



Výročí v r. 2016:
ERNST MACH (1838-1916)
100 let od úmrtí

Emilie Těšínská,
Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v.v.i.,

„Ernst MACH byl jedním z nejproduktivnějších a nejvlivnějších Rakušanů na přelomu 19.století. Byl fyzikem, filozofem, biologem, psychologem, teoretikem poznání a průkopníkem dějin fyziky. Působil i na půdě didaktiky přírodních věd.“

[K. RUMPF, Brněnské dny Ernsta Macha, Brno 2008]

„Již za svého života byl Ernst MACH velmi diskutovaným vědcem ve filosofii, fyzice, fyziologii, psychologii (Gestalttheorie) a národohospodářství (Nationalökonomie), ale také s pozoruhodnou recepcí v literatuře, umění a hudbě. Oproti tomu Leninova kritika Machova „empiriokriticismu“ měla dalekosáhlé důsledky až do přelomu let 1989/90...“

[F. STADLER, předmluva k „Ernst-Mach-Studienausgabe“, Bd. 1, 2008]

„MACHOVY pěkné práce ve fyzikálním a fyziologicko-psychologickém oboru ustupují do pozadí vedle mohutného impulsu, za který vděčí fyzika jeho kritice základních pojmů - (kritice) která byla jeho vrstevníky pokládána za neplodnou a která se později stala jedním z nejúčinnějších popudů k vypracování teorie relativity.“

[A. EINSTEIN, Neuen Freien Presse 12. 6.1926.]

„MACHŮV příspěvek k dynamice plynů byl zásadní a je těžké pochopit, proč nebyl plněji využit dříve a proč jsme musili čekat tak dlouho na jeho znovuobjevení. Na rozdíl od mnoha dalších Machových příspěvků ve fyzice a filosofii, jeho příspěvek k dynamice plynů nepotřeboval žádné dodatečné změny a zasluhuje plné uznání i z dnešního pohledu.“

[R. DVOŘÁK, konference „Ernst Mach a rozvoj fyziky“, Praha 1988]

100. VÝROČÍ ÚMRTÍ ERNSTA MACHA A

VAZBA K ČESKÝM ZEMÍM

Ernst MACH

- **zemřel 19. února 1916**
(den po svých 78. narozeninách)
ve Vaterstettenu v Německu,
v rodině nejstaršího syna Ludwiga,
- jeho život a aktivní profesní kariéra
se fyzicky odvíjely v geo-politickém prostoru
rakouského soustátí
- svým dílem zasahujícím do řady oborů přesáhl
hranice jak rakouského soustátí, tak svou dobu
- původem a nejdelším úsekem profesní kariéry
(28 let) byl spojen s českými zeměmi
- v jím vedeném fyzikálním ústavu pražské univerzity dostali studenti poprvé
příležitost k vědecké práci
- z jeho žáků na pražské univerzitě vzešla mj. generace fyziků – profesorů
samostatných českých vysokých škol na přelomu 19. a 20. století



PŘEDMĚT A CÍL PREZENTACE

- letmo připomenout osobnost E. Macha
(základní biografická data a vazbu k českým zemím, obor působnosti a šíři profesních zájmů a aktivit)
- (spolu s profesorem M. Černožorským) upozornit na chystané vědecké podniky v Brně, Praze a Vídni
- podpořit zájem o výročí a aktivní participaci na chystaných akcích

Prezentace nechce předbíhat vědecké podniky r. 2016, do jednoho vystoupení také není možno vměstnat hlubší představení mnohostranné osobnosti a díla E. Macha....

1. Rodina

- **Nar. 18. února 1838 v Chrlicích** (farnost Tuřany), Morava,
- v rodině Johanna MACHA (učitele dětí barona von BRETTONA ve Zlíně) a Josephy, rozené LANHAUS
- jako první ze 3 dětí (sestry Octavie a Marie)



...
1837: Louis Daguerre pořídil první
portrétní fotografii

....
1842: Christian Doppler v Praze
formuloval princip později nazvaný
jeho jménem

- 1840 se rodina přestěhovala na statek v Untersiebenbrunnu u Vídně

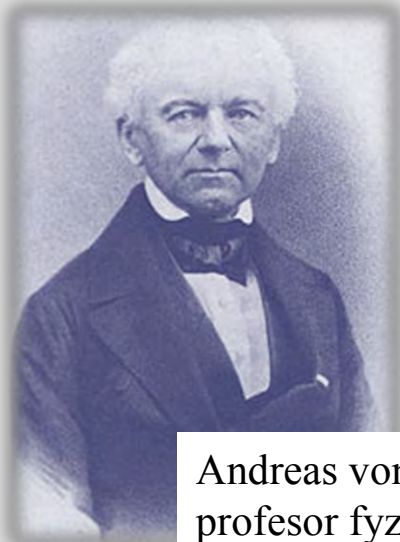
2. Základní a středoškolské vzdělání

- do 15 let vzděláván doma otcem
(1 rok chodil do benediktinské školy v Seitenstettenu –**bez talentu!!!**)
jako dítě se chtěl údajně stát se řemeslníkem a odjet do Ameriky
- **1852/3 -1854/5: 6.-8. třída na veřejném piaristickém gymnáziu v Kroměříži**
(probuzení zájmu o přírodní vědy - učitel přírodopisu Franz Xaver WESSELY, učitel fyziky Heliodorus PHILIPP, vyučována čeština;
bydlel v rodině strýce Johanna MAURERA)



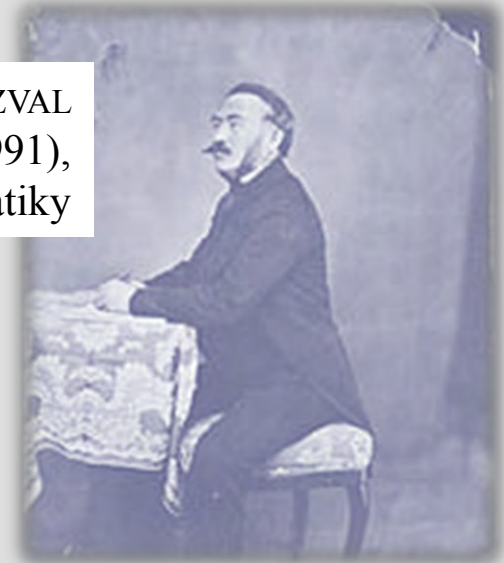
3.Univerzita Vídeň – studium (FF, LF)

- **1855/56-1859/60:** přednášky z M, F, Bi, historie, psychologie , poslední semestr též fyziologie na LF
- **leden 1860: titul doktora filosofie**
(disertace o elektrickém výboji a indukci, FÚ profesora A. von ETTINGHAUSENA)
- pokračovat ve studiu v Německu nedovolily materiální poměry



Andreas von ETTINGHAUSEN (1796-1878),
profesor fyziky a přednosta fyzikálního ústavu
(vybudovaného Ch. Dopplerem)

Josef Maxmillian PETZVAL
(1807-1991),
profesor matematiky



4. Univerzita Vídeň – soukromá docentura

- **1861, 14. ledna: habilitace pro fyziku** „*im unbeschränkten Sinne*“ (původní žádost z 2.7.1860 pro fyziku „*als Vorschule der Physiologie*“)
- přednáší
 - fyzika pro mediky („*Compendium der Physik für Mediziner*“, Wien 1863, teorie atomů zahrnuta, ale chápána jako nahraditelná metafyzická hypotéza)
 - cykly populárních přednášek pro širší veřejnost (o Fechnerově psychofyzice, Helmholtzově akustice, fyzikálních základech hudební teorie ...)
- vědecký zájem
 - Dopplerův jev a kontroverze Petzval-Doppler: 1860-61, 3 články (souborné vydání 1874 v Praze, 1878 v Praze ještě 1 článek)
 - Weberův-Fechnerův psychofyzikální logaritmický zákon
 - pokus o zdokonalení přístroje k měření krevního tlaku (*Pulswellenzeichner*, 1862, narazil na dobové technologické obtíže při realizaci)
 - akustika a fyziologie sluchového orgánu (1863-64)

Populäre Vorlesungen

für
Herren und Damen
über

Akustik als physikalische Grundlage der Musiktheorie.

Diese Vorlesungen haben den Zweck, die reichen und interessanten Resultate der Forschungen **Helmholtz's** einem weiteren Kreise zugänglich und nützlich zu machen; sie behandeln eine Reihe von Fragen, über welche die bisherige Musiktheorie keine Auskunft zu geben wusste. Der Gefertigte wird das Vorgetragene durch Experimente erläutern.

Der Gegenstand wird einen Cyclus von 8—10 Vorlesungen ausfüllen, welche im Universitätsgebäude, 2. Stock, Hörsaal Nr. 4, von 7—8 Uhr Abends an folgenden Tagen abgehalten werden: Montag 14. Dezember, Freitag 18. Dezember, Montag 21. Dezember, Montag 28. Dezember, Samstag 2. Jänner, Montag 4. Jänner, Freitag 8. Jänner, Dienstag 12. Jänner.

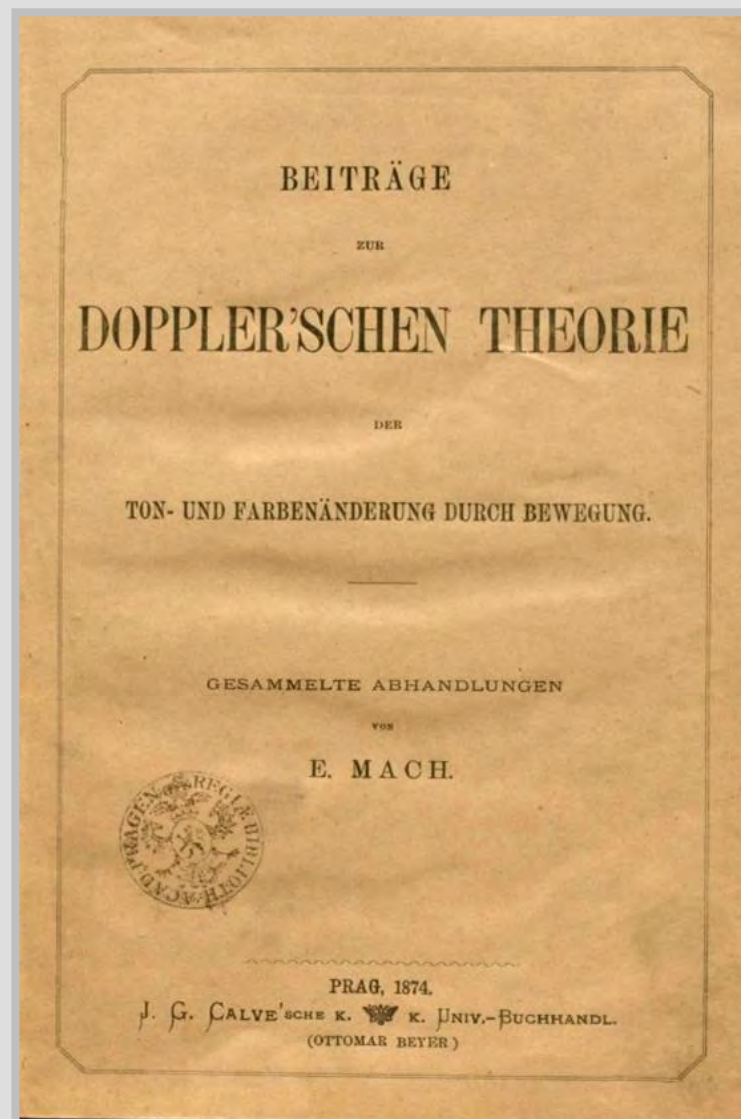
Der Stoff der Vorträge vertheilt sich folgendermassen:

1. Einleitung. Gesetze der Schallbewegung in der Luft und in festen Körpern.
2. Wechselwirkung der Schallwellen. Schwebungen. Combinationstöne.
3. Gesetze des Mitschwingens. Erklärung der Resonanz.
4. Einrichtung des Ohres. Entstehung der Tonreihe. Erklärung der Klangfarbe.
5. Physik der musikalischen Instrumente.
6. Erklärung des Consonirens und Dissonirens. Begründung der Octavenperiode.
7. Entstehung der Tonleitern und Tonarten. Psychologische und historische Begründung.
8. Hauptgesetze der Musiklehre auf physikalischer Grundlage.

Karten à 5 fl. öst. Währ. für den ganzen Cyclus werden in der Musikalien-Handlung Spina (Graben) ausgegeben.

Dr. Ernst Mach,
Privatdocent der Wiener Universität.

Pražské souborné vydání 3 Machových článků o Dopplerově teorii z let 1860-61 (Praha 1874).



Nabídkový leták cyklu 8 Machových populárních přednášek o akustice a fyzikálních základech hudební teorie, Vídeň (vstupné na celý cyklus 5 zl.).

COMPENDIUM DER PHYSIK

FÜR MEDICINER.

VON

DR. ERNST MACH

PRIVATDOCENT DER PHYSIK AN DER K. K. UNIVERSITÄT ZU WIEN.

MIT 225 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

WIEN 1863.

WILHELM BRAUMÜLLER
K. K. HOFBUCHHÄNDLER.

Vydání Machových přednášek z fyziky pro mediky ve Vídni (1863, dedikováno profesoru A.V.ETTINGHAUSENOVI)

„Atomovou teorií jsem pojal do základů výkladu, a to nikoli na základě názoru, že by byla tou poslední a nejvyšší teorií a nepotřebovala již žádnou další oporu, nýbrž proto, že dává jevy do jednoduché a názorné souvislosti. Atomovou teorií můžeme, smím-li to tak vyjádřit, považovat za formuli, která již vedla k mnoha výsledkům a i nadále k nim povede. Ve skutečnosti však výsledky získané na základě atomové teorie budou vždy přeložitelné do jakéhokoli budoucího metafyzického názoru o hmotě, stejně jako formule v polárních souřadnicích lze vyjádřit v paralelních souřadnicích.“

[E. MACH: Compendium.., Předmluva, dat. červenec 1862.]

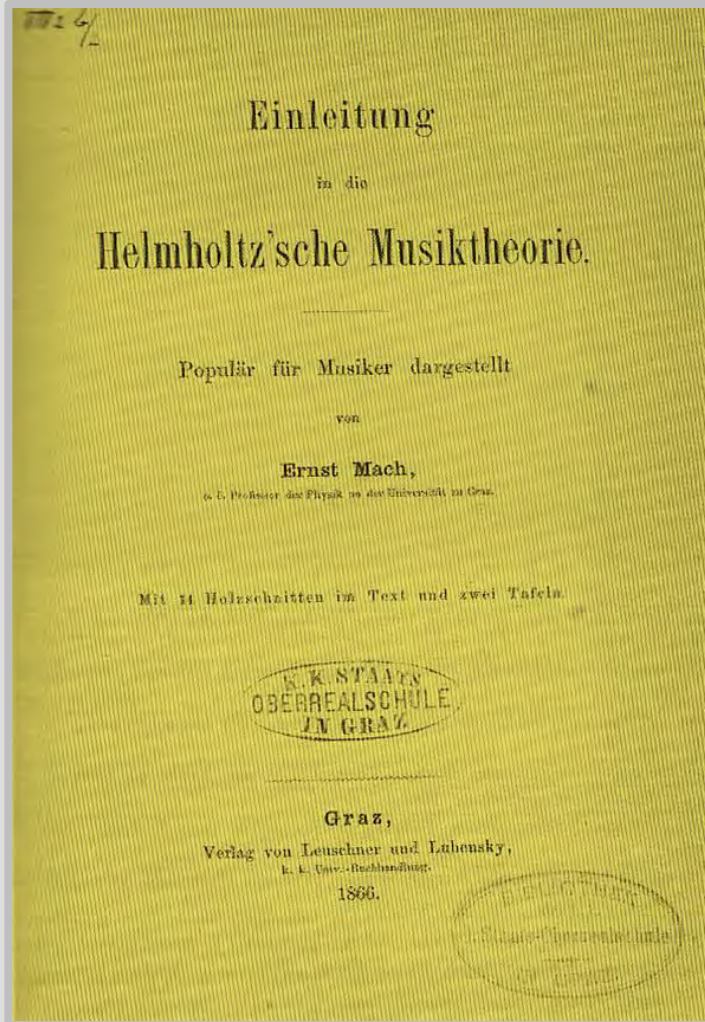
5. Univerzita Štýrský Hradec – profesura

- LS 1864: **profesor vyšší matematiky** s oprávněním pro lékařskou fyziku (přednáší: analytická mechanika, základy infinitesimálního počtu, lékařská fyzika, fyzikální a fyziologická akustika)
- 1866: **profesor experimentální fyziky** (nástupce Viktora v. LANGA, provizorní fyzikální kabinet)
(přednáší základy fyziky: metody zkoumání, mechanika, molekulová fyzika, nauka o teple, hovory o vybraných partiích)
- předmět vědeckých prací:
 - fyziologické a psychofyzikální výzkumy: akomodace ucha, vnímání času a prostoru, jev tzv. **Machovy pásy** (5 článků 1865-68, 1 článek 1906)
 - *Einleitung in die Helmholtz'sche Musiktheorie. Populär für Musiker dargestellt* (Graz 1866)
 - vědecké použití fotografie a stereoskopie (1866)



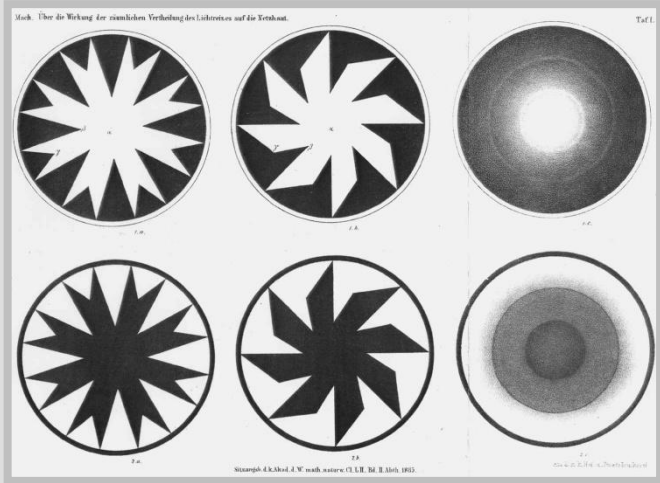
← Štýrský Hradec
a Karl-Franzens-
Universität
(stará budova) →





E. MACH: Einleitung
in die Helmholtz'sche Musiktheorie.
Populär für Musiker dargestellt
(Graz 1866)

August TÖPPLER
(1836-1912),
1869-76 prof. exp. fyziky
na univerzitě ve Št.Hradci,
kde 1875 dobudoval FÚ;
1876 odešel do Lipska



↑“Machovy kroužky“ jsou okem vnímány na rozhraní ploch s různou světelnou intenzitou při rychlé rotaci obrazců (jde o subjektivní fyziologický jev odporující fyzikálnímu Talbotovu-Plateauovu zákonu rozložení světelné intenzity).

6. Univerzita Praha – profesura exp. fyziky



- LS 1867: profesor experimentální fyziky a přednosta fyzikálního kabinetu na tehdejší *k. u. k. Karl-Ferdinands Universität v Praze*,
 - nástupce Viktora PIERRA (→1867 na techniku do Vídně)
 - vědecká tradice (Ch. DOPPLER), působnost J.E.PURKYNĚ (†1869) ..., fyzikální ústav
 - původně se ucházel o profesuru fyziky s německou vyučovací řečí na zemském polytechnickém ústavu v Praze (s nástupním platem 2000 zl. ročně) a **byl ochoten přednášet i česky!**

Machovo přesídlení do Prahy a přivítání

- duben 1867: příchod z optimistického Št. Hradce do ponuré Prahy
- květen 1867: **uvítán delegací Spolku pro volné přednášky z matematiky a fyziky** [založen 1862, 1869 přeměněn v JČM]
Zápis ze schůze Spolku 23. května 1867: „... *Jednatel oznamuje spolku výsledek deputace poslané k prof. Machovi, kterýž přijav mile členy deputace za přivítání od spolku děkoval a jemu slíbil, že si ho zvláště všimati bude a ochotně při kterékoliv jeho fysické přednášce místnosti i apparatusů zapůjčí. ...*“
- 1870, 25. března: zvolen **čestným členem JČM** [v té době předsedou Machův asistent Mírumil NEUMANN]
- 1870, 28. dubna: zvolen **členem pražského přírodovědného spolku „Lotos“** (současně s E.Heringem; 1872-95 člen výboru, 1872-76 místopředseda, 30 přednášek, 6 článků, přednášeli i jeho žáci)
- 1871: zvolen **ř. členem Královské české společnosti nauk** (návrh A.v. Waltenhoffen, členství se vzdal dopisem ze 7.4. 1884)

Rodina

- 1867, 1. září: sňatek s Ludvicou MARUSSIG
[své nevěstě dedikoval
„Zwei populäre Vorträge über Optik“, Graz 1867]
- Policejní přihlášky k pobytu v Praze:
 - 30.8.1867: II/čp. 695 (Rybná ul. 21)
[1868 **syn Ludwig**]
 - 28.2.1870: II/čp 146 (Karlova ul. č. 23)
[1873 **dcera Carolina**]
 - 26.1.1874: II/čp. 562 (Ovocný trh č. 7)
[budova starého Fyzikálního ústavu univerzity,
1874 **Heinrich**, 1879 **Felix**, 1881 **Viktor**]
 - 29.1.1889: II/čp. 1594 (Viničná ulice)
[nová budova přírodovědných ústavů NU, nové sídlo též FÚ]



Pražská univerzita - přednášky a cvičení z exp.fyziky

- Fyzika pro kandidáty učitelství: 2sem. přednáška + 1sem. prakt. cvičení
 - ZS 1867/68 zapsáno studentů: přednáška 68 [48 č. národnosti], cvičení 53
 - mezi prvními studenty: Neumann, Dvořák, Domalíp, Seydler, Hervert, Houdek,
 - zájem mediků nepatrný
- Úvod k vědeckým pracím a Rozhovory o hlavních otázkách fyziky: pro pokročilejší studenty fyziky
- Fyzika pro farmaceuty : 1sem. přednáška
- *Collegium publicum* na vybrané téma (občasné)
- Fyzika se zvl. zřetelem na potřeby mediků : **poprvé 1872/73**, navazovala Praktická cvičení

[dle rigorózního řádu z 15.4.1872 fyzika předmětem 1. rigoróza na LF (s Ch, anatomii a fyziologií) → fyziku si začala zapisovat většina mediků , **v ZS 1873/74 zapsáno: 50 z 61 posluchačů 1. semestru a 9 posluchačů vyšších semestrů**
- od 70. let (docentské) přednášky z fyziky v češtině Machových žáků (1872/73 NEUMANN: **Nauka o světle pro mediky**, 1878/79 DOMALÍP: **Experimentální fyzika...**) → 1882/83 rozdělení pražské univerzity

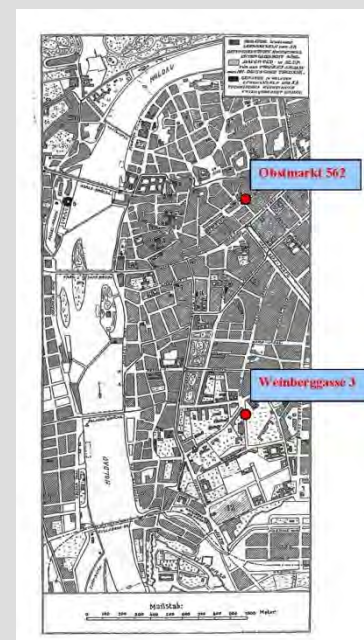
Akademické posty, rozdělení pražské univerzity

- **C.k. vědecká zkušební komise pro učitele gymnázií v Praze** (zkušebních komisař ve skupině matematicko-přírodovědných předmětů)
- **1872/73 děkan filosofické fakulty pražské univerzity**
- **1876 – ucházel se o profesuru po A. Töpplerovi na univerzitě ve Štýrském Hradci (přednost dostal L. BOLTZMANN)**
- **1879/80 rektor (1880/81 prorektor) pražské univerzity**
[hledání přijatelného řešení požadavků na zrovnoprávnění češtiny a němčiny na pražské univerzitě, Mach byl proti zdvojování nebo dělení stolic a ústavů, klonil se k zřízení nové české univerzity]
- **zákon z 28. února 1882:** od ZS 1882/83 bude mít Praha dvě univerzity c. k. německou Karlo-Ferdinandovu Univerzitu a c.k. českou Karlo-Ferdinandovu univerzitu
- **Mach přešel na německou univerzitu (s ř. profesurou exp. fyziky a FÚ)**
za profesora exp. fyziky na české univerzitě doporučil Č. DVOŘÁKA, t.č. profesora na univerzitě v Záhřebu, který však nabídku odmítl nepřijal (poté jmenován Č. STROUHAL)
- **1883/84 rektor německé univerzity** (c.k. ministerstvo kultu a vyučování omezilo jeho pravomoci rektora nad nerozdělenou teologickou fakultou, Mach na protest **v lednu 1884 rezignoval**, fci převzal a do konce funkčního období vykonával profesor matematické fyziky F. LIPPICH)
- **1894 tragická smrt syna Heinricha**

PHYSIKALISCHES CABINET (INSTITUT)

K. u. k. Karl-Ferdinands Universität in Prag

SEMESTR (rok)	VORSTAND	ASSISTENT	HILFSASSISTENT	CABINETS-DIENER	
- ZS 1866/67	Prof. Victor PIERRE → (1867: technika, Viedeň) University, Graz → SS 1867:	PhDr. Anton Karl GRÜNWARD (1838-1920)		Josef ZIRM	
LS 1867 1867/68 1868/69 1869/70				Franz HAJEK (1839-?) (provisorisch)	
1870/71	Prof. Ernst MACH	→ (1870: profesor matematiky, pražská německá technika. PhDr. Clemens NEUMANN (1843-1873)	V. ROSICKÝ	(? definitiv)	
1871/72		Vincenc DVOŘÁK (1848-1922) (1874: Privat Dozent) → (1875: profesor fyziky, univerzita Agram/Zagreb, Chorvatsko)		Jaromir WOSSIKA	(viz pozn. 1)
1872/73					
1873/74 1874/75		Andreas HABERDITZEL (1853-?)		PhDr. O. TUMLIRZ	
1875/76 - - ZS 1877/78 SS 1878					PhDr. Ottokar TUMLIRZ (1856-1928)
1978/79 - - LS 1880 1880/81 1881/82					



K. u. k. deutsche Karl-Ferdinands Universität in Prag

SEMESTR (st. rok)	VORSTAND	ASSISTENT	HILFSASSISTENT	CABINETS-DIENER
1882/83 1882/83 1883/84 1884/84 1884/85	Prof. Ernst MACH	(Privat Dozent)	Privat Dozent G. Pick → profesor matematiky, NU Praha	
1885/86 - -1889/90		→ (1890: Vienna)	Privat Dozent PhDr. Otto BIERMANN (1858-1909) → (1885) G. JAUMANN (1863-1924)	
1890/91- -1892/93		Privat Dozent PhDr. Gustav JAUMANN → (1893: profesor fyzikální chemie, NU Praha)	Joseph WANKA (1867-) → (Námofní akademie, Rijeka)	
1893/94 1894/95	→ (SS 1895: univerzita Viedeň) Univerzita Innsbruck → ZS 1895: Prof. Ernst LECHER	PhDr. Joseph GEITLER v. Armingen (1870-1923)	ZS 1893/94: vacant SS 1894: Celestin KRUPKA (1871-?)	SS 1897: Eugen HAMMER-MÜLLER
1895/96 -		→ (1903: profesor fyziky, univerzita Černovice, Bukovina)	vacat SS 1896: Franz SCHICHT	



Vědecká činnost 1867-1895

Cca 74 vědeckých pojednání a 7 monografií

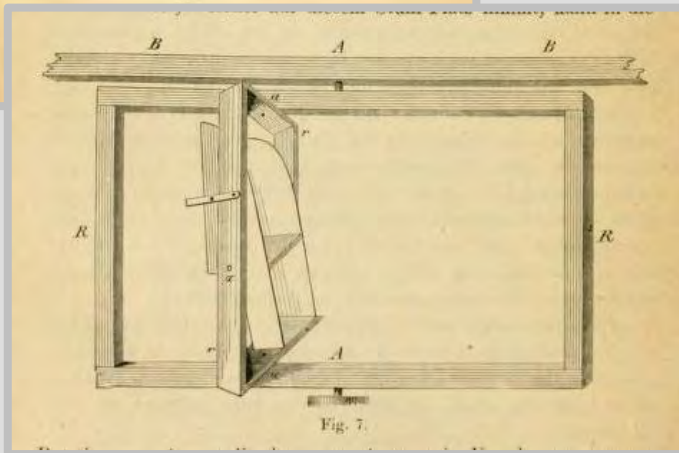
- **fyziologická fyzika a psychofyzika:** studie o vnímání pohybu a rovnováhy, **rovnovážná funkce vnitřního ucha** (spolupráce s J. KESSELEM, publikace 1873-75)
 - *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen* (Leipzig 1875)
 - *Beiträge zur Analyse der Empfindungen* (Jena 1886)
- **historicko-kritické studie klasické fyziky, metodologie vědy**
 - *Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit* (Prag 1872)
 - *Die ökonomische Natur der physikalischen Forschung* (Wien 1882)
 - *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt* (Leipzig 1883)
- **výuka přírodních věd** (přednáškové pokusy, demonstrační přístroje, učebnice)
 - *Leitfaden der Physik für Studierende* (Prag 1891)
 - *Grundriss der Naturlehre für die oberen Classen der Mittelshulen* (separátní vydání pro gymnázia a pro reálky) (Prag 1891)
- **elektrina, spektroskopie, vědecká fotografie, opticko-akustické pokusy**
studie rázových vln vyvolaných v plynném prostředí jiskrovými výboji (explozemi) a projektily pohybujícími se nadzvukovými rychlostmi
 - 1875-78 společné práce ve FÚ s žáky WOSYKOU, ROSICKÝM, SOMMEREM, KÖGLEREM, GRUSSEM, WELTRUBSKÝM, (studium explozních vln)
 - 1881-86 experiment s projektily ve FÚ (s WENTEZELEM), 1887-89 balistické pokusy s nadzvukovými rychlostmi s P. SALCHEREM, profesorem Námořní akademie v Rijece, a L.MACHEM (střelnice Pola, střelnice Kruppových závodů v Meppen, FÚ)



E. MACH: Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen (Lipsko 1875).

„Předkládaný spis se pokouší poprvé o úplnější výklad jedné kapitoly fyziologie, k níž bezesporu první základ položili Purkyně, Fourens a Goltz. Jak při pokusech, tak při výkladech jsem kladl zvláštní důraz na fyzikální stránku věci. Je to nejen proto, že tato stránka (náležející nejlépe rozvinuté přírodní vědě) má nárok na objasnění jako první, a nejen proto, že je mi oborově bližší než jiné, ale také proto, že dosud byla nejméně objasněna.“

[Předmluva, Praha, srpen 1874.]



Machova obří židle (rám) otočná kolem dvou kolmých os, navržená ke studiím o vnímání pohybu a rovnováhy v závislosti na pohybu těla (objasnění rovnovážné funkce labyrintu středního ucha).

E. MACH: Beiträge zur Analyse der Empfindungen (Jena 1886)



„Hluboké přesvědčení, že celá věda a fyzika obzvlášť mohou očekávat důležitá objasnění svých základů od biologie, a sice od analýzy smyslových vjemů, mne znovu přivedlo k této oblasti.

Ovšem, k dosažení zmíněného cíle jsem mohl přispět jen málo. Výzkumy jsem konal jen příležitostně, ne jako vlastní povolání, a často po dlouhých přerušeních, čímž mé rozptýlené publikace nutně ztratily na váze. Tím víc jsem zavázán zvláštním díkem badatelům jako E.Hering, v.Honsen, W.Preyer aj., kteří brali na obsah a metodologii mých prací zřetel....

Ačkoli si naprosto nečiním nárok na označení za fyziologa, neméně pak za filosofa, přece doufám, že práce započatá z pouhého živého přání po sebevzdělání jednoho fyzika pohlížejícího za konvenční hranice oborů, nebude pro jiné bez užitku....

Můj přirozený zájem o pojednané otázky dostal před 25 lety silný podnět Fechnerovým dílem „Elemente der Psychophysik“ (Leipzig 1860) a byl nejvíce podpořen Heringovým podrobnějším pojednáním těchto otázek.“

[Předmluva, Praha listopad 1885.]

E. MACH: Die Mechanik in ihrer Entwicklung.
Historisch-kritisch dargestellt. 1. vyd. Leipzig 1883.

„Předložený spis není učebnicí k procvičení pouček mechaniky.... Kdo se však zajímá o otázky, v čem spočívá přírodovědný obsah mechaniky, jak jsme k němu dospěli, z jakých zdrojů jsme jej vytvořili a jak dalece může být považován za neochvějně vlastnictví, ten zde snad najde nějaká vysvětlení. I tento obsah, který představuje pro každého přírodovědce, každého myslitele největší a nejobecnější zájem, je obsažen a skryt v aparátu dnešní mechaniky....

Zde pojednané otázky mne zajímaly od raného mládí a můj zájem o ně byl velmi posílen pozoruhodným úvodem Lagrange k jeho Kapitolám analytické mechaniky, stejně jako jasně a svěže napsaným spisem Jollyho (Principien der Mechanik, 1852)

*....
Vyobrazené a popsané nové demonstrační přístroje jsou veskrze mnou sestavené a panem F. Hájkem, mechanikem mně podřízeného Fyzikálního ústavu zhotovené.“*

[Předmluva, Prag, im Mai 1883.]



INHALT.

	Seite
Vorwort	v
Einleitung	1
ERSTES KAPITEL.	
Die Entwicklung der Principien der Statik.	
1. Das Hebelprincip.	8
2. Das Princip der schiefen Ebene.	22
3. Das Princip der Zusammensetzung der Kräfte.	31
4. Das Princip der virtuellen Verschiebungen.	45
5. Rückblick auf die Entwicklung der Statik.	72
6. Die Principien der Statik in ihrer Anwendung auf die flüssigen Körper.	79
7. Die Principien der Statik in ihrer Anwendung auf die gasförmigen Körper.	101
ZWEITES KAPITEL.	
Die Entwicklung der Principien der Dynamik.	
1. Galilei's Leistungen.	117
2. Die Leistungen von Huyghens.	143
3. Newton's Leistungen.	174
4. Erörterung und Veranschaulichung des Gegenwirkungsprincips.	188
5. Kritik des Gegenwirkungsprincips und des Massenbegriffes.	202
6. Newton's Ansichten über Zeit, Raum und Bewegung.	207
7. Uebersichtliche Kritik der Newton'schen Ansetzungen.	222
8. Rückblick auf die Entwicklung der Dynamik.	229

17/17 - 45

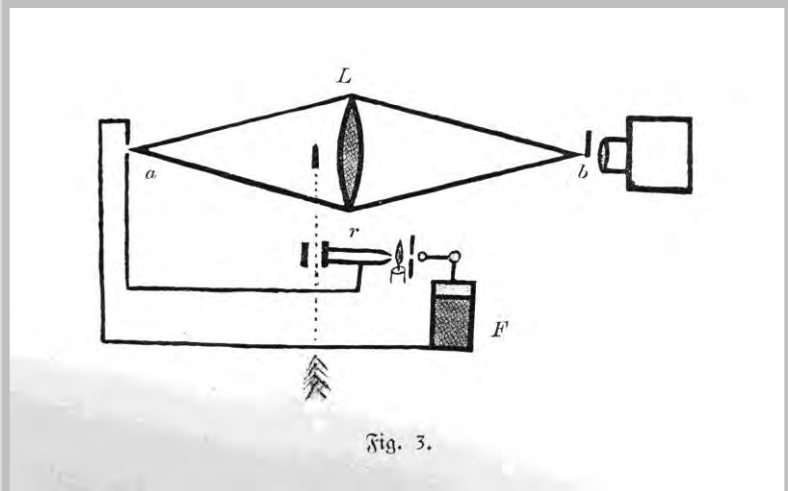
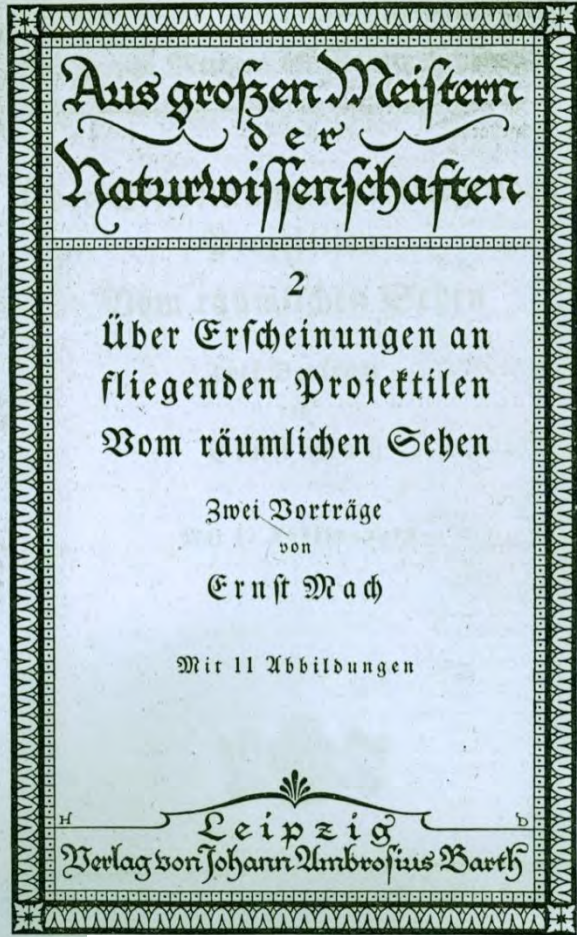


Fig. 3.

Schéma experimentálního uspořádání balistických pokusů. ↑
 Originální fotografie a její schematické překreslení.

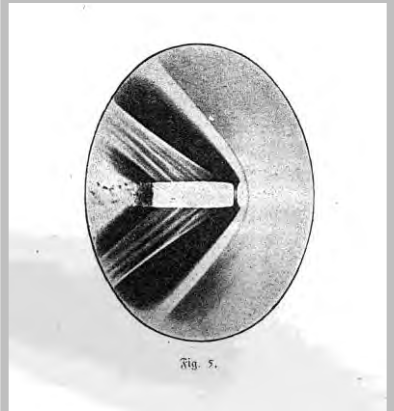


Fig. 5.

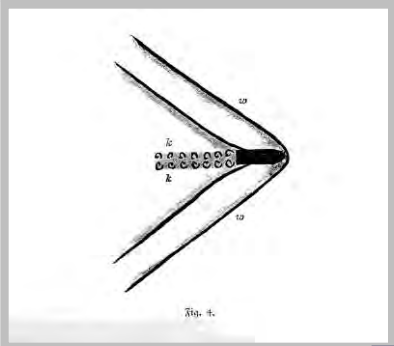


Fig. 4.

Text přednášky o jevech v okolí letících střel, proslovené E. Machem 10.11.1897 ve Vídni ve Spolku pro šíření přírodovědeckých znalostí (s rekapitulací motivace a řešení s tím spojených experimentálních otázek).

den Reihen genommen. Danach sind die Widerstände der mit Quecksilber von 0° gefüllten Gefäße

No. I	II	V	VI
0,010286	0,002303	0,0005074	0,0003401 Siem.
$\pm 0,000017$	$\pm 0,000006$	$\pm 0,0000007$	$\pm 0,0000009$ Siem.

(Schluß im nächsten Heft.)

II. Das Gleiten elektrischer Funken; von Karl Antolik,

Professor an der Realschule zu Kaschau in Ungarn.

Als ich Anfangs des vergangenen Jahres im ersten Hefte des 151. Bandes dieser Annalen meine Experimente über das Gleiten elektrischer Funken veröffentlichte, war ich noch ein Anfänger in dieser Hinsicht. Seit dieser Zeit aber machte ich sehr viele und recht interessante Versuche, die die Aufmerksamkeit der Gelehrten wohl verdienen; darum säume ich nicht meine neueren Erfahrungen den Fachmännern, die es vor Allen zuerst angeht, mitzuthellen, umso mehr, da ich eben durch diese Versuche die Weise gefunden zu haben hoffe: die Natur der so sehr launenhaften elektrischen Funken wenigstens annähernd ergründen zu können.

Ich will die oben erwähnten Versuche bei dieser Gelegenheit in Kürze wiederholen, um wo möglich die Gesamtheit meiner Erfahrungen darzulegen. Es wird vielleicht auch nicht ganz uninteressant seyn zu bemerken, wie ich zu dieser Entdeckung gelangte.

Lange Zeit prüfte ich die Form des zwischen den Ausladungskugeln der Roltz'schen Elektrisirmaschine überspringenden Funken und etwa vor zwei Jahren wußte ich schon, daß, wenn die zwei Ausladungskugeln in einer bestimmten, kleinen Entfernung (bei meiner

E. MACH 25. ledna 1886 P. SALCHEROVI:

*Vysoce vážený pane profesore!
Můj starý přítel Peterin mi řekl, že byste byl ochoten mne podpořit v provedení jednoho pokusu,*

Jde o to, opticky dokázat, resp. vyfotografovat stlačenou vzdušnou hmotu, kterou sebou nese malý projektil o rychlosti 500-600 m/sec.

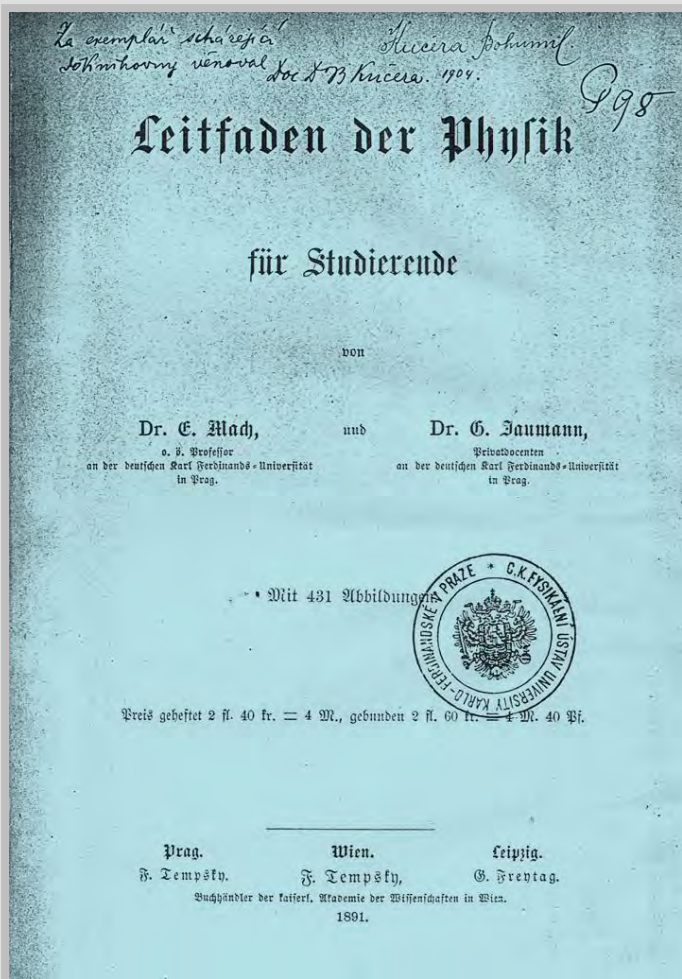
Zvukové vlny se podařilo zobrazit již při malých rychlostech [... a dá se předpokládat, že efekt při vyšších rychlostech bude mnohem větší].

V místnosti jsem žádný výsledek nedocílil, protože jsem mohl použít jen malé projektily a malé rychlosti. ..

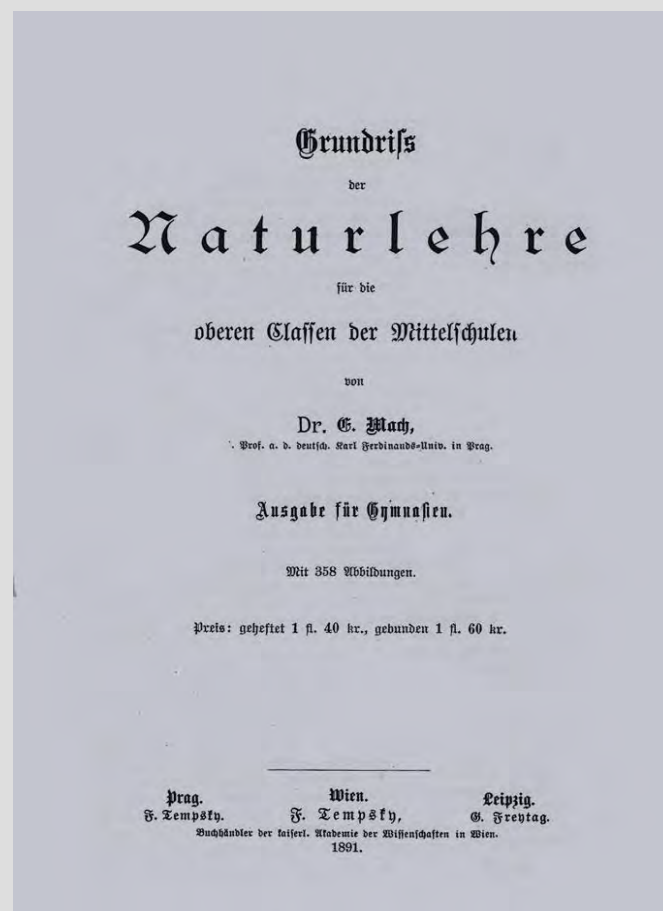
V pojednání, které Vám posílám, je příslušné místo zaškrtnuto červeně. Prosím, abyste se na pojednání podíval a sdělil mi, zda byste se do toho pokusu pustil. ... [Korespondenci publikoval

G. POHL, 2002-2003.]

Publikace Karla ANTOLÍKA,
středoškolského profesora
v Košicích
o elektrickém výboji,
Annalen der Physik 1875.

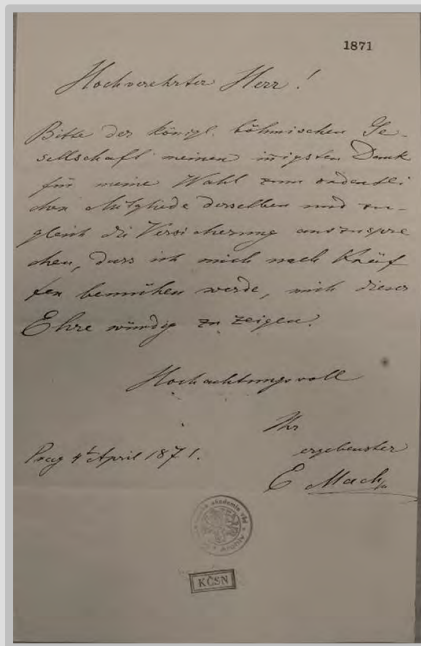


Základy přírodovědy pro vyšší ročníky středních škol
(Prag/Vien/Leipzig 1891,
vydání pro gymnázia a vydání pro reálky)
navazovalo na učebnici pro nižší ročníky středních škol
s J. OSTRČILEM 1887, který však zemřel,
na dokončení spolupracoval G.JAUMANN).



Příručka pro posluchače Machových přednášek
z experimentální fyziky,
kteří nestudovali fyziku jako hlavní předmět
(Prag/Wien/Leipzig 1891).

Členství v Královské české společnosti nauk

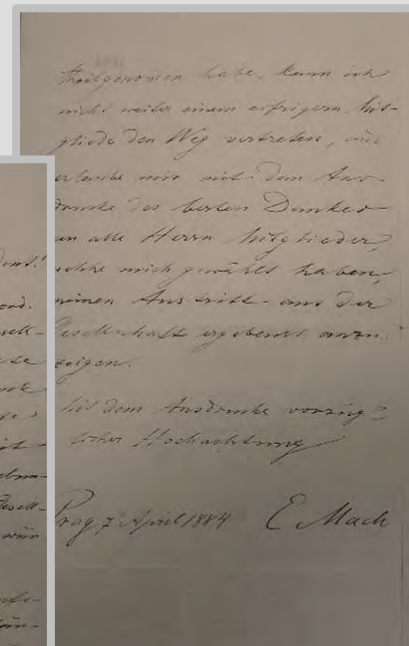
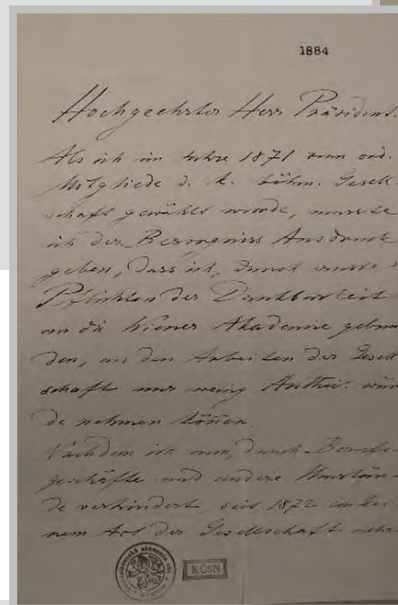


4.4.1871 Mach děkuje za volbu řádným členem KČSN a slibuje, že se „podle sil vynasnaží ukázat, že si této pocty zaslouží“.



E. MACH: „Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit“ (Prag 1872). Předneseno v KČSN 15.11.1871.

7.4.1884 se Mach vzdává členství v KČSN s tím, že již při volbě měl obavy, že v důsledku povinností ve vídeňské akademii se bude moci na práci KČSN podílet jen málo. Pracovní a jiné povinnosti mu v tom od 1872 skutečně bránily.

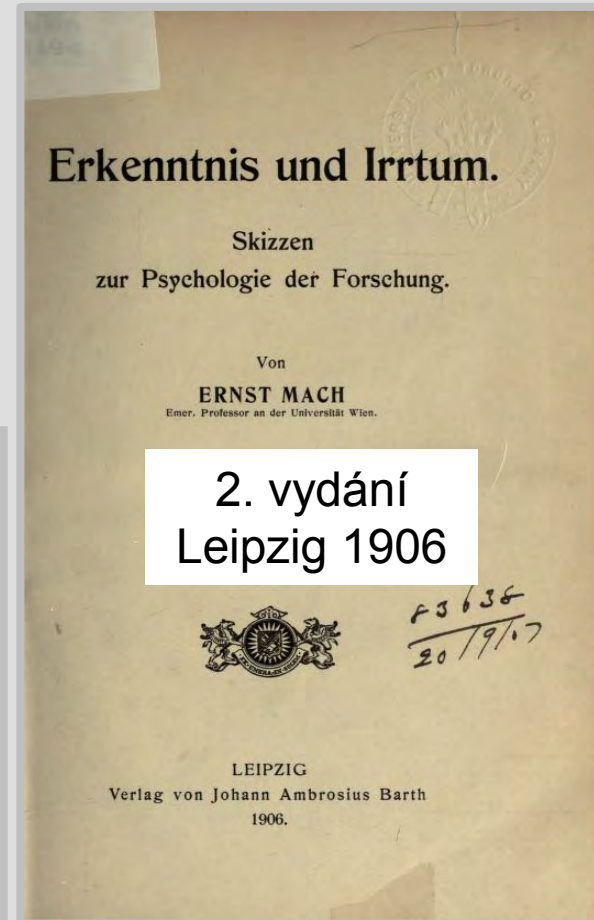
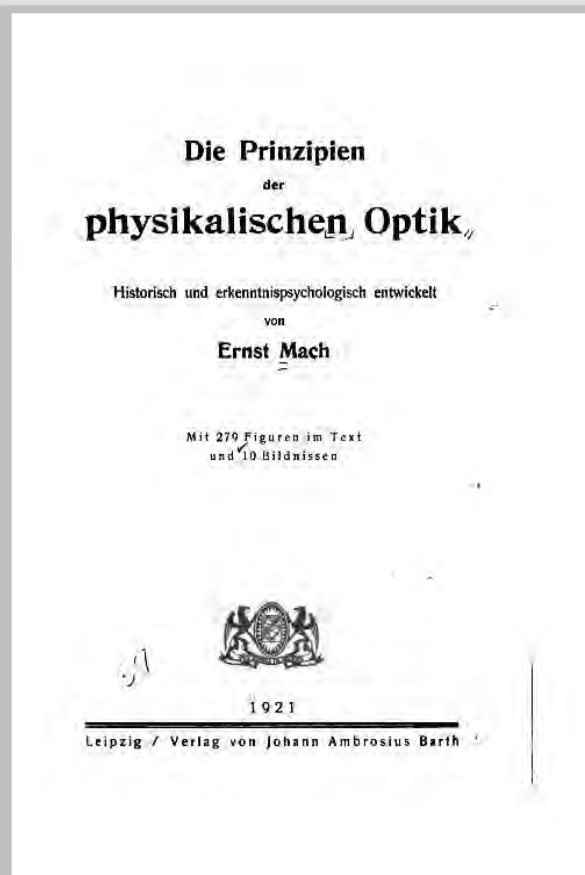


7. Návrat na univerzitu do Vídně, závěr profesní kariéry a života

- **1895, od 1. října: profesorem „*Philosophie, insbesondere Geschichte und Theorie der Induktiven Wissenschaften*“ na univerzitě ve Vídni**
(nástupcem v Praze prof. E. LECHER, povolán z Innsbrucku)
- 1896: zvolen tajemníkem matem.-přírodovědné třídy vídeňské akademie věd
- 1896: jmenován dvorním radou
- 1896 : „*Die Prinzipien der Wärmelehre. Historisch-kritisch entwickelt*“, „*Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*“
- **1897: mozková příhoda**
- **1901: odchod na penzi (emeritní profesor)**
[1921 na profesuru jmenován Moriz SCHLICK, který stál u zrodu Vídeňského kroužku]
- 1901: zvolen do druhé komory (Herrenhaus) rakouské Říšské rady
- 1905: „*Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*“
- **1913, květen: odchod z Vídně k nejstaršímu synovi Ludwigovi do Vaterstettenu u Mnichova (vlastní laboratoř)**
- **1916, 19. února: zemřel**
- 1921 (posmrtně) „*Die Prinzipien der physikalischen Optik. Historisch und erkenntnis-psychologisch entwickelt*“

„Přírodovědec, aniž by chtěl být filosofem, nebo tak jen nazýván, má silnou potřebu pochopit („durchsehen“) pochody, kterými získává a rozšiřuje své poznatky. ...“

[Ekenntniss und Irrtum,
předmluva k 1. vydání, Vídeň, květen 1905]



Optika vyšla až po Machově smrti, předmluva je datována : München- Vaterstetten, červenec 1913.

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig

Ernst Mach

geboren am 18. Februar 1838 in Suras in Mähren
gestorben am 19. Februar 1916 in Haar b. München
studierte in Wien, war Professor der Physik und dann Professor
der Philosophie an der Universität Prag und an der
Universität Wien. Er wurde 1901 pensioniert.

Die vorliegenden Vorträge sind seinem Buche entnommen:

Populärwissenschaftliche Vorlesungen

Vierte vermehrte und durchgesehene Auflage.

XII, 508 Seiten mit 73 Abbildungen. 1910. M. 6.80, geb. M. 7.50

Inhalt. 1. Die Gestalten der Flüssigkeit. — 2. Aber die Cortischen Fasern des Ohres. — 3. Die Erklärung der Harmonie. — 4. Zur Geschichte der Akustik. — 5. Aber die Geschwindigkeit des Lichtes. — 6. Wozu hat der Mensch zwei Augen? — 7. Die Symmetrie. — 8. Bemerkungen zur Lehre vom räumlichen Sehen. — 9. Aber wissenschaftliche Anwendungen der Photographie und Stereoskopie. — 10. Bemerkungen über wissenschaftliche Anwendungen der Photographie. — 11. Aber die Grundbegriffe der Elektrostatik. — 12. Aber das Prinzip der Erhaltung der Energie. — 13. Die ökonomische Natur der physikalischen Forschung. — 14. Aber Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken. — 15. Aber das Prinzip der Vergleichung in der Physik. — 16. Aber den Einfluss zufälliger Umstände auf die Entwicklungen von Erfindungen und Entdeckungen. — 17. Aber den relativen Bildungswert der philologischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer der höheren Schulen. — 18. Aber Erscheinungen an fliegenden Projektilen. — 19. Aber Orientierungsempfindungen. — 20. Beschreibung und Erklärung. — 21. Ein kinematisches Ruzium. — 22. Der physische und psychische Anblick des Lebens. — 23. Zum physiologischen Verständnis der Begriffe. — 24. Werden Vorstellungen, Gedanken vererbt? — 25. Leben und Erkennen. — 26. Eine Betrachtung über Zeit und Raum.

Zeitschrift für physikalische Chemie: Die populären Vorlesungen Machs sind un-
terer aufstrebenden wissenschaftlichen Jugend längst als eines der besten Hilfs-
mittel bekannt, um wissenschaftliches Denken in eindringlicher und festhaltender
Form zu lernen und dabei gleichzeitig den Gesichtskreis in höchst überraschender
und folgenreicher Weise zu erweitern. ... So werden auch die Besitzer der ersten
Ausgabe dem Werke nicht widerstehen können, das kennen zu lernen, was der in
voller Weisheit sein Alter ertragende und fruchtbar machende Meister über
diese hochinteressanten Fragen zu sagen weiß.

Heftische Schulzeitung: Jeder, der sich näher mit Physik befaßt, kommt zulezt auf
erkenntnistheoretische bzw. philosophische Probleme: man greife nach Mach!
Das rufe ich allen Lehrern mit naturwissenschaftlichen Interessen zu: in deren
Hände gehört das Buch. Für Kreisbibliotheken und öffentliche Bibliotheken
beantrage man unbedingt das vorzügliche Werk.

Nabídkový list vydavatelství Johann
Ambrosius Barth v Lipsku
na 4. rozšířené a doplněné vydání (1910)
populárně-vědeckých přednášek E. Macha.

- Uveden obsah s názvy 26 přednášek, mj.
2. Über die Cortischen Fasern des Ohres....
 5. Über die Geschwindigkeit des Lichtes...
 7. Die Symmetrie. ...
 9. Bemerkungen über wissenschaftliche
Anwendungen der Photographie. ...
 13. Die ökonomische Natur der
physikalischen Forschung...
 15. Über das Prinzip der Vergleichung in
der Physik..
 18. Über Erscheinungen an fliegenden
Projektilen...
 24. Werden Vorstellungen, Gedanken
vererbt?...
 26. Eine Betrachtung über Zeit und Raum.

Shrnutí

- Mach **byl a zůstává** pozoruhodnou **osobností v dějinách světové vědy**.
- Dokládá to jak **bibliografie jeho prací** (zasahujících zásadním způsobem do mnoha oborů), tak početná **historiografická literatura zabývající se Machem a jeho dílem** (historické monografie a studie, překlady a nová komentovaná vydání Machových prací), a také **přetrvávající odkazy na Machovy práce/výsledky v současných vědeckých pracích**.
- I přes šíři svého vědeckého záběru se **Mach pokládal vždy za fyzika**.
- Původem a výraznou částí své profesní kariéry **byl Mach úzce spojenou s českými zeměmi** a k připomenutí jeho památky u příležitosti **100. výročí jeho úmrtí se nutně dotýká i historických tradic vědy v ČR**.

100. VÝROČÍ ÚMRTÍ E. MACHA: Brno-Praha-Vídeň

• 19. února 2016: Brno-Praha

- **BRNO** (Machovo rodiště): → profesor M. ČERNOHORSKÝ
- **PRAHA** (hlavní Machovo působíště):
odhalení busty a pamětní desky na budově bývalého fyzikálního ústavu pražské univerzity na Ovocném trhu 7 (EPS Historical Sites)
organizuje **Česká fyzikální společnost** ve spolupráci s Univerzitou Karlovou a Akademií věd ČR (hl. organizátor doc. RNDr. Jan Mlynář, PhD.)

• 16.-18. června 2016: Vídeň

- **Ernst Mach Centenary Conference 2016: Ernst Mach (1838-1916)-Life, Work, and Influence** (International Conference on the Occasion of the 25th Anniversary of the Institute Vienna Circle)
- hl. organizátor **Univerzita Vídeň, Institut Vienna Circle při Filosofické fakultě**, spolu s Rakouskou akademií věd a dalšími institucemi, včetně Masarykovy univerzity v Brně
- vyhlášeno 14 tematických sekcí a 1 zvláštní sympozium
- rozeslán *Call for Papers*, termín do 30. ledna 2016
- detailní informace viz: <https://www.univie.ac.at/ivc/>

Děkuji za pozornost