

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jürgen Sahn

Kvalifikační profily žádané u absolventů fyziky

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 39 (1994), No. 2, 116--121

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138065>

## 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>

Daniel E. Koshland poukázal také na etickou dimenzi podpory základního výzkumu, konkrétně na odpovědnost, kterou mají nést se svou podporou středně a dlouhodobých projektů průmyslové země jako USA, Japonsko, Německo, Francie, Velká Británie, Itálie a Kanada vůči rozvojovým a rozvíjejícím se zemím. A to se mi zdá jako nový a závažný argument ve snadno vzniklém sporu o vztah základního a aplikovaného výzkumu. Investice do základního výzkumu přitom zaujímají pouze malou část státních výdajů bohatých průmyslových zemí. Německá společnost pro výzkum (DFG), největší dárcé finančních prostředků vysokým školám v Německu, se například podílí pouhými 0,05 procenta na hrubém sociálním produktu. Společné výdaje na výzkum a vývoj činí zhruba 3 procenta hrubého sociálního produktu. „*Thus the developed nations have the expertise and money and are the immediate beneficiaries, but they also have a noblesse oblige to those less fortunate to carry on basic research — the long-range gamble that will ultimately dramatically change the living standard of the world*“. (A tak mají vyspělé země odbornost a peníze, ale také čestnou povinnost vůči těm méně šťastným, aby pečovali o základní výzkum. Jsou ovšem také těmi, kteří na základním výzkumu — dalekodosahové hře, která nakonec dramaticky změní životní úroveň světa, bezprostředně získávají — pozn. překl.)

## Kvalifikační profily žádané u absolventů fyziky

Jürgen Sahm

Vyhledky zaměstnání fyziků jsou toho času špatné jako už dlouho ne. Tato skutečnost obestřela stínem celodenní informační schůzku berlínských studentů fyziky konanou krátce před koncem zimního semestru 1992/93 na Technické Univerzitě v Berlíně (TUB). Pořadatelem byla — jako každoročně — berlínská pobočka Fyzikální společnosti (Physikalische Gesellschaft); organizace setkání se ujal prof. Schöll, odpovědný za studijní poradenství v oboru fyzika TUB, který dobře navštívenou schůzku suverénně vedl a spolu se studenty se také staral o pohodu účastníků.

---

JÜRGEN SAHM: *Qualifikationsprofile für Physikabsolventen*. Phys. Bl. 49 (1993), č. 4, s. 320.

Přeložila IVANA STULÍKOVÁ.

© 1993 VCH, W-6940 Weinheim, 1993

Prof.-Dr.-Ing. JÜRGEN SAHM, TU Berlin, Institut für Fachdidaktik Physik und Lehrerbildung, Hardenbergstr. 36, Berlin.

Stejně jako v minulých letech organizátoři získali k přednáškám kromě zástupců vysokých škol také fyziky z mimouniverzitních výzkumných institucí a především z průmyslu. Přednášejícími byli:

Prof. BRADSHAW, Fritz-Haber-Institut MPG, Berlin,

Prof. DANIELMEYER, Siemens AG, Mnichov,

Dr. DORSEL, Carl Zeiss Jena GmbH, Jena,

Dr. MASSMANN, Spektrum GmbH, Berlin,

Prof. SIXL, Hoechst AG, Frankfurt,

Dr. TAUTZ, Klinikum Berlin-Buch,

Dr. THEIS, Siemens AG, Mnichov,

Dr. TÜNGLER, DLR Berlin,

Dipl.-Phys. P. WELKE, Spolkový úřad práce, Hamm.

Přednášející nejprve podali formou krátkých referátů přehled o oblastech uplatnění fyziků ve spektru současných aktivit a načrtli kvalifikační profil, který byl předmětem zájmu studentů. Odpoledne, ale již také v přestávkách, probíhaly diskuse účastníků s přednášejícími. Z referátů vyplynulo, že charakter profesních úkolů je v různých institucích velmi rozdílný.

Pro fyziky ve *státních výzkumných zařízeních* je těžištěm výzkumná činnost, tedy úloha, kterou studenti fyziky znají už ze studijní fáze diplomové práce, resp. z postgraduálního studia na univerzitách. Úspěšná činnost v takových zařízeních předpokládá vědecky fundované vzdělání s dobrými odbornými znalostmi stejně jako jistotu v zacházení s metodickými nástroji fyziky (moderní experimentální techniky, ovládání teoretických modelů atd.) Protože jsou pracovní skupiny často velké, je požadovanou vlastností uchazečů také schopnost týmové práce. Zvláště důležitou byla informace, že státní výzkumné instituce transformují stále větší podíl vědeckých míst z pracovních poměrů na dobu neurčitou na místa na dobu určitou. Tato místa představují stoupající měrou přestupní stanice; mohou být využita k získání doktorského titulu nebo také pro časově ohraničený pobyt post-doktoranda.

V *průmyslu* představuje naproti tomu výzkum pouze část činností od fyzika očekávaných (a jako základní výzkum se vyskytuje dokonce jenom u značně velkých firem). Jako nejdůležitější příklady uplatnění fyziků byly jmenovány: oblast výzkumu a vývoje, kontrola kvality, patentování, ale také oblasti blízké provozu jako management a správa. V minulosti byli fyzici díky svému vzdělání nasazováni jako ti, jejichž úkolem bylo řešit obecnější otázky, nebo se často uplatňovali v (nových) oborech, pro které nebylo dosud žádné speciální vzdělání nebo kde nebyl dostatečný počet uchazečů zadaného oboru (informatiči, elektrotechnici). Ve všech případech je činnost v průmyslu výrazně aplikačně orientovaná. Bylo jasné, že úspěšná práce v průmyslu předpokládá připravenost a schopnost přetvářet v týmu rychle a efektivně nápady a návrhy řešení do použitelných realizačních procesů nebo výrobků. Tady se vynořuje jako žádaný kvalifikační profil uchazeče vedle odborně fundovaného vzdělání výrazná schopnost k řešení problémů a smysl pro technickou využitelnost nápadů; studentům bylo v této souvislosti doporučeno soustředit se zvláště na obory vztahující se k aplikacím (zvláště na technických univerzitách a technických vysokých školách). Stále stoupající význam internacionality přisuzuje pro přijetí do místa rostoucí hodnotu znalostem cizích řečí

a také absolvovaným zahraničním pobytům. Zároveň nebylo možno přeslechnout, že si zástupci z průmyslu přejí co nejmladší uchazeče — vynořil se tedy požadavek, který studentům přináší dilema v rozhodování mezi absolvováním studia v co nejkratším čase a cenným přáním po rozšíření odborné kvalifikace. Každopádně by se jednotlivé studijní obory měly starat o to, aby studenti fyziky pojímali své studium uvědoměleji a cílevědoměji než dosud a mohli dříve absolvovat.

Na rozdíl od velkých a středních firem hledají *malé firmy* s nepočetnou personální strukturou přednostně fyziky s určitými zkušenostmi z předchozího povolání. Vedle dobrých nápadů je zde také důležitá schopnost tyto nápady „vytěžit“, přičemž velkou výhodou mohou tvořit hospodářské a další znalosti; zde je také důležitější kvalifikace pro vedení personálu než na jiných pracovních místech pro fyziky.

Vzrůstající počet fyziků je činný v lékařských zařízeních jako jsou především *radiologická oddělení* (velkých) nemocnic (v SRN t. č. asi 1 200). Jejich úkoly spočívají v rentgenové diagnostice a terapii, v nukleární medicíně a v ochraně před zářením a vyžadují vedle odborné kompetence zvláště vysokou míru připravenosti převzít odpovědnost.

V diskusích se přirozeně vynořila také otázka o „*nutnosti*“ doktorátu. Odpovědi na tuto otázku dopadly rozdílně. Z pohledu průmyslu bylo zřejmé, že absolventský diplom v oboru fyzika — na rozdíl od chemie — představuje pro kvalifikační účely definitivní stupeň vzdělání a že v průmyslu v mnoha případech přijmou raději mladšího fyzika s absolventským titulem než staršího s doktorátem. Výjimkou jsou jedině chemický průmysl a lékařská zařízení, u kterých mají absolventi postgraduálního studia přednost také ze specifických důvodů personální politiky. Také trvalá místa ve výzkumných zařízeních a na univerzitách přirozeně předpokládají absolvované postgraduální vzdělání. Vysoké školy byly napomenuty, aby dále nepodporovaly rychlost, s jakou vzrůstá v současnosti počet absolventů postgraduálního studia. Tento vývoj by mohl — podobně jako v chemii — vést k devalvaci absolventského diplomu.

Zvláště důležitou částí setkání byla informace o současné *situaci na trhu pracovních sil*. Zástupci průmyslu, kde jsou v současné době zvláště špatné vyhlídky na zaměstnání pro fyziky (viz např. Phys. Bl. 48 (1992), č. 11, s. 942), jmenovali pro tuto situaci více příčin, které se dnes kumulují zvláště nepříznivým způsobem:

- současná konjunkturální slabost hospodářství,
- značné strukturální změny v průmyslu,
- masivní redukce vývoje zbraní,
- stále stoupající počet absolventů studijního směru fyzika (t. č. asi 3 500 ročně, viz Phys. Bl. 48 (1992), č. 9, s. 741),
- v současnosti již dostačující počet absolventů jiných odborných směrů, ve kterých fyzici dříve působili jako „náhrada“.

Tento zarmucující obraz potvrdil odpovídajícími čísly Dipl.-Phys. P. Welke z pohledu Spolkového úřadu práce. Absolventům studia fyziky musí být proto jasné, že je třeba věnovat zvláštní svědomitost při hledání umístění a dobře promyslet strategii pro „uchazečskou kampaň“. Z hlediska vzdělání k řešení širších, obecnějších problémů by přitom mohly přicházet v úvahu také jiné, dříve „nefyzikální“ oblasti povolání.

Studenti, doktorandi, ale i přednášející se po dlouhé diskusi rozcházel zamyšleně.

# Fyzika ve vysokoškolském terénu sjednoceného Německa

*Jitka Brockmeyerová-Fenclová, Lauf a. d. Pegn., BRD*

V procesu sjednocení došlo po roce 1990 k přestavbě vysokého školství nových zemí Spolkové republiky Německo. Při tom se výrazně změnil jejich tzv. vysokoškolský terén, tj. druhy, počet, velikost a rozmístění vysokých škol. Současně došlo k vnitřní strukturaci jednotlivých vysokých škol v jejich zaměření a rozložení jednotlivých oborů, i k jejich personální obnově. Proces přestavby je zachycen ve studiích [1] a [2].

Článek přináší přehled všech německých vysokých škol, na kterých je zavedeno jednooborové studium fyziky, uzavírané diplomní zkouškou a studium učitelství fyziky pro gymnázia, uzavírané na vysoké škole 1. státní zkouškou. Takto vymezený vysokoškolský obor fyzika je chápán jako nositel výuky a vědeckého výzkumu s dostatečným personálním, provozním a výzkumným vybavením [1] a je zaveden pouze na vědeckých vysokých školách. Na odborných vysokých školách je fyzika většinou jen předmětem výuky, nutným např. pro technické studium. Mezi vědecké vysoké školy patří vedle tradičních i nových univerzit (U) i technické univerzity (TU), technické vysoké školy (TH), vysoké pedagogické školy (PH) a tzv. Universitäten–Gesamthochschulen (U–G) [3].

Vysokoškolské obory jsou zastupovány autonomním orgánem, tzv. Konferencí oborových oblastí fyzika, která mj. uveřejňuje statistické údaje o počtech vysokoškolských studentů fyziky. Připojená tabulka obsahuje některé z těchto údajů pro studijní rok 1992/93. První pohled na tabulku ukazuje, že počty diplomních, státních a promočních zkoušek a s tím spojené povinnosti jsou v celém terénu vysokých škol velice nerovnoměrně rozloženy. Při srovnávání obou částí Německa je třeba vzít v úvahu rozdílnou situaci, danou předchozím i současným vývojem. Zatímco ve starých spolkových zemích je hlavním problémem nával studentů na přetížené vysoké školy, začínají se v nových spolkových zemích jednotlivé oborové oblasti v nových strukturách a personálním obsazení teprve formovat a většinou i vybavovat. Současně dobíhají na vysokých školách studijní běhy, zavedené ještě před přestavbou. Tím jsou např. ovlivněna všechna data o absolventech.

Vedle uvedených dat jsou zajímavé i trendy vývoje počtu studentů [4]. Ve starých zemích bylo v roce 1985 složeno 1500 diplomních zkoušek z fyziky, v roce 1990 jich bylo 2900. Po sjednocení zůstává počet diplomních zkoušek nepříliš odlišný od současné hodnoty 3461 (z toho nové země 222). Výrazně největším počtem diplomantů se na něm podílejí školy TU München, U Heidelberg, Hamburg, Bonn, Stuttgart a Aachen. Vzhledem k již známému počtu prvních zápisů na obor fyzika lze však očekávat, že

---

Doc. RNDr. JITKA BROCKMEYEROVÁ-FENCLOVÁ, CSc., (1926) je em. vědecká pracovnice FÚ ČSAV; D–91207 Lauf a. d. Pegn., Eichenhainstr. 40.

Tab. I. Statistické údaje k fyzikálnímu studiu v Německu, 1993

Vysoká škola	A	B	C	D	E	Vysoká škola	A	B	C	D	E
<b>Staré země</b>											
U Augsburg	113	0	0	0		Marburg	107	35	18	16	12,3
Bayreuth	108	42	8	23	12,3	München	298	124	32	51	13,0
Bielefeld	123	26	1	12	13,0	Münster	213	90		28	11,8
Bochum	178	53	4	17	12,7	Oldenburg	122	17	0	10	14,0
Bonn	259	171	4	52	13,0	Osnabrück	114	17	1	7	12,8
Braunschweig	107	52	7	14	13,2	Regensburg	149	82	10	24	11,5
Bremen	121	15		9	13,7	Saarbrücken	76	19	2	4	11,6
Dortmund	186	70	0	18	10,8	Stuttgart	148	150	6	66	12,4
Düsseldorf	146	35	3	12	14,4	Tübingen	134	89	18	28	13,9
Erlangen-Nürnberg	145	113	18	32	11,9	Ulm	108	59	1	8	10,9
Frankfurt a. M.	177	80	9	35	11,9	Würzburg	194	71	4	20	11,6
Freiburg i. B.	133	78	10	25	11,9	FU Berlin	107	41	0	30	13,4
Gießen	114	71	0	24	12,7	TU Berlin	181	68	3	40	14,0
Göttingen	151	114	4	59	11,7	Clausthal-Zellerfeld	28	7	0	3	12,9
Hamburg	292	173	4	48	12,1	München	223	220	0	65	13,2
Hannover	189	67	1	31	11,8	TH Aachen	324	142	7	39	13,3
Heidelberg	221	191	13	60	12,4	Darmstadt	198	103	3	32	12,9
Kaiserslautern	111	30	3	14	13,3	U-G Duisburg	76	38	3	7	13,5
Karlsruhe	200	127	3	40	13,2	Essen	105	13			10,0
Kiel	194	44	1	10	11,8	Kassel	47	8	2	3	12,5
Köln	174	80	9	64	12,8	Paderborn	67	9			10,2
Konstanz	93	40	0	23	11,9	Siegen	57	20	0	7	12,3
Mainz	303	82	3	39	12,3	Wuppertal	56	29	0	14	13,2
<b>Nové země</b>											
HU Berlin	87	33	20	15	10,3	TU Chemnitz-Zwickau	20	34	48	5	10,0
U Greifswald	9	9	11	0	11,0	Freiberg	0				2
Halle-Merseburg	27	8	29	8	11,2	Dresden	54	41	47	8	10,1
Jena	45	35	20	13	10,4	Magdeburg	22	15	37	2	10,0
Leipzig	36	34	62	15	10,0	PH Potsdam	16	0	62	0	
Rostock	14	13	24	8	10,1						
A – nově zapsaní,	B – diplomní zkoušky,			C – učitelství pro gymnázia,							
D – promoce,	E – střední délka studia k diplomu (v semestrech)										

tento počet vzroste v nejbližších letech na 4000 ročně, nedojde-li k výrazným změnám v organizaci a způsobu studia.

Počet státních zkoušek pro učitelství fyziky vykazoval ve starých zemích několik let výrazný pokles, vzhledem k jisté přechodné fázi nezaměstnanosti učitelů, která však právě ve fyzice nebyla příliš patrná. Teprve v roce 1993 vykazují státní zkoušky ve starých zemích malý vzestup, drasticky zvýšený o 360 zkoušek v nových zemích, a to na celkový počet 582.

Ve starých zemích bylo v roce 1985 vykonáno 600 promocií z fyziky, o pět let později jich bylo 880. Počet promocií má i po sjednocení stoupající tendenci. Ve studijním roce 1992/93 jich bylo celkem 1249, v nových zemích 76. Při tom počet promocií ve starých zemích činí vždy přibližně 50 % úspěšných diplomních zkoušek, složených před čtyřmi

léty. Nejvíce titulů Doctor bylo uděleno na univerzitách Stuttgart, TU München, Köln, Heidelberg, Göttingen a Bonn.

Počet prvních zápisů oboru fyzika obojího zaměření byl v roce 1985 ve starých zemích téměř 6000 a o pět let později téměř 8000. Po sjednocení vystoupil počet na 9800 a od té doby dvakrát poklesl na současných 7300; v nových zemích činí 330.

Jedním z vážných problémů německého vysokého školství jsou velice dlouhé studijní doby. Ve starých zemích se v 80. letech zvýšila střední studijní doba diplomního studia z 11,4 na 12,8 semestru a doba učitelského studia pro gymnázia z 9,6 na 12,2 semestru. Univerzitní absolventi byli v roce 1990 staří v průměru 28 let, právě promovani doktoři 32 let [5]. Podle zprávy Vědecké rady, jako poradního orgánu ministerstev, se fyzika umístila v roce 1990 se střední dobou 12,7 semestrů asi uprostřed všech přírodovědných, technických a lékařských studií. Přitom činí u fyziky rozdíl mezi vysokou školou s nejkratší a s nejdelší dobou studia 4 semestry. Delší studijní dobu než fyzika vykazovaly např. informatika a matematika, i s většími rozptyly. Nejdelší doby dosáhla architektura (14,0), nejnižší farmacie (9,8). V architektuře byla dosažena také nejvyšší střední studijní doba v oboru jedné vysoké školy (17,3).

Od roku 1990 má střední studijní doba ve fyzice klesající tendenci. Střední studijní doba (medián) k dosažení diplomu ve fyzice kolísala ve studijním roce 1992/93 v souboru vysokých škol starých spolkových zemí mezi 10,8 a 14,0 semestry. Střední hodnota mediánu všech vysokých škol, váženého počtem absolventů, byla 12,4 semestru; ve starých zemích 12,5 a v nových zemích 10,2 semestru. Nejdelší studium, až 1,5 semestru nad uvedeným průměrem, bylo na TU Berlin a na univerzitách Düsseldorf, Oldenburg, Tübingen a Bremen. Nejnižší studijní doby, až 2,5 semestru pod průměrem, byly na univerzitách Magdeburg, Essen, Chemnitz-Zwickau, Rostock, Dresden a Paderborn. V průměru studuje dnes fyzik k získání diplomu 6 let a 3 měsíce.

Údaje o studiu fyziky může dokreslit několik statistických dat o vysokých školách vůbec. Ve studijním roce 1991/92 bylo na všech vysokých školách zapsáno ve starých spolkových zemích 1,65 milionu studentů, z toho 38 % žen a 6 % cizinců. V nových spolkových zemích to bylo 0,14 milionu, z toho 44 % žen a 3,6 % cizinců [6]. Z celkového počtu studovalo (v tisících) na univerzitách 1335, na matematice a přírodovědných oborech 287,8. V Německu je na školách 70 % veškeré mládeže ve věku 6–26 let. Zatím nejsou zavedena žádná regulační opatření. Situace se však stává předmětem diskusí odborných kruhů i široké veřejnosti.

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

- [1] BROCKMEYEROVÁ-FENCLOVÁ, J.: Pokroky MFA 39 (1994), č. 1, 34.
- [2] BROCKMEYEROVÁ-FENCLOVÁ, J.: Alma mater 3 (1993), č. 6.
- [3] BROCKMEYEROVÁ-FENCLOVÁ, J.: Pokroky MFA 38 (1993), č. 1, 52.
- [4] SCHWOERER, M.: Phys. Bl. 49 (1993), č. 9, 816.
- [5] WISSENSCHAFTSRAT: Phys. Bl. 49 (1993), č. 9, 771.
- [6] BARATTA, M. (red.): *Der Fischer Weltatmanach 1993*. Frankfurt a. M., Fischer Verlag 1992.