole kahjuks õnnestunud teisi allikaid leida.

Wilhelmine Tammanni kirjadest ei selgu küll otseselt tema tegevus Riias, kuid on teada, et ta tegi seal Sangaste krahvidele lihtsamaid kudumistöid. 1870.a. novembris krahv Bergile saadetud kirjas teatas ta alandlikult: "Palun meie poolt armulise proua kätt suudelda ja kaks paari sukki ära anda. Kolm paari väikseid harutasin ma üles ja kudusin ka Teie jaoks ilusast villast kaks paari..." / 33 /. Samas kirjutab Wilhelmine Tammann, et tema mees Johann Tammann on raskesti haige: "... Minu armas vana on juba kaua aega arstide poolt tunnistatud parandamatuks. Ta elab veel oma suures kannatuses. Ta on

surmaks üsna ette valmistatud..." 1871.a.jaanuaris surigi Riias Gustav Tammanni vanaisa Johann Tammann. Sellest kirjutas Wilhelmine Tammann proua Charlotte von Bergile:

"Hea armuline proua!

Ma teatan Teile, et 10. jaanuaril uinus minu armas mees õrnalt Remberti rinnal igaveseks. Tema kannatus oli raske ja pikk, lõpp oli hea, suri nii vagusi ja väga alandlikult..." / 32 /.

Wilhelmine kirjadest on teada, et ta oli sunnitud korduvalt Bergidelt abi paluma nii endale kui lastele. Seetõttu on alust arvata, et ta ei pärinenud jõukast perekonnast. Tõenäoliselt võis Wilhelmine Tammann olla enne Riiga siirdumist Sangaste mõisas teenija, kes oli õppinud teatud määral saksa keelt ja omandanud ka mõningase, suhteliselt vigaderohke kirjutamisoskuse selles keeles /33/.

1874.a. aprillis kirjutas Wilhelmine Charlotte von Bergile: "... veendunud armulise proua heldes heasoovlikkuses, loodan ma vastust, ingellik armuline proua, jääte Te minu kaitseks ja vahetalitajaks minu murerikastel vanaduspäevadel, nagu Te siiani olete olnud..." / 32 /. Aastatega halvenes majanduslik olukord veelgi. 1877.a. oktoobris C. Bergile saadetud kirjast loeme: "... Endast ei saa ma Teile midagi rõõmustavat öelda,

kui ainult, et ma olen olnud alati üsna terve. Kogu suvi oli mul kodus üsna palju parandamist ja tööd... Mul ei jäänud enam midagi muud üle, kui Poldicheni poole pöörduda. Ma kirjutasin talle kohe Varssavisse ja palusin abi. Ta armas laps saatis mulle 200 rubla. Armuline proua, Te ei suuda minu suurt rõõmu ette kujutada. Ma olin päästetud..." / 32 /. Wilhelmine Tammanni tütar Leopoldine elas, kirjade põhjal otsustades, Poolas, kuhu ta võis sattuda Bergide kaudu, kelledele kuulusid ka mõned mõisad Poolas / 30 /.

Wilhelmine Tammann teadis, kui raske oli tema tütrele teda aidata / 32 /. Siiski oli ta sunnitud paluma Charlotte von Bergi, kellel oli ilmselt võimalus Leopoldinega kokku saada, rääkida tütreaga toetuse pärast.

" ... minu armuline proua, ma kordan veelkord oma tungivat palvet rääkida suuliselt meie raskuste pärast üüri suhtes Leopoldinega. Kuni 1. augustini maksis lahke armuline härra krahv, siiani ei olnud häda. Kui Poldichen ei saa samuti kuidagi aidata, siis olen ma küll kindlalt veendunud, et see ei sõltu tema heast tahtest, vaid on talle võimatu..." / 32 /.

1877.a. novembris krahv Friedrich Bergile saadetud kirjas tänas Wilhelmine Tammann järjekordse abi eest:
" ... Tänan, tänan, härra krahv, kingitud 50 rubla ja samuti ka laenatud raha eest. Te päästsite meid suurest

hädast. Pandipaberi palun ma jälle panna oma nimele, minu kõrgesti austatud härra krahv, ja sobival juhul saata mulle. Mõttes suudlen ma nii Teie kui ka armsa lahke proua krahvinna ja väikese inglise kätt ja jään Teie vanaks väga truualamlikuks teenijaks.

W. Tammann" / 33 /.

Wilhelmine Tammanni majanduslik kindlustamatus viitab teatud määral tema lihtrahvalikule päritolule. Seda arvamust kinnitab ka Wilhelmine kirju läbiv sügav alandlikkus, kus ta nimetab end alati väga truualamlikuks teenijaks.

Wilhelmine ja Johann Tammanni lastel oli ilmselt tänu Bergide toetusele võimalus omandada kooliharidus. Teistest kaugemale jõudis haridusteel nende esimene poeg Heinrich, Gustav Tammanni isa, kes lõpetas Tartu ülikooli arstiteaduskonna / 20 /.

Sangaste mõisa 1858 - 1914 aastate revisjonilehtedest (joonis 13) on teada, et Tammannite teine poeg Gustav - Leopold oli läinud 1853.a. õppima Peterburi / 28 /. Leopoldine ja Remberti haridustee kohta puuduvad kahjuks otsesed andmed.

Rembert ja Gustav - Leopold Tammann elasid hiljem mitmel pool Venemaal, olles aga pidevalt kirjavahetuses krahv Friedrich Bergiga / 35 /. Viimane toetas neid mõningal määral majanduslikult.

1977

РЕВИЗСКАЯ СЛАЗКА

13-го года. 20. дня. 1858-1914.

СЕМЬЯ.		Мужеский полъ.	По последней ревизии состо- ало и послѣ оной прибыло.	Изъ того числа вы- было.	Наибъ на лицо.
№ 9 ревиз- ии.	№ 10 ревиз- ии.		Дата.	Когда имен- но.	Дата.
2	302	1. Иванъ Марриковъ сынъ Петра 2. Маринъ	1 1	1 1	8 12
284		Иванъ Германъ сынъ Петра 1. Иванъ 2. Густавъ 3. Робертъ	45 17 13 5	1 1 1 1	1 1 1 1
285	87	Иванъ Оросъ 1. Иванъ 2. Иванъ 3. Иванъ	41 7 4 2		48 16 11 9
286	81	Иванъ Иосифовъ 1. Иванъ 2. Иванъ 3. Иванъ 4. Иванъ 5. Иванъ 6. Иванъ 7. Иванъ	58 31 2 18 18 18 18	1 1 1 1 1 1 1	65 38 9 3 1 25 3
			Итого мужескаго пола на лицо 14.		

Joonis 13. Väljavõtte Sangaste mõisa revisjoni-
lehtedest 1858-1914.

3. HEINRICH TAMMANN JA TEMA PEREKOND.

Lähemalt uuriti Johann ja Wilhelmine Tammanni lastest esimese poja Heinrichi (joonis 8^{lk.58}), Gustav Tammanni isa elukäiku.

Heinrich Tammann sündis 1833.a. / 25 /. Alates 1837.a. asus ta elama Sangastesse, kuhu tema vanemad sel aastal olid siirdunud. Kahjuks puuduvad andmed Heinrich Tammanni täpsema sünnikoha kohta. 1846.a. 23. septembril on talle pastor Jannau poolt Riias välja antud ristimistunnistus / 37 /. Otto August v. Jannau oli ajavahemikul 1835 - 1865 eesti pastor Riias Jakobi kirikus / 38 /. Tammannite sidemed Riiaga on jäänud aga selgusetuks.

Pärast Pärnu kõrgema kreiskooli lõpetamist 1852.a. juunis, astus Heinrich Tammann sama aasta juulis Tartu ülikooli arstiteaduskonda / 37 /. Selle puhul sai ta endale Sangaste mõisast viieks aastaks vastava passi (joonis 14). Selle passiga võis Sangaste mõisale kuuluv Heinrich Tammann 1819.a. vastu võetud seaduste põhjal määratud tähtajani takistamatult mõisast lahkuda. Selline pass on üsna otsene tõend Heinrich Tammanni talupoja - seisuse kohta.

1857.a. lõpetas H. Tammann arstiteaduskonna / 37 /, 1859.a. on ta Sangaste revisjonilehtedest välja kirju-

Signalement:

Alter 19 Jahre.
Größe 2 Virschin 8 1/2 Versch.
Buche schlank.
Haare dunkel.
Augen blaugrün.
Gesicht gewisfeldig.

Besondere Kennzeichen:

Schwarze Augen.

Sign:

unregelmäßig-linienförmig.

Nr 38.



Inhaber Dieses, d. zu der Gemeinde des im Theat-
schen Kreise und Dörpt schen Kirchspiele belegen Gutes
Schieds-agnitzgehörigen Heinrich Tammann
wird dieser Paß auf fünf Jahre, also bis zum 1^{ten} August 1857
gültig, gemäß § 144, 145 und 148 der Allerhöchst bestätigten
Verordnung vom 26^{ten} März 1819, zu f. n. m. u. m. g. b. n. d. e. n.
Fortkommen ertheilt.

Es geschehen zu Schieds-agnitz den 1^{ten} Juli 1852.

Gastwirth Beck, w. l. 1445

Im Namen der Gutsverwaltung:

im Namen des Gutsbesizers, Gemeindegewaltsherrn, Schieds-agnitz.

tatud kui eksamineeritud arst / 28 /. Ta asus elama Jamburgi, kus töötas kohalikus linnahaiglas arstina. Vahepeal oli ta abiellunud Mathilde Schünmanniga, kellest on vaid teada, et ta pärinevat Tartu raamatutrükikalite ja ajalehetoimetajate perekonnast / 39 /. Tõenäoliselt oli ta saksa päritoluga, kuigi vastava ajaloolise materjali baasil ei ole õnnestunud seda selgitada.

Heinrich Tammann on töötanud arstina ka Gorigoretskis (praegune Gorki Valgevenes). Ta oli praktilise meditsiini professor Gorigoretski kõrgemas põllumajanduslikus koolis. Heinrich Tammann suri 1864.a., vahetult enne seda, kui ta oli saanud kutse asuda tööle Moskva Ülikoolis / 3 /.

Pärast Heinrich Tammanni surma asus Mathilde Tammann koos kolme väikese lapsega - Gustavi, Wilhelmine ja Mathildega oma kodulinna Tartusse. Perekond elas majanduslikult rasketes tingimustes, kuna ainsaks sissetulekuks oli Mathilde kodusest õmblustööst saadav tulu / 1 /. Tänu krahv Friedrich Wilhelm Rembert von Bergi, Sangaste mõisaproua Charlotte von Bergi ja tema poja krahv Friedrich G.M. von Bergi toetusele õnnestus Mathilde Tammannil oma lastele kooliharidust võimaldada.

Sidemetele Bergidega ja Tammannite majanduslikule olukorrale nendel aastatel heidab valgust järgnevalt

toodud Mathilde kiri krahv Friedrich Georg Magnus Bergile 1874.a. novembris.

" Väga austatud härra krahv!

Te olite nii lahke ja lasksite minu poja kaudu mulle öelda, et juhul kui ma Teilt midagi vajan, võiksin ma Teie poole pöörduda. Aasta eest oli Teie kadunud onu, kindralfeldmarssal krahv Friedrich von Berg nii lahke ja tegi ilma minupoolse palveta pakkumise olla mulle minu poja kasvatamisel abiks ja määras mulle 200 rubla ning samaaegselt ka tähtajad - aprilli lõpp ja oktoobri lõpp. Loomulikult olin ma selle lahke pakkumise ja määramise üle väga rõõmus. Kahjuks tuli surm ja röövis meilt minu lahke heategija.

Juulis sain ma Teie proua ema kaudu teate, et Teie, härra krahv, olite nii lahke ja määrasite mulle minu laste kasvatamiseks 150 rubla ja säilitasite maksutähtaegadena aprilli ja oktoobri. Nüüd palun ma Teid tungivalt, härra krahv, mind jälle lahkelt meelde tuletada. Ma olen tõepoolest väga masendavas olukorras. Võin Teile kinnitada, et mul on väga raske Teile, krahv, Teie lubadust meenutada ja Te võite küll seda ka sellest järeldada, et ma nii kaua oma palvega viivitasin.

Kuigi ma olen Teile, krahv, selle toetuse eest ääretult tänulik, ei saa ma ometi vaikida, et mind 50 rubla ärajäämine valusalt riivas, kuna minu olukorras on 50

rubla juba tähendatav summa ja oleks mind väga paljudest muredest säästnud"... / 34 /.

Kolme lapse koolitamine nõudis Mathilde Tammannilt tohutuid jõupingutusi. Tema kirjast Bergidele 1874.a.

23. märtsist loeme:

"... Tööd on mul, jumal tänatud, siiani olnud küll alati külluses, kui tööd mind ainult nii väga tagant ei kihutaks ja mu rahu ei rööviks. Sageli ei saa ma öösiti hirmu pärast magada, kuna kardan tähtajaks mitte valmis jõuda. Täna suleti koolid ja ma olin rõõmus, et lapsed said head tunnistused... " / 4 /.

Mathilde Tammanni majanduslik kitsikus, millest ta aastate jooksul ei vabanenud, annab põhjust arvata, et ta ei pärinenud eriti jõukast perekonnast. Ta oli sunnitud pidevalt krahvi poolt lubatud toetust pärast määratud tähtaegade möödumist järjekordselt paluma, et tema lapsed saaksid haridusteed jätkata. Krahvi poolt tähtaegadest mittekinnipidamine viitab sellele, et ta ei olnud eriti huvitatud toetuse maksmisest Tammanitele. 1879.a. juulis kirjutas Mathilde Tammann Sangastesse:

" Kõrgesti austatud härra krahv!

Vabandage, et palun Teid saata mulle aprilli - tähtajaks lubatud 75 rubla. Veendunud Teie osavõtlikkuses, sõandan ma Teile teatada, et olin rõõmus, kuna minu po-

jast sai üliõpilane. Minu palve täitmisele lootes jään
Teile alati tänulikuks

M. Tammann" / 34 /.

Mathilde Tammanni tütrede Wilhelmine ja Mathilde õppi-
sid samal ajal Schultzi tütarlastekoolis / 1 /.

Mathilde Tammanni suhted Bergidega ei piirdunud üksnes
viimaste rahalise toetusega. Nende kirjavahetusest on
selgunud, et Mathilde Tammann on vahendanud Tartus Ber-
gidele kuuluva maja üürile andmist, tegelenud mitmete
Bergide majapidamisküsimustega ja teinud krahvidele ka
õmblustöid. Ühes oma kirjas Charlotte von Bergile kir-
jutas ta:

" Armuline proua!

Riide Teie poja särkide jaoks sain ma kätte. Täpset
tähtaega, millal nad valmis saavad, ei saa ma kahjuks
määrata, kuna mul on väga vähe aega töötamiseks, sest
sellest ajast, kui mu lapsed on kõrgemas klassis, nõua-
vad nad minult väga palju aega..." / 4 /.

Krahv Bergi võrdlemisi kasin toetus jätkus, kuid Tamman-
nite majanduslik olukord muutus aastatega üha viletsa-
maks. Selle tõenduseks olgu väljavõtte Mathilde kirjast
1883.a. märtsist, millest järeldub, et krahv oli kutsu-
nud teda maale.

" ... Tänan Teid väga austatud krahv Teie pakkumise eest.
Kahjuks ei tule minu isik aga antud juhul kõne alla, sest

ma tean majapidamisest väga vähe ja põllumajandusest pole mul aimu. Peale selle pean ma veel vana 73 - aastase tädi eest hoolitsema, nii et kui minu tütred saavadki endale koha, mille pärast nad praegu muretsevad, ei jää ma ometi üksi ega vabaks ... Minu elu on praegu väga raske, sest mul pole midagi kindlat. Teie lahke abi eest ütlen ma Teile siiraima tänu... " / 34 /.

1885.a. kirjutas M. Tammann Charlotte von Bergile oma kavatsusest koos tütardega Tartust lahkuda. Samas palus ta veel kolmeks aastaks toetust, kuni tema poeg Gustav Tammann saab keemiadoktoriks / 4 /.

Nagu selgus käesoleva töö käigus, pärineb Gustav Tammann isa kaudu põlistest eestlastest. Kõrgema hariduse omandamise võimalus avanes G. Tammannil, nii nagu tema isalgi, Sangaste mõisaomanike von Bergide soosingu tõttu.

III TARTU-PERIOODI TEADUSLIKU TEGEVUSE ANALÜÜS.

1. Tööd füsioloogilise keemia alalt.

Möödunud sajandi Tartu ülikoolis tunti elavat huvi füsioloogilise keemia vastu. Oma mälestustes "Jugend-erinnerungen eines Dorpater Chemikers" / 5 / meenutab Tammann: "Füsioloogiline keemia oli Tartus juba varem, tänu Carl Schmidtile, saanud soosingu osaliseks. Buchheim oli loonud farmakoloogia alused, Schmiedeberg aga oli võtnud käsile nende edasiarendamise. Edasi järgnesid võimekad farmatseudid, nagu ruteeniumi avastaja Claus ja kohtukeemia spetsialist Dragendorff. Niisuguses keskkonnas olid Tartu laboratooriumi noorte keemikute pilgud suunatud füsioloogilisele keemiale. Nendest mõned olid jõudnud juba esile kerkida: Gustav Bunge, Julius Schröder (Tharand) ja W. Schröder. Enne Baselisse siirdumist (1884) luges Bunge harvanähtava eduga füsioloogilist keemiat".

Mõjustatuna ilmselt oma õppejõudude professor Carl Schmidti, kes oli saanud kuulsaks rea tähtsate füsioloogilis-keemiliste avastustega, ja dotsent Gustav Bunge teaduslikest suundadest, tegeles ka Gustav Tammann oma teadusliku tegevuse algul 80 - ndatel aastatel biokeemi-

liste küsimustega.

Tema esimesed tööd "Über den Nachweis und die Bestimmung des Fluors" / 40 /, "Über das Vorkommen des Fluors in Organismen" / 41 / ja "Über die Schicksale des Schwefels beim Keimen der Erbsen" / 42 / on pühendatud füsioloogilist laadi küsimustele. Esimeses neist kritiseeris Tammann Wilsoni meetodit fluori määramiseks taimedes, pidades silmas, et orgaaniliste fluorisisaldavate ainete tuhastamisel osa fluori lendub. Ta täiendas ja parandas mitmeid meetodeid fluori analüütiliseks tõestuseks ja töötas välja tiitrimismeetodi lahustuvate fluori ühendite määramiseks. Tammann uuris fluorisisaldust paljudes organites.

Töö "Über die Schicksale des Schwefels beim Keimen der Erbsen" / 42 / hõlmab herneste väävlisisalduse uurimise tulemusi. Väävel esineb hernestes sulfaatidena ja orgaanilistes ühendites (valk). Tammann oli leidnud katsete tulemusena, et idanemata hernestes on vaid viienäik sisalduvast väävlisest sulfaatide koostises. Idanemisel väävlit sisaldavad orgaanilised üendid lagunevad ja väävel oksüdeerub, mistõttu idanenud hernestes on sulfaatide sisaldus suurem.

Fundamentaalsemate tööde hulka füsioloogilise keemia alal kuuluvad Tammanni fermentide uurimused. Esimene sellealane töö "Über die Wirkung der Fermente" / 43 / il-

mus 1889.a. Tammann uuris fermendi mõju kui katalüütilisreaktsiooni ja leidis analoogia fermentatiivsete ja katalüütiliste protsesside vahel. Fermentatiivsete reaktsioonide käigu analüüsimiseks teostas ta rea katseid. Üks esimesi oli pärmis sisalduva fermendi - invertaasi mõju uurimine viinamarjasuhkrule. Katsetulemuste alusel koostatud graafikute ja arvutuste põhjal tuli ta järeldusele, et fermentatiivsed reaktsioonid kulgevad mittetäielikult, kuid ei püstitu tasakaal.

Ulatuslikum töö fermentatiivse katalüüsi valdkonnas ilmus Tammannilt 1892.a. ajakirjas "Zeitschrift für physiologische Chemie" pealkirjaga "Die Reactionen der ungeformten Fermente" / 44 /. Selles töös on toodud arvukate fermentatiivsete reaktsioonide eksperimentaalsete uurimiste põhjalik analüüs. On selgitatud fermentatiivsete protsesside mittetäielikkuse põhjuseid, reaktsiooni kulgemise sõltuvust mitmetest faktoritest. Uurides fermentatsiooni kiiruse sõltuvust temperatuurist selgus, et nende protsesside kirjeldamiseks ei saa kasutada Arrheniuse valemit. Tammann on välja toonud erinevused fermentatiivsete ja katalüütiliste protsesside vahel. Ta leidis, et mittestruktuursed (ungeformte) fermendid kiirendavad hüdrolyütilisi reaktsioone samuti nagu happed mõjuvad katalüsaatorina, nende erinevused seisnevad järgmistes asjaoludes:

1) happed kiirendavad kõiki hüdrolüütilisi reaktsioone; fermentide poolt katalüüsitud reaktsioonide arv on piiratud ja enamikul juhtudel kiirendab üks ferment ainult ühte kindlat reaktsiooni;

2) mittestruktuursete fermentide poolt katalüüsitud reaktsioonid on vastandina happe-katalüütilistele reaktsioonidele mittetäielikud, kuna reaktsiooni käigus fermenti aktiivsus väheneb,

3) fermenti aktiivsuse vähenemise üheks oluliseks põhjuseks on reaktsioonil tekkivate produktide inhibeeriv toime.

Tammann uuris lahustatud ja tahke fermenti aktiivsuse vähenemist sõltuvalt temperatuurist ja näitas, et seda temperatuuri mõju saab kirjeldada Arrheniuse võrrandiga. Tammanni tööd fermentatiivse katalüüsi alal rajasid teed ka fermentide identifitseerimisel ja hulga määramisel / 45 /.

Kõrvuti fermentide uurimisega tegeles Tammann veel mitmete teiste biokeemiliste küsimustega. 1891.a. avaldatud kirjutises "Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen" / 46 / on käsitletud osmootset rõhku protoplastides.

Neerude ja teiste orgaaniliste membraanide tegevuse osmootset mehhanismi on selgitatud artiklis "Die Tätig-

keit der Niere im Lichte der Theorie des osmotischen Drucks" / 47 /. Töös on märgitud, et neerutegevuse põhjendamisel peab teadma vereplasma koostisosade osmootset partsiaalrõhku. Probleemi lahendamiseks teostatud katsetes määrati osmootset rõhku külmumispunkti languse järgi.

Tammann on pöördunud biokeemia valdkonda kuuluvate probleemide juurde mitmel korral hilisematelgi aastatel, 1903.a. ilmus temalt töö rõhu mõjust mikroorganismidele / 48 /.

Kuigi Tammanni tööd füsioloogilise keemia alal moodustavad vaid väikese osa tema Tartu-perioodil teostatud uurimustest, jätsid nad sellesse valdkonda oma jälje, eriti aga tema fermentide uurimused, mis sisuliselt on esimene edukas katse vaadelda fermentatiivseid protsesse kui katalüütilisi reaktsioone.

2. LAHUSTE TEOORIA KÜSIMUSED.

2. 1. Aururõhk.

Lahuste aururõhkude uurimused moodustavad esimese laialdase füüsikalise-keemilise valdkonna, milles Tammann teostas rea ulatuslikke plaanipäraseid töid / 49-53 /. Olulisemad neist on 1885.a. ilmunud uurimus "Über die Dampftensionen von Salzlösungen" / 49 /, mille kaitsmise järel omandas ta magistrikraadi, ja 1887.a. Peterburi Teaduste Akadeemia väljaandes avaldatud veelgi põhjalikum ülevaade lahuste aururõhkudest "Die Dampftensionen der Lösungen" / 50 /.

Suurt tähelepanu on pööratud Tammanni töödes aururõhkude mõõtmise metoodikale. Kasutades küllalt lihtsat aparatuuri aururõhu languste temperatuurist ja kontsentratsioonist sõltuvuse uurimiseks, saavutas ta mõõtmistel kõrge täpsuse. Tema poolt väljatöötatud staatiline meetod võimaldas määrata aururõhku keskmise veaga 0,2 mm Hg sammast, maksimaalne võimalik viga oli 0,5 torri / 50 /. Soolalahuste aururõhkude määramiseks madalamatel temperatuuridel, kus ei saanud kasutada staatilist meetodit, rakendas Tammann dünaamilist meetodit / 52 /. Kuigi selle meetodi kasutamine oli seotud mitmete tehniliste raskus-



Töö "Über die Dampftensionen von Salzlösungen"

tiitelleht.

tega, leidsid meetodi põhimõtted rakendamist hilisematelgi aastatel / 9 /.

Nagu Tammann on märkinud oma artiklis "Über die Dampftensionen von Salzlösungen", tahtis ta leida meetodit aine molekulkaalu määramiseks lahuses. Oli teada, et kui vedelikus on lahustatud raskesti lenduv aine, näiteks sool, siis lahuse aururõhk on väiksem lahusti aururõhust. Wüllner oli uurinud rea soolalahuste aururõhke ja leidnud, et lahustatud soolast tingitud vee aururõhu langused on proportsionaalsed lahustatud soola kontsentratsiooniga. Seost aururõhu languste ja soola omaduste vahel aga ei täheldatud. Tammann näitas, et soolalahuste aururõhu langused korreleeruvad samade soolade molekulkaaludega. Mõõtmistulemuste analüüsimisel jõudis Tammann väga lähedale osmoosiprotsessi põhiseaduse sõnastusele, kusjuures peab märkima, et sel ajal polnud veel ilmunud van't Hoffi tööd osmoosialal. Tammann leidis, et molekulaarne aururõhu langus on sarnaste soolade puhul samal temperatuuril võrdne.

Tammann on selgitanud ka lisandi mõju vedeliku aururõhule / 51 /. 1897 - 1898. aastatest pärinevad temalt hüdraatide aururõhkude uurimused / 54, 55 /.

2. 2. Osmoos.

Möödunud sajandi 80 - ndate aastate lõpus pöörati füüsiko-keemikute hulgas erilist tähelepanu osmoosi-protsessi uurimisele. Van't Hoff oli tõestanud termodünaamika seisukohtadest lähtudes, et võrdsete aururõhkudega lahuste vahel osmoosi ei esine. Tammann kirjeldas oma esimeses osmoosi-nähtusi käsitlevas töös "Über Osmose durch Niederschlagsmembranen" / 56 / originaalset meetodit isoosmootsete lahuste kontsentratsiooni määramiseks nende optiliste omaduste põhjal ja tõestas eksperimentaalselt, et mittelenduvate ainete isoosmootsetel lahustel on võrdsed aururõhud.

Selles tööde-tsüklis on Tammann põhjalikult uurinud membraane. Põhitähelepanu on pööratud sademembraanide omaduste selgitamiseks. Paljudest uuritud sademembraanidest osutusid kaks kõige sobivamaiks. Need koosnesid $Zn_2 / Fe(CN)_6 /$ ja $Cu_2 / Fe(CN)_6 /$, mis tekkisid kaaliumheksatsüanoferraadi lahuse kokkupuutel tsinksulfaadi- või vasksulfaadi lahusega. Nimetatud membraanid pole oma tähtsust kaotanud veel tänapäevalgi.

1890 - 91.a. ilmusid Tammannilt artiklid sademembraanide elektrijuhtivuse mehhanismi kohta / 57, 58 /. Ostwald oli oma katsete põhjal järeldanud, et poolläbilaskvad sademembraanid juhtivad elektrit nagu metallid.

Tammann oli samaks ajaks leidnud, et need membraanid omavad tõepoolest väga väikest takistust vahelduvvoolule. Elektrijuhtivuse liigi üle otsustamiseks puudus tema arvates piisav katsematerjal ja seetõttu oligi ta otsustanud Ostwaldi seisukohta eksperimentaalselt kontrollida. Tammann uuris CuSO_4 ja $\text{K}_4/\text{Fe}(\text{CN})_6/$ lahustest koosneva süsteemi elektrolüüsi. Täheldatud nähtuste analüüsi tulemusena järeldas Tammann, et neid nähtusi saab seletada üksnes membraani elektrolüütilise, mitte aga metallilise juhtivusega.

Membraanide poolläbilaskvuse põhjendamiseks pärines M. Traubelt nn. pooride teooria, mille kohaselt on sademembraanides poorid, mida läbivad küll veemolekulid, kuid mis teatud teiste ainete molekulidele pole läbitavad. Traube vaadete järgi kujutasid sademembraanid endast aatomsoelasid, mille abil võib määrata aatomite suhtelist suurust. Ostwald kandis Traube vaated üle lahustatud aine ionidele ja juhtis tähelepanu, et membraanide läbilaskvusest saab rääkida vaid iooni, mitte aga soola suhtes / 59 /.

Tammann ei jaganud neid Traube ja Ostwaldi vaateid. Uurinud mitmesuguste membraanide läbitavust värvainete poolt, leidis ta terve rea membraane, millede puhul ei saanud nende poolläbilaskvuse seletamiseks kasutada poo-

ride teooriat. Tammanni arvates ei saanud sademembraanid olla ei iooni- ega aatomsõelad. Eksperimendi tulemuste põhjal jõudis ta järeldusele, et membraanide poolläbilaskvus on seletatav ainete lahustuvusega membraanides. Sademembraanid kujutavad endast hüdraate, mis käituvad mõnede ainete suhtes lahustina. Vee sisaldus membraanides sõltub aga selle membraaniga eraldatud lahuste aururõhust / 60 /.

Kuna osmootse rõhu järgi saab leida lahustatud aine molekulkaalu, pälvis tähelepanu osmootse rõhu otsene mõõtmine. Nimetatud mõõtmise metoodika täpsustamisele on pühendanud Tammann töö "Zur Messung osmotischer Drucke" / 61 /.

2. 3. Lahustatud aine ja lahusti vastastikune toime.

Van't Hoffi ja Arrheniuse poolt esitatud lahuste füüsikaline teooria, mis võimaldas kvantitatiivselt selendada terve rea lahjades lahustes esinevaid nähtusi, ei suutnud kirjeldada kontsentreeritumate lahuste käitumist. Mendelejev käsitles lahustumisprotsessi keemilise reaktsioonina, kuna lahustumisel täheldati ruumala- ja soojusefekte. Mendelejevi lahuste keemiline teooria oli aga kvalitatiivne ja ei leidnud vajalikku hindamist Lääne-Euroopa keemikute poolt. G. Tammann ei eitanud Mendelejevi teooria põhiseisukohti, ta isegi arendas neid edasi. Tema arvukates töödes, mis on teostatud Tartus ajavahemikul 1893 - 1897 on pööratud suurt tähelepanu lahustatud aine ja lahusti osakeste vastastikuse toime uurimisele / 62 - 77 /.

Tammann leidis, et gaaside seadusi ei saa vahetult üle kanda lahustele, kuna lahustumisel muutub oluliselt ka lahusti olek: lisaks lahusti osakeste omavahelisele mõjule kaasneb lahustumisprotsessiga veel lahusti ja lahustatud aine vastastikune toime. Selle tõttu suureneb lahusti siserõhk. Esimeses siserõhu probleeme hõlmavas töös "Über die Binnendrucke in Lösungen" / 62 / uuris Tammann temperatuuri sõltuvust rõhust, mille juures vee tihedus on suurim, samuti vesilahuste maksimaalse tihe-

duse tingimusi. Sealjuures jõudis ta järeldusele, et suuruse ΔK (lahusti ja lahuse siserõhu erinevus) kasutatavus ei piirdu tõenäoliselt ruumalaefektide leidmisega lahustumisel, vaid selle suuruse abil saab leida ka lahustumissoojust.

Reas järgnevates töödes on uuritud lahuste soojuspaismise ja kokkusurutavuse küsimusi. Eksperimendi andmete analüüsil oli Tammann jõudnud järeldusele, et kolmemõõtmelises koordinaatsüsteemis, kus koordinaatideks on rõhk, temperatuur ja ruumala, langevad lahuse ja lahusti termodünaamilised pinnad kokku, kui rõhu teljel nihutada lahuse termodünaamilist pinda ΔK võrra. Sellest tuleneb lihtne seaduspärasus, et lahus (õigemini lahusti lahuses) käitub kui puhas lahusti teatud kõrgemal rõhul / 63, 64 /.

Põhjalikult käsitletakse ruumala muutusi ja nende põhjuseid lahustumisel, lahuste lahjendamisel ja keemilistel reaktsioonidel ning uuritakse lahuse ruumala sõltuvust välis- ja siserõhust / 67 - 69, 74, 75 /. Eksperimentaalselt uurimiste tulemusena leiti seos, mis võimaldas arvutada lahusti kokkusurutavust nende soojuspaismise järgi ja avaldada lahuste ruumalasid mistahes rõhul / 70 /.

Siserõhu probleemide põhjalikumaks selgitamiseks vaatlus Tammann rõhu mõju lahuste mitmesugustele omadustele.

Tähtsamad tööd, mis neid küsimusi hõlmavad, on "Über den Einfluss des Drucks auf die Eigenschaften von Lösungen" / 66 / ja "Über den Einfluss des Drucks auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen" / 71, 72/. Nendes töödes on Tammann selgitanud, kuidas välisrõhu toimele saab muuta lahuse mistahes omadust, samuti ΔK väärtust. Näidatakse, et välisrõhu mõjust lahuste elektrijuhtivusele tuletatud ΔK väärtus on kooskõlas lahuse ja lahusti termodünaamiliste pindade kokkulangevuse tingimusest leitud ΔK väärtusega.

Rõhu mõju lahuse elektrijuhtivusele on vaadeldud kolme faktori muutumise summana. Välisrõhu suurenemisel lahusele 1) väheneb lahuse ruumala, mistõttu suureneb ioonide arv ruumalaühikus, 2) muutub lahuse viskoossus ja seega ka ioonide hõõrdumine, 3) muutub lahustatud aine dissotsiatsiooni aste.

Uurinud eksperimentaalselt elektrolüütide ja mitteelektrolüütide lahustes esinevaid nähtusi, leidis Tamm^aann, et siserõhu muutust lahustumisel ei saa põhjendada ioonide poolt tekitatud elektrivälja toimega lahustile, nagu Drude ja Nernst oma töödes olid selgitanud. Tammann oli jõudnud järeldusele, et siserõhu tõus lahustumisel võib olla tingitud nii lahustatud aine ioonide kui ka neutraalsete molekulide vastastikusest mõjust lahusti osakestega. See mõju oli Tammanni arvates olemuselt analoogiline toimega

ühel ja sama aine molekulide vahel.

Tartu-perioodi tööde tulemused lahustatud aine ja lahusti vastastikuse mõju kohta on kokku võetud 1907.a. avaldatud raamatus "Über die Beziehungen zwischen der inneren Kräften und Eigenschaften der Lösungen" / 9 /.

Tammanni osa lahuste siserõhuprobleemide edasiarendamisel on eriti märkimisväärne, kuna ta esimesena põhjendas kvantitatiivselt lahusti ja lahustatud aine vastastikuse mõju lahuses.

3. TÖÖD ANORGAANILISE KEEMIA ALALT.

Tartu-perioodist pärinevad Tammannilt mõned tööd ka anorgaanilise keemia alalt, milledest olulisemad on tema uurimused metafosfaatide koostise valdkonnas / 78 - 80 /. Pärast Liebigi't, Wöhlerit ja Faradayd, kes olid esimestena avastanud metameersed süsinikuühendid ja Berzeliust, kes jagas metameeria polümeeriaks ja isomeeriaks, oli süsinikuühendite metameeria muutunud keemikute armastatuimaks teemaks. Teiste elementide ühendite puhul olid metameerid samuti tuntud, kuid ei osatud eristada, millise metameeria juhuga on tegemist.

Tammann valis metafosfaatide struktuuri määramiseks nende lahuste elektrijuhtivuse ja külmumistäpi mõõtmised ja leidis esimesena võimaluse metafosfaatide polümeeride ja isomeeride eraldamiseks. Ta leidis, et polümeerideks võivad olla di- ja trimetafosfaadid $\text{Na}_2(\text{PO}_3)_2$ ja $\text{Na}_3(\text{PO}_3)_3$, isomeeria näideteks aga mõlemad heksametafosfaadid $\text{Na}_2/\text{Na}_4(\text{PO}_3)_6/$ ja $\text{Na}_4/\text{Na}_2(\text{PO}_3)_6/$. On ilmne, et eelpool nimetatud mõõtmismeetoditega saab neid aineid eristada, märkimisväärne on aga asjaolu, et Tammann näitas esimesena selleks tee / 49, 50 /. 1892.a. Tammannilt ilmunud artikkel "Beiträge zur Kenntniss der Metaphosphat-

te" / 80 / sisaldab tolle ajani tuntud metafosfaatide klassifikatsiooni ja põhjaliku ülevaate. Tammann oli jõudnud ka olulise järelduseni, et leelismetallide aatomid võivad olla negatiivse kompleksiooni koostises. Tolle ajani ei teatud juhuseid, kus sellist nähtust oleks täheldatud.

Anorgaanilise keemia valdkonda kuuluvad samuti Tammanni tööd vesinikperoksiidi kohta "Bemerkungen über das Wasserstoffsuperoxyd" / 81 / ja "Über das Molekulargewicht des Wasserstoffsuperoxydes" / 82 /. Tammann oli uurinud vesinikperoksiidi lagunemist aluselises keskkonnas. Eksperimendi tulemuste põhjal järeldas ta, et alused ei mõju vesinikperoksiidi lagunemisele katalüütiliselt, kuid loovad sellise keskkonna, milles mõned soolad ja raskemetallide oksiidid esinevad katalüsaatorina. Tammann andis esmakordselt ka vesinikperoksiidi struktuurvalemi tõestuse krüoskoopia abil.

4. TÖÖD AGREGAATOLEKUTE JA HETEROGEENSE TASA- KAALU VALDKONNAS.

Alates 90-ndate aastate keskpaigast asus Tammann koos oma õpilastega uurima heterogeense tasakaalu ja faasilise muundumise kineetika probleeme. Peale vastava eksperimentaalse baasi loomist algas mitmesuguste anorgaaniliste ja orgaaniliste süsteemide intensiivne ja süstemaatiline uurimine. Esmakordselt on Tammann käsitlenud faasiliste muundumiste probleemi 1896.a. ilmunud artiklis "Über die Lage der thermodynamischen Flächen eines Stoffes im festen und Flüssigen Zustandes" / 83 /. Ülemaailmse tunnustuse tõi Tammannile ajavahemikul 1897 - 1902 ajakirjas "Annalen der Physik" pealkirjaga "Über die Grenzen des festen Zustandes" ilmunud tööde tsükkel / 84 /. Fundamentaalsemad seisukohad, milleni Tammann väga arvukate eksperimentaalsete uurimiste tulemusena oli jõudnud, ja mis nimetatud tööde tsükliks on leidnud põhjalikku käsitlemist, olid järgmised: 1) kahe isotroopse faasi tasakaalukõveral on kriitiline punkt, milles aurustumissoojus ja samal ajal Δv , ruumaladiferents vedela ja gaasilise oleku vahel, on nullid, 2) kui süsteem sisaldab anisotroopset faasi (kristalne - vedel) või koosneb paljudest anisotroopsetest faasidest (modifikatsioonid), siis ei saa tasakaalukõvera üheski punktis

olla samaaegselt Δv ja sulamis- või vastavalt kristalliseerumissoojus null. See tähendab, et sulamiskõveral ei ole kriitilist punkti ja sulamiskõver on põhimõtteliselt suletud.

Tammanni põhjanevad kujutlused heterogeenses süsteemis toimuvate muundumisprotsesside kiiruste alal ilmusid ajakirjas "Zeitschrift für physikalische Chemie" aastatel 1897 - 1899. / 85 - 88 /. Faasilise muundumise kineetika valdkonnas pärineb Tammannilt ulatuslik tööde tsükkel, mis avaldati pealkirjaga "Über die Kristallisationsgeschwindigkeit" / 86 /. Nimetatud töödes käsitletakse paljude orgaaniliste ühendite tahkestumisprotsessi jahutamisel. Kristallisatsioonikiiruse sõltuvuse uurimisel temperatuurist ja aine iseloomust selgus, et uuritud ainetel esines konstantne maksimaalne kristalliseerumiskiirus. Erinevate ainete puhul oli see kiirus erineva väärtusega. Kristallisatsiooniprotsessi mehhanismi selgitamiseks uuris Tammann 150 aine puhul eksperimentaalselt kristallitsentrite tekkimist ja nende kasvu. Uurimiste tulemused on avaldatud töös "Über die Abhängigkeit der Zahl der Kerne, welche sich in verschiedenen unterkühlten Flüssigkeiten bilden, von der Temperatur" / 87 /. Nimetatud töö kuulub fundamentaalsemate hulka agregaatolekute ja heterogeense tasakaalu vald -

konnas. Selles uurimuses eristatakse kahte faktorit, mille mõjust sõltub allajahutatud vedeliku kristalliseerumiseks kuluv aeg:

- 1) spontaanne kristallisatsioonivõime, s.o. kristallikeskmete arv, mis moodustub ajaühiku jooksul ruumalaühikus,
- 2) lineaarselt muutuv kristallisatsiooni kiirus. Eksperimentaaluurimiste tulemusena jõudis Tammann oluliste järeldusteni kristallisatsioonikeskmete tekkimise ja selle kiirust mõjutavate faktorite kohta.

1. Tsentrite arv, milledest kristallisatsioon allajahutatud vedelikus võib spontaanselt toimuda on väike võrreldes vedelikus olevate molekulide arvuga.
2. Kristallikeskmete arv kasvab alati jahutamisel maksimumini ja hakkab seejärel vähenema.
3. Keskmete arv on erakordselt tundlik nii lahustuvate kui ka lahustumatute lisandite suhtes. Lisandid võivad kristallisatsioonitsentrite arvu suurendada või vähendada.
4. Tugevasti allajahutatud vedelikus moodustuvad enamasti polümorfseid tsentrid. Lisandid võivad ühe modifikatsiooni tsentrite arvu vähendada ja teistel suurendada.
5. Sageli tekib samal temperatuuril kaks või

enam erinevat modifikatsiooni.

6. Tavaliselt moodustub stabiilsem modifikatsioon madalamal temperatuuril kui vähemstabiilne modifikatsioon.
7. On tõenäoline, et küllalt kiirel jahutamisel võivad ained sadeneda amorfsena.

Vedelike viskoossuse temperatuurist sõltuvuse uurimise tulemusena selgitas Tammann, et amorfsed kehad kujutavad endast allajahutatud vedelikke / 89 /.

Kristallisatsiooniprotsessi kineetika seletamisel arvestas Tammann ka kristallisatsioonil eralduvat soojust / 90 /, olulist faktorit, mille teised autorid olid jättnud tagaplaanile.

Reas töödes on uuritud rõhu mõju kristals⁵ ja vedelast faasist koosnevale tasakaalulisele süsteemile, samuti energeetilisi ja ruumalaefekte sellistes süsteemides / 91 - 96 /. Nende uurimuste raames avastas Tammann Tartus jää polümorfsed modifikatsioonid II ja III. T₂l õnnestus saada need modifikatsioonid kuni 10 000 kg/cm² arendava võimsa pressi abil. Ilmnes, et nendel jää erivormidel puudub tavalisele jääle omane anomaalia - jää II ja III modifikatsioonidel on tahke agregaatoleku moolruumala väiksem kui vedelal. Esma- kordselt avaldas Tammann jää modifikatsioonide uuri-

miste tulemused 1899.a. Tartu Ülikooli Loodusuurijate Seltsi väljaandes pealkirja all "Über die Schmelzkurve des Eises" / 94 /. Selles artiklis on Tammann kirjutanud: "Selle aasta märtsis jälgis autor jää sulamiskõverat 0° kuni -40° ja sai ootamatu tulemuse, et allpool -20° vastab rõhu väikesele muutusele tunduv jää sulamispunkti muutus. -30° ja -40° vahel muutus rõhk ainult ca 20 atm. Selle katse kordamine ja laiendamine oli väga vajalik, kuid seda võis ette võtta alles tugevama külma saabudes (novembri lõpp ja detsembri algus) ja pärast aparaaadi parandamist..."

Eksperimendi andmetest selgus, et allpool -20° kuni -40° ei sula tavaline jää vahetult, vaid muutub algul uueks modifikatsiooniks, mida Tammann kirjeldas kui jää II. Mõne aja pärast õnnestus tal saada ka jää III modifikatsioon.

Tammann uuris põhjalikult jää erinevate vormide voolavuse sõltuvust temperatuurist. Selleks ehitati spetsiaalne seadeldis väljavoolukiiruste mõõtmiseks, mille joonis ja töötamise põhimõte on esitatud artiklis "Über die Ausflussgeschwindigkeit krystallisierter Stoffe" / 97 /. Uurimiste tulemusena leidis Tammann, et temperatuuri tõustes väheneb jää viskoossus väga tugevasti, samuti aga rõhu suurenemisel, kuigi viimasel juhul mitte nii tugevasti.

Nende probleemidega tegeles Tammann veel hiljemgi Göttingenis, täiendades põhjalikult jää modifikatsioonide uurimusi. Hiljem jätkas neid Tammanni töid tuntud ameerika teadlane P.W. Bridgman, kes avastas mitu veelgi kõrgematel rõhkudel moodustuvat jää polümorfset modifikatsiooni / 9 /.

Tartu-perioodil eksperimendi tulemusena saadud arvukate orgaaniliste ja anorgaaniliste ainete sulamiskõverate hulgas on teoreetiliselt kõige huvitavam glaubrisoola sulamisprotsessi iseloomustav graafik / 98 /. Rõhu mõju uurimisel glaubrisoola sulamisprotsessile leidis kinnitust Tammanni hüpotees, et sulamiskõveratel on maksimum punktis, kus ruumalamuutus sulamisel on null. Enamikul ainetel asub see maksimaalne sulamistäpp nii kõrgel rõhul, et see on raskesti saavutatav. On asjaolusid, mis kinnitavad sellise maksimumi olemasolu kõikide ainete jaoks. Järelikult tähendab sellise maksimumi eksisteerimine seda, et kõrgematel rõhkudel võib olla ainult isotroopne olek (vedel, amorfne) stabiilne. Tammann oli see- ga eksperimentaalselt kontrollinud maksimaalsete sulamispunktide teooria. Samuti pärinevad Tammannilt sellest tööperioodist paljude polümorfsete ainete olekudiagrammid / 97 - 99 /.

Tammanni Tartu-perioodil teostatud uurimuste tulemused heterogeense tasakaalu ja agregaatolekute valdkonnas on

kokku võetud tema monograafias "Kristallisieren und Schmelzen" /100/, mis ilmus 1903.a. Leipzигis.

Tammanni tööd faasiliste muundumiste kineetika ja heterogeense tasakaalu valdkonnas on fundamentaalsed füüsikalise keemia arengus. Ta töötas välja termilise analüüsi kaasaegse meetodi ja oli koos N.S. Kurnakoviga füüsikalis-keemilise analüüsi rajaja.

MÄRKMEID KEEMIALABORATOORIUMI TÖÖKAITSEST

Käesolevas töös kasutatud materjalide põhjal oli võimalus teatud määral võrrelda Tartu ülikooli keemialaboratooriumi töötingimusi möödunud sajandi teisel poolel ja tänapäeval /101-103/.

Võrreldes tolleaegset ja praegust laboratooriumi töökaitse seisukohalt, paistavad silma suured erinevused. Keemialaboratooriumi ohutustehnika eeskirjade kohaselt peavad laboratooriumid olema varustatud nii üld- kui ka paikse ventilatsiooni seadmetega, viimaste hulka kuuluvad tõmbekapid. Tõmbeseade arvestatakse tavaliselt nii, et õhu liikumiskiirus oleks 0,5 - 0,7 m/s. Eriti kahjulike ainetega töötamisel peaks tõmme olema suurem, 1 - 1,2 m/s. Mürgiste ainetega töötamiseks on ette nähtud eraldi ruumid, mis peavad olema ülejäänud laboratooriumi ruumidest isoleeritud ja varustatud tõmbekappidega. Need tõmbekapid ei tohi olla seotud teiste ruumide ventilatsiooniga. Ruumides, kus töötatakse korrodeerivate ainetega, on ette nähtud sellised ventilatsiooniseadmed, mis on valmistatud mittekorrodeeruvast materjalist, sööbeainete puhul peavad puidust ventilatsiooniseadmed olema spetsiaalselt vastavate kemikaalidega töödeldud.

Kui on tegemist plahvatus- ja tuleohtlike ruumidega, peavad neis olevad õhukanalid olema mittepõlevast materjalist.

Laboratooriumis tuleb tagada selline õhuvahetus, et mürgiste gaaside, aurude ja tolmu kontsentratsioon tööruumide õhus ei ületaks lubatud piirkontsentratsiooni /102/.

Möödunud sajandi Tartu ülikooli keemialaboratooriumis puudusid igasugused õhupuhastusseadmed. Seetõttu oli tööruum tihti suitsu, tolmu ja katsetel tekkivaid gaase täis. Kuna tööruumid polnud varustatud elektri ega gaasiga, viidi sulatamis- ja hõõgutamistööd läbi lõõtsaga söeahjus. Seejuures eralduvad gaasilised produktid pääsesid takistamatult ruumi. Väiksemateks soojendustöödeks kasutati enamasti piirituslampe, suuremate tarvis olid aga laboratooriumis puudega köetavad vesivannid. Tekkivat veeauru, suitsu ja vingu oli võimalus mõningal määral ruumidest ära juhtida vaid akna avamise teel /101/.

Praeguste ohutustehnika eeskirjade kohaselt on ette nähtud ohtlikumate katsete korral kaitsevahendite kasutamist. Ka sellistele probleemidele ei pööratud tolleaegses keemialaboratooriumis piisavalt tähelepanu. Samuti ei nõutud esmakordselt keemialaboratooriumis tööle asuvate isikute instrueerimist /101/.

K O K K U V O T E.

Käesolev töö on pühendatud Tartu ülikooli keemia-professor Gustav Tammanni elu ja teadusliku tegevuse uurimisele, kusjuures põhitähelepanu on pööratud tema päritoluga seotud küsimuste detailsele selgitamisele.

Eesti NSV Riikliku Ajaloo Keskarhiivi materjalide põhjal tehti kindlaks, et G. Tammanni esivanemad pärinevad Suure-Jaani kihelkonnast Sürgaverest talusulase perekonnast. Tema eestlasest vanaisa Jaan Jerrmann siirdus oma perekonnaga Sürgaverest Sangaste mõisa, kus sai endale perekonnanimeks Tammann.

Käesoleva töö käigus avastati G. Tammanni, tema vanaemate ja vanavanemate kirjavahetus Sangaste mõisa omanike von Bergidega. Kirjavahetuse põhjal oli võimalus täpsustada nii Gustav Tammanni eluloolisi kui ka päritolu selgitavaid andmeid. Tammannite kirjadest von Bergidele selgus, et viimased on aidanud G. Tammanni isal Heinrich Tammannil omandada kõrgema hariduse, samuti toetanud majanduslikult Gustav Tammannit.

G. Tammanni teadusliku tegevuse analüüsimisel vaadeldi põhjalikumalt tema Tartu-perioodi töid. Originaalmaterjalide alusel toodi välja Tammanni teaduslikud saavutused. Olulisemad neist on fermentatiivse katalüüsi ja

heterogeense tasakaalu ning faasilise muundumise kineetika valdkonnas. Lahuste teooria arendamisel on märkimis-väärsemad Tammanni sademembraanide uurimused ja tööd lahustatud aine ja lahusti vastastikuse toime kohta.

24 mail 1973.

Pöllumägi.

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе дан обзор жизни и деятельности профессора химии Тартуского университета Густава Тамманна (1861-1938). Особый интерес в биографии Г. Тамманна представляет его происхождение, так как это обстоятельство предыдущие его биографы обошли молчанием. На основе материалов Государственного Центрального Архива Истории Эстонской ССР выявлено, что предки Г. Тамманна жили в Сууре-Яани и были батраками в имении Скургавере. Его дедушка эстонец по национальности, в месте со своей семей переехал в мызу Сангасте, где он и получил фамилию Тамманн.

В архиве сохраняется ранее не использованная переписка Тамманна, его родителей и прародителей с владельцами мызы Сангасте фон Бергами. Эта переписка проливает свет на многие ранее неизвестные обстоятельства в биографии Г. Тамманна и его родителей. Оказывается, что фон Берг оказал материальную помощь отцу Г. Тамманна при получении высшего образования. Фон Берг субсидировал и Г. Тамманна во время его учебы в университете.

При анализе научной деятельности Г. Тамманна особый упор сделан на его работы выполненные в Тарту. Самыми существенными из них являются исследования посвященные изучению ферментативного катализа, а также работы в области гетерогенного катализа, и кинетики фазового пе-

рехода. Его работы по изучению осадочных мембран, а также выяснение некоторых закономерностей взаимодействия растворителя и растворенного вещества является существенным вкладом в развитие теории растворов.

Kasutatud kirjandus

1. ENSV RAKA, F.402, nim.2, sü.24860.
2. ENSV RAKA, F.402, nim.3, sü.1625,1626.
3. G. A. Tammann, Gustav Tammann(preprint).
4. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.890.
5. G. Tammann, Jugenderinnerungen eines Dorpater Chemikers.- Eesti Rohuteadlane, 9,196,226(1929).
6. G. Tammann, Über die Dampftensionen von Salzlösungen.-Ann. d. Phys. u. Chem.,24,523(1885).
7. U. Palm, Keemia arengujooni Tartu ülikoolis 1802-1918.-Tartu Riikliku Ülikooli keemiaosakond 1947-1972, Tartu, TRÜ, 1972.
8. V. Muda, Diplomitöö, Tartu,1969.
9. W.Bilz, Gustav Tammann zum siebzigsten Geburtstag.- Z. anorg. u. allgem. Chem.,198,3(1931).
10. В. В. Козлов, Всесоюзное химическое общество имени Д. И. Менделеева 1868-1968, М., "Наука", 1971, стр.80.
11. Г. Тамманн, Об отношениях между кристаллическими и жидкими состояниями.-Ж.Русского Физико-химического Общества, 34,67(1902).
12. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.1566.
13. Н. Ряго, Труды института истории естествознания и техники, 12,105(1956).

14. G. Tammann, Über die Ermittlung der Zusammensetzung chemischer Verbindungen ohne Hilfe der Analyse, Z. anorg. Chem., 37, 303 (1903).
15. Personalnotitzen, Z. f. angew. Chem., 10, 473 (1909).
16. Deutschbaltisches biographisches Lexikon 1710-1960, LeipZig, 1970.
17. G. Masing, Gustav Tammann.-Z.f. Elektrochemie, 45, 121 (1939).
18. Eesti entsüklopeedia VII, Tartu, k./ü. "Loodus", 1936.
19. ENSV RAKA, F.1865, nim.3, sü.254/1,
20. ENSV RAKA, F.1287, nim.3, sü.13.
21. ENSVRAKA, F.1865, nim.3, sü.252/2.
22. ENSV RAKA, F.1865, nim.3, sü.257/3.
23. ENSV RAKA, F.1287, nim.3, sü4.
24. ENSV RAKA, F.1287, nim.3, sü.3.
25. ENSV RAKA, F.1865, nim.3, sü.257/7.
26. ENSV RAKA, F.1865, nim.2, sü.94/1.
27. ENSV RAKA, F.1865, nim.2, sü.95/11-13.
28. ENSV RAKA, F.1865, nim.2, sü.97/2.
29. ENSV RAKA, F.854, nim.2, sü.B.VIII 330,.
30. ENSV RAKA, F.1874, nim.1,
31. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.889.
32. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.891.
33. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.1564.
33. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.1565.
34. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.1567.
36. ENSV RAKA, F.1874, nim.1, sü.1568.

37. ENSV RAKA, F.402, nim.2, sü.24862.
38. ENSV RAKA, 1945:1751,V.6. lk.101.
39. Wer ist's, Ausgabe IX, Berlin, 1926.
40. G. Tammann, Über den Nachweis und die Bestimmung des Fluors.-Z. anal. Chem.,24,328(1885).
41. G. Tammann, Über das Vorkommen des Fluors in Organismen.-Z. physiol. Chem.,12,322(1888).
42. G. Tammann, Über die Schicksale des Schwefels beim Keimen der Erbsen.-Z. physiol. Chem.,2,416(1885).
43. G. Tammann, Über die Wirkung der Fermente.-Z. physik. Chem.,3,25(1889).
44. G. Tammann, Die Reaktionen ^{der} ungeformten Fermente.-Z. physiol. Chem.,16,271(1892).
45. G. Tammann, Zur Wirkung ungeformter Fermente.-Z. physik. Chem.,18,426(1895).
46. G. Tammann, Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen.-Z. physik. Chem.,8,685(1891).
47. G. Tammann, Die Tätigkeit der Niere im Lichte der Theorie des Osmotischen Drucks.-Z. physik. Chem.,20,180(1896).
48. G. Tammann, G. W. Chlopin, Über den Einfluss hoher Drucke auf Mikroorganismen.-Z. Hygiene und Infektionskrankheiten,45,171(193).
49. G. Tammann, Über die Dampftensionen von Salzlösungen.-Ann. d. Phys. u. Chem.,24,523(1885).

50. G. Tammann, Die Dampftensionen der Lösungen.-
Mem. de l'Academie de St. Petersburg, 35(1887).
51. G. Tammann, Über den Einfluss geringer Beimengungen auf die Dampfspannungen von Flüssigkeiten.-
Ann. d. Phys. u. Chem., 32, 683(1887).
52. G. Tammann, Über eine dynamische Methode zur Bestimmung der Dampfspannungen.-Ann. d. Phys. u. Chem., 33, 322(1888).
53. G. Tammann, Über die Gesetze Dampfspannungen wässriger Salzlösungen von Babo und Wüllner.-Ann. d. Phys. u. Chem., 36, 692(1889).
54. G. Tammann, Über die Dampfspannung von Hydraten, welche beim Verwittern durchsichtig bleiben.-Wied. Ann., 63, 16(1897).
55. G. Tammann, Über die Dampfspannung von krystallisierten Hydraten, deren Dampfspannung sich kontinuierlich mit der Zusammensetzung ändert.-Z. physik. Chem., 27, 323(1898).
56. G. Tammann, Über Osmose durch Niederschlagsmembranen.-Ann. d. Phys. u. Chem., 34, 299(1888).
57. G. Tammann, Über das Leitvermögen von Niederschlagsmembranen.-Z. physik. Chem., 6, 237(1890).
58. G. Tammann, Über die Stromleitung durch Niederschlagsmembranen.- Nachrichten von der Königlich-Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts Universität zu Göttingen, 112(1891).

59. Ю. И. Соловьев, История учения о растворах, Изд - во Академии Наук СССР, М., 1959, стр. 83.
60. G. Tammann, Über die Permeabilität von Niederschlagsmembranen.-Z. physik. Chem., 10, 255 (1892).
61. G. Tammann, Zur Messung osmotischer Drucke.-Z. physik. Chem., 2, 97 (1892).
62. G. Tammann, Über die Binnendrucke in Lösungen.-Z. physik. Chem., 11, 676 (1893).
63. G. Tammann, Über die Wärmeausdehnung und Kompressibilität von Lösungen.-Z. physik. Chem., 13, 174 (1894).
64. G. Tammann, W. Hirschberg, Über die Wärmeausdehnung einiger Lösungen in Alkohol, Äther, Benzol, und Schwefelkohlenstoff.-Z. physik. Chem., 13, 543 (1894).
65. G. Tammann, Korrespondierende Lösungen.-Z. physik. Chem., 14, 163 (1894).
66. G. Tammann, Über den Einfluss des Drucks auf die Eigenschaften von Lösungen.-Z. physik. Chem., 14, 493 (1894).
67. G. Tammann, Über die Voluminaänderung bei der Neutralisation verdünnter Lösungen.-Z. physik. Chem., 16, 91 (1895).
68. G. Tammann, Über die Volumenänderungen bei der Neutralisation.-Z. physik. Chem., 16, 139 (1895).

69. G. Tammann, K. Zepernick, Über die Volumina einiger wässriger Salzlösungen zwischen 100°-150°.-Z. physik. Chem., 16, 659(1895).
70. G. Tammann, Über die Abhängigkeit der Volumina von Lösungen vom Druck.-Z. physik. Chem., 17, 620(1895).
71. G. Tammann, Über den Einfluss des Drucks auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen.-Z. physik. Chem., 17, 725(1895).
72. G. Tammann, A. Bogojawlenski, Über den Einfluss des Drucks auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen.-Z. physik. Chem., 27, 457(1898).
73. G. Tammann, Über die spezifischen Wärmen der Lösungen.-Z. physik. Chem., 18, 625(1895).
74. G. Tammann, K. Rogoyski, Über adiabatische Volumenänderung an Lösungen.-Z. physik. Chem., 20, 1(1896).
75. G. Tammann, Über die Änderung des Volumens bei der Bildung von Lösungen.-Z. physik. Chem., 21, 529(1896).
76. G. Tammann, Über die Änderung des Brechungskoeffizienten bei der Neutralisation, der Bildung und Verdünnung von Lösungen.-Z. physik. Chem., 21, 537(1896).
77. G. Tammann, Über die Teilungskoeffizient und abnorme Diffusion.-Z. physik. Chem., 22, 481(1897).

78. G. Tammann, Über die Metamerie der Metaphosphate, Dissertation, Dorpat, 1890.
79. G. Tammann, Über die Isomerie der Metaphosphate.-Z. physik. Chem., 6, 122 (1890).
80. G. Tammann, Beiträge zur Kenntnis der Metaphosphate.-J. für prakt. Chem., 45, 417 (1892).
81. G. Tammann, Bemerkungen Über das Wasserstoffsuperoxyd.-Z. physik. Chem., 4, 441 (1889).
82. G. Tammann, Über das Molekulargewicht des Wasserstoffsuperoxydes.-Z. physik. Chem., 12, 431 (1893).
83. G. Tammann, Über die Lage der thermodynamischen Flächen eines Stoffes im festen und flüssigen Zustand.-Z. physik. Chem., 21, 18 (1896).
84. G. Tammann, Die Grenzen des festen Zustandes I.-Ann. d. Phys. u. Chem., 62, 280 (1897).;-II.-Ann. d. Phys. u. Chem., 66, 473 (1898).;-III.-Ann. d. Phys. u. Chem., 68, 553, 629 (1899).;-IV.-Ann. d. Phys., 2, 424 (1900).;-V.-Ann. d. Phys., 3, 161 (1900).
85. G. Tammann, Über die Erstarrungsgeschwindigkeit.-Z. physik. Chem., 23, 326 (1897).
86. G. Tammann, J. Friedländer, Über die Kristallisationsgeschwindigkeit-I.-Z. physik. Chem., 24, 152 (1897).; G. Tammann, Über die Kristallisationsgeschwindigkeit-II.-Z. physik. Chem., 26, 307 (1898).;-III.-29, 51 (1899).

87. G. Tammann, Über die Abhängigkeit der Zahl der Kerne, welche sich in verschiedenen unterkühlten Flüssigkeiten bilden, von den Temperatur.-Z. physik. Chem., 25, 441 (1898).
88. G. Tammann, Herrn F. W. Küster's Bemerkungen über die Kristallisationsgeschwindigkeit.-Z. physik. Chem., 28, 96 (1899).
89. G. Tammann, Über die Viskosität unterkühlter Flüssigkeiten.-Z. physik. Chem., 28, 17 (1899).
90. G. Tammann, Über die Änderung der Schmelzwärme auf der Schmelzkurve.-Ann. d. Phys. u. Chem., 67, 871 (1899).
91. G. Tammann, Über adiabatische Druckänderungen an System aus einem Krystalle und seiner Schmelze bestehend.-Ann. d. Phys. u. Chem., 69, 860 (1899).
92. G. Tammann, Über adiabatische Zustandsänderungen eines Systems , bestehend aus einem Krystall und seiner Schmelze.-Ann. Phys., 1, 275 (1900).
93. G. Tammann, Über die Lage der Volumen- und Energiefläche eines Krystalls und seiner Schmelze.-Archiv Neerlandaises des sciences exactes et naturelles, 5, 108 (1900).
94. G. Tammann, Über die Schmelzkurve des Eises.-Sitzungsber. d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, 12, 295 (1899).
95. G. Tammann, Über die sogenannten flüssigen Krystalle.-Ann. Phys., 4, 298 (1901).

96. G. Tammann, Über Tripelpunkte.-Ann. Phys.,6, 328(1901).
97. G. Tammann, Über die Ausflussgeschwindigkeit krystallisierter Stoffe.-Ann. Phys.,7, 198(1902).
98. G. Tammann, Die Abhängigkeit des Schmelzpunktes beim Glaubersalz vom Druck.-Z.physik. Chem., 46, 818(1903).
99. G. Tammann, Das Zustandsdiagramm des Phenols.-Ann.Phys.,9, 249(1902).
100. G. Tammann, Kristallisieren und Schmelzen, Leipzig, 1903.
101. H. G. Greenish, Some Recollections of Dorpat.-Eesti Rohuteadlane,6, 87(1931).
102. Основные правила безопасной работы в химической лаборатории. Утверждены Госкомитетом химической промышленности при Госплане СССР 10 февраля 1964г. -Техника безопасности и производственная санитария в химической промышленности. М. "Химия", 1965, стр. 705-733.
103. Правила по технике безопасности и производственной санитарии **при** работе в химических лабораториях высших и средних специальных учебных заведений. Утверждены заместителем министра высшего и среднего специального образования СССР 11 июня 1965 г. - Бюллетень Министерства высшего и среднего специального образования СССР, 1966, № II, стр.5-9.