

”MUUAN NUORI SUOMALAINEN” – YRJÖ KAUKO FRITZ HABERIN ASSISTENTTINA

ALOITTELEVAN TIEDEMIEHEN KOKEMUKSIA 1900-LUVUN ALUN SAKSASSA

Riitta Mattila

Yrjö Kauko (1886–1974) edusti suomenkielisen sivistyneistön ensimmäistä polvea. Hän oli lähtöisin melko vaatimattomista oloista, mutta koulusivistystä arvostaneet vanhemmat halusivat kouluttaa ainokaisen poikansa mahdollisimman pitkälle. Maalaispojan tie Kuopion takaa ylioppilastutkintoon, korkeakoulupintoihin sekä lopulta Berliiniin Albert Einsteinin luennoille oli 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa poikkeuksellinen, mutta ei ainutlaatuinen. Saman tien kulki moni muukin suomalainen tiedemies.

Yrjö Kauko pääsi ylioppilaaksi Turun reaalilyseosta vuonna 1904 ja valmistui Teknillisen korkeakoulun kemian osastolta insinööriksi keväällä 1909. Tämän jälkeen hän lähti jatkamaan opintojaan Karlsruheen, Pietariin ja Berliiniin. Kokemukset tieteen eturintamassa Berliinissä ensimmäisen maailmansodan aikoihin vaikuttivat ratkaisevasti Kaukon koko myöhempään elämään.

KARLSRUHEN TEKNILLISESSÄ KORKEAKOULUSSA 1909–1911

Nuorten suomalaisten insinöörien oli 1900-luvun alussa helppo lähteä ulkomaille jatko-opintoihin, jotka nähtiin jopa edellytyksenä sijoittumiselle kotimaisen teollisuuden palvelukseen. Ensimmäisen maailmansodan sytyttyä yhteydet keskieurooppalaisiin yliopistoihin katkesivat ja mahdollisuudet ulkomaisiin opintoihin tyrehtyivät.¹

Yrjö Kauko lähti jatkamaan opintojaan Karlsruheen 22-vuotiaana heti insinööriksi valmistuttuaan. Hän oli erityisesti kiinnostunut fysikaalisesta kemiasta ja halusi nyt

– ehkä osin legendaarisen opettajansa Guss Mattsonin vaikutuksesta – jatkaa aineen opiskelua Karlsruhen teknillisessä korkeakoulussa. Mattson oli itse opiskellut sähkökemian Fritz Haberin oppilaana Karlsruheessa. Hän oli loistava luennoitsija ja väritti usein luentojaan ulkomaisiin laboratorioihin liittyvillä anekdooteilla.²

Vuonna 1825 perustettu Karlsruhen teknillinen korkeakoulu – Die Universität Fridericiana – on Saksan ja samalla myös koko saksalaisen kielialueen vanhin teknillinen korkeakoulu.³ Opintojen jatkaminen juuri Karlsruheessa oli luontevaa, sillä korkeakoulussa opiskeli 1900-luvun alussa aina ensimmäisen maailmansodan syttymiseen asti useita kymmeniä suomalaisopiskelijoi- ta, korkeakoulun matrikelissä on tiedot noin kolmestakymmenestä tutkinnon suorittaneesta suomalaisesta.⁴ Moni suomalainen suoritti siellä myös tohtorin tutkinnon. Karlsruhe vetovoimaa lisäsivät erityisesti ne poliittisina pakolaisina korkeakouluun asettuneet suomalaisopiskelijat, jotka olivat joutuneet jättämään kotimaansa välttyäkseen Venäjän asevelvollisuuskutsunnoilta.



Mitarbeiter Fritz Habers am Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie Karlsruhe. Kaljupäinen herra keskellä Fritz Haber, takarivissä vasemmalla Yrjö Kauko. Kuva: Yrjö Kaukon kotiarkisto.

*”Karlsruheen siirtyi näinä vuosina todellinen suomalaisemigranttien siirtokunta.”*⁵

Karlsruhen teknillinen korkeakoulu tarjosi fysikaalisen kemian opiskeluun loistavat mahdollisuudet, sillä fysikaalisen kemian professorina toimi korkeakoulussa juutalaissyntyinen Fritz Haber, yksi Saksan merkittävimmistä kemisteistä. Haber sai vuonna 1910 Karlsruhessa valmiiksi suuren synteettisen ammoniakkin valmistamiseen liittyvän tutkimustyönsä, josta hänelle vuonna 1918 myönnettiin kemian Nobel.⁶

Kemisti Carl Bosch kehitteli menetelmää edelleen teollista tuotantoa varten. Haber-Bosch prosessi hyödyntää ilmasta saatavaa tyyppiä, josta vetyyn yhteytettynä tuotetaan ammoniakkia lannoitteiden valmistukseen. Ilmaus ’Brot aus Luft’ kuvaakin osuvasti keksintöä, mahdollistihan se laajamittaisen teollisen lannoitteiden valmistuksen ja sen myötä moninkertaisti elintarviketuotannon kertaheitolla. ”According to the most careful estimates, some two billion people who live on our planet today, mainly in Asia, could not survive in the absence of Fritz Haber’s invention.”⁷

Opiskeltuaan puolitoista vuotta fysikaalis-sähkökemiallisella opintosuunnalla Kauko valmistui tohtori-insinööriksi 21. joulukuuta 1910. Väitöskirjan aiheena oli kineettinen tutkimus permanganaattiliuos-

ten pelkistymisestä kaasumaisen vedyn vaikutuksesta.⁸ Muistelmissaan Kauko kertoo päässeensä Haberin yksityisassistentiksi onnistuneen väitöskirjatyoensä ansiosta: *”Tapahtui se ihme, että kuuluisa Haber otti minut yksityisassistentikseen ensin Karlsruheen ja sitten Kaiser Wilhelm -instituuttiin.”*⁹

Yrjö Kauko palasi tyytyväisenä kotiin onnistuneiden opintojensa jälkeen. Pettymys oli kuitenkin melkoinen, kun hän sai kokea, ettei kotimaassa juurikaan arvostettu saksalaista tohtori-insinöörin arvoa, vaan pikemminkin sitä väheksyttiin. Samalla tavoin arvostelun kohteeksi joutui hänen läheinen ystävänsä Oskari Routala, joka myös oli valmistunut tohtoriksi Karlsruhessa. Kauko lähti jatkamaan opintojaan Karlsruheen heti seuraavana kesänä: *”Palasin takaisin Haberin laboratorioon assistentiksi. Tein työtä yöt, päivät; kaksi työtä rinnan, toinen Haberialle, toinen itselleni. Molemmat onnistuivat loistavasti.”*¹⁰

TYÖSKENTELYÄ BERLIINISSÄ TIETEEN ETURINTAMASSA VUOSINA 1912 JA 1914–1915

Berliinin yliopisto, teknillinen korkeakoulu sekä kaupungin Dahlemin kaupunginosassa

toimivat Kaiser Wilhelm -seuran tutkimuslaitokset olivat 1900-luvun alkukymmeninä tieteen huippuyksiköitä, joissa työskentelivät kiinteässä vuorovaikutuksessa aikansa merkittävimmät tiedemiehet. Näiden joukossa oli joukko tulevia fysiikan ja kemian nobelisteja.

Nuori tohtori-insinööri Yrjö Kauko oli näinä vuosina vaikeitten valintojen edessä. Tiedemiesura houkutti, mutta opintojensa vuoksi pahasti velkaantuneena hänellä oli myös pakottava tarve saada taloudellisesti vakaa asema. Yhtenä mahdollisuutena oli lähteä työnhakuun Bakun öljykentille, mikä siihen aikaan oli aivan varteen otettava vaihtoehto, olihan Suomi osa Venäjän suurta valtakuntaa. Vaihtoehdoksi nousi vakituisen opettajan virka vasta perustetussa Tampereen teknillisessä opistossa.

Fritz Haber muutti Karlsruheesta Berliiniin Kaiser Wilhelm -seuran fysikaalisen kemian ja sähkökemian tutkimuslaitoksen ensimmäiseksi johtajaksi.¹¹ Tilaisuus päästä jälleen Haberin assistentiksi oli Kaukolle niin houkutteleva vaihtoehto, että hän palasi kesällä 1912 Saksaan, tällä kertaa Berliiniin. Hän pääsikin jatkamaan edellisenä kesänä Karlsruhessa aloittamaansa habilitaatiotyötä pätevätyäkseen Berliinin yliopiston fysikaalisen kemian dosentiksi. Hän tunsikin nyt Haberin tukemana olevansa taloudellisesti turvassa ja luopui ”kevyin mielin sekä Bakusta että Tampereesta”.¹² Samana kesänä Yrjö Kauko opiskeli deskriptiivistä geometriaa maineikkaassa 1800-luvun lopulla perustetussa Berliinin teknillisessä korkeakoulussa, jota sijaintinsa perusteella nimitettiin myös Charlottenburgin teknilliseksi korkeakouluksi.¹³

Yksityisassistentin taloudellinen asema osoittautui kuitenkin liian epävarmaksi, ja vakituinen virka veti melko pian pitemmän korren. Syksyllä 1912 nyt jo avioliittoa suunnitteleva tutkijanalku jätti työnsä Berliinissä ja otti vastaan opettajan viran Tampereen teknillisessä opistossa. Yrjö Kauko piti opet-

tajan työstään Tampereella, ja hänen nuori saksalainen puolisonsa Johanna Götz ryhtyi opettelemaan uuden kotimaansa kieltä.

Tiedemiesura Saksassa väikkyi kuitenkin yhä Yrjö Kaukon mielessä. Niinpä hän, kuten hänen Johanna-vaimonsa myöhemmin muisteli ”*von wissenschaftlichen Drang beseelt*” (tutkijanluontonsa pakottamana), matkusti perheensä kanssa jälleen Berliiniin, mutta ajoitus oli nyt varsin huono. Hän saapui raskaana olevan vaimonsa sekä yksivuotiaan pikku tyttärensä kanssa Berliiniin keväällä 1914 aavistamatta, että suursota puhkeaisi parin kuukauden kuluttua ja tieteellinen ura jäisi jälleen kerran haaveeksi. Sodan kynnyksellä heinäkuussa 1914 syntyi toinen tytär. Perhe jäi sodan syttymisestä huolimatta Berliiniin.

Berliinin yliopistossa Kauko täydensi opintojaan edelleen kolmen lukukauden mittaisilla fysiikan ja matematiikan opinnoilla.¹⁴ Hän varmastikin tunsikin olevansa tieteen eturintamassa kuunnellessaan merkittävien fyysikkojen Max Planckin ja Albert Einsteinin luentoja.

Marjatta Hietala toteakin innovaatioiden historiallisia taustoja koskevassa artikkelissaan: ”Suomi ei ollut kaukana Euroopasta silloin kun Agricola oli Lutherin opissa, kun suomalainen insinööri Yrjö Kauko kuunteli Albert Einsteinin luentoja ja Gunnar Nordström kehitteli omaa suhteellisuusteoriaansa samanaikaisesti Einsteinin kanssa.”¹⁵

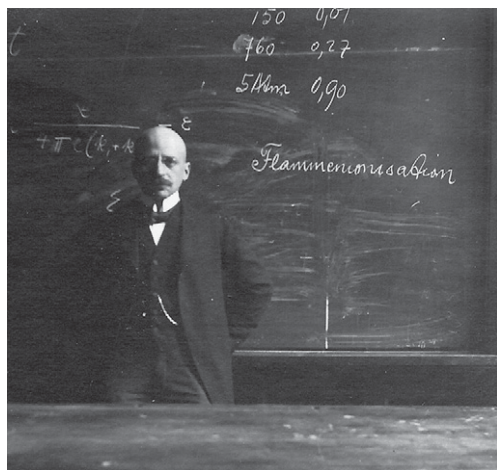
Max Planck oli Berliinin yliopiston teoreettisen fysiikan professori ja yliopiston rehtori. Hän oli kvanttimekaniikan ja ns. Planckin vakion keksijä ja sai vuoden 1918 fysiikan Nobel-palkinnon.¹⁶ Albert Einstein – vuoden 1921 fysiikan nobelisti – tuli Berliiniin vuonna 1914 kutsuttuna professorina ilman opetusvelvollisuutta. Einstein ei mielellään tuhlannut aikaansa luennoimiseen eikä ensimmäisenä Berliinin vuotenaan antanutkaan opetusta. Saatuaan valmiiksi yleisen suhteellisuusteoriaansa vuonna 1915 hän kuitenkin kesälukukaudella piti kaksituntisia

luentoja uudesta teoriastaan ja jatkoi luentojaan vielä lukuvuonna 1915–1916. Tosin luentosalit olivat sodan sytyttyä lähes tyhjillään, sillä nuoret miehet olivat rintamalla.¹⁷

HABERIN FYSIKAALISEN KEMIAN INSTITUUTTI SODANKÄYNNIN LABORATORIONA

Yrjö Kauko pääsi jälleen Haberin johdolla jatkamaan kesken jäänyttä habilitaatio-työtään. Aika oli kuitenkin huono. Ensimmäisen maailmasodan puhjettua elokuun alussa fysikaalisen kemian instituutista kehittyi kemiallisen sodankäynnin laboratorio, jonka toiminta keskittyi sotavarusteluun, räjähteiden ja taistelukaasujen kehittämiseen. Toiminta levittäytyi pian tutkimuslaitoksen muihinkin osiin, ja työntekijöiden määrä kohosi tuhanteen henkeen.¹⁸ Rauhan ajan tieteellinen perustutkimus tyrehtyi vähitellen kokonaan. Niinpä myös Yrjö Kaukon oma työ oli tuomittu jäämään sotavarustelun jalkoihin. Hän lienee avustanut laboratoriotöissä, mutta muuten hänelle jäi lähinnä sivustakatsojan rooli.

Alun perin lannoitetuotantoa varten kehitettyä Haber-Bosch -menetelmää hyödynnettiin nyt räjähteiden valmistukseen. Teolli-



nen tuotanto käynnistyi Saksassa jo keväällä 1915. Edeltävällä syyskaudella räjähteiden valmistukseen tähtäävillä tutkimuksilla oli kiire eikä onnettomuusiltakaan välttytty. Joulukuussa laboratoriossa tapahtui tuhoisa tapaturma. Haberin läheisten kollegojen työskennellessä laboratoriossa koeputki yllättäen räjähti, jolloin professori Otto Sackur sai surmansa ja professori Gerhard Just menetti oikean käsivartensa. Tapahtuman selostuksessa viranomaisille todettiin sotatilan edellyttävän tutkijoilta samaa uhrautuvaisuutta ja itsensä alttiiksi saattamista kuin rintamasotilaitakin.¹⁹

Fritz Haberin laboratoriossa kehitettiin räjähteiden ohella myös taistelukaasuja. Haber oli tulieluinen patriotti, jonka tavoitteena oli Saksan voitto ja hän uskoi, että taistelukaasujen avulla tavoitteeseen päästäisiin nopeasti. Hänen ansionaan pidetäänkin Saksan hyvää menestystä sodan alkuvaiheissa. Saksalaiset käyttivät laajamittaisesti taistelukaasuja huhtikuussa 1915 Ypresissä ranskalaisia ja brittejä vastaan käydyssä hyökkäyksessä.

Voi hyvin ymmärtää, että Yrjö Kauko Saksan kokemustensa jälkeen koki taistelukaasut todellisena uhkana myös Suomen turvallisuudelle. Hän kirjoitti aiheesta suurelle yleisölle suunnatun kirjan *Kansojen kaasusota. Mitä jokaisen tulee tietää taistelukaasuista*. Kirjassa on mm. ote englantilaisen papin kertomuksesta taistelukaasujen aiheuttamasta tuhosta ranskalaisten rintamalla 22. huhtikuuta 1915 Ypresissä: ”Ranskalaiset sotilaat hoipertelivat luoksemme. He olivat sokeita, yskiviä ja lääbättäviä, tulipunaisia, kuolemantuskasta sanattomia, ja heidän takanaan kaasun täyttämistä ampumakaivannoista me löysimme heidän jättämänsä kuolleet ja kuolevat toverit, Mahdoton oli liiankin totta. Näin kauheinta ja arvottominta, mitä koskaan olen nähnyt.”²⁰

Fritz Haber an den Tafel im Hörsaal der TH Karlsruhe 1909. Kuva: Yrjö Kaukon kotiarkisto.



Opiskelijoiden vapaa-ajanviettoa Karlsruhessa. Sohvalla keskellä todennäköisesti Yrjö Kauko. Kuva otettu joskus 1909–1911 välisenä aikana. Kuva: Yrjö Kaukon kotiarkisto.

FRITZ HABER – YRJÖ KAUKON ESIKUVA OPETTAJANA JA TIEDEMIEHENÄ

Adolf Hitlerin valtaannousu tammikuussa 1933 pakotti juutalaisyntyisen Haberin maanpakoon, mikä merkitsi hänelle kaiken menettämistä: isänmaan, tiedemiesuran, tutkimusinstituuttinsa sekä samalla koko tiedeyhteisönsä. Erään viimeisistä kirjeistään Berliinin Dahlemin hän lopettaa pateettisesti ”*Ich habe zu lange gelebt*” – olen elänyt liian kauan.²¹ Hän ei enää ehtinyt asettua mihinkään, vaan kuoli sydänkohtaukseen Baselissa 29. tammikuuta 1934.

Opettajana ja tiedemiehenä karismaattisesta Fritz Haberista tuli Yrjö Kaukolle suuri esikuva. Heti Haberin kuoleman jälkeen hän kirjoitti pitkän ja silloisissa oloissa myös rohkean muistokirjoituksen ihailemansa opettajan muistolle.²² Seuraavassa lainauksessa ”muuan nuori suomalainen” lienee Yrjö Kauko itse.

”Haberin ympärillä työskenteli aika-ajoittain jopa 30 vanhempaa ja nuorempaa tiedemiestä. Ne olivat aika-ajoin 15 eri kansallisuutta, mutta Haberin persoonallisuus sitoi sen voimakkaaksi iskujoukoksi, jossa vallitsi erinomainen henki. Ei koskaan mitään kateutta, eikä matalaa ilkeämielisyyttä. Toisen menestys työssä tuotti iloa toiselle. Ja miten alhaiset vaistot olisivatkaan viihtyneet sellaisen miehen johtaessa, joka voimansa ja ter-

veytensä saattoi joka hetki uhrata tieteellisen työnsä hyväksi. Tästä on paljon esimerkkejä. Muuan nuori suomalainen työskenteli parikymmentä vuotta sitten Haberin assistenttina. Haber ja Just tutkivat näihin aikoihin kemiallisten reaktioiden elektronisäteilyä. Tutkimuksissa käytettiin mutkasta kojeistoa, joka jokaisen kokeen perästä oli purettava ja koottava uudelleen. Suomalaisen assistentin tehtävänä oli suorittaa tämä aparatuurin uusiminen yön seutuna, jotta päivällä voitiin kolmisiin tehdä havaintoja. Oli kuuma kesä, lämpömittari ei laskenut alle 31 kuuteen viikkoon, valonarat kokeet piti suorittaa aivan pimeässä huoneessa. Tukahduttava kuumuus ja valon puute tekivät olon sietämättömäksi, Haber ja Just saivat tuon tuostakin pahoinvointikohtauksia, mutta kun heitä valettiin kylmällä vedellä, niin he virkosivat jälleen ja havaintoja tehtiin seuraavaan kohtaukseen asti. Näin työskenneltiin koko kesä, kunnes työ valmistui.

Äsken mainittu suomalainen jäi sodan sytyessä Saksaan. Suomi laskettiin virallisesti Venäjään kuuluvaksi ja venäläiset internoitiin. Haber, jolla oli kädet täynnä työtä sodan sytyessä, kulki virastosta virastoon ja vapautti suomalaisemme keskitysleireiltä. Hänen takauksellaan tämä sai vapaasti edelleen työskennellä Kaiser-Wilhelm-Instituutissa. Tällainen johtajan osoittama avuliaisuus tekee rekryytistä sankarin.”²³

Haberiin suhtauduttiin ensimmäisen maailmansodan jälkeen ristiriitaisesti: häntä

kylläkin arvostettiin tieteellisten ansioitensa vuoksi, mutta 'kaasuaseiden isänä' häntä pidettiin sotarikollisena, ja liittoutuneet vaativat hänen vangitsemistaan. Syyteistä kuitenkin luovuttiin, mutta Ruotsin Nobelkomitean Haberille myöntämä kemian Nobel vuonna 1918 herätti maailmanlaajuista paheksuntaa ja suuttumusta. Kauko kirjoittaa muistokirjoituksessaan myös Haberin kohtalosta ja viittaa samalla Hitlerin Saksan tapahtumiin:

"Haber oli syntytään juutalainen, vaikka jo varhain kastettu. Hän, kuten koko häntä ympäröivä juutalainen tiedemiesmaailma, osallistui Saksan puolustukseen maailmansodan aikana aivan erityisellä tarmolla ja menestyksellä. Haber oli niiden muutamien Saksan sodankäynnin johtajien joukossa, joita liittoutuneet voittajavallat aluksi vaativat luovutettavaksi. On kohtalonivaa, että hän sitten vähän ennen kuolemaansa joutui niiden luonnonmullistusten tavoin vyöryvien suurten joukkojen intobimujen heiteltäväksi, jota ovat myllertäneet Saksan kansaa viime aikoina.

*Haberin aikaansaannoksia eivät hänen viimeisiä hetkiään katkeeroittaneet tapahtumat mitenkään himmennä. Haber kuuluu ihmiskunnan suuriin hyväntekijöihin."*²⁴

Laajassa Haberin elämäkerrassa vuodelta 1998 Margit Szöllösi-Janze karakterisoi Haberia yllättävän samalla tavoin kuin Yrjö Kauko edellä. Szöllösi-Janze luonnehtii teoksensa epilogissa Haberia joka suhteessa hyvin moderniksi tiedemieheksi, nykyaikaisen tieteellisen tutkimuksen edelläkävijäksi ja tieteen rajojen ylittäjäksi. Tutkimuksen käytännön sovellutusten hyödyntämiseksi hän ylläpiti toimivia yhteistyöverkostoja, joihin kuului niin tiedemiehiä kuin myös politiikan ja teollisuuden piirissä vaikuttavia päättäjiä. Haber loi omalla persoonallisuudellaan tutkimustyölle suotuisan ympäristön. Hän oli kyllin viisas antaakseen työntekijöilleen tieteellisen vapauden, jonka myötä syntyi luovan ajattelun ja yrittämisen ilmapiiri. Haber myös pohti nykyaikaisen tieteen moraalisia ulottuvuuksia ymmärtäen, että rajanveto

"hyvän" ja "pahan" tieteen välillä ei enää ole mahdollista, sillä samaa keksintöä voidaan usein käyttää sekä ihmisten hyväksi että heidän tuhoon.²⁵

PALUU SUOMEEN

Yrjö Kauko olisi varmasti halunnut jäädä pysyvästi Saksaan; tämä olisi ehkä perheellekin ollut paras vaihtoehto. Suursodan syttyminen sotki kuitenkin tulevaisuudensuunnitelmat pahasti. Habilitaatiotyökin Berliinin yliopiston dosentuuria varten jäi lopullisesti kesken. Suomalaisina ja siten Venäjän kansalaisina Kaukon perhe edusti Saksassa vihollismaata, mikä teki elämän siellä vähitellen sietämättömäksi. Syksyllä 1915 Yrjö Kaukon onnistui järjestää perheen paluumatka junalla Ruotsin kautta Suomeen.

Yrjö Kauko eli pitkän ja vaiherikkaan elämän, mutta Saksan vuodet olivat ehkä hänen elämänsä kaikkein merkityksellisintä aikaa. Saksalainen tiedemaailma oli imaissut hänet mukaansa, Saksasta oli tullut hänelle henkinen koti ja saksan kielestä toinen äidinkieli. Fritz Haber oli sotaisasta patriotismistaan huolimatta Yrjö Kaukolle esikuva, joka ratkaisevalla tavalla vaikutti hänen ajatusmaailmaansa ja loi perustan hänen näkemyksilleen ihanteellisesta tiedeyhteisöstä ja opettajan roolista sen piirissä. Saksan opintojensa jälkeen hän teki vielä lukuisia opintomatkoja perehtyäkseen teknillisten alojen koulutukseen eri puolilla Eurooppaa. Tieteellisen työnsä ohella hän piti Fritz Haberin lailla opetustyötä yhtenä tärkeimmistä tehtävistään. Hänen pyrki tarmokkaasti oman alansa koulutuksen kehittämiseen kaikissa oppilaitoksissa, joissa hän työskenteli, niin Tampereen teknillisessä oppilaitoksessa, Helsingin yliopistossa, Teknillisessä korkeakoulussa kuin myös Tarton yliopistossa 1920-luvulla ja vielä Ankaran yliopistossa eläkevuosinaan 1950-luvulla.

Kirjoittaja valmistelee Yrjö Kaukon elämäkertaa. Hän on Kansalliskirjaston eläkkeellä oleva erikoisuunnittelija.

- ¹ Nykänen 2007, 83.
² Enkvist 1972, 104.
³ Universität Karlsruhe, <http://www.uni-karlsruhe.de/>.
⁴ Universität Karlsruhe, Prüfungsakten. Bestadsignatur 21015. Tiedot etupäässä ajalta 1900-1915.
⁵ Nykänen 2007, 91.
⁶ Fritz Haber http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1918/haber-bio.html
⁷ Charles 2005, xiv.
⁸ Kauko 1911, passim.
⁹ Yrjö Kaukon muistelmat. Kaukojen kotiarkisto.
¹⁰ Yrjö Kaukon muistelmat. Kaukojen kotiarkisto.
¹¹ Fritz-Haber-Institut der Max Planck Gesellschaft <http://www.fhi-berlin.mpg.de/history>.
¹² Talvitie 1962, 118.
¹³ Yrjö Kaukon ansioluettelo 1948. Teknillisen korkeakoulun arkisto.
¹⁴ Yrjö Kaukon ansioluettelo 1948. Teknillisen korkeakoulun arkisto.
¹⁵ Hietala 2001. <http://www.tieteessatapahtuu.fi/018/sisalto.html>.
¹⁶ Aus der Geschichte der Humboldt-Universität, <http://www.hu-berlin.de/ueberblick/geschichte/>.
¹⁷ Fölsing 1999, 288-290, 355
¹⁸ Fritz-Haber-Institut der Max Planck Gesellschaft, <http://www.fhi-berlin.mpg.de/history/>.
¹⁹ Tapahtuman selostus viranomaisille 3.1.1915. Die Haber-Sammlung Va 1668. Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin.
²⁰ Kauko 1929, 31-32.
²¹ Szöllösi-Janze 1998, 700.
²² Kauko 1934, 31-32.
²³ Ibid.
²⁴ Ibid.
²⁵ Szöllösi-Janze 1998, 701-705.

LÄHTEET

Arkistolähteet

- Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin
 Die Haber-Sammlung Va 1668.
 Kaukojen kotiarkisto
 Yrjö Kaukon muistelmat (Ei otsikkoa eikä päiväystä, ilmeisesti kirjoitettu 1950-luvulla).
 Teknillisen korkeakoulun arkisto
 Yrjö Kaukon ansioluettelo 1948. Teknillisen korkeakoulun nimikirjan ote.
 Universität Karlsruhe
 Universität Karlsruhe, Prüfungsakten. Bestadsignatur 21015; Tiedot ajalta 1900-1915; sähkö-

postin liitteenä saatu ote tutkinnon suorittaneiden tietokannasta (n. 30 suomalaista).

Alkuperäislähteet

- KAUKO, Yrjö: Dissertation: Kinetische Untersuchung der Reduktion von Permanganatlösungen durch gasförmigen Wasserstoff. (autoreduktion). Wilhelm Engelmann 1911.
 KAUKO, Yrjö: Kansojen kaususota. Mitä jokaisen tulee tietää taistelukaasuista. Otava, Helsinki 1929.
 KAUKO, Yrjö: Fritz Haber. Suomen kemistilehti 1934:7, 31-32.

Tutkimuskirjallisuus

- CHARLES, Daniel: Master Mind. The rise and fall of Fritz Haber. The Nobel laureate who launched the age of chemical warfare. Ecco, New York 2005.
 ENKVIST, Terje: The History of Chemistry in Finland 1828-1918. Societas Scientiarum Fennica, Helsinki 1972.
 FÖLSING, Albrecht: Albert Einstein. Elämäkerta. Terra Cognita, Helsinki 1999.
 HIETALA, Marjatta: Minkälaiset kulttuurit tuottavat innovaatioita. Tieteessä tapahtuu 2001/8 <http://www.tieteessatapahtuu.fi/018/sisalto.html>. Tarkistettu helmikuussa 2010.
 NYKÄNEN, Panu: Kortteli sataman laidalla. Suomen teknillinen korkeakoulu 1908-1941. WSOY, Porvoo 2007.
 SZÖLLÖSI-JANZE, Margit: Fritz Haber: 1868 - 1934, eine Biographie. C.H.Beck, München 1998.
 TALVITIE, Arvi, Tampereen teknillinen oppilaitos 1886-1961. Tampereen teknillinen oppilaitos, Tampere 1962.

Verkkolähteet

- Aus der Geschichte der Humboldt-Universität, <http://www.hu-berlin.de/ueberblick/geschichte/>. Tarkistettu helmikuussa 2010.
 Fritz Haber, http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1918/haber-bio.html. Tarkistettu helmikuussa 2010.
 Fritz-Haber-Institut der Max Planck Gesellschaft, <http://www.fhi-berlin.mpg.de/history/>. Tarkistettu helmikuussa 2010.
 Universität Karlsruhe, <http://www.uni-karlsruhe.de/> Tarkistettu helmikuussa 2010.