

# ASISTENT FYZIKÁLNÍHO ÚSTAVU NĚMECKÉ UNIVERZITY V PRAZE V LETECH 1906–1914 SE „SLIBNÝM“ JMÉNEM WEISS A MĚŘENÍ ELEMENTÁRNÍHO ELEKTRICKÉHO NÁBOJE

EMILIE TĚŠÍNSKÁ

## ASSISTANT AT THE INSTITUTE OF PHYSICS OF THE GERMAN UNIVERSITY IN PRAGUE IN 1906–1914 WITH ‘PROMISING’ NAME WEISS AND HIS MEASUREMENTS OF THE ELEMENTARY ELECTRIC CHARGE

This study is dedicated to the Austrian physicist Edmund Weiss (1884–1932) and his time as assistant at the Institute of Physics of the German University in Prague in 1906–1914. Particular attention is paid to his 1911 habilitation work on the elementary quantum of electricity, which he measured in experiments with ultramicroscopic silver particles. In this work, Weiss repeated the measurements of Vienna physicist Felix Ehrenhaft. Unlike he, Weiss managed to confirm – with the help of Einstein’s 1905 formula for Brownian molecular motion – the value of elementary quantum of electricity, which had first been established by R. A. Millikan in his ‘oil drop’ experiments. Albert Einstein, at that time (in 1911–1912) professor of theoretical physics at the German University in Prague, praised Edmund Weiss and his work at the First Solvay Conference on Physics in Brussels in autumn 1911. Details of Weiss’s habilitation work at the Institute of Physics in Prague were described in letters written by Anton Lampa, professor and director of the institute, and addressed to the doyen of Viennese physics Viktor von Lang. Full texts of six of Lampa’s letters (in German) are appended to the study.

*Keywords:* Edmund Weiss (1884–1932) – Albert Einstein – German University in Prague – elementary quantum of electricity

DOI: 10.14712/23365730.2023.3

## 1. Úvod

Albert Einstein v dopise příteli Heinrichu Zanggerovi ze dne 7. dubna 1911 v souvislosti se svým nástupem na profesuru teoretické fyziky na Německé univerzitě v Praze napsal: „*Kollege Lampa sagt mir, dass das wissenschaftliche Interesse hier bei den Studenten sehr lahm sei. Aber ich glaube, dass auch aus diesem Wald die Stimme so tönt, wie man hineinruft. Ich lasse mir meine Illusionen nicht so leicht rauben. Einen sehr sympathischen jungen Fachgenossen kenne ich schon, einen jungen Wiener Physiker, der den verheissungsvollen Namen Weiss führt. Er arbeitet an der Aufklärung der Ehrenhaft’schen Geschichte. Ich konnte ihm schon einiges nützen.*“<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Martin J. KLEIN – A. J. KOX – Robert SCHULMANN (edd.), *The Collected Papers of Albert Einstein, V, The Swiss Years. Correspondence, 1902–1914*, Princeton University Press 1993, s. 290, dopis č. 263. Volně přeloženo:

Oním „velmi sympatickým“ mladým vídeňským fyzikem, s nímž se A. Einstein při příchodu do Prahy seznámil a o němž se v dopise zmínil, byl Edmund Weiss, tehdy 27letý asistent profesora a přednosta Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze Antona Lampy. E. Weiss byl o pět let mladší než A. Einstein a právě se zabýval zopakováním a ověřením interpretace výsledků měření elektrického náboje ultramikroskopických částic suspenzí ušlechtilých kovů, která provedl docent a asistent I. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity Felix Ehrenhaft a které se zdály být v rozporu s představou náboje elektronu jako elementárního elektrického kvanta. Dodejme, že F. Ehrenhaft byl vrstevníkem A. Einsteina.

## 2. Edmund Weiss, rodina a studia ve Vídni

Edmund Weiss se narodil 16. února 1884 ve Vídni. V rodině a příbuzenstvu byl obklopen řadou vědeckých osobností s vazbami k českým zemím. Jeho otec, profesor a ředitel hvězdárny Vídeňské univerzity Edmund Weiss (st.) se narodil ve Frývaldově (dnes Jeseník) na Moravě.<sup>2</sup> Matka Adeline Weissová<sup>3</sup> byla dcerou profesora botaniky a ředitele botanické zahrady Vídeňské univerzity Eduarda Fenzla. Strýcem E. Weisse, dvojčetem jeho otce, byl botanik a od roku 1871 až do své smrti profesor Německé univerzity v Praze Adolf Gustav Weiss.<sup>4</sup> O 14 let starším bratrancem E. Weisse z matčiny strany byl fyziolog Armin Tschermak von Seyssegg, který v letech 1911–1939 působil jako profesor a přednosta

„Kolega Lampa mi říká, že zájem studentů o vědu je zde velmi vlažný. Já si ale myslím, že i zde platí, jak se do lesa volá, tak se z něho ozývá. Svých iluzí se nenechám tak snadno zbavit. Jednoho velmi sympatického mladého kolegu už znám, mladého vídeňského fyzika se slibným jménem Weiss. Pracuje na objasnění Ehrenhaftových výsledků. Už jsem mu mohl být v něčem nápomocný.“ Mezi mnoha nositeli příjmení Weiss měl Einstein pravděpodobně na mysli především francouzského fyzika Pierra Weisse (1840–1940), předního odborníka v oboru magnetismu, v té době profesora na Eidgenössische Technische Hochschule v Curychu.

<sup>2</sup> Edmund Weiss (1837–1917) byl synem moravského lékaře a průkopníka hydroterapie Josefa Weisse z jeho druhého manželství s Josefou rozenou Vielhauser. Po maturitě na gymnáziu v Opavě v roce 1855 studoval matematiku, fyziku a astronomii na Vídeňské univerzitě, 1860 byl promován doktorem filozofie. Od roku 1858 působil jako asistent na vídeňské univerzitní hvězdárně, 1860 byl jmenován adjunktem a 1878, po smrti K. von Littrowa, ředitelem hvězdárny. Mezitím, v roce 1861 se na Vídeňské univerzitě habilitoval pro matematiku, 1868 byl jmenován mimořádným a 1875 řádným profesorem astronomie. V roce 1869 byl zvažován také jako možný kandidát (avšak až na čtvrtém místě) na profesuru matematiky na pražské Karlo-Ferdinandově univerzitě, která se uvolnila jmenováním K. Hornsteina ředitelem pražské hvězdárny (a kterou pak získal H. Durège). Od roku 1878 byl členem matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie věd, v letech 1889–1890 děkanem Filozofické fakulty Vídeňské univerzity. Ve vědeckých pracích se zabýval zejména pozorováním komet a planet, zpracoval mapy hvězd severní a jižní oblohy. V roce 1908 odešel na trvalý odpočinek, při té příležitosti mu byl udělen titul dvorní rada. Zemřel ve Vídni 21. června 1917. Srov. Josef von HEPPEGER, *Todesanzeige (Edmund Weiss)*, *Astronomische Nachrichten* 204, 1917, s. 431; † *Hofrat Dr. Edmund Weiß*, *Neue Freie Presse*, 21. 6. 1917, Nr. 18976, s. 3; *Hofrat Dr. Edmund Weiß*, *Neues Wiener Tagblatt* 51 (22. 6. 1917), Nr. 169, s. 11; *Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* (dále: *Anzeiger*), 54 (1917), s. 195.

<sup>3</sup> Adeline Fenzlová, v roce 1872 provdaná Weissová (1845–1928); z manželského svazku se narodilo sedm dětí, šest dcer a syn Edmund.

<sup>4</sup> Adolf Gustav Weiss (1837–1894) stejně jako jeho bratr-dvojče Edmund maturoval na gymnáziu v Opavě. Poté studoval na Vídeňské univerzitě přírodní vědy, 1858 zde získal doktorát filozofie a 1860 se habilitoval pro fyziologickou botaniku. Profesionální kariéru začal 1862 jako asistent ve Dvorním kabinetu minerálů ve Vídni. Ještě téhož roku byl jmenován řádným profesorem botaniky na univerzitě ve Lvově. V roce 1871 přijal řádnou profesuru fyziologie rostlin na Karlo-Ferdinandově univerzitě v Praze; po rozdělení univerzity přešel na Německou Karlo-Ferdinandovu univerzitu, 1884/85 byl děkanem Filozofické fakulty. Zemřel v Praze 17. března 1894 na mozkovou příhodu. Zanechal po sobě manželku Herminu roz. Vocati a dceru Herminu. K jeho vědecké činnosti viz Jan JANKO, *Vědy o životě v českých zemích 1750–1950*, *Práce z dějin Akademie věd*, řada B, sv. 12,

Fyziologického ústavu Německé univerzity v Praze.<sup>5</sup> Vedle toho kmotrem E. Weisse byl koryfej vídeňských fyziků Viktor von Lang, profesor a přednosta Fyzikálního kabinetu Vídeňské univerzity (v roce 1884 a znovu pak v roce 1889 rektor), člen a vrcholný funkcionář Vídeňské akademie věd;<sup>6</sup> jeho manželka Ella byla totiž dcerou astronoma Karla von Littrowa, tj. předchůdce otce E. Weisse na postu ředitele vídeňské univerzitní hvězdárny.

Edmund Weiss absolvoval středoškolská a vysokoškolská studia ve Vídni; maturoval 8. července 1902 na tamním Skotském gymnáziu (*k. k. Shottengymnasium*) a poté studoval po osm semestrů na Filozofické fakultě Vídeňské univerzity (*k. k. Universität in Wien*) se zaměřením na matematicko-fyzikální vědy. Jak uvedl v pozdějším životopise, během univerzitního studia pracoval prakticky ve fyzikálním a v chemickém ústavu a poslouchal také přednášky z experimentální chemie, astronomie, meteorologie, filozofie a německé literatury. Studium završil doktorátem filozofie v roce 1906: k doktorátu předložil experimentální práci *Beobachtungen über die Elektrizität der Niederschläge*, kterou vypracoval v II. Fyzikálním ústavu Vídeňské univerzity, 25. června složil rigorózní zkoušku z fyziky v kombinaci s matematikou, 11. července rigorózní zkoušku z filozofie a 18. července měl promoci.<sup>7</sup> Doktorská dizertační práce E. Weisse vyšla tiskem ve Zprávách matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie věd, v řadě příspěvků o studiu atmosférické elektřiny (souběžně s příspěvky E. von Schweidlera a K. W. F. Kohlrausche).<sup>8</sup>

Praha 1997. O Adolfu a Edmundu Weissovi, jejich otcí a moravských kořenech rodiny viz Bohuslava TINZOVÁ, *Hydropat Josef Weiss (1795–1847) a jeho synové*, Jeseník 2004, 20 s.

<sup>5</sup> Armin Tschermak von Seysenegg (1870–1952) byl synem geologa Gustava Tschermaka (1836–1927), který se narodil na Moravě.

<sup>6</sup> Viktor von Lang (1838–1921) se narodil a zemřel ve Vídni, jeho otec byl daňový úředník, matka byla rozená Pergerová. Studoval na univerzitách ve Vídni, Heidelbergu a Giessenu (1858 doktorát filozofie). Jeden rok pracoval na *Collège de France* v Paříži ve fyzikální laboratoři H. V. Regnaulta, známého přesnými měřeními tepelných vlastností plynů. V roce 1861 se na Vídeňské univerzitě habilitoval z fyziky krystalů. Rok nato přijal nabídku asistentury v mineralogickém oddělení Kensingtonského muzea v Londýně, kde pracoval dva roky v oboru krystalografie. V roce 1864 byl jmenován mimořádným profesorem na Univerzitě ve Štýrském Hradci, 1865 řádným profesorem experimentální fyziky a přednostou Fyzikálního kabinetu na Vídeňské univerzitě, zde byl v roce 1870/71 děkanem Filozofické fakulty, 1884 a 1889 rektorem univerzity, 1909 odešel na trvalý odpočinek. V roce 1866 byl zvolen dopisujícím a 1867 řádným členem Vídeňské akademie věd, od roku 1899 zastával post generálního sekretáře a současně i sekretáře matematicko-přírodovědné třídy, 1911 byl zvolen viceprezidentem, 1915–1918 byl úřadujícím prezidentem akademie. Byl také dlouholetým členem a od roku 1904 prezidentem rakouské Normalizační a cejchovní komise (zřízené 1871). V roce 1905 byl povolán do Panské sněmovny rakouské Říšské rady. U příležitosti 80. narozenin mu byl udělen titul a statut tajného rady. Jeho vědecké zájmy a publikace obsáhly širokou fyzikální problematiku, zejména fyzikální krystalografii. Byl autorem několika fyzikálních přístrojů, učebnic krystalografie a teoretické fyziky. Jím vedený Fyzikální kabinet byl jako první v Rakousku vybaven zkapalňovačem vzduchu a ultramikroskopem. K jeho žákům a asistentům patřil také A. Lampa, jeho posledním asistentem byl F. Ehrenhaft. Srov. Anton LAMPA, *Lang Viktor von, Deutsches biographisches Jahrbuch, III, Stuttgart 1921, s. 171–178.*

<sup>7</sup> Národní archiv Praha (dále: NA), fond Ministerstvo kultu a vyučování Vídeň (dále: MKV/R), inv. č. 10, sign. 5 Prag Philosophie Assistenten, k. 120, Weiss Edmund, spis č. 23120 /1912, Curriculum vitae, 20. 10. 1911; Archiv der Universität Wien (dále: AUW), sign. PH RA (Philosophische Fakultät, Rigorosakten) 2111, Weiss Edmund.

<sup>8</sup> Edmund WEISS, *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XXVI. Beobachtungen über Niederschlags Elektrizität*, Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse (dále: Sitzungsberichte), Abt. II a, 115, 1906, s. 1285–1320. Weiss měřil elektrický náboj atmosférických srážek (deště a sněhu) a proměny hodnot atmosférické elektřiny v čase. Měření prováděl na terase vídeňské univerzitní hvězdárny. Práce byla předložena k publikaci ve schůzi matematicko-přírodovědné třídy 11. 10. 1906.

### 3. Ustanovení asistentem Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze

Od 1. října 1906 byl E. Weiss ustanoven asistentem Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze. Asistentkých povinností se naplno ujal od 1. listopadu t.r.<sup>9</sup> K pobytu v Praze, na adrese Fyzikální ústav, Viničná ulice 1594/II, se policejně přihlásil 22. října t.r.; bydlel v ústavním bytě pro asistenta.<sup>10</sup>

Weissovo ustanovení asistentem bylo provedeno na návrh tehdejšího přednosty Fyzikálního ústavu 50letého profesora Ernsta Lechera; návrh byl schválen (se zpětnou platností) ve schůzi profesorského kolegia Filozofické fakulty 18. října 1906. Šlo o ustanovení na obvyklou dobu dvou let (s možností dalšího prodloužení), za roční odměnu 1 400 K. Asistentké místo se uvolnilo jmenováním dosavadního asistenta, bezplatného mimořádného profesora fyziky Josefa Geitlera, placeným mimořádným profesorem fyziky na univerzitě v Černovicích.<sup>11</sup>

Ernst Lecher (1856–1926) převzal profesuru (experimentální) fyziky a vedení Fyzikálního ústavu na Německé univerzitě v Praze po Ernstu Machovi; na tento post byl jmenován nejvyšším rozhodnutím z 15. září 1895, s účinností od 1. října t.r. Lecher se narodil ve Vídni, studoval na Vídeňské univerzitě, kde se v roce 1884 také habilitoval. V roce 1891 byl jmenován mimořádným a v roce 1893 řádným profesorem na univerzitě v Innsbrucku. Na profesuru v Praze byl v roce 1895 navržen jako iniciativní a energický muž s organizačním talentem, který dokáže u svých žáků vzbudit zájem: „*Derselbe wird als ein Mann von viel Initiative, Energie und Organisationstalent bezeichnet, welcher seine Schüler vielfach anzuregen weiß.*“<sup>12</sup>

Joseph Geitler von Armingen (1870–1923) se narodil v Praze.<sup>13</sup> Po maturitě na německém vyšším gymnáziu v Praze na Novém Městě v roce 1888 začal studovat matematiku a fyziku na pražské Německé univerzitě. Studia završil na univerzitě v Bonnu, kde vypracoval doktorskou disertaci o elektrických vlnách na drátech pod vedením Heinricha Hertze (svého strýce z matčiny strany) a kde byl v lednu 1893 promován doktorem filozofie (doktorát mu byl výnosem c. k. ministerstva kultu a vyučování z 3. června 1893 nostrifikován). Na místo asistenta Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze nastoupil 1. října 1893, ještě za profesora Macha. Během ledna až března 1896, již jako asistent profesora Lechera, se na Filozofické fakultě habilitoval pro veškerou fyziku (habilitace byla potvrzena

<sup>9</sup> NA, f. Policejní ředitelství Praha I (dále: PŘ Praha I) – všeobecná spisovna 1914–1920, sign. W 217/7, k. 8540, Weiss Edmund PhDr. 1884.

<sup>10</sup> NA, Digitalizované pobytové přihlášky pražského policejního ředitelství (konskripce) 1850–1914 (dostupné na <<http://digi.nacr.cz/prihlasky2/>>, dále: PŘ Praha I, konskripce), k. 670, obraz 368, Weiss Eduard (!) nar. 1884. Do 13. 10. 1906 byl Edmund Weiss hlášen k pobytu ve Vídni, na univerzitní hvězdárně. NA, f. České místodržitelství Praha (dále: ČM) – všeobecné, 1901–1910, sign. 25/5/3 W, k. 7555, Weiss Edmund, přípis dolnorakouského místodržitelství ve Vídni Z. IX-3277/1, 9. 1. 1907.

<sup>11</sup> NA, f. ČM – všeobecné, 1901–1910, sign. 25/5/3 W, k. 7555. Weiss Edmund, přípis děkanátu FF NU Z. 321, 12. 10. 1906.

<sup>12</sup> NA, f. MKV/R, inv. č. 9, sign. 5 Prag Philosophie Professoren, k. 115, Lecher Ernst, spis č. 22248/1895. Na pražskou profesuru po E. Machovi byl tehdy 39letý E. Lecher navržen jako kandidát na prvním místě; kandidáty na druhém a na třetím místě byli Ignaz Klemenčič (mimořádný profesor na univerzitě ve Štýrském Hradci) a Carl Exner (mimořádný profesor na univerzitě v Innsbrucku).

<sup>13</sup> Otec Josef Heinrich Geitler von Armingen (1822–1885), velkoobchodník, zemřel, když bylo J. Geitlerovi 15 let. Matka Anna Therese rozená Hertzová (1838–1905) byla sestrou německého fyzika Heinricha Hertze, jejich matka Berta Augusta byla rozená Oppenheimová. J. Geitler měl dva starší bratry: Sigmunda (nar. 1857) a Heinricha (nar. 1859). NA, f. PŘ Praha I, konskripce, k. 137, obraz 9, Geitler von Armingen Josef nar. 1822.

ministerstvem kultu a vyučování 18. dubna 1896). Po pěti letech, nejvyšším rozhodnutím z 25. června 1901 byl pak jmenován bezplatným mimořádným profesorem. Jako asistent vedl zpočátku společně s profesorem Lecherem a od roku 1899 samostatně praktická cvičení, která navazovala na Lecherovu dvousemestrální přednášku experimentální fyziky. Ve školním roce 1901/02 byl navíc pověřen suplováním přednášky z obecné a technické fyziky na Německé vysoké škole technické (*k. k. deutsche technische Hochschule*) v Praze za profesora Johanna Puluje (který se tehdy domáhal zřízení samostatné profesury pro elektrotechniku, odděleně od profesury fyziky). V roce 1901 byl Geitler navržen (jako kandidát na třetím místě) na profesuru fyziky na Německé vysoké škole technické (*k. k. deutsche technische Hochschule*) v Brně, profesuru získal jeho kolega (a předtím asistent profesora Macha), bezplatný mimořádný profesor experimentální fyziky a fyzikální chemie na Německé univerzitě Gustav Jaumann. V roce 1903 byl Geitler navržen (tentokrát jako kandidát na prvním místě *ex aequo* s Josefem Tumou) na již samostatnou profesuru fyziky na Německé technice v Praze, přednost však byla dána J. Tumovi jako staršímu a zkušenějšímu kandidátovi. Teprve nejvyšším rozhodnutím z 19. září 1906 byl tehdy 36letý Geitler jmenován mimořádným (a za necelý rok poté, nejvyšším rozhodnutím z 22. července 1907, pak řádným) profesorem fyziky na univerzitě v Černovicích v tehdejší Bukovině. Ve vědeckých pracích se Geitler zabýval problematikou Hertzových vln, katodového a rentgenového záření. V návrzích na jeho akademické postupy bylo chváleno jeho nadání k samostatné vědecké práci, velmi úspěšné zapojení do řešení aktuálních fyzikálních témat a schopnost důmyslnými experimenty potvrzovat teoreticky formulované teze.<sup>14</sup>

Pisemnosti, které by blíže objasnilly okolnosti návržení E. Weisse na místo asistenta Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze v roce 1906, se v pražských archívech nepodařilo nalézt. Dojednáno to bylo s největší pravděpodobností v rámci četných osobních a profesních kontaktů vídeňských a pražských německých akademických kruhů. E. Weisse mohl profesoru E. Lecherovi za asistenta doporučit V. von Lang, jako svému bývalému žákovi a poté kolegovi. Prostředníkem tu mohli být také někdejší asistenti Weissova otce na vídeňské univerzitní hvězdárně Rudolf Spitaler<sup>15</sup> nebo Samuel Oppenheim,<sup>16</sup> kteří v té době působili v Praze.

<sup>14</sup> NA, f. MKV/R, inv. č. 9, sign. 5 Prag Philosophie, k. 113, Geitler von Armingen Joseph. Ještě před odchodem z Prahy J. Geitler napsal souborné pojednání *Elektromagnetische Schwingungen und Wellen* (vyšlo v knižnici Die Wissenschaftliche Monographien, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, 6. Hf, Braunschweig 1905, 165 s., předmluva je datována v Praze v červnu 1905).

<sup>15</sup> Rudolf Spitaler (1859–1946) absolvoval studium na Vídeňské univerzitě, 1883–1892 působil na vídeňské univerzitní hvězdárně (nejprve jako volentér, od 1885 jako asistent). V roce 1892 byl jmenován adjunktem pražské hvězdárny (jako nástupce Gustava Grusse, který byl jmenován mimořádným profesorem na České univerzitě v Praze). Jmenování Spitalera adjunktem navrhl ředitel hvězdárny L. Weinek a pochvalným vyjádřením o Spitalerovi je podpořil ředitel vídeňské univerzitní hvězdárny profesor E. Weiss. V roce 1895 se Spitaler na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze habilitoval, 1901 (nejvyšším rozhodnutím z 6. 3. 1901, s účinností od 1. 1. 1902) byl jmenován mimořádným a 1908 řádným profesorem kosmické fyziky. NA, f. MKV/R, inv. č. 9, sign. 5 Prag Philosophie, k. 119, Spitaler Rudolf.

<sup>16</sup> Samuel Oppenheim (1857–1927), se narodil v Brušperku na Moravě. Navštěvoval nižší piaristické gymnázium v Příboru na Moravě a vyšší státní gymnázium v Děčíně, kde 1875 maturoval. Univerzitní studia zaměřená na matematiku, fyziku a astronomii konal ve Vídni 1875–1880; k jeho učitelům patřili profesoři V. v. Lang a E. Weiss. V letech 1881–1887 byl nejprve elémem, pak asistentem profesora Weisse na vídeňské univerzitní hvězdárně. Výnosem ministerstva kultu a vyučování z 3. 9. 1899 byl jmenován profesorem na německé státní realce v (Praze-)Karlíně. Habilitace z teoretické astronomie, která mu byla udělena na Vídeňské univerzitě, mu byla v roce 1900 obnovena a přenesena na Německou univerzitu v Praze a nejvyšším rozhodnutím z 8. 10. 1902 mu zde byl udělen titul mimořádného profesora (na návrh profesorů L. Weineka, F. Lippicha

#### 4. Zkouška učitelství před vědeckou zkušební komisí v Praze a prodloužení asistentury o další dva roky

V Praze, půl roku po nástupu na asistentké místo ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity, se doktor filozofie Edmund Weiss přihlásil ke zkoušce učitelství pro výuku matematiky a fyziky (jako hlavních předmětů) na středních školách s německou vyučovací řečí. K přihlášce připojil životopis a vysvědčení o studiích na Vídeňské univerzitě.<sup>17</sup>

Německou zkušební komisí pro učitelství na gymnáziích a reálkách v Praze (*k. k. deutsche Prüfungskommission für das Lehramt an Gymnasien und Realschulen in Prag*) byla Weissova přihláška ke zkoušce zaregistrována 1. března 1907. Ředitelem komise byl (od roku 1900) profesor matematické fyziky c. k. dvorní rada Ferdinand Lippich, zkušební komisařem pro matematiku profesor Georg Pick a pro fyziku profesor Ernst Lecher. Klausurní a ústní zkoušky se tehdy během školního roku konaly ve třech termínech (koncem října, počátkem února a počátkem června).<sup>18</sup> Součástí byla i ústní zkouška z němčiny (německé gramatiky a literatury). Podle zkušebních protokolů byla 2. září 1907 E. Weissovi zadána domácí práce z matematiky, kterou odevzdal v říjnu. Domácí práce z fyziky mu byla prominuta vzhledem k publikované dizertační práci. Další kroky – klauzurní práce a ústní zkoušky z matematiky a z fyziky – absolvoval v červnu 1909, učitelství aprobace dosáhl 9. června t.r.<sup>19</sup> Mezi tím, koncem školního roku 1907/08, schválilo profesorské kolegium Filozofické fakulty návrh profesora Lechera na ustanovení E. Weisse asistentem Fyzikálního ústavu na další dva roky.

#### 5. Změna ve vedení Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze v roce 1909

K počátku školního roku 1909/10 došlo na profesuře fyziky a ve vedení Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze k personální výměně. Nejvyšším rozhodnutím z 25. září 1909 byl 53letý E. Lecher jmenován řádným profesorem fyziky a přednostou I. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity (jako nástupce 71letého Viktora von Langa, který byl penzionován). Nástupcem E. Lechera na Německé univerzitě v Praze byl nejvyšším rozhodnutím stejného data jmenován o dvanáct let mladší mimořádný profesor fyziky na Vídeňské

a G. Picka). Po dvanáctiletém působení v Čechách, nejvyšším rozhodnutím z 10. 6. 1911, byl jmenován řádným profesorem astronomie na Vídeňské univerzitě a Prahu opustil. Srov. Adalbert PREY, *Samuel Oppenheim*, *Lotos. Naturwissenschaftliche Zeitschrift* 77, 1929, s. 247–250; NA, f. MKV/R, inv. č. 9, sign. 5 Prag Philosophie Professoren, k. 116, Oppenheim Samuel.

<sup>17</sup> K přihlášce ke zkoušce E. Weiss připojil mj. potvrzení přednosty II. Fyzikálního ústavu profesora F.-S. Exnera ze 7. 7. 1903, že se po dva semestry účastnil prací v ústavu s velmi dobrým výsledkem. Archiv Univerzity Karlovy, Praha (dále: AUK), f. Zkušební komise pro učitelství na středních školách Německé univerzity v Praze (dále: ZK NU), Osobní složka Weiss Edmund nar. 1884.

<sup>18</sup> O zvýšení počtu termínů klauzurních a ústních zkoušek ze dvou na tři ročně rozhodlo ředitelství německé zkušební komise ve schůzi 18. 11. 1905. Srov. NA, f. MKV/R, inv. č. 189, sign. 10 C<sub>2</sub> Böhmen, k. 379, spis č. 27.109/1904, přípis ředitele k. k. deutsche Prüfungs-Commission für das Lehramt an Gymnasien und Realschulen in Prag F. Lippicha k ministerstvu, Z. 649, 8. 12. 1905.

<sup>19</sup> AUK, f. ZK NU, Kniha zkušebních protokolů, sv. II, strana 124, Weiss Edmund nar. 1884; f. ZK NU, Osobní složka Weiss Edmund nar. 1884. Od profesora Lechera u zkoušky z fyziky dostal E. Weiss ze všech částí zkoušky známku „výtečně“ (vorzüglich). U zkoušky z matematiky byl profesorem Pickem hodnocen známkami „uspokojivě“ za domácí práci, „chvalitebně“ za klauzurní práci a „velmi uspokojivě“ u ústní zkoušky.

univerzitě Anton Lampa. Lecher a Lampa si tímto způsobem vyměnili působiště, v obou případech to bylo možno chápat jako „povýšení“ – u Lechera šlo o návrat na univerzitu v centru monarchie, u Lampy o jmenování řádným profesorem, byť na provinční univerzitě v Praze.

Ze strany Filozofické fakulty Německé univerzity v Praze byl ovšem na profesuru fyziky po E. Lecherovi navržen jako kandidát na prvním místě německý fyzik (pozdější laureát Nobelovy ceny) Johannes Stark (1874–1957), v té době působící na technice v Aachen. Pod návrhem, předloženým ministerstvu kultu a vyučování 17. června 1909, byli podepsáni profesori E. Lecher a F. Lippich (fyzici), G. Goldschmiedt (chemik), G. Pick (matematik) a V. Rothmund (fyzikální chemik). Jako kandidát na třetím místě byl navržen vídeňský fyzik Stefan Meyer (1872–1949). Ministerstvo však před zahraničním kandidátem upřednostnilo (jako již v řadě jiných případů) rakouského kandidáta uvedeného na druhém místě a profesorem fyziky na Německé univerzitě v Praze jmenovalo A. Lampu.<sup>20</sup>

Anton Lampa (1868–1938) se narodil v Pešti v Uhrách. Praha a české země pro něho nebyly úplně cizím prostředím; jeho rodiče pocházeli z Čech a již jako dítě s nimi v Praze po nějakou dobu žil.<sup>21</sup> Vysokoškolská studia však absolvoval a profesní kariéru zahájil ve Vídni. V roce 1887 začal studovat na Vysoké škole zemědělské (*Hochschule für Bodenkultur*) ve Vídni, po roce pak přestoupil na Vídeňskou univerzitu, kde se soustředil na studium matematiky a fyziky. V roce 1891 byl na návrh profesora V. von Langa jmenován asistentem univerzitního Fyzikálního kabinetu na nově systemizované místo pro certifikaci ladiček. Rok na to byl promován doktorem filozofie; doktorskou disertaci o absorpci světla v zakalených prostředích vypracoval pod vedením profesora F.-S. Exnera.<sup>22</sup> Několik dalších let působil ve Vídni jako učitel na vyšší odborné škole a docent při Technologickém průmyslovém muzeu (*Technologisches Gewerbemuseum*). Poté se vrátil k univerzitní kariéře: v roce 1896 byl jmenován asistentem I. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity (který nahradil dřívější Fyzikální kabinet), v letním semestru 1897 se na Vídeňské univerzitě habilitoval a nejvyšším rozhodnutím ze 7. července 1904 zde byl jmenován mimořádným profesorem fyziky. Již v roce 1901 byl Lampa navržen (jako kandidát na třetím místě společně s J. von Geitlerem) na profesuru fyziky na Německé technice v Brně (profesuru získal G. Jaumann) a v roce 1902 (podobně jako Geitler, avšak až na třetím místě *ex aequo* s Eugenem von Schweidlerem) na již zmíněnou profesuru fyziky na Německé technice v Praze (kterou získal Josef Tuma, v té době soukromý docent na Německé technice v Brně).

V době povolání na Německou univerzitu v Praze měl již Lampa publikováno přes dvacet vědeckých prací. Mimořádnou pozornost vzbudily jeho práce o lomu, totální reflexi

<sup>20</sup> Srov. Andreas KLEINERT, *Anton Lampa und Albert Einstein. Die Neubesetzung der physikalischen Lehrstühle an der deutschen Universität Prag 1909 und 1910*, Gesnerus 32, 1975, s. 285–292; NA, f. MKV/R, inv. č. 32, sign. 10 C, Prag, k. 196, spis č. 30412/1909.

<sup>21</sup> Otec Johann Lampa se narodil 1837 v Liboci, tehdy okres Smíchov, matka Clara roz. Bauseková se narodila 1848 v Landškrouně, tehdy okres Chrudim. V únoru 1874 se J. Lampa s manželkou a 6letým synem Antonem přihlásil k pobytu v Praze, jako zaměstnaní uvedl vrchní inženýr při c. k. výstavní železnici pražsko-duchcovské (k. k. privilegované Prag-Duxer Eisenbahn). NA, PŘ Praha I, konskripce, k. 337, obraz 423, Lampa Johann nar. 1837.

<sup>22</sup> Franz-Serafim Exner (1849–1926) studoval na Vídeňské univerzitě a u Augusta Kundta na univerzitách v Curychu a Štrasburku. Na Vídeňské univerzitě byl 1871 promován doktorem filozofie, 1874 se zde habilitoval, 1879 byl jmenován mimořádným a 1891 řádným profesorem (při Fyzikálně-chemickém ústavu, od 1902 pak II. Fyzikální ústav). Byl průkopníkem v řadě oblastí moderní fyziky a chemie (radioaktivita, elektrochemie, atmosférická elektřina a další). K jeho žákům patřili Karl Przibram, Erwin Schrödinger a také polský fyzik Marian von Smoluchowski.

a ohybu elektrických vln; originálním experimentálním uspořádáním se mu podařilo generovat a detekovat Hertzovy vlny o vlnové délce několika milimetrů. V roce 1902 publikoval také práci o molekulární teorii anizotropních dielektrik.

Na profesuru fyziky na Německé univerzitě v Praze Lampa nastoupil počátkem zimního semestru 1909/10; k pobytu v Praze se přihlásil v listopadu 1909 spolu s manželkou Emmou.<sup>23</sup> Ve výuce převzal schéma přednášek a praktických cvičení zavedené jeho předchůdcem profesorem Lecherem.<sup>24</sup> Záhy spadl na jeho bedra také důležitý vědecko-organizační úkol. Ve schůzi profesorského kolegia Filozofické fakulty 27. ledna 1910 byl totiž zvolen členem komise, která byla pověřena vypracováním návrhu na nové obsazení profesury matematické fyziky, jež se měla uvolnit koncem září toho roku odchodem dvorního rady profesora Ferdinanda Lippicha na trvalý odpočinek. Lippich členství v komisi odmítl (což později vysvětloval tím, že nechtěl výběr svého nástupce ovlivnit). Hlavní tíha při vypracování a zdůvodnění návrhu tak spočinula na A. Lampovi jako druhém fyzikovi v profesorském kolegiu. Jak již bylo popsáno v řadě historických prací, v návrhu komise z dubna 1910, podepsaném profesory A. Lampou (jako zpravodajem komise), matematikem G. Pickem a fyzikálním chemikem V. Rothmundem, byli na profesuru navrženi na prvním místě 31letý A. Einstein (tehdy mimořádný profesor teoretické fyziky na univerzitě v Curychu), na druhém místě 47letý G. Jaumann (bývalý asistent E. Macha v Praze a v době návrhu již řádný profesor obecné a technické fyziky na Německé technice v Brně) a na třetím místě 48letý Emil Kohl (soukromý docent fyziky na Vídeňské univerzitě a aktuár Vídeňské akademie věd). V návrhu bylo zároveň doporučeno, aby dotčená profesura a s ní spojený ústav nesly nově název „pro teoretickou fyziku“. Výběr kandidátů, včetně navrženého pořadí, tehdy podpořil i Ernst Mach, který byl ve věci důvěrně dotázán jak komisí (A. Lampou), tak ministerstvem kultu a vyučování. Ministerstvo nicméně opět nabídlo profesuru nejprve tuzemskému kandidátovi G. Jaumannovi. Ten však nakonec nabídku odmítl, protože nebylo vyhověno jeho požadavku, aby mu byl navrhovaný plat zvýšen o osobní příplatek. A tak nejvyšším rozhodnutím z 6. ledna 1911 byl profesorem teoretické fyziky a přednostou Ústavu pro teoretickou fyziku na Německé univerzitě v Praze od 1. dubna 1911 jmenován A. Einstein.<sup>25</sup> Dodejme, že v profesní charakteristice A. Einsteina byly v návrhu komise vyzdvíženy jeho práce o Brownově pohybu se zdůrazněním jejich významu pro nové experimentální výzkumy o koloidech: „Die

<sup>23</sup> NA, PŘ Praha I, konskripce, k. 337, obraz 416, Lampa Anton nar. 1868. V roce 1919 se A. Lampa s manželkou Emmou přestěhoval ze služebního bytu ve Fyzikálním ústavu do pronájmu na Královských Vinohradech. Emma Lampová, roz. Seidelová (1873–1938) se narodila v Rumburku v Čechách. V letech 1899–1909 studovala botaniku na Vídeňské univerzitě a jako jedna z prvních žen v tehdejší Rakousku získala univerzitní vzdělání. V letech 1900–1915 publikovala několik vědeckých prací z botaniky. Angažovala se ve věci vzdělání žen. Zemřela ve Vídni 7. 11. 1938, necelý rok po smrti manžela. Srov. Franz SETA, *Emma Lampa*, in: Brigitta Keintzel – Ilse Korotin (Hgg.), *Wissenschaftlerinnen in und aus Österreich. Leben – Werk – Wirken*, Wien 2002, s. 438–439.

<sup>24</sup> V tištěných programech přednášek Německé univerzity v Praze se jméno A. Lampy jako přednášejícího objevilo až ve školním roce 1910/11. V tomto roce ohlásil dvousemestrovou přednášku *Experimentalphysik I a II* (5 hodin týdně), navazující *Physikalisches Praktikum I a II* (v odděleních: a) pro posluchače fyziky a matematiky, v rozsahu 6 hodin týdně; b) pro posluchače chemie a přírodních věd, v rozsahu 3 hodiny týdně) a pro pokročilé posluchače *Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten für Vorgeschriftene* (konané ve Fyzikálním ústavu denně, v době 8–12 a 14–18 hod. na základě předchozí domluvy). AUK, *Ordnung der Vorlesungen an der k. k. deutschen Karl-Ferdinands-Universität zu Prag*, Wintersemester 1910/11 & Sommersemester 1911, Prag [1910].

<sup>25</sup> K obsazení profesury po F. Lippichovi podrobněji Emilie TEŠÍNSKÁ, *Profilování teoretické fyziky na pražské univerzitě a vazby s pražským působením A. Einsteina před 100 lety*, *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie* 57, 2012, s. 146–168.



*Arbeiten über die Brown'sche Bewegung sind für neuere Experimentaluntersuchungen an Kolloiden von grosser Bedeutung gewesen.*<sup>26</sup>

Einstein setrval na Německé univerzitě v Praze pouhé tři semestry. Dopisem z 29. ledna 1912 požádal ministerstvo kultu a vyučování ve Vídni o uvolnění ze zastávaného učitelského postu k 30. září t.r. s tím, že hodlá přijmout nabídku Švýcarské techniky (*Eidgenössische technische Hochschule*) v Curychu, která pro něho znamená možnost návratu do vlasti za příznivých podmínek; nabídku označil za šanci, která by se mu pravděpodobně již nikdy více nenaskytla („*eine Chance, die sich ihm voraussichtlich nie wieder bieten würde*“). Einsteinově žádosti bylo vyhověno nejvyšším rozhodnutím z 31. května 1912. Před odchodem z Prahy se Einstein spolu s profesory Lampou a Rothmundem podílel na vypracování nového návrhu na obsazení profesury teoretické fyziky na Německé univerzitě. Tentokrát byli navrženi: na prvním místě 28letý soukromý docent Vídeňské univerzity Philipp Frank, na druhém místě 32letý Paul Ehrenfest (v té době působící jako soukromý badatel a učitel v Petrohradu v Rusku) a jako kandidát na třetím místě opět E. Kohl. Nejvyšším rozhodnutím ze 7. září 1912 byl mimořádným profesorem teoretické fyziky na Německé univerzitě v Praze, s účinností od 1. října t.r., jmenován Ph. Frank.<sup>27</sup>

E. Weiss zůstal asistentem Fyzikálního ústavu i za profesora A. Lampy. V ústavu tehdy existovalo vedle jednoho asistentského místa ještě jedno místo výpomocného asistenta nebo pomocné vědecké síly. Místo výpomocného asistenta před příchodem A. Lampy opustil v té době již aprobovaný kandidát učitelství matematiky a fyziky na středních školách Franz Meissner<sup>28</sup> a od 1. listopadu 1909 nastoupil do ústavu jako pomocná vědecká síla ještě neaprobovaný kandidát učitelství Hermann Ehm.<sup>29</sup> Další personál ústavu tvořili mechanik Eugen Hammermüller (který na tomto místě od školního roku 1896/97, po převzetí ústavu

<sup>26</sup> NA, f. MKV/R, inv. č. 9, sign. 5 Prag Phil. Professoren, k. 111, Einstein Albert, strojepisný opis návrhu na obsazení profesury po F. Lippichovi zaslaný 23. 4. 1910 děkanátem Filozofické fakulty Německé univerzity ministerstvu.

<sup>27</sup> Tamtéž.

<sup>28</sup> Franz Meissner (psáno též Meißner) (nar. 1882 v Přísečnici v Čechách), maturoval na gymnáziu v Karlových Varech, 1902/03–1908/09 studoval na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze. V květnu 1907 dosáhl učitelské aproby pro výuku matematiky a fyziky na středních školách s německým vyučovacím jazykem; domácí práce z fyziky mu byla na návrh profesora Lechera odpuštěna, se zdůvodněním, že ve Fyzikálním ústavu vykonal „s velkou pílí“ práci o zdrojích chyb při termoelektrických měřeních, která bude publikována. (Srov. Franz MEISSNER, *Über eine Fehlerquelle bei thermoelektrischen Messungen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 115, 1906, s. 847–859.) Doktorem filozofie byl promován 28. 5. 1909, k doktorátu předložil disertaci *Über die Abhängigkeit der Torsionselektrizität einiger Metalle von der Temperatur*, posudky vypracovali profesori Lecher a Lippich, práce byla rovněž publikována, a sice v Sitzungsberichte, Abt. II a, 118, 1909, s. 1131–1152. Meissner následně působil jako středoškolský učitel: v září 1909 byl jmenován suplentem na nadačním gymnáziu v Doupově, 1910 skutečným učitelem na státní reálce ve Varnsdorfu, později na německém státním gymnáziu v Opavě. AUK, f. ZK NU, sign. 1/2, Kniha zkušebních protokolů sv. II, s. 43; AUK, f. Matriky Německé univerzity v Praze (dále: Matriky NU), inv. č. 3, Matrika doktorů německé Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze / Německé univerzity v Praze (1904–1924), s. 120; Verordnungsblatt für den Dienstbereich des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht (dále: Verordnungsblatt) 1909–1918 (dostupné na <<https://alex.onb.ac.at/cgi-content/alex?aid=vcu&size=47>>).

<sup>29</sup> Hermann Ehm (nar. 1883 v Hoře Svatého Šebestiána u Chomutova) absolvoval středoškolská studia v Brně. Od 1904/05 byl posluchačem Filozofické fakulty Německé univerzity v Praze. V červnu 1910 dosáhl aproby pro výuku fyziky jako hlavního a matematiky jako vedlejšího předmětu na středních školách s německou vyučovací řečí. Dodatečnou zkouškou v únoru 1911 si aprobační rozšířil pro matematiku jako hlavní předmět. Od 1. 10. 1911 byl ve Fyzikálním ústavu „povýšen“ na výpomocného asistenta. NA, f. MKV/R, inv. č. 10, sign. 5 Prag Philosophie Assistenten, k. 115, Nr. 21250/1916 a 32323/1916; AUK, f. Německá univerzita v Praze, Fyzikální ústav, 1919–1939, k. 20.

profesorem E. Lecherem, vystřídal tehdy penzionovaného Machova mechanika Franze Hájka) a pomocný sluha Johann Otčenášek (který nastoupil k 1. lednu 1897).<sup>30</sup> Později, od školního roku 1912/13 byla v personálním stavu Fyzikálního ústavu uváděna ještě posluhovačka (*Aufwärtin*) Fanny (Franciska) Waschler.

## 6. Působení v Německém přírodovědném a lékařském spolku „Lotos“ v Praze

Edmund Weiss se po příchodu do Prahy stal členem Německého přírodovědného a lékařského spolku „Lotos“ v Čechách (*Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein „Lotos“ für Böhmen*).<sup>31</sup> V biologické sekci spolku (v jejímž čele tehdy stál profesor farmakologie a farmakognosie na Lékařské fakultě Německé univerzity v Praze Wilhelm Wiechowski a jež byla tehdy ze všech sekcí spolku neaktivnější) vykonal E. Weiss 4. července 1907 přednášku o teorii iontů a radioaktivitě (*Ionentheorie und Radioaktivität*). Text přednášky (s mírně modifikovaným názvem) byl následně publikován ve spolkovém časopise.<sup>32</sup> Téma souviselo s Weissovou doktorskou disertací o atmosférické elektřině a reflektovalo dobový zájem o přírodní radioaktivitu (který byl v roce 1907 ve vědeckých kruzích povzbuzen výrobou prvního rakouského radia).

Členy spolku „Lotos“ byla tehdy většina profesorů matematicko-fyzikálních a přírodovědných oborů na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze a stal se jím i profesor Lecher. Nedlouho předtím, než se vrátil do Vídně, na valném shromáždění spolku 18. února 1908, měl Lecher přednášku O elektronech (*Über Elektronen*), tj. o dalším v té době aktuálním tématu; po odchodu z Prahy byl zvolen čestným členem spolku.<sup>33</sup> Členem spolku „Lotos“ se po nástupu na Německou univerzitu v Praze stal rovněž profesor Lampa. Ve spolku se představil na valném shromáždění 24. února 1910 přednáškou Optika koloidních kovů (*Die Optik kolloidaler Metalle*)<sup>34</sup> a byl zde hned zvolen členem nového výboru, v němž se stal zástupcem předsedy spolku (jímž byl zvolen profesor kosmické fyziky na Německé univerzitě v Praze Rudolf Spitaler). Funkci místopředsedy spolku „Lotos“ zastával A. Lampa po tři roky; na valném shromáždění 26. února 1913 se z dalšího působení ve spolkovém výboru uvolnil „pro jiné zaneprázdnění“.<sup>35</sup>

<sup>30</sup> Eugen Hammermüller (nar. 1866 ve Vídni), k pobytu v Praze se přihlásil 27. 3. 1895 s manželkou a dvěma dětmi. Koncem roku 1896 se rodina rozrostla o třetího potomka a přestěhovala do služebního bytu ve Fyzikálním ústavu ve Viničné ulici. NA, f. PŘ Praha I, konskripce, k. 57, obraz 430, Hammermüller Eugen nar. 1866.

<sup>31</sup> Německý název spolku podle stanov z 10. 3. 1909.

<sup>32</sup> Edmund WEISS, *Über neuen Strahlen und Radioaktivität*, Lotos, Naturwissenschaftliche Zeitschrift 56, 1908, s. 131–136, 150–154.

<sup>33</sup> Zpráva o přednášce uveřejněná ve spolkovém časopise shrnuje, že Lecher mluvil o jevech v katodové trubici, Zeemanovu jevu, radioaktivitě, elektrolýze, vedení elektřiny v plynech a kovech, termoelektřině a dalších jevech; nakonec se zmínil o hypotéze, podle níž je hmota elektronu jen zdánlivá a veškerá hmota je tvořena jen elektřinou. Lotos, Naturwissenschaftliche Zeitschrift 56, 1908, s. 100.

<sup>34</sup> Srov. A. LAMPA, *Die Optik kolloidaler Metalle*, Lotos, Naturwissenschaftliche Zeitschrift 58, 1910, s. 222–223. Ve spolkovém časopise byly uveřejněny ještě dva články A. Lampy, a sice: A. LAMPA, *Eine Ableitung des Massenbegriffs*, Lotos, Naturwissenschaftliche Zeitschrift 59, 1911, s. 303–312; TÝŽ, *Ueber die Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents mittels des elektromagnetischen Drehfeldes*, tamtéž 61, 1913, s. 95–97.

<sup>35</sup> Lotos, Naturwissenschaftliche Zeitschrift 58, 1910 až 62, 1914, průběžně uveřejňované zprávy o činnosti spolku, jeho sekcí a o valných shromážděních. Novým předsedou spolku byl na valném shromáždění 26. 2. 1913 zvolen profesor anatomie a přednosta Anatomického ústavu Lékařské fakulty Německé univerzity v Praze Otto Grosser.

E. Weiss se ve spolku „Lotos“ organizačně zapojil do činnosti astronomicko-fyzikální sekce, která se ustanovila 26. května 1909. Sekce vznikla z dřívějšího volného sdružení profesorů a asistentů pražských německých vysokých škol a středoškolských profesorů, jehož založení v roce 1902 inicioval již zmíněný Samuel Oppenheim. Cílem členů sdružení bylo udržovat si vzájemně přehled o dění v astronomii a příbuzných oborech na základě referátů, diskusí a rozhovorů o nejnovějších pracích. Jelikož většina účastníků schůzek byla zároveň členy spolku „Lotos“, bylo v roce 1909 rozhodnuto přeměnit sdružení ve vědeckou sekci tohoto spolku. V čele sekce zůstal S. Oppenheim.<sup>36</sup> E. Weiss byl zvolen zapisovatelem sekce. Členy sekce se stali také A. Lampa a profesor fyziky na Německé technice v Praze Josef Tuma, schůze sekce se pak odbyvaly střídavě ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity (v Praze ve Viničné ulici) a ve Fyzikálním ústavu Německé techniky (v Praze v Husově ulici). Po návratu S. Oppenheima do Vídně v roce 1911 byl předsedou sekce (ve schůzi 26. října t.r.) zvolen A. Lampa.<sup>37</sup> Činnost sekce však záhy ustala, k čemuž přispělo i vypuknutí první světové války. E. Weiss vykonával funkci zapisovatele sekce i za Lampova předsednictví, sám však v sekci, jak se zdá, nikdy nepřednášel.

Dne 24. února 1911 večer se na pravidelném měsíčním shromáždění spolku „Lotos“ představil přednáškou o principu relativity (*Das Relativitätsprinzip*) také nově jmenovaný profesor Německé univerzity v Praze A. Einstein; po odchodu z Prahy byl zvolen dopisujícím členem spolku.<sup>38</sup> Jako host přednášel ve spolku „Lotos“ několikrát také zástupce (a později ředitel) firmy Carl Zeiss Jena ve Vídni Georg Otto. V tomto případě šlo zpravidla o promoční akce firmy, kterou reprezentoval. Konkrétně např. ve schůzi biologické sekce 3. listopadu 1908 G. Otto přednášel o mikroskopu a některých jeho doplňcích (*Über das Mikroskop und einige Nebenapparate*).<sup>39</sup> Vystoupil také na shromáždění spolku 24. února 1911, kde po přednášce A. Einsteina předvedl pokusy s novým filtrem firmy Carl Zeiss Jena pro ultrafialové světlo.<sup>40</sup>

Dodejme, že dlouholetým členem a funkcionářem spolku „Lotos“ byl během působení v Praze také Ernst Mach, po odchodu do Vídně byl zvolen čestným členem spolku. Členem a v letech 1877–1879 předsedou spolku „Lotos“ byl také profesor Adolf G. Weiss. Čestným členem spolku byl zvolen rovněž Viktor von Lang.

## 7. Účast v kursu vědecké mikroskopie v Lipsku

V březnu 1910, před začátkem letního semestru, se E. Weiss za účelem dalšího vzdělání zúčastnil týdenního kursu vědecké mikroskopie v Lipsku. Kurs byl pořádán vědeckými

<sup>36</sup> S. Oppenheim byl členem spolku „Lotos“ od příchodu do Prahy v roce 1899. Od roku 1903 působil ve výboru spolku, nejprve jako náhradník, pak člen bez funkce. Po návratu do Vídně byl zvolen čestným členem spolku.

<sup>37</sup> Lotos, *Naturwissenschaftliche Zeitschrift* 60, 1912, s. 85.

<sup>38</sup> Tamtéž 59, 1911, s. 322.

<sup>39</sup> Tamtéž 57, 1909, s. 63. V této krátké zprávě se uvádí, že přednášející promluvil nejprve o teorii mikroskopického obrazu a příčinách lepšího rozlišení v monochromatickém modrém světle a také o vlivu clony. Pak demonstroval některé nové přístroje na zkoušení mikroskopických objektivů.

<sup>40</sup> Tamtéž 59, 1911, s. 322. Podobné promoční přednášky konal G. Otto i v dalších spolcích. Např. na měsíčním shromáždění *Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie* ve Vídni 18. března 1910 hovořil o zakladatelích firmy Carl Zeiss v Jeně fyzikovi Ernstu Abbem a mechanikovi Carlu Zeissovi, organizaci výrobního podniku (který byl spojen se sklářským závodem), výrobcích firmy apod. *Srov. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen* 8, 1910, s. 136.

pracovníky firmy Carl Zeiss Jena a byl věnován speciálně Abbeho teorii optického zobrazení. Součástí kursu bylo praktické seznámení účastníků s nejnovějšími mikroskopickými technikami a přístroji zmíněné firmy.

E. Weiss požádal tehdejší Společnost pro podporu německé vědy, umění a literatury v Čechách (*Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen*, dále zkráceně Společnost) o podporu ve výši 200 K na úhradu zápisného, cestovních nákladů a ubytování v Lipsku. V žádosti poukázal na význam Abbeho teorie pro konstrukci moderních mikroskopů a zdůraznil, že poznatky získané v kursu bude moci v rámci svého asistentského působení předat také mladším fyzikům a přírodovědcům pracujícím ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze. Znění jeho žádosti, datované 3. února 1910, bylo následující:

*„In der Zeit vom 7. bis 12. März 1910 wird an der Universität in Leipzig von wissenschaftlichen Mitarbeitern des Zeisswerkes in Jena ein Kurs für wissenschaftliche Mikroskopie mit Demonstrationen und Übungen an Zeiss'schen Apparaten abgehalten, der speziell die Abbe'sche Theorie der Bilderzeugung behandeln wird. Dem Ausbau dieser Theorie verdanken wir die außerordentlichen Fortschritte in der Konstruktion der modernen Mikroskope. Es liegt daher sowohl im wissenschaftlichen wie im praktischen Interesse des Physikers und Naturhistorikers, über diese Theorien genau informiert zu werden, da nur auf dieser Grundlage ein volles Verständnis für die Leistungsfähigkeit und Handhabung der Mikroskope möglich ist. Der Unterzeichnete hat nicht nur selbst das Interesse an einer derartigen Ausbildung, es wäre ihm als Assistenten am physikalischen Institute auch möglich, seine so erworbenen Kenntnisse an die dort arbeitenden jüngeren Physiker und Naturhistoriker zu übermitteln; er ist aber nicht in der Lage, aus eigenen Mitteln die Kosten einer Reise, das Kurshonorar und den Aufenthalt in einer fremden Stadt zu bestreiten. Er erlaubt sich daher, an die hochlöbliche Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur die Bitte zu stellen, ihm durch eine Subvention von 200 Kronen die Teilnahme an dem obgenannten Kurse zu ermöglichen.“<sup>41</sup>*

Weissova žádost byla vedením Společnosti postoupena oddělení pro vědu (v jehož čele stál tehdy F. Lippich). Dobrozdání vypracoval A. Lampa, který v oddělení zastupoval experimentální fyziku. Lampa udělení podpory doporučil. Zdůraznil význam kursu, který byl pořádán opakovaně, na různých univerzitách. Uvedl, že demonstrační materiál Zeissových závodů široce přesahuje možnosti sbírek i bohatě dotovaných univerzitních ústavů (např. ve Vídni); kurs tak nabízí „prakticko-experimentální“ zaškolení ve vědecké mikroskopii v kvalitě, kterou nelze získat nikde jinde. Lampova argumentace byla následující:

*„Der Umstand, dass der Kursus für wissenschaftliche Mikroskopie, an welchem der Gesuchsteller teilzunehmen wünscht, schon zu wiederholten Malen an großen Universitäten mit reich dotierten Instituten (so z. B. auch in Wien) abgehalten worden ist, beweist, dass das Demonstrationsmaterial des Zeißwerkes, von welchem der Kurs veranstaltet wird, weit über die normalen Sammlungsbestände auch der größten Institute hinausgeht. Es darf daher ausgesprochen werden, dass die praktisch-experimentelle Unterweisung in der wissenschaftlichen Mikroskopie, wie sie in den Kursen des Zeißwerkes geboten wird, anderwärts in gleicher Vollkommenheit nicht erreicht werden kann. In Anbetracht dieses*

<sup>41</sup> Masarykův ústav a Archiv AV ČR, fondy Archivu AV ČR (dále: Archiv AV ČR), f. Německá akademie, k. 55, Weiss Edmund, žádost o podporu, dat. 3. 2. 1910.

*Umstandes und in Würdigung der vom Gesuchsteller angeführten Motive, welche ich als durchaus berechtigt bezeichnen muss, erlaube ich mir auf eine günstige Erledigung des Gesuches des Hon. Dr. Weiss zu beantragen.“*

Lampovo dobrozdání datované 24. února 1910 spolupodepsali profesori Robert (Lendlmayer) von Ledenfeld (zoolog) a Viktor Rothmund (fyzikální chemik, který byl v říjnu 1902 povolán na Německou univerzitu do Prahy právě z univerzity v Lipsku).<sup>42</sup> Podpora udělená E. Weissovi byla schválena dodatečně, valným shromážděním Společnosti 29. dubna 1910.

E. Weiss za podporu poděkoval ve zprávě o účasti na kursu, datované 12. května 1910. O průběhu kursu ve zprávě uvedl:

*„Der erwähnte Kurs wurde von den wissenschaftlichen Mitarbeitern des Zeisswerks-Jena abgehalten und hatte den Zweck, die praktischen Erfolge der Anwendung der Abbeschen Theorie auf die Konstruktion der modernen Mikroskope und die daraus folgende Erweiterung des wissenschaftlichen Forschungsgebietes einem weiteren Hörerkreise zu zeigen. Die ersten Vorträge, gehalten von Herrn Prof. Ambronn, betrafen demgemäß die Grundzüge der Abbeschen Theorie und die Prüfung der Mikroskopobjektive bezüglich ihrer chromatischen und sphärischen Korrektion mittels der Abbeschen Testplatte sowie die Ausmessung der numerischen Apertur mittels des Apertometers; daran schlossen sich praktische Übungen, bei denen die Teilnehmer des Kurses selbst an Zeiss'schen Mikroskopen die aus der Theorie folgenden Erscheinungen studieren konnten. Weiterhin besprach Herr Dr Sientopf die Methoden der Dunkelfeldbeleuchtung und ihre Anwendung zur Beobachtung ultramikroskopischer Objekte, speziell in dem von ihm erfundenen Ultramikroskop, sowie die daraus gewonnenen Kenntnisse über den feinsten Bau verschiedener Materien. Schließlich trug noch Herr Dr Köhler über Mikrophotographie sowohl in gewöhnlichen und monochromatischen Lichte, als insbesondere über die durch ihn vervollkommnete Photographie in ultraviolettem Lichte vor. Darauf folgten Demonstrationen, die den Inhalt der Vorträge praktisch erläuterten. So hatte ich nicht nur die Gelegenheit, durch die Vorträge der hervorragendsten Fachleute meine Kenntnisse in der Theorie der mikroskopischen Abbildung wesentlich zu vertiefen, sondern auch durch die praktischen Übungen und Demonstrationen mich mit der Handhabung der derzeit vorzüglichsten Instrumente auf diesem Gebiete vertraut zu machen, wie es mir sonst in so kurzer Zeit kaum in irgend einem physikalischen Institute möglich gewesen wäre.“<sup>43</sup>*

Jak v citované pasáži zaznívá, v kursu přednášeli špičkoví němečtí odborníci v oboru vědecké mikroskopie Hermann Ambronn,<sup>44</sup> Henry Sientopf<sup>45</sup> a August Köhler.<sup>46</sup> V závěru

<sup>42</sup> Archiv AV ČR, f. Německá akademie, k. 55, Weiss Edmund, doporučení žádosti o podporu, dat. 24. 2. 1910, napsáno rukou A. Lampy, spolupodepsání Lendenfeld a Rothmund.

<sup>43</sup> Tamtéž, zpráva E. Weiss o účasti v kursu, dat. v Praze 12. 5. 1910.

<sup>44</sup> Hermann Ambronn (1856–1927), mimořádný profesor vědecké mikroskopie na univerzitě v Jeně a vědecký spolupracovník firmy C. Zeiss. V letech 1902–1907 vedl Ústav pro vědeckou mikroskopii, který byl zřízen z podnětu Ersta Abbeho a financován z prostředků Carl-Zeiss Stiftung. Zabýval se studiem submikroskopických struktur dvojlovných látek rostlinného a živočišného původu. Byl mladším bratrem astronomu Leopolda Ambronna.

<sup>45</sup> Henry Sientopf (1872–1940), studoval na univerzitách v Lipsku a Göttingen. V roce 1899 přijal nabídku E. Abbeho a nastoupil do jeho oddělení u firmy Carl Zeiss v Jeně, 1907–1938 vedl mikroskopické oddělení firmy. Od roku 1919 byl zároveň mimořádným profesorem fyziky na univerzitě v Jeně, kde přednášel vědeckou mikroskopii. Ve vědeckých pojednáních se zabýval podstatou mikroskopického zobrazení a ultramikroskopie. Společně s Richardem Zsigmondym vyvinul v roce 1903 ultramikroskop (který se stal účinným vědeckým nástrojem také v koloidní chemii) a v roce 1908 společně s Augustem Köhlerem fluorescenční mikroskop.

<sup>46</sup> August Köhler (1866–1948), studoval na technice v Darmstadtu a univerzitách v Heidelbergu a Giesenu (zoologii, botaniku, mineralogii, fyziku, chemii). V dizertační práci ze zoologie navrhl nový, účinnější způsob

zprávy Weiss uvedl, že si během kursu prohlédl také moderně zařízený Fyzikální ústav Lipské univerzity a po kursu zajel do Berlína, kde navštívil Fyzikální ústav Berlínské univerzity, Říšský fyzikálně-technický ústav (*Physikalisch-technische Reichsanstalt*) a astrofyzikální observatoř v Postupimi u Berlína (jejímž ředitelem byl v té době Karl Schwarzschild).

O kursu vědecké mikroskopie v Lipsku se E. Weiss mohl dozvědět v odborném tisku, informaci mu mohl zprostředkovat i již zmíněný představitel vídeňského zastoupení firmy Carl Zeiss G. Otto. Na každý pád, poznatky získané v kursu a navázané kontakty E. Weiss dobře zúročil v další vědecké kariéře. Dodejme ještě, že pokroky v oboru vědecké mikroskopie byly sledovány i na České univerzitě v Praze.<sup>47</sup>

## 8. Příspěvek k pokusům o objasnění výsledků měření elementárního kvanta elektřiny F. Ehrenhaftem

V roce 1911 E. Weiss publikoval práci o stanovení elektrického náboje ultramikroskopických částic kovového stříbra suspendovaných ve vzduchu. Předběžné sdělení zaslal počátkem května 1911 do časopisu *Physikalische Zeitschrift*.<sup>48</sup> Kompletní práce, s připojenými experimentálními daty, byla v polovině roku 1911 uveřejněna ve Zprávách (*Sitzungsberichte*) matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie věd.<sup>49</sup> E. Weiss se touto prací zapojil do diskuse, která se rozvinula kolem otázky elementárního elektrického náboje a výsledků, k nimž tehdy dospěl vídeňský fyzik Felix Ehrenhaft.

Felix Ehrenhaft (1879–1952) se narodil ve Vídni. Studium na Vídeňské univerzitě završil doktorátem v roce 1903. Od roku 1904 byl asistentem I. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity, 1905 se zde habilitoval. Patřil k respektovaným experimentátorům a odborníkům v oboru koloidů kovů a ultramikroskopie. Problematikou koloidů kovů se zabýval již v doktorské disertaci, kterou vypracoval pod vedením V. von Langa a F.-S. Exnera.<sup>50</sup> V roce 1907 publikoval práci, v níž experimentálně dokázal Brownův molekulární pohyb v plynech (teoreticky předpověděný M. von Smoluchovským); za tuto práci mu byla v roce 1910 Vídeňskou akademií věd udělena prestižní Liebenova cena.<sup>51</sup>

osvětlení zorného pole mikroskopu; práce zaujala E. Abbeho a v roce 1900 přizval Köhlera rovněž ke spolupráci s firmou Carl Zeiss v Jeně. Köhler se zasloužil také o rozvoj mikrofotografie; od roku 1922 byl profesorem mikrofotometrie na univerzitě v Jeně.

<sup>47</sup> Srov. Bohumil KUČERA, *Drobnosti z optiky: Rozlišovací mohutnost, ultramikroskopie, aplanatismus, homogenní immerse*, Časopis pro pěstování matematiky a fyziky 41, 1912, s. 247–256.

<sup>48</sup> Edmund WEISS, *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen (Vorläufige Mitteilung)*, *Physikalische Zeitschrift* 12, 1911, s. 630–633 (přijato redakcí 4. 5. 1919).

<sup>49</sup> Edmund WEISS, *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen*, *Sitzungsberichte*, Abt. II a, 120, 1911, s. 1021–1068.

<sup>50</sup> Felix EHRENHAF, *Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße*, *Sitzungsberichte*, Abt. II a, 112, 1903, s. 181–209. Ve zkrácené formě publikováno též v *Annalen der Physik*, IV. Folge 10, 1903, s. 489–513.

<sup>51</sup> F. EHRENHAF, *Über eine der Brown'schen Molekularbewegung in den Flüssigkeiten gleichartige Molekularbewegung in den Gasen und deren molekularkinetischer Erklärungsversuch*, *Sitzungsberichte*, Abt. II a, 116, 1907, s. 1139–1149. – Dodejme, že v roce 1908 se F. Ehrenhaft oženil se svou první manželkou Olgou Steindlerovou (narozenu 1879 ve Vídni), která v roce 1903 získala na Vídeňské univerzitě doktorát z fyziky, jako první žena. Její rodiče pocházeli z Kraslic na Moravě, středoškolská studia na dívčím gymnáziu Spolku pro další vzdělávání žen ve Vídni završila 7. 7. 1898 maturitou na německém gymnáziu v Praze na Malé Straně. Zemřela koncem roku 1933. Velmi se zasloužila o vzdělávání žen. O životě a díle F. Ehrenhafta podrobně Joseph BRAUNBECK, *Der andere Physiker. Das Leben von Felix Ehrenhaft*, Wien 2003.

Představa o atomové struktuře elektřiny, která se formovala na základě poznatků z různých oblastí fyziky a chemie, se na přelomu 19. a 20. století stala jedním ze základních kamenů moderní vědy.<sup>52</sup> K určení velikosti nejmenšího atomu elektřiny (jednotkového elektrického náboje spojovaného s nábojem elektronu nebo vodíkového iontu) byly užity různé metody: zákony elektrolýzy, J. J. Thomsonova teorie vedení elektřiny v plynech, Planckova teorie záření, přírodní radioaktivita (počítání částic alfa z radioaktivního rozpadu atomů a měření celkového jimi přeneseného elektrického náboje) a další. Za nejpřesvědčivější experimentální potvrzení atomové povahy elektřiny a nejpřesnější určení velikosti jednotkového elektrického náboje byla považována měření (tzv. *oil-drop experiment*), která provedl v letech 1909–1910 Robert A. Millikan na Chicagské univerzitě v USA (v *Ryerson Physical Laboratory*).

Millikan měřil elektrický náboj mikroskopických kapiček (nejprve vody, ty se však příliš rychle vypařovaly, poté oleje, glycerinu a rtuti; o poloměrech  $9\text{--}40 \times 10^{-5}$  cm), které byly mechanicky rozprášeny ve vzduchu mezi deskami kondenzátoru (o průměru 22 cm, vzdálenými 1,6 cm, s gradientem pole 6 000 V/m). Náboj kapiček měnil pomocí ionizujícího záření (rentgenové lampy nebo radiového preparátu). Kapičky byly vystaveny silovému působení homogenního vertikálního elektrického a gravitačního pole. Měření bylo čas, za který prošly pevnou horizontální vzdáleností (jednoho centimetru). K pozorování bylo použito dalekohledu s krátkou předmětovou vzdáleností. Byla prováděna vícečetná měření s jednou a touž částíčkou. Vliv Brownova molekulárního pohybu mohl být v případě kapiček uvedené velikosti zanedbán. Ve výpočtu byla zohledněna korekce Stokesova zákona pro pohyb kapiček v plynném odporovém prostředí.<sup>53</sup> Millikan naměřil elektrické náboje, které se daly s dobrou experimentální přesností (zlomku procenta) vyjádřit jako celočíselné násobky jednotkového elektrického náboje (elementárního elektrického kvanta) o velikosti  $4,902 \cdot 10^{-10}$  elektrostatických jednotek (elst. j.).<sup>54</sup>

F. Ehrenhaft se tehdy rozhodl měřit elementární elektrický náboj na ještě menších, ultramikroskopických nositelích. Modifikovanou metodou „stoupání a pádu“, kterou vypracoval pro koloidní roztoky, měřil elektrický náboj částíček platiny, zlata a stříbra rozprášených v plynu elektrickým obloukem (částičky o poloměru  $0,35\text{--}1,5 \times 10^{-5}$  cm); částičky

<sup>52</sup> K historii elektronu (jako elementární částice a nositeli elementárního elektrického množství) viz např. Jed Z. BUCHWALD – Andrew WARWICK (eds.), *Histories of the Electron*, Cambridge, Massachusetts, 2001; Per F. DAHL: *Flash of the Cathode Rays. A History of J. J. Thomson's Electron*, Bristol – Philadelphia 2019.

<sup>53</sup> O sofistikovaném návrhu „oil-drop“ experimentů Millikan v pozdější Nobelovské přednášce uvedl: „Indeed, Nature here was very kind. She left only a narrow range of field strengths within which such experiments as these are all possible. They demand that the droplets be large enough so that the Brownian movements are nearly negligible, that they be round and homogeneous, light and non-evaporable, that the distance be long enough to make the timing accurate, and that the field be strong enough to more than balance gravity by its pull on a drop carrying but one or two electrons. Scarcely any other combination of dimensions, field strength and materials, could have yielded the results obtained. Had the electronic charge been one-tenth its actual size or the sparking potential in air a tenth of what it is, no such experimental facts as are here presented would ever have been seen.” Robert A. MILLIKAN, *The electron and the light-quant from the experimental point of view*, Nobel lecture, May 23, 1923, pdf s. 57–58 (dostupné na: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1923/millikan/lecture/>). Svě první experimenty, jak bylo již zmíněno, prováděl Millikan s elektricky nabitými vodními kapičkami, které se však příliš rychle vypařovaly.

<sup>54</sup> Popis metody a první výsledky měření byly publikovány v článku: Robert A. MILLIKAN, *A New Modification of the Cloud Method of Determining the Elementary Electrical Charge and the Most Probable Value of That Charge*, *Philosophical Magazine* 19, 1910, s. 209–228. V dalších měřeních s olejovými kapkami, provedených Millikanem společně s Harvey Fletcherem, byla hodnota elementárního elektrického náboje zpřesněna na  $4,891 \cdot 10^{-10}$  elst. j. *Srov. Physikalisches Zeitschrift* 12, 1911, s. 163.

pozoroval pod ultramikroskopem. Dospěl k závěru, že naměřil elektrické náboje výrazně menší, než byly hodnoty elementárního elektrického množství stanovené jinými autory: nejmenší jím stanovené náboje měly velikost menší než  $1,0 \cdot 10^{-10}$  elst. j. a rovněž největší jím zjištěné náboje se nedaly vyjádřit jako celistvé násobky nějakého elementárního elektrického kvanta.<sup>55</sup>

Výsledek Ehrenhaftových měření byl přijat s rozpaky. Do diskuse a zopakování Ehrenhaftových měření s různými druhy suspenzí a mlh se pustili jak fyzici z jeho nejbližšího okolí (např. asistent II. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity Karl Przibram<sup>56</sup>), tak řada dalších (např. soukromý docent Berlínské univerzity Erich Regener nebo doktorand a spolupracovník R. A. Millikana Harvey Fletscher). Výsledky měření se rozcházely. Opakována a prověřována byla také Millikanova měření. Jednou z platform pro diskusi se tehdy stal časopis *Physikalische Zeitschrift*, vydávaný v Lipsku a vycházející dvakrát měsíčně. Formou kratších sdělení v němčině zde byly prezentovány a diskutovány i práce uveřejněné jinde a v jiných jazycích. Ehrenhaft výsledky svých měření obhajoval na všech možných platformách a vznesené námitky odrážel novými měřeními.<sup>57</sup> Stále pevněji se klonil k názoru, že nejmenší elektrické náboje, k nimž dospěl na základě svých měření, skutečně existují. Primární a rozhodující pro něho byl experiment. Prohlašoval, že hypotézu elektronu jako dále nedělitelného elementárního elektrického kvanta je nutno potvrdit měřeními na elektricky nabitých částicích o velikostech až k hranici optických možností; i potom však zůstane otázkou, zda opticky již nepozorovatelné částičky o velikosti řádově  $10^{-6}$  až  $10^{-7}$  cm nemohou nést ještě menší elektrické náboje.<sup>58</sup>

Dá se předpokládat, že E. Weisse inicioval k zopakování a prověření výsledků měření F. Ehrenhafta A. Lampa, který se rovněž zajímal o koloidy kovů a také nebyl velkým přívržencem atomové teorie. O Ehrenhaftových předběžných měřeních se Lampa dozvěděl během návštěvy ve Vídni počátkem roku 1910 a zjevně ho zaujala. V dopise Ernstu Machovi, datovaném v Praze 1. května 1910, napsal, že pokud by se potvrdily předběžné pokusy

<sup>55</sup> Srov. F. EHREHAFT, *Eine Methode zur Bestimmung des elektrischen Elementarquantums (I. Mitteilung)*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 118, 1909, s. 321–330 (předloženo ve schůzi matematicko-přírodovědné třídy 18. 3. 1909); TÝŽ, *Messung von Elektrizitätsmengen, die kleiner zu sein scheinen als die Ladung des einwertigen Wasserstoffions oder Elektrons und von dessen Vielfachen abweichen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 119, 1910, s. 815–867 (předloženo ve schůzi 12. 5. 1910). Ve druhém sdělení Ehrenhaft podal také přehled metod a výsledků měření elementárního elektrického náboje „od propuknutí elektronové teorie“.

<sup>56</sup> Karl Przibram se narodil 1878 ve Vídni, kde také studoval. Jeho otec, továrník, působil nějaký čas také v Praze.

<sup>57</sup> Srov. např. F. EHREHAFT, *Über die Frage des Elementarquantums der Elektrizität (Zum Teil Erwiderung an die Herren E. Regener, R. A. Millikan und H. Fletcher)*, Zeitschrift für Physik 12, 1911, s. 261–268 (datováno 3. 3. 1911). V závěru Ehrenhaft děkuje za finanční podporu 2 000 K od Vídeňské akademie věd.

<sup>58</sup> Srov. F. EHREHAFT, *Über die Frage nach der atomistischen Konstitution der Elektrizität*, Physikalische Zeitschrift 12, 1911, s. 94–104 (datováno 31. 12. 1910). S odkazem na své práce Ehrenhaft v článku uvedl: „In seinen Abhandlungen hat der Verfasser darauf hingewiesen, daß nach seiner Anschauung die Schlüsse, die man über das Wesen der Elektrizität, insbesondere über die Ladung des nach der Hypothese nicht mehr unterteilbaren Elektrons macht, nur dann bindend sein können, wenn die Beobachtungen, auf Grund deren man zu der Anschauung gelangte, daß alle kleinsten Bausteine der Elektrizität einander gleich und nicht weiter teilbar seien, sich bei Messungen am Einzelteilchen bestätigen würden und wenn zur Erschließung dieser kleinsten Ladungen an Einzelteilchen die Messungen bis an die Grenze der optischen Möglichkeiten durchgeführt werden, wobei es dann noch immer fraglich bleibt, ob nicht optisch nicht mehr wahrnehmbare Partikel etwa Teilchen von der mittleren Größe  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}$  cm nicht noch kleinere Ladungen tragen können. Denn je kleiner die mit Elektrizität geladenen Massenteilchen sind, desto kleiner ist deren Kapazität und desto kleiner, muß man vermuten, sind unter sonst ähnlichen Umständen der Erzeugung dieser Partikel deren elektrische Ladungen.“



Ehrenhafta o náboji koloidních částecek, byl by náboj elektronu dělitelný, a „bylo by krásné, kdyby elektron postihl stejný osud, jaký postihl atom s objevem katodových paprsků.“<sup>59</sup>

O koloidy kovů se Lampa začal zajímat ještě v době působení ve Vídni; v létě 1907 předložil k publikaci ve Zprávách matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie věd sdělení o absorpci a lomu světla v koloidních roztocích kovů.<sup>60</sup> Koncem roku 1909 zaslal matematicko-přírodovědné třídě Vídeňské akademie věd sdělení o předběžných pokusech o barvě a velikosti částecek koloidního zlata provedených již ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze.<sup>61</sup> Shodou okolností v týchž svazcích *Sitzungsberichte*, v nichž byla uveřejněna zmíněná dvě sdělení A. Lampy, byla v letech 1909 a 1910 publikována také první dvě sdělení F. Ehrenhafta s popisem jeho metody a výsledků měření elementárního elektrického kvanta suspenzí kovů a rovněž první dvě sdělení Karla Przibrama, který se pokusil Ehrenhaftovy výsledky ověřit měřením elektrického náboje obláček různých mlh (mlhy elektrolyticky vyrobeného kyslíku, ionizované mlhy kyseliny sírové a mlhy vytvořené ve vlhkém vzduchu nad fosforem).

Metody užitě k měření elementárního elektrického kvanta Millikanem i Ehrenhaftem byly podobné, založené na metodě „stoupání a pádu“ elektricky nabitých částecek v homogenním vertikálním elektrickém a gravitačním poli (kterou použil již v roce 1903 Harold A. Wilson k určení elektrického náboje ionizovaného plynu). V obou případech byla úloha řešena jako rovnoměrný pohyb částecek kulového tvaru v odporovém prostředí za předpokladu platnosti Stokesova zákona, s případným zavedením Cunninghamovy korekce pro plynné prostředí. Ehrenhaft, na rozdíl od Millikana, prováděl zpočátku měření elektrického náboje na různých částecích, vícečetná měření s jednou a touž nabitou částecí se mu nedařila a byla ojedinělá. Při zpracování výsledků měření přitom vycházel z předpokladu, že hodnoty měření s jednou a touž částecí se od průměru z měření s různými částecími liší jen nepatrně, v rámci standardních odchylek. Takový předpoklad se však ukázal jako nesprávný, resp. použitelný jen při velmi vysokém počtu měření. Předmětem pochybností se stal také předpoklad o použitelnosti Stokesova, resp. Cunninghamova zákona v Ehrenhaftových pokusech s ultramikroskopickými částecími.<sup>62</sup>

<sup>59</sup> V dopise Lampa doslovně napsal: „Wenn die vorläufigen Messungen, welche Ehrenhaft ausgeführt hatte, als ich jetzt in Wien war, bei dem Fortgang seiner Untersuchung über die Ladungen kolloidaler Teilchen sich bestätigen sollten, so wäre das Elektron teilbar. Schon damals hatte Ehrenhaft Teilchen mit halben Elektronen gefunden – inzwischen soll er, wie mir Lang sagte, auch solche mit  $1/3$ ,  $1/5$  Elektron beobachtet haben. Es wäre doch zu schön, wenn nun auch das Elektron von demselben Schicksal erreicht würde wie das Atom durch die Kathodenstrahlen. Wie das nun auch sein mag, ich denke, dass die Relativitätstheorie die Einleitung zu einer phänomenologischen Epoche der Physik ist.“ Deutsches Museum, München, Archiv, Nachlass Ernst Mach, korespondence, NL 174/1879, Anton Lampa Ernstu Machovi, dat. v Praze 1. 5. 1910, rukopis, 2 s.

<sup>60</sup> Anton LAMPA, *Über Absorption und Brechung des Lichtes in kolloidalen Metallösungen, speziell in kolloidalen Goldlösungen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 118, 1909, s. 867–883 (předloženo ve schůzi 1. 7. 1909, jméno autora uvedeno bez afilice). Lampa zde citoval mj. práci Ehrenhafta o optickém chování a velikosti částic koloidů kovů z března 1903.

<sup>61</sup> A. LAMPA, *Farbe und Teilchengröße von kolloidalen Goldlösungen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 119, 1910, s. 949–956 (předloženo ve schůzi 1. 12. 1909 V. v. Langem, u autora uvedena afilice „aus dem physikalischen Institut der k. k. deutschen Universität in Prag“). Problematika koloidních roztoků se objevila také v doktorských disertacích Viktora Mifky a Hedwigy Robitschekové, vypracovaných ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze pod vedením A. Lampy v letech 1910/11 a 1912/13. Srov. *Disertace pražské univerzity*, II, 1882–1943, Praha 1965, s. 31 a 36.

<sup>62</sup> Pro rychlost  $v_1$  pádu/stoupání částecí o hmotnosti  $m$  a elektrickém náboji  $e$  pod vlivem stejným směrem/proti sobě působící gravitace a homogenního elektrostatického pole o intenzitě  $E$  byl při výpočtech užít vztah  $v_1 = B(eE \pm mg)$  a pro rychlost  $v_2$  pádu těže částecí pod vlivem jen gravitace vztah  $v_2 = Bmg$ , kde  $g$  udává

A. Lampa Ehrenhaftovi jakožto renomovanému experimentátorovi důvěřoval. O závěrech, které Ehrenhaft ze svých měření vyvodil, měl však jistě pochybnosti. Úvahy o možném objasnění Ehrenhaftových měření a informace o postupu E. Weisse při opakování Ehrenhaftových měření ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze zaznívaly v korespondenci A. Lamy s jeho bývalým učitelem, nestorem vídeňských fyziků V. von Langem (viz příloha).

E. Weiss se rozhodl zopakovat Ehrenhaftova měření s částicemi koloidního stříbra (o váze  $50\text{--}500 \times 10^{-15}$  g, což by odpovídalo kuličkám o poloměru  $1,0\text{--}2,3 \times 10^{-5}$  cm); při pokusech s koloidním stříbrem dospěl totiž Ehrenhaft ke svým nejmenším hodnotám elektrického náboje. Weiss výsledky Ehrenhaftových měření a priori neztracoval, při interpretaci výsledků měření však zvolil jiný postup. V úvodu výsledné publikace, po stručném shrnutí výsledků ostatních autorů, ke svému „uchopení“ problému uvedl: „*Es schien mir daher wünschenswert, dieser Frage neuerdings näherzutreten und zu versuchen ob sich der Sachverhalt nicht nach irgendeiner Richtung hin klarerstellen ließe. Wenn auch die Messungen Millikan's und Regener's an Einzelpartikeln zum Elektron geführt haben, so scheint es doch, zumindest vom Standpunkt des Experimentators, nicht als gerechtfertigt, hieraus den Schluß zu ziehen, daß die von Ehrenhaft und Przi Bram festgestellten Ladungswerte nicht existieren. Eine berechtigte Kritik der Ehrenhaft'schen Schlüsse kann nur bei Verwendung seiner Methode, beziehungsweise durch Aufdeckung ihrer Fehlerquellen erzielt werden. Ich habe mich daher die Frage vorgelegt, ob die Voraussetzungen der Berechnungsmethode, welche Ehrenhaft auf seine Beobachtungen anwendet, zulässig sind oder nicht. Ich konnte, wie hier gleich bemerkt sein mag, die Beobachtungsdaten Ehrenhaft's bestätigen, habe aber der Berechnung derselben eine andere Methode zugrunde gelegt, die von den Voraussetzungen Ehrenhaft's frei ist; diese Methode führte wiederum zum Elektron.*“<sup>63</sup>

Jak zaznívá ve výše citované pasáži, Weiss použil stejnou metodu měření a analogické experimentální uspořádání jako Ehrenhaft. Částičky čistého stříbra rozprášené ve vzduchu elektrickým obloukem byly přivedeny do kyvety z tvrzené gumy ve tvaru kostky upevněné na stolku mikroskopu. V horní a dolní stěně kyvety byly přesně rovnoběžně upevněny mosazné desky kondenzátoru, mezi nimiž bylo vytvořeno homogenní elektrostatické pole s vertikálním směrem elektrické intenzity; napětí mezi deskami kondenzátoru bylo možno měnit (v mezích 10–60 V). Zasklenými průzory v protilehlých bočních stěnách kyvety, kolmo k optické ose mikroskopu vstupovaly do vnitřního prostoru kondenzátoru a zase z něho vycházely paprsky kolimovaného světla obloukové lampy. Stoupání a pád elektricky nabitých částic kovové suspenze v prostoru mezi deskami kondenzátoru byl pozorován mikroskopem metodou temného pole; částičky se jevily jako svítící body proti temnému pozadí; desky kondenzátoru

tíhové zrychlení. Pohyblivost částičky  $B$  v odporovém plynném prostředí (plynu) byla vyjádřena Stokesovým vzorcem  $B = 1/(6 \pi \mu a)$ , kde  $\mu$  udává koeficient tření plynu,  $a$  poloměr částičky (jejíž tvar je považován za kulový). V případě plynu o malé hustotě byl do Stokesova vzorce (formulovaného v roce 1848 pro kapalně prostředí) zaveden korekční faktor odvozený v roce 1910 E. Cunninghamem, v němž byla zohledněna střední volná dráha molekul plynu. Viz též oddíl 14.2, referát F. Závíšky.

<sup>63</sup> E. WEISS, *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen*, Sitzungsberichte, s. 1024. Volně přeloženo: „Zdá se mi tudíž žádoucí, přistoupit k této otázce nově a zkusit, zda se věc nedá objasnit nějak jinak. Přestože měření Millikana a Regenera na jednotlivých částicích vedla k elektronu, nezdá se, alespoň z pohledu experimentátora, jako oprávněné činit z toho závěr, že hodnoty náboje stanovené Ehrenhaftem a Przi Bramem neexistují. Oprávněné kritiky Ehrenhaftových závěrů lze docílit jen použitím jeho metody, resp. odhalením jeho zdrojů chyb. Proto jsem si položil otázku, zda předpoklady metody výpočtu, kterou Ehrenhaft na svá pozorování aplikuje, jsou přípustné, nebo ne. Ehrenhaftovy výsledky jsem mohl potvrdit, jak bude ukázáno, když jsem ale použil na tytéž výsledky jinou metodu, která je oprostěna od Ehrenhaftových předpokladů, vedla tato metoda opět k elektronu.“

byly pečlivě začerněny, aby nedocházelo k reflexi světla. Objektiv mikroskopu byl zaveden do zaskleného otvoru (prohlubně) ve stěně kyvety tak, že se mohl vysouvat až k deskám kondenzátoru. Měření času (doby, během které pozorovaná částice urazila pevně vymezenou vertikální vzdálenost) bylo prováděno s přesností jedné desetiny vteřiny pomocí dvojitého Morseova zapisovače od firmy H. Gareis ve Vídni; jednou klávesou zapisovače, spojenou se stopkami, byly zaznamenávány pravidelné časové intervaly, druhá klávesa sloužila k zaznamenání času průchodu částice značkami v mikrometru objektivu.

Weissova předběžná měření potvrdila výsledky měření Ehrenhafta. Při použití stejné metody výpočtu jako Ehrenhaft Weiss obdržel z naměřených hodnot doby pádu a stoupání celkem 126 různých částic 17krát náboj menší než  $4,5 \cdot 10^{-10}$  elst. j. při výpočtu podle Stokesova vzorce a ve 47 případech při výpočtu podle Stokesova – Cunninghamova vzorce (tj. se zavedením Cunninghamovy korekce pro plynné prostředí). Předběžná měření ukázala, že kyvetu s kondenzátorem je třeba upravit, aby bylo možno provádět opakovaná měření s jednou a touž částicou. Bylo nutno zvětšit desky kondenzátoru a použít vhodnější objektiv mikroskopu, protože částice vykazovaly (byť jen malý) Brownův pohyb a posouvaly se i ve směru záměrné osy mikroskopu. V novém uspořádání Weiss použil kyvetu o hraně 23 mm, do které byly zasazeny elektrody o ploše  $9 \times 9$  mm vzdálené 0,95 mm. Nový objektiv objednal u firmy Carl Zeiss Jena.<sup>64</sup> Dořešit bylo třeba ještě řadu dalších problémů experimentálního uspořádání, jako suchost vzduchu, udržení konstantní teploty v prostoru měření apod.

Weiss se soustředil na opakovaná měření vzestupu a pádu s jednotlivými částicami, aby získal představu o přesnosti měření. S jednou a touž částicou se mu zpočátku dařilo provést 20 a více, později dokonce až 90 takových měření. Ukázalo se, že odchylky měření dob vzestupu a pádu jedné a téže částice od střední hodnoty z měření na různých částicích jsou značné: 50 % a více, zejména u těch nejmenších částic, u nichž byla nezdědka nejvyšší naměřená hodnota 2,5krát větší než nejmenší naměřená hodnota. Weiss poté postup zpracování výsledků, tak jak byl prováděn ostatními autory, obrátil. Učinil předpoklad, že odchylky hodnot z měření jedné a téže částice jsou způsobeny výlučně Brownovým nespořádaným pohybem molekul, a porovnal hodnoty střední kvadratické odchylky posunutí částice za jednotku času vypočtené pomocí Einsteinova vzorce pro Brownův pohyb (ve

vyjádření  $\overline{\lambda^2} = \left(\frac{\Lambda^2}{t}\right) = \frac{2RT}{N} B$ , kde  $R$  je plynová konstanta,  $T$  absolutní teplota,  $N$  počet molekul v jedné grammolekule plynu,  $B$  pohyblivost částice) s hodnotami určenými z pozorování

(na základě výpočtu  $\overline{\lambda^2} = \frac{1}{n} v_2^2 \sum \frac{(\Delta t)^2}{t}$ , kde  $n$  udává počet měření pádu jedné částice,

$v_2$  střední rychlost jejího pádu v gravitačním poli a  $\Delta t$  odchylku pozorované doby pádu  $t$  od střední doby pádu  $t_2$ ).<sup>65</sup> Téměř ve všech případech byla střední odchylka určená z měření

<sup>64</sup> E. Weiss uvádí, že jako vhodný se ukázal Zeissův objektiv (typ) AA, ve spojení s okulárem 4 s mikrometrem. V poznámce pod čarou dodal, že poté, co dokončil své zdokonalené experimentální uspořádání, objevila se práce Regenera, který použil stejný optický systém, a podle ústního sdělení rovněž Ehrenhaft přistoupil ve svém nejnovějším pozorování k takovému uspořádání. Srov. E. WEISS, *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen*, *Sitzungsberichte*, s. 1025, poznámka pod čarou.

<sup>65</sup> Na okolnost, že při měření velmi malých částic se mohou uplatnit fluktuace v důsledku Brownova pohybu, upozornil H. Fletcher a Weiss cituje jeho článek uveřejněný počátkem roku 1911 ve *Physikalische Zeitschrift*. Nabízí se nicméně domněnka, že zmíněný postup E. Weissovi poradil A. Einstein.

výrazně menší, než hodnota vypočtená za použití Stokesova vzorce. S konstatováním, že platnost Einsteinova vzorce pro Brownův pohyb je teoreticky i experimentálně dobře pro-  
 věřena, Weiss učinil závěr, že Stokesův (ani Stokesův – Cunninghamův) vzorec není na  
 pohyb těch nejmenších částicek použitelný. Následný výpočet elektrického náboje částic-  
 ček, který Weiss provedl na základě Einsteinova vzorce a vícečetných měření na jednotli-  
 vých částicčkách, potvrdil hypotézu elementárního elektrického kvanta a vedl k dobrému  
 souhlasu s hodnotou jednotkového elektrického náboje (elektronu) stanovenou Millikanem.  
 Výpočet nevedl k žádným hodnotám elektrického náboje menším než  $4 \cdot 10^{-10}$  elst. j. a i ty  
 největší naměřené náboje se daly s dobrým přiblížením (jehož přesnost rostla s počtem  
 provedených měření) vyjádřit jako násobky náboje o velikosti  $4\text{--}5 \times 10^{-10}$  elst. j. Jako prů-  
 měr z řad o více než 10 opakovaných měření doby pádu jedné částičky Weiss obdržel pro  
 jednotkový elektrický náboj hodnotu  $4,58 \cdot 10^{-10}$  elst. j. Zároveň konstatoval, že metoda  
 „stoupání a pádu“ může poskytnout přesné hodnoty jen při mimořádně velkém počtu jed-  
 notlivých měření. Tímto způsobem stanovená hodnota elektrického náboje byla vedle toho  
 závislá na konstantě  $N$  (Avogadrovo číslo), pro kterou Weiss užil hodnotu udanou Francisem  
 Perrinem ( $70,5 \cdot 10^{22} \text{ mol}^{-1}$ ); podotkl však, že přesnost této hodnoty je řádově několik pro-  
 cent a skutečná hodnota  $N$  může být vyšší.<sup>66</sup> Weiss provedl ještě kontrolní měření s částic-  
 kami suspenze stříbra přetavenými v atmosféře dusíku, aby vyloučil, že jím konstatovaný  
 nesouhlas se Stokesovým zákonem mohl být způsoben změnou hmotnosti měřených  
 částicček v důsledku chemické reakce stříbra se vzduchem. Tímto kontrolním měřením  
 dospěl k hodnotě jednotkového elektrického náboje  $4,38 \cdot 10^{-10}$  elst. j.

Výsledky svých měření shrnul Weiss v závěru výsledné publikace následovně: 1) Při  
 pozorování částicček stříbra o váze  $50\text{--}500 \times 10^{-15}$  g (odpovídající kulovému tvaru  
 o poloměru  $1,0\text{--}2,3 \times 10^{-5}$  cm) byly odchylky jednotlivých měření rychlostí od střední hod-  
 noty z více měření tak velké, že jedno měření nemůže být základem výpočtu ani hmotnosti,  
 ani náboje částicček. 2) Tyto odchylky jsou přesto v průměru menší, než by měly být při plat-  
 nosti Stokesova nebo Cunninghamova vzorce. 3) Při výpočtu nábojů ze střední odchylky na  
 základě vztahu pro Brownův pohyb a bez pomoci speciálního zákona pohybu v odporovém  
 prostředí nedostaneme nikdy, ani u nejmenších pozorovaných částicček stříbra, menší nábo-  
 je než přibližně  $4 \cdot 10^{-10}$  elst. j. (ačkoli výpočtem podle Stokesova vzorce vycházejí i náboje  
 o velikosti  $1,3 \cdot 10^{-10}$  elst. j.); větší náboje se dají v hrubém přiblížení vyjádřit jako násobky  
 jedné hodnoty, která je blízká těm nejmenším nábojům. 4) Odchylky od Stokesova, resp.  
 Cunninghamova zákona by mohly souviset s odchylkou tvaru částicček od předpokládaného  
 kulového tvaru. 5) Z pozorování částicček stříbra vyrobených a přetavených v čistém dusíku  
 vychází pro náboj jednoho gramekvivalentu hodnota 102 930 C, tj. číslo, které je jen  
 o 6,6 % větší než hodnota vypočtená z elektrolyzy. Tento, dá se říci dobrý souhlas, může  
 být považován za důkaz použitelnosti metody.<sup>67</sup>

Výsledky svých měření a jejich početního zpracování Weiss doložil připojenými tabulka-  
 mi. V tabulce I byla uvedena předběžná měření částicček stříbra suspendovaných ve vzdu-  
 chu (126 měření se středními hodnotami rychlostí), v tabulkách II a III měření částicček stří-  
 bra ve vzduchu po zdokonalení experimentálního uspořádání (54 řad vícečetných měření na

<sup>66</sup> Hodnota Avogadrova čísla definovaná mezinárodní soustavou SI je  $6,022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , vztaženo na  
 teplotu  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  a normální tlak. E. Weiss prováděl měření při pokojové teplotě  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

<sup>67</sup> E. WEISS, *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen*, Sitzungsberichte, s. 1037.

jednotlivých částech), v tabulkách IV a V kontrolní měření částec stříbra přetavených v atmosféře dusíku (24 sérií vícečetných měření na jednotlivých částech). Předběžná měření vzestupu a pádu částec byla prováděna na vertikální vzdálenosti 0,215 mm, ostatní měření na vzdálenosti 0,2 mm.

Weiss v publikaci děkuje asistentům Chemického laboratoria Německé univerzity v Praze Otto Morgensternovi, F.-J. Friedlovi a Ottokaru Hallovi za pomoc s aparaturou pro kontrolní měření v dusíkové atmosféře. O jiné pomoci či povzbuzení k práci se nezmiňuje.<sup>68</sup>

## 9. Bezprostřední reflexe práce E. Weisse v odborných kruzích

Jak již bylo předesláno a jak bude doloženo v příloze, A. Lampa se o postupu práce svého asistenta E. Weisse zaměřené na zopakování a ověření Ehrenhaftových měření elementárního elektrického náboje s ultramikroskopickými částec stříbra zmiňoval v dopisech V. von Langovi do Vídně. A byl to von Lang, jehož prostřednictvím pak byla Weissova výsledná práce předložena k publikaci ve Zprávách Vídeňské akademie věd (jakožto práce z Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze zaslaná A. Lampou). Došlo k tomu ve schůzi matematicko-přírodovědné třídy dne 6. července 1911. Ve zprávě o této schůzi uveřejněné ve Věstníku Vídeňské akademie byla práce anotována zhruba těmito slovy (v českém překladu): Pozorování ultramikroskopických částec stříbra bylo provedeno na základě pokusu, jehož uspořádání bylo analogií uspořádání F. Ehrenhafta. Úpravou kvvety se však podařilo provádět opakovaná měření (až devadesát) rychlostí pohybu jednotlivých částec v gravitačním a elektrostatickém poli. Částec stříbra byly zprvu pozorovány ve vzduchu, později v čistém dusíku (kdy byly navíc přetaveny v elektrické peci). Ze středních odchylek jednotlivých měření od jejich průměrné hodnoty byla vypočtena pohyblivost částec, a tím bez pomoci Stokesova, popřípadě Cunninghamova zákona určena hmotnost částec. Tímto postupem byly vyvozeny závěry: 1. Jednotlivá měření se natolik odchylují od průměru z více měření, že z jednoho měření nelze vypočítat ani náboj, ani hmotnost částec. 2. Střední odchylky jednotlivých měření jsou vždy menší, než jaké by musily být podle Stokesova, resp. Cunninghamova zákona, tyto zákony nelze tudíž na pohyb částec použít; 3. Příčina spočívá pravděpodobně v tom, že částec nemají kulový tvar; 4. Náboje i těch nejmenších částec nejsou menší než asi  $4 \cdot 10^{-10}$  elst. j., ačkoli výpočet podle Stokesova nebo Cunninghamova vzorce vede často k mnohem menším hodnotám; větší náboje jsou přibližně násobky toho nejmenšího náboje. 5. Střední hodnota pro elementární náboj vypočtená z měření s částec stříbra přetavenými v dusíku je  $4,38 \cdot 10^{-10}$  elst. j. a pro elektrický náboj jednoho gramekvivalentu dává hodnotu 102 930 C, tj. hodnotu jen o 6,6 % větší, než jaká vychází z elektrolýzy, což dokazuje použitelnost této metody.<sup>69</sup>

Rychlé reflexi Weissovy práce v odborných kruzích napomohl Albert Einstein. O práci se totiž pochvalně zmínil na prvním Solvayském kongresu v Bruselu, který se konal ve dnech

<sup>68</sup> E. Weiss cituje článek Albert EINSTEIN, *Zur Theorie der Brownschen Bewegung*, *Annalen der Physik*, IV. Folge 19, 1906, s. 371–381 (publikováno v lednu 1906, rukopis dodán 19. prosince 1905). Odkazuje jen na vztah na s. 378, který při svém výpočtu použil.

<sup>69</sup> *Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* (dále: *Anzeiger*) 48, 1911, s. 385.

30. října – 3. listopadu 1911 a jehož hlavním tématem byla problematika záření a kvant. Kongresu předsedal holandský fyzik H. A. Lorentz, autor elektronové teorie; A. Einstein a F. Hasenöhr (profesor teoretické fyziky na Vídeňské univerzitě a dopisující člen Vídeňské akademie věd) na kongresu tehdy reprezentovali rakouskou fyziku. V protokolech kongresu vydaných tiskem je Weisssova práce zmíněna na několika místech: Weisssovo předběžné sdělení v *Physikalische Zeitschrift* je citováno v referátu Jeana Perrina o důkazech existence molekul, v oddíle o elektrických nábojích mikroskopických prachových částic; v diskusi pak Perrin doplnil, že na zajímavá měření E. Weisse ho upozornil A. Einstein.<sup>70</sup> A. Einstein v diskusi k referátu J. Perrina uvedl (volně přeloženo z francouzštiny): „Rád bych poznamenal, že pan Weiss z Prahy ukázal, proč Ehrenhaft našel tak malé hodnoty pro elementární elektrický náboj. Pan Weiss odvodil náboj částic suspenze stříbra ve vzduchu tím, že kombinoval měření jejich Brownova pohybu a jejich pohyblivosti v elektrickém poli. Pro elementární elektrický náboj obdržel hodnoty, které souhlasí s hodnotami získanými jinými metodami. Ukázal, že pro tyto částičky neexistuje žádný jednoduchý vztah mezi rychlostí jejich pádu pod vlivem tíže a jejich pohyblivostí, z čehož plyne, že musí mít velmi nepravidelný tvar. Výsledky pana Ehrenhafta jsou tudíž klamné, protože nelze odvodit hmotnost těchto částic z pozorování jejich rychlosti pádu.“<sup>71</sup> Paul Langevin a Jean Perrin v diskusi dále podotkli, že postup E. Weisse je velmi blízký postupu J. S. E. Townsenda, který porovnával pohyblivost s koeficientem difuze. F. Hasenöhr zdůraznil, na „obranu“ vídeňské fyziky, že K. Przibram se k názoru F. Ehrenhafta (tj. k subelektronové hypotéze) nikdy nepřipojil a ze svých pokusů nikdy neučinil závěr, že by nebyly slučitelné s existencí elementárního elektrického kvanta.<sup>72</sup> Drobnou poznámkou o měření elementárního elektrického náboje E. Regenerem (metodou počítáním částic alfa z radioaktivního rozpadu) se do diskuse zapojila také M. Curieová.<sup>73</sup>

## 10. Habilitace E. Weisse na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze

E. Weiss se na základě práce *Ladungsbestimmungen an Silberteilchen* na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze v roce 1912 habilitoval. Jeho žádost o habilitaci byla zaprotokolována 21. října 1911. K žádosti připojil životopis, program přednášek, které zamýšlí konat, a prohlášení přednosta Fyzikálního ústavu profesora Lampy, že mu k účelům

<sup>70</sup> Srov. Paul LANGEVIN – Maurice de BROGLIE (eds.), *La théorie du rayonnement et les quanta. Rapports et discussions de la Réunion tenue à Bruxelles, du 30 octobre au 3 novembre 1911*, Paris 1912, s. 230 a 252.

<sup>71</sup> Einsteinův diskusní příspěvek je v protokolech kongresu zaznamenán slovy: „Je voudrais faire remarquer que M. Weiss, de Prague, a pu montrer pourquoi Ehrenhaft a trouvé des valeurs tellement petites pour e. M. Weiss a déduit la charge des particules d'argent dans l'air en combinant les mesures de leur mouvement Brownien et de leur mobilité dans le champ électrique, et a obtenu pour e des valeurs concordantes avec celles fournies par les autres méthodes. Il a montré que, pour ces particules aucune relation simple n'existe entre la vitesse de chute sous l'action de la pesanteur et la mobilité, d'où il résulte que ces particules doivent avoir une forme très irrégulière. Les résultats de M. Ehrenhaft sont donc illusoire, puisqu'on ne peut pas déduire la masse de telles particules de l'observation de leur vitesse de chute.“ P. LANGEVIN – M. de BROGLIE (eds.), *La théorie du rayonnement et les quanta*, s. 251–252.

<sup>72</sup> „M. Hasenöhr. – Je tiens à constater que M. Przibram ne s'est jamais joint à l'opinion de M. Ehrenhaft. Il n'a jamais conclu que ses expériences soient incompatibles avec l'existence d'une quantité élémentaire d'électricité.“ Tamtéž, s. 252.

<sup>73</sup> Tamtéž, s. 252.

výuky dovolí využívat sbírky ústavu. V programu zamýšlených docentkých přednášek uvedl širokou škálu témat: Dioptrika (se zvláštním zřetelem k lidskému oku), Teorie mikroskopického zobrazení, Atmosférická elektřina, Radioaktivita, Teorie iontů v elektrolytech a plynech, Teorie fyzikálních měřicích přístrojů, Absolutní soustava jednotek, Vedení tepla, Elektromagnetické kmity a vlny, Katodové, Röntgenovy, anodové a kanálové paprsky, Experimentální základy elektronové teorie, Vlastnosti střídavého proudu.<sup>74</sup>

O průběhu následujícího habilitačního řízení v dochovaných písemnostech vypovídá pouze přípis děkanátu Filozofické fakulty z 21. března 1912, kterým bylo usnesení profesorského kolegia o udělení habilitace E. Weissovi postoupeno vídeňskému ministerstvu kultu a vyučování ke schválení. V přípise se konstatovalo, že profesorské kolegium ve schůzi 7. prosince 1911 přijalo Weissem předložený habilitační spis a žadatele vyzvalo k dalším habilitačním krokům. Habilitační kolokvium se konalo 25. ledna 1912 a přednáška na zkoušku 14. března 1912 (před plnou posluchárnou Fyzikálního ústavu); obě zkoušky proběhly uspokojivě. Hned ve schůzi profesorského kolegia 14. května pak bylo jednomyslně usneseno, aby E. Weissovi byla udělena *venia docendi* pro veškerou fyziku. V přípise děkanátu bylo doplněno, že Weiss také doložil svůj doktorský titul, který získal 18. července 1906 ve Vídni, čímž je vyhověno i zákonně lhůtě alespoň dvou let od nabytí doktorátu k habilitaci.<sup>75</sup>

Připuštění k habilitačnímu kolokviu a přednášce na zkoušku se v habilitačních řízeních obvykle opíralo o kladné posouzení habilitační žádosti užší komisí ustanovenou profesorským kolegiem příslušné fakulty. V případě habilitace E. Weisse se žádné údaje o složení a vyjádření takové komise nepodařilo nalézt. A. Lampa v dopise V. von Langovi ze 7. prosince 1911 nicméně uvedl, že referát komise vypracoval „přirozeně“ on a byl jednomyslně akceptován: „*Das Referat der Kommission, das natürlich von mir verfasst war, wurde einstimmig akzeptiert, so dass Weiß am 25. Januar 1912 das Kolloquium ablegen wird.*“<sup>76</sup>

Udělení habilitace E. Weissovi nebránily ani žádné námítky vůči jeho osobě v politickém nebo morálním smyslu. Pražské policejní ředitelství ve svém vyjádření ze dne 6. dubna 1912 o jmenovaném uvedlo, že je synem univerzitního profesora Edmunda Weisse a má šest sester, z toho dvě již provdané a čtyři zatím nezaopatřené a žijící s rodiči; sám je svobodný, nemajetný, závislý výhradně na asistentském platu, který činí 2 300 K ročně; bydlí v budově Fyzikálního ústavu ve Viničné ulici č. 3.<sup>77</sup>

Habilitace E. Weisse byla ministerstvem kultu a vyučování potvrzena přípisem z 25. července 1912. V tištěných programech přednášek Německé univerzity v Praze byla první docentská přednáška E. Weisse na Filozofické fakultě ohlášena až na letní semestr 1913, na téma Dioptrika centrovaných soustav (*Dioptrik zentrierten Systeme*, 1 hodina týdně, ve

<sup>74</sup> NA, fond MKV/R, inv. č. 10, sign. 5 Prag Philosophie Assistenten, k. 120, Weiss Edmund, spis č. 23120/1912, Program der Vorlesungen, 20. 10. 1911.

<sup>75</sup> Tamtéž, Dekanat der philosophischen Fakultät der k. k. deutschen Carl-Ferdinands Universität in Prag, Z. 298/4, 21. 3. 1912. Šrov. AUK, f. NU, Akademický senát, inv. č. 948, Podací protokol/Geschäfts-Protokoll 1911/12, č. 298 z 21. 10. 1911, č. 568 ze 14. 12. 1911, č. 897 z 30. 1. 1912 a č. 1845 z 5. 8. 1912.

<sup>76</sup> Viz příloha, dopis č. 5.

<sup>77</sup> NA, f. PŘ Praha I – prezidium, 1908–1915, sign. W 15/13, k. 2875, Weiss Edmund nar. 1884, přípis policejního ředitelství k Českému místodržitelství, E 11199, 30. 4. 1912. V konceptu odpovědi bylo jmenovitě uvedeno, že sestry E. Weisse Eleonora, Josefina, Klotilde a Theresia jsou svobodné a bydlí u rodičů ve Vídni, sestra Adeleide je provdána za finančního tajemníka von Schustera ve Vídni a sestra Irene za profesora Hellebrandta ve Štýrském Hradci.

Fyzikálním ústavu, čas podle domluvy). V následujícím zimním semestru 1913/14 Weiss ohlásil přednášku Iontová teorie (*Ionentheorie*, o stejném rozsahu, místě konání a domluvě o čase). Žádná další přednáška E. Weisse v tištěných programech Německé univerzity v Praze ohlášena nebyla.

Připomeňme, že mezitím, od 1. října 1912 se nástupcem A. Einsteina na profesuře teoretické fyziky na Německé univerzitě v Praze stal Philipp Frank. A. Einstein Prahu opustil v létě 1912.

## 11. Práce Margarety Vogl o stanovení elektrického náboje částic zlatá

Na práci E. Weisse o stanovení elektrického náboje částic koloidního stříbra navázala ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze v roce 1912 studentka Margarete Vogl. Na popud profesora Lampy a za asistence E. Weisse zopakovala Weissova měření se suspenzí (mlhou) ultramikroskopických částic zlatá. Měření vykonala v rámci samostatných prací ve Fyzikálním ústavu v sedmém semestru studia na Filozofické fakultě. Užila stejnou metodu a stejné experimentální uspořádání jako E. Weiss a dospěla k obdobným závěrům (i když při menším počtu pozorování); navíc sledovala vliv nehomogenity elektrostatického pole v okrajových oblastech kondenzátoru na pohyb měřených částic.

Helene Margaret(h)e Vogl se narodila 24. ledna 1891 na Královských Vinohradech (Praha) v rodině poštovního úředníka Hugo Vogla a jeho manželky Helene, rozené Marvanové; měla dva mladší sourozence – bratra Hanse (nar. 1896) a sestru Elisabeth (nar. 1900).<sup>78</sup> Ve školním roce 1907/08 maturovala s vyznamenáním na veřejném německém dívčím lyceu v Praze.<sup>79</sup> Počátkem školního roku 1908/09 se zapsala ke studiu na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze jako mimořádná posluchačka; jelikož v kalendářním roce 1908 ještě nedovršila věk 18 let, byl její zápis podmíněn souhlasem ministerstva kultu a vyučování. Ke konci sedmého semestru univerzitního studia, 26. listopadu 1912 se přihlásila ke zkoušce učitelství způsobilosti pro dívčí lycea s německou vyučovací řečí, pro předmětovou skupinu přírodopis (*Naturgeschichte*) – matematika a přírodní vědy (*Naturlehre*).<sup>80</sup> V životopise uvedla, že na Filozofické fakultě absolvovala přednášky a praktická cvičení z anorganické a organické chemie, experimentální fyziky, botaniky, mineralogie a geologie, školní hygieny, logiky a dějin pedagogiky; všechna předepsaná kolegia složila s výborným prospěchem; v pátém a šestém semestru (ve školním roce 1910/11) se účastnila vědeckých prací v Botanickém ústavu a v sedmém semestru (zimním semestru 1911/12) vědeckých prací ve Fyzikálním ústavu. Ke zkoušce předložila dvě písemné „vědecké práce“, jednu z botaniky (*Beiträge zur Kenntnis des Gynoceums von Viola tricolor L.*, kterou vypracovala v Botanickém ústavu) a jednu z fyziky (*Die Bestimmung des elektrischen*

<sup>78</sup> NA, f. PŘ Praha I, konskripce, k. 664, obraz 497, Vogl Hugo nar. 1860.

<sup>79</sup> Srov. *XXXIII. Jahresbericht des öffentlichen deutschen Mädchenlyzeums in Prag*, Prag 1909, s. 37. Tamtéž studovala v nižším ročníku i Margaretina mladší sestra Elisabeth Vogl (nar. 1900).

<sup>80</sup> Nařízením ministerstva kultu a vyučování z 15. června 1911 bylo zavedeno jednotné udělování učitelství způsobilosti pro reálky, gymnázia i dívčí lycea, pro která dříve existovala zvláštní komise i požadavky. Nový studijní předpis nabýval moci úřední studijním rokem 1911/12, avšak s přechodnými ustanoveními do konce studijního roku 1913/14, u dívek přicházejících z lyceí až do konce šk. roku 1915/16. Srov. Nařízení ministra věcí duchovních a vyučování z 15. června 1911 o tom, kterak se nabývá způsobilosti učitelství pro střední školy, včetně dívčích, *Zákoník říšský pro království a země v radě říšské zastoupené* (dále Z. Ř.), č. 117/1911.



*Elementarquantums an Metallnebeln*, kterou vypracovala ve Fyzikálním ústavu); se souhlasem ministerstva kultu a vyučování ze dne 13. března 1912 byly obě práce, jakožto vykonané kandidátkou během studia, u zkoušky přijaty na místo prací domácích. Ke Klausurní zkoušce byla M. Vogl připuštěna v letním termínu školního roku 1911/12 (tj. v květnu – červnu 1912), k ústní zkoušce až v listopadu 1913 (po dosažení věku 22 let). V rámci zkoušky vypracovala klausurní práce na zadané téma ze zoologie, mineralogie, matematiky a fyziky (téma zkapalnění plynů) a vykonala ústní zkoušky z přírodopisu (zoologie, botaniky a mineralogie) a z fyziky. Předsedou zkušební komise (*k. k. deutsche Prüfungs-Kommission für das Lehramt an Gymnasien, Realschulen und Mädchenlyceen*) byl profesor Karl von Holzinger (klasický filolog), examinátory pro přírodopisné vědy mineralog Anton Pelikan (zároveň zástupce ředitele komise) a botanikové Günther Beck von Mannagetta a Friedrich Czapek, examinátorem pro matematiku Georg Pick a pro fyziku (která se zkoušela v rámci přírodních věd) Anton Lampa.

V protokole o zkoušce z fyziky, datovaném 12. února 1913, examinátor A. Lampa ohodnotil domácí práci slečny Vogl (nadepsanou *Die Bestimmung des elektrischen Elementarquantums an Metallnebeln. Mit besonderer Berücksichtigung der von der Kandidatin im physikalischen Institut ausgeführten Messungen*) známkou výtečně a dodal, že výklad jasným a střízlivě kritickým způsobem shrnuje nejdůležitější původní práce a referuje o vlastních cenných výzkumech, které kandidátka vykonala na mlze zlatých částíček. Jako výtečná byla přednostou Botanického ústavu profesorem G. Beckem ohodnocena také domácí práce kandidátky z botaniky a soukromým docentem E. Trojanem její domácí práce ze zoologie. Úspěšně proběhly i ostatní části zkoušky ve všech předmětech; podle vyjádření zkoušejících kandidátka zodpověděla zadaná témata a otázky s porozuměním, vystižením podstaty problému, jasně a s jistotou. Vysvědčení o učitelské aprobaci pro dívčí lycea M. Vogl získala 19. listopadu 1913.<sup>81</sup>

Profesor Lampa zaslal koncem roku 1913 práci M. Vogl o stanovení náboje částíček zlata matematicko-přírodovědné třídě Vídeňské akademie věd k publikaci. Ve schůzi třídy 11. prosince 1913 ji spolu se dvěma dalšími pracemi z Fyzikálního ústavu Německé univerzity v Praze (prací A. Lampy a prací jednoho z doktorandů ústavu PhDr. J. Hatwicha) předložil opět V. von Lang.<sup>82</sup> Ve Věstníku Vídeňské akademie věd byla práce M. Vogl anotována slovy (volně přeloženo z němčiny): Na základě Ehrenhaftova uspořádání pokusu a podle postupu E. Weisse byly stanoveny pohyblivosti elektricky rozprášených částíček zlata z jejich Brownova pohybu. V tíhovém a v elektrickém poli vycházejí pro jednotlivé částíčky různé pohyblivosti, z čehož je vyvozeno, že tvar částíček se podstatně liší od kulového tvaru. Výpočtem, při zohlednění obou pohyblivostí, byly nalezeny hodnoty nábojů, které vždy přibližně odpovídají náboji elektronu a jeho násobkům. Ehrenhaftem nalezené výrazně nižší hodnoty elementárního elektrického náboje se tudíž i v případě částíček

<sup>81</sup> AUK, f. ZK NU, 1912/13, Vogl Helene Margarete nar. 24. 1. 1891.

<sup>82</sup> Srov. A. LAMPA, *Über Abstoßungsversuche mit Wechselströmen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 122, 1913, s. 1801–1810; Josef HATTWICH, *Über den Zusammenhang zwischen der Intensität des Fluoreszenzlichtes und der des erregenden Lichtes*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 122, 1913, s. 1829–1934. J. Hatwich (nar. 1882) vypracoval ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze doktorskou disertaci s názvem *Über die Dielektrizitätskonstanten beim Schmelzpunkt*, doktorem filozofie byl promován 10. 2. 1911.

zlata zdají být objasnitelné nepoužitelností Stokesova, resp. Cunninghamova vzorce kvůli odchýlkám tvaru částic od kulového tvaru.<sup>83</sup>

Práce M. Vogl byla uveřejněna v posledním čísle Zpráv matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie věd za rok 1913.<sup>84</sup> V úvodu autorka odkázala na práci E. Weisse z roku 1911 a uvedla, že ve světle jeho výsledků bylo zajímavé provést další výzkumy s kovovými částicemi, u nichž Ehrenhaft naměřil nejmenší hodnoty elektrického náboje, tj. s částicemi zlata. Konstatovala, že při měření užila stejné experimentální uspořádání, jako E. Weiss, pouze větší pohyblivost částic zlata ji vedla k užití menšího zvětšení (jako vhodnější se při jejích měřeních ukázal Zeissův objektiv AA ve spojení s okulem 2). Při prvních měřeních pozorovala pohyb částic přes celé zorné pole objektivu, v prostoru od jedné desky kondenzátoru ke druhé (tj. přes 5–6 značek na mikrometru objektivu). Vzhledem k okrajovým nehomogenitám elektrického pole kondenzátoru však omezila další pozorování na střed květy (přes 3 prostřední značky mikrometru). Podobně jako Weiss se snažila o co možná největší počet opakovaných měření na jednotlivých částicích, posléze dosahovala až 74 takových měření. K stanovení hodnot elektrického náboje užila stejného postupu jako Weiss, tj. s užitím Einsteinova vztahu pro Brownův pohyb. Výsledky měření a výpočtu uvedla v připojených tabulkách. Z měření učinila tyto závěry: 1. V blízkosti desek kondenzátoru se elektrické pole jeví porušené. 2. Pohyblivost částic pod vlivem tíže a pod vlivem elektrického pole je různá. 3. Důvod je třeba hledat ve tvaru částic, který není kulový. 4. Při zohlednění (zmíněné) různosti v pohyblivosti dostaneme opět přibližně náboj elektronu, i když byly uvedenou metodou také několikrát nalezeny hodnoty náboje nižší než normální náboj elektronu.<sup>85</sup> Na závěr M. Vogl poděkovala profesoru Lampovi za podnět k práci a za zájem a docentu E. Weissovi za rady v průběhu práce.

O dalším osudu M. Vogl se nepodařilo mnoho zjistit. Mezi doktorandy Filozofické fakulty Německé univerzity, ani pomocným vědeckým personálem tamních přírodovědných vědeckých ústavů její jméno nefiguruje. Nejspíš nastoupila jako učitelka na střední školu (dívčí lyceum) a posléze se provdala. Dodejme, že ona i její otec byli (podle stavu v roce 1913) řádnými členy pražského německého spolku „Lotos“.<sup>86</sup>

## 12. Konec působnosti E. Weisse na Německé univerzitě v Praze

Asistentura ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze byla E. Weissovi opakovaně prodlužována. Ve schůzi profesorského kolegia Filozofické fakulty 13. června 1912 byl bez výhrad schválen návrh na jeho ustanovení asistentem na čtvrté dvouleté období, a sice na dobu od 1. listopadu 1912 do 31. října 1914, s asistentským platem 2 700 K. Ještě před završením tohoto služebního období, podáním z 11. února 1914 však E. Weiss požádal o studijní dovolenou na letní semestr 1914 za účelem speciálního studia v oboru dioptriky

<sup>83</sup> Anzeiger 50, 1913, s. 444–445.

<sup>84</sup> Margarete VOGL, *Ladungsbestimmungen an Goldteilchen*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 122, 1913, s. 1885–1893 (předloženo ve schůzi matematicko-přírodovědné třídy 11. 12. 1913).

<sup>85</sup> M. Voglová v publikované práci uvádí, že větší elektrické náboje se daly vyjádřit zhruba jako násobky hodnoty  $4\text{--}5 \times 10^{-10}$  elst. j., nejmenší jí nalezená hodnota elektrického náboje byla  $2,61 \cdot 10^{-10}$  elst. j. Srov. M. VOGL, *Ladungsbestimmungen*, s. 1887.

<sup>86</sup> *Bericht des Deutschen naturwissenschaftlich-medizin. Vereines für Böhmen „Lotos“ in Prag über das 66. Vereinsjahr 1913*, Lotos. Naturwissenschaftliche Zeitschrift 62, 1914, Beilage, s. XX.

v zahraničí. Zavázal se, že náklady spojené s jeho zastupováním na místě asistenta uhradí. Profesor Lampa souhlasil; žádost doporučil s tím, že Weiss se zabývá moderní dioptrikou již několik let a jeho studium v tomto oboru lze doporučit tím spíše, že se jedná o obor v Rakousku málo rozvíjený.<sup>87</sup> Cestou děkanátu Filozofické fakulty byla žádost postoupena Ministerstvu kultu a vyučování ve Vídni, které přípisem z 27. února 1914 Weissovi dovolenou udělilo.<sup>88</sup>

Weiss zamířil do Německa; dne 24. února 1914 mu byl pražským policejním ředitelstvím vydán cestovní pas (platný do konce roku).<sup>89</sup> O tom, jaký byl plán jeho „speciálního studia“ v Německu, nalezené dokumenty nevyovídají. Zájem o oční optiku byl tehdy podpořen matematickou teorií tvorby obrazu pohybujícím se okem, kterou formuloval švédský oftalmolog a optik Allvar Gullstrandem (Nobelova cena za fyziologii za rok 1911). Dodejme, že do Berlína přesídlil v roce 1914 také A. Einstein.

S návratem na Německou univerzitu v Praze E. Weiss zjevně nepočítal. V Německu se stal vědeckým spolupracovníkem (a prokuristou) předního optického závodu *Nitsche & Günther* v Rathenow u Berlína. Zde se zaměřil na problematiku brýlí a oční optiky (optické korekce očních a zobrazovacích vad, zejména astigmatismu). Jako vědecký spolupracovník zmíněné firmy přednášel již koncem března 1914 před berlínskými oftalmology na téma Vývoj a pokroky v oblasti oční optiky.<sup>90</sup> Zaměstnání a zřejmě i chatrnější zdraví ho během první světové války uchránily od povolání do armády. U firmy *Nitsche & Günther*, která se po válce přeměnila na akciovou společnost, postoupil na místo vedoucího optického oddělení. Publikoval v odborných časopisech, byl autorem či spoluautorem firemních optických pomůcek (patentů), byl činný v profesních sdruženích německých optiků a účastnil se mezinárodních kongresů v oboru.<sup>91</sup> V letech 1914–1930 figuruje také na seznamu členů *Deutsche Physikalische Gesellschaft* v Berlíně.<sup>92</sup> Není bez zajímavosti, že jako

<sup>87</sup> NA, f. MKV/R, inv. č. 10, sign. 5 Prag Philosophie Assistenten, k. 122, Weiss Edmund, spis č. 6722/1917. V souhrnu na spisu ministerstva bylo uvedeno: „Prof. Dr. Lampa unterstützt dieses Ansuchen wärmstens mit dem Bemerken, daß Weiß schon seit einigen Jahren die moderne Dioptrik zum Gegenstande eingehender Spezialstudien gemacht hat, was umso lebhafter zu begrüßen sei, als gerade dieses Gebiet in Oesterreich jetzt weniger gepflegt wird.“

<sup>88</sup> Tamtéž.

<sup>89</sup> NA, f. PŘ Praha I – všeobecná registratura 1914–1920, sign. W 217/7, k. 8540, Weiss Edmund nar. 1884 (výkaz o listu cestovním). Ve fyzickém popisu žadatele se uvádělo: postava střední, obličej podlouhlý, vlasy hnědé, oči zelené.

<sup>90</sup> Kolem přednášky se rozvinula polemická diskuse mezi E. Weissem a M. von Rohrem (vedoucí vývoje u firmy Carl Zeiss Jena a mimořádný profesor optiky na univerzitě v Jeně). Srov. Moritz von ROHR, *Entwicklung und Fortschritte auf dem Gebiete der Brillenoptik*, Zeitschrift für ophthalmologische Optik mit Einschluß der Instrumentenkunde 2, 1914, s. 49–56; E. WEISS, *Entwicklung und Fortschritte auf dem Gebiete der Brillenoptik (Entgegnung an Herrn Prof. Dr. M. v. Rohr)*, tamtéž, s. 69–77.

<sup>91</sup> Srov. např. E. WEISS, *Analytische Darstellung des Brillenproblems für sphärische Einzellinsen*, Berlin 1920, 44 s.; TÝŽ, *Über Brillengläser für Presbyope und Ambyope*, Central-Zeitung für Optik und Mechanik 42, 1921, s. 159–161 (předneseno na 42. shromáždění oftalmologické společnosti v Heidelbergu v srpnu 1920); TÝŽ, *In welchem Sinne wirken Lupengläser, Lupenbrillen und Linsen vergrößend für das Auge?*, Deutsche optische Wochenschrift 7, 1921, s. 119–121 a 143–145; TÝŽ, *Zur mathematischen Analyse des Brillenproblems*, Physikalische Zeitschrift 22, 1921, s. 659; TÝŽ, *Prismatische Fehler der Brillengläser*, Zeitschrift für ophthalmologische Optik 10, 1922, s. 151–152; TÝŽ, *Die Rolle des „Scheitelbrechwertes“ bei optisch-ophthalmologischen Messungen, insbesondere der Sehschärfe*, Central-Zeitung für Optik und Mechanik 46, 1925, s. 181–184, 200–202 a 216.

<sup>92</sup> *Die Mitglieder der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in den ersten 100 Jahren ihres Bestehens, 1845–1945*, s. 76. Dostupné na <[https://www.dpg-physik.de/ueber-uns/profil-und-selbstverstaendnis/archiv-der-dpg/pdf/mitgliederverzeichnis\\_1845\\_1945-gesamt.pdf](https://www.dpg-physik.de/ueber-uns/profil-und-selbstverstaendnis/archiv-der-dpg/pdf/mitgliederverzeichnis_1845_1945-gesamt.pdf)>.

technický vedoucí pobočného závodu firmy Zeiss v Berlíně působil po první světové válce rovněž dříve zmíněný Georg Otto,<sup>93</sup> ovšem firmy *Carl Zeiss Jena* a *Nitsche & Günther Rathenow* byly konkurenčními firmami.

Po odchodu z Prahy se E. Weiss oženil. V žádosti o vydání cestovního pasu z března 1914 uvedl ještě stav „svobodný“. Na úmrtním oznámení jeho otce c. k. dvorního rady profesora Edmunda Weisse, který zemřel ve Vídni 21. června 1917, však již byla mezi pozůstalými uvedena spolu s Edmundem Weissem, soukromým docentem a prokuristou, jako snacha zemřelého také paní Anny Weiss rozená Kretzschmar.<sup>94</sup>

Edmund Weiss (jr) zemřel v Berlíně 29. března 1932 ve věku 49 let na plicní chorobu.<sup>95</sup>

### 13. Zajištění asistentkých povinností ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity po odchodu E. Weisse

Edmunda Weisse zastoupil na místě asistenta ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze v letním semestru 1914 doktor filozofie Max Behacker, který byl o rok mladší a byl rovněž absolventem Vídeňské univerzity; před příchodem do Prahy, v zimním semestru 1913/14 pobýval na technice v Curychu, kde se účastnil semináře A. Einsteina.<sup>96</sup>

Ve snaze zajistit výuku a chod Fyzikálního ústavu v dalších letech se profesor Lampa již připisem ze dne 6. března 1914 obrátil na Ministerstvo kultu a vyučování ve Vídni se žádostí, aby místo výpomocného asistenta ve Fyzikální ústavu (které zatím zastával H. Ehm), bylo od 1. října 1914 přeměněno v druhé (plně placené) asistentké místo. Poukázal na nový předpis pro zkoušky kandidátů učitelství požadující, aby studenti, kteří si zvolili fyziku jako hlavní předmět, absolvovali tři semestry fyzikálních praktik, namísto dosavadních dvou semestrů.<sup>97</sup> Dále uvedl, že kolegium o experimentální fyzice mají povinnost navštěvovat také farmaceuti, avšak jen po jeden semestr, zatímco ostatní posluchači (kandidáti

<sup>93</sup> Georg Otto zemřel v Berlíně 22. prosince 1936. Srov. *Zeitschrift für ophthalmologische Optik mit Einschluss der Instrumentenkunde* 25, 1937, s. 106.

<sup>94</sup> Reprodukce úmrtního oznámení v článku B. TINZOVÁ, *Hydropat Josef Weiss (1795–1847)*, s. 16.

<sup>95</sup> H. HARTINGER, *Edmund Weiß †*, *Zeitschrift für ophthalmologische Optik mit Einschluss der Instrumentenkunde* 20, 1932, s. 65–66.

<sup>96</sup> Max Behacker (1885–1915) se narodil v Linci (Urfahr bei Linz). Jeho otec Anton Behacker působil jako gymnaziální učitel (matematiky, přírodopisu a filozofie) ve Vídni a v Linci, 1892 byl jmenován ředitelem Ústavu pro vzdělávání učitelů v Liberci a nejvyšším rozhodnutím z 11. 12. 1898 zemským školním inspektorem. Max Behacker studoval na gymnáziích v Liberci, Praze na Malé Straně a v Salcburku, kde 1904 maturoval. V letech 1905–1909 byl zapsán ke studiu na Filozofické fakultě Vídeňské univerzity. Měl široké spektrum zájmů, vedle matematiky a fyziky také hudbu a jazyky. V roce 1910 (podobně jako čtyři roky před tím E. Weiss) vypracoval v II. Fyzikálním ústavu Vídeňské univerzity práci z atmosférické elektřiny (Max BEHACKER, *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XLI. Zur Berechnung des Erdfeldes unter der Voraussetzung homogener Ionisierung der Atmosphäre*, Sitzungsberichte, Abt. II a, 119, 1910, s. 875–893). Koncem roku 1912 složil rigorózní zkoušky a 21. 12. 1912 byl promován doktorem filozofie (v nepřítomnosti, neboť mezitím narukoval). Počátkem ledna 1913 byl z vojenské služby uvolněn, v letním semestru 1913 pokračoval ve studiu na univerzitě v Berlíně u M. Plancka a v zimním semestru 1913/14 na polytechnice v Curychu v semináři A. Einsteina. V letním semestru 1914 zastoupil E. Weisse na asistentkém místě ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze. Srov. Philipp FRANK, *Max Behacker †*, *Physikalische Zeitschrift* 17, 1916, s. 41–43; NA, f. MKV/R, prezidium, inv. č. 638, sign. VIII, k. 38, spis č. 2924/1898, Behacker Antonín.

<sup>97</sup> Srov. Nařízení ministra věcí duchovních a vyučování z 15. června 1911 o tom, kterak se nabývá způsobilosti učitelské pro střední školy, včetně dívcích. Z. Ř. č. 117/1911. Nařízení nabývalo moci úředním studijním rokem 1911/12, do konce studijního roku 1913/14 však bylo možno žádat o připuštění k učitelské zkoušce podle zkušební předpisu ze dne 30. srpna 1897 (Z. Ř. č. 220/1897).

učitelství, medicí a ti, co si zvolili fyziku k rigorózu) musí kolegium navštěvovat nejméně po dva semestry; to výuku poněkud komplikovalo. Proto v novém školním roce 1914/15 Lampa hodlal zavést v zimním semestru úvodní, týdne pětihodinové kolegium o celém oboru experimentální fyziky a v letním semestru dvě pětihodinová kolegia, a sice fyzikální demonstrace pro mediky a speciální kolegium pro kandidáty učitelství a další posluchače fyziky. Ke zdůvodnění požadavku druhého asistentského místa Lampa připojil ještě tyto argumenty: Při fyzikálních demonstracích pro mediky je výuka individualizována, a je proto nezbytná „vydatná“ spolupráce dvou asistentů. Spolupráci dvou asistentů vyžaduje rovněž příprava speciálního kolegia. Práce dosavadního výpomocného asistenta se tím stává kvalitativně a kvantitativně rovnocennou prací plně placeného asistenta. Přednosta ústavu však nemůže od výpomocného asistenta požadovat stejnou práci jako od plně placeného asistenta, protože za výpomocné asistenty jsou přijímáni hlavně dosud neaprobovaní kandidáti, kterým musí být ponechán čas na vlastní studium. Velká část práce, která by jinak příslušela asistentovi, tak padá na bedra přednosta ústavu, který je už beztak velmi zatížen přednáškami a provozem ústavu, a na vlastní vědeckou práci mu zbývá jen velmi málo času.<sup>98</sup>

Žádosti profesora Lampy o druhé, plně placené asistentské místo vyhověno nebylo, přes naléhavost jeho argumentů. A tak ve schůzi profesorského kolegia 18. června 1914 byl schválen návrh, aby na asistentské místo ve Fyzikálním ústavu od 1. října 1914 postoupil dosavadní výpomocný asistent Hermann Ehm (který si mezitím doplnil kvalifikaci) a novým výpomocným asistentem byl jmenován zatím neaprobovaný Franz Woska.<sup>99</sup> M. Behackerovi, který stejně tíhl více k teoretické fyzice, nabídl místo ve svém Ústavu pro teoretickou fyziku profesor Philipp Frank; šlo ovšem jen o místo pomocné vědecké síly, které se uvolnilo odchodem Felixe Hrubesche.<sup>100</sup> Žádosti profesora Franka, aby toto jediné systemizované místo pro pomocný personál při jeho profesuře bylo od školního roku 1914/15 přeměněno na místo plně placeného asistenta, ministerstvo kultu a vyučování tehdy také nevyhovělo.<sup>101</sup>

Před začátkem školního roku 1914/15 vypukla první světová válka a H. Ehm, F. Woska i M. Behacker hned na přelomu července a srpna 1914 narukovali do armády. Ehm nastoupil jako učitel fyziky a matematiky a vychovatel na vojenskou reálku (*k. k. Militärrealschule*) v městečku Strass ve Štýrsku, kde dosáhl hodnosti nadporučíka a válku přežil. Woska

<sup>98</sup> NA, fond MKV/R, inv. č. 10, sign. 5 Prag, Philosophie Assistenten, k. 122, spis č. 12995/1914, přípis A. Lampy k ministerstvu kultu a vyučování, 6. 3. 1914.

<sup>99</sup> Franz Woska (nar. 1886 v Bernarticích u Trutnova), pocházel z učitelské rodiny. Ke studiu na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze byl zapsán od šk. roku 1907/08. V letním semestru 1911 si zapsal také přednášku A. Einsteina o mechanice kontinua. Koncem března 1913 se přihlásil ke zkoušce učitelské způsobilosti pro výuku matematiky a fyziky na středních školách s německou vyučovací řečí. Fyzikální část zkoušky složil ještě před válkou, klausurní a ústní zkoušku z matematiky až po válce; učitelské způsobilosti dosáhl 9. 11. 1918. AUK, f. ZK NU, sign. 1/3, Kniha zkušebních protokolů, sv. III, s. 334.

<sup>100</sup> Felix Hrubesch (nar. 1889 v Českém Krumlově), ke studiu na Filozofické fakultě NU se zapsal ve šk. roce 1908/09, 30. 5. 1914 dosáhl učitelské způsobilosti pro výuku matematiky a fyziky na středních školách s německou vyučovací řečí. AUK, f. ZK NU, sign. 1/3, Kniha zkušebních protokolů, sv. III, s. 349.

<sup>101</sup> Ph. Frank v nekrologu M. Behackera uveřejněném v časopise *Physikalische Zeitschrift* napsal: „Im Sommersemester 1914 war er Assistent bei A. Lampa am physikalischen Institut der deutschen Universität in Prag. Dort lernte ich ihn kennen und da ich merkte, daß er mehr zu theoretischer Forschung hinneigte, bot ich ihm die eben frei gewordene Assistentenstelle am Institut für theoretische Physik derselben Hochschule an. Er sollte im Wintersemester 1914/15 dort eintreten – am 27. Juli 1914 schon wurde er telegraphisch wieder unter die Waffen gerufen; diesmal war es ernst.“ Ph. FRANK, *Max Behacker* 7, s. 42.

byl odvelen na frontu a po těžkém zranění byl v roce 1916 přidělen k adjutantuře rakouského vojenského komanda v Přemyšli v Haliči; za zásluhy v boji mu byl udělen vojenský kříž 3. třídy. Behacker narukoval k 101. pěšímu pluku v Bekes-Csaba v Uhrách, byl pověřen velením pracovnímu oddělení pluku a 23. července 1915 na frontě v Haliči padl.<sup>102</sup>

Profesor Lampa i Frank tak na začátku školního roku 1914/15 zůstali zcela bez pomocného vědeckého personálu. Jako výpomoc k zajištění asistentské služby ve Fyzikálním ústavu se tehdy dobrovolně a bez nároku na odměnu přihlásil student Reinhold Fürth. R. Fürth se narodil 1893 v Praze v movité rodině advokáta, od školního roku 1912/13 byl posluchačem Filozofické fakulty Německé univerzity, kde se zaměřil na studium matematiky, fyziky a chemie. Ve Fyzikálním ústavu za války dokončil doktorskou disertaci o opalescenci binárních kapalin (*Spektralphotometrische Untersuchungen der Opaleszenzen in binären Flüssigkeiten*) a 21. června 1916 byl promován doktorem filozofie.<sup>103</sup> Poté, od 1. ledna 1916 byl ustanoven placenou pomocnou vědeckou silou v Ústavu pro teoretickou fyziku; šlo o provizorní obsazení místa po M. Behackerovi. Fürth ovšem souběžně ještě po nějaký čas vypomáhal ve Fyzikálním ústavu (oba ústavy, Fyzikální ústav i Ústav teoretické fyziky, totiž sídlily v téže budově v Praze Viničné ulici). Od letního semestru 1917 začala ve Fyzikálním ústavu vypomáhat (jako bezplatný asistent) také doktorka filozofie Emilie Heindl<sup>104</sup> a od 1. srpna 1918 zde nastoupila jako zástup za asistenta, za roční odměnu 800 K, doktorka filozofie Alice Popper.<sup>105</sup> H. Ehm se po válce na místo asistenta ve Fyzikálním ústavu vrátil; během školního roku 1918/19 složil rigorózní zkoušky a 28. 6. 1919 byl promován doktorem filozofie. Jako doktorskou disertaci předložil práci *Abklüftung der Luminiszenzen* vypracovanou pod vedením profesora Lampy.

A. Lampa byl v posledním válečném školním roce 1917/18 děkanem (a ve školním roce 1918/19 pak proděkanem) Filozofické fakulty Německé univerzity v Praze. V samostatném československém státě po válce a rozpadu monarchie však nezůstal. V červenci 1919 nastoupil do rakouského státního ministerstva školství ve Vídni, kde převzal sekretariát pro lidovou osvětu.<sup>106</sup> Z učitelského sboru Německé univerzity v Praze byl uvolněn

<sup>102</sup> AUK, *Bericht des Rektorates der Deutschen Universität in Prag über das Studienjahr 1916/17*, s. 20.

<sup>103</sup> *Disertace pražské univerzity*, II, 1882–1945, Praha 1965, s. 42 (r. 1914/15, č. 8). Posudky na disertaci vypracovali profesori Lampa a Frank. Profesor Frank nabídl Fürthovi ve druhém ročníku studia, aby se v jeho ústavu zabýval experimentální prací. Fürth nabídku přijal a za téma si zvolil studium opalescence binárních kapalin (na které narazil v knize J. Perrina o atomech). Frank s výběrem souhlasil a dal Fürthovi k dispozici temnou komoru, kterou nechal vybudovat již profesor Lippich. Po vypuknutí první světové války Fürth disertaci dokončil pod vedením A. Lampy, kterému vypomáhal ve Fyzikálním ústavu. Srov. Reinhold FÜRTH, *Reminiscences of Philipp Frank at Prague*, in: Boston Studies in the Philosophy of Science 2, 1965, N. Y., s. xiii–xvi.

<sup>104</sup> Emilie Heindl (nar. 1891 na Smíchově, Praha), ke studiu na Filozofické fakultě Německé univerzity byla zapsána v letech 1911–1917. Ve Fyzikálním ústavu vypracovala doktorskou disertaci s krkolomným názvem *Experimentelle quantitative Untersuchungen der Energieänderungen eines eine Kapazität enthaltenden Wechselstromkreises durch einen intermittierenden Kontakt*; doktorkou filozofie byla promována 21. 6. 1916 (stejně jako R. Fürth). Následujícího roku, 4. 6. 1917 dosáhla také učitelské způsobilosti pro výuku matematiky a fyziky na středních školách s německou vyučovací řečí. AUK, f. Matriky NU, inv. č. 3, Matrika doktorů německé Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze / Německé univerzity v Praze (1904–1924), s. 348; AUK, f. ZK NU, sign. 1/4, Kniha zkušebních protokolů, sv. IV, s. 32.

<sup>105</sup> Alice Popper (nar. 1892 v Praze), ke studiu na Filozofické fakultě Německé univerzity byla zapsána v letech 1911–1916. Ve Fyzikálním ústavu vypracovala doktorskou disertaci *Untersuchungen über die Amplitudenabnahme eines Pendels bei kleinen Amplituden*; doktorkou filozofie byla promována 18. 3. 1916. AUK, fond Matriky NU, inv. č. 3, strana 345.

<sup>106</sup> Ve vídeňském tisku byl Lampův odchod z Prahy komentován slovy: „Lampas Abgang bedeutet für Prag einen schweren wissenschaftlichen Verlust, und auch das Deutschtum Prags verliert in ihm einen eifrigeren Verfechter

koncem školního roku 1918/19. Na suplování přednášek z experimentální fyziky se do nového obsazení uvolněné profesury podíleli R. Fürth a H. Ehm.<sup>107</sup> Prozatímním správcem Fyzikálního ústavu byl 8. března 1920 jmenován profesor Ph. Frank.<sup>108</sup> Novým mimořádným profesorem experimentální fyziky na Německé univerzitě v Praze byl od 1. září 1922 (dekretem prvního prezidenta Československé republiky T. G. Masaryka z 30. srpna 1922) jmenován 41letý Heinrich Rausch-Traubenberg, před tím soukromý docent s titulem mimořádného profesora na univerzitě v Göttingen. Dne 11. listopadu 1922 převzal od profesora Franka protokolárně také Fyzikální ústav. Z dřívějšího vědeckého a pomocného personálu ústavu zůstal na Německé univerzitě jen R. Fürth, který se mezitím habilitoval pro fyziku (habilitace byla potvrzena čs. ministerstvem školství a národní osvěty 31. května 1919) a v roce 1927 byl pak jmenován mimořádným profesorem. Od školního roku 1930/31 Fürth profesuru experimentální fyziky a Fyzikální ústav na Německé univerzitě převzal, neboť profesor Rausch-Traubenberg se po osmiletém působení v Praze vrátil do Německa, kde mu byla nabídnuta profesura na univerzitě v Kielu.

Anton Lampa se v roce 1921 vrátil na Vídeňskou univerzitu, kde byl jmenován profesorem; s Felixem Ehrenhaftem, který byl jmenován profesorem o rok dříve, se tak stali kolegy v profesorském sboru. A. Lampa zemřel ve Vídni v lednu 1938, ve věku nedožitých 70 let. F. Ehrenhaft v nekrologu uveřejněném ve vídeňských novinách *Neue Freie Presse* tehdy o Lampovi nostalgicky, s uznáním jeho erudice a kritického myšlení a s připomenutím jeho duchovního spříznění s E. Machem a V. von Langem, napsal: „*Mit ihm entschwindet einer der letzten Physiker der guten alten Zeit: er vereinigte all die Gaben in sich, die notwendig sind, um ein ganzer Physiker zu sein. Scharfe Kritik in erkenntnistheoretischer Hinsicht, meisterhafte Schulung auf dem Gebiete der Experimentalphysik und Beherrschung der theoretischen Physik mit ihrem nicht unerheblichen mathematischen Rüstzeug, dies alles war in Lampa vereint. In naher Geistesgemeinschaft mit Ernst Mach, zu dessen engen Schülern sich Lampa zählen konnte, lernte er Ziel und Struktur wissenschaftlicher Theorien verstehen. Die hohe Experimentierkunst Viktor v. Langs, der selbst die klassische Kunst des Experiments der Faradayschen Zeit von England nach Oesterreich gebracht hatte, übertrug sich auch auf Lampa, seinen langjährigen Assistenten. Und schließlich hat ihn sein Streben nach Vervollkommnung zu hoher mathematisch-physikalischer Ausbildung geführt.*“<sup>109</sup>

## 14. Dovětek k diskusi a reflexi otázky elementárního elektrického kvanta

### 14.1 Pokračování odborné diskuse a první světová válka

Diskuse o rozcházejících se výsledcích měření elementárního elektrického kvanta pokračovala řadu let. Teoretické (matematické) objasnění nesouladu výsledků různých měření

des Freisinns und der Aufklärung.“ Srov. *Berufung des Professors Lampa ins Unterrichtsamt*, Neues Wiener Tagblatt 53, 1919, Nr. 191 (13. 7. 1919), s. 11.

<sup>107</sup> H. Ehm opustil asistentké místo ve Fyzikálním ústavu koncem roku 1921. Zemřel v Německu v roce 1961. AUK, f. Přírodovědecká fakulta (dále PŘF) NU, Fyzikální ústav 1919–1939, k. 20; *Biografický slovník Českých zemí*, dostupné na: < <http://biography.hiu.cas.cz/> >.

<sup>108</sup> AUK, f. PŘF NU, Fyzikální ústav, Protokoll aufgenommen am 10. Juli 1919 in der Kanzlei des Vorstandes des physikalischen Instituts der deutschen Universität in Prag.

<sup>109</sup> F. EHRENHAF, *Anton Lampa*, Neue Freie Presse, Wien 1938, Nr. 26360 (29. 1. 1938), s. 6.

elementárního elektrického náboje „metodou stoupání a pádu“ na velmi malých částech (podléhajících Brownovu pohybu) publikovali ve *Physikalische Zeitschrift* v roce 1914 nezávisle a na základě různých přístupů Erwin Schrödinger (tehdy soukromý docent a asistent II. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity působící právě jako důstojník c. k. rakouské armády na frontě u Komárna v Uhrách) a Marian von Smoluchowski (rovněž absolvent Vídeňské univerzity, v té době profesor experimentální fyziky na univerzitě v Krakově).<sup>110</sup> Oba autoři citovali v úvodním přehledu prací o tématu také příspěvek E. Weisse, jeho předběžné sdělení i výslednou publikaci. Weissovu práci citoval ve svém článku o elementárním elektrickém kvantu ve *Physikalische Zeitschrift* také například vídeňský teoretický fyzik, Ehrenhaftův žák a stoupenec Fritz Zerner.<sup>111</sup>

F. Ehrenhaft diskusi o elementárním elektrickém kvantu na stránkách odborných časopisů pečlivě sledoval. I on však byl vzápětí po vypuknutí první světové války, hned 4. srpna 1914 jakožto 35letý poručík v záloze povolán do c. k. rakouské armády. Nejprve byl odvelen na frontu k dělostřelectvu v Poszony v Uhrách, koncem listopadu 1914 byl jako nadporučík přeložen k dělostřelecké kadetní škole (*Artilleriekadetenschule*) v Traiskirchen, kde pak do konce války učil užitou balistiku.<sup>112</sup>

Matematicko-přírodovědná třída Vídeňské akademie věd, na slavnostním zasedání 2. června 1917, udělila F. Ehrenhaftovi za jeho práce o náboji elektronu prestižní Haitingerovu cenu (spojenou s finanční odměnou 3 000 K).<sup>113</sup> Předtím, na mimořádném zasedání matematicko-přírodovědné třídy 31. května 1917, bylo nicméně rozhodnuto o vypsání Baumgartnerovy ceny za vysvětlení diskrepancí různých experimentů o určení elementárního elektrického kvanta. Zadání soutěže, zveřejněné v akademickém Věstníku 8. června t. r., znělo: „*Es werden Versuche gewünscht, welche die Diskrepanz zwischen den verschiedenen experimentellen Bestimmungen des elektrischen Elementarquantums erklären.*“ Účast v soutěži byla anonymní. Pojednání ucházející se o cenu nesměla uvádět jména autorů a nesmělo jít o rukopisy; jméno autora mělo být k předložené práci připojeno v zapečetěné obálce a obálky se jmény autorů oceněných pojednání otevřeny až při slavnostním vyhlášení výsledků soutěže, k němuž mělo dojít na slavnostním zasedání Akademie v roce 1919. O cenu se nesměli ucházet řádní členové Akademie. V podmínkách soutěže bylo uvedeno, že i pojednání, která v soutěži nebudou oceněna, která však budou uveřejnění hodná, mohou být na přání autora Akademií publikována.<sup>114</sup>

<sup>110</sup> Erwin SCHRÖDINGER, *Zur Theorie der Fall- und Steigversuche an Teilchen mit Brownscher Bewegung*, *Physikalische Zeitschrift* 16, 1915, s. 289–295 (došlo 26. 7. 1915); Marian von SMOLUCHOWSKI, *Notiz über die Berechnung der Brownschen Molekularbewegung bei der Ehrenhaft – Millikanschen Versuchsanordnung*, *Physikalische Zeitschrift* 16, 1915, s. 318–321 (došlo 1. 9. 1915); tamtéž s. 375 (Dodatek k předchozímu článku, došlo 30. 9. 1915). Viz též Walter MOORE, *Schrödinger, life and thought*, Cambridge University Press 1989, s. 84.

<sup>111</sup> Fritz ZERNER, *Zur Kritik des Elementarquantums der Elektrizität (Über das analoge Verhalten von Öl- und Metallkügelchen in Bezug auf elektrische Ladung und Brownsche Bewegung)*, *Physikalische Zeitschrift* 16, 1915, s. 10–13. Práce E. Weisse je zmíněna na s. 11.

<sup>112</sup> Srov. F. EHRENHAF, *Über die Unveränderlichkeit der Massen kleiner Quecksilberkügelchen bei intensiver Bestrahlung*, *Physikalische Zeitschrift* 15, 1914, s. 955–956. Článek byl autorem datován: „Preßburg (Ungarn), November 1914“, vyšel v prosincovém čísle časopisu.

<sup>113</sup> Na slavnostním zasedání Vídeňské akademie věd 2. června 1917 byla také udělena Baumgartnerova cena (ve výši 3 000 K) A. Einsteinovi a W. J. de Haasovi za práce o Ampérových molekulárních proudch. Srov. *Jahresitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften*, Neue Freie Presse 1917, Nr. 18957 (2. Juni 1917), s. 3.

<sup>114</sup> *Anzeiger* 54, 1917, s. 174–175.



Zda a jak soutěž proběhla, se autorce v jí dostupných historických zdrojích nepodařilo zjistit. Každopádně v roce 1918 vyšla v prestižním fyzikálním časopise *Annalen der Physik* objemná studie F. Ehrenhafta s titulem *Über die Teilbarkeit der Elektrizität*.<sup>115</sup> Studie vznikla za války. Ehrenhaft v ní shrnul a zhodnotil výsledky prací publikovaných v letech 1914 a 1915, které se zabývaly prověřením experimentálních dat o stanovení elementárního elektrického množství; jednalo se o asi 160 prací různých autorů potvrzujících nebo rozporujících Ehrenhaftovy pokusy a jejich výklad. Zmíněna byla také práce E. Weisse, „který přistoupil k řešení problému na základě Einsteinovy a Smoluchovského teorie Brownova pohybu“. Studie vyšla v roce 1918, až po válce. V poznámce pod čarou, doplněné zřejmě při korektuře, Ehrenhaft konstatoval, že jeho žáci a spolupracovníci mezitím shrnuté výsledky v mnoha bodech rozšířili a rozpracovali. V úvodu a ještě důrazněji v závěru studie však Ehrenhaft nadále hájil stanovisko, že atomární hypotéza elektřiny dokázaná není. V úvodu to vyjádřil slovy: „*Es dürfte jedoch heute bereits allgemein anerkannt sein, daß zum Urteile über Existenz oder Nichtexistenz des Elektrons, zur Identifizierung des Elektrons mit einem nicht mehr teilbaren, elementaren Quant' in einer bestimmten Größe und dessen ‚Materialisierung‘, von den bisherigen nur mehr gewisse Wege begangen werden dürfen.*“<sup>116</sup>

#### **14.2 Reflexe prací o elementárním elektrickém kvantu v českých referátech o Pokrocích fyziky v letech 1909 až 1914**

Problematika elementárního elektrického kvanta byla reflektována také v referátech o pokrocích fyziky (nejdůležitějších fyzikálních pracích publikovaných) v daném roce (popř. dvouletí), které byly od roku 1900 zpracovávány kolektivem několika českých fyziků a uveřejňovány ve Věstníku České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. V referátech za dvouletí 1909–1910, vydaných tiskem v letech 1912–1913, se o problematice elementárního elektrického kvanta zmínili v oddíle Elektřina a magnetismus jednak středoškolský profesor Bohumil Mašek (v podkapitole Elektrostatika), jednak tehdy ještě soukromý docent teoretické fyziky na České univerzitě v Praze František Závíška (v podkapitole Teorie relativity, elektromagnetismus a elektronová teorie).

B. Mašek s odkazem na první sdělení F. Ehrenhafta z roku 1909 uvedl, že Ehrenhaft užil novou metodu k určení elementárního množství elektřiny. V poli ultramikroskopu pozoroval rychlost stříbrných částecek rozprášených elektrickým obloukem a suspendovaných mezi deskami kondenzátoru. Střední hodnota elementárního náboje  $4,6 \cdot 10^{-10}$  elst. j. určená Ehrenhaftem pokusy se stříbrným a zinkovým prachem je v dobrém souhlase s hodnotami,

<sup>115</sup> F. EHRENHAF, *Über die Teilbarkeit der Elektrizität*, *Annalen der Physik*, IV. Folge 56, 1918, s. 1–80. Práce byla členěna do dvou hlavních, vnitřně dále členěných oddílů (zde zdůrazněny tučným písmem) a paragrafů. Názvy jednotlivých částí práce uvádíme v českém překladu: **Formulace názorových rozdílů** (1. Úvod, 2. Základní předpoklady, 3. Odlišné závěry vyvozené z rychlostí ustáleného stoupání a pádu jednotlivých suspendovaných částecek v elektrickém a gravitačním poli, 4. O eventuálním „Loi des multiples entiers“ v plynech); **Řešení názorových rozdílů. A. Absolutní atomistika: a) mechanistická a statistická část** (5. Experimentální ověřování: a) s kovy, b) s olejem, c) s objekty nekulového tvaru, 6. O kulovém tvaru a hustotě pozorovaných částecek), **β) optická část** (7. O světle odchylovaném částeckami v kolmém směru – optický způsob určení velikosti, 8. Určení velikosti menších materiálů, 9. Další důkazy kulového tvaru, 10. Elektrický náboj stříbrných kuliček: náboj kuliček z jiného materiálu – oleje), **B. Relativní atomistika** (11. Byla v tzv. „Loi des multiples entiers“ [Zákon celočíselných násobků] v plynech nalezena zákonitost, která dovoluje činit kladné závěry o podstatě elektřiny?), C. (12. Souhrn, 13. Závěr, Příloha: Metodika měření, Protokoly měření).

<sup>116</sup> F. EHRENHAF, *Über die Teilbarkeit der Elektrizität*, s. 2.

kteřé obdrželi M. Planck (z teoretických úvah o záření), R. A. Millikan a L. Begeman (1908), B. Boltwood (1908), E. Rutherford a H. Geiger (1909). Mašek dále uvedl, že Millikan v roce 1910 zopakoval měření elektrického náboje kapiček mlhy vody nebo lihu kondenzovaných na iontech vzduchu zdokonalenou Thomsonovou – Wilsonovou metodou a dospěl k hodnotě  $4,65 \cdot 10^{-10}$  elst. j., která je v dobrém souhlase s údaji E. Regenera a L. Begemana z roku 1909.<sup>117</sup>

O diskusi, která se kolem elementárního elektrického kvanta rozpoutala, referoval obšírněji F. Závíška v oddíle o elektronové teorii, kde uvedl (v citaci zachováváme dobový pravopis):

*„I o jinou důležitou představu elektronové teorie vznikl spor; totiž o existenci t.zv. elementárního kvanta. Četné zjevy nasvědčují tomu, že náboj katodové částice (elektronu) jest stejně jako náboj jednomocného iontu elektrolytického nejmenší, nedělitelné kvantum elektriny, jakýsi atom elektriny, každý elektrický náboj jest jeho celistvým násobkem. Velikost tohoto elementárního kvanta stanovili J. J. Thomson a H. A. Wilson [Pokroky fyziky v roce 1903]; obdrželi pro něj asi  $3,1 \cdot 10^{-10}$  elstat. jednotek. Proti těmto měřením namítalo se již dávno, že dávají hodnotu příliš malou; námitky ožily zvláště loni, když [E.] Rutherford a [H.] Geiger ze supposice, že  $\alpha$ -částice vysílaná radioaktivními látkami jest atom helia opatřený pozitivním nábojem rovným dvojnásobnému elementárnímu kvantu, obdrželi hodnotu větší, totiž  $e = 4,65 \cdot 10^{-10}$  [Pokroky fyziky v roce 1908]. Proto [F.] Ehrenhaft [1909 (první sdělení)] pokusil se o nové stanovení  $e$ . Aby se vyhnul námitkám činěným proti pozorováním Thomson-Wilsonovým a spočívajícím na tom, že kapky vodní během pozorování se vypařují, konal autor svá měření na velmi malých částicích kovů, jež se kondensují ve vzduchu, vytvoříme-li oblouk mezi kovovými elektrodami. Tyto částice byly nabitý, poněvadž v poli kondensátoru se pohybovaly buď ke kladné, nebo k záporné desce, jich pohyb byl pozorován ultramikroskopem. Jinak se metoda autorova neliší od metody starší; poloměr částic, jež se zdály kulovitými, stanoven pomocí Stokesova zákona z rychlosti, s jakou částice padaly pod vlivem tíže, náboj pak určen z rychlosti částic v elektrostatickém poli. U stříbra na př. nalezena pro střední poloměr částice hodnota  $3,1 \cdot 10^{-5}$  cm, hmota částice jest tedy řádu  $10^{-12}$  g. Kdežto však ze svých prvních pozorování usoudil autor, že náboj oněch částic jest roven elementárnímu kvantu, pro jehož velikost obdržel hodnotu  $4,6 \cdot 10^{-10}$  elstat. jednotek, vedla další pozorování [Ehrenhaft, 1909, 1910] k výsledku docela jinému. Autor zdokonalil totiž metodu pozorovací tak, že mohl vykonati stanovení rychlosti jak v gravitačním poli, tak v poli elektrostatickém na těže částici, a stanovil tedy náboj každé částice zvlášť, kdežto dříve mohl stanovit pouze střední hodnoty obou rychlostí z velkého počtu pozorování (263). Tato nová měření vykonaná na částicích Pt, Ag, Au vedla k výsledku, že náboj jednotlivých částic není stálý, ale mění se v mezích dosti značných, od  $1 \cdot 10^{-10}$  až asi do  $12 \cdot 10^{-10}$ . Hodnoty ležící mezi  $4 \cdot 10^{-10}$  a  $5 \cdot 10^{-10}$  byly ovšem nejvíce zastoupeny, podobně bylo pozorovati seskupení kol násobků této hodnoty, ale, jak autor výslovně soudí, jest jeho pokusy dokázána také existence nábojů, které nejsou celistvými násobky určitého elementárního kvanta, jmenovitě nábojů menších než elementární kvantum. K podobným výsledkům dospěl i [K.] Prziбраm [1910] měřením náboje částic, jež tvoří mlhu vznikající*

<sup>117</sup> Bohumil MAŠEK, *Přehled pokroků fyziky za léta 1909–1910*, V, *Elektrina a magnetismus*, 1: *Elektrostatika*, Věstník České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění (dále: Věstník ČAVU) 21, 1912, s. 490.

působením vlhkého vzduchu na fosfor, jež vznikají při rychlé elektrolyse KOH, při jiskrovém výboji ve vlhkém vzduchu, atd.

Naproti tomu Millikan [1909, 1910], jenž provedl podobná pozorování, konkluse Ehrenhaftovy nepotvrdil. Jeho první měření, stejně jako měření Thomson – Wilsonova, týkají se kapek vodních, resp. alkoholových, jež vznikly expansí v ionisovaném vzduchu, nasyceném parami oněch kapalin, pokrok jeho metody byl v tom, že pozoroval jedinou kapku. Pro velikost elementárního kvanta obdržel  $e = 4,65 \cdot 10^{-10}$ . Poněvadž kapky se rychle vypařovaly a nemohly býti dosti dlouho pozorovány, provedl autor další měření [1910, 1911] na kapkách oleje, glycerinu a rtuti, jež byly vytvořeny rozprašovačem a třením se zelektrisovaly. Kapky, jež byly patrně jistě kulovité, byly hnány podél horní desky horizontálně položeného kondensátoru; otvorem v ní některé dostaly se dovnitř, byly osvětleny se strany obloukovým světlem a jich pohyb pozorován dalekohledem o krátké ohniskové dálce. Kapka padala vlivem tíže, vřazením vhodné potenciální difference byla zvednuta do původní výše, po odstranění pole opět padala, a tak bylo možno pozorovati jednu kapku i po 5 vteřin. Během té doby její náboj se měnil, což se prozradilo změnou rychlosti v elektrostatickém poli; změna nastala patrně zachycením iontu a zpravidla jen tehdy, když pole bylo vyraženo. Autor vykonal s jinými pozorovateli více než 100 měření na různých kapkách, pozoroval více než 1 000 změn náboje, ale nikdy nenastala změna, jež by se nedala vyložiti přistoupením určitého, během pozorování neproměnného náboje nebo jeho násobku (nejvýš 2 nebo 3, pod vlivem radiace i 6). Není pochyby, že toto faktum jest nejpádnějším důkazem pro správnost představy, že elektrický náboj jest složen z nedělitelných kvant. Ovšem hodnota elementárního kvanta vypočtená obvyklým způsobem z pozorovacích dat měnila se od kapky ku kapce; velikost její klesala, byl-li poloměr kapky větší. Tak na př. pro kapku poloměru  $a = 3,13 \cdot 10^{-5}$  cm nalezeno  $e = 7,384 \cdot 10^{-10}$ , pro kapku poloměru  $a = 65,81 \cdot 10^{-5}$  cm však  $e = 4,911 \cdot 10^{-10}$ . To vykládá autor odchyškami od Stokesova zákona; vskutku také plyne z úvah theoretických, že je-li poloměr kapky téhož řádu jako střední volná dráha molekuly plynu, Stokesův vzorec splněn není. Místo něj odvodil [E.] Cunningham [1910] vzorec

obecnější, totiž  $mg = 6\pi\mu av \left(1 + A \frac{l}{a}\right)^{-1}$ , kdež  $mg$  jest váha kapky,  $\mu$  koeficient vnitřního tření

vzduchu, a poloměr kapky, v její rychlost pod vlivem tíže,  $l$  střední volná dráha molekuly a  $A$  konstanta. Pro veliká  $a$  člen  $s A$  odpadne, a obdržíme obvyklý vzorec Stokesův. Pomocí této rovnice korigoval Millikan vypočtené hodnoty  $e$  a obdržel čísla lišící se od středu jen o 0,4 %. Střední hodnota jest  $e = 4,9016 \cdot 10^{-10}$ , její hodnota závisí na přesnosti, s jakou známe  $\mu$ ; autor klade  $\mu = 0,0001785$  abs. jedn. při temp[eratuře] 21–22 °C. [M.] Reinganum [1910] se také pokusil vyložiti pozorování Ehrenhaftova korekci Stokesova zákona, ale pokus se nezdařil, vliv korekce je spíše v opačném směru. Zdá se tedy, že odchylné výsledky Ehrenhaftovy mají původ i v jiných rušivých vlivech (malý kondensátor, nepravidelný tvar částic, atd.).

[L.] Begeman [1910] opakoval první metodu Millikanovu a zdokonalil ji; obdržel  $e = 4,67 \cdot 10^{-10}$ ; [R. T.] Lattey [1909] původní methodou Wilsonovou obdržel  $e = 4,66 \cdot 10^{-10}$ ; pozorování konal na kapkách obsažených v kyslíku získaném elektrolysou KOH. Loni nalezl [F.] Perrin [Pokroky fyziky v roce 1908] z pohybu Brownova  $e = 4,1 \cdot 10^{-10}$  [elst. j.], [M.] Moulin [1909] pokládá tuto hodnotu za nejpřesnější, ostatně nyní obdržel [M.] de Broglie [1909] podobnou methodou  $e = 4,5 \cdot 10^{-10}$ , což s dříve uvedenými hodnotami lépe

souhlasí. Pro srovnání bud'tež ještě uvedena čísla jinými methodami stanovená: Rutherford a Geiger, jak již řečeno, obdrželi počítáním  $\alpha$ -částic Ra [Pokroky fyziky v roce 1908]  $e = 4,65 \cdot 10^{-10}$ , [E.] Regener methodou scintillační [Pokroky fyziky v roce 1908]  $e = 4,79 \cdot 10^{-10}$ , konečně z Planckova zákona záření plyne  $e = 4,69 \cdot 10^{-10}$ . Souhlas jest tedy velice dobrý.

[W. J. de] Haas [1910] jinou cestou nalezl z Planckova zákona pro  $e$  hodnotu  $3,1 \cdot 10^{-10}$ . Při tom Planckův resonátor si nahradil Thomsonovým modellem vodíkového atomu. Je patrné, že tento výsledek možno pouze pokládati za důkaz, že Thomsonův model atomu aspoň přibližně odpovídá skutečnosti.

[J. J.] Thomson [1909] zabývá se otázkou, existuje-li analogon elementárního kvanta i pro pozitivní elektrinu. Hlavně na základě svých pozorování o kanálových paprscích, o nichž v příslušném odstavci těchto 'Přehledů' bude ještě řeč, uvádí důvody, jež nasvědčují tomu, že tuto otázku nutno odpověděti ve smyslu kladném, poměr mezi nábojem a hmotou u tohoto pozitivního elementárního kvanta jest asi  $10^4$ , tedy týž jako u vodíkového atomu.<sup>118</sup>

Práce E. Weisse z roku 1911 o stanovení elektrického náboje částic stříbra nebyla v českých referátech o pokrocích fyziky reflektována, byť (nebo právě proto že) vznikla na Německé univerzitě v Praze. V Přehledu pokroků fyziky za dvouletí 1911–1912, který vyšel po částech až ve válečných letech 1914–1916, už nebyla pokračující diskusi kolem Ehrenhaftových měření elementárního elektrického náboje věnována pozornost. Autoři referátů se v rámci svých sil a omezených finančních prostředků soustředili na práce, které zjevně pokládali za důležitější. Přehled pokroků fyziky za dvouletí 1913–1914 zůstal nedokončený a celý projekt zde skončil.<sup>119</sup>

Diskuse o elementárním elektrickém náboji, úzce spojená s atomismem, byla v českých zemích zaznamenána i v dalších odborných kruzích a publikačních platformách. Letmá zmínka o měření elementárního elektrického náboje R. A. Millikanem a F. Ehrenhaftem zazněla např. na V. sjezdu českých přírodopvců a lékařů v Praze na přelomu května a června 1914 v referátu *O atomismu*, který na společném zasedání sjezdu přednesl tehdejší mimořádný profesor experimentální fyziky na České univerzitě v Praze Bohumil Kučera. V závěru referátu, v souvislosti s Avogadrovým číslem, uvedl: „My můžeme k zmíněné universální konstantě, jak víme, dojíti také, změříme-li velikost elementárního náboje, elektrického atomu, která se dá nejen stanovit z měření mnoha nábojů, ale i z měření na jednom jediném iontu, který můžeme izolovaný, tak jako učinili Ehrenhaft, Millikan aj., až po dobu 5 hodin neustále pozorovati.“<sup>120</sup>

<sup>118</sup> František ZÁVIŠKA, *Přehled pokroků fyziky za léta 1909–1910*, V, *Elektrina a magnetismus, Theorie elektronová*, Věstník ČAVU 22, 1913, s. 150–152. Odkazy na dřívější referáty o Pokrocích fyziky a citace anotovaných prací, uvedené v originále v poznámkách pod čarou, jsou v citaci nahrazeny zkráceným odkazem v hranatých závorkách v textu. Stejně jsou také doplněny iniciály uváděných jmen. Hodnoty elektrického náboje jsou v citaci míněny vždy v absolutních elektrostatických jednotkách.

<sup>119</sup> Vydávání českých referátů o nejdůležitějších výsledcích ve fyzice hrálo na počátku 20. století důležitou roli v třibení české fyzikální terminologie. V meziválečném období však bylo důležitějším úkolem začlenit československou fyziku do mezinárodního kontextu publikováním prací českých fyziků v zahraničních časopisech a cizojazyčnými anotacemi prací publikovaných v češtině.

<sup>120</sup> Bohumil KUČERA, *O atomismu*, in: Věstník V. sjezdu českých přírodopvců a lékařů v Praze r. 1914, II, Praha 1914, s. 195–202.

### 14.3 Dozvuk diskuse o elementárním elektrickém kvantu na Německé a na České univerzitě v Praze bezprostředně po válce

Problematika elementárního elektrického kvanta zazněla na Německé univerzitě v Praze znovu v doktorské disertaci Agnes Podjed *Ein neues Kriterium für die Existenz eines elektrischen Elementarquantums*, vypracované a předložené po první světové válce. Posuzovateli disertace byli profesori Philipp Frank (vedoucí práce) a Anton Lampa. Disertace se v Archivu Univerzity Karlovy v Praze nedochovala a nevyústila zřejmě ani v žádnou publikaci.

A. Podjed pocházela z Haliče, narodila se v roce 1895 ve vesnici Monasterzyska v rodině účetního. Maturovala na soukromém reálném gymnáziu v městečku Kolomea v červnu 1913. Poté studovala po dva semestry na univerzitě v Černovicích. Studium završila na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze, kde byla 11. prosince 1919 promována doktorkou filozofie; hlavní rigoróza složila z teoretické fyziky a matematiky, v obou případech na výbornou. V Praze se přihlásila také ke zkoušce učitelské způsobilosti a 3. června 1920 dosáhla aprobace pro výuku matematiky a fyziky jako hlavních předmětů na středních školách s polskou vyučovací řečí.<sup>121</sup> A. Podjed již počátkem roku 1918 uveřejnila ve *Physikalische Zeitschrift* článek, v němž se zabývala otázkou, zda vztah odvozený M. Smoluchowskim pro fluktuace hustoty v roztocích v důsledku difuze lze použít na libovolnou číselnou statistiku, která se řídí Gaussovým rozdělením. Ověření vztahu provedla na datech pruské statistiky z Porýní o počtech dívek mezi 1 000 novorozenci narozenými v jednotlivých, 396 po sobě následujících měsících v letech 1880–1912.<sup>122</sup> Později působila jako profesorka na lyceu ve Varšavě (s touto afiliací byla uvedena mezi účastníky Druhého sjezdu matematiků zemí slovanských, který se konal v září 1934 v Praze).<sup>123</sup>

Téma elementárního elektrického kvanta se objevilo víceméně souběžně také v jedné (dívčí) doktorské disertaci na Filozofické fakultě České univerzity v Praze. Práci s názvem *Elektrické elementární kvantum* zde v roce 1918 vypracovala a ve školním roce 1919/20 předložila k doktorátu Marie Volcová.<sup>124</sup>

M. Volcová se narodila v roce 1893 v Opočně ve východních Čechách v rodině JUDr. Jana Volce (později vrchního rady zemského soudu v Lounech) a Františky rozené Altmannové. Maturovala na českém gymnáziu v Truhlářské ulici v Praze na Novém Městě. Ke studiu na Filozofické fakultě České univerzity byla zapsána od školního roku 1913/14. Její doktorská disertace se v Archivu Univerzity Karlovy v Praze dochovala. Autorka v ní uvádí, že s prací začala v roce 1918 ve Fyzikálním ústavu pod vedením profesora Bohumila Kučery. V práci pojednala o formování hypotézy atomární stavby elektřiny a různých

<sup>121</sup> AUK, fond Matriky NU, inv. č. 3, Matrika doktorů německé Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze / Německé univerzity v Praze (1904–1924), s. 477; fond ZK NU, sign. 1/4, Kniha zkušebních protokolů, sv. IV, s. 100.

<sup>122</sup> Agnes PODJED, *Statistik und Diffusion*, *Physikalische Zeitschrift* 19, 1918, s. 39–43 (došlo 14. 12. 1917). Práce byla anotována K. Prizibrem v *Beiblätter zur Annalen der Physik* 42, 1918, s. 484–485. Srov. též Jagdish MEHRA – Helmut RECHENBERT, *The Historical Development of Quantum Theory*, V, *Erwin Schrödinger and the Rise of Wave Mechanics*, Part 1: *Schrödinger in Vienna and Zurich 1887–1925*, New York 1981, s. 205.

<sup>123</sup> Srov. *Zprávy o Druhém sjezdu matematiků zemí slovanských Praha, 23.–28. září 1934*, Časopis pro pěstování matematiky a fyziky 64, 1935, s. XX, seznam členů a účastníků sjezdu.

<sup>124</sup> AUK, f. Filozofická fakulta České (Karlovy) univerzity v Praze, doktorské disertace, inv. č. 1005: Marie VOLCOVÁ, *Elektrické kvantum elementární (Experimentální příspěvek)*. Srov. též *Disertace pražské university, I, 1882–1953*, Praha 1965, s. 91.

způsobech určení elementárního elektrického kvanta. Zmínila se i o publikaci E. Weisse z roku 1911 o stanovení elektrického náboje částic stříbra, aniž by jí však věnovala zvláštní pozornost; o působení E. Weisse na Německé univerzitě v Praze se nezmínila (a zřejmě o tom ani nevěděla). Zásadní otázku Brownova pohybu ponechala v práci stranou. Experimentální charakter její práce (uvedený v podtitulu názvu) skončil u příprav k měření elektrického kvanta Millikanovou metodou (navržených na úrovni jednoduché úlohy fyzikálního praktika); měření již provést nestačila a odložila je „na dobu vhodnější“ (jak uvedla v práci). Disertaci, o rozsahu 83 stran rukopisu (psáno na listech formátu zhruba A4 vždy jen na vnější polovině stran), dokončila v listopadu 1919 v Jičíně, kde počátkem školního roku 1918/19 nastoupila jako prozatímní profesorka na dívčím reformovaném reálném gymnáziu.<sup>125</sup> V lednu a dubnu 1920 složila rigorózní zkoušky a 5. května 1920 byla (ještě pod dívčím jménem) promována doktorkou filozofie.<sup>126</sup> Učitelské místo na gymnáziu v Jičíně (a profesi středoškolské profesorky) opustila k 31. srpnu 1920 (nebo 1921) již jako provdaná Fischerová.<sup>127</sup>

Na Německé univerzitě v Praze se otázkami Brownova pohybu, stavby elektřiny a měřením elementárního elektrického kvanta zevrubněji (spíše z teoretického pohledu) zabýval také již zmíněný žák A. Lampy Reinhold Fürth. V roce 1917, již jako pomocná vědecká síla v Ústavu pro teoretickou fyziku vedeném Ph. Frankem, uveřejnil v časopise *Annalen der Physik* teoreticko-experimentální práci o studiu Brownova pohybu na jednotlivých částicích; práce byla v podtitulu označena za vykonanou ve Fyzikálním ústavu Německé univerzity v Praze.<sup>128</sup> V roce 1919 Fürth publikoval v periodiku Německé fyzikální společnosti objemný příspěvek věnovaný otázce stavby elektřiny.<sup>129</sup> Příspěvek byl anotován v referativním časopise *Physikalische Berichte* profesorem A. Kornem z Berlína-Charlottenburgu. Referent konstatoval, že autor práce se přiklání k názoru, že kladná elektřina je spojitá, negativní elektřina kvantovaná („*Verf[asser] neigt zu der Ansicht, daß die positive Elektrizität kontinuierlich teilbar, die negative quantenhaft ist*“). K takovému názoru autor údajně dospěl na základě diskuse výsledků do té doby provedených měření elektrického náboje (Millikan, Ehrenhaft a další), výzkumů o katodovém záření a záření alfa, modelů atomu sloužících k objasnění spektrálních sérií, Zemanova jevu a Starkova jevu a nakonec fotoelektrického jevu. Referent dodal, že ke konečnému rozhodnutí otázky jsou nutné další experimenty.<sup>130</sup> Problematice Brownova pohybu, stavbě elektřiny a stanovení elementárního kvanta elektřiny věnoval R. Fürth v meziválečném období řadu dalších prací; citoval i práci E. Weisse z roku 1911.<sup>131</sup>

<sup>125</sup> *Desátá výroční zpráva dívčího reformovaného reálného gymnasia v Jičíně za školní rok 1918–19 a 1919–20*, Jičín 1920, s. 4.

<sup>126</sup> AUK, f. Matriky Univerzity Karlovy, inv. č. 4, Matrika doktorů české Karlo-Ferdinandovy univerzity / Univerzity Karlovy IV., s. 1745.

<sup>127</sup> *Jedenáctá výroční zpráva dívčího reformovaného reálného gymnasia v Jičíně za školní rok 1920–21*, Jičín 1921, s. 3.

<sup>128</sup> Reinhold FÜRTH, *Einige Untersuchungen über Brownsche Bewegung an einem Einzelteilchen*, *Annalen der Physik*, IV. Folge 53, 1917, s. 177–213. Předmětem práce bylo teoretické řešení (a experimentální ověření) dvou speciálních případů Brownova pohybu jednotlivých částic suspendovaných v kapalině.

<sup>129</sup> R. FÜRTH, *Die Frage nach der Konstitution der Elektrizität*, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 21, 1919, s. 517–538.

<sup>130</sup> *Physikalische Berichte* 1, 1920, s. 23 (oddíl 4. *Aufbau der Materie*).

<sup>131</sup> R. FÜRTH, *Bericht über neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der Brownschen Bewegung*, *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 16, 1920, s. 319–361; též, *Zur Beweglichkeitsbestimmung aus der Brownschen*

Dodejme, že F. Ehrenhaft někdy ve 20. letech 20. století, již jako profesor Vídeňské univerzity, přednesl na základě pozvání přednášku v německém vzdělávacím spolku „Urania“ v Praze. Dá se předpokládat, že tématem přednášky byla právě otázka elementárního elektrického náboje a jeho měření.<sup>132</sup> V Praze, v německém přírodovědném a lékařském spolku „Lotos“, v jeho fyzikální sekci vedené profesorem Philippem Frankem, přednášel 7. listopadu 1931 také R. A. Millikan. Téma jeho přednášky bylo formulované širěji, jako „Novější výzkumy v oboru experimentální fyziky“.<sup>133</sup> Návštěva R. A. Millikana v Praze se uskutečnila v návaznosti na jeho účast na Mezinárodním sjezdu pro fyziku atomového jádra, který se konal v Římě ve dnech 11.–18. října t.r.<sup>134</sup>

#### **14.4 Dobrozdání A. Einsteina o F. Ehrenhaftovi v souvislosti s jeho kandidaturou na profesuru po F.-S. Exnerovi na Vídeňské univerzitě v roce 1920**

F. Ehrenhaft, pro něhož byl ve fyzice rozhodující experiment, svou „subelektronovou hypotézu“ nikdy zcela neopustil. Naproti tomu A. Einstein, vedený fyzikálním instinktem, popírání existence elementárního kvanta elektřiny od samého počátku odmítal. Vyjádřil to i v dobrozdání, které napsal počátkem roku 1920 na žádost A. Lamy v souvislosti se zvažovanou nominací F. Ehrenhafta na řádnou profesuru fyziky na Vídeňské univerzitě po penzionovaném F.-S. Exnerovi. Lampa, v té době působící ještě v rakouském ministerstvu školství, považoval Ehrenhafta za nejvhodnějšího z rakouských kandidátů na zmíněnou profesuru a žádal Einsteina o podporu svého stanoviska. Einstein žádosti Lamy vyhověl a Ehrenhaftovu kandidaturu podpořil. Vyzdvihl Ehrenhaftovu originalitu, nasazení a oddanost vědecké práci, ocenil, že jako první aplikoval metodu pro pohyb velmi malých částíček ke studiu jejich elektrického náboje, vyslovil však výhrady vůči závěrům, které Ehrenhaft a jeho žáci ze svých měření vyvodili. V dobrozdání, datovaném v Berlíně 20. ledna 1920 napsal (citováno podle publikovaného anglického překladu): „*Mr. Ehrenhaft's great strengths lie in his originality and his truly admirable energy and dedication. To his credit, he was the first to apply the motion of small particles toward investigating tiny electric charges (problem of the elementary quantum of electricity) and to develop the appropriate experimental technique.*“

*Bewegung an einem Einzelteilchen*, Annalen der Physik, IV. Folge 63, 1920, s. 521–536; též, *Bemerkungen zu Herrn Kurt Wolters Arbeit: „Über Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen bei 1 bis 9 Atm. Gasdruck“*, Zeitschrift für Physik 7, 1921, s. 406–407; též, *Das Auftreten systematischer Fehler bei numerischer Auswertung physikalisch-statistischer Aufgaben*, Physikalische Zeitschrift 22, 1921, s. 625–628; též, *Die Bestimmung der Elektronenladung aus dem Schroffeffect an Glühkathodenröhren*, Physikalische Zeitschrift 23, 1922, s. 354–362.

<sup>132</sup> Univerzitní profesor Ehrenhaft (Vídeň) je uveden v abecedním výčtu osob, které přednášely v pražském německém spolku *Urania*; tento výčet byl publikován v roce 1932 u příležitosti patnáctileté činnosti spolku. Srov. *Urania*. Monatschrift für moderne Bildungspflege 9, 1932, Nr. 2/3 (Sonderheft), s. 38(54).

<sup>133</sup> *Lotos*. Naturwissenschaftliche Zeitschrift 79, 1931, s. 192.

<sup>134</sup> Srov. František SCHACHERL, *Mezinárodní sjezd pro fyziku atomového jádra, konaný v Římě ve dnech 11. až 18. října 1931*, Příroda, ilustrovaný měsíčník přírodovědecký (Brno) 24, 1931, s. 376–380. Návrh na pozvání R. A. Millikana k návštěvě Československa a případným přednáškám předložili ve schůzi profesorského sboru Přírodovědecké fakulty UK 29. listopadu 1931 profesori fyziky A. Žáček, F. Závíška, V. Posejpal a V. Trkal. AUK, f. PřF UK, inv. č. 11, Protokoly ze schůzí profesorského sboru, 1931/32, schůze 29. 10. 1931, b. 17.

*His and his students' analyses in recent years on minuscule particles, which gave rise to doubts about the existence of an elementary quantum of electric charge, legitimately attracted most avid interest among physicists everywhere and have remained unrefuted until today. I cannot but remark, though, that in the current stage of physics I consider it very unlikely that, ultimately, Mr. Ehrenhaft will be in the right with his assertions related to the nonexistence of elementary quanta as required by atomism. [...] Indeed, I cannot refrain from saying that, in his overall assessment of the facts, Mr. Ehrenhaft occasionally lacked the desired objectivity in weighing the experimental and theoretical arguments, which is not in the least surprising for such a temperamental and enterprising personality. [...]*

*No matter how the decision may fall, there is no doubt that Mr. Ehrenhaft has been the source of valuable inspiration and fruitful creativity. I also believe that, with Ehrenhaft's appointment, any danger of a somewhat one-sided development at the University of Vienna need not be feared, since there will be enough competent and independent minds besides him at that large university.*"<sup>135</sup>

Einstein adresoval své dobrozdání předsedovi komise pověřené vypracováním návrhu na obsazení dotčené profesury, fyzikálnímu chemikovi Rudolfu Wegscheiderovi. Požádal ho však, aby dobrozdání považoval za důvěrné. Kopii zaslal A. Lampovi. Wegscheider v odpovědi z 1. února 1920 však požádal Einsteina o zaslání oficiálního vyjádření, které by mohl předložit komisi. V dopise zároveň vyslovil svůj nepředpojatý názor na zatím nerozhodnutou otázku elementárního elektrického kvanta. Ehrenhaftova měření označil za důležitá pro fyziku velmi malých částic, ať již se elektronová hypotéza potvrdí či ne: „*To me, the matter apparently stands thus – that, on the one hand, the current state of theoretical physics calls for the assumption of the electron; on the other hand, Ehrenhaft's observations are incompatible with it, grounded on currently accepted laws for falling motion and motion in an electric field. It is easily possible that the electron will carry the day. Then, however, Ehrenhaft's experiments show that the laws assumed hitherto will have to be modified for very small particles, which likewise is an important finding, even though it probably would not have the importance of proving that there existed quantities of electricity smaller than the electron. [...] Besides that, Ehrenhaft's research has brought to light some other important things as well, for ex., securing determination of the size of tiny particles; experimental proof of the Schwarzschild – Debye maximum for light pressure.*“<sup>136</sup>

V další části dopisu Wegscheider nastínil poměry mezi fyzikálními profesurami a ústavy na Vídeňské univerzitě a dodal, že při obsazení profesury po F.-S. Exnerovi považuje za nejdůležitější získat ředitele ústavu, který dokáže řídit experimentální výzkum v širokém oboru; Ehrenhafta považoval v tomto ohledu za vhodného kandidáta a požádal Einsteina, aby jeho kandidaturu podpořil. Einstein vyhověl a v oficiálním dopise Wegscheiderovi ze 7. února 1920 napsal: „*It is beyond doubt that through his indefatigable effort Ehrenhaft has obtained novel findings that legitimately aroused the liveliest interest among physicists everywhere. Whatever stance one may take toward these findings, it seems certain that these results will remain of considerable importance in the evolution of our science. I therefore deem it thoroughly justified and desirable that major experimental resources be entrusted to Mr. Ehrenhaft for his free*

<sup>135</sup> Diana KORMOS BUCHWALD – Robert SCHULMANN – József ILLY et al. (eds.), *The collected papers of Albert Einstein*, IX, *The Berlin years: correspondence, January 1919 – April 1920* (English translation of selected texts), The Hebrew University of Jerusalem 2004, dopis č. 269, s. 222–223.

<sup>136</sup> Tamtéž, dopis č. 292, s. 243.



*disposal. In my view, the experimental accomplishments of the remaining Austrian physicists under consideration for the teaching post cannot measure up to those of Ehrenhaft.*<sup>137</sup>

A tak s přispěním A. Lampy a A. Einsteina byl F. Ehrenhaft v roce 1920 jmenován řádným profesorem fyziky a přednostou nového, III. Fyzikálního ústavu Vídeňské univerzity.<sup>138</sup> Hypotéza elementárního elektrického množství (elektronu) byla dalším vývojem fyziky utvrzena. R. A. Millikan dalšími měřeními hodnotu elementárního elektrického náboje upřesnil.<sup>139</sup> V roce 1923 mu byla za změření elementárního elektrického množství (a za experimentální ověření Einsteinova vztahu pro fotoelektrický jev) udělena Nobelova cena za fyziku. K otázce elementárnosti elektronu (či protonu, jako nositelů elementárního elektrického kvanta) Millikan v Nobelovské přednášce, přednesené 23. května 1924, uvedl:

*„Shall we ever find that either positive or negative electrons are divisible? Again no one knows; but we can draw some inferences from the history of the chemical atom. This is sometimes said by the unthinking to have exploded, but of course every scientist knows that it has never lost an iota of its old reality nor of its old vitality. From an experimental point of view the atom of the chemist was all contained in the facts of definite and multiple proportions in combining powers. For the purposes for which the concept was used, viz. those of chemical combination, the chemical atom is just as much the ultimate unit now as it ever has been.*

*Similarly it is not likely that the field in which the electron has already been found to be the unit, namely that of atomic structure, will ever have to seek another unit. [...] If the electron is ever subdivided it will probably be because man, with new agencies as unlike X-rays and radioactivity as these are unlike chemical forces, opens up still another field where electrons may be split up without losing any of the unitary properties which they have now been found to possess in the relationship in which we have thus far studied them.*<sup>140</sup>

Podle údaje, který Millikan uvedl v Nobelovské přednášce, hodnota elementárního elektrického náboje extrapolovaná z různých měření provedených do té doby různými badateli na kapkách z různých materiálů a v různých plynech v širokém rozmezí tlaků, vycházela  $e = (4,774 \pm 0,005) \times 10^{-10}$  abs. elst. j. V současné době se pro elementární elektrický náboj (náboj elektronu) udává hodnota  $e = 1,602177 \cdot 10^{-19}$  C (což odpovídá přibližně hodnotě  $4,80 \cdot 10^{-10}$  elst. j.).<sup>141</sup>

<sup>137</sup> Tamtéž, dopis č. 302, s. 251. Dalšími kandidáty na profesuru byli vedle 41letého Ehrenhafta zvažování Egon von Schweidler (47letý řádný profesor fyziky na univerzitě v Innsbrucku), Heinrich Mache (44letý řádný profesor fyziky na Vysoké škole technické ve Vídni, rodák z Prahy), Hans Benndorf (50letý řádný profesor fyziky na univerzitě ve Štýrském Hradci) a Stefan Meyer (48letý titulární řádný profesor fyziky na Vídeňské univerzitě a přednosta *Institut für Radiumforschung* ve Vídni).

<sup>138</sup> Další životní osudy a vědeckou práci F. Ehrenhafta ohrozil nástup nacismu v Německu, obsazení Rakouska a vypuknutí druhé světové války. Pro svůj židovský původ byl Ehrenhaft v březnu 1938 zbaven postu na vídeňské univerzitě a donucen k emigraci. Za války žil v USA, po válce se vrátil do Vídně. Podrobněji J. BRAUNBECK, *Der andere Physiker*, l.c.

<sup>139</sup> K historické analýze Millikanových experimentálních dat podle dochovaných laboratorních záznamů viz Allan D. FRANKLIN, *Millikan's published and unpublished data on oil drops*, Historical Studies in the Physical Sciences 11/2, 1981, s. 185–199. O subelektronové hypotéze a vědecké diskusi R. A. Millikana a F. Ehrenhafta viz Gerard HOLTON, *Subelektrons, presuppositions, and the Millikan – Ehrenhaft dispute*, Historical Studies in the Physical Sciences 9, 1978, s. 166–224. O měřeních R. A. Millikan a jeho spolupracovníků L. Begemana a H. Fletchera formou vědecko-populárního článku viz např. Michael F. PERRY, *Remembering the oil-drop experiment*, Physics Today 60/5, 2007, s. 56–60.

<sup>140</sup> A. MILLIKAN, *The electron and the light-quant from the experimental point of view*, Nobel Lecture, May 23, 1924, s. 60–61 (dostupné na <<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1923/millikan/lecture/>>).

<sup>141</sup> Pro převod mezi jednotkou náboje SI Coulomb a starší absolutní elektrostatičnou jednotkou platí: 1 C =  $c/10$  elts. j. (kde  $c$  udává rychlost světla ve vakuu v cm/s).

## 15. Fragment pražské korespondence Antona Lampy s Viktorem von Langem

### 15.1 *Obecný popis korespondence a ediční poznámka*

K dokreslení širšího kontextu sledovaného tématu připojujeme v příloze šest dopisů Antona Lampy zaslaných z Prahy Viktoru von Langovi do Vídně. Pět dopisů je z roku 1911, jeden z roku 1914. Originály dopisů se dochovaly ve zlomku písemné pozůstalosti V. von Langa v Archivu Univerzity ve Vídni.<sup>142</sup> Paritní část korespondence – dopisy V. von Langa A. Lampovi – se nalézt nepodařilo.

Dopisy jsou přepsány podle německého rukopisného originálu, v plném znění. Jsou řazeny chronologicky. Dobový pravopis, členění textu na odstavce, zarovnání datace a podpisů a podtržení některých slov pisatelem jsou zachovány. Tučným písmem ve svislých závorčákách jsou v prepisu vyznačeny začátky stránek. Připojeny jsou dílčí vysvětlivky (značené písmeny) a komentáře (značené arabskými číslicemi).

A. Lampa se v dopisech obracel k dvornímu radovi Viktoru von Langovi jako ke svému bývalému učiteli a k respektované autoritě. V. v. Lang byl v té době již penzionovaným profesorem Vídeňské univerzity, nadále však čelným a vlivným funkcionářem Vídeňské akademie věd (generální sekretář a zároveň vědecký sekretář matematicko-přírodovědné třídy, od srpna 1911 vice-prezident a po úmrtí E. Böhm-Baweka v srpnu 1914 úřadující vice-prezident).

Jedním z hlavních témat čtyř dopisů z roku 1911 jsou Ehrenhaftova měření elementárního elektrického náboje. Lampa vyslovil svůj názor na Ehrenhaftova měření, informoval o měřeních prováděných E. Weissem a sondoval možnost získání subvence Vídeňské akademie věd na vlastní nezávislá měření; v té souvislosti si také postěžoval na omezené finanční prostředky k vědeckým pracím a na vědeckou osamocenost, kterou pociťoval při svém působení na Německé univerzitě v Praze. Zmínil se o průběhu habilitace E. Weisse a o pochvalné reflexi Weissovy práce A. Einsteinem; k tomu připojil výraz obdivu k Einsteinovi jako geniálnímu fyzikovi a zamýšlení nad vývojem, kterým se ubírá moderní fyzika. V. von Langa informoval také o habilitačním řízení Arnulfa Pergera na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze pro obor dějiny novodobého dramatu a divadla v roce 1912. V posledním uvedeném dopise z října 1914 Lampa reflektoval začátek první světové války.

### 15.2 *Vybrané pasáže o měření elementárního elektrického kvanta*

V rámcovém českém překladu uvádíme několik pasáží z dopisů A. Lampy V. von Langovi, které se týkají E. Weisse a Ehrenhaftových měření elementárního elektrického kvanta.

V dopise z 15. února 1911 (č. 1) A. Lampa píše V. von Langovi:

„Dotazem na elektron se pan dvorní rada dotkl mé bolavé rány. Weiss nyní pilně měří se stříbrem. Naše uspořádání se mi v jednom ohledu jeví spolehlivější než Ehrenhaftovo, náš kondenzátor zaručuje homogennější pole. Jinak působí obtíže Brownův pohyb. Weiss teď měří úmyslně bez zvláštního sušení [vzduchu], abychom viděli, co to udělá. Ehrenhaft

<sup>142</sup> AUW, sign. AT-UAW/131.131, Lang, Viktor von (Nachlassfragment 1859–1920), Schachtelnummer 1238, Korespondenz mit A. Lampa. Ve složce je dochováno celkem 6 dopisů A. Lampy datovaných v Praze.

příkládá sušení velký význam. Rádi bychom zjistili, čeho se vlastně extrémním sušením dosáhne. Ehrenhaftova data pozorování považuji za spolehlivá. Provedl jsem namátkové zkoušky a nenarazil jsem na žádné chyby v početním zpracování výsledků. Navzdory tomu nejsem sto sdílet Ehrenhaftovu víru. Čím víc o věci přemýšlím, tím jsem nedůvěřivější. Cítím se nucen ke skepsi, byť je mi fyzika (spojitého) prostředí mnohem milejší a neměl bych nic proti tomu, kdyby byl elektron odpraven. Weiss se teď zaměří na jednotlivosti, které nejsou Ehrenhaftovými měřeními zohledněny. Především kulový tvar. Chce zkusit ty malé částičky roztavit v elektrické peci, pak je pomalu nechat ztuhnout a teprve pak měřit. Dál jsem mu řekl, aby měřil při různých silných polích s jednou a touž částičkou. To zatím Ehrenhaft neučil, použil různé silná pole, ale s jednou částičkou vždy jen jedno. Já ale myslím, že s různě silnými poli by bylo možno zjistit něco o vlivu proudění v těsně přiléhajícím plynu. Rád bych také sám něco změřil. Ale nemám žádné peníze, abych pořídil ještě další přístroje. Jen dluhy. K tomuto účelu bych potřeboval nějaký přístroj od Zeisse, sklo, zlato apod. Však pan dvorní rada ví, co všechno je k tomu třeba, a Ehrenhaft je přece také (Vídeňskou) Akademií hodně subvencován. Už dávno jsem uvažoval o tom, zda bych se také neměl obrátit na Akademii se žádostí o subvenci, jelikož ale Akademie již na tuto otázku peníze vydala, váhal jsem přijít s takovou žádostí rovnou. Také bych jaksí nechtěl vypadat jako konkurent Ehrenhafta. Vaše přátelské připomínky, vážený pane dvorní rado, mi dodávají odvalu k dotazu, zda považujete předložení takové žádosti za vhodné a zda má za daného stavu dostupných prostředků naději na příznivé vyřízení. Odmítnutí bych se nerad vystavoval.

Zopakování Ehrenhaftových pokusů bych rád zcela přenechal Weissovi. Pracuje korektně, těší ho to a v každém případě bude sto k té otázce spolehlivě přispět. Já bych nechtěl vázat svůj výzkum úzce na Ehrenhaftovo schéma, (nýbrž) změnou způsobu pozorování se pokusit objasnit otázku z jiné strany.“

V dalším dopise z 22. února 1911 (č. 2) Lampa ohledně Ehrenhaftových měření a jejich ověření pokračoval:

„Jedna z mých pochybností vůči Ehrenhaftovi, o níž jsem se zmínil v posledním dopise, je vyslovena v publikaci Regenera v posledním čísle *Physikalische Zeitschrift*. Kyveta, kterou jsme použili my, je velmi podobná té Regenerově, Weiss také nedávno, ještě před publikací Regenerovy práce, na mou radu přešel k použití objektivu AA. Přesto myslím, že úplné objasnění není ještě dosaženo, a proto má Weiss klidně dál měřit. Ta otázka se tak rychle nevyřeší.“

V následujícím dopise z 28. února 1911 (č. 3) Lampa zklamaně reagoval na omezené možnosti získat finanční podporu Vídeňské akademie věd k nezávislému ověření Ehrenhaftových měření:

„Sdělení o náladě v Akademii nejsou moc povzbudivá. Když je bohužel zcela jedno, zda se přijde elektronu na kloub v Praze nebo na Madagaskaru, 1 000 metrů nad nebo pod povrchem země, tak se obávám, že v žádosti o podporu musím vynechat ten nejdůležitější motiv. S vyhlídkou na Vaši podporu však ten pokus přece jen učiním.“

Ehrenhaft mi poslal k nahlédnutí svou odpověď Regenerovi. Myslím, že tím nejpodstatnějším bodem se málo zabýval, od té doby jsem o něm nic neslyšel. Dychtím vědět, čeho dosáhne s novým kondenzátorem, myslím ale, že mohu předpovědět, že výsledky budou stejné. Jsem toho názoru, že homogenita pole je sice podstatnou podmínkou pro čistotu měření, ale odchylky od ní nejsou dostatečné, aby objasnil ty Ehrenhaftovy mimořádně malé hodnoty.

K poznámce, kterou pan dvorní rada učinil, musím uvést, že Weiss měří se zdokonaleným uspořádáním temného pole, takže mu neuniknou ani ty velmi malé částičky. Zatím měřil jen se stříbrem, se zlatem ještě ne.

Vynořila se mi teď jedna principiální pochybnost o Ehrenhaftově metodě. Doufám, že budu moci panu dvornímu radovi v krátké době poslat o tom souvislý výklad.“

V dopise z 22. března 1911 (č. 4) se Lampa vrátil k pochybnosti o výsledcích měření Ehrenhafta, kterou naznačil v předchozím dopise, slovy:

„Jemně rozmělněné kovy okludují nebo adsorbují plyn. Není proto vyloučeno, že malé kovové částice jsou obaleny tenkou obálkou plynu, která na nich pevně drží, a v důsledku toho k částici neoddělitelně patří. To má další, malý vliv na hustotu částice, více však na její pohyb v plynu. Stokesův vzorec (a stejná úvaha platí pro Cunninghamovu a pro Reinganumovu modifikaci) předpokládá, že pokles rychlosti začíná bezprostředně na povrchu koule. Je-li ale s koulí spojena plynová obálka, pak začíná pokles rychlosti na povrchu obálky plynu a ve Stokesově vzorci nejde o poloměr koule, ale o větší poloměr obálky plynu. Za předpokladu Millikanovy hodnoty elektronu  $4,9 \cdot 10^{-10}$  elts. j. jsem posoudil hodnoty pozorování Ehrenhafta se zlatem, o které se on zejména opírá, a shledal jsem, že již mimořádně tenká vrstva plynu stačí, aby jeho odchylky vysvětlila. Dospívám tak pro vrstvu plynu k tloušťce  $6 \cdot 10^{-6}$  až asi  $30 \cdot 10^{-6}$  cm. Pfeiffer vypočetl pro tloušťku vrstvy plynu adsorbovaného uhelným prachem (podle měření Quinceho) hodnotu  $24 \cdot 10^{-6}$  cm. Řádově to odpovídá.

Zdá se mi tudíž důležité tuto myšlenku dál sledovat. Protože adsorpce patří do kategorie molekulárních sil, bude i pro těleso větších rozměrů tloušťka obálky plynu velmi malá. Máme tu tudíž vliv, který se projevuje tím víc, čím menší jsou částičky. To opět souhlasí s Ehrenhaftovou větou, že je-li tu nějaký vliv, který odchylky od hodnoty elektronu působí, musí to být vliv, který se projevuje tím víc, čím je částička menší.

Jako jediná vhodná látka k ověření této hypotézy přichází v úvahu rtuť, už jen proto, že částičky zde mají kulový tvar. Aby se vyloučily chemické reakce, musí se pokusy provést v argonu. Na to bych rovněž rád požádal Akademii o subvenci. Rád bych tedy poprosil pana dvorního radu o sdělení, zda v žádosti má být uveden podrobný plán výzkumu, zda má obsahovat i návrh nákladů, dále zda nemám napsat krátkou zprávu o uvedených pochybách do Věstníku. V nějaké podobě bych to rád krátce publikoval, jinak mne zas někdo předběhne.“

V dopise ze 7. prosince 1911 (č. 5), jak již bylo uvedeno v oddíle 10, se Lampa zmínil o probíhajícím habilitačním řízení E. Weisse:

„Váš kmotřenec doktor Weiss předložil svou habilitační žádost již v listopadovém zasedání [profesorského kolegia Filozofické fakulty], takže v posledním zasedání již bylo odsouhlaseno jeho připuštění ke kolokviu. Referát komise, který jsem přirozeně napsal já, byl jednomyslně přijat, takže Weiss 25. ledna 1912 bude skládat kolokvium; bude se konat v Praze před celou fakultou. Weissova práce nachází velké uznání zejména u Einsteina, který o ní mluvil také v Bruselu na nedávno konaném kongresu těch nejchytřejších hlav. Podle jeho zprávy se o to také velmi zajímali.“

## PŘÍLOHA

### Zlomek korespondence A. Lampy s V. von Langem z let 1911–1914

AUW, sign. AT-UAW/131.131, Lang, Viktor von (Nachlassfragment 1859–1920),  
Schachtelnummer 1238, Korespondenz mit A. Lampa

1.

1911, 15. února, Praha

Anton Lampa Viktoru von Langovi

Rukopisný originál, 3 s. (1 list)

/1/ Prag II 1594 Physikalisches Institut  
am 15. Feber 1911.

Hochgeehrter Herr Hofrat!

Empfangen Sie zunächst meinen verbindlichsten Dank für Ihr freundliches Schreiben.<sup>1</sup> Ich habe mich aufrichtig gefreut, dass mit der Mitteilung der relativen Langwierigkeit Ihres Unwohlseins gleich die Nachricht, dass Sie nun doch schon wieder ausgehen dürfen, verbunden war. Möchten Ihnen die Kolloide, die jetzt so viel neue Erkenntnis vermitteln, auch recht bald vollständige Heilung bescheeren(!).<sup>2</sup>

Das  $w$  in Ihrer Formel<sup>3</sup> hat für das Weitere, wie ich schon erwähnt zu haben glaube, keinen Einfluss. Offenbar ein Lapsus calami,<sup>a</sup> es sieht ja auch unwahrscheinlich aus, dass die Anziehung dem Widerstand proportional sein soll. Die Arbeit des Zürichers<sup>4</sup> kenne ich nicht, ich bin jetzt erst dabei, die Literatur, soweit mir dies hier möglich ist, vollständig zusammenzusuchen.

Mit der Frage nach dem Elektron legen Herr Hofrat den Finger an eine Wunde, die mich heftig schmerzt. Weiß misst jetzt fleißig an Silber. Unsere Anordnung scheint mir in einem Punkt sicherer als die Ehrenhafts, unser Kondensator garantiert uns ein homogeneres Feld. Im Übrigen macht die Brown'sche Bewegung Schwierigkeiten. Weiß miss jetzt absichtlich ohne besondere Trocknung, um zu sehen, was diese ausmacht. Ehrenhaft legt auf die Trocknung so besonderen Wert. Wir möchten herausbringen, was durch extreme Trocknung eigentlich erzielt wird. Die Beobachtungsdaten von E.<sup>b</sup> halte ich für sicher. Ich habe Stichproben gemacht und bin auf keinen Fehler in der Ausrechnung der Beobachtungsergebnisse gestoßen. Dagegen vermag ich E.'s Zuversicht nicht zu teilen. Ich werde, je mehr ich über die Sache nachdenke, immer bedenklicher. Ich fühle mich zur Skepsis umso mehr gedrängt, als mir die Mediumphysik viel lieber ist und ich gar nichts dagegen hätte, wenn das Elektron umgebracht /2/ würde. Weiß wird jetzt weiter sein Augenmerk auf einzelne Punkte richten, die in E.'s Messungen nicht berücksichtigt sind. Vor Allem die Kugelgestalt. Er will jetzt versuchen, die kleinen Teilchen im elektrischen Ofen zu verflüssigen, dann langsam erstarren zu lassen und dann erst zu messen. Weiter habe ich ihm gesagt, es möge bei verschiedenen starken Feldern an ein- und demselben Teilchen messen. Das hat Ehrenhaft bisher nicht getan, er verwendet verschiedene Feldstärken, aber bei einem Teilchen doch immer nur eine. Ich glaube aber, dass man durch verschiedene Feldstärken etwas über den Einfluß engbegrenzter Strömungen in dem Gas erfahren könnte. Ich möchte nun selbst auch Einiges messen. Aber ich habe kein Geld, um noch weitere Apparate anzuschaffen.

Nur Schulden. Ich brauchte zu diesem Zweck einiges von Zeiss, Glassachen, Gold u. dgl. Herr Hofrat wissen ja, was man dazu alles benötigt und Ehrenhaft wird ja auch von der Akademie munifizent unterstützt. Ich hatte schon seit langem den Gedanken erwogen, ob ich nicht auch an die Akademie mit der Bitte um eine Subvention herantreten sollte, aber gerade, weil die Akademie bereits für diese Frage Geld ausgegeben hat, trug ich Bedenken, mit einem solchen Ansuchen zu kommen. Auch möchte ich nicht gewissermaßen als Konkurrent Ehrenhafts erscheinen wollen. Ihre freundlichen Bemerkungen, verehrter Herr Hofrat, geben mir den Mut zu der Frage, ob Sie die Einbringung eines solchen Gesuches für opportun erachten und ob dasselbe nach dem derzeitigen Stande der verfügbaren Mittel Aussicht auf günstige Erledigung hat. Einem Refus möchte ich mich nicht gerne aussetzen.

Die Wiederholung von E.'s Messungen möchte ich durchaus Weiß überlassen. Er arbeitet korrekt, ist mit Freude dabei und wird einen in jeder Beziehung verlässlichen Beitrag zu der Frage zustande bringen. Ich möchte meine Untersuchung nicht streng an Ehrenhaft's Schema binden, damit die Frage durch Variation des Beobachtungsverfahrens eine Beleuchtung von /3/ anderer Seite erfährt.

Verzeihen Herr Hofrat, dass ich Sie nun schon wieder um eine Mitteilung bitte. Wollen Sie der Sache zugute halten und vielleicht auch dem Umstand, dass ich hier in einer physikalischen Einöde lebe, und darum mit doppelter Freude die Gelegenheit benütze, um mit einem hervorragenden Fachgenossen, der ich als meinen Lehrer verehren darf, ein bisschen über Physik reden zu können.

Mit hochachtungsvollen Empfehlungen  
Ihr sehr ergebener  
A Lampa

<sup>a</sup> Z latiny, chyba vzniklá nepozorností při psaní.

<sup>b</sup> Mínen Felix Ehrenhaft. Stejně tak ve zkratkách „E.'s“ dále v textu.

<sup>1</sup> Odkaz na dřívější korespondenci. V citované pozůstalosti se nedochovala.

<sup>2</sup> Lék na bázi koloidů (srov. *Unguentum credé* v dopise č. 3, vysvětlivka b).

<sup>3</sup> Srov. Viktor von LANG, *Versuche im elektrostatischen Drehfelde*, Sitzungsberichte, II a, 115, 1906, s. 211–222.

<sup>4</sup> Zřejmě odkaz na práci zmíněnou v předchozí korespondenci V. von Langem. Nepodařilo se upřesnit.

## 2.

**1911, 22. února, Praha**

**Anton Lampa Viktoru von Langovi**

*Rukopisný originál, 1 s. (1 list)*

/I/ Prag, am 22. / II. 1911.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Eines meiner Bedenken gegen Ehrenhaft, das ich in meinen letzten Schreiben erwähnte, ist in der Publikation Regener's im letzten Heft der Phys. Zeitschr. zur Sprache gebracht.<sup>1</sup> Die Kuvette, die wir gebaut haben, ist sehr ähnlich derjenigen Regeners, auch ist Weiß

vor kurzem, noch ehe Regeners Arbeit erschienen war, über meinen Rat zum Objektiv AA übergegangen. Trotzdem glaube ich, ist volle Aufklärung noch nicht erreicht und darum soll Weiß ruhig weiter messen. Rasch wird die Frage nicht zu erledigen sein.

Meinen Stoßseufzer, betreffend den schlechten Stand meiner Dotationsfinanzen, haben Herr Hofrat hoffentlich nicht übelgenommen. Ich mache jetzt eine kleine Untersuchung über die Teilchengröße bei Kolloidalem Silber und gedenke nach deren Vollendung an die Elektronfrage heranzutreten.

Indem ich hoffe, dass Sich Herr Hofrat recht wol befinden,  
bleibe ich mit hochachtungsvollen Empfehlungen  
Herrn Hofrat ergebenster  
A Lampa

<sup>1</sup> Srov. Erich REGENER, *Über Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen (Zur Frage nach der Größe des elektrischen Elementarquantums)*, Physikalische Zeitschrift 12, 1911, s. 136–141. Regener poukázal na možnou nehomogenitu elektrického pole Ehrenhaftova kondenzátoru přizpůsobeného pro ultramikroskopii. Ehrenhaft reagoval článkem F. EHRENHAF, *Über die Frage des Elementarquantums der Elektrizität (Zum Teil Erwiderung an die Herren E. Regener, R. A. Millikan und H. Fletcher)*, Physikalische Zeitschrift 12, 1911, s. 261–268. Vliv nehomogenity elektrostatického pole kondenzátoru sledovala ve své práci také M. Vogl (srov. oddíl 11).

3.

**1911, 28. února, Praha**

**Anton Lampa Viktoru von Langovi**

*Rukopisný originál, 2 s. (1 list)*

/1/ Prag, Physik. Institut II 1594  
am 28. Febr. 1911.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Ich danke Ihnen vielmals für Ihren freundlichen Brief. Dass ich's nur ehrlich gestehe, mein letztes Kurzes Schreiben war ein ballon d'essai<sup>a</sup>, ich hatte, weil Ihre Antwort auf den vorletzten Brief ausblieb, Besorgnis, Herr Hofrat seien nicht wol und so wollte ich rasch eine Nachricht haben. Ich freue mich sehr, dass Herr Hofrat, nachdem von Unguentum Credé<sup>b</sup> nicht mehr die Rede ist, das Übel offenbar ganz überstanden haben.

Die Mitteilungen über die Stimmung in der Akademie sind ja nicht gerade sehr ermutigend. Nachdem es leider ganz gleichgiltig ist, ob man dem Elektron in Prag oder Madagaskar, 1000 Meter unter oder über dem Erdboden an den Leib rücken will, fürchte ich, in einem Subventionsgesuch des durchschlagendsten Motivs entbehren zu müssen. Ich will aber doch, durch die Aussicht auf Ihre Unterstützung ermutigt, den Versuch machen.

Ehrenhaft hat mir seine Replik gegen Regener zur Einsicht geschickt. Ich fand, dass er auf den wesentlichsten Punkt zu wenig eingegangen ist, habe aber seither Nichts /2/ mehr von ihm gehört. Ich bin begierig, was er mit dem neuen Kondensator erzielen wird, glaube aber voraussagen zu dürfen, dass die Resultate dieselben sein werden. Ich bin der Meinung,

dass die Homogenität des Feldes zwar eine wesentliche Bedingung für die Reinheit der Messungen ist, aber Abweichungen von derselben doch nicht ausreichend sind, um die extrem kleinen Werte von Ehrenhaft zu erklären.

Zu der Bemerkung, welche Herr Hofrat machen, muss ich anführen, dass Weiss mit der vollkommenen Dunkelfeldanordnung misst, dass ihm also die sehr kleinen Teilchen nicht entgehen können. Nur hat er bisher bloß an Silber, aber noch nicht an Gold gemessen.

Mir ist neuerdings ein prinzipielles Bedenken gegen Ehrenhafts Methode aufgetaucht. Ich hoffe, Herrn Hofrat in kurzer Zeit eine zusammenhängende Darstellung desselben ein-senden zu können.

Die Nachricht über Ulke<sup>1</sup> hat mich recht betrübt. Er war ein braver Mensch aus der guten alten Schule.

Mit hochachtungsvollen Empfehlungen  
Herrn Hofrat ergebenster  
A Lampa

<sup>a</sup> Francouzsky, zkušební balon (sonda).

<sup>b</sup> *Unguentum créde*, antibakteriální balzám obsahující 15% roztok koloidního stříbra.

<sup>1</sup> Miněn nejspíš Henry (Heinrich) Ulke (1821–1910), fotograf, malíř a entomolog německého původu. Zemřel ve věku 90 let ve Washingtonu. Krátká zpráva o jeho úmrtí byla publikována také v Prager Tagblatt 34 (3. 1. 1910), Nr. 62, s. 12.

#### 4.

**1911, 22. března, Praha**

**Anton Lampa Viktoru von Langovi**

*Rukopisný originál, 3 s. (1 list)*

/1/ Prag, am 22. III. 1911

<b. 26/3/11><sup>a</sup>

Hochverehrter Herr Hofrat!

Vor lauter Kommissionssitzungen und ähnlichen Vergnügungen bin ich noch nicht dazu gekommen, eine Kopie der Rechnungen anzufertigen, welche ich Ihnen seit langem senden will. Ich muss mich auch heute begnügen, Ihnen das Bedenken mitzuteilen, von welchem ich neulich andeutungsweise sprach. Es ist folgendes. Fein verteilte Metalle okkludieren oder adsorbieren Gas. Es ist infolgedessen nicht ausgeschlossen, dass die kleinen Metallpartikel mit einer dünnen Gashaut umgeben sind, welche fest an ihnen haftet und infolgedessen zu dem Partikel untrennbar dazugehört. Das hat nun weiter kleine Konsequenz in Beziehung auf die Dichte der Partikel, wol aber in Beziehung auf ihre Bewegung im Gas. Die Stokes'sche Formel (und die gleichen Überlegungen gelten für die Modifikationen Cunningham<sup>1</sup> und Reinganum<sup>2</sup>) setzt voraus, dass das Geschwindigkeitsgefälle unmittelbar an der Oberfläche der Kugel beginnt. Ist aber eine mit der Kugel fest verbundene Gashaut vorhanden, so beginnt das Geschwindigkeitsgefälle an der Oberfläche der Gashaut und in die Stokes'sche Formel geht nicht  $\frac{1}{2}$  der Radius der Kugel sondern der größere Radius der Oberfläche der Gashaut ein. Ich habe unter Annahme des Millikan'schen Wertes des



Elektrons  $4,9 \cdot 10^{-10}$  e. s. E.<sup>b</sup> Ehrenhafts Beobachtungen an Gold, auf welches er sich ja insbesondere stützt, nach dieser Annahme ausgewertet und habe gefunden, dass bereits äußerst dünne Gasschichten ausreichen, um seine Abweichungen zu erklären. Ich komme so zu Dicken für die Gasschicht von  $6 \cdot 10^{-6}$  bis etwa  $30 \cdot 10^{-6}$  cm. Pfeiffer<sup>3</sup> berechnet die Dicke der von Kohlenpulver adsorbierten Gasschicht (nach Messungen von Quincke<sup>4</sup>) auf  $24 \cdot 10^{-6}$  cm. Die Größenordnung stimmt.

Es scheint mir also wichtig, diese Idee weiter zu verfolgen. Nachdem die Adsorption jedenfalls zur Kategorie der Molekularkräfte gehört, wird auch für einen ausgedehnten Körper die Dicke der Gashaut sehr klein sein. Wir haben also hier einen Einfluss, der umso mehr zur Geltung kommt, je kleiner die Teilchen sind. Das stimmt wieder mit dem Satze Ehrenhafts: Wenn ein Einfluss da ist, der die Abweichungen vom Elektronwert hervorruft, so muss das ein Einfluss sein, der umso mehr zur Geltung kommt, je kleiner die Teilchen sind.

Als einzig geeignete Substanz zur Prüfung dieser Hypothese kommt wol nur Hg in Betracht, schon deshalb, weil die Teilchen hier gewiss Kugelform haben. Um chemische Reaktionen auszuschließen, /3/ müssen die Versuche in Argon gemacht werden. Für diese Dinge möchte ich mir eben die Subvention der Akademie<sup>c</sup> erbitten. Ich möchte nun Herrn Hofrat bitten, mir mitzuteilen, ob das Gesuch den Plan der Untersuchung ausführlich angeben soll, ob auch ein Kostenvoranschlag enthalten sein soll,<sup>5</sup> ferner ob ich vielleicht eine kurze Notiz über dieses Bedenken für den Anzeiger<sup>d</sup> verfassen soll. In irgend einer Form möchte ich die Sache schon kurz veröffentlichen, sonst nimmt mir doch wieder Jemand weg.

Weiters möchte ich bitten, mir Band 56 der Proceedigs Royal Society London Jahr 1894 für kurze Zeit aus der Akademiebibliothek zu überlassen. Diese Zeitschrift ist in Prag nirgends zu bekommen.

Indem ich Herrn Hofrat für die Bemühung in dieser Sache im Vorhinein bestens danke bin ich mit hochachtungsvollen Empfehlungen

Ihr sehr ergebener

A Lampa

Prag II 1594

Physikalisches Institut

<sup>a</sup> Perem připsaná datace o obdržení dopisu („bekommen“).

<sup>b</sup> Zkratka, *elektrostaticke Einheiten* (absolutní elektrostatické jednotky, elst. j.). O převodu na jednotku SI Coulomb viz poznámku pod čarou č. 141.

<sup>c</sup> Vídeňská akademie věd (*die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien*).

<sup>d</sup> Věstník Vídeňské akademie věd (*Anzeiger der kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien*).

<sup>1</sup> Ebenezer Cunningham (1881–1977), britský matematik, známý také pozdějšími pracemi z teorie relativity a elektronové teorie. Do Stokesova vzorce zavedl korekci na střední volnou dráhu kulových částic (vzorec viz kapitola 14.2)

<sup>2</sup> Maxmillian Reinganum (1876–1914), německý fyzik, padl v první světové válce na frontě ve Vogézách 4. 9. 1914.

<sup>3</sup> Neurčitý odkaz. Mohlo by jít o německého chemika Paula Pfeiffera (1875–1951), 1908–1919 mimořádného profesora teoretické chemie na univerzitě v Curychu, kde byl

žákem anorganického chemika Alfreda Wernera (laureáta Nobelovy ceny za chemii za rok 1913 za práce o vazbách atomů v molekulách).

<sup>4</sup> Georg Hermann Quincke (1834–1924), německý fyzik, od roku 1907 na odpočinku, před tím profesor na univerzitě v Heidelbergu.

<sup>5</sup> Ve společném zasedání Vídeňské akademie věd 27. ledna 1911 bylo schváleno udělení finanční podpory 2 000 K z nadace Ponti (*Ponti-Widmung*) F. Ehrenhaftovi na pokračování ve výzkumech elektrických nábojů menších než náboj elektronu. *Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* 48, 1911, s. 74.

## 5.

**1911, 7. prosince, Praha**

**Dopis Antona Lampy Viktoru von Langovi**

*Rukopisný originál, 4 s. (1 list)*

/1/ PHYSIKALISCHES INSTITUT

der k. k. deutschen Universität

Prag, Neustadt 1594.<sup>a</sup>

7. Dezember 1911.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Ich danke erst heute für Ihren liebenswürdigen Brief, weil ich noch die Kollegiumsitzung vom 7. abwarten wollte, in welcher die Habilitation Dr Perger<sup>1</sup> das erstmal an das Tageslicht getreten ist. Die Angelegenheit steht gegenwärtig so. Die Fakultät hat vor etlichen Semestern – noch vor meiner Zeit – den Beschluss gefasst, nicht mehr für Teilgebiete einer Wissenschaft zu habilitieren. Es ist daher zuerst die Frage aufgeworfen worden, ob die Dramaturgie als selbständige Wissenschaft betrachtet werden kann. Zur Beratung dieser Frage wurde eine Kommission eingesetzt. Sauer,<sup>2</sup> der in dieser Kommission wol die Hauptrolle spielen wird, hat, wie man so schön zu sagen pflegt, für Dr Perger eine warme Lanze eingelegt. Ein Teil der Fakultät wünschte nämlich erst den Bericht dieser Kommission zu hören, damit über die prinzipielle Frage vorher entschieden würde. Das würde natürlich eine Verzögerung um eine Sitzung bedeuten. Infolge des Eintretens Sauers wurde aber beschlossen, der Kommission das Pouvoir<sup>b</sup> zu erteilen, gleich die Beurteilung der Habilitationsschrift Dr Pergers vorzunehmen, wenn sie zu dem Ergebnis gelangen sollte, dass die Dramaturgie als spezielle Wissenschaft anzuerkennen sei. Natürlich wäre dieser Kommissionsbeschluss erst durch die Fakul-/2/tät zu ratifizieren. Sehr viel Liebe findet die Dramaturgie bei den Naturwissenschaftlern gerade nicht. Ich habe verschiedene Stimmen gehört, die recht ablehnend sind. Der gefürchtete Holzinger<sup>3</sup> hat öffentlich sich nicht geäußert. Mir scheint also das Schicksal der Habilitation der Dr Perger recht ungewiss. Ich glaube zwar, dass die Kommission im Ganzen der Sache günstig gegenüberstehen wird; und wenn sie zu einem einhelligen Beschluss kommt, ist auch die größere Wahrscheinlichkeit für die Akzeptierung desselben durch das Kollegium. Sollte aber aus der Kommission auch ein Minoritätsvotum hervorgehen, dann ist das wahrscheinliche Schicksal der Habilitation absolut nicht anzugeben.

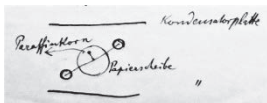
Ihr Patenkind, Dr Weiß, hat sein Habilitationsgesuch bereits in der Novembersitzung<sup>c</sup> eingebracht, so dass in der letzten Sitzung bereits über die Zulassung zum Kolloquium

abgestimmt wurde. Das Referat der Kommission, das natürlich von mir verfasst war, wurde einstimmig akzeptiert, so dass Weiß am 25. Januar 1912 das Kolloquium ablegen wird. Dieses erfolgt in Prag vor der ganzen Fakultät.<sup>4</sup> Die Arbeit von Weiß findet besonders bei Einstein große Anerkennung, der über sie auch bei dem kürzlich in Brüssel stattgefundenen Kongress der ganz Gescheiten gesprochen hat. Nach seinem Bericht hat man sich dafür auch sehr interessiert. Einstein ist übrigens wirklich eine hervorragende Intelligenz, seine Richtung allerdings kann ich nicht vollkommen goutieren. Dabei ist nun wol viel /3/ wissenschaftliche Gefühlssache; man muss selber auf seinen Gebieten gearbeitet haben, um ein intellektual reines Urteil zu haben. Ich habe die Empfindung, dass man in einiger Zeit Vieles wieder fallen lassen wird, was jetzt en vogue<sup>d</sup> ist. Es ist ja schon jetzt eine Reaction zu beobachten (s. z. B.<sup>e</sup> Gehrcke, Verh. der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1911).<sup>5</sup> Die Elektronentheorie ist doch auch eine Reaction gegen die reine Feldtheorie. Und so wird auch eine Reaction gegen die Lichtquantentheorie kommen. Jetzt wird die Strahlungstheorie fein gemacht und das wird noch so weit führen, dass man nicht mehr imstande sein wird, ein Beugungsphänomen zu begreifen. Die alte Physik wird schon wieder zu der gebührenden Ehre kommen. Darum glaube ich auch, dass die Frage, welche Herr Hofrat aufgeworfen haben,<sup>6</sup> entschieden zu bejahen ist. Ich bin überzeugt, man wird die Physiker der früheren Epoche immer in Ehren halten.

Wann ich nach Wien komme, kann ich heute noch nicht sagen. Für lange will ich nicht fort, um die Freien auszunützen. Ich habe genug zu tun.

Interessieren dürfte Herrn Hofrat, dass ich von einer Dissertantin<sup>7</sup> die Drehungen ein Wechselfeld weiter untersuchen lasse; und zwar, um näheren Anschluss an die einfachste Theorie zu haben, mit Kugeln. Zunächst ist bloß festgestellt, dass kleine Assymetrien am Prüfungskörper von großem Einfluss sind. Sie hat auf den Indikator eine Papierscheibe – ein ganz kleines Körnchen Paraffin gelegt, um sie zu aequilibrieren und da stellte sich die Scheibe immer so, dass der Radius zum Paraffinkorn senkrecht war auf der Verbindungslinie der beiden Kugeln.

[Nákres]<sup>f</sup>



/4/ Ferner wurden auch die Abstoßungserscheinungen Thomson – v. Lang von einem Dissertanten namentlich in Beziehung auf die Intensität des induzierten Stromes untersucht.<sup>8</sup> Er ist jetzt dabei, die Beobachtungsergebnisse auszuwerten, ich hoffe, Hr. Hofrat das Mtg<sup>g</sup> in nicht allzulanger Zeit einsenden zu können.

Wenn Herr Hofrat gerade nichts Besseres zu tun haben, so bitte ich, mich durch ein paar Zeilen zu erfreuen.

Meine Frau<sup>9</sup> dankt sehr für die freundliche Erinnerung und empfiehlt sich der Frau Hofrat<sup>10</sup> und Ihnen. Wollen Herr Hofrat auch von mir der gnädigen Frau einen Handkuß vermelden!

Ich bin mit den besten Empfehlungen  
Herrn Hofrat ergebenster  
A Lampa

<sup>a</sup> Razítko s adresou ústavu.

<sup>b</sup> Francouzsky, zmocnění.

<sup>c</sup> Zasedání profesorského kolegia Filozofické fakulty Německé univerzity v Praze.

<sup>d</sup> Francouzsky, být v módě.

<sup>e</sup> Zkratka „*sieh zum Beispiel*“ (viz například).

<sup>f</sup> Kopie nákresu v dolním levém rohu na třetí straně dopisu, obtékaného zprava textem.

<sup>g</sup> Zkratka „*Mitteilung*“ (sdělení).

<sup>1</sup> Arnulf Perger (1883–1955) se narodil se ve Štýrském Hradci, byl příbuzným V. von Langa (jehož matka byla rozená Pergerová). Studoval germanistiku na Vídeňské univerzitě, studium zakončil v letním semestru 1905 ve Štýrském Hradci, kde byl 17. 7. 1905 promován doktorem filozofie (disertace *Studien zur Kenntniß Grabber's*). Na Filozofické fakultě Německé univerzity v Praze se habilitoval v roce 1912 pro obor „allgemeine Geschichte des Dramas und des Theatres der neueren Zeit in Verbindung mit Dramaturgie“ (jeho habilitační žádost byla přijata v únoru 1912, v březnu složil kolokvium a 11. července vykonal zkušební přednášku). Po vypuknutí první světové války byl povolán k vojenské službě. Na Německou univerzitu v Praze se vrátil, v meziválečném období mu byl udělen titul mimořádného profesora. V personálním stavu učitelů Německé univerzity v Praze je uváděn až do roku 1945. Srov. *Beilage zum Verordnungsblatte für den Diensbereich des Ministeriums für Kultus und Unterricht* 1912, č. 20, s. 191; AUK, f. Akademický senát NU, inv. č. 947–948, Podací protokoly / Geschefts Protokole 1911/12, Nr. 966, 1125 a 1724; AUK, f. Filozofická fakulta NU, inv. č. 847, k. 68, Divadelní věda / Teaterwissenschaftliches Seminar 1931 (A. Perger).

<sup>2</sup> August Sauer (1855–1926), rakouský germanista a literární historik, zabýval se také dějinami hudby. Studoval na univerzitě ve Vídni (1877 doktorát), kde se 1879 habilitoval. Poté působil na univerzitách ve Lvově a ve Štýrském Hradci, v roce 1891 byl jmenován řádným profesorem na Německé univerzitě v Praze (v letech 1897/98 děkan Filozofické fakulty, 1907/08 rektor univerzity).

<sup>3</sup> Karl Holzinger von Weidlich (1849–1935), klasický filolog. Studoval na univerzitách ve Vídni a ve Štýrském Hradci, poté působil jako učitel latiny a řečtiny na Tereziánské akademii ve Vídni. V roce 1879 byl promován doktorem filozofie. V roce 1883 byl jmenován mimořádným a 1887 řádným profesorem klasické filologie na Karlo-Ferdinandově univerzitě v Praze, při rozdělení univerzity přešel na Německou Karlo-Ferdinandovu univerzitu (1894/95 děkan Filozofické fakulty, 1899/1900 rektor Německé univerzity, od školního roku 1909/10 nástupce F. Lippicha na postu člena a předsedy *k. k. deutsche Prüfungs-Kommission für das Lehramt an Gymnasien und Realschulen und an Mädchenlyzeen in Prag*), dvorní rada. Zabýval se také antickou komedií.

<sup>4</sup> Habilitace udělená E. Weissovi pro veškerou fyziku (*für das Gesamtgebiet der Physik*) na Německé univerzitě v Praze v roce 1912 byla tiskem oznámena v *Beilage zum Verordnungsblatte* 1912, č. 16, s. 147.

<sup>5</sup> Odkaz na publikaci německého experimentálního fyzika Ernsta Gehrcke (1878–1960), pracovníka (a posléze vedoucího) optického oddělení *Physikalische Technische Reichanstalt* v Berlíně a docenta Berlínské univerzity (habilitován 1904). Patřil k odpůrcům teorie relativity.

<sup>6</sup> Odkaz na předchozí komunikaci.

<sup>7</sup> Míňna zřejmě Emma Becker (nar. 1887 v Praze), studentka Filozofické fakulty Německé univerzity v Praze v letech 1908–1914. Pod vedením A. Lampa vypracovala doktorskou disertaci *Über Drehfelderscheinungen im elektrostatischen Wechselfeld*, 24. 12. 1914 byla promována doktorkou filozofie. AUK, fond Matriky NU, inv. č. 3, Matrika doktorů německé Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze / Německé univerzity v Praze (1904–1924), s. 311.

<sup>8</sup> Pokusy se střídavým proudem, jejichž autorem byl Elihu Thomson a které V. von Lang upravil pro použití střídavého proudu běžné frekvence. Předmětem pozornosti byl především pokus s indukčním odpuzováním kovového kroužku v poli cívky protékané střídavým proudem. Srov. A. LAMPA, *Über Abstoßungsversuche mit Wechselströmen*, Sitzungsberichte, II a, 122, 1913, s. 1801–1810. Práce byla předložena k publikaci ve schůzi matematicko-přírodovědné třídy Vídeňské akademie 11. 12. 1913 V. von Langem. Srov. Anzeiger 50, 1913, s. 444.

<sup>9</sup> Manželka A. Lampa Emma, roz. Seidlová.

<sup>10</sup> Manželka V. von Langa Ella, dcera vídeňského astronoma Karla von Littrowa.

## 6.

1914, 4. října, Praha

**Anton Lampa Viktoru von Langovi**

*Rukopisný originál, 1 s. (1 list)*

/1/ Hochgeehrter Herr Hofrat!

Wenn ich das mir seitens der Praesidenten der k. k. Normal-Eichungskommission<sup>1</sup> zugekommene Schriftstück durch ein an Herrn Hofrat persönlich adressiertes Schreiben quittiere, so geschieht es in der Zuversicht, dass Herr Hofrat diesen Verstoß gegen den Amtsgebrauch gütigst verzeihen werden. Ich erblicke aber in der Berufung an die Normal-eichungskommission den Ausdruck einer über das Amtliche hinausgehenden persönlich-wollwollenden Gesinnung, für welche in erster Linie zu danken mir Bedürfnis ist. Leider ist es mir versagt, dies mündlich zu tun. Die kriegerischen Verwicklungen habe mich veranlasst, schon in den ersten Septembertagen nach Prag zurückzukehren und jetzt bin ich durch die baulichen Veränderungen im Institut und durch den vollständigen Mangel an Hilfskräften – meine beiden Assistenten<sup>2</sup> sind zum Kriegsdienst einberufen – hier festgehalten.

Sollten die Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturw. Kenntnisse<sup>3</sup> trotz des Krieges abgehalten werden, so würde ich im November – falls nicht ein früherer besonderer Anlass mich nach Wien ruft – das Vergnügen haben, Herrn Hofrat zu sehen.

Mit den ergebensten Empfehlungen in herzliches Verehrung

A Lampa

Prag, am 4. Oktober 1914

<sup>1</sup> K. k. Normal-Eichung-Kommission (c. k. Komise pro standardy měř a vah) ve Vídni, zřízená v roce 1872. V. von Lang se stal prezidentem komise v r. 1904, kdy došlo ke změně jejího statutu.

<sup>2</sup> Míňni asistent H. Ehm a výpomocný asistent F. Woska.

<sup>3</sup> *Das Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlichen Kenntnisse* (Spolek pro šíření přírodovědných znalostí) ve Vídni se konstituoval v lednu 1860, prvním předsedou byl zvolen geolog Eduard Suess. A. Lampa byl aktivním členem spolku od roku 1891. Členkou spolku se stala také jeho manželka Emma.



Edmund Weiss jr. (1884–1932) [zdroj: Universität Wien, Zentralbibliothek für Physik, Nachlass Viktor von Lang, fotoalbum z roku 1908 (k 70. narozeninám V. von Langa), o: 169322, dostupné na: <<https://phaidra.univie.ac.at/detail/o:169322#?q=Weiss&page=1&pagesize=10&collection=o:160780>>]



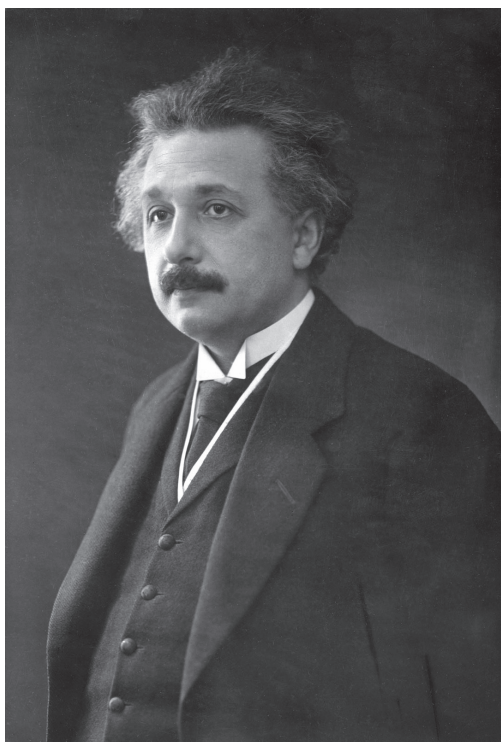
Viktor von Lang (1838–1921) [zdroj: Staatliche Museen zu Berlin, Kunstbibliothek, Sammlung Fotografie, Ident. Nr. 1992,32/003a.061, Fotoalbum für Weierstraß, Fotoatelier Dr. J. Sczékely, dostupné na: <<https://recherche.smb.museum/detail/1817272>>]



Anton Lampa (1868–1938), fotografie z pasu vystaveného Policejním ředitelstvím v Praze v roce 1916 [zdroj: NA, PŘ Praha I, všeobecná registratura 1914–1920, k.7634, sign. L13/2]



Felix Ehrenhaft (1879–1952) [zdroj: Universität Wien, Zentralbibliothek für Physik, Nachlass Viktor von Lang, fotoalbum z roku 1908 (k 70. narozeninám V. von Langa), o: 169398, dostupné na: <<https://phaidra.univie.ac.at/search#?q=Felix%20Ehrenhaft&page=1&page-size=10&collection=o:160780>>]



Albert Einstein (1879–1955) [zdroj: Encyclopaedia Britannica, Inc., dostupné na <<https://www.britannica.com/biography/Albert-Einstein#/media/1/181349/69360>>]

EMILIE TĚŠÍNSKÁ

## **Der Assistent des Physikalischen Instituts der Deutschen Universität in Prag in den Jahren 1906–1914 mit dem „verheißungsvollen“ Namen Weiss und Messungen der elektrischen Elementarladung**

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag erinnert an den österreichischen Physiker Edmund Weiss (1884–1932) und an seine Assistentenzeit im Physikalischen Institut der k. k. deutschen Karl-Ferdinands-Universität in Prag in den Jahren 1906–1914. Edmund Weiss wurde in Wien als Sohn des aus Frývaldov (Freiwaldau) in Mähren stammenden Astronomieprofessors und Direktors der Wiener Universitätssternwarte Edmund Weiss (1837–1917) geboren. Vorliegende Studie befasst sich eingehend mit der Habilitationsschrift von E. Weiss jun. aus dem Jahre 1911, in der sich dieser mit dem elektrischen Elementarquantum befasste, das experimentell mit ultramikroskopischen Silberpartikeln gemessen wurde. Mit dieser Arbeit beteiligte er sich an der Überprüfung der Messergebnisse der Elementarladung durch den Wiener Physiker Felix Ehrenhaft, was die Aufmerksamkeit Albert Einsteins weckte, als er seine Professur für theoretische Physik an der Deutschen Universität Prag antrat.

Auf der ersten Solvay-Konferenz im Herbst 1911 in Brüssel, auf dem A. Einstein gemeinsam mit F. Hasenöhl die österreichische Physik repräsentierte, äußerte sich A. Einstein lobenswert über E. Weiss und seine Arbeit. Vor Beginn des Sommersemesters 1914 verließ E. Weiss die Deutsche Universität und Prag. Seine weitere berufliche Laufbahn spielte sich in Deutschland im Fach Augenoptik ab. E. Weiss starb 1932 in Berlin. In der Wissenschaftsgeschichte blieb er im Schatten der berühmteren Träger des Namens Weiss, zu denen auch sein Vater, der Wiener Astronom Edmund Weiss sen. gehörte.



Der Artikel stützt sich auf schriftliche Quellen in Prager Archiven. Dem Artikel beigelegt ist eine Abschrift (im deutschen Original) von mehreren Briefen aus der Prager Korrespondenz Anton Lampas (1868–1938), Professor und Vorstand des Physikalischen Instituts der Deutschen Universität Prag, mit seinem ehemaligen Lehrer Viktor von Lang (1838–1921), einer Koryphäe der Wiener Physik, aus den Jahren 1909–1919. Besagter Briefwechsel rundet das Bild vom Wirken E. Weiss' in Prag ab. Die Originale der Briefe befinden sich im Archiv der Universität Wien.

Deutsche Übersetzung Wolf. B. Oerter

*Emilie Těšínská,*  
*Praha*  
*tesinska@cesnet.cz*