

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Armin Hermann

Werner Heisenberg v očích svých kolegů

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 39 (1994), No. 4, 215--222

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139456>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1994

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

[15] W. HEISENBERG et al.: *An den Reichsminister für Erziehung, Wissenschaft und Volksbildung*. In: WERNER HEISENBERG: *Gesammelte Werke*, Bd. CV, s. 12–13.

Adresa autora:

*Prof. Dr. Dieter Wittich*

*Braunschweiger Str. 2*

*04157 Leipzig, BRD*

## Werner Heisenberg v očích svých kolegů

*Armin Hermann*

Cituji nejprve z vysvědčení Maximilianova gymnázia v Mnichově, které Heisenberg navštěvoval od září 1911 do června 1920. Na konci školního roku 1913/14 se o dváctiapůlletém chlapci praví [1]:

*Dosáhl s hravou lehkostí znamenitých výkonů; nestály ho žádnou zvýšenou námahu . . . . Nejvýraznějším rysem jeho povahy je chladná věcnost. Jeho způsoby práce jsou vždy velkorysé. Má postřeh pro podstatné, nikdy se nezatěžuje a nerozptyluje jednotlivostmi. Jeho mluvnické nadání je právě tak dobré jako přírodovědné. Samostatně si osvojil pozoruhodné fyzikální vědomosti a projevuje při jejich prezentaci . . . úžasnou jistotu. Jeho duchovní život se zdá být méně vyvinut. Nedostatkem je jeho přílišná ctižádost.*

Také v dalších letech jsou Heisenbergovy posudky s určitými obměnami podobné. Pravidelně se vyzdvihovalo nadání a ctižádost. Jednou se praví: „Žák je notně sebevědomý a chtěl by vždy oslňovat“.

Z období pobytu v Lipsku Weisskopf a Weizsäcker uvádějí, že se po kolokviu pravidelně hrával stolní tenis a Heisenberg bojoval vždy s plným nasazením, aby i na tomto poli byl nejlepší [2]:

*Vzpomínám si na příhodu, kdy Heisenberg . . . po prohře s Nishinou na tři dni zmizel z dohledu.*

Casimir vyprávěl o hře vymyšlené v Kodani nazývané „shower production“, při které byl Heisenberg hluboce zarmoucen, když jednou prohrál [3].

---

*Werner Heisenberg im Urteil seiner Kollegen*. In: *Werner Heisenberg Physiker und Philosoph*. (Eds.: B. GEYER, H. HERWIG, H. RECHENBERG.) Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg 1993, s. 47.

Přeložila IVANA STULÍKOVÁ.

© Spektrum, Heidelberg, 1993.

Heisenbergova ctižádost se však pojila s jeho „otevřenou povahou“ a kamarádkým chováním. Jeho spolupracovníci, jeho školní a skautští přátelé, jakož i vojáci, se kterými absolvoval vojenský výcvik, ho jednohlasně nazývají dobrým kamarádem, který táhne s ostatními v dobrém i zlém a nikdy se nedomáhá nějakých výhod.

Vraťme se ke školním vysvědčením. O patnáctiletém žákovi se říká [4]:

*Je pozorný, veselý myslí, otevřený, věrný a spolehlivý, dobrých mravů, tělesně zdravý a dobře vyvinutý. Je zřejmá pečlivá a povzbuzující rodičovská výchova.*

V tomto zářivém obraze se projevuje kromě ctižádosti ještě jedna vlastnost, kterou lze považovat za určité omezení, a to introvertnost. Jednou se o dvanáctiletém chlapci vyskytla zmínka „vyhýbavý... pohled“. V určitém smyslu zůstala tato vlastnost i dospělému Heisenbergovi — světoznámému fyzikovi.

Při maturitě měl Heisenberg ze všech předmětů „velmi dobře“ jen z němčiny měl „dobře“. Jeho škola ho navrhla do „Maximilianeum“, nadace pro vysoce nadané žáky. S tím byla spojena zvlášť důkladná ústní zkouška u zkušební komisaře, vysokého ministerského úředníka.

Jak bylo zde obvyklé, nároky byly značně vysoké. Za své jazykové znalosti dostal Heisenberg jen z francouzštiny „výborně“, latina a řečtina byly oceněny sice „I“, avšak zároveň se praví, že nebyly v žádném případě vynikající a poněkud to zkoušku znehodnocovalo. Ani slohový úkol nebyl nijak pozoruhodný. Naštěstí však žák úskalím proklouzl a dosáhl tak přijetí na Maximilaneum. To bylo jeho první pasování na rytíře v životě [5].

*Proti tomu zkouška z matematiky a fyziky poskytla přímo skvělé ukázky vynikajícího a vzácného nadání... v těchto oborech.*

Heisenberg pak studoval teoretickou fyziku u Arnolda Sommerfelda v Mnichově. Ten odešel v zimním semestru 1922/23 jako hostující profesor do Madisonu (Wisconsin) a Heisenberg strávil tento semestr v Göttingen. Z tohoto období pochází hezký dopis Maxe Borna Sommerfeldovi [6]:

*Velmi rád jsem získal Heisenberga; je u nás všech velmi oblíben a ceněn. Jeho nadání je neslýchané, ale zvlášť potěšující je jeho milé, skromné chování, jeho dobrá nálada, jeho píle a nadšení... Heisenberg chce u Vás v Mnichově v létě promovat. Když jsem se ho ptal, co zamýšlí dál, řekl: „O tom nemám co rozhodovat, to určí Sommerfeld!“ Jste tedy jím vyvoleným poručíkem a já se musím obrátit na Vás, chci-li získat Heisenberga do Göttingen.*

Heisenberg promoval v červnu 1923 po absolvování šestého semestru ve věku dvacetjedna a půl roku. Zabýval se již intenzivně atomovou fyzikou; jako disertační téma však dostal turbulentní proudění v trubicích a kanálech. Sommerfeld usoudil takto [7]:

*Při zpracování stávajícího problému prokazuje znovu své mimořádné schopnosti: plně ovládnutí matematického aparátu a směle fyzikální názory. Nikomu ze svých žáků bych nemohl navrhnout jako disertační práci téma takové obtížnosti.*

Na mnichovské univerzitě působil tehdy jako experimentální fyzik Wilhelm Wien. Wien opovrhoval, jak se sám vyjádřil, tím, že Sommerfeld a Heisenberg „se sem tam brouzdají v bažině celých a polovičních kvantových diskontinuit“. Mínil, že oba by si měli „brzy znovu navyknout na přesnější myšlení“. Při ústní zkoušce u Wilhelma Wiena by byl Heisenberg málem ztroskotat. Naštěstí musely být obě dílčí zkoušky z experimentální a teoretické fyziky staženy do jedné výsledné známky a tak dostal Heisenberg v hlavním oboru fyzika známku III.

Heisenberg šel pak podle plánu k Maxu Bornovi do Göttingen, kde se již po roce habilitoval. V březnu 1924 byl poprvé na dva týdny v Kodani. Heisenberg patřil jako jeden z nejdůležitějších členů k malé *scientific community*, která intenzivně usilovala proniknout k uspokojivé teorii kvant. Důkazem toho je dopis o jedenapůl roku staršího Wolfganga Pauliho, se kterým se Heisenberg v Mnichově sprátelil. Pauli píše 11. února 1924 Nielsi Bohrovi [8]:

*Nedávno jsem viděl Heisenberga . . . Jeví se mi velmi podivuhodný. Když o jeho představách přemýšlím, zdají se mi děsné a v duchu nad nimi nadávám . . . Ale když s ním mluvím, tak se mi velmi líbí a vidím, že přinejmenším má na srdci všelijaké nové argumenty. Považuji ho — nehledě na to, že je to osobně milý člověk — za velmi významného, dokonce za geniálního a věřím, že jednou posune bádání značně dopředu.*

Jak víme, tak se i stalo. Uprostřed července 1925 předal Heisenberg Maxi Bornovi k uveřejnění svůj rukopis *O kvantověteoretickém přehodnocení kinematických a mechanických vztahů*. O několik dnů později navrhl Born Heisenberga na stipendium pro soukromého docenta [9]:

*Werner Heisenberg je již přes své mládí badatelem světové pověsti. Své neobyčejné nadání prokázal již četnými pracemi . . . Myslím, že nepřeháním, když ho považuji za zdaleka nejperspektivnějšího ze všech mladších kolegů.*

Když Born toto psal, nečetl ještě Heisenbergův rukopis, který otvíral novou epochu. To se stalo až o několik dní později a hned nato se Born pustil do vypracovávání teorie, kterou Heisenberg načrtl.

Mladší teoretičtí fyzikové jako Born a Pauli přivítali „Heisenbergovy smělé přínosy s jásotem“ [10]. Někteří starší teoretici jako Einstein a Schrödinger se zatím distancovali.

V roce 1926 byl Wilhelm Wien rektorem mnichovské univerzity a na jeho pozvání tam Schrödinger přednášel o své teorii. Sommerfeld se při diskusi držel zpět. Mladý Heisenberg se však odvážil vystoupit proti Schrödingerově interpretaci. Wilhelm Wien na to ostře reagoval a Heisenberg si již myslel, že bude vykázán ze sálu. O několik měsíců později Wien v jednom dopise kritizuje [11]: „Heisenberg patří k mladým fyzikům, kteří jsou zaměřeni výhradně na teorii a o experimentech nemají nejmenší tušení“. (*Zde jsou v německém originále evidentní nepřesnosti v časových údajích — viz citaci [11]. Pozn. překl.*)

K této zaujatosti se připojili i jiní experimentální fyzici [12]. V roce 1951 jmenoval Heisenberga na návrh senátu Německé výzkumné společnosti zahraniční úřad „vědeckým zástupcem“ Spolkové republiky. Šlo o jednání o společné experimentální evropské

laboratoře, které vedlo v roce 1954 k založení CERNu v Ženevě. V březnu 1952 Walther Bothe v dopise Erichu Regenerovi kritizuje [13]:

*Vůbec se mi nelíbí, že v této věci (jako svého času v Uranovém spolku) mají mít hlavní slovo extrémní teoretikové.*

Nyní se vraťme k roku 1926. Na mnichovské univerzitě vyvolal střet Heisenberg–Wien určitý rozruch. Heisenbergův otec působil od roku 1910 na univerzitě jako ordinarius pro byzantistiku. August Heisenberg se pln starostí obrátil na Nielse Bohra do Kodaně s dotazem, zda jeho syn je na správné cestě. Bohrova odpověď ukazuje Bohra jako pravého „otce atomových fyziků“ [14].

*Nemusím Vám říkat, jak vysoko si cením jeho vědeckého nadání a výkonů. Přes jeho mládí se mu opravdu podařilo uskutečnit naděje, o kterých se dříve sotva snilo. Pro vědce se sotva najde větší štěstí než podporovat rozkvět takového nadání k hodnotám. Nadto, svěží a harmonická osobnost Vašeho syna poskytuje denně potěšení ze spolužití s ním a ze spolupráce ke společnému cíli.*

Potud Bohr. Přejdu nyní k Einsteinovi. Ten napsal rovněž v roce 1926 [15]:

*Heisenbergovy a Bornovy myšlenky udržují všechny teoreticky zainteresované lidi v napětí, přemýšlení a se zостřenými smysly. Místo tupé rezignace studenokrevných živočichů u nás vzniklo jedinečné napětí.*

To však bohužel neodpovídalo skutečnému Einsteinovu mínění. Byl a nepřestal být přesvědčen: Göttingenská teorie není ještě „ten pravý Jakob“.

Již v září 1925 napsal svému příteli Paulu Ehrenfestovi [16]:

*Heisenberg položil základ velkému kvantování. V Göttingen na to věří (já nikoliv).*

Schrödingerova vlnová mechanika se Einsteinovi sice líbila více, avšak rovněž ho nemohla uspokojit. Přece však věřil, že maticová a vlnová mechanika představuje „kus konečné pravdy“ a v roce 1931 navrhl Heisenberga a Schrödingera na Nobelovu cenu.

Jak známo, dostal celou cenu sám Heisenberg v roce 1932. Znal citlivost svého dřívějšího učitele z Göttingen a poslal Bornovi přátelský a děkovaný dopis. Pomohlo to jen málo. Skoro třicet let tížil Borna pocit „jisté nespravedlnosti“. Protože on sám Heisenberga „tak vystavil na světlo“, byl jeho vlastní podíl na kvantové mechanice sotva zaznamenán [17].

Nikoliv bezproblémový vztah Heisenberga k Bornovi se stal po vzestupu nacionálního socialismu ještě obtížnější. Potom, co byl Born školským úřadem v Göttingen poslán na dovolenou, opustil koncem dubna 1933 zemi. Tento, jen málo přes padesát let starý fyzik, strávil letní měsíce v jižních Tyrolích a doufal, že nalezne někde nějaké zaměstnání. A tu dostal od Heisenberga dopis, ve kterém se Heisenberg vyjadřuje vcelku neupřímně o lidech „kteří vedou v nové politické situaci“. Zároveň se Heisenberg pokusil přimět svého dřívějšího učitele k návratu do Göttingen.

Dopis byl psán v dobrém úmyslu, vzbudil však u Borna hluboké rozladění. Ukazuje se zde pozoruhodná Heisenbergova neschopnost vcítit se do duševního stavu jiné osoby.

Heisenberg napsal, že to pro ty, kteří v Německu vyčkávají, nebude lehké [18]:

*Vyloučením Blocha z mého ústavu byla rozbita část celé stavby, která mě stála mnoho času a úsilí. Také ve vědecké práci samé jsem zažil některé ošklivé věci. Přesto vím, že mezi těmi, kteří teď vedou v nové politické situaci, jsou i lidé, kvůli kterým se vyčkávání vyplatí. Během času se ošklivé od hezkého oddělí.*

Potud Heisenbergův dopis z 2. června 1933. Jeho autobiografie není v tomto bodě hodnověrná. Ve své knize *Část a celek* líčí svou návštěvu u Maxe Plancka v Berlíně. Podle tohoto líčení měl Planck již v květnu 1933 předpovědět pro Německo strašlivou katastrofu. Ve skutečnosti měli tenkrát jen málokterí takovou prozíravost a určitě to nebyli Planck a Heisenberg. Někteří Američané si na to vzpomínají zcela jinak. Cituji např. Weisskopfův úsudek [19]:

*On říká, že v roce 1939 věřil, že Hitler válku prohraje. To není pravda. Když nás v Americe navštívil (červenec 1939), řekl, že Německo válku vyhraje. A on že se musí postarat, aby po válce nedošlo k příliš mnoha přehmatům.*

Podle Henrika Casimira Heisenberg správně předpovídal, že vstup Spojených států do války vytvoří jinou situaci. Od roku 1942 Heisenberg často říkal: „Německo má v šachové koncevce o jednu věž méně. Musí prohrát.“

Vraťme se k Heisenbergovu dopisu Bornovi. Heisenberg chtěl to nejlepší, ukázal však podle mého mínění pozoruhodný nedostatek politického a psychologického porozumění. Born byl nedůtklivý a vůči Heisenbergovi zvlášť. Jeho názor nemohl být úplně spravedlivý. V roce 1944 si Born postěžoval Einsteinovi v anglicky psaném dopise na své německé kolegy [20]:

*Most of the German scientists have collaborated with the Nazis; even Heisenberg has ... worked full blast for these scoundrels. (Většina německých vědců s nacisty kolabovala; i Heisenberg... pro ty darebáky ohnivě pracoval — pozn. překl.)*

V roce 1948 píše z Edinburgu [21]:

*Heisenberg byl v prosinci u nás, milý a chytrý jako kdysi, ale přece zřetelně „nakažen nacismem“.*

Při edici své korespondence vzal Born tento výrok zpět. Byl jsem tehdy často v Bad Pyrmont a získal jsem dojem, že Born své mínění ve skutečnosti nijak nezměnil. Chtěl se jenom vyhnout výměně názorů.

Tím jsme nyní u Heisenbergovy role v Třetí říši. Heisenberg směle bojoval proti nacionálně socialistické ideologii ve vědě. Přes všechna uznání pojímali spojenečtí kolegové jeho zásluhy jen relativně. Samuel Goudsmit napsal ve svém nekrologu [22]:

*He saved physics, he did not save physicists. (Zachraňoval fyziku, nezachraňoval fyziky — pozn. překl.).*

Nato se přihlásil ke slovu jeden polský fyzik, kterému Heisenberg po polském tažení opatřil povolení k pobytu v Lipsku a tím mu zachránil život. Mezitím také vešlo

ve známost, že Heisenberg vyvíjel během války činnost ve prospěch svých kolegů z Bohrova institutu. Nikdy se na to neodvolával.

Goudsmit ve své knize „Alsos“ v roce 1947 napsal [23]:

*He fought the Nazis not because they were bad, but because they were bad... for German science. (Bojoval s nacisty ne proto, že byli špatní, ale proto, že byli špatní ... pro německou vědu — pozn. překl.)*

Podle mého mínění je to formulováno příliš ostře, ale nikoliv nesprávně. Takové výčitky nesmíme vznášet jen speciálně proti Heisenbergovi. Ve dvacátých a třicátých letech nebyli učenci ve svém celku dosud žádnými demokraty v tom smyslu, že by se cítili odpovědnými za celospolečenské záležitosti. Za svou vědu, to ano, zde cítili odpovědnost a tuto odpovědnost vnímal i Heisenberg.

Tím přicházíme k „Uranovému spolku“. Spojenečtí kolegové a obzvláště emigranti mu tuto spolupráci velmi zazlívali. Ve svém nekrologu pro Royal Society kladou Nevill Mott a Rudolf Peierls otázku, co k tomu Heisenberga mohlo přimět [24]:

*It is reasonable to assume that he wanted Germany to win the war. He disapproved of many facets of the Nazi regim, but he was a patriot. (Je rozumné předpokládat, že chtěl, aby Německo válku vyhrálo. Nesouhlasil s mnoha rysy nacistického režimu, ale byl vlastenec — pozn. překl.)*

To je jistě správné, avšak nestačí to k vysvětlení. Od roku 1945 strávil Heisenberg mnoho času tím, aby vysvětlil své chování. Jak nedávno znovu řekl Victor Weisskopf, toto zůstává „určitým zbytkem pochybností o jeho roli“.

Pravděpodobně se tu uplatnila i Heisenbergova ctižádostivost, avšak existovaly i jiné motivy. Obával se, že projekt by mohl přijít do nesprávných rukou a viděl šanci prokázat, že moderní fyzika, v žargonu tehdejšího režimu nazývaná „židovská“, má hospodářskou důležitost.

Heisenberg nechtěl vyvíjet atomovou bombu, chtěl vyvíjet reaktor. Pokud se uvažovalo o uranu jako o palivu, byl klidný. Vycházel z toho, že se izolace izotopů během války nemůže podařit. Když se však vynořila alternativa použít plutonia, dělal si vážné starosti a jel v září 1941 za Nielsem Bohrem k proslulému rozhovoru.

Heisenberg si zřejmě neuvědomoval Bohrovo politické zaměření a jeho pocity. Bohr přitom uvažoval a cítil jako všichni spojenečtí kolegové. Nejhorším zlem nebyla atomová bomba, ale Adolf Hitler a nacionální socialismus. Cituji Weisskopfa [25]:

*Heisenberg nepochopil hlubokou nenávisť a strašně zoufalství, které panovalo v Dánsku... Přitom zaniklo i velkolepé přátelství.*

Podobně i Hendrik Casimir se domnívá, že Heisenberg měl málo pochopení pro pocity lidí v obsazených zemích. Když ho Heisenberg navštívil v roce 1943 v Eidhovenu, mluvili spolu o sovětském komunismu a nacionálním socialismu a Heisenberg doslova řekl [26]:

*Snad by byla přece jenom Evropa pod německým vedením menším zlem.*

Také ve Švýcarsku v roce 1944 Heisenberg ohromil mnohé kolegy poznámkou: „Je to přece škoda, že Německo válku prohrává“.

My dnes už známe průběh událostí. Udivuje nás, že Heisenberg sotva pomyslel na to, že Američané mohou mít se svým projektem úspěch. Mnozí společníci kolegové to pak vysvětlují jako obzvláštní nadutost [27].

Když v roce 1949 Heisenberg založil „Německou výzkumnou radu“ a stál v jejím čele jako prezident, přišla opět řeč na „nadutost“ [27]. Tentokrát přicházely výtky od jeho protihráčů ze „Společnosti pro pomoc německé vědě“.

„Společnosti pro pomoc německé vědě“ sloužily jako základna četné vysoké školy a ze strany státu ministři kulturních zemí. Zastávala spíše demokratický princip. Heisenbergova výzkumná rada se zaměřila na Akademii a na Instituty Maxe Plancka a svého partnera viděla ve spolkovém kancléři. Heisenberg usiloval o samosprávu výzkumu založenou na „autoritě vědeckého výkonu“, zdůrazňoval tedy spíše aristokratický princip. Docházelo k prudkým výměnám názorů. Mluvímu a právníkovi Společnosti pro pomoc dr. Kurtovi Zieroldovi se Heisenberg nijak nelíbil. V soukromých hodnoceních ho nazýval „primadonou Nobelovy ceny“ a mluvil o „domyšlivosti“ a „nafoukanosti“ [28]. Od Zierolda se ovšem nedá očekávat spravedlivý posudek. Avšak ani Walther Gerlach od programu výzkumné rady nic neočekával a mínil [29]: „To jsou přece více řečnická cvičení než plány“.

Při výměnách názorů nechtěl tehdy Heisenberg ustoupit. Jeho přítel Carl Friedrich von Weizsäcker ho kritizoval, že tvrdohlavě trvá na své koncepci. Nakonec však byly „Společnost pro pomoc“ a „Výzkumná rada“ sloučeny proti Heisenbergově vůli do dnešní Německé výzkumné společnosti. Tato fúze v praxi znamenala přechod malé „Výzkumné rady“ do velké „Společnosti pro pomoc“. Heisenberg přišel zkrátka.

Mnozí kolegové se tenkrát domnívali, že Heisenberg v takových politických bojích musí podlehnout. Myslel příliš ušlechtilě. Taktické finesy, které jsou nezbytné k dosažení politického cíle, byly jeho povaze cizí.

Přicházím k závěru. Neblahé události let 1933 až 1945 jsou pro nás všechny hrozným břemenem a zůstanou jím ještě dlouho. Heisenberg k tomu značně přispěl a podle mého názoru víc než bylo třeba. Cituji ještě jednou Victora Weisskopfa [30]:

*Před válkou se mi jevil jako bezelstný skautík, bezstarostný, mladistvý a plný nadšení. Ovšem když jsem se s ním (po válce) opět setkal, jeho vzezření se změnilo a nebylo to možno přičíst jen věku. . . . Když jsem pohlédl do jeho obličeje poznamenaného oněmi neblahými událostmi, musel jsem pomyslet na Oscara Wilda, na jeho „Obraz Doriana Graye“.*

## L i t e r a t u r a

- [1] *Zeugnisnoten-Protokoll des Kaiser Maximilians-Gymnasiums in München. Schuljahr 1913/14, Klasse IIIa.*
- [2] VICTOR WEISSKOPF: *Mein Leben. Ein Physiker, Zeitzeuge und Humanist erinnert sich an unser Jahrhundert.* Bern, München, Wien 1991, s. 62.
- [3] HENDRIK CASIMIR: *Haphazard Reality. Half a Century of Science.* New York etc. 1983, s. 121.



- [4] *Zeugnisnoten-Protokoll*. (Viz [1], Schuljahr 1915/16.)
- [5] *Verzeichnis der Bewerber um Aufnahme in das Maximilianeum für das Jahr 1920*. Akten im Maximilianeum München.
- [6] *Brief von Max Born an Arnold Sommerfeld, 5. Januar 1923*. Deutsches Museum München. Sondersammlungen. Nachlaß Sommerfeld.
- [7] *Protokoll*. Archiv der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- [8] WOLFGANG PAULI: *Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Bd. I: 1919–1929*. New York, Heidelberg, Berlin 1979, s. 143.
- [9] *Personalakte Heisenberg*: Archiv der Universität Göttingen. Az. 4 Vc/Nr. 317.
- [10] *Wolfgang Pauli*. (Viz [8], s. 233.)
- [11] *Brief von Wilhelm Wien an Erwin Schrödinger, 23. Oktober 1923*.
- [12] *Weiße Juden in der Wissenschaft*. In: *Das Schwarze Korps*, 15. Juli 1937, s. 6. V textu je chybně uvedeno, že Heisenberg byl 1928 profesorem v Lipsku.
- [13] ARMIN HERMANN, JOHN KRIGE et al: *History of CERN. Vol. I*. Amsterdam 1987, s. 398.
- [14] *Brief von Niels Bohr an August Heisenberg, 4. August 1926*.
- [15] ALBERT EINSTEIN / HEDWIG und MAX BORN: *Briefwechsel 1916–1955*. München 1969, s. 127.
- [16] *Brief von Albert Einstein an Paul Ehrenfest, 20. September 1925*. Einstein Archiv Boston.
- [17] *Einstein/Born-Briefwechsel*. (Viz [15], s. 272.)
- [18] WOLFGANG PAULI: *Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a. Bd. II: 1930–1939*. Berlin etc. 1985, s. 168.
- [19] *Brief von Victor Weisskopf an Franca Pauli, 13. Dezember 1969*.
- [20] *Einstein/Born-Briefwechsel*. (Viz [15], s. 198.)
- [21] Item. s. 226.
- [22] *Science News*, Vol. 12, No. 10, s. 157.
- [23] SAMUEL GOUDSMIT: *Alsos*. New York 1947, s. 115.
- [24] NEVILL MOTT, RUDOLF PEIERLS: *Werner Heisenberg 1901–1976*. In: *Biographical Memoirs of Fellows of Royal Society*. Vol. 23 (1977), s. 213–251, zde s. 232.
- [25] WEISSKOPF: *Mein Leben*. (Viz [2], s. 154.)
- [26] CASIMIR: *Haphazard Reality*. (Viz [3], s. 208.)
- [27] GOUDSMIT: *Alsos*. (Viz [23], s. XII.)
- [28] KURT ZIEROLD: *Autobiographische Aufzeichnungen*. Nепublikováno.
- [29] *Brief von Walther Gerlach an Emil Lehnartz, 30. November 1950*. Deutsches Museum. Sondersammlungen der Bibliothek. Nachlaß Gerlach. Děkuji za tento odkaz paní Marii Siezky.
- [30] WEISSKOPF: *Mein Leben*. (Viz [3], s. 155.) Německý překlad jsem revidoval podle anglického originálu.

Adresa autora:

*Prof. Dr. Armin Hermann*  
*Universität Stuttgart*  
*Historisches Institut*  
*Abt. f. Gesch. d. Naturwiss. und Technik,*  
*Seidenstr. 36*  
*70174 Stuttgart 1, BRD*