

Ph. et RNDR. IGOR HRUŠOVSKÝ

TEÓRIA VEDY

ÚVOD DO VŠEOBECNEJ METODOLOGIE

WISSENSCHAFTSTHEORIE

EINLEITUNG IN DIE ALLGEMEINE METHODOLOGIE

SUS — BRATISLAVA — 1941

ÚVOD

Skúmanie na poli vedeckej metodologie bolo v ostatných desiatich rokoch obzvlášť živé preto, že podnet k nemu vychádzal zo samej vedy, a to najmä z jej exaktnejších disciplín, ktoré prekonávaly práve vývinovú krízu a prejavovali potrebu obnoviť svoju zastaralú terminologickú a metodologickú aparatúru. Tento výskum neobmedzil sa, pravdaže, iba na zvláštne problémy jednotlivých vied, ale prenikol až po samé základy a predpoklady vedeckej práce, aby s tejto elementárnej bázy bolo možné bezpečnejšie a spoľahlivejšie zodpovedať tie špeciálne otázky vedeckej metódy, ktoré mu jednotlivé disciplíny predkladajú. Takýto rozbor, ako ukážeme, sa nevyhnutne rozpadá na analýzu syntaktickologickú, ktorá má za predmet logické vzťahy a otázky logického smyslu vedeckých viet, ako aj podmienky ich správnosti, a na sémantickú analýzu, ktorá skúma predpoklady adekvácie vedeckých výrokov na faktový materiál. Toto sú podstatné časti knihy. Videlo sa však účelným podať úvodom aj prehľad vývinu jednotlivých náhľadov na podstatu vedeckého myslenia v novoveku a na kompetenciu racionálneho a empirického činiteľa vedeckej práce. Tak isto sme pokladali za vhodné ilustrovať vykonané rozborové príkladmi najmä z exaktnej vedy (kríza kauzality vo fyzike). Nezabudli sme sa príležitostne zmieniť aj o syntetických snahách vo vede, ako sa dnes vo svete ukazujú, a ktoré vychádzajú práve z metodologických skúmaní. V tomto úsilí o konvergenciu ďalšieho vedeckého vývinu ide teda v základe o koordináciu vedeckej práce a nie už, ako to predtým zpravidla bývalo, o systematickú unifikáciu v mene nejakých aprioristických princípov a hesiel.

Nakoľko moderná exaktná veda k najintenzívnejšiemu rozkvetu dospela v Nemecku a v Spojených štátoch amerických, je pochopiteľné, že najviac interesentov a spolupracovníkov na metodologických rozboroch sa prihlásilo práve v týchto krajinách. Pokiaľ bolo dôležité a proporcionálne spravodlivé, spomenuli sme aj práce, konané v iných štátoch (Poľsko, Anglicko, škandinávské štáty, Francúzsko a i.). Nakoľko nám išlo o najnovšie výskumy, neuvádzame napríklad ruských autorov, ktorí sa v posledných rokoch obmedzili viac-menej len na školské parafrázovanie a výklady starších prác. Hoci si Rusi v početných drobnejších štúdiách

všimli i niektoré práce, ktorými sa sami zaoberáme, uspokojili sa dosiaľ zväčša iba konfrontáciou týchto prác so staršími klasickými dielami.

Mnohé problémy, ktorými sa v tejto práci zaoberáme, nebudú nedejnému slovenskému čitateľovi neznáme, i keď nesledoval cudziu literatúru. O niektorých problémoch knihy pojednal som už v niekoľkých článkoch a prednáškach¹ v bratislavskom Sdružení vedeckej syntézy, kde bolo niekoľko živých a podnetných diskusií medzi mladými pracovníkmi nielen jednotlivých duchovných odborov, ale aj prírodovedných, z ktorých práve vyšiel najmocnejší popud k moderným metodologickým výskumom.

Pokladám si za povinnosť vysloviť vďaku za porozumenie, ktoré našla moja práca u pánov posudzovateľov univ. prof. Dr. J. Babora, J. S. prof. Dr. Ing. Fr. Valentina, predsedu Slovenskej učenej spoločnosti, a univ. prof. Dr. A. Jurovského. Osobitnou vďakou som zaviazaný za vydanie mojej práce Slovenskej učenej spoločnosti v Bratislave a najmä jej gen. tajomníkovi univ. prof. Dr. E. Novákovi. Za priateľské poznámky k práci ďakujem kol. Dr. M. Bakošovi.

Február 1940.

I. H.

¹ Články: „Moderná vedecká filozofia“ (Prúdy XXII, 1938), „O. Neurath a vedecká syntéza“ (Prúdy XXII, 1938), „R. Carnap a logická syntax“ (Slovenské smery V, 1938), „Vývin vedeckého myslenia“ (Slovenské pohľady LV, 1939) a „Sémantická povaha jazyka vedeckého a básnického“ (Sen a skutočnosť, Bratislava 1940), Prednášky vo Vedeckej syntéze: „O logickej skladbe“ (1938), „Problémy skladby a sémantiky vedeckého jazyka“ (1938), „O problémoch vedeckej verifikácie“ (1939) a „Problém kauzality v súčasnej vede“ (1940). O prednáškach referoval časopis Elán IX, 1939 a X, 1940.

I. VÝVIN VEDECKÉHO MYSLENIA V NOVOM VEKU

Vznik novovekej vedy je v posledných dôsledkoch — odhliadnuc od vedeckého odkazu z predošlých vekov — podmienený istými spoločenskými premenami, ktoré nastaly koncom stredoveku. Vtedy sa výroba i obchod, ktoré boli počas feudalizmu zabezpečené a zaručené ustálenou korporatívnou formou, dostaly do progresívneho pohybu, pretože pribudlo aj existenčných potrieb spoločnosti; tak napr. za krížových výprav dostala sa Európa do styku s orientom, obchod vzrástol a nastal hospodársky rozvoj, ktorý si vynútil aj isté sociálne zmeny a zapôsobil rušivo na cechovné ústrojenstvo.² Takto sa reflexia dostala postupne do služieb stále náročnejšej spoločenskej a technickej praxe, teda do reálnejších sfér. Je pochopiteľné, že logické myslenie, ktoré sa v scholastike hlboko diferencovalo, nedošlo hneď náležitého uplatnenia v zjednodušujúcom empirizme renesancie, ktorá nemohla zužitkovať jej nuansy. No po čase bolo naliehavo treba stále platnejšej a účinnejšej pomoci logiky v budovaní teoretických vzťahov, ktoré by objímali spoločenskú a prírodnú skutočnosť vždy viac a viac sa rozvíjajúcu, a napokon prišla k slovu aj stredoveká logika, ktorá dávala možnosť presnejšej vedeckej práce. Podľa potreby bola táto logika rozmanite prispôbovaná novým úlohám, napr. najmä potrebám novej mechaniky. Treba poznamenať, že sa stredoveké myslenie nie vždy len takto vykorisťovalo, ale že sa pestovalo v novodobých filozofických systémoch aj naďalej vo svojej pôvodnej podobe, pravda, s patričným ohľadom na nové poznatky. Súc idealistickými, tieto sústavy zaujímali vcelku antagonistický postoj k empirizmu anglickému a neskoršie aj k francúzskemu materializmu. Pre ďalší vývin vedeckého

² Na ilustráciu možno citovať: „Tvorí sa bohatstvo, vzniká kapitál a tým rýchlejšie sa spojuje s politickou mocou, že cisár vo svojom boji proti zemským kniežatám nevyhnutne potrebuje finančnú podporu miest. Avšak hneď potom, keď draho kúpené výsady dávajú vlastnému vývinu potrebnú slobodu, stanú sa verní a oddaní »prívrženci ríše« politickou mocnosťou, ktorá robí ríši práve také ťažkosti ako nevraživí zemepáni, ba je temer ešte nebezpečnejšia, pretože základné myšlienky asociácie, pod ktorou sa mešťania medzi svojimi vlastnými múrmi stali silnými, skoro rozprestrelí na sbratanie miest medzi sebou (rýnsky sväz 1254, Hansa 1294, švábsky sväz miest 1331).“ Viktor Engelhardt, *Weltbild und Weltanschauung vom Altertum bis zur Gegenwart*, Leipzig 1929, 152.

myslenia mali nepodceňovateľný význam, nakoľko v mnohých zreteľoch pripravovali moderný scientizmus, podnecujúc napr. utvorenie jednotného jazyka vedy (Leibniz) a založenie logiky, upotrebitelnej pre všetky vedy.

Vcelku platí, že rozvoj reflexie v novoveku určilo a podmienilo vzájomné a plodné pôsobenie nových vied technických (mechaniky, fyziky, astronomie atď.) a matematiky, keď už, pravda, logika po dočasnom úpadku opäť zaujala svoje miesto vo vedeckom myslení. Nie bez významu bolo pritom aj to, že nová spoločenská organizácia začala tiež výdatne umožňovať, aby sa vedecký záujem rozprestrel aj na širšie vrstvy obyvateľstva. Okrem toho tesnejší kontakt logiky s konkrétnym materiálom poznania dával tiež zábezpeku, že vedecké myslenie neustrnie.

Myšlienkový vývin novoveku možno v podstatných črtách charakterizovať ako zápas dvoch základných prúdov, racionalizmu a empirizmu, ktorý sa zavŕšil a ukončil ich smierením, ako uvidíme, až po exaktných metodologických rozboroch modernej vedeckej filozofie. Prvý z týchto prúdov, novoveký racionalizmus, vcelku hlásal, že zo samého a jediného svojho rozumu čerpáme platné rezultáty aj pre skúsenosť.³

Rozum mal s apriornou spontánnosťou predpisovať zákony i pre empirickú ríšu a o logických vzťahoch sa uvažovalo tak, ako by boli tiež zákonmi samej prírody. A naozaj, v histórii vývinu vedeckého myslenia zisťujeme, že všetky racionalistické sústavy spočívajú na tomto postuláte a že sa nechcely uspokojiť s náhľadom dnes uznávaným, že logické vzťahy nemôžu nás celkom spontánne obohacovať novými skúsenostnými znalosťami. Je síce pravda, že empirická veda už od čias Galileiho používala v experimentálnej i teoretickej praxi matematiku zpravidla náležite a mimovoľne správne rozlišovala i kompetenciu oboch činiteľov vedeckého poznávania, skúsenostného i formálne logického, no rovnako pritom platí, že racionalistické náhľady o povahe myslenia neraz pôsobili značne rušivo na vedecký vývin.

Ak sa Pytagoras⁴ a Euklid prví dotkli oblasti intelektuálnych vzťahov v ich špecifite, Descartes reprezentuje ďalší radikálny po-

³ „Ako každý vie, základným predpokladom racionalizmu je doktrína, že racionácia je nejako schopná odhaliť pravdu o svete.“ Julius R. Weinberg, *An Examination of logical positivism*, London 1936, 188.

⁴ V pytagorejskej škole v VI. stor. pr. Kr. staly sa predmetom pozornosti a štúdia predovšetkým vnútorné vlastnosti čísel tak, ako sa uplatňovali napr. vo hviezdnej konštelácii a ako zodpovedajú harmónii tónov v škále. Treba po pravde poznamenať, že aj pytagorejská prisnosť matematiky bola značne v zajatí mystiky. „Dotkla sa čistej sféry inteligencie, no nevedela sa pripútať na jasnosť ako takú. Z číselných kombinácií vzišla čudná flóra mystických vlastností.“ L. Brunschvicg, *Les âges de l'intelligence*, Paris 1934, 48. Odtrhnúť matematiku od priestorového názoru sa celkom nepodarilo Grékom ani neskoršie.

krok v tomto smere: on zbavil algebru názorovej imaginácie zovňajšieho podkladu. No ani pri tejto dôležitej reforme nezbavil sa Descartes ešte racionalistického ponímania skúsenostných vzťahov, tak isto ako neskoršie ani Leibniz.

Zaujímavým medzníkom vo vývine racionalizmu bol Kant. On bol vlastne posledným jeho veľkým obhájom a prehodnotiteľom, keď bol vo svojich starších koncepciách otraseň vtedajším útočným empirizmom. No i keď ho rafinovane obhajoval svojimi racionalistickými, čiže apriornými syntetickými súdmi (= pred skúsenosťou), a to vo svojich časoch pomerne s veľkým úspechom, s takým veľkým, že neskoršie romantická veda sa nazdávala, že má svoje racionalistické korene pevne zaistené a zabezpečené, práve jeho prísne a veľmi detailne rozvedená obrana racionalizmu umožnila neskoršej empirickej vede, aby určitejšie formulovala svoje námietky. Hoci snahou Kanta bolo zachraňovať otraseňe racionalistické pozície, treba priznať, že sa usiloval postupovať vo svojej obhajobe správne: dobre chápal, že ak má niektorá veta platiť a priori, musí za to ďakovať samej forme poznania, a súdil, že syntetické súdy a priori majú dôvod svojej platnosti práve vo formách rozumu („kategórie“) a v „čistom názore“ (= priestorová a časová intuícia). Tu si treba pripomenúť, že Kant, pravda, ešte nepoznal napr. podvojný charakter geometrie, lebo v jeho časoch nebolo ešte známe, že geometria, pokiaľ sa zapodieva vlastnosťami priestoru, je fyzikálna veda, ktorej vety sú empirické.

Základy kantovského racionalizmu sa naozaj začaly podkopávať objavom neeuklidovskej geometrie a na druhej strane moderná logika bezpečne a definitívne dokázala, že matematika, ktorú Kant pokladal za sústavu apriorných viet, ale súčasne i syntetických, je len súhrnom apriorných viet analytických, čiže tautologických, ktoré sú vlastne len formálnymi pravidlami premeny jednej vety v druhú vetu inej formy, ale toho istého obsahu. Práve preto sú analytické, že nový obsah neprinášajú a na rozdiel od empirických výrokov sú od neho celkom nezávislé. Nakoľko analytické vety, akými sa javia vzťahy matematické a formálne logické, v nijakom prípade nemajú výrokový obsah, nie sú výpoveďou o empirickej skutočnosti a empiria ani nemôže overiť ich platnosť. To však neznamená, že by sme sa pri tautologických premenách museli nevyhnutne obísť bez názoru, no názor tu už nezastáva úlohu argumentu a jeho funkcia sa obmedzuje na funkciu psychologickéj pomôcky. Hoci logické a matematické vzťahy sú iba sústavou tautológií, jednako sú len dôležité, lebo nie sme všetci a sme schopní hneď odhaliť len celkom nepatrnú časť možných dôsledkov vyslovených viet; fakticky cieľom tautológií je teda preukazovať nám orientačnú službu v empirii, pričom samy neprinášajú nám nijaké nové skúsenostné poznatky. No i proti tomuto poznaniu sa pripúšťa možnosť empirického súdu a priori, t. j. racionalistický súd, ba i postuluje

sa ešte aj dnes tzv. fenomenologickou školou (Husserl, Heidegger a i.), ale fenomenologovia ho už nezakladajú na formálnych vlastnostiach poznania, ako robil Kant, a ani nevysvetľujú, ako môže syntetické poznanie platiť a priori, ale jednoducho tvrdia, že apriorná istota empirických výrokov spočíva v intuícii tzv. Wesensschau.

Povedali sme, že sama empirická veda už v časoch Galileiho upotrebovala matematický a logický inštrument na svoje časy pomerne správne. Aj francúzski encyklopedisti v XVIII. stor. hlásili sa k tejto vede, ktorá bola dostala najdokonalejší výraz v Newtonovej mechanike. Okrem vlastnej mechaniky počaly sa onedlho vynorovať aj iné disciplíny prírodnej vedy, tak chémia, geológia, biológia, mineralogia, vedecká medicína atď., ktoré v predošlom storočí prešli intenzívnym rozvojom. Práve vo chvíli, keď racionalizmus už zjavne ustupoval, zjavil sa Kant, aby jeho pozície zachránil. Ako sme videli, usiloval sa složitým argumentovaním dokazovať, že teoretická výzbroj myslenia nie je čírym nástrojom merania a logických operácií, lež „v nás samých, t. j. v našom rozume, leží svrchovaná zákonitosť prírody a jej všeobecné zákony nesmú byť skúsenosťou z prírody vyhľadávané...“⁵ Tento princíp prijala potom za svoj aj celá nemecká romantická veda, a to najmä vo svojich hlavných predstaviteľoch Fichtem, Schellingovi a Heglovi.

Ak chceme teraz zhodnotiť druhý významný myšlienkový pohyb, novoveký empirizmus, ktorý vznikol — ako sme videli — z motívov utilitárnych a nadobudol časom veľmi radikálne črty, musíme najprv konštatovať, že empirizmus vo svojej extrémnej podobe postuloval — ako pravý opak racionalizmu — celkom antagonistickú tézu, že všetky pojmy a vety, a teda i formálne logické, odvodzujeme zo skúsenosti. Toto hlásanie absolutizmu skúsenosti datuje sa od Bacona cez francúzskych materialistov až po Milla v XIX. stor. — po toho Milla, ktorý vyhlásil, že aj formálne vety sú iba prostými generalizáciami skúseností a že logická istota je len psychologickou evidenciou, podloženou mnohonásobnou pozitívnou skúsenosťou. Výslovne zdôraznil, že len zo skúsenosti možno odvodiť platnosť rovnice: $2 + 3 = 5$, tak isto ako empiricky poznávame, že levice sú nebezpečnejšie ako levy. Priam tak odôvodňoval logické vzťahy, napr. princíp kontradikcie, aj Spencer. Ešte Hume, akokoľvek bol presvedčeným empiristom, počínal si v tomto ohľade oveľa rezervovanejšie a netrúfal si skúsenostne vysvetľovať platnosť formálnych viet. Rovnako ako i Leibniz pokladal Hume matematiku a logiku za sústavu analytických viet. No vtedy nebolo ešte Kanta s jeho syntetickým súdom a priori v oblasti vzťahov i formálnych i skúsenostných (chybným aj v oblasti formálnych vzťahov, nakoľko toto a priori uvažoval ako syntetické, aj v oblasti skúsenostných výrokov, nakoľko

⁵ I. Kant, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik*, Berlin 1922, 71.

ony sú síce syntetické, ale nie apriorné), ktorého protiváhou boli neskoršie Millove syntetické súdy a posteriori v ríši formálnych vzťahov, rovnako mylné a pochybné. Iba moderný vedecký empirizmus bezpečne rozlíšil obe oblasti, analytickú oblasť formálne logickú a oblasť empirickú. Len jasné osvetlenie analytického súdu a priori umožnilo v konečnej podobe poňať a formulovať empirizmus, nezafažený metafyzickým racionalizmom a ani neznetvorený pokusmi vulgárnych teoretikov empirizmu o skúsenostný výklad aj formálne logických vzťahov. Takto bola napokon pripravená a zabezpečená korektná teoretická pôda modernému vedeckému empirizmu, kde kompetencia oboch činiteľov, empirického a racionálneho (na rozdiel od racionalistického), je presne vymedzená a kde obidve tieto složky poznávania prestávajú byť navždy nepriateľskými a stávajú sa doplňujúcimi par excellence na najlepší ošoh pokroku vedeckého skúmania.

Vedecká práca XIX. storočia vďačí za svoj nebývalý rozkvet predovšetkým hospodárskemu a politickému rozmachu meštianskej vrstvy, ktorá zaujala v spoločnosti vedúce postavenie a vtlačila jej liberalistický charakter. S týmto vzrastom významu meštianstva nevyhnutne odumrel nemecký racionalistický romantizmus, ktorý korenil v poslednom dôsledku ešte vo feudalizme. Zato na druhej strane sa vzchopila a mocne rozrástla prírodná veda, ktorá bola, pravda, zpočiatku neraz tým povrchnejšia, čím bola expanzívnejšia. Celý tento intenzívny vzostup prírodných vied nebol by azda ani mysliteľný, keby ho neboly podporily práve mimovedné faktory, teda predovšetkým potreby hospodárskeho vývinu. Výsledky novej vedy sa totiž prakticky využívaly; tak si vysvetlíme takú podporu prírodných vied a z nich najviac ešte technických (zakladanie techník, priemyselných škôl, reálok atď.). Napokon stalo sa celkom zrejším, že smer vedeckého skúmania a tvorenia určuje čím ďalej, tým zjavnejšie práve materiálna pohnútka maximálneho úžitkového efektu; liberalistická spoločnosť predkladala vede predovšetkým tie problémy, riešenie ktorých jej ho mohlo priniesť. Veda sa ich aj ujímala, lebo koniec-koncov bola existenčne na túto spoločnosť aj odkázaná.

No akokoľvek bol vedecký vývin liberalistickej éry silne determinovaný vonkajšími vplyvmi, nesmieme sa nazdávať, že by celkom mechanicky závisel od týchto mimovedeckých podnetov. Je síce pravda, že spoločenské potreby môžu určovať a favorizovať isté odbory vedeckého skúmania a že spoločenský kontext môže bezpochyby dávať vede celkom zvláštne úlohy a problémy, naliehať na ich riešenie a tak usmerňovať pohyb vedy, no sám vývinový pohyb vedy je pomerne veľmi autonómny a svojzákonný. Nakoľko ani tento imanentný pohyb nie je celkom plynulý, je zrejmé, že vzťah medzi teoretickým aparátom vedy a jej materiálom, i vzťah vedy k celej sociálnej štruktúre je veľmi složitý.

Keď sledujeme sám imanentný vývin istej vedeckej oblasti, t. j. keď odhliadneme od jeho sociologickej podmienenosti a sledujeme len jeho špecifické vlastnosti, možno konštatovať, že technicky sa javí ako refaz vzájomných a striedavých akcií jednak teoretického aparátu vedy a jednak jej osobitného materiálu. Rozhodujúci a primárny význam má síce tento špecifický materiál, nakoľko on prvotne určuje podobu výrokov, ktoré ho teoreticky vyjadrujú, no jednako je vo svojom celku zaznamenaný vždy len prostredníctvom práve platných teórií, ktoré sú navzájom zas pozmeňované novými materiálными skúsenosťami a novými výsledkami experimentu. To znamená — materiál je ovplyvňovaný teoretickou štruktúrou a táto je opäť reorganizovaná zásahom nových experimentálnych skúseností. Každý vedecký experiment možno vykonať s nevyhnutným predpokladom istých teórií, ktorých podoba je opäť determinovaná skúsenosťou, pravda, skúsenosťou, ktorá je zasa interpretovaná teóriou atď. in infinitum.⁶ Teória síce naznačuje, kade sa má uberať vedecký experiment, no je to vždy experiment, ktorý nás chráni, aby sme nesledovali neplodné cesty, a pomáha nám dostať sa s vyšliapaných ciest a stavia nás pred úlohu hľadať nové. Prakticky, pravdaže, každá teoretická štruktúra preukazuje istú zotrvačnosť a je veľmi autoritatívnou inštanciou pri interpretácii nových a nových skúseností, pokiaľ tieto skúsenosti vedú k výsledkom, ktoré sú hladko a pohodlne dedukovateľné z uznávaných axiém vedy. Ba neraz i vtedy, keď nie sú takto bez ťažkosti zaraditeľné do platnej teoretickej budovy danej vedy, snaží sa veda pomôcť si hypotézami ad hoc, ktoré by vysvetlili nový a odchyľnejší výsledok experimentu. No napokon ani tieto hypotézy ad hoc nepostačia, a nastáva tzv. kríza vedy a dostaví sa revízia dotiaľ platných vedeckých axiém, ako aj pokus vybudovať nové. Takáto reorganizácia (porov. napr. krízu fyziky) je pochopiteľne sprevádzaná obyčajne snahami utiahnuť sa do agnostickej rezervy, kým sa opäť nestabilizuje postihnutá oblasť vedy.

Pokladal by som teraz za vhodné ilustrovať uvedené vývody príkladom z dejín fyzikálnej vedy. Je nesporné, že ani úspešný vývin fyziky nie je mysliteľný bez ustavičného a vzájomného pôsobenia experimentu a teórie. Ako sa deje toto vzájomné pôsobenie? Tým spôsobom, že meranie, stále sa zdokonaľujúce, vynucuje si zmenu terminologie a pojmového arzenálu, ktorý sa časom stáva neadekvátnym fyzikálnemu materiálu; potom

⁶ Podobne Nagel: „...kým každý experiment vyžaduje užitie princípov interpretácie, evidencia pravdy týchto princípov spočíva koniec-koncov v pozorovaní a experimente. Avšak ďalšie také experimenty opäť vyžadujú princípy interpretácie, a tento proces je nekonečný. Z tejto metódy plynie, že veda je samokorektívny pochod získavania poznania ... Je to teda neprestajné odvolávanie sa s faktov na princípy a s princípov na fakty.“ Ernest Nagel, *Verifiability, Truth and Verification*, *The Journal of Philosophy* XXXI, 1934, 147—8.

sa zasa zmení spôsob merania a experimentu atď. Z toho vysvitá, že keď sa ukončila istá vývinová etapa fyziky, nie že by sme ju smeli jednoducho poprieť a začínať znova „nezafažení“ minulosťou, ale že s touto minulosťou práve treba rátať a že ju smieme len prekonávať. To sa shoduje aj s náhľadom Heisenberga⁷, podľa ktorého ďalší vývin fyziky je mysliteľný iba vtedy, ak si poslužíme pojmiami práve platnými a uznanými — teda napr., že pojmy klasickej fyziky sú nevyhnutným východiskom pri výskume atomárnych javov — a ich revíziu možno vykonávať len pod tlakom empirie. To platilo o klasickej fyzike a platí aj o kvantovej. Pravdaže, takéto ďalekosiahle revízie nedejú sa nepretržite, ale vždy len po dlhších vývinových etapách, lebo teoretická štruktúra, ako sme už spomenuli, javí vždy istú zotrvačnosť.

Tu si načim pripomenúť, že v časoch prosperity istej teoretickej štruktúry prichádza viac k platnosti objektivizujúci smer — ako bolo napr. v klasickej fyzike v časoch jej rozkvetu —, kým v časoch veľkých vývinových zvrátov možno pobadať na jednej strane u úzkostlivých bádateľov skôr pozitivistické hľadisko, ktoré im jediné pripadá bezpečným v prevratovom chaose, a iní sa na druhej strane zasa oddávajú často i veľmi pochybným úvahám, využívajúc nedostatok pevnej teoretickej základne. Čo sa týchto týka — k čomu zväzda hneď napr. dnešná situácia fyziky —, na to veľmi výstižne a poučne poukázal Ph. Frank⁸ a upozornil pritom konkrétne na fakt, že sa podobné javy vždy opakovali pri vývinových prevratoch. Ak sa vraj dnes vyhlasuje (Bavink, Eddington, Jeans), že súčasná fyzika je oproti „materializmu“ klasickej fyziky Galileiho a Newtona matematická a eo ipso spiritualistická, to isté sa vyhlasovalo kedysi práve o tejto klasickej fyzike oproti antropomorfnému vysvetľovaniu prírodných javov v stredoveku. Newtonova teória, ktorá nahradila kauzalitu bezprostredného hmotného pôsobenia mechanikou bezprostredného pôsobenia hmôt na vzdialenosť, pozdávala sa mnohým so stránky empirickej za málo uspokojujúcu (Huygens, Leibniz). No iní ju vítali ako spiritualistický triumf, tak isto ako niektorí prírodní filozofi pokladajú dnešnú fyziku za triumf nad „materializmom“ Newtonovej mechaniky. Materializmom akiste preto, že jednak zvykom, jednak že sa veľmi osvedčila v bežnej praxi, nadobudla objektivistickú črtu. Čo sa týka domnienky o spiritualistickej povahe matematiky, treba povedať toľko: Jeans a jeho druhovia sa racionalisticky nazdávajú, že tvorca matematických formúl určuje a diktuje súčasne aj svetu zákony; no zatiaľ veci sa majú tak, že matematika — ako sme dôvodili už predtým — je sústavou

⁷ Werner Heisenberg, *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft*, Leipzig 1936.

⁸ Philipp Frank, *Rozvrat mechanické fyziky*, Praha 1937; *The mechanical versus the mathematical conception of nature*, *Philosophy of Science* IV, 1937.

analytických viet, ktoré nič nevypovedávajú o svete, hoci ich možno aplikovať na skúsenosť. Jeansov omyl spočíva v tom, že si neuvedomil, že napr. názorné vlastnosti fyzikálnej geometrie môžu byť praktickou pomôckou matematickej geometrie, ale že samy nezasahujú do geometrických dedukcií, ktoré sú analytické. Podnes sa ešte až príliš často nechápe, že o istej sústave napr. fyzikálnych axióm možno uvažovať jednak len so stránky ich logickej koherencie, a vtedy nevypovedávajú o reálnom svete, nakoľko sú iba systémom definícií, jednak ako o sústave empirických výrokov, a vtedy máme pred sebou nie už číre analytické vety, ale syntetické, ktoré nás informujú o reálnom svete. Je napr. rozdiel, ak vyslovím vetu „diamant je minerál, ktorý v škále tvrdosti má stupeň 10“ ako definíciu, ktorou je stanovené, že len ten minerál je diamant, ktorý má stupeň tvrdosti 10, alebo ak vyslovím v ý r o k toho istého znenia, no ktorý je len pravdepodobnej platnosti, ako všetky empirické výroky, nakoľko nie sú vyčerpateľné skúsenosti, ktoré by nám ho úplne overily. Lež ak podľa F r a n k a J e a n s a iní pokladajú svet za vybudovaný podľa viet čírej matematiky, mienia i to, že napr. E i n s t e i n použil pre svoju teóriu gravitácie aj staršie číro matematické teórie, vynajdené bez ohľadu na ciele fyziky. Ale aj ony sú tak isto analytické a boli upotrebené len ako vhodný logický nástroj. Ak sa ostatne argumentuje, že zákony boli svetu nadiktované čistým matematikom, bolo by vraj možno takým pochybným právom tvrdiť už za čias „materialistického“ N e w t o n a, že svet bol utvorený matematikom, nakoľko v Newtonových formulách hrá hlavnú úlohu „štvorec vzdialenosti“, a pojem „kvadrát čísla“ pochádza z rýdzej matematiky.

II. MODERNÉ METODOLOGICKÉ SNAHY

Potreba definitívne uniknúť každému racionalistickému zásahu do vedy, pociťovaná nielen súčasnou logikou, ale aj empirickou vedou, viedla v posledných rokoch k organizovanému výskumu logických vlastností vedeckých jazykov a metód. Podnet k tomu vyšiel nielen z oblasti logiky, ale aj z iných oblastí vedy, napr. najmä z modernej fyziky, kde sa potreba terminologickej a metodologickej revízie ukázala veľmi naliehavou, nakoľko staré názvoslovie a zastaralé techniky už nestačili. Toto úsilie došlo aj programatického a manifestačného výrazu vo zvláštnej publikácii^o, v ktorej sa vyhlasuje, že teoretickovedné práce, pestované dovedy nesústavne a neorganizovane, treba usmerniť v plodnej spolupráci, a to v kontakte s výskumnou prácou empirických vied; ako počiatočný organizačný útvar, ktorý iniciatívne sdrúžil v syntetickej kooperácii jednotlivých pracovníkov, bol založený r. 1929 Viedenský krúžok (Wiener Kreis).

Ak je snaha Viedenského krúžku prvou organizovanou a zámernou akciou pre zlepšenie a zdokonalenie vedeckej práce a v dôsledku toho i pre účinnejšiu spoluprácu jednotlivých vedeckých oblastí, s individuálnymi snahami v tomto smere sme sa stretávali už aj predtým, lenže dosiaľ sa javily veľmi nesústavnými. Aby sme aspoň v krátkom prehľade shrnuli, čo hodnotného sa vykonalo už predtým v teórii vedy, treba sa predovšetkým zmieniť o diele Russella, Whiteheada a Ramseya, a potom v Anglicku naturalizovaného Wittgensteina. Nemalý význam pre utváranie moderného vedeckého myslenia mali, pravda, aj práce talianskych a francúzskych empiristov a logikov, spomeňme len na mená Enriques, Vailati, Peano, Pieri, Poincaré, Duhem, Rey. Už rozmanitejšie formy prejavoval empirizmus v USA (pragmatizmus, inštrumentalizmus, behaviorizmus), neraz však tiež nevedecky zafarbený. Treba zdôrazniť, že nepodceňovateľný význam pre vývin moderného vedeckého empirizmu v USA mali Peirceove práce z odboru logiky a teórie vedy. Za to, že sa práve Viedeň stala ohniskom ozaj prenikavého a sústavného budovania

^o Carnap—Hahn—Neurath, *Wissenschaftliche Weltauffassung; der Wiener Kreis*, Wien 1929.

modernej teórie vedy, možno ďakovať predovšetkým silnej empiristickej tradícii rakúskej filozofie, ovplyvnenej najmä E. Machom. Je síce pravda, že sami machisti neunikli racionalizmu, hoci sa nazdávali, že zastávajú vedecký empirizmus, no Viedenský krúžok zavrhol ich špekulatívnu noetiku a ocenil iba ich pozitívne teoretickovedné rozbory.¹⁰ Okrem toho úsilie viedenských bolo podmieňované metodologickou problematikou súčasnej vedy, predovšetkým azda modernej fyziky a nie menej tiež analytickými prácami o základoch matematiky, ktoré vykonali najmä Frege, Schröder, Russell, Hilbert a poľskí logistici. Z týchto prameňov vyvrel vo Viedni jednotný antiracionalistický prúd, ktorý sa vďaka svojej organizačnej a propagačnej snahe čoskoro rozliat po celej Európe a USA pod menom logický či vedecký empirizmus. Ak úsilie Viedenského krúžku geneticky kotví v empirických prúdoch najmä Machovho pozitivizmu, jeho pôvodnosť je v tom, že sa chopil výsledkov modernej logiky a matematiky, aby pomocou nich vykonal exaktné rozbory skladby vedeckého jazyka a vedeckých metód, s rovnakým zreteľom na empirické i logické faktory poznania.¹¹ Odtiaľ názov tohto hnutia: racionálny či logický empirizmus, ktoré je obrátené tak proti vulgárnemu empirizmu, ako aj proti každému racionalizmu.

Syntéza antiracionalistických snáh, dovtedy rozptýlených, uskutočňovala sa, prirodzene, len veľmi pomaly. Jej počiatky spadajú vlastne už do roku 1923, keď došlo k prvému pokusu o spoluprácu: Erlanger Tagung, organizovaný Carnapom a Reichenbachom, s programom revidovať metodologické základy filozofie a jednotlivých vied. Pevný krúžok sa podarilo utvoriť, ako bolo povedané, až r. 1929 okolo Moritza Schlicka za iniciatívnej účasti tiež H. Hahna, O. Neuratha, R. Carnapa, Ph. Franka a F. Weismanna; o krátky čas pristúpili ešte Feigl, Gödel, Kraft, Zilsel, Kaufmann, Menger, Popper a Mises. Na Hahnov podnet začali členovia krúžku najprv diskutovať o Wittgensteinovom diele *Tractatus logico-philosophicus*, vyšlom r. 1922 v Londýne. Wittgenstein totiž prvý upozornil na to, že racionalistické výroky nemajú dostatočný logický smysel; sám sa však racionalizmu celkom neubránil. Hlavnú myšlienku krúžku, ktorá vyplynula z predbežných diskusií, možno formulovať tak, že každá vedecká veta musí mať verifikovateľný smysel. Táto téza, stále zdôrazňovaná, priviedla Wittgensteina a Schlicka k popreniu každej filozofie, ktorá by chcela zaujímať nejaké výlučné miesto medzi jednotlivými vedeckými odbormi, a Carnapa k redukovaniu filozofie na syntaktický a neskôr aj na sémantický rozbor vedeckého jazyka. Publi-

¹⁰ O tom porov. O. Neurath, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique*, Paris 1935.

¹¹ Porov. Blumberg—Feigl, *Logical positivism*, Journal of Philosophy XXXVIII, 1931.

cita, ktorú prejavil Viedenský krúžok, je značná: tak Neurath s Carnapom a Hahnom (po jeho smrti r. 1934 s Joergensenom) začali vydávať kolekciu *Einheitswissenschaft* s príspevkami Carnapa, Franka, Hahna, Neuratha, Misesa a Gomperza, a Schlick s Frankom začali redigovať seriu obsažnejších *Schriften zur wissenschaftlichen Welt-auffassung* s prácami Carnapa, Franka, Misesa, Neuratha, Poppera a Schlicka.

Medzitým podľa vzoru Viedenského krúžku a pod vplyvom Helmholtza, Boltzmannu, Plancka, Einsteina, Russella a göttingenskej školy (Klein, Hilbert) podarilo sa zorganizovať významnú berlínsku skupinu (Reichenbach, Dubislav, Grelling, Herzberg, Hempel, Helmer, Bergmann a i.), pôsobiacu na seminároch berlínskej univerzity a reprezentovanú Spoločnosťou pre vedeckú filozofiu (Gesellschaft für wissenschaftliche Philosophie). Hlavnou úlohou, ktorú si predsavzala táto skupina, bol problém pravdepodobnosti a indukcie a niektoré otázky teoreticko-fyzikálne.¹² Úzko spolupracovala s Viedenským krúžkom a taktiež spoločne sa rozhodly od roku 1930 vydávať revue *Erkenntnis* pod vedením Carnapa a Reichenbacha. Časom sa utvorily podobné krúžky aj v iných štátoch a z iniciatívy Viedenského krúžku začali ich členovia čoskoro nadväzovať vzájomné styky, aby sa dosiahla užšia a plodnejšia spolupráca. V tejto intencii boly nadviazané styky okrem berlínskej skupiny so staršou poľskou školou (Ajdukiewicz, Lukaszewicz, Tarski, Kotarbiński, Chwistek, Twardowski, Zawirski, Poznański, Kokoszyńska, Mehlberg a i.), ktorá mnoho vykonala najmä v oblasti logistiky a matematiky, s pracovníkmi severovýchodných krajín (Joergensen, Kaila a i.), so zástupcami Anglicka (Russell, Wittgenstein, Stebbing), s Američanmi (Bridgman, Benjamin, Blumberg, Cohen, Dewey, Hook, Langford, Lenzen, Lewis, Morris, Nagel a i.), s Francúzmi (Boll, Langevin, Rey, Rougier a i.). Takto sa stal Viedenský krúžok zakladateľom silného prúdu vedeckého empirizmu, namiereného proti špekulatívnej a školskej filozofii a jej rozličným racionalistickým odvetviám. Vzťahy medzi jednotlivými grupami sa časom upevnily, až vznikla myšlienka konať každoročné kongresy, ktoré by sružovali približne rovnako orientovaných stúpcov moderného empirizmu, aby si pri diskusiách vymieňali svoje teoretickovedné hľadiská. Predchádzaly ich dva zvláštne kongresy pre noetiku exaktných vied v Prahe r. 1929 a v Kráľovci r. 1930, usporiadané Viedenským krúžkom a berlínskou skupinou, ako aj predbežná konferencia, konaná v Prahe r. 1934, na ktorej boly položené základy trvalého medzinárodného styku zastancov

¹² H. Reichenbach, *Logistic empiricism in Germany and the present state of its problems*, *Journal of Philosophy* XXXIII, 1936.

vedeckého empirizmu. Organizáciou kongresov poverený bol výbor, v ktorom boli: Carnap, Frank, Neurath, Reichenbach a Rougier. Prvý riadny kongres sa konal r. 1935 v Paríži, ďalší r. 1936 v Kodani, potom r. 1937 opäť v Paríži, r. 1938 v Cambridge v Anglicku a r. 1939 v Cambridge v USA; o kongresových prácach sa vydávajú aj osobitné zborníky.¹³ Okrem nich vychádza aj celý rad časopisov¹⁴ a samostatných publikácií, v ktorých sa sústavne uverejňujú teoretickovedné rozbor.

Topografické rozlišovanie hlavných skupín tohto scientického prúdu časom odpadlo a má nateraz zväčša len historický dôvod, lebo svoj špecifický charakter stratili jednak vplyvom intenzívnej medzinárodnej spolupráce, jednak tým, že ich renomovaní členovia (okrem nebohého už Hahna, Schlicka a Dubislava) z veľkej časti sa rozptýlili po svete, súc vyzvaní, aby organizovali nové a nové ohniská vedeckého empirizmu.

Ak chceme v hlavných črtách charakterizovať obrodné úsilie, inšpirované Viedenským krúžkom, treba povedať najsamprv, že v základe je to rozbor všeobecnej metodologie a vlastností syntaxe vedeckého jazyka tak v ich špecifite, ako aj s ohľadom na ich upotrebenie v jednotlivých oblastiach vedy, aby tak mohol vnútorný vývin vedy pokračovať nehatenejšie a hladšie. Na základe týchto rozborov sa zistilo, že veľmi mnoho filozofických pseudoprotblémov vyplynulo z použitia nekorektnej gramatickej syntaxe. Vskutku bežne upotrebované vedecké štýly nie sú logicky bezvadné, akiste preto, že vývin jazykov, a to tiež vo vedeckej funkcii, nezávisel výhradne len od vedeckých faktorov. Tak sa ukázalo, že racionalistické zvyšky v empirickej vede nemajú logický smysel, lebo nie sú verifikovateľné, prípadne sú verifikovateľné len s použitím gramatickej skladby, ktorá s logického stanoviska je defektná. V takomto logickom ozrejmovaní vedeckých protblémov a zjasňovaní vedeckých pojmov a viet má byť hlavná úloha filozofie.¹⁵

¹³ Porov. *Bericht über die 1. Tagung für Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften in Prag 1929*, Erkenntnis I, 1930-31. — *Bericht über die 2. Tagung für Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften, Königsberg 1930*, Erkenntnis II, 1931. — *Prager Vorkonferenz der internationalen Kongresse für Einheit der Wissenschaft, 1934*, Erkenntnis V, 1935. — *Actes du Congrès international de Philosophie scientifique, Paris 1935*. — *Das Kausalproblem, II. internationaler Kongress für Einheit der Wissenschaft in Kopenhagen 1936*, Erkenntnis VI, 1936. — *Zur Enzyklopädie der Einheitswissenschaft, III. internationaler Kongress für Einheit der Wissenschaft, Enzyklopädiekonferenz, Paris 1937*, 's-Gravenhage 1938. — *Die wissenschaftliche Sprache, IV. internationaler Kongress für Einheit der Wissenschaft in Cambridge 1938*, Erkenntnis VII, 1937-38.

¹⁴ Napr.: Erkenntnis, Philosophy of Science, Journal of Unified Science, Revue de Synthèse, Analysis a pod.

¹⁵ Porov. Ernest Nagel, *Impressions and Appraisals of Analytic Philosophy in Europe*, Journal of Philosophy XXXIII, 1936.

Spoluúčasť význačných odborníkov z empirickovedných oblastí na týchto syntaktických a metodologických rozboroch potvrdila ich závažnosť a pozitívnu naliehavosť. Empirická veda už dávnejšie pociťovala potrebu ventilovať zastaralú a nevyhovujúcu aparatúru vedy. Z jej štruktúry totiž neraz mimovoľne vyplývaly rozličné pseudotézy i vtedy, keď si vedec uvedomoval jej nedostačitosť. Pretože podnetná súvislosť s empirickým materiálom pri tomto inštrumentálnom rozbere vedeckého poznania sa rešpektuje, nejde o scholastický odklon od konkrétnej problematiky, ale len o spravenie nástroja. Špecifita empirického materiálu sa pri prevádzaných analýzach rešpektuje, ako aj jeho úloha na teoretickej výstavbe; analytické práce moderného scientizmu sú teda významným činiteľom ďalšieho vedeckého vývinu tak v jeho jednotlivých oblastiach, ako aj v celku. Pri otvorení prvého medzinárodného kongresu vedeckej filozofie r. 1935 Rougier vyhlásil: „Líšime sa od medzinárodných kongresov filozofie, zodpovedajúcich poňatiu, ktoré pokladáme odteraz za prekonané, že totiž filozofia je disciplínou večných dišputácií, jestvujúcou tam, kde prestáva právomoc vedy, pretože si dala za predmet pochopiť skutočnosť o sebe, skrývajúcu sa pod rúškom našich zážitkov, obracajúc sa alebo k intelektuálnej intuícii, ktorá by nám zjavila všeobecné a priori ne pravdy myslenia a bytia, alebo k sympatetickej intuícii, ktorá by nás postavila do srdca vecí, z ktorých veda podáva len približne ich obrisy. My sme naraz menej domýšľaví a náročnejší. Sme presvedčení, že filozofia sa môže stať vedeckou, ak si zvolí za predmet vedu samu a za metódu logický rozbor jej pojmov, viet, teórií a dôkazov. Takto pochopená tvorí filozofia to, čo sa nazýva syntaxou a sémantikou vedeckého jazyka, pretože je úhrnom pravidiel, ktoré dovoľujú tvoriť vedecké vety a transformovať ich tautologicky na iné ekvivalentné vety, schopné, aby mohli byť kontrolované faktami na základe pravidiel korešpondencie našich symbolických sústav so zažitými skutočnosťami, ktoré symbolizujú.“¹⁶

Vedecký empirizmus skúma dnes veľmi starostlivo aj vzájomné vzťahy jednotlivých vedeckých oblastí, nakoľko do seba zasahujú a neraz sa aj vzájomne podporujú vo svojom vývine; tieto vzťahy sa skúmajú preto, aby sa teoreticky pripravili podmienky a predpoklady pokiaľ možno konvergentného a koordinovaného vedeckého vývinu. I takto sa predchádza racionalistickým pokusom o nejaké súhrnné systémy vedenia, ktoré by mohli deformovať výdobytky empirickej vedy nejakou násilnou systemizáciou. Týmto konvergentným snahám sa dostáva pozoruhodného výrazu medzinárodnou encyklopediou jednotnej vedy, ktorá vychádza v Chicagu za svetovej spolupráce moderných teoretickovedných odbor-

¹⁶ Louis Rougier, *Allocution du Congrès*, Actes du Congrès international de Philosophie scientifique 1935, Paris 1936, I, 7—8.

níkov.¹⁷ Táto encyklopédia nie je anticipáciou nejakého systému vied, ale syntetickým obrazom úsilia vedeckého empirizmu, bez akejkoľvek absolutistickej tendencie. Je frontálne namierená proti racionalistickým snahám tradovaných školských filozofií a vyzdvihuje možnosti sjednotenia vedy na báze konkrétneho materiálu; tieto možnosti sú zabezpečené práve metodologickými rozbormi a analýzou skladby vedeckého jazyka. Empirický, a nie racionalistický zreteľ pri každom úsilí o koordináciu súhrnu vedy treba uplatňovať preto, že veda nie je a nikdy nebude uzavretým celkom, lebo vždy sa v nej budú vynorovať problémy, ktorých riešenie vyvolá otázky vždy nové a nové.

¹⁷ *International Encyclopedia of Unified Science*, The University of Chicago Press 1938 a n.

O. Neurath, *Unified science and its encyclopedia*, Philosophy of Science IV, 1937.

Zur Enzyklopädie der Einheitwissenschaft, III. internationaler Kongress für Einheit der Wissenschaft, Enzyklopädiekonferenz, Paris 1937, 's-Gravenhage 1938.

III. LOGICKÁ SKLADBA VEDECKÉHO JAZYKA

Vedecké poznanie oproti bežnému poznaniu je sústavné a kontrolované vymedzenými logickými a metodologickými pravidlami. Vedecké myslenie musí teda rešpektovať platné predpisy, týkajúce sa logických vzťahov, a tiež metodologické pravidlá o tom, ako pri vedeckej práci postupovať, ak chceme dôjsť k novým poznatkom a tieto ustáliť. Jeho predmetom je vcelku alebo empirický, t. j. skúsenostný a experimentálny materiál, alebo číro logické vzťahy, pomocou ktorých možno tento materiál vedecky formulovať. Nakoľko všetko vedecké poznanie možno rozlíšiť na tieto dve skupiny, totiž na oblasť skúsenostného poznania, formulovaného empirickými výroky, a na oblasť formálne-logického poznania, platí aj pre filozofické poznanie, ak chce byť vedeckým, t. j. sústavným a kontrolovaným, že je alebo systémom empirických výrokov, alebo sústavou rýdzo logických vzťahov. Ako je známe z histórie vedy, filozofia kedysi zahrnovala všetko vedenie a organizovala ho v jednotný súvis zpravidla pod zorným uhlom nejakej jednotiacej racionalistickej perspektívy. No v novom veku pribúdaním empirických prvkov a empirickej kontrolovateľnosti poznania začaly sa jednotlivé špecifické oblasti vedy postupne vymaňovať z područia racionalistických rámcov, aby sa osamostatnily, a tak napokon/ako výsostne filozofické odbory poznania zostávajú len metafyzika a noetika/ Z ďalších rozborov vyplynie, že ani tieto dva odbory neobstoja vedľa alebo nad ostatnými odbornými vedami, či už empirickými alebo formálne logickými, ako nejaké celkom špecifické a odlišné disciplíny poznania.

Vo veci metafyziky neskoršie uvedieme kritériá, pomocou ktorých možno ukázať, ktoré jej výroky vedecky obstoja a možno ich teda zaradiť do budovy vedeckých poznatkov a ktoré sú čírym výtvorom mimo-vedeckej imaginácie. O noetike možno povedať toľko, že je styčnou disciplínou dvoch relatívne samostatných oblastí vedy, a to oblastí problémov psychologických a logických. Psychologické problémy dotýkajú sa pritom procesov poznania, teda vlastne objektu empirickej vedy, pokým logika sa zaoberá logickou analýzou poznatkov. No na demarkačnú čiaru medzi týmito zvláštnymi sférami poznania sa obvykle nedbá a ani sa neuvedomuje, takže noetika sa pokladá za teoretickú oblasť špecifických

poznatkov, odlišných od vlastnej vedy. Ak však psychologické problémy vyradíme z noetiky a odovzdáme ich nezafažené empirickému skúmaniu, noetika sa nevyhnutne rozloží vo svoje komponenty: empirickovednú a logickovednú. Po tomto zistení možno filozofiou, resp. filozofiou chápanou ako vedecká disciplína, rozumieť iba oblasť logickovedeckých rozborov poznania, presnejšie povedané, logickú analýzu vedeckých viet, teórií a metód. Túto pozitívnu úlohu ventilácie, najmä syntaktického aparátu jednotlivých vedeckých oblastí, nie bez spolupráce ich samých, vytýčil si okrem iných skupín najmä Viedenský krúžok. Noetika prestala byť naďalej sústavou špecifických viet, ktoré by mali výrokový charakter, a predsa by sa líšili od reálne-vedných sústav, a na jej miesto okrem psychológie nastúpili logické rozborov vedeckého jazyka. Myslíme, že nie je nijako dôležité, či chceme trvať na tom, aby sa tieto rozborov označovali názvom vedecká filozofia.

Skúmanie jazykových foriem, ktorými veda vyslovuje svoje poznatky, má veľký význam pre celú vedu, nakoľko z neho vysvitá, ktoré vedecké vety a výroky sú logicky vadné, a nakoľko tiež na jeho základe možno formulovať pravidlá, podľa ktorých treba postupovať, ak chceme, aby vedecké výroky a vety boli pokiaľ možno korektné. A tak logická syntaktika (tak možno označiť tento odbor skúmania) má za predmet logickú analýzu pojmov, viet a aj celých vetných štruktúr vedy, čiže je logikou vedy. No hoci syntakticko-logická analýza vedeckých viet je rozsiahlym odborom skúmania, treba ho doplniť sémantikou, ak chceme analyzovať nielen predpoklady logickej korektnosti syntaktickej stavby vedeckých viet, ale aj podmienky ich adekvátnosti na príslušný faktový materiál, čiže vzťah medzi jazykovým výrazom a reálnymi objektmi vedy. Logika vedy, takto doplnená, nadobúda charakter obecnej metodológie vedy a možno ju označiť názvom teória vedy, lebo skúma všetky podmienky teoretickej vedeckej práce.

Praktickým popudom organizovaného skúmania jazykových foriem, ktorého sme boli svedkami v posledných rokoch, bola vlastne veda sama, keď sa ocitla v akútnej vývinovej kríze. Takouto krízou možno rozumieť zostarnutie a v dôsledku toho neadekvátnosť dosiaľ upotrebovaného aparátu pojmového, syntaktického a metodologického vôbec. Popud k jeho ventilácii bol vážny a spontánny najmä v oblastiach exaktných vied, ktoré majú svoju štruktúru diferencovanejšiu ako iné. Nedokonalosť jazykovej skladby a symboliky týchto oblastí, ako napr. modernej fyziky, z dôvodu nových a veľkých vývinových možností, ktoré sa v posledných rokoch vyskytly, začala volať po radikálnejšom zásahu, ako sú číro príležitostné korektúry.

Predmetom rozborov logickej syntaktiky sú po prvé podmienky logickej správnosti vedeckých viet, a po druhé podmienky smyslu vedeckých

viet s hľadiska špeciálnych vedných sústav. Vo veci gramatickej skladby vedeckých viet načim priznať, že veda sama ju z vlastných vývinových potrieb s časom na čas zdokonaľuje, no jednako tieto zlepšovania sa konajú len neúplne, nakoľko do vývinu gramatických skladieb zasahujú neodolateľne aj mimovedné faktory.¹⁸ A tak syntaktické rozbory a revízie, týkajúce sa tejto stránky číro logickej koherencie odborných vedeckých jazykov, musely byť vítané najmä tým disciplinám, ktoré prekonávaly vývinovú krízu. Vskutku, gramatické skladby sú s logického stanoviska zväčša značne nedokonalé; konštatovalo sa napr., že každá jazyková skupina inklinuje v dôsledku svojej skladby k zvláštnej metafyzike.¹⁹ Možno ich síce vo vedeckej funkcii do istej miery zdokonaľiť, no kým toto syntaktické zlepšenie nedosiahne obecnú logickej správnej, dovtedy vždy potrvá riziko nedobre kontrolovateľného tvorenia rozličných chybných viet (glosogenosť). Hahn²⁰ uvádza, že štruktúra subjekt-predikátová, ktorá dominuje v syntakticky nedokonalých jazykoch, ako aj zvláštna obľuba substantív spôsobila už mnoho zla najmä vo filozofii, ktorá z chybných štruktúr jazyka neraz priamo súdila na štruktúru sveta.²¹ Symbolické jazyky, pravda, nie sú taktoglosogenné, nakoľko rozlišujú slovesné typy, ktoré možno uvádzať len vo vzťahy, determinované logickou syntaxou. Vopred poznamenávame, že nevyhnutnosť formalizácie vetných funkcií nie je eo ipso poprením významu bežných hovorových rečí, závažnosť ktorých vo verifikačných funkciách vyzdvihol tzv. fyzikalizmus.

Náhľad, že vedecké jazyky, nakoľko vyplynuly z prirodzených slovných jazykov, sú logicky nekorektné, platí podľa Carnapa²² aj o umeľých slovných jazykoch, ktoré nebývajú konštruované pre nejaké vedecké účely a sú závislé od prirodzených tradovaných jazykov a toho istého konverzačného typu.

¹⁸ „Akokoľvek ďaleko by sme vykonávali rozbor gramatických kategórií nejakého jazyka, vždy by sa ukázalo, že nemožno ich uviesť na jednu logickú sústavu. So stanoviska gramatického možno to jasne odôvodniť. Gramatika každého jazyka, v ktoromkoľvek okamihu jeho histórie, je totiž výsledkom mnohonásobných aktivností, ktoré mierily nezávisle od seba k rozličným bodom gramatického systému.“ J. Vendryes, *Le langage*, Paris 1921, 127.

¹⁹ Louis Rougier, *La scolastique et la Logique*, Erkenntnis V, 1935.

²⁰ H. Hahn, *Die Bedeutung der wissenschaftlichen Weltauffassung, insbesondere für Mathematik und Physik*, Erkenntnis I, 1930, 1.

²¹ Ako príklad možno citovať z knihy jedného z najvýznamnejších nemeckých metafyzikov: „Das Nichts gibt nicht erst den Gegenbegriff zum Seienden her, sondern gehört ursprünglich zum Wesen des Seins selbst. Im Sein des Seienden geschieht das Nichten des Nichts.“ Martin Heidegger, *Was ist Metaphysik?*, Bonn 1929, 20. Aby bolo jasné, aký postoj naopak zasa zaujíma táto filozofia k vede, uvedieme ešte toto: „Die vermeintliche Nüchternheit und Überlegenheit der Wissenschaft wird zur Lächerlichkeit, wenn sie das Nichts nicht ernst nimmt.“ Tamže 27.

²² R. Carnap, *Logische Syntax der Sprache*, Wien 1934.

Formálne logický smysel môže mať určitá veta zaručený len vtedy, keď je logicky konzistentná. Ak takto logicky korektná nie je, vždy ešte môže byť gramaticko-syntakticky konzistentnou. Fakt, že gramaticko-syntaktická konzistencia, dlhým užívaním stabilizovaná, býva mimovoľne pocitovaná tiež ako logická konzistentnosť, je príčinou tvorenia zdanlivo korektných viet, ktoré neraz len logicko-syntaktický rozbor odhalí ako logicky závadné, čiže bez logickej správnosti a smyslu. Práve to, že sme si príliš zvykli spoliehať sa na gramatickú syntax, spôsobuje, že logickú závadnosť gramatickej syntaxe si obyčajne ani nevedomujeme, kým odchýlky od gramatickej normy sú zpravidla ľahko povšimnuteľné. Tak napr. veta „Bratislava je keď“ nielen že je zjavne nelogická, ale okrem toho porušuje aj ustálené gramatické pravidlá nášho jazyka a je teda bez logického a súčasne aj gramaticko-syntaktického smyslu. Vedľa toho však existujú tiež také vety, ktoré síce gramaticko-syntaktický smysel majú, ale nie už logický. To znamená, že gramatické pravidlá voči logickým sú oveľa laxnejšie. Veta, ktorú sme boli uviedli, zrejme nevyhovovala požiadavkám gramatickej syntaxe nášho jazyka, no napr. veta „Priamka je okrúhla“ síce nevyhovuje požiadavkám číro logickej skladby, zato prostá gramatická syntax ju pripúšťa ako korektnú. Gramatická syntax v prípade prvej vety nedovoľuje, aby na treťom mieste tejto vety bolo upotrebené slovo nepredikatívneho významu, akým je spojka „keď“, ako predikát, kým v druhej vete je gramaticky správne užitie predikátu. No hoci je druhá veta stavaná gramaticky korektné, nakoľko gramaticky správne je užitý predikát, logicky nemá smysel, pretože nijaká logická syntaktika nedovoľuje, aby v tejto vete bol použitý predikát inej skupiny, než je prípustná podľa logických pravidiel. V príkladoch, ktoré sme uviedli, je markantný rozdiel medzi gramaticko-syntaktickou a logickou správnosťou. Avšak tento rozdiel nie je vždy taký zřejmý, najmä vtedy nie, keď ide o subtilnejšie vety; v tom práve väzí zmienené nebezpečenstvo tvorenia rozličných pseudovedeckých konštrukcií, ktoré sú logicky len ťažko kontrolovateľné.²³ Nepod-

²³ Logická syntaktika stanoví, tak ako aj gramatická syntaktika, ako možno konštruovať vety z jednotlivých slovných druhov, no pritom rozlišuje nielen jednotlivé gramatické kategórie slov, ale tieto druhy člení ešte ďalej, takže napr. substantíva nachodíme tu diferencované v substantíva predmetu, vlastnosti, vzťahu, deja ap. Logická syntaktika vyžaduje v dôsledku toho tiež, aby sa význam každého slova danej vety presne vymedzil, aby bolo jasné, či a ako smie byť vo vete zaradené. Príklady, ktoré tu uvádzame, zrejme vyhovujú len pravidlám gramatickej syntaktiky jednotlivých jazykov. Uvádzame ich v originálnom znení, nakoľko ne jeden z nich plynie z povahy daného jazyka, ako to napr. O. Becker sám priznáva (viď nižšie). Všetky tieto citáty sú volené z *jediného* (VIII.) sošitu prednášok na IX. medzinárodnom kongrese filozofie v Paríži r. 1937, aby bolo zřejmé, že ide o filozofickú tvorbu *aktuálnu* a nijako nie náhodnú a sporadickú.

ceňovateľná úloha logickej syntaktiky záleží práve v tom, poukázať na ich logickú neutržateľnosť a rozmontovať ich.²⁴

Ďalšou príčinou vznikania pseudotéz je prípadné nerozlišovanie empirických výrokov od púhych viet logických, resp. logicko-syntaktických, akými môžu byť aj vety, obsahujúce deskriptívne výrazy. K tomu často zvädza fakt, že empirické výroky možno uvažovať alebo len so stránky ich logického smyslu či logickej správnosti, ktorá je predmetom skúmania logickej syntaktiky, alebo so stránky ich empirickej platnosti, ktorá je už predmetom sémantického skúmania. V danom prípade treba vždy naznačiť, o ktorý zreteľ ide. Ak niektorý výrok traktujeme formálne, tu odpadá každý jeho prípadný vzťah k extralingvistickým objektom a všimame si len jeho logickú štruktúru, ktorá je charakterizovaná syntaktickými druhmi značiek a ich vzťahom a logickým pomerom viet medzi

„L'ontologie traditionnelle posait l'ens creatum en face de l'Ens increatum. Mais jamais n'a été explicité le problème du rapport positif entre l'Ens increatum et le Néant dont est créé l'ens creatum, le Néant qui est. Si maintenant, l'être de la subjectivité est reconnu à l'ens creatum comme être que le néant néantit, qu'en sera-t-il d'une Subjectivité qui n'est pas le Néant?“ H. Corbin, *Transcendental et existential*, str. 31.

„... le principe suprême, qu'on le nomme Être ou Pensée, comporte forcément un double aspect: il doit d'abord se dire immédiat, dans la mesure du moins où il veut être inconditionné et où l'inconditionné constitue l'immédiat par excellence; il enveloppe, d'autre part, et non moins immédiatement une médiation foncière, intrinsèque, puisqu'on ne saurait se dispenser ni de le poser expressément pour l'explicitier congruement ni de le prolonger au delà de cette position expresse afin de pourvoir celle-ci d'un fondement inconditionnellement indispensable.“ Paul Decoster, *De l'analyse réflexive à l'expérience métaphysique*, str. 36.

„La transcendance est à la fois un non et un oui. C'est un oui qui est un non posé à toutes nos affirmations; c'est un non qui est affirmation de quelque chose qui est au-delà de toutes nos affirmations.“ Jean Wahl, *Sur l'idée de transcendance*, str. 57.

„L'immergence est l'immanence de l'immanence dans la transcendance. L'émergence telle que la définit Alexander est la transcendance de l'immanence par rapport à l'immanence.“ Dtto, str. 58.

„Der Mensch ist das an dem Transzendenten orientierte Wesen, das transcendente, exzentrische Wesen, das heisst: das endliche Wesen, das sein Zentrum da hat, wohin es als äusserster Grenze (als Massstab) seines Daseins verlangt und woher es seine mögliche Existenz versteht.“ Arnold Metzger, *Friedrich Nietzsche und das Problem der Transcendenz in der Philosophie der Gegenwart*, str. 61.

„Or il y a deux façons d'émerger, ou de tenter d'émerger hors du temps: par la dilatation infinie, qui fait éclater les cadres; et par la restriction infinie qui immobilise le devenir.“ Michel Souriau, *Transcendance pratique et transcendance sensible*, str. 77.

„Es gab im Mittelhochdeutschen das einfache Zeitwort „wesen“ (von dem das heute noch gebräuchliche Kompositum „verwesen“ abgeleitet ist) als zweiten Ausdruck der Existenz. Dieses alte Wort, das ja auch noch in seiner substantivierten Form „das Wesen“ (*l'être, the being*) gebräuchlich ist, nehmen wir wieder auf und spre-

sebou. Aby bolo v určitom prípade celkom zrejmé, o ktorú vetnú funkciu ide, navrhuje sa tiež, aby sa terminologicky rozlíšili: tak logicko-syntaktická analýza neužíva priamo slova „predmet“, ale paralelného syntaktického výrazu „označenie predmetu“.²⁵

Rozbory logickej syntaktiky však nielen že priniesly odhalenie rozličných pseudotéz, ktoré až dosiaľ byly pokladané za nezávadné, ale okrem toho aj pozitívne viedly ku konštrukciám rozličných symbolických jazykov, ktoré by nielen logicky obstály a vyhovely, ale byly tiež ekonomickejšie, prehľadnejšie a jednoznačnejšie. Najdôkladnejšiu jazykovú sústavu tohto druhu vybudovali Russell a Whitehead. Radikálnu substitúciu dnešných nedokonalých jazykov umelými symbolickými jazykmi však niektorí lingvisti zavrhujú, lebo škodí a retarduje funkčnú diferenciaciu hovorových jazykov. No treba pripustiť, že niektoré od-

chen jetzt nicht mehr vom „Dasein“, sondern vom „Da-wesen“. Nicht das Sein des Seienden „Mensch“ steht mehr in Frage, sondern sein Wesen, genauer sein „wesendes Wesen“. Und hier zeigt sich die philosophische Natur unserer Sprache: wir wenden manchmal den Ausdruck „Wesen“ nicht nur abstrakt, sondern auch konkret auf den Menschen an. Aber nicht auf jeden Menschen: nämlich nicht auf den erwachsenen Mann, wohl auf das Kind und die junge Frau. So sprechen wir etwa von dem „kleinen Wesen“ (dem Kind) und einem „reizenden Wesen“ (z. B. einem jungen Mädchen). Der Mann als geschichtliche Persönlichkeit hat wohl ein Wesen (seinen Charakter), aber er ist kein solches. Der naturhafte, der naiven Ursprünglichkeit noch nahe Mensch ist dagegen ein Wesen, er „west“. Seine Existenz oder sagen wir es jetzt genauer: seine *Paraexistenz* ist wesen.“ Oskar Becker, *Transcendenz und Paratranscendenz*, str. 102/103.

„Denn die *Ununterschiedenheit* von Wesen und Wesendem, die „parantologische Indifferenz“, das ist nichts anderes als die Unentstiegenheit des Paratranszendenten. Damit ist aber schon alles gesagt: Das Naturwesen ist paratranszendent, deshalb nur parantologisch, nicht mehr ontologisch bestimmbar. Was folgt daraus für die Bestimmung des Naturhaft-Menschlichen? Seine Weise zu leben ist weder eigentliche noch uneigentliche (verfallene) Existenz, weder ein sich selbst Gewinnen, noch ein sich selbst Verlieren. Es ist vielmehr die Abwesenheit jeglichen Selbstseins — aber nicht im Sinne eines Beraubtseins, einer Privation, sondern in dem einer totalen Negation, oder besser einer antithetischen, ebenbürtigen Position. Eigentlich sein im Sinne des sich selbst zu eigen seins ist keine sinnvolle Möglichkeit des Dawesens. Wohl aber ist das reine, „ganz uneigentliche“ Dawesen in all seiner Schlichtheit *gleich ursprünglich* mit dem eigentlichen, ursprünglichen Dasein.“ Dtto, str. 103/104.

„Das in Entscheidungen lebende Ich der praktischen Vernunft erlebt sich in der Zeit. D. h. die Zukunft ist ihm die existentielle Dimension, in die Entwürfe seines Willens *hinein* zu bilden hat. Entscheidungen fallen in der Zeit, weshalb sich die Zeit als von höherer metaphysischer Mächtigkeit erweist als der Wille.“ Gotthard Günther, *Wahrheit, Wirklichkeit und Zeit, die transzendentalen Bedingungen einer Metaphysik der Geschichte*, str. 107.

²⁴ Porov. L. Susan Stebbing, *Logical positivism and analysis*, London 1933. Louis Rougier, *Pseudo-problèmes résolus et soulevés par la logique d'Aristote*, Actes du Congrès international de Phil. scient., Paris 1935.

²⁵ Rudolf Carnap, *Philosophy and logical syntax*, London 1935.

borné vedy v istých obdobiach si skutočne vyžadujú aj veľmi radikálnu formalizáciu, ako je to podmienené dialektikou vedeckého jazyka a vedeckej praxe. Pri tejto príležitosti nebude od veci poznamenať, že kým logici pojem a význam stotožňujú a snažia sa vedecký jazyk pokiaľ možno formalizovať a symbolizovať, aby sa takto eliminovalo emotívne zafarbenie pojmu a hmlisté asociácie, ktorými je obklopaný, lingvisti súdia, že pojem má taký vzťah k významu ako kryštál k líhu, z ktorého sa utvoril. Pojem vraj možno definovať, kým podať výmer významu nemožno; význam je vraj živý a premenlivý, zatiaľ čo pojem má snahu ustrnúť a stabilizovať sa. Oproti tomuto hľadisku, podľa ktorého význam slova v reči i jeho rozmanitosť načim jednoducho konštatovať, logik je zákonodarcom, ktorý význam pojmu stanoví definíciou, pravda, v súzvuuku s vedeckou praxou. Táto prax je zárukou, že ani takto konvenčne stanovený význam neustrnie. Na nejaké prípadné asocičné a emocionálne sprievody vedeckého pojmu logik jednoducho nedbá, lebo preň nemajú nijakú dôležitosť. *Hnu vnútroj M o pojmy.*

Exaktnosť rozborov logickej syntaktiky mohla, pravda, zaručiť iba dokonalá logika. Tradičná aristotel'ská logika nestačila by na nároky novej úlohy, nakoľko je slovná a javí všetky nedostatky gramatickej skladby slovných jazykov. Istá snaha po precizovaní logického aparátu pomocou symboliky prejavovala sa už od čias Leibniza.²⁶ Radikálnejšie kroky v prestavbe logiky reprezentujú potom až v XIX. stor. práce Hamiltona, De Morgana, Boola, Jevonsa a neskoršie najmä Frega, Schrödera a Peana, ktorí sa snažili logiku formalizovať a zbaviť ju takto chýb gramatickej syntaxe. Pomocou týchto predbežných prác vytvorili potom Russell a Whitehead veľké dielo novej logiky: *Principia mathematica*, 1910—13. Tu nachádzame vypracovaný a rozvedený aj Fregov náhľad, že matematika je iba vetvou logiky, takže každý matematický symbol a rovnicu možno odvodiť zo základných pojmov a viet logiky. Všetky neskoršie práce v novej logike sa opierajú o toto základné dielo; snažia sa ho alebo doplniť, alebo prebudovať. Sú to najmä: göttingenská škola (Hilbert, Ackermann, Bernays, Behmann), poľská (Chwistek, Lesniewski, Tarski atď.), potom Wittgenstein a na neho nadväzujúci Ramsey, ďalej Lewis, Fraenkel atď. Podnetné návrhy, týkajúce sa úlohy logickej syntaktiky, boli formulované najmä Hilbertom a varšavskou školou.

²⁶ „Pre každý pojem snažil sa vymyslieť symbol a pre každé spojenie pojmov formulu, ktorá by sa skladala z takých symbolov. Manipulovať sa malo nimi na spôsob počtu kombinačného a pravdepodobnosti, a to tak, že by každá chybná myšlienková kombinácia musela viesť k absurdnej formulácii“. J. Baptist Rieffert, *Logik, eine Kritik an der Geschichte ihrer Idee*. Die Philosophie in ihren Einzelgebieten, Berlin 1925, 113.

Mocným podnetom pre vybudovanie novej logiky boli tiež rozličné ťažkosti v lone samej matematiky. Keď matematika v XVIII. a XIX. stor. prekonala intenzívny vývin, ktorý sa týkal viac rozmanitosti nových výsledkov ako samých jej základov, ukázala sa napokon nevyhnutnou ventilácia práve týchto základov, ak nemala matematika stratiť bezpečnosť svojej stavby. Snahy o zabezpečenie základov začaly sa síce silnejšie prejavovať už vari pred sto rokmi a matematikom sa podarilo prisnejšou formou definovať pojmy, ako „hraničná hodnota“, „diferenciálny kvocient“, „komplexné číslo“ ap., no po čase ani tieto definície nevyhovovali novým úlohám. Vyšetrenie základov matematickej budovy sa však ukázalo už celkom naliehavým okolo r. 1900, keď sa vynorily isté paradoxy v mladej náuke o množinách. Onedlho sa poznalo, že nejde len o ťažkosti jednej čiastočnej oblasti matematiky, ale o všeobecné logické antinomie, ktoré poukazujú na veľmi elementárne chyby v základoch tradičnej logiky. Šúrna potreba odstrániť ich bola silným impulzom k ďalšej, a to prenikavej reforme a k novému rozvoju logiky. Tak predovšetkým Russellovi a Whiteheadovi sa podarilo prekonať protirečenia starej logiky a novú logiku zahrnúť širokou upotrebitelnosťou.²⁷ No predsa ostávajú tu ešte isté problémy, ktoré sa podnes ešte nepodarilo uspokojivo riešiť: vedľa logicizmu Russella a Whiteheada je tu formalizmus Hilbertov, ktorý aritmetiku poníma ako vzorcovú hru s istými pravidlami, a intuicionizmus Brouwera, podľa ktorého aritmetické poznanie sa zakladá na ďalej neredukovateľnej intuícii dvojjednosti. Napokon pripomeňme ešte, že nová logika má voči starej značne rozľahlejšiu ob-

²⁷ Antinomie starej logiky prekonali Russell tzv. teóriou typov: „Teória typov záleží v tom, že všetky pojmy, teda aj vlastnosti a vzťahy, sa delia na >typy<. Obmedzme sa tu pre jednoduchosť na vlastnosti. Tu sa rozlišujú: >individuá<, t. j. predmety, ktoré nie sú vlastnosti (nultý stupeň); >vlastnosti individuá< (prvý stupeň); >vlastnosti vlastností individuá< (druhý stupeň) atď. Vezmime napr. telesá ako >individuá<; >štvorhranný<, >červený< sú vlastnosti prvého stupňa; >priestorová vlastnosť<, >farba< sú vlastnosti druhého stupňa. Teória typov teraz vraví: vlastnosť prvého stupňa môže náležať alebo nenáležať len >individuám<, naproti tomu nemôže sa vôbec vzťahovať na vlastnosti prvého alebo vyššieho stupňa; vlastnosť druhého stupňa môže náležať alebo nenáležať len >vlastnostiam< prvého stupňa, na >individuá< alebo >vlastnosti druhého alebo vyššieho stupňa sa vzťahovať nemôže, atď. Príklad: ak a , b sú telesá, potom vety > a je štvorhranné<, > b je červené< sú pravdivé alebo nepravdivé, v každom prípade však majú zmysel; ďalej vety >štvorhranné je priestorová vlastnosť<, >červené je farba< sú pravdivé; naproti tomu slovné rady > a je priestorová vlastnosť<, >štvorhranné je červené<, >farba je priestorová vlastnosť< nie sú ani pravdivé, ani nepravdivé, ale zdanlivé vety. Takým zdanlivým vetám sa vyhneme, ak sa pojem (vlastnosť) n -tého stupňa bude vzťahovať vždy len na taký $(n-1)$ tý stupeň. Z toho vyplýva ako zvlášť dôležitý mimoriadny prípad, že domnienky, že by istá vlastnosť prináležala alebo neprináležala sama sebe, nemôžu byť ani pravdivé ani nepravdivé, lež vždy bez zmyslu.“ Rudolf Carnap, *Die alte und die neue Logik*, Erkenntnis I, 1930-1, str. 19—20.

lasť: tak k predikatívnej vetnej forme starej logiky pribudla predovšetkým teória vzťahových viet a teória premenných vetných funkcií.²⁸

Doterajšie teoretickovedné rozborly viedly k obecnému výsledku, že celý výrazový arzenál vedy ukazuje vlastnosti alebo formálne logické, alebo výrokové či empirické. Formálne logické vzťahy je zvykom označovať ako tautologické, nakoľko nimi prevádzame formálne premeny nejakého výrazu v ekvivalentný výraz odchyľnej formy. Inými slovami: formálne logické vzťahy sú tautologické, lebo sú deduktívne; a dedukciu nezískame nikdy a v nijakom prípade nový obsah, ktorý by už nebol zahrnutý vo vetách, z ktorých sme vyšli, ale ten istý, lenže vyslovený inou formou. Teda čokoľvek je logicky dedukovateľné z danej vety, alebo z daného súboru viet, musí byť v ňom implicitne obsiahnuté. To znamená, že „dedukcia je operácia, ktorou implicitné sa stane explicitným“.²⁹ Podľa Schlicka tautologická veta „je iba číro formálnou transformáciou ekvivalentných výrazov a tak slúži len ako technický prostriedok v rámci dôkazu, dedukcie, kalkulu“.³⁰ Tak isto, ako je napr. násobilka sústavou predpisov tautologických transformácií v aritmetike, tak sú tiež stanovené logické zákony pravidlami pre tautologické premeny viet, vyslovovaných v hraniciach nejakého symbolického alebo slovného systému jazyka. Pretože tu ide vždy o celkom mechanický ekvivalent, hoci i komplikovaný, možno niektoré tautologické operácie vykonávať napr. aj pomocou počítačich aparátov. Ak sa vyskytujú pri tautologických kalkuloch občas nejaké chyby, sú determinované alebo psychologicky, totiž v tom prípade, keď robíme složitejšie operácie, alebo syntakticky, totiž vtedy, keď sú naše techniky kalkulu nedokonalé, ako v klasickej logike. Pretože tautologie nemajú sémantickú funkciu, sú nevyhnutne apriorné (čiže platné pred skúsenosťou a bez skúsenostného overenia). No niektorí myslitelia millovskej observancie a dialektici heglovskí i materialistickí podnes zavrhujú i autonómiu formálnej logiky a sú toho náhľadu, že apodiktická povaha logických a matematických vzťahov je podmienená vraj ich mnohonásobným empirickým overením. Nakoľko však tieto vzťahy nemajú výrokový obsah, nemôžu mať ani empirický pôvod, akokoľvek k ich poznaniu si môžeme poslužiť empirickým názorom. Je na mieste upozorniť, že logická syntaktika hovorí úmyselne o vetách, a nie o súdoch ako stará logika; to preto, aby sa predišlo nebezpečenstvu psychologizovania, do ktorého sa dostávala klasickej logika vinou svojho názvoslovja. Táto logika často prekračovala medze svojej kompetencie a za svoj predmet pokladala nielen

²⁸ Porov. R. Carnap, *Die alte und die neue Logik*, Erkenntnis I, 1930-1.

²⁹ A. Cornelius Benjamin, *Outlines of an Empirical Theory of Meaning*, Philosophy of Science III, 1936, 259.

³⁰ M. Schlick, *Gibt es ein materiales Apriori?*, Gesammelte Aufsätze, Wien 1938, 25.

formálne vetné vzťahy, ale i psychologické pochody myslenia a vlastnosti materiálnych objektov. Ak je medzi formálne logickými vzťahmi a empirickými výrokmi s psychogenetického hľadiska len stupňový rozdiel, s logického hľadiska je medzi nimi rozdiel celkom zásadný, spočívajúci na diferencii medzi tautologiami a empirickými výpovedami.

Tautologie teda o ničom nevytvádzajú, nemajú výrokový obsah a slúžia len ako nástroj na uľahčenie operácií empirickými vetami. Ak vyslovím vetu „X. Y. je Slovak alebo Maďar“, urobil som empirický výrok, ak však poviem „X. Y. je Slovak alebo nie je Slovak“, vyslovil som s hľadiska bivalentnej logiky tautologickú vetu. Hoci táto veta obsahuje deskriptívne výrazy, ako vidno nie je skutočnou deskripciou. Jestvujú však i tautologie takého typu, ktoré nemajú tautologický vzťah, ale typickú výrokovú podobu; ak sme ich však rozhodli a stanovili ex definitione, nie sú závislé od skúsenostných dát a sú tautologickými. Stačí potom, aby boli len logicky konzistentné a netreba ich empiricky overovať; skúsenosť ich nemôže vyvracať, pretože nemajú empirický dosah a význam, ani výrokovú funkciu. Ich platnosť je teda povahy formálnej a nie faktovej, tautologickej (analytickej), nie empirickej (syntetickej). Ak sme napr. v rámci platnej logickej syntaxe definovali človeka ako rozumného tvora, platnosť vety „všetci ľudia sú rozumní“ je nepodmienená skúsenosťou, lebo sme tak rozhodli definíciou.³¹ Nemáme teda pred sebou v tomto prípade empirický výrok, ale definíciu či tautologiu. Treba, pravda, pripomenúť, že voľnosť definovať nie je neobmedzená, lež musí byť viazaná ohľadom na celý systém vzťahov príslušnej oblasti poznania, ak nemá dôjsť k logickým kontradikciám.

Definície možno teda stanoviť konvenčne, nakoľko musia rešpektovať len požiadavky logickej správnosti a nezávisia od nejakých empirických faktov. To platí aj o tzv. reálnych definíciách, lebo ani tieto nie sú, ako by sa zdalo, nejakými empirickými definíciami, ale typickými tautologickými vetami, ktoré obsahujú deskriptívne termíny. Ani definície, nakoľko sú synonymné s tautologiami, nemožno teda skúsenostne overovať a skúmať so stránky empirickej platnosti, lebo o faktoch nič nevytvádzajú a sú len výmery výrazov a pravidlami konvenčne stanovenými, ako upotrebiť vo vedeckej práci znaky a vzťahy, ktoré uvádzajú. Hoci teda daný jazyk obsahuje i väčšinu výrazov, vyjadrujúcich empirickú realitu, logické definície, ním formulované, sa nezapodieávajú touto realitou, ale len formálnou štruktúrou tohto jazyka. Platí to všeobecne, pretože definície sa

³¹ „Tautologičnosť ktoréhokoľvek zákona logiky je len zvláštnym prípadom obcej zásady, že to, čo je definíciou pravdivé, pochopiteľne nemôže byť falošné; to len vysvetľuje alebo plynie z významu, ktorý bol stanovený, a nič zvláštneho nevyžaduje vedieť o vesmíre alebo prírodných faktoch...“, Lewis—Langford, *Symbolic Logic*, New York 1932, 211.

vskutku iba pravidlami tautologických transformácií v obvode jazyka, ktorým sú formulované. Je síce pravda, že pri stavaní definícií rešpektujeme zreteľ čo možno vhodného ich použitia na empirický materiál, no jednako len tautologicky platí napr. veta „tiger je domáce zviera“, ak je stanovená ako definícia. Iná je už, pravda, otázka empirickej (sémantickej) platnosti výroku toho istého znenia.

Z tautologického charakteru logiky vyplýva, že ju možno redukovať na zákon totožnosti. Ešte Poincaré nechcel uveriť, že by logika a matematika bola len sieťou tautológií, vyjadrujúcou v rozvedenej forme zákon identity $A = A$ ³²; vlastne ani nie div, ak uvážime, že logika má v nejednom prípade veľmi komplikované a prekvapujúce obraty. I keď je však logika a matematika skutočne len sieťou tautológií, jednako len sú logické vety, dedukcie a transformácie pre nás dôležité, ako zdôraznil Hahn, lebo nie sme vševediaci a v istom okamihu sme schopní odhaliť len celkom nepatrnú časť možných konzekvencií viet, ktoré práve vyslovujeme.³³ Praktickým cieľom tautológií je teda preukazovať nám orientačnú službu vo svete empirických poznatkov a umožňovať tieto poznatky navzájom kontrolovať a systematizovať. Rozumie sa, čím je pritom tento nástroj dokonalejšie konštruovaný, tým hladšie a bezpečnejšie prebieha aj naše vedecké poznávanie. Skúmame ho teda a zdokonaľujeme, aby sme ho mohli v empirickej vede upotrebiť čo najúčelnejšie a najvýdatnejšie.

Predmetom syntaktických rozborov sú všetky jazykové prejavy, pokiaľ majú alebo chcú mať nejakú logickú funkciu. Logická syntaktika venuje teda pozornosť nielen číro logickým vzťahom, ale aj vzťahom gramatickej syntaxe, predstavujúcim sústavu pravidiel jazykovej komunikácie. Nakoľko je logická syntaktika formálnou teóriou jazykových výrazov, plynie, že neberie zreteľ na nijaký mysliteľný ich empirický význam, ale výhradne len na ich vzájomné vzťahy. Každá jazyková štruktúra je charakterizovaná určitými syntaktickými pravidlami.³⁴ Predovšetkým sú to pravidlá syntaktickej formácie, ktoré určujú, ako môžu byť vety danej jazykovej sústavy konštruované z vetných značiek rôznych

³² „Dokonca možnosť matematickej vedy javí sa nerozriešiteľnou kontradikciou. Ak je táto veda deduktívnou len svojím vzhľadom, odkiaľ pochádza jej dokonalá prísnosť, o ktorej si nikto netrúfa pochybovať? Ak naopak všetky vety, ktoré vyslovuje, môžu sa odvodzovať jedna z druhej pomocou pravidiel formálnej logiky, ako to, že sa matematika neredukuje na nesmiernu tautologiu? Sylogizmus nás nemôže informovať o ničom podstatne novom, a keby všetko malo vyplývať z princípu identity, mohlo by sa tiež aj všetko naň redukovať. Pripustíme teda, že vety všetkých teorémov, ktoré zaplňujú toľko sväzkov, boly by len zamotaným spôsobom vyslovené $A = A$?“ H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Paris 1920, 9 n.

³³ H. Hahn, *Logique, mathématiques et connaissance de la réalité*, Paris 1935.

³⁴ Porov. R. Carnap, *Logische Syntax der Sprache*, Wien 1934, a *Die Aufgabe der Wissenschaftslogik*, Wien 1934.

typov, čiže ako možno prvky lexika kombinovať vo vetné formy. Od syntaktického formálneho charakteru viet závisia aj transformačné pravidlá čiže logické pravidlá dedukcie či záveru. Štriktnú formu nadobudly transformačné pravidlá tiež až v modernej symbolickej logike. Nimi je stanovené, že veta môže byť dedukovaná z inej alebo iných viet, ak sa splnia podmienky, týkajúce sa formálnej vetnej stavby. Formačné i transformačné pravidlá zahrnuje v sebe logická skladba každého jazykového systému; obe prevádzajú celkom mechanické kalkuly s jazykovými symbolmi. Ako zdôrazňuje Carnap, výraz „veta“ a „priama konzekvencia“ sú teda dva najzákladnejšie termíny logickej syntaxe.

Ak má určitá veta syntaktickými pravidlami preukázaný mysel, má práve toľko logického obsahu, koľko aj smyslu: v tomto osvetlení mysel a obsah sú synonymné pojmy. Pri zisťovaní smyslu výrazu treba sa najsamprv presvedčiť, či majú vety, v ktorých sa nachodí, pravidlami formácie zaručené podmienky smyslu; po druhé treba ustáliť, aký mysel majú tieto vety. Toto zodpovieme transformačným stanovením, akej triedy viet sú konzekvenciami, a aká je trieda viet, ktorú možno z nich dedukovať.³⁵ Ak sú dve vety rozdielnej formy vzájomne dedukovateľné, čiže ak sú si vzájomne konzekvenciami, sú ekvipolentné. Smysel danej vety možno stanoviť transformačnými operáciami v rámci alebo platnej encyklopedie vedenia, alebo v obvode celkom specifickej sústavy poznatkov, petrifikovanej určitým súborom axióm. V stati o sémantike budeme sa zaoberať aj otázkami faktovej verifikácie a nielen problémami syntaktického smyslu, či už rýdzo formálneho alebo nie. Pravdaže, sémanticky skúmať platnosť výrazu je dobre možné, až keď bol napred bezpečne preukázaný jeho syntaktický smysel. Sémantickú platnosť výrokov, nakoľko závisí od faktov skúsenosti, nemožno, ako ešte ukážeme, podložiť tak jednoznačne ako syntaktickú platnosť alebo správnosť, ktorá je podmienená celkom formálnymi predpismi, podľa ktorých istá veta je logickou syntaktikou alebo schválená, alebo je vôbec zamietnutá. Takto syntakticky treba verifikovať všetky vety, a teda aj empirické výroky; čo sa týchto týka, treba ich schváliť najprv formálne, čiže treba sa presvedčiť, či nie sú samoprotikladné (logicky kontradiktorné), či sú koherentné, či sú vzájomne odvoditeľné a transformovateľné; ďalej treba sa tak isto uistiť, že sú dedukovateľné z axióm empirickej sústavy, do ktorej patria, a len keď sú takto syntakticky aprobované, možno prikrčiť k ich sémantickému výskumu. K tejto provizórnej schéme treba dodať, že nie je vždy prakticky a technicky možné každý empirický výrok skutočne aj sémanticky verifikovať. Ako uvidíme, v takom prípade empirický výrok platnosť ešte nestráca, nakoľko je determinovaný sústavou axióm, a snažíme sa po-

³⁵ Porov. R. Carnap, *Die Methode der logischen Analyse*, Actes du VIII^e Congrès internat. de Philos., Prague 1936.

môcť si nepriamou skúsenostnou verifikáciou. Aby sme túto schému urobili zrozumiteľnejšou, poznamenáme ešte, že syntaktický smysel je alebo celkom korektný, ak je determinovaný čírou logickou skladbou, alebo menej korektný, ak je podmienený len gramatickou skladbou. Syntaktickej povahy je, pravda, aj smysel empirických výrokov, pokiaľ je determinovaný niektorou uznanou axiomatizovanou empirickou sústavou, čiže niektorým uznaným odborným jazykom, prípadne pokiaľ je determinovaný encyklopedickým súhrnom na ten čas prijímaného vedenia. Kým nejaký špecifický axiomatizovaný jazyk je presný, avšak málo pružný, bežný jazyk je prispôsobivejší, no menej presný; preto i empirický smysel, ním podložený, je mnohoznačnejší. Neskoršie ešte ukážeme, že špecifické jazyky prekonávajú nevýhodnú tuhosť svojej štruktúry tzv. aplikačnými definíciami, z ktorých v istých medziach možno upotrebiť tie, ktoré sú v danom prípade najvhodnejšie.

Naznačili sme už, že syntaktický smysel, či už nejakého formálneho výrazu, alebo empirického výroku, možno zistiť rôznymi technikami jeho deduktívnych transformácií na ekvivalentné vety inej formy, ale toho istého obsahu, a to na vety, ktorých smysel je už známy. Skúmanú vetu teda i dedukujeme z iných koordinovaných viet toho istého jazykového či predmetného systému, i z nej snažíme sa derivovať vety, ktoré boli už predtým formálne overené, schválené a zaradené do danej lingvistickej štruktúry. Pri sémantickej verifikácii výroku, ako ešte vyložíme, treba postupovať tak, že z neho a spolu aj z iných platných výrokov, ktoré sú mu koordinované v rámci sústavy, dedukujeme ekvivalentné vety čo najkonkrétnejšej inštancie, teda vety, shodné s vetami viac-menej priameho pozorovania, s ktorými ich možno bezprostredne porovnávať. Tieto deduktívne postupy, ktorými získavame konkrétne znejúce vety, menujeme redukciou alebo deriváciou. Sémantický smysel má teda len taký empirický výrok a vôbec len taká sústava empirických výrokov, ktorá je redukovateľná na konkrétnu základňu, shodnú s vetami pozorovania, čiže ktorá je z nej logicky konštituovateľná. Inými slovami, musí mať logické konzekvencie, ktoré by bolo možno overiť priamou verifikáciou. No treba priznať, že na pohľad ani najvydarenejšia priama verifikácia nie je vonkoncom a vyčerpávajúcim spôsobom spoľahlivá, nakoľko niet ani celkom bezpečnej verifikačnej základne. Slovom, obsah empirického výroku zisťujeme najprv syntaktickými transformačnými operáciami. Jeho platnosť je však ďalej podmienená tiež, a to v poslednej inštancii, priamou sémantickou verifikáciou viet z neho dedukovaných. Nemožno totiž bezprostredne sémanticky overiť nejaký obecný zákon, ale len jeho derivovanú elementárnu inštanciu. Tak napr. vety o elektromagnetickom poli majú smysel, pretože vety z nich dedukované sú v poslednom dôsledku priamo verifikovateľné v konfrontácii s empirickými faktmi.

Keďže syntaktický smysel každej vety je určený syntaktickými pravidlami, daná veta nemá smysel, ak tieto pravidlá porušuje. To sa môže prihodiť jednak takým spôsobom, že veta je protisyntakticky zostavená, hoci inak upotrebila symboly či pojmy dobre definované, jednak tak, že niektorý symbol danej vety nie je správne definovaný. Čiže „prísne vzaté, je bez *smyslu*... slovný rad, ktorý v medziach určitého, daného jazyka netvorí nijakú vetu“.³⁶ Syntaktický smysel empirického výroku je teda podmienený určitou syntaktickou sústavou a je jednoznačný, ak je táto sústava axiomatizovaná. Axiomatizované výrokové sústavy, i keď nemôžu byť sémanticky celkom dokonale verifikované, majú vždy jednoznačný syntaktický smysel, pretože sú logicky konzistentné; naproti tomu ich sémantická platnosť nie je v nijakom prípade už tak nepochybná, pretože ich faktová kontrola nemôže byť nikdy vyčerpávajúca. A tak pokiaľ je syntaktická platnosť empirického výroku apodiktická, nakoľko závisí jedine od vzťahov danej vedeckej štruktúry, sémantická platnosť, i keď syntakticky úplne obstála, javí sa len viac alebo menej pravdepodobnou, teda hypotetickou.

Smysel a platnosť vety

<i>formálna</i>	<i>empiricko-syntaktická</i>
(determinovaná syntaktickou štruktúrou čirej logiky) (apodiktická)	(determinovaná syntaxou alebo encyklopedickej alebo špecifickej sústavy poznatkov) (apodiktická)

sémantická

(determinovaná faktovou verifikáciou empirických výrokov) (hypotetická)

Doterajšie vývody možno shrnúť asi takto: syntaktické vety sú tautologiami, nakoľko odpadá ich prípadná výroková funkcia. Podľa bivalentnej logiky zjavne tautologickou je napr. veta „zajtra bude pršať alebo nebude“, hoci obsahuje deskriptívne termíny, zato už napr. pri vete „človek je rozumný tvor“ treba uviesť, či je mienená ako tautologia, či ako empirický výrok. Že toto rozlišovanie je eminentne dôležité, na to sme už poukázali a budeme mať ešte príležitosť i obširnejšie doložiť. No preukázané je už azda dostatočne, že tautologie sú formálne pravdivé a že majú

³⁶ R. Carnap, *Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache*, Erkenntnis II, 1931, str. 220.

formálny smysel podmienený ex definitione. Tautologie samy nepodávajú nového empirického poznania, lež iba prevádzajú dané poznatky na nový formálny výraz. Nepoučujú nás teda o empirickej skutočnosti, ale len pomocou nich empirické výroky spracúvame vo vedecké sústavy, čo možno adekvátne tejto skutočnosti. Sú teda iba formálnym nástrojom a kalku- lom, pomocou ktorého lingvistické výroky systematizujeme vo vedecké sústavy poznatkov, a to tak, že ich navzájom porovnávame, kontrolujeme súborom platných axióm a konfrontujeme aj s elementárnymi výrokmi, ktoré najbezprostrednejšie vyslovujú naše skúsenostné a experimentálne dáta. Takýmito kontrolnými transformáciami možno tiež dosiahnuť ekvi- valentných výrokov, ktoré v danom prípade sú vhodnejšie na to, aby boli skúmané v konkrétnej vedeckej praxi. Transformačné procedúry majú teda nepochybný význam nielen pri skúmaní výrokovej koherencie tej istej predmetnej sféry, ale i pri skúmaní adekvácie empirických výrokov na ich faktový materiál; to sa deje redukčnou transformáciou daného vý- roku na inštanacie väčšej konkrétosti a názornosti. Empirické systémy vedy totiž nie sú len sústavami dobre usporiadaných a koordinovaných výrokov, lež aj empiricky kontrolovaných. Laplaceovský duch by, prav- daže, nepotreboval ani matematiky, ani formálnej logiky, nakoľko by vše- tky tautologické konzekvencie každého výroku okamžite poznal; nie tak už my, ktorí refazami tautologických transformácií vyvodzujeme prípadne i vety zdánlivo celkom iného významu a smyslu, ako byly tie, z ktorých sme vyšli, a len bedlivým prizeraním si povšimneme, že na pohľad veľmi rozdielne vety sa vskutku líšia len formálne. A tak možno povedať, že implicitné definície, ktoré podmieňujú tautologické premeny vetných fo- riem, „sú zásadne kruhové, avšak nie »vitiosus«, pretože nimi sú určené len formálne vzťahy pojmov. Tento postup je plodný, keď »kruh« tak- rečeno nie je príliš malý, t. j. keď sústava postulátov nie je zriadená s tri- viálnymi deduktívnymi následkami.“⁸⁷

Skladby vedeckých jazykov na základe podaných rozborov možno teda rozlišovať na číro formálne a empiricko-formálne; podľa okolností formalizácie jazyka javia sa všetky tieto syntaxe alebo logicky korektné, alebo menej korektné, prípadne i značne defektné. Pri empirických ve- tách treba v danom prípade vždy uviesť, či nám ide o syntaktický a či o výrovový zreteľ — nakoľko ich možno skúmať s jednej i s druhej stránky — aby nevznikly rôzne konfúzie. Podvojnú povahu empirických viet možno najlepšie ilustrovať na sústavách geometrických viet, ktoré možno traktovať alebo len ako čistú matematickú geometriu, alebo ako fyzikálnu geometriu; pritom môžu javiť tú istú syntaktickú formu. Mnohé noetické omyly o povahe a dosahu poznania v histórii vedy a filozofie vzišly

⁸⁷ Herbert Feigl, *Moritz Schlick*, Erkenntnis VII, 1937-8, 406.

práve z nerozlišenia týchto rozdielných funkcií.³⁸ Závažnosť a naliehavosť syntaktických rozborov možno výstižne doložiť i týmto príkladom.

Ešte plastickejšie vystúpi celá problematika vedeckej syntaxe, ak si poslužime termínom vetnej determinácie. Po doterajších vývodoch postačí, keď vyhlásime, že daná veta je logicky determinovaná, ak je tautologická, prípadne ak nie je ani tautologická ani empirickým výrokom, ale logicky kontradiktorná. Ďalej môže byť empirická veta determinovaná sémanticky; neskoršie vyložíme, že sémanticky determinovať nemožno vyčerpávajúcim spôsobom. Pri sémantickej verifikácii treba totiž rozoznávať stupne determinovanosti, od ktorých závisí kvantum platnosti empirických výrokov.

Podobným spôsobom, ako o vetnej determinácii, možno uvažovať tiež o determinácii jednotlivých symbolov a slov, ktoré sú taktiež jednak logicky determinované, či už majú podobu formálnu alebo deskriptívnu, jednak sémanticky. Benjamin³⁹ rozoznáva symboly, ktoré sú determinované prevažne extenzívne a označuje ich ako deskriptívne, a symboly, ktorých smysel je determinovaný prevažne intenzívne, t. j. vzťahom k iným symbolom, a menuje ich supozičnými. Z deskriptívnych symbolov za najzákladnejšie pokladá tie, ktoré vyslovujú bezprostredné smyslové vjemy, alebo ich kombinácie. Supozičné symboly sa majú od nich líšiť iba dištanciou, nakoľko aj supozičné symboly sú vraj v poslednej fáze podložené deskriptívnymi. Deskriptívne symboly majú mať teda viac-menej priamu funkciu deznácie, pokým denotačný (sémantický) význam supozičných symbolov má byť sprostredkovaný celou reťazou dedukčných operácií až po stupeň priamej deskripcie. V podstate tá istá verifikačná metóda je upotrebená aj pri determinácii smyslu či významu tzv. semi-extenzionálnych symbolov, ktorých referentom je empirický objekt, neprístupný pozorovaniu z nejakých technických príčin, ako „odvrátený povrch mesiaca“, „stred zemegule“, „vedomie môjho druhu“ atď. Táto metóda verifikácie redukciou je upotrebená pri sémantickom určovaní významu všetkých teoretických vedeckých výrokov vedy a empirických symbolov. Ich sémantický smysel nie je teda determinovaný priamym skúmaním empirických faktov, ale rôznymi redukčnými trans-

³⁸ „Kantovská doktrína spočíva na tom, že nerozlišuje medzi matematickou a fyzikálnou geometriou.“ R. Carnap, *Foundations of Logic and Mathematics*, International Encyclopedia of Unified Science, vol. I, Chicago 1939, 56. „Čo sa týka geometrie, doktrínou, uznanou v minulom storočí väčšinou filozofov, bola Kantova; podľa nej geometria pozostáva zo „syntetických súdov a priori“, t. j. z viet, ktoré majú faktový obsah, ale ktoré napriek tomu nezávisia od skúseností a sú nevyhnutne pravdivé. Kant pripisoval tú istú vlastnosť aj vetám aritmetiky.“ Tamže 55.

³⁹ A. Cornelius Benjamin, *Outlines of an Empirical Theory of Meaning*, Philosophy of Science III, 1936. Tenže, *The Operational Theory of Meaning*, The Philosophical Review XLVI, 1937.

formáciami. O supozíčných symboloch možno úhrnom povedať, že ich smysel je determinovaný jednak ich logickým vzťahom k iným symbolom toho istého predmetného systému (syntaktický smysel), jednak redukčnými pochodmi k symbolom rýdzo extenzionálneho typu (sémantický smysel). Benjamin ďalej uznáva, že v kategórii supozíčných symbolov sa nachádzajú aj číro intenzionálne symboly, ako „implikovať“⁴⁰, „ $\sqrt{\cdot}$ “, „alebo“, „každý“, „nie“, „5“ atď., ktoré sú bez akéhokoľvek empirického faktového referenta. Nazdávame sa, že by bolo účelnejšie a exaktnejšie rozlíšenie symbolov na rýdzo formálne a na empirické rôzneho stupňa abstraktnosti (od priamo deskriptívnych až po veľmi abstraktné), ktoré možno traktovať i syntakticky i sémanticky. Do oblasti empirických symbolov by potom spadali Benjaminove deskriptívne symboly a časť supozíčných, ostatok by pripadol do oblasti symbolov formálnych.⁴¹ Napriek tomu Benjamin správne vymedzil pojem symbolu: „Význam symbolu je determinovaný jeho extenziou (vzťah symbolu k jeho referentu), jeho intenziou (vzťah symbolu k iným symbolom systému), alebo obojím.“⁴² Napokon načim ešte poznamenať, že síce všetky empirické symboly sú deskriptívne, no nie všetky vety, obsahujúce deskriptívne symboly, sú empirickými výrokmami, ak je tak stanovené ex definitione.

* „Intenzionálne symboly musia byť definované vo výrazoch iných *intenzionálnych* symbolov; napr. implikácia musí byť definovaná výrazmi disjunkcie a negácie, alebo výrazmi konjunkcie a negácie.“ A. C. Benjamin, *Outlines...*, 254.

⁴¹ „Hlavným omylom starej logiky bolo smiešanie podstatnej a vedľajšej obecnosti. Podstatná obecnosť logiky a matematiky je opäť vnútorná charakteristika istých symbolov, pokým vedľajšia obecnosť obyčajných obecných výrokov je explicitná funkcia pravdy faktových výrokov.“ J. Weinberg, *An Examination of Logical Positivism*, London 1937, 101.

* Benjamin, *Outlines...* 251.

IV. SYNTAKTICKÁ A SÉMANTICKÁ VERIFIKÁCIA

V predošlej stati sme vyložili, že predmetom logickej syntaktiky je skúmanie syntaktických vzťahov a rozbor formálnej stránky lingvistických výrazov, bez vzťahu mimo jazyka. Uviedli sme tiež, že syntaktické pravidlá sú jednak formačné, ktoré predpisujú prípustný spôsob vetnej konštrukcie, jednak transformačné, ktoré určujú podmienky vetných transformácií v rámci daného jazyka. Napokon sme ešte naznačili, že ak je syntaktický význam či smysel nejakého výrazu podmienený iba jeho logickou či skladobnou zaraditeľnosťou do príslušnej vedeckej štruktúry, empirický význam nejakého deskriptívneho výrazu je determinovaný jeho reálnym referentom. Keďže sa sama syntaktika zaoberá len otázkami formálnej verifikácie výrazov, čiže otázkami ich logickej koherencie a smyslu, možno špeciálne problémy reálneho či faktového smyslu podľa návrhu Tarského označiť ako sémantické, a vedecký odbor, ktorý ich skúma, pomenovať sémantikou.⁴³ Bolo by, pravda, možno sémantikou nazývať i teóriu o vzťahoch formálnych znakov k ich formálnym deznátom, no zdá sa byť účelnejším vyhradiť tento termín pre otázky reálneho znaku, a všetky ostatné problémy formálneho znaku vyhradiť syntaktike. Potom oba odbory skúmania by bolo možno charakterizovať s Morrisom tak, že „implikovať je termín syntaktiky, kým deznovať a denotovať sú termíny sémantiky...“⁴⁴

Sémantiku možno vcelku rozvrhnúť na dve skupiny, na sémantiku v užšom či vlastnom slova smysle, ktorá sa zaoberá otázkami priameho testu čiže verifikácie deskriptívnych výrazov, a tu sémantika zasahuje aj do oblasti psychológie pozornosti a poznávania, a po druhé na sémantiku v širšom čiže obecnom smysle, ktorá má za predmet skúmanie i abstraktnejších termínov a viet a ich redukčné premeny do konkrétnej oblasti

⁴³ „Je to teória vzťahov medzi výrazmi jazyka a vecmi, vlastnosťami, faktami atď., popísanými jazykom.“ R. Carnap, *Testability and Meaning*, Philosophy of Science IV, 1937, 15.

⁴⁴ Charles W. Morris, *Foundations of the Theory of Signs*, International Encyclopedia of Unified Science I, 2, Chicago 1938, 8. Porov. tamže na str. 5: „Deznát nie je vec, ale druh objektu alebo trieda objektov — a trieda môže mať mnoho členov, jeden člen alebo ani jeden. Denotáty sú členmi triedy.“

vlastnej sémantiky. Takýmto spôsobom vniká sémantika značne i do sféry syntaktického skúmania.

Sám Carnap nedoceňoval pôvodne význam špeciálnej sémantiky, súc toho náhľadu, že všetky verifikačné operácie sa vyčerpávajú syntaktickým skúmaním a že vedecké výroky nemožno porovnávať s mimolingvistickými faktami.⁴⁵ Treba pripomenúť, že vôbec všetky teoreticko-vedné analýzy, ktoré konali členovia Viedenského krúžku a aj iných skupín, obmedzovaly sa zpočiatku na syntaktické vlastnosti vedeckých jazykov. Časom však bolo potrebné revidovať toto úzke hľadisko a pripustilo sa ako žiadúce a korektné aj skúmanie priameho vzťahu vedeckých výrokov k ich empirickému materiálu. Zastancovia krajne koherenčnej teórie pravdy neskoršie väčšinou ustúpili a výskum vzťahu výrokov k ich materiálu stal sa výsostným predmetom sémantiky. Dnes už je sémantika ústrednou noetickou disciplínou, lebo v nej sa stretávajú a dotýkajú formálne logické problémy vetných transformácií s psychologickými otázkami privátnej evidencie, ako sa vyskytujú pri overovaní vedeckých výrokov. Inými slovami, prelínajú sa tu intersubjektívne vzťahy abstraktných (i keď len najelementárnejších) výrazov s jedinečnými zážitkovými kvalitami vedca. Možno teda shrnúť, že kým sa syntaktika zaoberá len otázkami logického usporiadania viet a výrokov, čiže ich syntaktickým smyslom, zatiaľ sémantika skúma problémy sémantickej pravdivosti výrokov, čiže otázky ich sémantickej verifikácie. Ak teda sémantika kotví v štúdiu empirickej skúsenosti vo vzťahu k výrokovej platnosti, syntaktika skúma logický, prípadne empirickologický smysel viet podľa toho, či máme pred sebou v danom prípade vety formálnej logiky a matematiky, či empirické výroky. Pretože logika vedy (Wissenschaftslogik) sa pokladá za syntaktiku toho-ktorého jazyka a je s ňou synonymná, menujeme teóriou vedy i logiku vedy, čiže logickú syntaktiku, i vedeckú sémantiku. Obe tieto disciplíny skúmajú základy a predpoklady vedeckej práce a spolu teda tvoria obecnú metodologiu vedy, čiže teóriu vedy.

⁴⁵ Pričlenením sémantických výskumov k oblasti skladobných rozborov koherenčná teória pravdy vedeckých viet sa nevyhnutne a automaticky redukuje iba na holý okruh matematických a číro logických vzťahov. Takže naďalej nestačí, aby jednotlivé empirické výroky danej vedeckej sústavy boli len navzájom logicky konzistentné, ak majú byť zaraditeľné do príslušnej vedeckej štruktúry. Overovaný empirický výrok musí byť teda nielen logicky aprobovaný, ale musí byť tiež pokiaľ možno

⁴⁵ „Sémantikou (alebo: logickou syntaxou, metalogikou) označujeme teóriu štruktúry viet nejakého jazyka, pričom je táto štruktúra charakterizovaná iba sledom a druhom znakov bez ohľadu na ich význam.“ R. Carnap, *Psychologie in physikalischer Sprache*, Erkenntnis III, 1932-3, 177.

jednoznačne adekvovaný na faktový materiál, ktorý vyslovuje, čiže musí s ním korešpondovať. A tak toto kritérium pravdy sa menuje tiež korešpondenčným a je už oveľa kritickejšie, ako boly jeho staršie koncepcie.

Prv, než by sme prišli k sémantickej verifikácii nejakého empirického výroku, treba, aby bol syntakticky schválený. Ako sme ukázali, syntaktická verifikácia empirických výrokov sa nijako neliší od syntaktickej verifikácie číro formálnych vzťahov, nakoľko i pri nej vy- stačí kritérium vetnej koherencie v obvode danej jazykovej sústavy. Každá veta či výrok nadobudne totiž syntaktického smyslu, ak len logicky zapadá do príslušnej sústavy vedy. Syntakticky overujeme teda nejakú vetu v rámci určitého odborného vedeckého jazyka; ak chceme napr. overiť syntaktický význam nejakej fyzikálnej výpovede, musíme ju konfrontovať s uznaným a platným systémom fyzikálnych výrokov. Prípadne ho syntakticky porovnáme s celou encyklopediou vedenia, no v takomto prípade nemožno ešte zistiť celkom vymedzený význam tejto výpovede, ale len encyklopedický. Ako vidno, význam vety je funkciou jazyka, ktorým je formulovaná.

Ak to okolnosti odporúčajú, možno nejaký empirický výrok, ktorý má syntaktický význam, vyhlásiť súčasne i za sémanticky platný, ak totiž z istého dôvodu daný výrok neverifikujeme priamo sémanticky faktovým materiálom a ak dostačí, keď ho len logicky overíme či kontrolujeme inými koordinovanými výrokmí tej istej vedeckej oblasti, ktoré už byly sémanticky predtým overené. Takýmto spôsobom tou istou operáciou zistíme naraz i syntaktický význam i sémantickú platnosť výroku. Takto sa obchádzame bez sémantického testu v tých prípadoch, ak sú nejaké technické alebo iné praktické prekážky, ktoré sa stavajú do cesty sémantickej kontrole. Klasický príklad výroku takto priamo neoveriteľného je: „na odvrátenom povrchu mesiaca nachádzajú sa vrchy“. Táto veta má zrejme i syntaktický význam i sémantickú platnosť, hoci nie je skúsenosťou bezprostredne overiteľná; stačí, keď len zapadá do systému platných výrokov, ktoré byly testované priamou empiriou.

Platnosť syntakticky aprobovaných viet sa liší od platnosti sémanticky schválených výrokov tým, že prvá je bezpečne istá, nakoľko je podmienená len formálne, druhá je však len hypotetická či pravdepodobná, lebo predpokladá znalosť reálnych procesov, ktorá, pravda, nie je vyčerpateľná. Vskutku, empirické výroky, ako ešte podrobne vyložíme, neobsiahnu faktovú, reálnu skutočnosť nikdy v jej plnosti a snažia sa dbať len na isté prevažujúce črty skutočného denia. Bez takejto schematizácie ani by nebolo možno pojmove obsiahnuť reálne deje v ich nesmiernej složitosti. Naproti tomu daná veta syntaktický význam alebo má, alebo nemá, pretože alebo je konzistentná s danou sústavou viet, do ktorej spadá, alebo nie. Nakoľko je teda problém syntactickej verifikácie celkom

formálny, hranica medzi logickou platnosťou a neplatnosťou vety je zistiteľná celkom presne. Ak niektorú vetu nemožno ani takto syntakticky verifikovať, potom nemá vymedzený význam. Napr. veta „kone lietajú vlastnou silou“ má syntaktický význam, ak ju možno dedukovať z príslušnej štruktúry poznatkov, prípadne ak je nezávislou definíciou; no pritom ostáva stranou otázka jej sémantickej platnosti, lebo táto zo syntaktického významu nevyplýva a ani ju syntaktická aprobácia nevyhnutne nezaručuje. Volili sme úmyselne takýto príklad vety, aby názorne vynikol rozdiel obidvoch druhov verifikácie. Netreba azda ani podotýkať, že do vedeckých sústav výrokov pojmame iba tie definície, ktoré sa čo najlepšie osvedčujú vo vedeckej praxi a ktoré sú sémanticky čo najadekvátnejšie vedeckému materiálu.

Sémantická platnosť výrazov, ktoré sú už syntakticky schválené, závisí od samotného faktového materiálu a od jeho reálnych vlastností. Túto závislosť už neskúmame iba pomocou formálnych syntaktických pravidiel, ale predovšetkým rozličnými technikami pozorovania. Ak nám ide o sémantickú verifikáciu nejakého abstraktnejšieho výroku alebo pojmu, musíme ho, rozumie sa, napred redukovať na konkrétnejšiu inštanciu výrazov, ktoré potom priamo testujeme. Pretože redukcie sú celkom osobitnou skupinou transformačných operácií a pri verifikácii majú celkom určitú funkciu, označujeme ich tiež ako priradovacie či aplikačné definície. Vo zvláštnej stati budeme mať ešte príležitosť vysvetliť, že môže v istých medziach koexistovať i niekoľko od seba odlišných empirických zákonov pre výklad toho istého reálneho denia, ak vhodne volíme redukčné definície, ktoré ich majú k nemu adekvovať. Musí však byť splnená podmienka, aby jednotlivé zákony spolu s príslušnými priradovacími definíciami boli navzájom ekvivalentné a len formálne sa líšily. Vďaka práve redukčným definíciám, môžu dané empirické sústavy následkom prirodzenej zotrvačnosti ich štruktúr ostať v platnosti i vtedy, keď nové experimentálne skúsenosti javia snahu ich podkopať. Tak napr. euklidovská geometria ako fyzikálna sústava môže i dnes ešte platiť pre výklad astronomických javov, pravda, za predpokladu upotrebenia veľmi složitých aplikačných definícií, ktoré by ju k nim adekvovaly.

Fakt, že sémantika nedisponuje pevnou verifikačnou základňou, je podmienený tým, že i tie najelementárnejšie výroky obsahujú empirické pojmy, ktoré sémanticky verifikovať nemôžeme nikdy úplným a vyčerpávajúcim spôsobom. A tak istota subjektívnej evidencie pri overovaní nemá absolútnu objektívnu hodnotu. Ak poviem vetu: „Toto je sklený pohár“, teda zrejme elementárny výrok, niet vyčerpávajúcej záruky jeho objektívnej platnosti, hoci by som mal subjektívny pocit istoty, keď ho vyslovujem. Preto nie, lebo v tomto výroku sa nachodí napr. predikát „sklený“, a treba viac ako subjektívnej evidencie, aby platil s ob-

jektívnou istotou. Vyčerpávajúceho testu o tejto istote nemožno docieľiť, nakoľko výroky, ktoré by vyžadovala zasa jeho verifikácia, potrebujú samy ďalšie overenie atď. in infinitum. Toto platí, pravda, len o otázke totálnej verifikácie, vo vedeckej praxi však obyčajne celkom postačí, keď si istým ohraničeným počtom testov overíme platnosť daného výroku. Skutočnosť, že výroky nevyhnutne nesú pečať pravdepodobnosti, vyplýva napokon aj z obecného poznatku, že teraz platné empirické zákony vplývajú na formuláciu našich elementárnych výrokov a na priebeh našich experimentov, takže tieto nemôžu celkom absolutisticky a mechanicky určovať podobu vedeckých teórií a zákonov, akokoľvek sú primárnym činiteľom sémantickej verifikácie. Aby bola subjektívna evidencia celkom objektívne spoľahlivá, bolo by ďalej treba obsiahnuť reálne dejstvosťovanie v jeho totálnosti, no vieme, že ho nielen neobsiahne, ale musíme nadto rátať i s objektívnymi klamami autopsie. No na druhej strane treba isté uznať, že ak sa pri verifikácii sledovaním azda i celého komplexu konkrétnych vzťahov otupuje a zoslabuje ostrosť našej evidencie, objektívnu bezpečnosť hociktorého elementárneho výroku zvyšuje a podporuje syntaktická koherencia celého súboru výrokov, ktorého súčiastkou je daný elementárny výrok. Vzájomnou kontrolou koordinovaných výrokov máme vždy možnosť vylúčiť prípadné klamy pozorovania, ako aj chybné indukované obecnéjšie tézy.

Z uvedeného vyplýva všeobecný záver, že načim rátať i s možnosťou, že aj bezpečnosťou veľmi pozitívne testovaných výrokov môžu časom otriasť a ich diskreditovať nové poznatky, ktoré sa môžu kedykoľvek vynoriť, ako aj presnejšie a dokonalejšie techniky verifikácie. A tak sa právom stavíme proti rigoristickému empirizmu, podľa ktorého možno sémanticky verifikovať empirické výroky i bez zbytku. Pretože sú teda z uvedených dôvodov aproximatívny či hypotetickými všetky empirické výroky vôbec, také sú i prírodné zákony i kultúrnohistorické. Treba priznať, že existujú aj isté rozdiely v miere zdôvodnenia empirických výrokov, a my ich vytyčujeme rozlíšením na teórie a hypotézy. Hypotetickými či pravdepodobnými sú, pravda, i teórie, a povahu logickej istoty majú len so stránky syntaktickej. Najmenšiu mieru pravdepodobnosti vykazujú pracovné hypotézy, nakoľko neboly ešte dostatočne overené a platia teda len celkom provizórne.

Ak by sme chceli ilustrovať postup sémantickej verifikácie nejakého obecného výroku, bude azda najvhodnejšie, keď si poslužíme týmto príkladom, ktorý uvádza Carnap: „Z O_1 (zpráva o pozorovaniach, týkajúcich sa istej obežnice) a T (teória, týkajúca sa pohybov obežnic) astronom dedukuje predpoveď P; kalkuluje zjavnú pozíciu obežnice pre najbližšiu noc. Na tento čas urobí nové pozorovanie a formuluje ho v zpráve O_2 . Potom porovná predpoveď P s O_2 a tak zistí, že je alebo konfirmovaná,

alebo nie“.⁴⁶ Týmto postupom sme sémanticky overovali hypotetickú platnosť teórie T. Ak by sme pod tlakom nových skúseností boli nútení indukovať novú teóriu, ktorá by mala vystriedať otrasenú staršiu teóriu, museli by sme previesť celú seriu kontrolných akcií, aby nová teória nadobudla objektívnu platnosť a mohla byť zaradená do príslušnej vedeckej štruktúry. Pravda, definitívnej platnosti nová teória nemá ani potom, nakoľko i celá vedecká štruktúra, pod ktorú spadá, je platná len dočasne a hypoteticky, totiž tak dlho, kým nové skúsenosti si nevynútia jej rekonštrukciu; ako už vieme, ani z jedného výroku, prípadne i súhrnu výrokov, nemožno dedukovať nejaký úplný počet viet konkrétnejšej inštancie a takým spôsobom ho kompletne verifikovať. Skrátka, empirická veda sa musí uspokojiť s púhou pravdepodobnosťou svojich tvrdení a navždy rezignovať na nejaké isté pravdy.

Empirické poznanie je tým objektívnejšie, čím dokonalejšie zachycuje vo výrokových schémach nesmierne složité vzťahy skutočnosti. Nevyhnutnou podmienkou tohto pokroku poznania predovšetkým je, ako sme videli, čo možno dôkladné pochopenie funkcie logického nástroja poznania, teda intelektuálnych vzťahov, a jeho pomocou ustavične zdokonaľovaná schopnosť teoreticky sa zmocňovať vzťahov reality. No celkom bezpečnej a vyčerpávajúcej istoty tu z uvedených už dôvodov docieľiť nemožno. A tak je každý empirický výrok iba hypotézou, i keď je seba-dokonalejšie verifikovaný, skrátka „nevyjdeme pri tom nikdy z výrokov pravdepodobnosti“.⁴⁷ V dôsledku toho Reichenbach navrhol označovať stupeň verifikácie nejakého výroku ako stupeň jeho pravdepodobnosti. To znamená, že treba rozoznávať stupeň hypotetičnosti v hraniciach absolútnej pravdy a absolútnej nepravdy, ktoré sa naďalej pokladajú za nedosiahnuteľné medze pravdepodobnosti.⁴⁸ Podľa Reichenbacha sa stupne pravdepodobnosti citeľne približia k absolútnej platnosti alebo presným rozborom jednotlivého empirického javu a čo možno všetkých spolupôsobiacich faktorov, alebo prechodom k veľkým číslam. Podľa vlastnosti a druhu skúmanej oblasti a materiálu raz sa dáva prednosť jednej, raz druhej metóde.

Nazdávame sa, že doterajšími vývodmi bolo dostatočne doložené, že skladobné rozboru zisťujú syntaktický smysel viet a že sémantickým skúmaním sa zisťuje stupeň empirickej platnosti daného výroku. Syntaktické

⁴⁶ R. Carnap, *Foundations of Logic and Mathematics*, Chicago 1939, 1.

⁴⁷ H. Reichenbach, *Wahrscheinlichkeitslehre*, Leyden 1935.

⁴⁸ „Poriadok vedeckých výrokov sa teda robí nie klasickou logikou o dvoch hodnotách pravdy, ale v rámci logiky pravdepodobnosti s plynulým rebríkom hodnôt pravdy.“ Hans Reichenbach, *La philosophie scientifique: une esquisse de ses traits principaux*, Travaux du IX^e Congrès international de Philosophie, Paris 1937, IV, 11.

pravidlá reprezentuje v určitom prípade alebo číro logická či gramatická skladba jazyka, ak nám ide o formálnologický smysel vety, alebo skladba určitej empirickej sústavy vedeckého poznania (či už encyklopedickej alebo špeciálnej), ak nám ide o špecifický smysel empirických výrokov. V tejto empirickej skladbe môžu byť prípadne zahrnuté aj deskriptívne značky špecificky sémantického typu, čiže ostenzívne značky, ako ešte uvidíme, ktoré pri sémantickej verifikácii zastávajú eminentnú funkciu a majú vyslovene sémantický (denotatívny) smysel.

V. AXIOMATIZÁCIA EMPIRICKÝCH SÚSTAV A APLIKAČNÉ DEFINÍCIE

Kedykoľvek dosiahne niektorý špecifický súhrn empirických výrokov istej sústavnosti, možno prikročiť k jeho axiomatizácii. Axiomatizáciou rozumieme akt vyhlásenia tohto súhrnu výrokov (napr. Euklidova geometria, Newtonova mechanika, Clausiova termodynamika) za systém implicitných definícií. Pre vedeckú prax to má ten význam, že axiomatizovaný súbor treba rešpektovať ako vrcholnú kontrolnú inštanciu pri verifikácii. Túto vrcholnú inštanciu, pravdaže, netvorí všetky vety daného špecifického systému, ale len niekoľko najvšeobecnejších z nich, z ktorých všetky ostatné deduktívne plynú. Pri verifikácii dedukujeme z axióm vždy len tie, ktoré sú pre ten cieľ najvhodnejšie, a menujeme ich redukčnými či aplikačnými definíciami⁴⁹, ako sme naznačili v predošlej kapitole. Z toho vyplýva, že dokiaľ môžeme reálnu skúsenosť dobre vysvetľovať a organizovať pomocou daných axióm, dovtedy je daná teoretická štruktúra, na čele ktorej stoja tieto axiómy, sémanticky platná. Ale ak na túto úlohu už dané axiómy nestačia, tu sme svedkami tzv. krízy vedy a treba prikročiť k vybudovaniu novej axiómovej štruktúry, čiže nových základných téz krízou postihnutej disciplíny. Pravda, ak treba, traktujeme axiómy sémanticky ako hypotetické výroky (napr. matematická a fyzikálna geometria), no axiomatizáciou túto hypotetičnosť odsunujeme, aby sme teoretickému jadrú danej sústavy výrokov dodali inštančnú závažnosť pri syntaktickej verifikácii. Treba len odporúčať, aby sa každá zvláštna vedecká štruktúra, ak je dostatočne vybudovaná, snažila axiomatizovať, lebo iba takto nadobudne ozaj vedeckého charakteru a exaktnosti. S axiómami sa stretávame, pravda, aj v oblasti vzťahov číro logických, ako sú vzťahy matematiky a formálnej logiky, a to z toho dôvodu, aby určitý okruh formálnych vzťahov charakterizovali, prípadne, aby pomocou nich bola kontrolovaná jeho tautologická jednota. Za axiómy sa teda

⁴⁹ Tieto aplikačné čiže koordinačné (alebo priraďovacie) definície sú vlastne obecnými sémantickými či denotatívnymi pravidlami významu. Preto ich napr. Ajdukiewicz menuje empirickými pravidlami významu. Ich použitie vo fyzike označil Bridgman výrazom „operations“.

volia len tie vzťahy, ktoré sú pomerne jednoduché a z ktorých možno dedukovať všetky vety daného systému.⁵⁰

Ako sme povedali, autorita axióm pri vedeckej práci je podložená práve tou okolnosťou, že všetky ostatné vety sústavy musia z nich deduktívne vyplývať; tým je tiež zaručená ich kontrolná funkcia. Pri syntaktickej verifikácii je nevyhnutné, aby skúmaná veta bola s nimi logicky koherentná, ak má nadobudnúť špecifický syntaktický smysel. Ak tomu tak nie je, alebo padne skúmaná veta, alebo treba prikročiť k rekonštrukcii dovtedy platných axióm v prípade, že by bol nový poznatok príliš závažný. Z toho plynie poučenie, že pri axiomatizácii načim postupovať vždy veľmi obozretne; axiomatizovať možno ktorýkoľvek súbor výrokov, nakoľko sa to deje celkom konvenčným aktom, no nejaká laxnosť sa pritom nevypláca. Opatrný je postup vtedy, ak si isté indukcie najprv faktovou skúsenosťou mnohostranne overíme, a len potom ich petrifikujeme ako sústavu implicitných definícií, a nie je teda obozretné, keď ich axiomatizujeme s jediným zreteľom, aby tvorily syntaktickú jednotu. Inými slovami, pri axiomatizácii sa odporúča prizeraf k sémantickým okolnostiam; v tom je záruka toho, že petrifikovaný súhrn bude pokiaľ možno adekvátny svojmu empirickému materiálu.

Z doterajších vývodov vysvitá, že jasným a prehľadným výrazom ucelenosti určitej výrokovej sústavy je práve súbor axióm, ktoré v nej zastávajú vrcholnú syntakticko-logickú kontrolnú funkciu. Ostatné vety sústavy, ktoré z nich deduktívne vyplývajú, sú už voľnejšími konštituentmi systému a pri sémantických redukčných postupoch volíme zmedzi nich tie, ktoré sú najvhodnejšie pre daný cieľ. Prostredníctvom nich, ak treba, jednoznačne adekvujeme súbor axióm až k samým faktovým dezignátom či denotátom vedy. Tak napr. ak chceme istú geometrickú sústavu, ktorá — matematicky traktovaná — je konzistentným systémom syntaktických vzťahov, priradiť sémanticky k faktovému materiálu — a v tom prípade ju už pokladáme za fyzikálny systém empirických výrokov — volíme vhodné aplikačné definície, pomocou ktorých ju možno sémanticky interpretovať. Spomenuli sme už, že v istých hraniciach môže koexistovať i niekoľko od seba odlišných axiómových sústav pre výklad toho istého faktového materiálu, ak vhodne volíme aplikačné definície, ktoré ich majú k nemu priradiť. Tak napr. možno upotrebiť euklidovskú geometriu ako fyzikálnu sústavu i pre výklad takých materiálnych javov, pre výklad ktorých prichodí ako primeranejšia niektorá neeuklidovská geometria. Takéto možnosti voľby v danom konkrétnom prípade, pravdaže, nie sú

⁵⁰ Podobne Carl Stumpf, Erkenntnislehre I, Leipzig 1939, rozoznáva univerzálne axiómy, ktoré sú číro logické a aplikovateľné na hociktoré mysliteľné predmety, a predmetné či regionálne axiómy, ktoré nemožno vzťahovať iba na obmedzenú oblasť skúsenosti.

neobmedzené ani teoreticky, ale len v hraniciach upotrebitelnosti priraďovacích definícií. Už Poincaré upozornil, že v danom prípade máme na výber, či chceme podržať určité pomerne jednoduché axiómy a voliť čo i značne složité aplikačné definície, a či sa rozhodnúť pre jednoduchšie priraďovacie definície a súčasne složitejšiu sústavu axióm.⁵¹ V tejto súvislosti pripojíme ešte k svojim predošlým výkladom, že rozdiel medzi matematickou a fyzikálnou geometriou, či už euklidovskou alebo neeuklidovskou, nebol dlho pobadaný tiež z toho dôvodu, že obe užívaly to isté názvoslovie: „miesto umelých symbolov ako P_1 atď. byly užité tak isto v matematickej geometrii slová bod, čiara atď.“⁵²

Ak axiómy reprezentujú daný systém ako jeho vrcholné vety, z ktorých všetky ostatné vety doň spadajúce deduktívne plynú, to neznamená, že by axiómy azda nemohly navzájom deduktívne vyplývať z týchto ostatných viet, veď každá axiomatizovaná sústava tvorí tautologickú jednotu. Za axiómy konvenčne volíme niekoľko málo vzťahov systému len preto, aby sme nemuseli pri vysvetľovaní nejakého výrazu postupovať únavne a zdĺhavo tak, že by sa bolo treba odvolávať na všetky vety systému. Za verifikačnú inštanciu pre každý výraz volíme niekoľko vzťahov najobecnnejšej a najrozsiahlejšej povahy teda preto, aby sa jeho interpretácia stala pokiaľ len možno racionálnou a ekonomickou. Z toho však neslobodno usudzovať, ako sa často stáva, že by axiómy byly nedefinovateľné; to len my ich z rýdzo praktických dôvodov už nedemonštrujeme, totiž dovtedy nie, dokiaľ majú pre nás axiomatickú platnosť; explikovať a definovať by sme ich však mohli, ak by sme chceli, inými vetami systému. O axiomatizovaných výrazoch možno v dôsledku toho právom povedať s Tarskim: „Tieto výrazy pokladáme za pochopiteľné samy o sebe a slúžime si nimi, nevysvetľujúc ich.“⁵³ Tarski to odôvodňuje tým, že vysvetľovať a definovať jednotlivé výrazy pomocou iných výrazov by predstavovalo nekonečný regres. Preto vraj treba urobiť kompromis v shode s praktickými možnosťami, a konštrukciu daného systému treba budovať na vhodne volených výrazoch, ktoré už naďalej nevysvetľujeme, pokiaľ ich uznávame za axiómy. Ako sme vraveli, mylný by bol predpoklad, že by azda axiómy vôbec neboly definovateľné.

⁵¹ „Na nejakom gravitačnom poli suma uhlov trojuholníka podľa Einsteina nie je 180° ... Ale ak chceme, pre výklad môžeme podržať euklidovskú geometriu, ak pripustíme, že sily gravitačného poľa nejakým spôsobom tomu zabraňujú, aby siločiarly prebiehaly najkratšou spojnicou, alebo ak pripustíme, že nástroje, upotrebené na zmeranie uhlov, sa deformujú vplyvom gravitačného poľa.“ W. Heisenberg, *Kausalgesetz und Quantenmechanik*, Erkenntnis II, 1931, 181.

⁵² R. Carnap, *Foundations...*, 53.

⁵³ Alfred Tarski, *Sur la méthode déductive*, Travaux du IX^e Congrès international de Philosophie, Paris 1937, VI, 96.

Z toho, čo sme práve uviedli, vyplýva, že nejaký axiomatizovaný systém nie je hierarchizovanou sústavou viet v tom smysle, že by byly axiomy nejakou najvyššou nededukovateľnou inštanciou hierarchie, ale hierarchická povaha je priznaná určitej axiomatizovanej sústave len pre jej syntaktickú jednotu, a to podľa kritéria stupňa obecnosti viet. Konečne vieme, že axiomatizovaná vedecká oblasť je v podstate len sieťou tautológií, čiže jej vety sa nachádzajú na jednej horizontálnej deduktívnej rovine: „Všetky vety logiky sú na tej istej rovine“⁵⁴ a všetky tautologie „sú rovnakej hodnoty; niet takých, ktoré by byly podstatne primitívne a ostatné dedukované z nich.“⁵⁵ Treba súhlasiť s náhľadom Wittgensteina, že niet podstatného rozdielu medzi axiómami a inými vetami danej sústavy, no ak by sme istý súbor viet tejto sústavy neopatrili inštančnou dôležitosťou, ktorej výrazom je ich pomenovanie za axiomy, nemali by sme zaručenú jeho logickú či syntaktickú koherenciu.

Keď sme hovorili o transformačných pravidlách, všimli sme si, že sú to formálne nástroje premeny jedného výrazu na druhý rovnakého obsahu, ale inej formy. Tieto nástroje sú vždy len formálnej povahy, či už nimi transformujeme číro logické vzťahy alebo empirické výroky. Tu je dôležité zastaviť sa pri Carnapovom rozlíšení transformačných pravidiel na logické a na syntetické alebo empirické, čiže pri jeho rozlíšení logickej a empirickej ekvipolencie. Transformačnými pravidlami extralogického charakteru sú podľa neho napr. fyzikálne zákony, ako Newtonova mechanika, Maxwelllove elektromagnetické rovnice, termodynamické vety a pod. Rozdiel medzi touto dvojakou ekvipolenciou charakterizuje Carnap takto: „Ak sú dva výroky V_1 a V_2 ekvipolentné, t. j. vzájomne dedukovateľné..., oba výroky majú tie isté podmienky verifikácie. Nielen v tom prípade je to tak, ak na dedukciu V_2 z V_1 a naopak použijeme iba pravidiel logickej dedukcie (ktorými sú tiež pravidlá matematického kalkulu), ale aj vtedy, ak na túto dedukciu okrem logických pravidiel použijeme syntetických (empirických) pravidiel, napr. vedecky schválených fyzikálnych zákonov. V prvom prípade označujeme V_1 a V_2 logicky ekvipolentnými, v druhom fyzikálne ekvipolentnými. (Napríklad z výroku „Toto je kus železa a kus medi“ možno vyvodíť, ak použijeme výlučne logických pravidiel, výrok „Toto sú dva kusy kovu“; avšak ak užijeme okrem toho fyzikálnych pravidiel, možno vyvodíť výrok: „Toto sú dve telesá, majúc rozdielne body tavenia“).⁵⁶ Proti týmto vývodom, ako sa nazdávame, možno vysloviť námietku, že podľa logických pravidiel možno

⁵⁴ Albert E. Blumberg and Herbert Feigl, *Logical Positivism*, The Journal of Philosophy XXVIII, 1931, 283.

⁵⁵ L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, London 1922, 6—127.

⁵⁶ R. Carnap, *Les concepts psychologiques et les concepts physiques sont-ils foncièrement différents?*, Revue de Synthèse X, 1935, 44.

transformovať v ekvipolentný výraz alebo nejakú izolovanú vetu, alebo tú istú vetu spolu s nejakou inou, prípadne nejakou nadradenou axiómou; v tomto prípade výsledok transformácie nie je už ekvipolentným výrazom izolovanej vety, ale tejto vety a zároveň tiež použitej axiómy, ako vidno najlepšie na samom príklade, uvedenom Carnapom. Pravda, i táto komplexná transformácia je procesom čisto logickým, a nie fyzikálne či syntetickologickým.

VI. PROBLÉMY ŠPECIÁLNEJ SÉMANTIKY

Obecná sémantika sa zaoberá, ako sme videli, redukčnými transformáciami empirických výrazov na konkrétnu sféru výrokov, ktoré by boly viac-menej priamym a bezprostredným výrazom reálnych denotát. Takéto redukčné transformácie sú púhym formálnym prevodom určitého výrazu na výrazy konkrétnejšej podoby, ktoré možno konfrontovať s vetami toho istého stupňa konkrétnosti a sémanticky už aprobovanými. Ak je veta, ktorú sme získali redukciou, identická s niektorou vetou, ktorá takrečeno protokolárne zaznamenáva konkrétny materiál, možno ju pokladať za testovanú. Rozumie sa, že jediným testom nemôže byť ani jeden obecnější výrok dostatočne overený, a tak treba ho testovať celou seriou redukcií na konkrétnu protokolovú základňu. Jednotlivé redukcie organizujeme zpravidla pomocou väčších súborov platných výrokov, prípadne i pomocou celého axiómového súhrnu, do ktorého spadá skúmaný výrok. Je síce zvykom pri sémantickej verifikácii rozlišovať obecné výroky od singulárnych, akými sa označujú protokolové vety, no takto možno vysloviť len rozdiel stupňa obecnosti, nakoľko nijaký výrok, ktorý je zaraditeľný do danej vedeckej štruktúry, nemôže byť dokonale singulárny, čiže naprosto a absolútne konkrétny, a tak isto nijaký empirický výrok nie je celkom obecný alebo abstraktný, pretože úplná konkrétnosť je vecou už len celkom subjektívnej evidencie, a na druhej strane dokonalou abstraktnosťou sa vyznačujú len číro formálne vety, a nie empirické výroky.

Ak sú axiómy najvyššou teoretickou a syntaktickou inštanciou verifikácie, protokolové záznamy sú základným a určujúcim činiteľom sémantickej verifikácie a od nich prichádza tiež každý vývinový impulz. Problematika protokolových výrokov javí sa tu dvojako: najsamprv v syntaktickom vzťahu k danému vedeckému systému a po druhé vo vzťahu k ich faktovým denotátam. Skúmanie tohto priameho vzťahu empirických výrokov k mimolingvistickým objektom, ktoré vyjadrujú, je vlastným predmetom sémantického skúmania, čiže vecou špeciálnej sémantiky.

Pôvodne vplyvom Macha a Wittgensteina sa súdilo, že elementárne vety sa môžu javiť ako tzv. atomické, t. j. dokonale singulárne a bezpečne platné. No neskoršie sa od tohto stanoviska upustilo, nakoľko ozaj singulárne vety nie sú sdeliteľné, sú celkom subjektívnym a privátnym

výrazom nejakej jedinečnej zážitkovej kvality. A ďalej tieto atomové vety, ktorými sa označujú izolované detailné výroky, ani by nestačili empirickú skutočnosť zvýrazňovať v jej celistvosti. Protokolové vety musia bezpodmienečne vykazovať taký tvar, aby ich vôbec bolo možno zaradiť do danej vedeckej štruktúry, t. j. musia javiť zreteľný charakter sdeliteľnosti, ak majú fungovať ako konštruktívna složka vedeckých sústav, a na rozdiel od atomických záznamov nejakých celkom subjektívnych zážitkov musia byť intersubjektívnej povahy. Ak sú na jednej strane nepochybne determinované faktovým materiálom, na druhej strane ich výber a formu tiež diktuje platná vedecká sústava; to preto, že v každom sa nevyhnutne nachádzajú — ako sme sa už boli zmienili — aj obecné výrazy. Vskutku, veda nemôže vysloviť nijakú konkrétnu vetu, ktorá by na formulovanie empirických faktov neupotrebila platný pojmový aparát tej-ktorej vedeckej disciplíny; a takýto aparát, ako vieme, nie je definitívne ustálený. Z toho vyplýva dôležitý poznatok, že protokolové výroky sú hypotetickej povahy, ako každý empirický výrok vôbec, a že nepostačuje ich púhy sémantický test, ale že ich radno aj syntakticky kontrolovať, či sú v danej predmetnej oblasti navzájom koherentné a či deduktívne vyplývajú z príslušných axiém.

Dnešné ponímanie povahy a funkcie protokolových výrokov predchádzalo najmä medzi príslušníkmi Viedenského krúžku mnoho diskusií, úvah a polemík. Riešili sa tu napr. otázky, aký je rozdiel medzi protokolom vlastným a cudzím, medzi jeho subjektívnou istotou a objektívnou platnosťou a i. Pôvodne sa mnohí nazdávali, ako i sám Carnap, že subjektívnou evidenciou protokolovej vety pri teste je eo ipso dokonale zabezpečená aj jej reálna platnosť. Ukázalo sa však, že tento druh subjektivistického solipsizmu musel viesť k istému empirickému absolutizmu. Proti tomuto poňatiu prvý vystúpil Neurath svojim objektivistickým náhľadom, podľa ktorého niet nijakých empirických výrokov, ktoré by mali v ohľade reálnej platnosti nejakú výlučnú a nehypotetickú povahu.⁵⁷ Proti Carnapovej absolutistickej interpretácii tzv. „vlastného“ protokolu namietal, že protokolové vety nesmú mať nejakú monologickú formu ozaj privátneho protokolu, lebo taký nie je zaraditeľný do sústavy vedeckých výrokov, a vyslovil požiadavku, aby každý výrok bol pokiaľ možno dokonale sdeliteľný a intelektuálne pochopiteľný, čiže položil požiadavku intersubjektívnosti vedeckého jazyka. Hoci má Neurath potiaľ pravdu, pokiaľ tvrdí, že do vedeckých štruktúr možno vracovať iba protokolové výroky takejto intersubjektívnej povahy, je tiež pravda, že i tzv. monologické vety čiže vety „vlastného“ protokolu majú závažnú funkciu v sémantickej verifikácii, i keď nie sú zaraditeľné do vedeckých

⁵⁷ Otto Neurath, *Protokollsätze*, Erkenntnis III, 1932-3.

štruktúr. Výroky intersubjektívnej povahy nemôžu, pravdaže, obsahovať ostenzívne výrazy, ako napr. „teraz“, „tu“, „to“ a pod., ktoré sú charakteristické pre „vlastný“ protokol, a miesto nich musia uvádzať údaje miesta, času a pod. A tak podľa Neuratha možno rozlišovať len „protokol Hrušovského“ od „protokolu X. Y.“, nie však „vlastný či privátny protokol“ od „protokolu X. Y.“. Takže Hrušovský začlení svoj protokol do vedeckej sústavy viet tak isto ako hociktorý iný; ba i to sa môže stať, že Hrušovský prípadne aj odstráni svoju protokolovú vetu a nahradí ju výrokom X. Y. Rovnako tiež Hrušovského protokoly, zaznamenané v rôznych časových momentoch, navzájom sa inak neporovnávajú, ako niektorý Hrušovského protokol s hociktorým protokolom X. Y.⁵⁸ Z toho vyplýva: je zrejmé, že postulát absolútnej platnosti protokolových výrokov neobstojí, i keď sú ony základnou konkrétnou inštanciou sémantickej verifikácie. Ak nie sú ani protokolové vety definitívne ustálené, to znamená, že treba i každý nový protokolový výrok kontrolovať inými vetami tej istej predmetnej oblasti. Ak pritom event. dôjde k nejakým syntaktickým kontradikciám, tu treba alebo vylúčiť protokolovú vetu, alebo pozmeniť sústavu výrokov, do ktorej táto veta spadá. Napokon i Carnap výslovne uznal, že Viedenský krúžok zpočiatku prejavoval akúsi zjemnelú formu fenomenologického absolutizmu tzv. „praviet“ („elementárnych“, „atomových“ alebo „hraničných“ viet), a priznal aj Neurathovi zásluhu, že na to prvý kriticky upozornil. V dôsledku toho vety obcejšieho typu nemožno už naďalej redukovať na nejaké atomové vety, ale len na vety protokolové, ktoré sa od empirických výrokov odlišujú len tým, že sú zpomedi nich najkonkrétnejšie. Chápeme teda, že tvar protokolovej vety je determinovaný nielen monologickými prostriedkami špeciálnej sémantiky, ale tiež nutnosťou jej syntaktického schválenia. To znamená, že hoci je elementárne dôležitá privátna evidencia vzťahu protokolových výrokov k ich empirickým denotátam, aby bolo vôbec možné vedu adekvovať k jej faktóvemu materiálu a neocitla sa vo vzduchoprázdnote racionalistických konštrukcií, dôležité je tiež, aby vety protokolu boli schopné syntaktického spracovania; bez tejto podmienky nebola by mysliteľná veda ako učlenená sústava poznatkov. V dôsledku toho najkonkrétnejšou bázou sémantickej a syntactickej verifikácie nejavi sa typ prísne monologických viet privátneho zážitku, ale forma ľahko sdeliteľná.

Problému špeciálnej sémantiky venoval celkom zvláštnu pozornosť M. Schlick, ktorý okrem protokolových výrokov skúmal najmä monologické vety v ich verifikačnej funkcii. Monologické výroky vykonávajú svoju sémantickú funkciu v tom okamihu, ako boly vyslovené, a preto Schlick ich

⁵⁸ Otto Neurath, *Protokollsätze*. Tenže, *Radikaler Physikalismus und „wirkliche Welt“*, Erkenntnis IV, 1934.

pomenoval konštatáciami. Konštatácie môžu mať dobre len subjektívnu evidenciu, ktorá sa dostaví vždy v okamihu ich vyslovenia a je nepochybná. Pretože konštatácie sú opatrené ostenzívnymi či deiktickými termínmi, ako „teraz“, „tu“, „to“ ap., svoju sémantickú funkciu vykonávajú iba v prítomnom okamihu⁵⁹; ak ich odstránime, nadobudnú obvyklej formy protokolového výroku. Takto získaný protokol, ktorý už prešiel formou „vlastného“ protokolu a bol tým aj subjektívne testovaný, treba, pravda, ešte syntakticky verifikovať, aby nadobudol objektívnu platnosť. Podľa Schlicka konštatácie „v okamihu svojho vystúpenia svoju povinnosť už aj vykonaly“.⁶⁰ Rozdiel medzi konštatáciami a protokolovými vetami vytyčuje Schlick tak, že výroky o prítomne vnímaných faktoch „nie sú totožné s výrokmí napísanými alebo vyslovenými, teda s tým, čo by sa mohlo právom nazývať protokolovými vetami, ale sú len popudom k ich vytvoreniu“.⁶¹ V dôsledku toho majú konštatácie nevyhnutne charakter jedinečnosti, ktorý je typický pre vjemy a predstavy. Konkrétny materiál konštatácie síce vyjadrujú platnými empirickými pojmami, no hneď aj ostenzívne denotujú jeho predstavivú špecifickosť pri akte priameho testovania. Momentný a bezprostredný dotyk s empirickým materiálom prostredníctvom konštatácií musí mať zrejme výsoštnú funkciu pri sémantickej verifikácii a samy konštatácie sú najzákladnejším lingvistickým výrazom bezprostredne pozorovaných javov. Ako vraví Schlick, konštatácie sú kulminačným bodom verifikačného procesu v tom smysle, že v okamihu, keď sa vynoria, svoju úlohu hneď aj končia. Tu načím upozorniť, že tento moment má nevyhnutne nehypotetickú povahu púhej subjektívnej evidencie.

Na základe týchto vývodov musíme svoj výklad o empirickej verifikácii, podľa ktorého základnou konkrétnou inštanciou overovania výrokov sú protokolové vety, doplniť tak, že daný výrok treba redukovať nielen na vety protokolu, ale že okrem toho musí ešte absolvovať moment priameho testu v podobe konštatácií, nakoľko nimi ho možno uviesť v najbezprostrednejšiu adekváciu s empirickou skutočnosťou.

Ako sme uviedli, Neurath právom vystúpil proti absolutistickému ponímaniu protokolových viet; chyba však bola, že nedocenil význam a funkciu konštatácií pre verifikáciu. Tohto významu si bol Schlick už úplne vedomý, no nevyšimol si, že subjektívna istota konštatácií sama nie je zárukou ich objektívnej pravdy, nakoľko i v nich sa nevyhnutne nachádzajú výrazy, ktoré sú vždy len hypotetickej platnosti. To však ne-

⁵⁹ „Spoločné pri všetkých týchto výrokoch je to, že sa v nich vyskytujú poukazujúce slová, ktoré majú význam prítomného gesta...“ Moritz Schlick, *Über das Fundament der Erkenntnis*, Erkenntnis IV, 1934, 96.

⁶⁰ Tamže 93.

⁶¹ Tamže 92.

zmenšuje jeho zásluhu, že upozornil na úlohu subjektívneho testu pri sémantickej verifikácii.

Doterajšími výkladmi je, myslím, náležite preukázané, že objektívna platnosť protokolových viet je iba hypotetická, nakoľko každá z nich nevyhnutne uvádza obecniny, ktoré nemožno dostatočne verifikovať subjektívnou evidenciou priameho testu. Sémantická hodnota týchto obecnín je totiž determinovaná nielen priamym testom špeciálnej sémantiky, ale je tiež složite podmienená súčasným stavom celej príslušnej vedeckej štruktúry, ako si to uvedomoval predovšetkým Neurath, keď vylučoval z vedy dogmatický prvok, ktorý sa v nej zahniezdzoval v podobe absolútne platných elementárnych výrokov: „Niet nijakého prostriedku urobiť východiskom vied definitívne zabezpečené číro protokolové vety.“⁶² Podobne: „Osud vyškrtnutia môže stihnúť aj protokolovú vetu. Pre nijakú vetu niet „Noli me tangere“ ...“⁶³ Všetky vedecké výroky sa vzájomne kontrolujú a každý podlieha možnosti korigovania; pritom, pravda, inštančne najzávažnejšie sú jednak protokolové výroky s hľadiska sémantického, jednak axiómy s hľadiska syntaktického. A tak jednotlivé empirické sústavy, čo by nám nateraz prichodily ako pevné a konzistentné, vo svojej aktuálnej podobe sú len dočasné. Súhlasne vraví tiež Lenzen: „Vskutku, fyzikálne pozorovanie záleží v interpretácii predmetov vnímania vo svetle princípov.“⁶⁴ Okrem toho pri priamom testovaní je vždy naporúdzi možnosť omylu, pochádzajúceho z rozličných psychických indispozícií, porúch, halucinácií ap. Zrejme teda niet nejakej absolútne spoľahlivej konkrétnej bázy empirickej vedy, ako ani niet definitívne platných empirických sústav. Tak je to podmienené vývinovými činiteľmi vedeckého poznania.

⁶² O. Neurath, *Protokollsätze* 206.

⁶³ O. Neurath, *Protokollsätze* 209.

⁶⁴ Victor F. Lenzen, *Experience and Convention in Physical Theory*, Erkenntnis VII, 1937-8, 265.

VII. VEDECKÁ INDUKCIA

Dosiaľ sme sa zaoberali napospol rozličnými syntaktickými a sémantickými problémami vedeckého poznania, no neobrátili sme ešte pozornosť na otázku, ako vznikajú nové poznatky. Prísne vzaté, problémy tvorenia nových výrokov a viet nepatria do vlastnej teórie vedy, no v mnohom ohľade s ňou úzko súvisia. Vskutku, otázky vedeckého tvorenia svojou povahou sú predmetom psychológie, a v podstate psychologickou otázkou je aj tzv. vedecká indukcia, pretože vedecké indukcie nemožno vykonávať mechanicky pomocou nejakých hotových logických schém či „induktívnych“ pravidiel. Vedecká invencia preto, pravda, ešte nie je zbavená logických prvkov, lebo nevyhnutne vychádza z predbežnej logickej práce, z experimentu, odborných vedomostí ap. I podľa Schlicka⁶⁵ každý pokus logicky odôvodňovať indukciu je nemiestny, lebo je to len metodicky vedený psychologický a inventívny proces, ktorý s logikou nemá v základe nič spoločného.⁶⁶ Vedecká invencia z veľkej časti je teda iracionálnym postupom a za isté hranice ani nie je racionalizovateľná. Práve jej ďakuje veda za svoje pokroky; Bacon bol z prvých, ktorí poznali, že pokrok vedy neprebíha logickými operáciami. Výstižne a jemne opísal priebeh vedeckej invencie E. Le Roy⁶⁷ a jeho líčenie možno shrnúť asi takto: Na počiatku tvorivého úsilia zjavuje sa iba nezreteľný tón a nejasný náčrt budúcej myšlienky; najprv sa treba uspokojiť s viac-menej pružným projektom a s púhym tušením budúcej teoretickej organizácie. Vedecká invencia prechádza teda fázami iracionálna v lone hybnej kontinuity a fázami dialektických protikladov. No i keď prebieha invencia etapami disonancií, niet v nej skutočných logických antinomií; tie nestačia vykryštalizovať, nakoľko myseľ medzitým už opäť postúpi ďalej. A tak sa niekedy i stane, že nakoniec už nezostane nič z pôvodných náznakov; to je doklad

⁶⁵ M. Schlick, *Über das Fundament der Erkenntnis*, Erkenntnis IV, 1934.

⁶⁶ Taktiež podľa M. Plancka: „Tu pomôže skôr len nesprostredkované uchoopenie, šťastný nápad, myšlienkový skok, vyzerajúci zprvu veľmi smelo, ako to vie urobiť iba živá a samostatná fantázia, správnym smerom dirigovaná presnou znalosťou prítomných skutočností, a silná a tvorivá tvárna sila.“ *Wege zur physikalischen Erkenntnis*, Leipzig 1933, 150.

⁶⁷ Edouard Le Roy, *La pensée intuitive* I, II, Paris 1929, 1930.

toho, že myseľ obsahovala zprvu vsutku len hybnú schému a nie hotové rezultáty.

Aby vedecká invencia nevedla nad dáta, z ktorých sa pri nej vychádza, treba, pravdaže, verifikovať každý nový poznatok, a to pokiaľ možno krok za krokom. Sama verifikácia, ako vieme, je v podstate racionálnou či logickou operáciou, ktorá spočíva v tom, že indukované poznatky porovnávame s platnými vetami danej vedeckej oblasti, a ďalej, že z nich dedukujeme logické konzekvencie, ktoré skúmame sémanticky.⁶⁸ Pri vedeckej invencii tieto dva postupy indukcie a verifikácie nebývajú od seba celkom oddelené a zpravidla sa rozmanitým spôsobom preplietajú. Vedecká indukcia či invencia má, pravda, vychádzať, pokiaľ len možno, z rozsiahleho súboru skúseností a platných hypotéz. A tu, ak nový indukovaný poznatok nemožno nijako dedukovať z príslušných axióm, treba ich korigovať, prípadne tiež vybudovať novú sústavu axióm. Invenciou sa dopátrame aj matematických poznatkov a vzťahov čirej logiky, ktoré tak tiež musia byť syntakticky schválené, aby mohli byť zaradené do danej formálnej štruktúry. Od empirických výrokov sa líšia tým, že s noetického hľadiska sú nezávislé od skúsenosti, nakoľko ich platnosť nie je determinovaná empiricky.

Stupeň pravdepodobnosti indukovaných empirických poznatkov je vymedzený ich sémantickým overením. To, že verifikácia empirických výrokov nedosahuje nikdy úplnej istoty, je podmienené faktom, že v nijakom prípade nemožno pojať reálne súvislosti v ich totalite. Platí to aj o celkom primitívnych výrokoch, pretože aj v nich upotrebuje abstraktné výrazy hypotetickej platnosti, a pretože ďalej pri sémantickej verifikácii čo len týchto primitívnych výrokov nestačí púha istota subjektívnej evidencie, ak nám ide o ich objektívnu platnosť. Pri tejto príležitosti si všimneme, že niektorí myslitelia, ako H. Dubs a po ňom J. Tvrđý, zastávajú náhľady, že existujú i také empirické výroky, ktoré možno totálne verifikovať v tzv. racionálnej indukcii.⁶⁹ Podľa Tvrđého racionálna

⁶⁸ „Z predbežne neodôvodnenej anticipácie, nápadu, hypotézy, teoretického systému, sú logicko-deduktívne odvodené následky a tieto sa porovnávajú navzájom a s inými vetami...“ K. Popper, *Logik der Forschung*, Wien 1935, 5—6. „Súvislosť objavovania treba oddeliť od justifikačnej súvislosti; prvé sa týka psychologie vedeckého objavu, druhé je predmetom logiky vedy.“ H. Reichenbach, *On Probability and Induction*, Philosophy of Science V, 1938, 36. „Ak s Reichenbachom rozlišujeme postup vynachádzania a overovania, treba s ním súhlasiť, že prvé nesmelo byť racionalizovateľné. Rozbor tzv. overovacieho postupu však podľa môjho náhľadu nevedie k nijakým induktívnym logickým prvkom. Teória indukcie (princíp indukcie) je v dôsledku toho zbytočná a nemá nijakú logicko-vednú funkciu.“ K. Popper, „*Induktionslogik*“ und „*Hypothesenwahrscheinlichkeit*“, Erkenntnis V, 1935, 170.

⁶⁹ Homer H. Dubs, *Rational induction*, 1930. Jozef Tvrđý, *Logika*, Praha 1937.

indukcia sa vzťahuje na veľké celky skúsenostné a má stupeň istoty, pretože vraj vysvetľuje bez výnimky všetky fakty svojho okruhu. Tvrdý uvádza ďalej, že takéto bezpečné poznatky sa zpočiatku javily len ako pravdepodobné, no stálym vedeckým zdôvodňovaním vraj prešly napokon do štádia istoty, ako napr. hypotéza o voľnom páde alebo mnohé predpovede o astronómii.⁷⁰ Bolo by treba, pravda, uviesť, v ktorej chvíli napr. hypotéza o voľnom páde prestala byť hypotézou, hoci i nesmierne pravdepodobnou, a stala sa absolútne istým výrokom, a z akých dôvodov. Tvrdý dôvodí ďalej, že na euklidovskej geometrii vidno, že Euklidov postulát o rovnobežkách bol získaný racionálnou indukciou, lebo sa vraj úplne shoduje s našou smyslovou skúsenosťou, ktorá tvorí jej okruh obecnosti (cit. kn. 182). No ak euklidovskú geometriu traktujeme ako fyzikálny systém výrokov, a nie ako špecifický matematický kalkul, shoduje sa s ňou len hypoteticky, veď oblasť (okruh obecnosti) stredných rozmerov nie je absolútne limitovaná od iných — ako je astronomická —, kde zrejme lepšie vyhovuje istá neeuklidovská geometria.⁷¹

Podľa Tvrdého racionálnu indukciu treba zásadne odlišovať od neúplnej empirickej indukcie v poňatí Bacona a Milla, lebo ona nikdy nedospela k istým pravdám. Naproti tomu práve racionálnou indukciou sme vraj dospeli ku všetkým istým pravdám, ktorými sú axiómy. Tu však Tvrdý mimochodom pripúšťa, že i axiómy treba občas predsa len nahrádzať novými správnejšími axiómami. Nazdávam sa, že sme už v predošlých kapitolách dostačujúcim spôsobom preukázali, že určitá empirická axióma je celkom bezpečná len vtedy, keď ju traktujeme so stránky jej logickej či syntaktickej konzistencie, a inakšie je vždy len hypotézou: napr. nejaká geometria ako systém logických viet alebo systém fyzikálnych výrokov; to isté platí o prírodných zákonoch ap. Tvrdý sa tiež nazdáva, že axiómy nemožno deduktívne odvodzovať a že nejakým spôsobom treba, aby boly logickými pravdami. Ich zdôvodnenie vidí v ich „použití na určitý odbor“ (str. 133). No implicitné definície, ktorými sú axiómy, nemožno azda odôvodňovať induktívne; skúsenostný podiel v prípade empirických axióm je len v tom, že sú konštruované na skúsenostnom základe ako obecné výroky; potom ich axiomatizujeme, čiže na-

⁷⁰ Ako námietku proti tomu možno citovať: „... Ľudskému skúmaniu sa dosiaľ nepodarilo objaviť ani len jediný prísny prírodný zákon...“ W. Nernst, *Zur Gültigkeit der Naturgesetze*, Naturwissenschaften X, 1922, 154. „... pre nevyčerpatelnosť podmienok všetky fyzikálne výpovede (ako aj všetky induktívne výpovede ostatných vied) smú si nárokovať iba pravdepodobnosť, a nie absolútnu platnosť.“ R. Carnap, *Physikalische Begriffsbildung*, Karlsruhe 1926, 9.

⁷¹ „... Hoci euklidovská geometria nepopisuje štruktúru priestoru exaktne, predsa len s dostatočným stupňom približnosti pre temer všetky praktické ciele; exaktnejší popis je daný istým neeuklidovským systémom geometrie.“ R. Carnap, *Foundations*... 55.

ďalej upotrebujeme len s ich syntaktickej stránky ako vrcholnú teoretickú inštanciu verifikácie výrokov. Ukázali sme už predtým, že axiómy možno deduktívne odvodzovať a že sú iba konvenčne ustálené ako najvyššia dedukčná inštancia.

Náhľad, ktorý sme dosiaľ zastávali, možno dobre osvetliť i týmito polemickými vývodmi: podľa Tvrdeho pod „vedeckým systémom treba si myslieť vnútorný systém čiže vnútornú štruktúru vedy, ktorá tvorí najvyšší cieľ vedy. Systém nemožno však brať len vo význame prísne deduktívnom, ako robia logistici, ale v širšom význame slova, kde všetky jeho elementy sú vo vzájomnom súhlase, súc determinované nielen inými elementami toho istého systému, ale tiež systémom ako celkom, ako to vyjadruje moderná myšlienka celistvosti, ktorá si razí cestu vo všetkých vedách i vo filozofii“ (str. 138). Podľa nášho náhľadu nejaká vedecká sústava tvorí „celok“ iba vo význame deduktívnom, pretože je zaručovaný systémom axióm. Čo sa týka „modernej myšlienky celistvosti“, načim azda rozlišovať „celok“ určitého deduktívneho systému vedy od nejakých materiálnych celkov (prípadne necelkov) vedy.

Z uvedených výhrad vyplýva, že je pochybný aj Tvrdeho náhľad, podľa ktorého zo zákona o zachovaní energie možno vyvodiť „široký rad konzekvencií, ktoré zasahujú do všetkých oborov fyzikálneho poznania v okruhu izolovaných systémov, a súc presne odvodené a experimentálne potvrdené, nezanechávajú nijakých pochybností. Istota tzv. apriorných viet, princípov a zásad nie je o nič väčšia ako istota zákona o zachovaní energie a dôvody ich istoty sú rovnaké ako tu. Je to istota, získaná racionálnou indukciou“ (str. 186). My sme, naopak, toho náhľadu, že stupeň pravdepodobnosti zákona o zachovaní energie závisí od toho, ako široký rad konzekvencií sme z neho vyvodili, ktoré možno sémanticky verifikovať. Toto však zrejme nie je objektívna istota. Neobstoí potom ani tvrdenie, že by istota apriorných viet, čiže viet čirej logiky a matematiky, nebola o nič väčšia ako istota empirického zákona o zachovaní energie.

Rovnako treba odmietnuť aj sofistiku, ktorou háji Dubs domnelú istotu viet, dosiahnutých tzv. racionálnou indukciou. Pravdepodobnosť, ako „je veľmi pravdepodobné, že zajtra bude pršať“, vždy vraj dovoľuje pripustiť i opačnú hypotézu, úplne (!) odôvodnenú. No myslíme, že konkrétne azda jedna pravdepodobnosť vylučuje opačnú. Podobná je i nasledovná jeho argumentácia: „... Ak nič nie je isté, z toho plynie, že (a) všetky premisy každej kalkulácie pravdepodobnosti sú neisté, takže každá pravdepodobnosť je neistá a nemôže byť o nej definitívne povedané, že je „vysoká“; (b) o každom výroku pravdepodobnosti možno pochybovať, o tomto pochybovaní možno opäť ďalej pochybovať, čo znamená nekonečné zmenšovanie pravdepodobnosti; (c) každá určitá pravdepodobnosť je len pravdepodobná, takže musí byť znásobená inou pravdepodobnosťou, z čoho plynie

nekonečný regres, ktorý redukuje všetky určité pravdepodobnosti na nulu...“⁷² Nie je teda možné dosiahnuť podľa Dubsu „pravdepodobnosti vysokého stupňa“, iba ak pri predpoklade „istých istôt“; o verifikačných postupoch, o vzraste pravdepodobnosti a súčasnom znižovaní nepravdepodobnosti, alebo naopak, nevraví Dubs nič.

⁷² Homer H. Dubs, *The Paradox of Certainty*, *The Philosophical Review* XLIV, 1935, 483.

VIII. METODOLOGICKÉ PROBLÉMY SÚČASNEJ VEDY (PROBLÉM KAUZALITY)

Metodologické otázky súčasnej vedy možno azda najvýstižnejšie objasniť na konkrétnom probléme tzv. krízy kauzality vo fyzike. Ak sa dnes často spomína kríza kauzality, myslím, že ide v základe o úsilie prekonať jej staršie poňatie, ako ho formulovala klasická fyzika. Táto fyzika ukazovala sa dlho ako veľmi stabilizovaná a tak je celkom pochopiteľné, že nedávala dostatočné podnety k noetickému skúmaniu svojich základov a javila sa ako veľmi pregnantný a objektívny výraz reálnych vlastností fyzikálneho materiálu. Týmto stavom klasickej fyziky bola nevyhnutne podmienená aj koncepcia fyzikálnej kauzality. Pri tejto príležitosti načim upozorniť, že ani táto klasická koncepcia kauzality, akokoľvek sa javila absolutistickou, nemohla byť totožnou s kantovským apriorným pojmom kauzality, a bola empirickou. Lenže vďaka veľkej ustálenosti klasickej fyziky, pojem kauzality tu nachádzame formulovaný s prílišnou kategoričnosťou, pretože sa verilo, že možno celkom presne a vyčerpávajúcim spôsobom zistiť a spoznať v určitom okamihu fyzikálny stav nejakej izolovanej sústavy a že jej budúci stav možno z neho celkom exaktne a spoľahlivo vypočítať.

Klasická fyzika sa však dostala do úzkych, keď sa z vývinových príčin ukázalo potrebným prekročiť makroskopický terén stredných rozmerov, ktorý bol jej predmetom, a vstúpiť do oblastí atomistických, do do tých čias nevelmi skúmaných. Vtedy pojem kauzality, ako bol chápaný klasickou fyzikou, ktorý predpokladal exaktnú znalosť počiatočného stavu v určitom okamihu, zlyhal a ukázal sa naďalej neupotrebitelným. Že napr. v kvantovej fyzike niet takého počiatočného stavu, z ktorého by bolo možno bezpečne vypočítať budúcnosť, o tom podal dôkaz najmä Werner Heisenberg. Podľa neho čím presnejšie zmeriame polohu nejakého elektrónu, tým neurčitejšie sa javí impulz a naopak. Tomu treba rozumieť tak, že ak chceme zistiť polohu elektrónu, musíme upotrebiť svetelný lúč, ten však vplýva zasa na jeho impulz. Ak pritom upotrebíme svetelný lúč z dlhých vln, teda červené svetlo, ktoré pozostáva z malých kvant, jeho účinok na pohyb elektrónu sa ukazuje slabším, zato však obraz polohy elektrónu je nezreteľný. Naopak zasa, ak použijeme fialové

svetlo, pozostávajúce z veľkých kvant, poloha elektrónu sa zjaví ostrejšie, zato poruší sa značne jeho impulz. Teda čo možno dokonalá lokalizovateľnosť nejakého elektrónu v jednom bode priestoru a súčasne aj čo možno dokonalá určiteľnosť jeho impulzu je neuskutočniteľná. Merania a popisy miesta a impulzu sú si teda navzájom „komplementárne“ (Niels Bohr) a vzájomne sa vylučujú.⁷³

Najmä z Frankovho citátu jasne vysvitá, že teória komplementarity je zrejším výrazom pozitivistickej rezervy novej fyziky. Takáto rezerva v prechodných časoch a prelomoch vo vývine vedeckých štruktúr je azda i odôvodnená, nakoľko je tu obava, aby pokusy o novú výstavbu oblastí, zasiahnutých krízou, neboly rušené nejakými unáhlenými a predčasnými snahami o kauzálny výklad. Pozitivistická rezerva vo vývine terajšej fyziky je však vyvolaná hlavne tým, že klasická fyzika cítila sa dlhý čas až príliš zabezpečenou a že tak prejavila absolutistickú črtu, snahu po nezávislosti od našich subjektívnych zážitkov. Ako prirodzená reakcia na tento absolutizmus dostavila sa pochopiteľne zasa celkom antagonistickej tendencie rodiacej sa novej fyziky, ktorá začala hlásať pozitivistický indeterminizmus.

Niektorí moderní fyzici vskutku aj výslovne podtrhli, že ide len o pozitivistickú rezervu: podľa W. Heisenberga a Ph. Franka fyzika je povolaná len formálne popisovať koherenciu vjemov. Ani Heisenberg ani Frank netraktujú vjemy ako subjektívny výraz objektívneho sveta, ale tohto sveta si jednoducho nevšímajú. No niektorí fyzici vyšli z tejto rezervy a pozitivistický indeterminizmus radikálne premietli aj do samej prírody: „... kvantovo fyzikálna komplementarita (a tým aj mikrofyzi-

⁷³ „Najznámejší a najnázornejší príklad kvantovo-fyzikálnych komplementarití je dualizmus vln a korpuskúl. Vďaka Einsteinovi a de Brogliemu vieme dnes, že reprodukuje správne len jednu stranu javov, keď označujeme svetlo ako vlnový pohyb, alebo katódový lúč ako lúč odletujúcich korpuskulových častíc (elektrónov). V skutočnosti javí svetlo „s druhej strany“ i korpuskulárnu štruktúru; a katódový lúč je „s druhej strany“ tiež vlnovým lúčom, práve tak ako svetlo.“ Pascual Jordan, *Quantenphysikalische Bemerkungen zur Biologie und Psychologie, Erkenntnis IV, 1934, 232.* — „Dobre teda vidno, v čom sa dopĺňujú komplementárne popisy pomocou vln a korpuskúl pri súčasnom vylučovaní sa: dopĺňujú sa, pretože sa striedavo treba dovolávať jedného i druhého podľa toho, ktorý jav treba popísať, no vylučujú sa, nakoľko každý z nich je tým prispôsobenejší skutočnosti, čím je druhý menej, a naopak.“ Louis de Broglie, *Réalité physique et idéalisation, Revue de Synthèse VIII, 1934, 128.* — „Ako Bohr zdôraznil..., kvantová mechanika nehovorí ani o časticiach, ktorých poloha a rýchlosť sú prítomné, ale nemôžu byť presne pozorované, ani o časticiach s neurčitou polohou a rýchlosťou, ale o pokusových usporiadaniach, pri popise ktorých nemožno súčasne upotrebiť výrazy »poloha častice« a »rýchlosť častice.«“ Philipp Frank, *Philosophische Deutungen und Missdeutungen der Quantentheorie, Erkenntnis VI, 1936, 308.*

kálna akauzalita) je založená v samej prírode...“⁷⁴ Z toho, že v modernej fyzike nie je možné vypočítať presné predpovede fyzikálneho dejstva, ako to bolo vo fyzike klasickej, neuzavíeral Jordan, ako by sme očakávali, že treba revidovať pojem kauzality, prípadne že túto revíziu treba na čas odsunúť a obmedziť sa predbežne len na pozitivistický záznam a popis fyzikálnych experimentov, ale bez okolkov vyhlásil, že fyzikálna akauzalita je v samej prírode, a nie je azda len výrazom súčasného obmedzenia našich fyzikálnych vedomostí. Starý pojem kauzality, vyznávaný klasickou fyzikou, bolo vraj treba nahradiť štatistickými zákonitosťami, no táto náhrada nemá už byť podmienená púhou nedokonalosťou ľudského vedenia, ako pri hre v kocky, teda príčinami psychologickými, ale nestačil by tu vraj ani sám laplaceovský duch. Rovnako uvažuje aj Oppenheimer,⁷⁵ hovoriac, že pri bežne pozorovaných makroskopických deniach, na ktorých sa zúčastní nepochybne nesmierny počet elementárnych častíc, skutočná indeterminovanosť týchto jednotlivých mikroskopických korpuskúl sa, pravda, neprejaví.

Uvedené príklady, myslím, stačia, aby názorne vynikla závažnosť teoretickovedných rozborov, ktorými sme sa predtým zaoberali. Ak Jordan vyslovil mienku, že nejaký kauzalitný výrok nemá zmysel, keď nie je kvantovou fyzikou potvrdený ani logicky ani experimentálne, z toho neplynie, ako sa on nazdáva, že by neplatil obecný pojem kauzality. Ak neplatí pojem kauzality, ako ho formulovala klasická fyzika, pretože neobstojí s hľadiska axióm kvantovej teórie, to ešte neznamená, že by neplatil mnohonásobne potvrdený obecný výmer príčinnosti, a že by tento výmer nemal zmysel a platnosť.

Ak je pojem kauzality najvyššou teoretickou inštanciou vedeckého vysvetľovania a výkladu, nižšie teoretické formy špeciálnych kauzálnych vzťahov musia z neho vyplývať, pričom, pravda, tieto špeciálne vzťahy môžu byť a aj sú priebehom vedeckého vývinu neraz korigované a zameňované vzťahmi novými, a to bez toho, žeby obecný pojem kauzality eo ipso musel byť nejako otrasený. To je dôležité si uvedomiť, lebo kedykoľvek padne nejaký špeciálny výraz kauzálného reálneho vzťahu, sme svedkami snáh nedbať, prípadne aj poprieť samotný obecný výmer príčinnosti.

Vo svetle našich predošlých vývodov možno teda otázku významu kauzality chápať alebo v širokom smysle, podmienenom obecnou uznanou encyklopediou poznatkov, alebo len v užšom smysle, danom určitou axiomatizovanou sústavou. To sa shoduje tiež s náhľadom M. Plancka: „Vždy

⁷⁴ Pascual Jordan, *Quantenphysikalische Bemerkungen zur Biologie und Psychologie*, Erkenntnis IV, 1934.

⁷⁵ Friedrich Oppenheimer, *Der Kausalbegriff in der neuesten Physik*, Abhandlungen und Monographien zur Philosophie des Wirklichen 1/2, Leipzig 1931.

teda pôjde o to, že treba zaujať stanovisko určitej teórie prv, než možno prehlásiť nejakú otázku ako fyzikálne smysluplnú alebo bez smyslu.⁷⁶ No pretože pojem kauzality chce byť obecný a teda nezávisí od striedania nejakých špeciálnych teórií, treba ho, pravda, chápať v smysle čo najširšom.

Ak by sme chceli prikročiť k skúmaniu empirickej platnosti kauzality, takto obecne formulovanej, zistili by sme, že ju podopiera v prvom rade fakt, že prírodné denie je očividne pravidelné. Je mimo pochyby, že by sme nemohli formulovať empirické zákony, keby nebolo reálnej zákonitosti. Rovnako je nemysliteľné, že by sme mohli formulovať nejaké vedecké prognózy budúcich udalostí, keby nebolo pravidelnosti prírodného denia. Sama obecná skúsenosť naznačuje, že príroda je nejakým zákonitým spôsobom uniformná. Potom by bola na mieste domnienka, že i javy atomistické sú determinované následky nejakých príčin, i keď ich azda nepoznáme.⁷⁷ Z tohto poznatku a z faktu, že obecný pojem kauzality je mnohonásobne pozitívne podložený, plynie, že keď je určitý špeciálny výraz kauzality otrasený, neslobodno hneď predpokladať, že sa tým azda uvoľnilo miesto reálnemu indeterminizmu, ale treba kauzálnu skúmať ďalej. S tohto hľadiska postulát indeterminizmu sa nedotýka objektívnej sféry, ale subjektívnej. Zo subjektívnej a azda nie definitívnej nezistiteľnosti nejakého kauzálného súvisu objektívny indeterminizmus, pravdaže, ešte nevyplýva; koniec-koncov dokonale adekvovaný empirický výraz objektívneho dejstva nemáme a ani nemôžeme mať, ako sme vysvetlili už predtým o kvantovej fyzike, ktorá ďaleko ešte nie je dostatočne adekvovaná svojmu materiálu, platí to a fortiori. Rezignovanie na obecný pojem kauzality malo by tiež za následok vzdanie sa prípadne aj úsilia hľadať dosiaľ neznáme príčiny reálnych javov. Podľa samotného Plancka k takej rezignácii nová fyzika nijako ani nevyzýva.⁷⁸

Videli sme, že ak by sme neboli na čistom o empirickom pojme kauzality, ľahko by sme sa mohli nazdať, že prírodné denie je čiastočne indeterminované. Tak tiež podľa Schlicka⁷⁹ skutočnosť, že je nemožné v kvantovej fyzike podmienky pokusu stanoviť tak, že by z nich vyplýval celkom určitý empirický výsledok a že budúci stav atomárneho denia je

⁷⁶ Max Planck, *Determinismus oder Indeterminismus?*, Leipzig 1938.

⁷⁷ „Keby sme sa podľa toho pokúsili akceptovať stály prechod od determinizmu v molárnom svete k indeterminizmu v atomárnom svete, dostali by sme sa do ťažkostí čoraz väčších. Pretože proces, do ktorého zasahuje hoci len stopa indeterminizmu, je ako celok indeterminovaný.“ Max Planck, *Determinismus oder Indeterminismus?*, Leipzig 1938, 20.

⁷⁸ Porov. J. Jörgensen, *Hauptzüge der gegenwärtigen Philosophie der Physik*, Scientia LVIII, 1935.

⁷⁹ Moritz Schlick, *Quantentheorie und Erkennbarkeit der Natur*, Erkenntnis VI, 1936. Tu sa Schlick javí zasa pozitivistom.

tu nevypočítateľný v hraniciach experimentu, neznamená len, že je nám zásadne uzavretý pohľad na určité reálne súvislosti, ale že ony ani neexistujú. Na podporu svojej tézy argumentoval Schlick tým, že vraj všetky výroky kvantovej teórie sú overiteľné prostredníctvom záznamov registračných aparátov a že majú teda celkom objektívny charakter. Možno však namietaf, že takéto registrácie prostredníctvom aparátov, zhotovených človekom, ešte nijako nezaručujú celkom objektívnu platnosť kvantovo-teoretických výrokov, lebo objektivita poznania ani nemôže byť nikdy úplná a definitívna, lež môže sa iba zväčšovať, vďaka, pravda, predovšetkým dokonalosti technického aparátu. Vcelku platí, že zdokonaľovaním presnosti experimentovania prestávajú postupne vyhovovať panujúce a uznávané pojmy vedy, kedysi primerané fyzikálnemu materiálu, a treba ich modifikovať, prípadne i nahradiť novými. Tak kvantová fyzika síce odmieta špeciálny pojem kauzality klasickej fyziky, no nijako nenarušuje obecný pojem kauzality. Rovnako ani nekladie definitívne hranice lepšiemu poznaniu atomistických pochodov, ktorých determinovanosť odôvodnene predpokladáme, hoci ju dosiaľ nevieme presnejšie konkrétne určiť.

Ukázali sme, že príčinou na pohľad akauzálnych javov v mikro-fyzike sú skôr subjektívni činitelia ako nejaká skutočne reálna akauzalita. K týmto subjektívnym činiteľom načim prirátať aj faktory experimentálne, lebo — ako sme už spomenuli — v mikro-fyzike je skúmaný objekt zasiahnutý experimentátorom už aj vtedy, keď je osvetľovaný, takže sa objekt zmení a my ho spoznáme len v porušenom stave. Na takéto delikátne porušenie mohla, pravda, klasickej fyziky nedbať, lebo ona sa zapodievala len objektmi makroskopickými. No v atomistike zaváži i každé svetelné kvantum, ktorým pri experimente nevyhnutne zasiahneme skúmaný objekt. Okrem toho treba uvážiť, že atomárne procesy sa mnohonásobne vzájomne ovlivňujú a že teda nie je ani dobre možné celkom izolovať určitý objekt tejto oblasti. Je pravda, že najväčšia prekážka presného skúmania je tu Planckovo účinkové kvantum, ktoré pôsobí rušivo pri každom experimente. Pretože je toto kvantum absolútnou spodnou hranicou, jeho rušivé pôsobenie nielen že nemožno odstrániť, ale nemožno ho ani zmenšiť a zjemniť. To znamená, že i naše najjemnejšie poznávacie prostriedky nevyhnutne deformujú pozorované javy, a my nemôžeme presne zistiť mieru deformácie skúmaného atomárneho objektu. Empirická platnosť kauzality nie je tým však ešte nijako otrásená, ak ju tu pre tieto prekážky nateraz nemožno priamo demonštrovať a preukázať. Pripomeňme si na tomto mieste známy príklad, že ani hypotézu, podľa ktorej na povrchu mesiaca, od nás odvrátenom, sa nachádzajú vrchy, nemožno priamo verifikovať, no predsa má smysel, ba je aj empiricky platná. Pre falzifikovanie obecného pojmu kauzality nestačí teda nezistiť

teľnosť určitej konkrétnej súvislosti, a to nezistiteľnosť nota bene technicky zapríčinená, ale bolo by treba podať pozitívny dôkaz, že nijaká príčinná súvislosť v atomárnej oblasti neexistuje a že určité javy vyskytujú sa tu celkom spontánne a ex nihilo. Konkrétne povedané, o indeterminizme v atomistike by mohla byť reč len vtedy, keby bolo možno súčasne úplne presne zmerať polohu aj impulz elektrónu a predsa len by niektorý jeho budúci stav bol mnohoznačný a neistý. Avšak pozitívny doklad, že určitý prírodný jav vôbec nie je kauzálne podmienený a že sa vyskytol celkom spontánne, podaný dosiaľ nebol.

Technická hranica, ktorú kladie každému experimentu účinkové kvantum, nemusí hneď viesť k rezignácii: fakt, že nemáme a nebudeme vari už mať jemnejších experimentálnych pomôcok v atomistike, nemusí nevyhnutne znamenať, že by sme sa museli vzdať úsilia o lepšie preskúmanie atomárnych pochodov. Tak napr. podľa von Laue pokrok experimentálneho skúmania nie je vždy viazaný na objav nových pokusových pomôcok, ale skôr na nové geniálne kombinácie už známych. Heisenbergove vzťahy neurčitosti vraj kladú každej kvantovej mechanike istú hranicu, no nie už každému fyzikálnemu poznaniu. Pripúšťa sa tiež možnosť, že ak je napr. elektrón ožiarením vyhodený so svojej dráhy, nie je tu zásadnej nemožnosti pre pozorovanie; len treba pojať do teórie vplyv osvetľujúceho lúča. Dokonca aj Heisenberg⁸⁰ pripustil, že i keď sú neurčité a neostre naše fyzikálne pojmy, ktorými vyslovujeme isté prírodné javy, už samým zistením tejto nejasnosti a neostrosti postúpime k novému poznaniu, ak ho možno nejako upotrebiť pre pochopenie nových súvislostí. Skutočne aj mnohí indeterministi vo fyzike sa chovajú pri práci tak, ako by kauzalitu uznávali, keďže sa snažia zistiť reálne súvislosti medzi atomovými javmi i tam, kde ich na pohľad niet a kde by sa mohli predpokladať. Avšak všade tam, kde indeterministická fyzika dôsledne zotrvala na svojom stanovisku, hľadanie rozličných subtilných prírodných vzťahov neraz viazlo, keďže ich nepredpokladala a spokojovala sa v podstate s nevedeckým výkladom agnostického pozitivizmu. Determinista si však zaiste počína korektne a náležite, keď sa s takouto rezignáciou neuspokojí a usiluje sa dobudovať teoretickú štruktúru atomárnych dejstiev pokiaľ len možno do maximálnej adekvátnosti.

Z rozborov v predošlých kapitolách vyplynulo, že empirické výroky na rozdiel od analytických viet čiže tautológií sú len hypotetické a že teda nie sú mysliteľné ani celkom bezpečné empirické prognózy. Miera ich hypotetičnosti, ako je samozrejmé, kolíše sa podľa rozsahu zistených determinujúcich činiteľov. Táto hypotetičnosť, i pokiaľ sa týka tých najexakt-

⁸⁰ Werner Heisenberg, *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft*, Leipzig 1936.

nejších výrokov, nebude nikdy vystriedaná absolútne bezpečnými pravdami, lebo — povedané s L. de Brogliem⁸¹ — to „by vyžadovalo v princípe integrálneho poznania prítomného stavu vesmíru“, pretože „v prírode je univerzálna interakcia, a pohyb najmenšieho atomu môže byť ovplyvnený atomom najvzdialenejšej hviezdy“. Procesy reálneho sveta nemôžeme však teoreticky obsiahnuť v ich úplnosti, takže naše výroky o nich platia len hypoteticky. Úplne v ich totalite by ich mohol pojať vskutku len laplaceovský duch. Hypotetický je teda aj obecný pojem kauzality, ktorý je vlastne výrazom faktu, že všetko reálne denie je zákonité; každú kontinuitu udalostí možno pojať ako kauzálny vzťah. Kauzalita nie je teda nejakým apriorným rámcom „rozmyslu“ (= „Vernunft“), ktorý by mohol byť vyplnený skúsenosťou, ako sa domnieval Kant. Hoci predpokladáme pevnú reálnu kauzalitu, nemožno ju v jednotlivých prípadoch adekvátne vysloviť v nejakých absolutistických schémach a na druhej strane ani nemôžeme predpokladať, že ju vôbec nemožno a nebude možno formulovať v niektorých oblastiach poznania. A tak postulát indeterminovanosti ktoréhokoľvek konkrétneho javu je poprením jeho zákonitosti. Ak raz postulujem obecný výmer kauzality, podľa ktorého všetko, čokoľvek sa reálne deje na svete, má svoju príčinu, je logicky neprípustné postulovať súčasne aj opak toho. Ako potom chápať pojmy možnosti a náhody? Majú len praktický význam pre nevedecké myslenie, ktoré v organizácii empirickej skutočnosti nachodí dosť miesta aj pre náhodu, ale ktoré si neuvedomuje svoje vlastné noetické nedostatky. Pre kritické a vedecké myslenie je však pojem kontingencie a možnosti výrazom práve tejto poznávacej nedostatočnosti.

Nie je bez zaujímavosti, že javy, ktoré sa neraz pokladajú za indeterminované, keď na ich výklad použijeme štatistickej metódy, ukážu sa na podiv usporiadanými. Je tu vhodné pripomenúť, že štatistická metóda má vo fyzike už oddávna význačné miesto. Pre jej upotrebenie viedly predovšetkým technické a praktické dôvody, lebo sa takto napr. v kinetickej teórii plynov pohodlne dospelo k tým istým zákonom, ktoré by vyplynuly z kauzálneho skúmania každej molekuly zvlášť. Sú prípady, najmä vo vedných oblastiach dosiaľ neveľmi preskúmaných, keď rezervovaný výrok štatistickej pravdepodobnosti je na čas adekvátnejší svojmu materiálu ako výrok síce kauzálne jednoznačný, ale unáhlene a forsírovane konštruovaný. Kvantová a vlnová mechanika však už častokrát nechcela chápať štatistické zákony ako obecný výraz jednotlivých kauzálnych determinácií akokoľvek minucióznych a subtilných, a jednoducho vyslovila postulát, že štatistická pravdepodobnosť vytlačila kauzalitu a že

⁸¹ Louis de Broglie, *Réflexions sur l'indéterminisme en physique quantique*. Travaux du IX^e Congrès international de Philosophie. Paris 1937, VII, 4.

je, ako to formuloval Weyl, „ďalej neredukovateľným prvkom prírody“. Naproti tomu sám zakladateľ kvantovej fyziky Planck právom vyhlásil, že štatistická zákonitosť je podmienená zákonitosťou dynamickou: „Vskutku, zákony štatistiky závisia od predpokladu striktného princípu kauzality fungujúcej v každom zvláštnom prípade... Keby nám bolo možné sledovať pohyb každej molekuly zvlášť v tomto komplikovanom labyrinte procesov, našli by sme v každom prípade exaktné uskutočnenie dynamických zákonov.“

S postulátom pozitivistického indeterminizmu úzko a organicky súvisí aj pozitivistická koncepcia objektívneho sveta, podľa ktorej naša skúsenosť sa vzťahuje len na percipované vjemy, ktoré navzájom porovnáваме a podľa ktorej pojem objektívnej reality je iba výrazom pre sústavu usporiadaných vjemov.⁸² Frank argumentuje pre pozitivistickú tézu tým, že pripustením existencie sveta, ktorý by väzel za fyzikálnymi symbolmi, fyzikálne teórie by stratili svoju jasnosť a prehľadnosť. Okrem toho, tak vraj ako pri probléme fyzikálnej kauzality, pozitivisticky rezervované hľadisko bráni aj pri otázke reality, aby sa veda nezneužila na rozličné nevedecké špekulácie, keď sa ocitla vo vývinovej kríze. Treba namietnuť, že ani pozitivistické hľadisko nebráni vždy rozličným mimovedeckým špekuláciám a že brzdu vývinu môže byť aj pozitivisticky rezervované stanovisko, ako sme doložili vyššie.

Rozumie sa, že pri problematike objektívnej reality ide o empirickú realitu, a nie azda o nejaký vonkoncom transcendentný svet, ktorý, pravda, nemôže byť predmetom vedeckého skúmania, nakoľko nastoluje otázku, čo je realita osebe. I keby skutočne platilo, že by ústupok od striktno pozitivistického hľadiska mohol prípadne viesť k predpokladom nevedeckých entít, nemožno vo vede problém existencie objektívnej reality obísť, pretože je naporúdzi celý rad korektných a závažných dôvodov, ktoré jej nasvedčujú. Dosvedčuje ju hneď napr. shoda poznatkov jednotlivých bádateľov. Objektívnu a reálnu črtu prírodného denia predpokladá ďalej pomerne veľmi presná platnosť štatistických a kauzálnych zákonov empirickej vedy. Schlick uvádza na ilustráciu konkrétny príklad: zo zatvorenej škatule, keď ňou zatrasím, počujem hrmot; ak ju otvorím, vidím v nej kamene. Niet síce námietky, ak chcem nazvať hrmot javom a kamene realitou, ale ide o to isté: obidva sú korelované ako fyzikálne procesy a sú to empirické fakty, ktoré, ako je prirodzené, nemôžu viesť a poukazovať k nijakým mimovedeckým entitám. Od tohto prípadu sa vôbec nelíši ani existencia atomov.⁸³ Tak isto aj podľa Reichen-

⁸² Porov. Philipp Frank, *Théorie de la connaissance et physique moderne*, Paris 1934, a *Das Kausalgesetz und seine Grenzen*, Wien 1932.

⁸³ Moritz Schlick, *Form and Content, an Introduction*, Gesammelte Aufsätze, Wien 1938.

bacha⁸⁴ problém existencie vonkajšieho sveta je analogický otázke existencie atomov a iných vedeckých objektov. Avšak podľa Carnapa empiricky reálne môžu byť len časti celej budovy empirických poznatkov, kým otázka reality celej tejto budovy je nekorektná. Z postulátu reality určitého kenguru možno vraj dedukovať protokolové vety, nie však už z tvrdenia reality celého časopriestorového systému fyzikálneho sveta, rovnako ani z poprenia tejto reality. Carnap, pravda, nezostal len pri tomto obecnom konštatovaní, ale uviedol tiež podrobnejšie kritériá empirickej reálnosti. Empiricko-skutočné predmety 1) možno odlišiť od neskutočných predmetov toho istého predmetného druhu (sen, halucinácia), 2) sú intersubjektívateľné, 3) od poznávania potiaľ nezávislé, pokiaľ trvajú i vtedy, keď nie sú zastúpené v mysli mojej alebo niekoho iného, 4) odo mňa sú potiaľ nezávislé, že moja vôľa nestačí na to, aby sa zmenily, a 5) majú vlastnú zákonitosť, ktorá umožňuje aj odhady do budúcnosti.⁸⁵ Carnap si ukladá podľa nášho náhľadu uprilišnenú agnostickú rezervu, keď neraz označuje za nevedecké i také problémy, ktoré sú vedecky diskutovateľné. V prvom rade vyzdvihujeme: ak sú empiricky reálne elementy, čiže časti celej empirickej sústavy, domnievame sa, že je rovnako reálny i celok týchto častí.

Treba pripustiť, že symboly empirickej vedy vyslovujú reálne fakty, i keď nie celkom adekvátne. Musí stačiť, že ich bude veda poznávať postupom času vždy lepšie a lepšie. Treba pripojiť poznámku ku skeptickému vari výroku Franka, že musíme byť pripravení na to, že pri každom pokroku vedy načim často prebudovávať práve tie základy teórie, ktoré majú naznačovať skutočný svet. Isteže však pri každom vedeckom pokroku, i keď je sprevádzaný krízou, ktorá neraz i hlboko zasahuje do vedeckej štruktúry, jednako sa len dostávame bližšie a bližšie k adekvátnemu poznaniu sveta. Mali by sme azda pochybovať o vedeckom pokroku a o konvergencii vedeckého poznania? Frank, ako aj mnohí iní, ku svojej skepse bol privedený akiste tým, že klasická fyzika bola príliš objektivizujúca, nakoľko sa jej darilo vedecké prognózy pomerne hladko. Lež keď sa dostavila kríza, ako to už býva, zašla do opačného extrému a stala sa v mnohých ohľadoch radikálne-pozitivistickou. Dnes však už bolo iste na čase revidovať metodologické základy novej fyziky a určiť v nich pomer a úlohu objektu a subjektu.⁸⁶

⁸⁴ Hans Reichenbach, *Experience and Prediction*, Chicago 1938.

⁸⁵ Rudolf Carnap, *Der logische Aufbau der Welt*, Berlin 1928; *Scheinprobleme in der Philosophie. Das Fremdpsychische und der Realismusstreit*, Berlin 1928; *Philosophy and logical Syntax*, London 1935.

⁸⁶ „Keď hovorí klasická fyzika o „objektívnom svete“, upotrebuje isté idealizácie, ktoré spočívajú predovšetkým na dvoch predpokladoch: 1) pozorovanie nemá nijaký vplyv na pozorovanú sústavu a 2) pravdepodobnosť predpovede možno posunovať

Čo sa týka verifikačných okolností realistickej hypotézy, možno povedať vcelku, že sú v podstate tie isté, ako sme videli v prípade kauzality a vôbec všetkých empirických poznatkov: často sa neobídu bez technických prekážok, no tie samy ešte nemôžu nimi otriasť.⁸⁷

Záverom k tomuto problému možno konštatovať, že dnes sa dejú už aj pokusy určiť charakter objektívnej reality v mikrofyzike. Vcelku snaží sa formulovať tak, že elektrón alebo protón je „vlnový balík“, t. j. skupina vln rozmanitej frekvencie, ktoré sa interferenciou obyčajne rušia okrem malého vlnového centra. Objektivistická klasická fyzika, pravda, ešte nepredpokladala, že napr. atom vodíka je neohraničený a teda vlastne nekonečný vlnový útvar, takže aj od seba veľmi vzdialené atomy môžu na seba pôsobiť; prakticky to však nepadá veľmi na váhu, lebo vlny nejakého atomu majú badateľnú intenzitu len v celkom nepatrnej oblasti. Čo sa týka na druhej strane astronomických vzdialeností, možno uviesť s Frankom⁸⁸, že klasická fyzika uvádzala pohyby obežníc v púhu závislosť od polohy slnka a iných obežníc, kým teória relativity postavila rovnice, ktoré počítajú i s celým stálicovým systémom, ba rátajú aj so všetkými zistenými hmotami vesmíru.

Dosiaľ sme sa zapodievali otázkami, či kauzalita reálne platí, a došli sme k pozitívnemu výsledku. Ostáva ešte vyskúmať, či kauzalita objektívnej skutočnosti je *podstatne* jednotného typu a či sa rozpadá v odlišné základné kategórie. Tento problém je veľmi závažný pre charakter celej vedeckej štruktúry, ktorá chce v adekvátnej teoretickej skratke spodobňovať svet.

Ako známo, prírodné vedy, ktoré sa zapodievali anorganickým či energetickým materiálom, už oddávna — vo fázach vzostupu — snažily sa zasahovať i do vedeckých oblastí, ktoré im materiálom neprislúchajú, v nádeji, že im bude možno podať jednotný výklad celého reálneho denia.

Iubovoľne k 1. ... teraz, keď kvantová mechanika oba menované predpoklady vyhlasuje za nesprávne, fyzik je nevyhnutne vedený k tomu, že nemožno tak jednoducho hovoriť o objektívnom svete“. Skôr sa treba vrátiť k vjemom a ich súvislosti a pojem objektívneho sveta len takto konštituovať. ... iste existuje objektívny svet a treba iba podávať výklad tejto „objektivity“ podstatne komplikovanejšie a opatrnejšie, ako bolo zvykom v doterajšej fyzike.“ Hans Reichenbach v diskusii po prednáške Heisenberga na tému *Kausalgesetz und Quantenmechanik*, Erkenntnis II. 1931, 188.

⁸⁷ „Ak s profesorom Lewisom formulujeme „realistickú“ hypotézu slovami „Ak by všetky mysle zmizly z vesmíru, hviezdy by predsa len obiehaly vo svojich dráhach“, musíme priznať, že ju nemožno verifikovať, ale táto nemožnosť je len empirická. A empirické okolnosti sú takej povahy, že máme dôvod veriť, že táto hypotéza je pravdivá. Sme si o nej takí istí ako o najlepšie podložených fyzikálnych zákonoch, ktoré veda objavila.“ M. Schlick, *Meaning and Verification*, The Philosophical Review XLV, 1936, 367—368.

⁸⁸ Philipp Frank, *Das Ende der mechanistischen Physik*, Wien 1935.

Napriek všetkej námahe sa im však takýto výklad nepodaril; nepodarilo sa im napr. podať ani len jediné prijateľné vysvetlenie typických vývinových javov; tam, kde sa zdalo plauzibilným, išlo vždy prevažne len o fyzikálno-chemické pochody v organizmoch. O takéto fyzikálnochemické vysvetlenie biologických procesov pokúsil sa svojho času i sám obhajca autonómie životných javov Hans Driesch⁸⁹, ktorý rovnako, ako azda všetci jeho rovesníci, vyšiel z panujúcej tézy, že aj životné deje sú v základe len povahy kvantitatívnej. Driesch hľadal nové experimentálne doklady pre anorganistické poňatie ontogenézy, keď jedného dňa došiel k výsledkom, ktoré viedly k pádu tejto hypotézy. Logika experimentálnych rozborov individuálnej morfogenezy, ktoré prevádzal, je v krátkosti táto: v prvých štádiách ontogenézy (napr. morskej ježovky) premiestňoval a izoloval Driesch jednotlivé blastomery, a predsa sa odohrával morfogenetický proces celistvo a typicky. Ak sa z úlomkov rozrýhovaného vajíčka vyvinulo zviera celistvé, to znamená, že ktorákokoľvek jeho časť môže prevziať ktorákokoľvek úlohu v morfogenetickej práci a každá vykonáva svoju rolu v súlade so všetkými ostatnými. Ani jeden typický vývin, vychádzajúci z neharmonicky složeného východiska, určeného experimentom, nie je teda anorganisticky srozumiteľný. Driesch vyslovil tiež pochybnosť, že by sa nejaký komplikovaný stroj mohol neustále *deliť* a pritom vždy *ostať celým*. Okrem tohto dôkazu možno uviesť ešte celý rad iných. Možno napr. uviesť, že základným stavebným anorganickým materiálom nejakého oplodneného vajíčka sú molekuly (bielkovinné molekuly nemávajú priemer pod $5 \mu\mu$) a z ich konštelácie ťažko si vysvetliť komplikované zvláštnosti individua, ktoré sa z tohto vajíčka vyvinulo. Obratne a presvedčivo odbavuje anorganistickú a kvantitatívnu koncepciu života aj H. Bergson⁹⁰, podľa ktorého je absurdné predpokladať, že by paralelný rozvoj identických složitých orgánových štruktúr na nezávislých vývinových liniách pochádzal iba z nahromadenia náhodilých variácií. Nie je to mysliteľné, i keby určitý vonkajší činiteľ pôsobil priamo na organizmus, lebo tento reaguje naň aktívne a neobmedzuje sa na prijímanie púheho odtlačku. Pretože prírodný činiteľ, akým je energia, nemôže vysvetliť základné procesy v biologii, treba predpokladať, že ich nositeľom je prírodný činiteľ, podstatne odchylný od energetického faktora, a Driesch ho nazval entelechiou. Entelechia nie je teda nejaká forma energie a ani nevyplyva z nijakej konštelácie anorganických faktorov, lebo z takej konštelácie vyplýva len rezultanta tej istej obecnej zákonitosti, akú javí energia.

Experimentálnym rozborom materiálnych procesov u živých organizmov bol teda podaný dôkaz toho, že živé bytosti majú súčasne dvojakú elementárnu zákonitosť či kauzalitu, a to energetickú a tzv. entelechiálnu,

⁸⁹ Hans Driesch, *Philosophie des Organischen*, Leipzig 1928.

⁹⁰ Henri Bergson, *L'évolution créatrice*, Paris 1907.

ktorej chýbajú kvantitatívne vlastnosti. Rozumie sa, uznanie entelechie narážalo zprvu na značné prekážky, nakoľko i tie najtypickejšie životné procesy sa prejavujú hmotne. Priamym materiálom biologa je nesporne vždy len energetická hmota a iba z bedlivej analýzy špecifických procesov tejto hmoty v organizme možno vysúdiť i prítomnosť neenergetického činiteľa, ktorý určuje tieto špecifické procesy živých organizmov. Neenergetický faktor tu diriguje energiu takým spôsobom, že materiálny efekt, charakteristický pre organické deje, realizuje sama energia. Náuka o entelechii zrejme teda pripúšťa platnosť anorganických činiteľov i pre organickú oblasť, lenže anorganická charakteristika živých tvorov je nevyčerpávajúca, pretože energeticky realizované funkcie organizmov prezdávajú i účinnosť faktora, podstatne rozdielného od energie. Takto energeticky nemôžu sa bez zbytku vysvetliť v prvom rade javy samoregulácie, reštitúcie, rozmnožovania a vývinu, teda najtypickejšie prejavy života.

Pretože termodynamické zákony platia pre celú energetickú oblasť a teda aj pre energetické pochody vo sfére biológie, vynoruje sa otázka, ako je v nej realizovaná spolupráca oboch faktorov a ako môže byť energetický materiál organizovaný neenergeticky. Ako známo, v danom systéme sa suma energetických diferencií znižuje, ak sa niečo deje. Ak tieto diferencie nie sú prítomné v zjavnej forme, vysudzujeme ich z pracovnej výkonnosti systému ako potenciálne. Na nich nevyhnutne spočíva každý možný vzťah medzi entelechiou a energiou, lebo na nich sa zakladá celé hmotné denie. Driesch priznáva entelechii schopnosť prevádzať energetické diferencie z aktuálnej formy do potenciálnej a vice versa, čiže lokálne suspendovať vzrast entropie. Pojem suspendovania nie je nám však mnoho platný, pretože koniec-koncov všetky dané energetické diferencie by sa po nejakom čase spotrebovaly. A tak musíme pripustiť, že entelechia je schopná regulovať energetické výmenné vzťahy medzi organizmom a jeho životným prostredím takým spôsobom, že sa v organizme energetické diferencie priamo akumulujú. Nakoľko sústredeniu energetických diferencií v organizme odpovedá rovnaká suma energetickej disipácie mimo organizmu, totiž v jeho existenčnom prostredí, termodynamický efekt ostáva zachovaný, hoci v samom organizme sú energetické procesy regulované spôsobom neslučiteľným s platnosťou termodynamických viet.

Treba ľutovať, že Drieschovým rozborom nebola dosiaľ venovaná meritórnejšia pozornosť a že napr. Carnap pokladá pojem entelechie za nesmyselný, hoci k nemu vedie práve logické spracovanie, ako výslovne upozorňuje Driesch. Rovnako neobstojí ani nedôsledné stanovisko Maxa Hartmanna⁶¹, že síce logicky možno pripustiť celkom špecifickú bio-

⁶¹ Max Hartmann, *Die methodologischen Grundlagen der Biologie*, Erkenntnis III, 1932/3.

logickú zákonitosť, no nie už regulatívny neenergetický prírodný faktor. Prírodné poznanie, vraví Hartmann prekvapujúcim spôsobom, je vraj dosiahnuteľné len pomocou kategórie kauzality, ako by kauzalita bola vyhradená len energetickým pochodom.⁹² Bertalanffy⁹³ už jemnejšie argumentuje, že vraj aj „fyzikálne systémy, čo len v najjednoduchšej forme, javia charakter ekvifinality“, ktorá je charakteristická pre regulatívne a vývinové pochody. Pravda je, že tento dôkaz nie je nový a už od dávna sa uvádza pri kryštalových modeloch, ktoré mali napodobňovať niektoré špecifické biologické javy. Lenže niet fyzikálnochemických analógií už pre složité a typické životné pochody, a na týchto práve možno jasne badať ich elementárnu špecifičnosť. Zaujímavé sú v tejto súvislosti aj práce Childa a Spemanna, ktoré síce objasnili niektoré javy pri ontogeneze, no neznamenajú nijakú podstatnú zmenu.⁹⁴

Ak sa mnohí bádatelia snažili redukovat' organické pochody na púhe anorganistické zákonitosti, našli sa tiež myslitelia, ktorí metafyzicky tvrdia, že entelechia sa latentne nachádza i v anorganických látkach. Je však takáto unifikácia oboch činiteľov dostatočne experimentálne podložená? Hoci sa tak nestalo, domnievajú sa niektorí myslitelia, že objektívny svet je povahy monistickej a totalitnej, a C. L. Morgan⁹⁵ sa na tomto predpoklade pokúsil načrtnúť hierarchickú stupnicu konkrétnej skutočnosti vo forme sústavy rôzne diferencovaných skutočností. Podľa Morgana každý stupeň reality je s vývojového hľadiska dielom kvalitatívnej transformácie skutočnosti menej diferencovanej, a nie teda púhou kvantitatívnu výslednicou vývinových komponent. Kvalitatívne vývinové zisky od púhej kvantitatívnej zmeny označil Morgan pojmom emergencia. Nazdávame sa, že ho treba pre anorganickú oblasť zamietnuť, lebo treba rešpektovať kvantitatívny charakter tejto oblasti, pokiaľ niet experimentálnych dôkazov, ktoré by vyvrátili dosiaľ platné základné fyzikálne zákony. V podstate rovnaké výhrady ako proti emergentizmu máme aj proti holizmu, reprezentovanému Smutsom a A. Meyerom⁹⁶, ktorý tiež len

⁹² Na podobnú námietku H. Reichenbacha Driesch uvádza: „Ako mohol povedať, že by som „uveril“, „že biologickými pokusmi bola dokázaná nemožnosť kauzálneho vysvetľovania života“, keď je predsa pojem entelechie ako pôsobiaceho prírodného činiteľa uvedený práve pre kauzálnu schému, pretože mechanická kauzalita nestačí.“ *Philosophische Gegenwartsfragen*, Leipzig 1933, 35.

⁹³ Ludwig von Bertalanffy, *Biologische Gesetzlichkeit im Lichte der organismischen Auffassung*, Travaux du IX^e Congrès international de Philosophie. Paris 1937, VII, 162.

⁹⁴ Porov. L. Borovanský, *O významu indukce a morfogenetických polí*, Biologické listy XXIII, 1938.

⁹⁵ C. L. Morgan, *Emergent evolution*, London 1923.

⁹⁶ A. Meyer, *Das Organische und seine Ideologien*, Leipzig 1934. J. C. Smuts, *Holism and Evolution*, 1926.

predpokladá, ale nedokazuje, že celá skutočnosť je jednotne a hierarchicky plánovitá. Náhľad, príbuzný emergentizmu a holizmu, zastáva J. L. Fischer, podľa ktorého pod zorným uhlom genetickým možno nazerať nielen na vyslovené oblasti života, ale i na všetky ostatné sféry skutočnosti. Celá skutočnosť sa podľa neho rozpadá na jednotnú hierarchiu oblastí podľa miery ich funkcionálnej diferencovanosti. Každá nižšia sféra podmieňuje vraj vznik vyššej a ich rastúca potencialita má lámať hrádze ich poradia. Pri tejto príležitosti iste bude zaujímať, že N. Bohr vyslovil myšlienku, že biologické zákonitosti bude azda raz možno vystihnúť špecifickými pojmami, ktoré by sa líšili od fyzikálnych pojmov rovnako ako kvantové od klasických. Nuž tu neslobodno prezerať fakt, že fyzikálny a vôbec anorganický materiál a biologická realita v širokom slova smysle sa chovajú navzájom protikladne, či už máme v anorganickej oblasti na mysli zákony fyziky klasickej či kvantovej, nakoľko oba druhy sú v základe rovnako energetické a kvantitatívne. Ak obe rozdielne oblasti, fyzikálna i biologická, prinášajú vývinové novoty, činia to elementárne rozdielnym spôsobom, lebo „novoty“ anorganickej oblasti, ako už bolo povedané, sú len kvantitatívnymi výslednicami určitých energetických dejstiev, kým novoty biologickej oblasti sú v pravom slova smysle vývinové a nie sú teda púhymi kvantitatívnymi a energetickými rezultantami.

O vývinových „novotách“ možno uviesť v podstate toľko: Vývinový rad určitého druhu (fylogeneza) je reťazou vzostupných premien, ktoré sa vynorujú (emergujú) vždy vtedy, keď sa organizmus vplyvom vnútorných i zovňajších podmienok ocitol v štruktúrálnej kríze. Bez stimulatívnych účinkov prostredia nie je, pravda, nijaký vývin mysliteľný, avšak ani bez iniciatívnosti a vývinovej aktivity organizmu. Ako sa vlastne prejavuje stimulatívna funkcia prostredia? Obyčajne tak, že jeho zmena časom poruší vnútornú rovnováhu štruktúry organizmu a dostaví sa kríza, ktorá sa prekoná náhlou vývinovou premenou. Dokladom toho je fakt, že vývinové mutácie sa zjavujú obyčajne hromadne. Bolo by, pravda, príliš schematické pokladať takéto premeny za jednoznačne podmienené zmenami prostredia, nakoľko treba mať na zreteli tiež individuálne odchýlky mutujúceho organizmu, rozmanitosť prostredia i zmeny prostredia spôsobené živými bytosťami. Prečo sa však vývinové krízy zväčša prekonávajú pomerne náhle? Akiste preto, že štruktúra organizmu, ktorý má byť vývinove zasiahnutý, prejavuje istú zotrvačnosť. Miera zmechanizovanosti organických funkcií určuje jej intenzitu a dominanciu nad tendenciou k premene. A tak k premene dochádza vždy vtedy, keď už tendencia k nej nadobudne vrchu nad zotrvačnosťou štruktúry. Tento akt je mutáciou a javí sa na pohľad ako radikálny vývinový skok.¹

Ako je dobre známe, embryonálny vývin je rekapituláciou fylogenezy. Avšak aj keď tento embryonálny vývin, obdobne ako evolúcia druhu, je

postupnou diferenciáciou danej organickej štruktúry, je to len pohyb zo-trvačný, zaručený dedičnosťou, teda priamočiary a bez stimulov fylo-genezy.

To, čo bolo povedané o fylogeneze, platí v zásade aj o psychickej tvor-be, nakoľko i tu bránia plynulému tvoreniu stabilizované psychické tvary. Rozviazanie starých a zautomatizovaných tvarových celkov, odstránenie rutiny a zrušenie vyšliapaných ciest vyžaduje isté psychické úsilie. Zna-kom geniálnej tvorby, ktorú možno charakterizovať prekvapujúcimi vý-konmi tvorivého úsilia, je, že má voľnejšie a krehkejšie tvarové väzby; nevyznačuje sa v detailoch prílišnou pedantnosťou, zato jej však hrozí menšie nebezpečenstvo inštinktívnej mechanizácie, ktorá je smrťou tvorby.

Vývin kultúrnych oblastí sa javí složitejším, nakoľko ich determinuje celý súbor kauzálnych faktorov. Iniciatívnym a hnacím činiteľom je, pravda, aj tu tvorba jednotlivých individuí, ktorá obyčajne prebieha v da-nom sociálnom prostredí konvergentne, keďže bazíruje na tých istých podmienkach psychologických, spoločenských a vôbec kultúrnych. To znamená, že človek so svojimi tvorivými schopnosťami a dispozíciami je determinovaný geneticky i svojím životným prostredím, a to jednak štruk-túrou tradovanej specifickej kultúrnej sféry, ktorú chce znásobovať a zmnožovať tvorivým činom, jednak prostredím sociálnym. Individuum v dôsledku toho nehrá v tvorbe nijakú absolútnu úlohu a jeho funkciou je tvorivým aktom zväčšovať kultúrny odkaz, ktorý, ním zmenený, opäť inak vyzýva a stimuluje k ďalšej tvorbe. Každý tvorivý prínos musí, pravda, vyhovovať vývinovej logike danej specifickej oblasti, aby sku-točne mohol byť pocitovaný a uznaný ako prínos. Pritom, ako sa rozumie, nemalú úlohu zastáva aj celý sociálny kontext, ktorý danú oblasť určitým spôsobom kanalizuje, a tá opäť svojím spôsobom zasahuje tiež nazpät do tohto životného kontextu.

Chovanie živých bytostí na rozdiel od povahy anorganického mate-riálu možno ďalej v základe charakterizovať ešte takto: organické funkcie dejú sa vcelku dvojakým, a to antagonistickým smerom, a rozoznávame ich ako pohyby totalizácie čiže individuácie a pohyby odstredivosti. Radi-kálna disociácia, ktorou je napr. delenie buniek, vymyká sa zrejme pojmu totality číro individuálnej. Miere biologickej totálnosti presne odpovedá intenzita pudu samozáchovy. Rovnako elementárny, ako je pud samozá-chovy, je aj odstredivý inštinkt altruistický, ktorý nachádzame všade tam, kde je organizmus v istom ohľade solidárny s inými individuami svojho druhu. Vzťahy tejto solidarity, ktoré môžu mať charakter číro inštinktívny, ale i racionalizovaný, sú konštitutívnym prvkom asociácií; asociácie pre väčšiu samostatnosť ich složiek už, pravda, nenazývame individuum alebo totalitou. Ak niektoré odstredivé funkcie organizmu sú konštitutívnym elementom asociácií, u ktorých sa tieto funkcie javia naopak ako dostre-

divé, sám organizmus je individuálnym efektom podradených polymorfných orgánov svojho tela, ktoré sú tým viazanejšie a tým „neslobodnejšie“, t. j. čím sú špecializovanejšie. Ako každá asociácia, aj spoločnosť ľudská je záujmovým spoločenstvom, avšak spoločenstvom, ktoré na rozdiel od asociácií rýdzo zoologických kladie si racionálny cieľ pre naplnenie svojich záujmov.

Celostné hľadisko, ktoré sa v biológii stretlo s eminentným úspechom, muselo nevyhnutne určiť i ráz a charakter psychológie, ktorá sa v základných smeroch vyvíjala súbežne s pokrokom biológie. Ako mechanistickej biológii typické životné procesy boli len sumárnym efektom „častí“, podobne aj asociatívnej psychológii vjemy a predstavy, ba aj myšlienkové pochody, boli púhym komplexom psychických prvkov, reprezentovaných počítkami. Modernému totalitnému poňatiu nie sú viac primárnymi tieto počítkové elementy, ale psychické celosti alebo tvary.⁹⁷ Ako v biológii, i tu nachodíme obdobnú hierarchizáciu psychických tvarov, resp. špecifických dispozícií pre psychické funkcie, ktoré na daný popud prebiehajú v hraniciach, dovolených týmito dispozíciami. Psychická činnosť, hoci má istú voľnosť a autonómnosť, za normálnych okolností nesmie prekročiť svoje medze, stanovené v poslednom rade celkovým psychickým tvarom individua. Celková psychická štruktúra, v ktorej sú harmonicky zladené a organicky spojené jednotlivé tvarové dispozície, je typickou a konštantnou iba vo všeobecných črtách.

Podľa niektorých mysliteľov celostné rozdeľovacie kriterion organických a anorganických javov však neplatí, nakoľko bolo napr. možno fyzikálnochemicky napodobniť niektoré restitučné pochody. Driesch, ktorý mal v tejto otázke dlhú polemiku, a to najmä s W. Köhlerom⁹⁸, namietal, že v príkladoch, ktoré sa obvykle uvádzajú na doklad platnosti fyzikálnochemickej interpretácie živých pochodov, nejde o pravé tvary, ale len o špecifické sumy účinkov. Zdanie totality je vraj týmto neživým štruktúram vnucované fyzikálnou topografiou. Až sa vraj podarí dokázať, že fyzikálna topografia guľového kondenzátora, hromosvodu atď., slovom aparátu zhotoveného človekom, po poruche sa samočinne reštituuje, len potom možno organický tvar stotožňovať s anorganickým pseudotvarom. Köhler síce uznal túto podmienku, no hneď aj dodal, že nie je mimo obvodu anorganických možností, aby si anorganické systémy svojím vlastným materiálom a spontánne obnovovali tie časti, ktoré im boli odňaté, a za príklad uvádza javy tzv. reštitúcie kryštálov. Je pravda, že s akýmisi spontánnymi totalitnými javmi sa stretávame aj v anorganickom svete, no javy kryštálovej reštitúcie sú len sumou adícií, ktoré iba preto vedú

⁹⁷ B. Petermann, *Die Wertheimer—Koffka—Köhlersche Gestalttheorie und das Gestaltproblem*, Leipzig 1929.

⁹⁸ W. Köhler, *Die physischen Gestalten ...*, Erlangen 1924.

k specifickej stereometrickej forme, lebo tendencie kryštalovej reštitúcie majú celkom určitý smer. Ani javy tzv. samodelenia tekutých kryštálov nedokazujú fyzikálnochemickú hypotézu, nakoľko na rozdiel od nich pri živých bytostiach aj zlomok diferencovaného organizmu, ktorý má silnú regeneratívnu schopnosť, doplní sa časom na pôvodný celok. Typické komplikované anorganické systémy však neobnovujú spontánne svoje odňaté časti. Presne preukázať autonómnosť živého dejstva, pravdaže, nie je možné pri javoch nepatrne diferencovaných a značne homogenných. Nakoľko tu rozdiely medzi obidvoma oblasťami nevystupujú typicky, nemožno tu ani stanoviť a upotrebiť presné rozlišovacie kľúče; to znamená, že len experimentálnym rozborom typických procesov, tak anorganických ako aj živých, možno získať vskutku spoľahlivé registračné a charakterizačné kritériá obidvoch sfér. A tak treba odmietnuť každý predpoklad, že by bolo možno unifikovať obe tieto základné sféry v inframikroskopickom priestore, kde sotva možno konštatovať odlišnosť anorganických javov od organických.⁹⁹

Podľa M. Schlicka¹⁰⁰ pri upotrebení termínov „sumatívny“ a „celostný“ nejde vraj o rýdzo objektívnu charakterizáciu, ale o rôznosť popisového nástroja. Raz vraj použijeme ten, raz onen, ktorý je práve výhodnejší, tak ako keď popisujeme priestor fyziky raz spôsobom euklidovským, raz neeuklidovským, pričom nevravíme, že sám tento priestor je euklidovský, prípadne neeuklidovský. Ináč vraj by problémy vhodného popisu boli zameňované otázkami skutočnosti, otázkami ontologickými. Ako vidno, Schlick sa tu javí rezervovaným pozitivistom, akiste z obavy, aby sa nemusel meritórnejšie vysloviť k problémom povahy reálnej skutočnosti, ktoré sme práve preberali. Nuž my sa domnievame, že voľba vhodného popisového nástroja je určená práve charakterom daného reálneho objektu. Nech popisujeme fyzikálny priestor pomocou tej či onej geometrie, popisujeme v podstate vždy ten istý priestor kvantitatívnej fyziky. No popisy sumatívne a celostné sú si už celkom protikladné, lebo pojmy sumatívne možno dobre aplikovať na objekty v základe kvantitatívne, kým celostné pojmy možno užiť len na reálne denie povahy nekvantitatívnej. Z toho vyplýva, že i keď sa zapodievame otázkami reality, celostný popis sa nám „nezmení“ v „metafyzickú“ entitu čiže „entelechiu“, tak isto ako za tých istých okolností sa geometria „nezmení“ v reálnu energiu. Entelechia, súc logicky fundovaná a okrem toho tiež empiricky doložená, je práve tak málo „metafyzickou“ entitou ako energia.

Vzhľadom na teleologiu, ako zvláštnu formu kauzality, uvedieme zá-

⁹⁹ Porov. H. Plessner, *Die Stufen des Organischen und der Mensch*, Berlin u. Leipzig 1928.

¹⁰⁰ Moritz Schlick, *Über den Begriff der Ganzheit*, Actes du VIII^e Congrès International de Philosophie à Prague, 1936.

verom ešte toľko: Teleologia, čiže náuka o účelnosti, má pôvodný psychologický smysel účelného konania podľa stanoveného cieľa. Čo si vyznačím za cieľ, má pre mňa istú hodnotu, prípadne pre spoločnosť, ak ide o sociálny cieľ. O hodnotách alebo o hodnotách, kodifikovaných normami, možno povedať toľko, že ich nadobúdame rozborom skutočnosti hmotnej a sociálnej, prípadne tiež psychologickkej. Objektívny postup pri kodifikácii hodnôt mal by, pravda, prizeraf k obecnému interesu, vedecky stanovenému. No keď sa v danej spoločnosti križujú protichodné partikulárne záujmy, normy sa neraz určujú i tak, aby slúžily púhemu partikulárnemu interesu. Ako vidno z týchto vývodov, hodnotu možno traktovať len relatívne, totiž vzhľadom na potrebu alebo záujem individuálny a spoločenský. Dôvod hodnotenia je teda teleologický, správne určiť postup akcie, zasahujúcej účelne do danej situácie. Teleologický je však nielen dôvod akcií bezprostredne praktických, ale aj odvodenejších a podložených teoretickým rozborom, lebo v poslednom rade i tieto slúžia len naplneniu istých záujmov, nech už akokoľvek diferencovaných. Pravda, najúplnejšie a v najširšej miere môžu byť ľudské potreby a záujmy saturované bezpochyby len v spoločnosti pokiaľ možno racionálne organizovanej, t. j. v takej, kde osobné záujmy harmonizujú so záujmami celku. Potreby, ktoré sú základom hodnotenia a normovania, nie sú nijako ustálené raz navždy, nakoľko existuje vývin ľudskej spoločnosti a rovnobežne s ním ide aj prehodnocovanie platných hodnôt a noriem. Toľko o teleologii v pôvodnom smysle ľudského konania. Stretáme sa s ňou aj v iných sférach života, ako napr. v biologii: tu účelnosť životných pochodov, pravda, už nie je diktovaná rozumovým rozborom, ale je daná potenciálne či inštinktívne.

IX. VEDECKÁ SYNTÉZA

V smysle doterajších rozborov nijaký nový empirický poznatok nemožno nadobudnúť z holého logického uvažovania, nakoľko toto v podstate záleží v tautologických premenách jedných viet na iné, ktoré obsahujú iba to, čo už väzí v prvých. Z toho vyplýva pochybenosť racionalizmu, ktorý chce zo skúsenosti usudzovať na transcendentno, prípadne, ktorý chce bez akejkoľvek empirickej skúsenosti púhym myslením dospieť k novým poznatkom. Jednako však logické vzťahy sú rovnako významným činiteľom vedeckého myslenia ako skúsenosť: sú nástrojom, ktorým jedine možno percipovaný materiál organizovať a systematizovať, a jednotlivé poznatky navzájom porovnávať a kontrolovať. Ukázali sme, že iba metódou syntaktického overenia možno zaručiť logickú platnosť a správnosť ktorejkoľvek vety; pravda, syntakticky overená veta nemusí byť eo ipso sémanticky platná a je rozdiel medzi vetou, ktorá nemá syntaktický význam a vetou, ktorá nemá sémantickú platnosť, hoci je syntakticky korektná. V tomto osvetlení problém tzv. agnosticizmu javí sa tak, že problémy, na ktoré vzťahujeme du Bois-Reymondovo „ignorabimus“, sú syntakticky správne formulované, a že len nemáme ľahko dostupné empirické prostriedky, ako ich empiricky riešiť. To znamená, že takéto problémy majú význam a že niet nijakých zásadných prekážok, ako ich vyriešiť; prekážka je len povahy praktickej alebo technickej. V tejto súvislosti možno súhlasiť so Schlickom¹⁰¹, že napr. i problém nesmrteľnosti „je empirická hypotéza, nakoľko obsahuje logickú verifikovateľnosť“, a nie je teda mimo-vedeckou otázkou, prípadne otázkou bez určitého syntaktického prípustného smyslu. Pravda, treba ju ešte empiricky overiť.

Je nepochybnou zásluhou najmä Wittgensteina, že dal veľmi iniciatívne popud na skúmanie problému smyslu výrokov a že prvý poukázal na fakt, že vety s púhym zdanlivým významom boli neraz zneužitú — i keď len mimovoľne — na rozličné pseudotézy a chybné závery. Eminentným cieľom syntaktických rozborov bolo v prvom rade rozmontovať tieto vadné myšlienkové útvary a naďalej znemožniť, aby mohly byť nebadane tvorené, ako aj zhotoviť spoľahlivý logický aparát pre naozaj pozitívnu ve-

¹⁰¹ M. Schlick, *Meaning and verification*, The Philosophical Review XLV, 1936, 356.

deckú prácu. Pri týchto rozboroch sa zistilo, že nekorektnou je napr. veta, obsahujúca slovo, o ktorom mylne platí, že má syntakticky zaručený význam. Ak má nejaké slovo význam či smysel, je pojmom, ak ho však fakticky nemá, je iba zdanlivým pojmom, či už s hľadiska širokej syntaxe encyklopedistického vedenia, alebo špeciálnej skladby. Pôvodne malo každé slovo istý význam, avšak dejinným vývinom syntaktických štruktúr tento význam sa časom menil, ba i vymizol, a to neraz aj celkom nebadane. Chybná je ďalej veta, ktorá síce obsahuje slová, majúce význam, avšak je protisyntakticky konštruovaná. Zistilo sa, že gramatická skladba prirodzených rečí nevyklučuje všade protismyselné spojenie slov. U mnohých racionalistických viet ani nemožno vždy ľahko zistiť, že sú nekorektné. Podľa Carnapa, keby gramatická skladba nerozlišovala len slovné druhy substantív, adjektív, sloviac, konjunkcií atď., ale robila tu aj isté logicky postulované rozdiely (syntaktické kategórie), odstránilo by sa mnoho príležitostí k tvoreniu pseudoviet. Bežná reč užíva napr. tú istú substantívnu formu pre predmety, vlastnosti, vzťahy a deje, a tým zvädza k vecnému poňatiu funkčných pojmov. Carnap upozorňuje tiež medziiným na to, že mnoho vadných viet vzišlo z logického nedostatku, ktorý záleží v dvojznačnom upotrebení slova „byť“ vo väčšine európskych jazykov: raz sa použije ako kopula pred predikátom, inokedy ako označenie existencie.¹⁰²

Treba vyzdvihnúť, že syntaktické rozboru nemôžu, pravdaže, poskytnúť logické nástroje, ktorými by bolo možno bezpečne eliminovať všetky v empirickej vede sa vyskytnuvšie pseudoproblémy, nakoľko ona nedisponuje, ako sme videli, nijakými definitívnymi poznatkami. Stačí, keď sa postaráme, aby sa veda nedávala na scestie, pokiaľ tomu dobre možno zabrániť. Hoci sa teda syntaktickými analýzami podarilo skonštruovať cenné kritériá smyslu viet, nebolo možno vybudovať nijaké meradlá objektívnej istoty empirických výrokov, ba práve tieto analýzy viedly k poznatku, že vôbec takejto istoty niet a ani ju nikdy nedosiahneme. Ale z toho, že vedecké výroky nemajú absolútnu a definitívnu platnosť, ešte nevyplýva, že by veda bola len akousi vratkou budovou, lebo každý poznatok treba mnohostranne verifikovať prv, ako je kvalifikovaný k tomu, aby sa mohol začleniť do platnej vedeckej štruktúry. Prakticky to úplne stačí; nejaké absolutistické snahy by ľahko mohli prekážať pokroku vedeckého poznania: „Veľmi mnoho termínov úspešných špeciálnych vied nie je jednoznačných a jasných. Tak je to hlavne vtedy, keď sa nové teórie nachádzajú v štádiu rastenia.“¹⁰³ História vied poskytuje dostatok poučenia, že každý

¹⁰² R. Carnap, *La science et la métaphysique*, Paris 1934. Carnap—Hahn—Neurath, *Wissenschaftliche Weltauffassung; der Wiener Kreis*, Wien 1929.

¹⁰³ Otto Neurath, *Unified Science and Its Encyclopaedia*, Philosophy of Science IV, 1937, 267.

vedecký pokrok nevyhnutne spočíva na tom stave vedy, z ktorého bezprostredne vychádza, a že nový objav môže ľahko zvrátiť i tie vedecké pravdy, ktoré sa javily azda navždy zabezpečenými.

Sémantická verifikácia vedeckých výrokov, ako je už známo, záleží v možnosti ich redukcie na ekvivalentné výroky protokolovej triedy, čiže na vety jazyka, schopného vysloviť viac-menej konkrétne vlastnosti bežných predmetov. Ak chceme napr. stanoviť, aký sémantický smysel má nejaký pojem z oblasti histologie, musíme poukázať na isté experimentálne usporiadanie daného špecifického materiálu a pozorovateľné výsledky experimentu, ktoré možno popísať v takomto konkrétnom jazyku; inakšie by samozrejme visel vo vzduchu. Pretože sa na tejto jednotnej jazykovej základni stretajú nevyhnutne redukcie všetkých empirických disciplín vedy, možno konštatovať, že bežná a praktická konkrétna reč je univerzálna; ak je spoločným koreňom všetkých empirických jazykových oblastí, znamená to, že ich možno organizovať na spoločnej základni. Každodenná predmetná reč nie je, pravda, tak precizovaná ako špecializované jazyky jednotlivých vied, no o to je zasa ustálenejšia. Je zvykom charakterizovať ju tiež ako fyzikalistickú, nakoľko sa vzťahuje na predmety a akcie vo fyzikálnom priestore; nevravíme „fyzikálnu“, lebo takýto je už precizovaný a abstraktný jazyk fyzikálnej vedy. Ak podľa tézy fyzikalizmu bežný hovorový jazyk je univerzálnou základňou sémantickej verifikácie, niektorí vedci ako dôsledok toho rozdiel medzi štruktúrami vied biologických a anorganických nepokladajú za taký podstatný, ako sa javí podrobnému skúmaniu. Tu si treba všimnúť, že sémantická redukcia vedeckých výrokov sa nedeje na fyzikálne zákony, ale len na fyzikalistickú triedu výrokov. Z toho teda neplynie, že by vedecká fyzika mala nejakú výlučnú pozíciu v empirickej vede, a že by biologické disciplíny neboly rovnako autonómne ako oblasť fyziky. A tak, hoci je verifikačný základ tak biologických vied ako aj anorganických fyzikalistickej povahy, svojím predmetom sa obe skupiny podstatne od seba odlišujú.

Pretože je denná hovorová reč jednotiacou základňou všetkých vedeckých disciplín, predpokladá sa, pravdaže, že do nej možno transformovať i všetky výroky intersubjektívnej psychologie. Podľa Schlicka¹⁰⁴ fyzikalizmus neodmieta metódu introspekcie, no niet vraj poznatkov introspekcie, ktoré by nebolo možno nejakou fyzikalisticky vysloviť a urobiť tak sdeliteľnými. Je síce pravda, že nejaká osoba môže mať istý duševný stav, i keď sa on neprejaví v jej vonkajšom chovaní, no fyzikalizmus tvrdí iba toľko, že niet mentálneho stavu, ktorého by sa zásadne nebolo možno vedecky zmocniť niektorou fyzikalistickou metódou, čiže,

¹⁰⁴ M. Schlick, *Form and Content, an Introduction to Philosophical Thinking*, Gesammelte Aufsätze, Wien 1938.

presne povedané, behavioristickým zistením podmienok, za akých sa daný stav vyskytuje (prípadne tiež podmienky predstierania, simulovania ap.).¹⁰⁵

O tzv. smyslových zážitkových kvalitách, ktoré sú vlastne privátne a ktoré vedecky bezprostredne nemožno formulovať, je známe, že priebehom vývinu vedeckého poznania boli postupne nahradzované kvantitatívnymi vzťahmi, ktoré v pravom slova smysle sú povahy intersubjektívnej. No Rougier¹⁰⁶ mieni, že ich dokonale nahradiť nemožno a že ani fyzik nie je schopný sa celkom obísť bez jazyka introspektívnej deskripcie. Medzi bežným jazykom a jazykom fyzika existuje vraj celá seria technických jazykov v smysle intersubjektívnom viac-menej širokom. Tieto jazyky majú vraj intersubjektívny smysel pre všetkých, ktorí nimi hovoria, pretože im dovoľujú logicky koordinovať ich akcie. Rougier súdi, že ich nemožno transformovať na intersubjektívny jazyk, ktorý vyslovuje iba štruktúru predmetov a necháva na boku ich kvalitatívny obsah. Podľa dohody vraj označujeme radosťou pocit, ktorý vyvolá oznámenie dobrej noviny; ide totiž o tie isté okolnosti fyzické i psychické. Takto vraj konštituuujeme intersubjektívny introspektívny jazyk. Týmito vývodmi však Rougier ešte nevyvrátil behavioristickú tézu fyzikalizmu, lebo predpokladaná intersubjektívnosť introspektívneho jazyka je podmienená nepochybne analogickými okolnosťami fyzickými a psychickými.

Ako vidíme, moderné úsilie o vedeckú koordináciu nie je aktom aprioristického zásahu, ale vychádza z empirie. A tak nabudúce nebude už možno seriózne pomýšľať na nejaké hierarchizovanie vedeckých oblastí podľa nejakých mimoempirických schém a jednota vedy nebude už problémom racionalistickej anticipácie, ale problémom vedeckého empirizmu. Aby sa takáto empiricky podložená konvergencia vedy technicky zabezpečila a jednotlivé odbory mohli užšie spolupracovať, bolo treba, ako sme ukázali, skúmať tiež skladbu vedeckých jazykov a ventilovať i jednotlivé verifikačné metódy vedeckých výrokov.

¹⁰⁵ „... behavioristická metóda síce nie je stále potrebná, ale nemôže byť nijakého psychologického pojmu, na ktorý by principiálne nemohla byť užitá.“ R. Carnap, *Einheit der Wissenschaft durch Einheit der Sprache*, *Travaux du IX^e Congrès internat. de Philos.*, Paris 1937, IV, 56.

¹⁰⁶ L. Rougier, *Le Langage de la Physique est-il Universel et Autonome?*, *Erkenntnis* VII, 1937/38.

X. SHRNU Tie A ZÁVER

226.
Výsledky vykonaných rozborov napokon možno shrnúť v niekoľkých bodoch. Predmetom vedeckého poznania je alebo skúsenostný materiál, alebo čisto logické vzťahy, pomocou ktorých sa vedecky zmocňujeme tohto materiálu. Podľa toho treba rozoznávať dvojaký smysel vedeckých viet, totiž logický a sémantický, pričom púhym logickým smyslom sa vyznačujú jedine vzťahy formálnej logiky a matematiky, kým empirické výroky majú i smysel logický, pokiaľ ich skúmame so stránky ich logickej konzistencie, i smysel empirický, ak máme na zreteli aj ich empirickú výpovednú funkciu.

Ak skúmame niektorý empirický výrok len so stránky formálnej, čiže ak si odmyslíme jeho sémantický vzťah k extralingvistickým predmetom, všimame si len syntaktické druhy jeho značiek a ich vzťahov, a jeho logické vzťahy k iným vetám tej istej jazykovej oblasti. Takéto formálne logické vzťahy sú tautologické, lebo predstavujú púhe transformácie ekvivalentných výrazov. Tautologie majú alebo zjavnú podobu púhej logickej transformácie v prípade rýdzich formálnych vzťahov, alebo typický vzhľad výrokov, no popri tom už nie aj výrokovú funkciu, nakoľko sa o nich uvažuje iba s hľadiska určitých axiém, alebo sú podmienené definíciou. Potom, keď už sa bol preukázal ich syntaktický smysel, možno ich, pravdaže, verifikovať aj sémanticky. Tu treba podotknúť, že kým platnosť syntakticky schválených viet je bezpečne istá, pretože je podmienená iba formálne, sémanticky aprobované výroky platia len ako pravdepodobné, lebo sémantické overovanie je podmienené znalosťou reálneho diania, ktoré, pravda, úplne obsiahnuť nemožno. Inými slovami, nakoľko i tie najelementárnejšie výroky obsahujú empirické pojmy, ktoré sémanticky nemožno overiť spôsobom celkom vyčerpávajúcim, istota subjektívnej evidencie pri verifikácii nemôže mať absolútnu objektívnu hodnotu. Hoci sú teda naše elementárne výroky primárnym činiteľom verifikácie, nemôžu celkom absolutisticky určovať podobu vedeckých teórií, lebo tieto vplývajú rozhodným spôsobom zasa naopak na formuláciu elementárnych výrokov. Vcelku treba rátať i s takými možnosťami, že aj bezpečnosťou pomerne dokonale testovaných výrokov môžu otriasť nové

a nové poznatky, ktoré sa môžu vyskytnúť kedykoľvek v priebehu vedeckého skúmania.

Ak raz nadobudne niektorý súhrn vedeckých výpovedí istú sústavnosť, zpravidla sa odporúča axiomatizovať ho. To znamená, že ho naďalej pokladáme už nielen za púhy súbor empirických výrokov, ale za pevnú a záväznú sústavu syntaktických vzťahov. Ako bolo povedané, axiomatizácia má ten význam, že súbor uznaných axiém reprezentuje vrcholnú inštanciu pri syntaktickom overovaní. Pri overovaní dedukujeme z axiém vždy len tie vety, ktoré sú pre ten cieľ najprimeranejšie a menujeme ich tzv. aplikačnými definíciami. Pokým možno empiriu dobre vysvetľovať pomocou axiém, dotiaľ aj syntakticky platí daná teoretická sústava, na vrchole ktorej stoja tieto axiémy. Ak to nie je možné, treba ich rekonštruovať, prípadne nahradiť novými vo svetle nových poznatkov. Každý nový a odchylnejší empirický poznatok nemôže, pravda, hneď zvrátiť danú teoretickú sústavu, nakoľko je tu vždy možnosť voliť v istých hraničiach vhodné aplikačné definície.

Ak axiémy reprezentujú danú sústavu ako jej vrcholné vety, z ktorých ostatné vety sústavy deduktívne plynú, to neznamená, že by axiémy zasa naopak nemohly deduktívne vyplývať z týchto ostatných viet, nakoľko každá axiomatizovaná sústava je tautologickou jednotou. Za axiémy volíme niekoľko viet len preto, aby sme nemuseli pri vysvetľovaní nejakého výrazu postupovať zdĺhavo, odvolávajúc sa na všetky vety sústavy. Nejaký axiomatizovaný systém nie je teda hierarchizovanou sústavou viet v tom smysle, že by boli axiémy nejakou najvyššou nededukovateľnou inštanciou hierarchie, ale hierarchická povaha je jej priznaná iba pre jej syntaktickú jednotu, a to podľa stupňa obecnosti viet.¹⁰⁷

Opakujeme, že s axiómami sa stretávame aj v oblasti vzťahov rýdzo logických, ako sú vzťahy matematiky a logiky, ktoré axiomatizujeme z toho dôvodu, aby sme určitý okruh formálnych vzťahov jednotne charakterizovali, prípadne, aby pomocou nich bolo možno kontrolovať jeho tautologickú jednotu.

Samú sémantiku možno chápať alebo v užšom smysle, ak sa obmedzí

¹⁰⁷ Trocha oneskorene dostali sme do rúk Rougierovu prácu *La relativité de la logique*, *The Journal of Unified Science*, 1939, ktorá vcelku potvrdzuje naše vývody. Citujeme z nej: „Podľa Aristotela deduktívna veda, ako pythagorejská geometria, spočíva na princípoch, ktoré sú evidentné samy osebe, a nazýva ich jej vlastnými princípmi; dôkaz má za úlohu prenášať túto evidenciu krok za krokom s vlastných princíпов na ich najvzdialenejšie konzekvencie“ (str. 193). „Pokusy o dôkaz Euklidovho postulátu napred ukázaly, že je ľahostajné, či pripustíme ako axiémy postulát Euklidov a či iné vety logicky ekvivalentné, ako že súčet uhlov trojuholníka rovná sa dvom pravým uhlom, alebo podobnosť figúr“ (str. 196). „Kritérium evidencie, aplikované na každú axiému zvlášť, nahrádza sa kritériom koherencie, aplikovanej na úhrn viet slobodne zvolených za axiémy“ (str. 196—7).

na bezprostredné testy deskriptívnych výrazov, alebo v širšom smysle, ak skúma aj odvodenejšie výrazy; toto sa deje tak, že ich redukuje na konkrétny ekvivalent, ktorý už možno potom priamo testovať. Rozumie sa, že jediným testom nemožno dostatočne overiť ani jeden obecnější výrok, takže sa odporúča testovať ho celou skupinou redukcií.

Pri sémantickej verifikácii je síce zvykom rozlišovať obecné výroky od singulárnych, akými sa označujú tzv. protokolové vety, no takto možno rozoznávať len stupne obecnosti, nakoľko nijaký výrok, ktorý možno zaradiť do danej vedeckej štruktúry, nemôže byť dokonale singulárny, čiže úplne konkrétny, a tak isto nijaký empirický výrok nie je celkom obecný alebo abstraktný, pretože úplne konkrétna môže byť už len celkom subjektívna evidencia a na druhej strane dokonale abstraktné sú len číro formálne vety a nie empirické výroky. Znova zdôrazňujeme, že ak sú axiómy najvyššou teoretickou a syntaktickou inštanciou verifikácie, protokolové záznamy sú základným a určujúcim činiteľom verifikácie sémantickej a od nich prichádza tiež každý vývinový popud. Problematika protokolových výrokov javí sa tu dvojako: najsamprv v syntaktickom vzťahu k danému vedeckému systému a po druhé vo vzťahu k ich faktovým denotátom. Vysvetlili sme podrobne, že konkrétnou základňou overovania výrokov sú tieto protokolové vety, no daný výrok v poslednom dôsledku musí ešte absolvovať aj moment priameho testu v podobe konštatácií, ktoré ostenzívne denotujú predstavivú jedinečnosť konkrétneho materiálu pri akte priameho testovania.

V tomto osvetlení celý súhrn vedy možno rozlíšiť na tieto dve hlavné skupiny: na I) skupinu, ktorá má za predmet skúmanie syntakticko-logického aparátu vedeckého poznávania. O jeho povahe sme obšírne pojednali v tretej kapitole. Do istej miery sem zasahuje aj sémantické skúmanie v širokom smysle, totiž pokým ide o rozličné redukčné transformácie výrokov. Zato vlastná sémantika spadá už zväčša do psychológie, nakoľko tu máme pred sebou v prvom rade otázky autopsie, privátnej evidencie atď. Sama psychológia, ako skúsenostná veda, patrí do II) skupiny empirických vied. Túto hlavnú skupinu možno rozlíšiť na 1) okruh, majúci za predmet skúmanie empirického materiálu prírodovedeckého, ktorý sa opäť rozpadá na oblasť a) anorganickú či energetickú a b) organickú či biologickú v širokom slova smysle, ako sme už vysvetlili v kapitole o metodologických problémoch súčasnej vedy, a na 2) okruh kultúrnohistorickej tvorby (duchovedy), podmienenej zvláštnou diferenciaciou pôvodne jednotnej biologickej sféry.

WISSENSCHAFTSTHEORIE

EINLEITUNG IN DIE ALLGEMEINE METHODOLOGIE

Zusammenfassung.

I.

Die Entstehung der neuzeitlichen Wissenschaft ist in den letzten Folgerungen — ungeachtet des wissenschaftlichen Vermächtnisses der vorherigen Zeitalter — durch gewisse gesellschaftliche Änderungen bedingt, die am Ende des Mittelalters entstanden. Damals kamen Produktion und Handel, die während des Feudalismus durch festgesetzte korporative Form gesichert und verbürgt waren, in progressive Bewegung, denn es wuchsen auch die Existenzbedürfnisse der Gesellschaft; so kam z. B. Europa während der Kreuzzüge mit dem Orient in Berührung, der Handel erwuchs und es kam zu einer wirtschaftlichen Entfaltung, die sich auch gewisse soziale Änderungen erzwang und störend auf das Zunftwesen einwirkte. So gelang die Reflexion sukzessiv in den Dienst der immer anspruchsvolleren wirtschaftlichen und technischen Praxis, also in reellere Sphären. Es ist begreiflich, dass das in der Scholastik tief differenzierte logische Denken in dem vereinfachenden Empirismus der Renaissance, die ihre Nuancen nicht verwerten konnte, nicht gleich zur gehörigen Geltung kam. Mit der Zeit aber wurde die immer wirkungsvollere Hilfe der Logik beim Aufbau der theoretischen Beziehungen, welche die sich immer mehr entwickelnde Gesellschafts- und Naturwirklichkeit zu umfassen haben, dringend notwendig, und zum Schluss kam auch die mittelalterliche Logik zu Wort, die die Möglichkeit einer genaueren wissenschaftlichen Arbeit gab. Nach Bedarf wurde diese Logik den neuen Aufgaben verschieden angepasst, besonders z. B. für die Notwendigkeiten der neuen Mechanik. Es ist zu bemerken, dass das mittelalterliche Denken nicht immer nur auf solche Art und Weise ausgebeutet wurde, sondern es wurde in neuzeitlichen philosophischen Systemen auch weiter in seiner ursprünglichen Form gepflegt, freilich mit gehöriger Rücksicht auf die neuen Erkenntnisse. Als idealistische waren diese Systeme im ganzen auf einem antagonistischen Standpunkt zum englischen Empirismus und später auch zum französischen Materialismus. Für die weitere Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens hatten sie eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, denn sie bereiteten in vieler Hinsicht den modernen Scientismus, indem sie z. B. das Bilden der einheitlichen Wissenschaftssprache (Leibniz) und das Gründen der für alle Wissenschaftszweige brauchbaren Logik anregten.

Im ganzen gilt, dass die Entfaltung der Reflexion in der Neuzeit durch das gegenseitige und fruchtbare Wirken der neuen technischen (der Mechanik, Physik, Astronomie usw.) und mathematischen Wissenschaften bestimmt und bedingt wurde, als schon freilich die Logik nach einem vorübergehenden Verfall ihren Platz im wissenschaftlichen Denken wieder eingenommen hatte. Nicht ohne Bedeutung war dabei auch der Umstand, dass die neue Gesellschaftsorganisation auch ausgiebig zu ermöglichen begann, dass das wissenschaftliche Interesse sich auf die weiteren Schichten der Bevölkerung erstrecken konnte. Ausserdem gab der angeführte Kontakt der Logik mit dem konkreten Material der Erkenntnis auch eine Sicherstellung, dass das wissenschaftliche Denken nicht erstarre.

Die Gedankenentwicklung der Neuzeit kann in wesentlichen Linien als ein Kampf zweier Grundströmungen, des Rationalismus und Empirismus, charakterisiert werden, welcher, wie wir sehen werden, mit ihrer Versöhnung erst nach exakten methodologischen Analysen der modernen wissenschaftlichen Philosophie vollendet war und abschloss. Die erstere dieser Strömungen, der neuzeitliche Rationalismus, verkündigte im ganzen, dass wir aus unserem einzigen Verstande selbst gültige Resultate auch für die Erfahrung schöpfen.

Es gilt zwar, dass die empirische Wissenschaft schon zur Zeit Galileis in experimentaler Praxis die Mathematik zur Regel gehörig anwendete, dabei gilt aber, dass rationalistische Ansichten über die Beschaffenheit des Denkens nicht selten bedeutend störend auf die wissenschaftliche Entwicklung einwirkten. Ein interessanter Grenzstein in der Entwicklung des Rationalismus war Kant. Er war eigentlich sein letzter grosser Verteidiger und Umwerter, als ihn in seiner älteren Fassung der damalige aggressive Empirismus erschütterte. Wenn aber Kant den Rationalismus auch durch seine rationalistischen und apriorischen synthetischen Urtheile raffiniert verteidigte und zwar zu seiner Zeit mit verhältnissmässig grossem Erfolge, mit so grossem, dass die spätere romantische Wissenschaft glaubte, dass sie ihre rationalistischen Wurzeln fest versichert hätte, gerade seine detailliert ausgeführte Verteidigung ermöglichte es der späteren empirischen Wissenschaft, ihre Einsprüche bestimmter zu formulieren. Die wirkliche Untergrabung der Grundlagen des Rationalismus Kants begann mit der Entdeckung der nichteuklidischen Geometrie und andererseits bewies die moderne Logik, dass die Mathematik und formale Logik, die Kant für Systeme apriorischer, zugleich aber auch synthetischer Sätze hielt, nur die Gesamtheit apriorischer analytischer oder tautologischer Sätze wären, welche zum Unterschied von empirischen Aussagen keinen neuen Inhalt bringen, sondern nur Regeln rein formaler Satzänderungen sind. Ihr praktischer Zweck besteht darin, dass sie Orientierungsdienste leisten, wobei sie selbst gar keine neuen empirischen Erkenntnisse bringen.

Wenn wir jetzt den neuzeitlichen Empirismus abschätzen wollen, müssen wir vorerst konstatieren, dass er in seiner extremen Gestalt als gerader Gegensatz des Rationalismus die ganz antagonistische These postuliert, dass wir auch formale logische Sätze aus der Erfahrung ableiten. Dieses Lehren des Erfahrungsabsolutismus wird seit der Zeit Bacons über den französischen Materialismus zur Philosophie Mills datiert, welcher lehrte, dass auch die formal lo-

gischen Sätze nur einfache Erfahrungsgeneralisationen wären und dass die logische Sicherheit nur von mehrfacher positiver Erfahrung determinierte psychologische Evidenz wäre. Erst der moderne wissenschaftliche Empirismus unterschied mit Sicherheit beide Sphären, die analytische formal-logische Sphäre und die empirische. Nur die klare Auffassung des analytischen Urteils ermöglichte es den weder mit metaphysischen Rationalismus belasteten noch durch Versuche vulgärer Theoretiker des Empirismus um eine Erfahrungsdeutung auch formal-logischer Beziehungen verunstalteten Empirismus in seiner endlichen Gestalt zu begreifen und zu formulieren.

Die Wissenschaftliche Arbeit des XIX. Jahrhunderts verdankt ihr ungewöhnliches Aufblühen zunächst dem wirtschaftlichen und politischen Aufschwung der Bürgerschaft, die in der Gesellschaft die führende Rolle einnahm und ihr einen liberalistischen Charakter einprägte. Mit diesem Wachstum des Bürgertums an Bedeutung starb der deutsche rationalistische Romanismus, der in seiner letzten Folgerung noch im Feudalismus wurzelte, gänzlich ab. Andererseits raffte sich dafür die Naturwissenschaft auf und wuchs mächtig empor, die freilich anfangs nicht selten desto oberflächlicher war, je expansiver sie war. Dieser intensive Aufschwung der Naturwissenschaften wäre vielleicht gar nicht denkbar, wenn ihn gerade wissenschaftliche Faktoren, besonders also die Notwendigkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung, nicht unterstützt hätten. Die Resultate der neuen Wissenschaft wurden nämlich praktisch ausgenützt; daher diese Unterstützung der Naturwissenschaften und der technischen unter ihnen am meisten. Schliesslich wurde es ganz klar, dass die Richtung des wissenschaftlichen Forschens und Wirkens immer mehr vom materiellen Beweggrund des maximalen Nutzeffektes bestimmt werde. Die liberalistische Gesellschaft legte der Wissenschaft zunächst diejenigen Probleme vor, deren Lösung ihr ihn bringen konnte. Die Wissenschaft nahm sich ihrer auch an, denn schliesslich und endlich war ihre Existenz auf diese Gesellschaft angewiesen.

Wie immer aber auch die wissenschaftliche Entwicklung der liberalistischen Ära durch äusserlichen Einfluss stark determiniert war, dürfen wir nicht glauben, dass sie ganz mechanisch von diesen ausserwissenschaftlichen Beweggründen abhängig war. Es gilt zwar, dass gesellschaftliche Bedürfnisse gewisse Fächer wissenschaftlicher Forschungen bestimmen und favorisieren können, und dass der gesellschaftliche Kontext der Wissenschaft zweifellos ganz spezielle Aufgaben geben, auf deren Lösung dringen und so die Richtung der wissenschaftlichen Bewegung beeinflussen kann, der Entwicklungsprozess der Wissenschaft selbst aber ist verhältnismässig sehr spezifisch. Wenn wir diese immanente Entwicklung irgendeiner wissenschaftlichen Sphäre selbst verfolgen, d. h. wenn wir ihre soziologische Bedingtheit nicht in Frage nehmen und nur ihre spezifischen Eigenschaften betrachten, so können wir feststellen, dass sie als Kette gegenseitiger und abwechselnder Aktionen teils des theoretischen Apparates, teils seines Materiales selbst erscheint. Entscheidenden Einfluss hat zwar dieses spezifische Material, nachdem gerade dieses ursprünglich die Form der Aussagen bestimmt, die es theoretisch ausdrücken, trotzdem wird es in seinem Ganzen immer nur mittels eben geltender Theorien ange-

zeichnet. Jede theoretische Struktur weist natürlich ein gewisses Beharrungsvermögen auf und gilt als sehr autoritative Instanz bei der Interpretierung neuer und neuer Erfahrungen, sofern diese Erfahrungen zu Resultaten führen, die glatt und bequem aus anerkannten Axiomen deduzierbar sind.

II.

Die wissenschaftliche Erkenntnis ist der geläufigen Erkenntnis gegenüber systematisch und wird durch abgegrenzte logische und methodologische Regeln kontrolliert. Ihr Objekt besteht im Ganzen entweder aus empirischem, d. h. aus Erfahrungs- und Experimentalmaterial, oder aus rein logischen Beziehungen, mit Hilfe welcher dieses Material wissenschaftlich formuliert werden kann. Nachdem in der ganzen wissenschaftlichen Erkenntnis diese zwei Gruppen unterschieden werden können, nämlich die Sphäre der Erfahrungserkenntnis, formuliert durch empirische Aussagen, und die Sphäre der formal-logischen Erkenntnis, gilt auch für die philosophische Erkenntnis, wenn sie wissenschaftlich, d. h. systematisch und kontrolliert sein will, dass sie entweder ein System empirischer Aussagen, oder ein System rein logischer Beziehungen ist. Wie aus der Geschichte der Wissenschaft bekannt ist, umfasste die Philosophie einst die ganze Erkenntnis und organisierte sie in einheitlichem Zusammenhang in der Regel sub specie irgendeiner einigenden rationalistischen Perspektive. In der Neuzeit begannen aber einzelne spezifische Sphären der Wissenschaft durch das Zunehmen empirischer Elemente und der empirischen Kontrollierbarkeit der Erkenntnis, der Unterordnung rationalistischer Rahmen zu entkommen, um sich selbstständig zu machen, und so bleiben schliesslich als philosophische Hoheitsfächer der Erkenntnis nur die Metaphysik und Noetik. Aus weiteren Auseinandersetzungen folgt, dass auch diese beiden Fächer neben oder über den — obschon empirischen oder formal-logischen — Fachwissenschaften als irgendwelche ganz spezifische Disziplinen der Erkenntnis nicht bestehen.

Was die Metaphysik betrifft, führen wir weiter Kriterien an, mit Hilfe derer es möglich ist zu zeigen, welche von ihren Aussagen wissenschaftlich bestehen und also in das Gebäude der wissenschaftlichen Erkenntnisse eingereiht werden können, und welche bloss das Werk der ausserwissenschaftlichen Imagination sind. Über die Noetik kann soviel gesagt werden, dass sie die tangierende Disziplin zweier relativ selbständiger Wissenschaftssphären ist, und zwar der psychologischen und logischen Problemsphäre. Die psychologischen Probleme berühren dabei die Prozesse der Erkenntnis, also eigentlich das Objekt der empirischen Wissenschaft, während die Logik sich mit der logischen Analyse der Erkenntnisse befasst. Auf die Demarkationslinie zwischen diesen besonderen Sphären wird aber gewöhnlich nicht geachtet und sie wird auch nicht zur Kenntnis genommen, so dass die Noetik für die theoretische Sphäre spezifischer Erkenntnisse, verschieden von der eigentlichen Wissenschaft, gehalten wird. Wenn wir aber die psychologischen Probleme aus der Noetik aussondern und sie unbelastet der empirischen Forschung übergeben, zerlegt sich die Noetik unumgänglich in ihre Komponenten, den empirisch-

wissenschaftlichen und den logisch-wissenschaftlichen. Nach dieser Feststellung kann man unter Philosophie, resp. unter der wissenschaftlichen Philosophie, nur die Sphäre der logisch-wissenschaftlichen Analysen der Erkenntnis verstehen, genauer gesagt die logische Analyse wissenschaftlicher Sätze, Theorien und Methoden. Das Forschen der Sprachformen, durch welche die Wissenschaft ihre Erkenntnisse ausspricht, ist von grosser Bedeutung für die gesamte Wissenschaft, da daraus hervorgeht, welche wissenschaftlichen Sätze und Aussagen logisch anstössig sind und nachdem auch auf Grund dessen Regeln formuliert werden können, die einzuhalten sind, wenn wir die wissenschaftlichen Aussagen und Sätze womöglich korrekt erhalten wollen. Und so hat die *logische Syntaktik*, so kann dieses Forschungsfach bezeichnet werden, die logische Analyse der Begriffe, der Sätze und auch ganzer wissenschaftlicher Satzstrukturen zum Objekt, sie ist also die *Wissenschaftslogik*. Obzwar die syntaktisch-logische Analyse wissenschaftlicher Sätze ein dimenses Forschungsfach bedeutet, muss es durch die *Semantik* ergänzt werden, wenn wir nicht nur die Voraussetzungen logischer Korrektheit des syntaktischen Baues wissenschaftlicher Sätze, sondern auch die Bedingungen ihrer Adäquatheit auf das betreffende Faktmaterial, d. h. die Beziehung zwischen dem Sprachausdruck und den reellen Objekten der Wissenschaft analysieren wollen. Die so vervollständigte Wissenschaftslogik bekommt den Charakter der allgemeinen Wissenschaftsmethodologie und kann als *Wissenschaftstheorie* benannt werden, denn sie prüft alle Bedingungen der theoretischen wissenschaftlichen Arbeit.

Das Objekt der logischen Syntaktik sind erstens die Bedingungen der logischen Richtigkeit und des logischen Sinnes der grammatischen Syntax wissenschaftlicher Sätze, und zweitens die Sinnesbedingungen der wissenschaftlichen Sätze vom Standpunkte der einzelnen Satzsysteme.

Ein bestimmter Satz kann den allgemein logischen Sinn sichergestellt haben, nur wenn er *logisch konsistent* ist. Wenn er auf diese Art nicht konsistent ist, kann er noch immer *grammatisch konsistent* sein. Die Tatsache, dass die grammatische Konsistenz, stabilisiert durch langen Gebrauch, unwillkürlich auch als logische Konsistenz empfunden wird, ist die Ursache der Bildung von scheinbar korrekten Sätzen, welche nicht selten nur die logisch syntaktische Analyse als logisch anstössig, d. h. ohne allgemein logischen Sinn enthüllt. Gerade der Umstand, dass wir zur sehr *gewöhnt* sind, uns auf die grammatische Syntax zu verlassen, bewirkt, dass wir die logische Anstössigkeit der grammatischen Syntax gewöhnlich nicht zur Kenntnis nehmen, während Abweichungen von der grammatischen Norm zur Regel leicht bemerkbar sind. So ist z. B. der Satz „Bratislava ist wenn“ nicht nur sichtbar unlogisch, sondern er verletzt auch festgesetzte grammatische Sprachregeln und hat also weder logischen noch grammatischen Sinn. Dabei existieren aber auch solche Sätze, die zwar einen grammatischen Sinn haben, aber keinen logischen. Das bedeutet, dass die grammatischen Regeln den logischen gegenüber viel laxer sind. Der Satz, den wir angeführt hatten, entsprach ersichtlich nicht den Anforderungen der grammatischen Sprachsyntax, der Satz aber „Die Gerade ist rund“ entspricht zwar nicht den Forderungen der allgemein logischen Syntax, die grammatische Syntax lässt ihn aber als korrekt zu. Die grammatische Syn-

tax erlaubt im Falle des ersten Satzes nicht, dass an dritter Stelle dieses Satzes ein Wort von nicht prädikativer Bedeutung, als welches das Verbindungswort „wenn“ gilt, als Prädikat gebraucht werde, im zweiten Satze hingegen ist das Prädikat grammatisch richtig gebraucht. Obzwar der zweite Satz grammatisch korrekt gebaut ist, logisch hat er keinen Sinn, da keine logische Syntaktik es erlaubt, dass in diesem Satze das Prädikat einer anderen Gruppe gebraucht wird als es nach den allgemein logischen Regeln zulässig ist. An den Beispielen, die wir angeführt haben, ist der Unterschied zwischen grammatischem und logischem Sinne markant. Dieser Unterschied ist aber nicht immer so offensichtlich, besonders dann nicht, wenn es sich um subtilere Sätze handelt; darin besteht die Gefahr der Bildung verschiedener pseudowissenschaftlicher Konstruktionen, die logisch nur schwer kontrollierbar sind.

Die unschätzbare Aufgabe der logischen Syntaktik besteht gerade darin, auf ihre logische Unhaltbarkeit hinzuweisen und sie auseinanderzusetzen.

Eine weitere Ursache der Entstehung von Pseudothesen ist das eventuelle Nichtunterscheiden empirischer Aussagen von rein logischen, resp. logisch syntaktischen Sätzen, wie auch Sätze sein können, die deskriptive Ausdrücke enthalten. Dazu verleitet oft die Tatsache, dass man empirische Aussagen entweder nur nach ihrem logischen Sinne, oder ihrer logischen Richtigkeit, die das Forschungsobjekt der logischen Syntaktik ist, oder nach ihrer empirischen Gültigkeit, die schon Gegenstand der semantischen Forschung ist, beurteilen kann. Gegebenfalls ist immer zu bemerken, um welchen Anschauungspunkt es sich handelt. Die syntaktischen Beziehungen selbst werden gewöhnlich als tautologisch bezeichnet, weil durch sie formale Änderungen irgendeiner Aussage in eine äquivalente Aussage von abweichender Form durchgeführt werden. Mit anderen Worten: die syntaktischen Beziehungen sind tautologisch, denn sie sind deduktiv; und durch Deduktion gewinnen wir nie einen neuen Gehalt, der in den Sätzen, aus welchen wir ausgegangen waren, nicht enthalten wäre, sondern denselben nur in anderer Form. Das heisst, was immer aus dem gegebenen Satze, oder dem gegebenen Satzkomplex logisch deduzierbar ist, muss in ihm implicite enthalten sein. Ebenso wie z. B. das Einmaleins ein Vorschriftensystem tautologischer Transformationen in der Arithmetik ist, so sind auch festgesetzte logische Gesetze Regeln für tautologische Änderungen von im Rahmen irgendeines symbolischen oder wörtlichen Satzsystems ausgesprochen Sätzen. Da die Tautologien keine semantischen Funktionen haben, gelten sie unumgänglich a priori, d. h. ohne Erfahrungsverifikation. Trotzdem verwerfen einige Denker der Mill'schen Observanz und die hegelianistischen und materialistischen Dialektiker bis heute auch die Selbständigkeit der formalen Logik und sind der Ansicht, dass die apodiktische Beschaffenheit logischer und mathematischer Beziehungen durch ihre vervielfachte empirische Beglaubigung bedingt sei. Nachdem aber diese Beziehungen keinen Aussagegehalt haben, können sie auch keinen empirischen Ursprung haben, wenn wir auch zu ihrem Erkennen empirische Anschauungen benützen.

Die Tautologien sind also nur ein Mittel zur Erleichterung der empirischen Satzoperationen. Sie bieten kein neues empirisches Erkennen dar, sondern

überführen gegebene Erkenntnisse auf neue und neue formale Ausdrücke. So ist es uns möglich, empirische Aussagen in wissenschaftliche Systeme womöglich adäquat der empirischen Wirklichkeit zu organisieren. Wir vergleichen gegenseitig einzelne Aussagen durch Kontrolltransformationen und konfrontieren sie auch mit Elementaraussagen, die Erfahrungs- und Experimentaldaten am unmittelbarsten aussprechen. Durch solche Transformationen kann man äquivalente Ausdrücke erzielen, welche gegebenenfalls geeigneter sind in konkreter wissenschaftlicher Praxis geprüft zu werden. Diese transformativen Prozeduren sind nicht nur beim Prüfen der Ausdruckskoherenz einer und derselben Gegenstandssphäre von zweifelloser Bedeutung, sondern auch beim Prüfen der Adäquatheit empirischer Aussagen auf ihr Tatsachenmaterial; das geschieht durch Reduktionstransformation des gegebenen Ausdruckes an die Instanz einer grösseren Konkretheit und Anschaulichkeit. Die empirischen Wissenschaftssysteme sind nämlich nicht nur Systeme gut geregelter und koordinierter, aber auch empirisch kontrollierter Aussagen.

Zur Illustration der Beschaffenheit tautologischer Sätze führen wir folgendes an: Wenn ich den Satz ausspreche: „X. Y. ist Slovake oder Magyare“, habe ich eine empirische Aussage getan, wenn ich aber sage: „X. Y. ist Slovake oder ist kein Slovake“, habe ich vom Standpunkte der bivalenten Logik einen tautologischen Satz ausgesprochen. Obschon dieser Satz deskriptive Ausdrücke enthält, ist er ersichtlich keine wirkliche Deskription. Es existieren aber auch Tautologien eines Typus, die kein tautologisches Aussehen haben, sondern eine typische Aussageform; wenn wir sie aber *ex definitione* festgestellt haben, sind sie nicht von Erfahrungsdaten abhängig und sind tautologisch. Es genügt dann, dass sie logisch konsistent sind und müssen nicht empirisch beglaubigt werden. Ihre Gültigkeit ist dann formaler und nicht materieller, tautologischer (analytischer) und nicht empirischer (synthetischer) Art. Wenn wir z. B. im Rahmen der gültigen logischen Syntax den Menschen als Vernunftgeschöpf *definieren*, ist die Gültigkeit des Satzes „Alle Leute sind vernünftig“ nicht durch Erfahrung bedingt, denn wir haben es durch die Definition festgestellt. Wir haben also in diesem Falle keine empirische Aussage vor uns, sondern eine Definition oder Tautologie. Es muss freilich bemerkt werden, dass die Freiheit zu definieren nicht unbeschränkt ist, sondern es ist notwendig, dass sie mit Rücksicht auf das ganze Beziehungssystem der betreffenden Erkenntnisphäre gebunden ist, wenn es nicht zu logischen Kontradiktionen kommen soll. Es gilt zwar, dass wir beim Bau der Definitionen ihre womöglich passende Anwendung auf das empirische Material berücksichtigen, es gilt aber dennoch *tautologisch* z. B. der Satz „Der Tiger ist ein Haustier“, wenn er als Definition festgestellt ist. Es bleibt freilich die Frage der empirischen (semantischen) Gültigkeit der Aussage desselben Wortlautes übrig.

Der Sinn eines gegebenen Satzes kann durch Transformationsoperationen im Rahmen der geltenden Wissensenzyklopädie oder im Umkreise eines ganz spezifischen, durch ein bestimmtes Axiomenkomplex petrifizierten Erkenntnis-systems festgestellt werden. So syntaktisch sind alle Sätze zu verifizieren, also auch die empirischen Aussagen; was diese anbelangt, sind sie erst formal zu beglaubigen, dass heisst es ist notwendig, sich zu überzeugen, ob sie nicht

kontradiktorisch und gegenseitig transformabel sind und es ist weiter notwendig, sich dessen zu versichern, ob sie aus den Axiomen des empirischen Systems, zu welchem sie gehören, deduzierbar sind; erst wenn sie so syntaktisch approbiert sind, kann mit ihrer semantischen Forschung begonnen werden. Es ist zu ergänzen, dass es nicht immer praktisch und technisch möglich ist, jede empirische Aussage auch semantisch wirklich zu verifizieren. In einem solchem Falle verliert die empirische Aussage noch nicht ihre Geltung und wir suchen uns durch indirekte Erfahrungsverifikation zu helfen. Wir bemerken noch, dass während irgendeine spezifische axiomatisierte Sprache genau, aber wenig elastisch, die geläufige Sprache anpassender, aber weniger genau ist; deshalb ist auch der empirische durch sie determinierte Sinn vieldeutiger. Wie wir sehen werden, überwältigen die spezifischen Sprachen die nachteilige Steifheit ihrer Struktur durch sogenannte Applikationsdefinitionen, von welchen in gewissen Grenzen diejenigen gebraucht werden können, die gegebenenfalls am geeignetesten sind.

Wenn die syntaktische Bedeutung oder der Sinn irgendeiner Aussage nur durch ihre logische oder syntaktische Einreihbarkeit in die betreffende wissenschaftliche Struktur bedingt ist, ist die semantische Bedeutung einer deskriptiven Aussage durch ihren Realreferenten determiniert. Da die Syntaktik selbst sich nur mit Fragen der formalen Aussagenverifikation, d. i. mit Fragen der logischen Kohärenz und des logischen Sinnes dieser Aussagen, befasst, können spezielle Probleme des realen oder Tatsachensinnes als semantisch und das sie erforschende wissenschaftliche Fach als Semantik bezeichnet werden. Es wäre freilich möglich, auch die Theorie über die Beziehungen der formalen Zeichen zu ihren eventuellen formalen Designaten als Semantik zu bezeichnen, es erscheint aber zweckmässiger diesen Termin für die Fragen des realen Zeichens, und alle anderen Probleme des formalen Zeichens der Syntaktik vorzubehalten.

Die Semantik kann im Ganzen in zwei Gruppen geteilt werden, in die Semantik im engeren oder eigentlichen Sinne des Wortes, die sich mit den Fragen des direkten Testes, d. h. der direkten Verifikation deskriptiver Aussagen befasst, und da dringt die Semantik auch in die Sphäre der Beobachtung und Erkenntnispsychologie ein, und zweitens in die Semantik im weiteren oder allgemeinen Sinne des Wortes, welche die Erforschung auch abstrakterer Termine und Sätze und ihre Reduzionstransformationen in die konkrete Sphäre der eigentlichen Semantik zum Gegenstand hat. Auf diese Weise dringt die Semantik bedeutend auch in die Sphäre der syntaktischen Forschung.

Durch die Angliederung semantischer Forschungsergebnisse an die Sphäre syntaktischer Analysen wird die Kohärenztheorie der Wahrheit wissenschaftlicher Sätze unbedingt und automatisch auf einen blossen Umkreis mathematischer und rein logischer Beziehungen reduziert. Es genügt folgendermassen weiterhin nicht, dass einzelne empirische Aussagen eines gegebenen Wissenschaftssystems nur gegenseitig logisch konsistent sind, wenn sie in die betreffende wissenschaftliche Struktur einreihbar sein sollen. Eine beglaubigte empirische Aussage muss daher nicht nur logisch approbiert sein, sondern sie muss womöglich auch eindeutig auf das Tatsachenmaterial adäquiert sein, welches sie ausdrückt, d. h. mit ihm korrespondieren.

Bevor wir die semantische Verifikation irgendeiner empirischen Aussage angehen, muss sie syntaktisch beglaubigt werden. Wie wir gezeigt haben, unterscheidet sich die syntaktische Verifikation der empirischen Aussagen garnicht von der syntaktischen Verifikation der rein formalen Beziehungen, nachdem auch bei ihr das Kriterium der Satzkohärenz im Umkreise des gegebenen Sprachsystems genügt. Syntaktisch beglaubigen wir also irgendeinen Satz im Rahmen einer gewissen fachwissenschaftlichen Sprache. Wenn wir z. B. den syntaktischen Sinn irgendeiner physikalischen Aussage beglaubigen wollen, müssen wir sie mit einem anerkannten und gültigen System physikalischer Aussagen konfrontieren. Der Sinn eines Satzes ist ersichtlich die Funktion der Sprache, durch welche er formuliert wird.

Wenn es die Umstände erlauben, kann eine empirische Aussage, die syntaktischen Sinn hat, zugleich auch als semantisch gültig angesprochen werden; wenn wir nämlich aus einem bestimmten Grunde die gegebene Aussage nicht direkt semantisch durch das Tatsachenmaterial verifizieren und wenn es genügt, dass wir sie nur logisch mit koordinierten Aussagen derselben Sprachensphäre, die semantisch schon früher als gültig beglaubigt waren, beglaubigen oder kontrollieren. Auf diese Weise bestimmen wir durch dieselbe Operation zugleich den syntaktischen Sinn und auch die semantische Gültigkeit der Aussage. So umgehen wir den semantischen Test in solchen Fällen, wo irgendwelche technische oder andere praktische Schwierigkeiten sind, die der semantischen Kontrolle im Wege stehen.

Die Gültigkeit der syntaktisch approbierten Sätze unterscheidet sich von der Gültigkeit der semantisch approbierten Aussagen dadurch, dass die erste sorglos sicher ist, da sie nur formal bedingt ist, die zweite ist aber nur hypothetisch oder wahrscheinlich, denn sie setzt die Kenntnis reeller Prozesse voraus, die freilich nicht erschöpflich ist. In Wirklichkeit umfassen empirische Aussagen die Tatsachenwirklichkeit nie in ihrer Vollheit, und bemühen sich nur, auf gewisse überwiegende Skizzen des wirklichen Geschehens zu achten. Ohne einer solchen Schematisierung wäre es garnicht möglich, das reelle Geschehen in seiner ungeheueren Zusammengesetztheit begriffsweise zu umfassen. Den syntaktischen Sinn hingegen hat der gegebene Satz, oder er hat ihn nicht, denn er ist entweder konsistent mit dem gegebenen Satzsystem, in welches er fällt, oder er ist es nicht. Nachdem also das Problem der syntaktischen Verifikation ganz formal ist, ist die Grenze zwischen der logischen Gültigkeit und Nichtgültigkeit des Satzes ganz genau bestimmbar. Wenn irgendein Satz auf diese Weise syntaktisch nicht verifiziert werden kann, dann hat er keinen begrenzten Sinn. Z. B. der Satz „Die Pferde fliegen durch eigene Kraft“ hat einen syntaktischen Sinn, wenn man ihn aus der betreffenden Erkenntnisstruktur deduzieren kann, dabei bleibt aber die Frage seiner sematischen Gültigkeit abseits, denn diese folgt nicht aus dem syntaktischen Sinne und wird auch von der syntaktischen Approbation nicht notwendig gesichert. Wir haben absichtlich ein solches Satzbeispiel gewählt, damit der Unterschied beider Verifikationsarten anschaulich hervorragt. Es ist vielleicht nicht notwendig zu bemerken, dass wir zu den wissenschaftlichen Aussagensystemen nur diejenigen Definitionen einnehmen, welche sich am allerbesten in der wissenschaftlichen Praxis

bewähren und welche semantisch dem wissenschaftlichen Material am meisten adäquat sind.

Wann immer irgendeine spezifische Gesamtheit empirischer Aussagen eine gewisse Systemisierung erreicht, kann zu ihrer Axiomatisierung zugezogen werden. Für die wissenschaftliche Praxis hat das die Bedeutung, dass der axiomatisierte Komplex als höchste Kontrollinstanz bei der Verifikation zu respektieren ist. Diese höchste Instanz bilden freilich nicht alle Sätze des gegebenen spezifischen Systems, sondern nur einige von den allgemeinsten unter ihnen, aus welchen alle anderen deduktiv folgen. Bei der Verifizierung deduzieren wir aus den Axiomen immer nur diejenigen, welche zu diesem Zweck am geeignetsten sind und bezeichnen sie als Reduktions- oder Applikationsdefinitionen. Daraus folgt, dass, solange die reelle Erfahrung mit Hilfe gegebener Axiome gut erklärt und organisiert werden kann, bis dahin die gegebene theoretische Struktur, an deren Spitze diese Axiome stehen, semantisch gültig ist. Wenn aber die gegebenen Axiome dieser Aufgabe nicht mehr gewachsen sind, sind wir Zeugen einer sogenannten Wissenschaftskrise, und es muss der Aufbau einer neuen Axiomenstruktur, d. h. neuer Grundthesen der durch die Krise befallenen Disziplin durchgeführt werden. Selbstverständlich, wenn es notwendig ist, traktieren wir die Axiome semantisch als hypothetische Aussagen (z. B. die mathematische und physikalische Geometrie), durch Axiomatisierung verschieben wir aber diesen hypothetischen Charakter, um dem theoretischen Kern des gegebenen Aussagensystems bei der syntaktischen Verifikation eine Instanzbetonung zu geben. Mit Axiomen treffen wir freilich auch in der Sphäre der rein logischen Beziehungen, wie es die Beziehungen der Mathematik und formalen Logik sind, zusammen, und zwar aus dem Grunde, damit sie einen bestimmten Umkreis formaler Beziehungen charakterisieren, eventuell, dass durch sie seine tautologische Einheit kontrolliert werde.

Wie gesagt, ist die Autorität der Axiome bei der wissenschaftlichen Arbeit gerade durch den Umstand determiniert, dass alle anderen Sätze des Systems aus ihnen deduktiv folgen müssen; dadurch ist auch ihre Kontrollfunktion bestimmt. Bei der syntaktischen Verifikation ist es unumgänglich, dass der geprüfte Satz mit ihnen logisch kohärent sei, wenn er einen spezifisch syntaktischen Sinn erreichen soll. Wenn das nicht der Fall ist, fällt entweder der geprüfte Satz, oder es muss zur Rekonstruktion der bis dahin geltenden Axiome geschritten werden, im Falle dass die neue Erkenntnis zu schwerwiegend wäre. Daraus folgt die Lehre, dass bei der Axiomatisierung immer sehr vorsichtig aufzutreten werden muss; es kann welches immer Aussagensystem axiomatisiert werden, weil es durch einen ganz konventionellen Akt geschieht, irgendeine Laxheit aber zahlt sich dabei nicht aus. Der Verlauf ist nur dann vorsichtig, wenn wir uns bestimmte Induktionen zuerst durch Faktorerfahrungen vielseitig verifizieren, und sie erst dann als System von impliciten Definitionen petrifizieren; es ist also nicht vorsichtig, wenn wir sie von dem einzigen Standpunkte axiomatisieren, dass sie eine syntaktische Einheit bilden. Mit anderen Worten wird bei der Axiomatisierung empfohlen, ein Augenmerk auf die semantischen Umstände zu haben; darin ist die Garantie dessen, dass die petrifizierte Gesamtheit womöglich adäquat mit ihrem empirischen Material sein wird.

Aus diesen Folgerungen geht hervor, dass ein markanter Ausdruck der Geschlossenheit eines bestimmten Systems gerade die Gesamtheit der Axiome ist, welche darin die höchste syntaktisch-logische Kontrollfunktion vertreten. Die übrigen Systemsätze, welche deduktiv aus ihnen folgen, sind schon freiere Konstituenten des Systems und bei semantisch reduktiven Vorgängen wählen wir diejenigen von ihnen, die für den gegebenen Zweck am geeignetesten sind. Durch sie adäquieren wir, wenn es notwendig ist, eindeutig die Gruppe der Axiome bis zu den Tatsachendesignaten oder Denotaten. Wenn wir z. B. ein gewisses geometrisches System, welches mathematisch betrachtet ein konsistentes System syntaktischer Beziehungen ist, semantisch zum Tatsachenmaterial dazureihen wollen, und in diesem Falle betrachten wir es schon als physikalisches System empirischer Aussagen, wählen wir geeignete Applikationsdefinitionen, mit Hilfe welcher es semantisch interpretiert werden kann.

In gewissen Grenzen können auch einige von einander verschiedene Axiomsysteme für die Deutung ein und desselben Tatsachenmaterials koexistieren, wenn wir die Applikationsdefinitionen, die sie ihm dazureihen sollen, passend wählen. Auf solche Weise können z. B. Axiome der euklidischen Geometrie auch für die Deutung solcher materialer (astronomischer) Erscheinungen gebraucht werden, zu deren Deutung am geeignetesten irgendeine nicht-euklidische Geometrie zu sein scheint. Solche Wahlmöglichkeiten in gegebenen konkreten Fällen sind freilich auch theoretisch nicht unbegrenzt, sondern nur im Rahmen der Gebrauchsmöglichkeiten der Zuordnungsdefinitionen.

Wenn die Axiome das gegebene System als seine höchsten Sätze repräsentieren, aus denen alle übrigen dazugehörigen deduktiv folgen, bedeutet das nicht, dass die Axiome aus diesen anderen Sätzen etwa nicht deduktiv folgen könnten, denn jedes axiomatisierte System bildet eine tautologische Einheit. Als Axiome wählen wir konventionell einige wenige Beziehungen des Systems nur deshalb, damit wir bei der Erklärung irgendeines Ausdruckes nicht ermüdend und langwierig uns auf alle Sätze des Systems berufen müssen. Man darf also nicht glauben, dass die Axiome undefinierbar wären; sie werden nur von uns aus praktischen Gründen nicht demonstriert, nämlich solange sie für uns axiomatische Geltung haben; explizieren und definieren könnten wir sie aber durch andere Sätze des Systems.

Als wir die Transformationsregeln behandelten, bemerkten wir, dass sie formale Änderungswerkzeuge einer Aussage in eine andere gleichen Gehalts, aber anderer Form wären. Diese Werkzeuge sind immer nur von formaler Beschaffenheit, ob wir nun rein logische Beziehungen oder empirische Aussagen durch sie transformieren. Da ist es wichtig, Carnaps Unterscheiden der Transformationsregeln in logische und synthetische oder empirische, d. h. sein Unterscheiden der logischen und empirischen Äquipollenz zu beachten. Transformationsregeln extralogischen Charakters bilden seiner Ansicht nach z. B. physikalische Gesetze, wie die Mechanik Newtons, die elektromagnetischen Gleichungen Maxwells, thermodynamische Sätze u. a. Wir aber denken, dass nach logischen Regeln entweder ein isolierter Satz, oder derselbe Satz gemeinsam mit einem anderen, eventuell mit einem übergeordneten Axiom in eine äquipollente Aussage transformiert werden kann; in diesem Falle ist das

Resultat der Transformation schon keine äquipollente Aussage des isolierten Satzes mehr, sondern dieses Satzes und zugleich auch des gebrauchten Axioms. Selbstverständlich ist diese Komplextransformation ein rein logischer und nicht etwa ein physikalisch oder synthetisch oder empirisch logischer Prozess.

Die allgemeine Semantik befasst sich mit Reduktionstransformationen empirischer Aussagen auf solche Aussagesphären, die mehr oder weniger ein direkter und unmittelbarer Ausdruck reeller Denotaten wären. Solche Reduktionstransformationen sind eine rein formale Übertragung einer gewissen Aussage auf Aussagen konkreterer Form, die mit semantisch schon approbierten Sätzen desselben Konkretheitsgrades konfrontiert werden können. Wenn ein durch Reduktion gewonnener Satz mit einem anderen Satze, der das konkrete Material sozusagen protokollar verzeichnet, identisch ist, kann man ihn als testiert betrachten. Es versteht sich, dass keine allgemeine Aussage durch einen einzigen Test genügend beglaubigt sein kann und so ist es notwendig, sie durch eine ganze Serie von Reduktionen auf eine konkrete Protokollgrundfläche zu testieren. Wir organisieren gewöhnlich die einzelnen Reduktionen mit Hilfe grösserer Systeme gültiger Aussagen, eventuell auch mit Hilfe einer ganzen Axiomgesamtheit, zu welcher die zu erforschende Aussage gehört. Der Gewohnheit gemäss werden bei der semantischen Verifikation die allgemeinen Aussagen von den singulären, als welche Protokollsätze bezeichnet werden, unterschieden, so kann aber nur der Unterschied des Allgemeinheitsgrades ausgesprochen werden, da keine Aussage, die in die gegebene wissenschaftliche Struktur einreihbar ist, vollkommen singulär, d. h. gänzlich und absolut konkret sein kann und genau so ist keine empirische Aussage ganz allgemein oder abstrakt, denn die vollständige Konkretheit ist eine Angelegenheit der schon nur subjektiven Evidenz, und andererseits zeichnen sich durch vollständige Abstraktheit nur rein formale Sätze aus und nicht empirische Aussagen.

Wenn die Axiome die höchste theoretische und syntaktische Verifikationsinstanz sind, sind die protokollaren Aufzeichnungen der bestimmende Grundfaktor der semantischen Verifikation und von ihnen kommt auch jeder Entwicklungsimpuls. Die Problematik der protokollaren Aussagen ist hier zweierlei: erstens in der syntaktischen Beziehung zum gegebenen Wissenschaftssystem und zweitens in der Beziehung zu ihren Tatsachendenotaten. Das Erforschen dieser direkten Beziehung empirischer Aussagen zu aussersprachlichen Objekten, die sie Ausdrücken, ist der eigentliche Gegenstand des semantischen Forschens, d. h. eine Angelegenheit der speziellen Semantik.

Ursprünglich wurde geglaubt, dass Elementarsätze als sogenannte atomistische, d. h. vollständig singulär und sicher gültig scheinen können. Später liess man aber von diesem Standpunkte ab, nachdem wirklich singuläre Sätze als ein ganz subjektiver und privater Ausdruck irgendeiner einzigartigen Erlebnisqualität nicht mitteilbar sind. Und dann würden diese Atomsätze, womit isolierte Elementarsätze bezeichnet werden, garnicht genügen die empirische Wirklichkeit in ihren Ganzheitszügen auszudrücken. Protokollsätze müssen unbedingt so eine Form aufweisen, dass es überhaupt möglich ist, sie in die gegebene Wissenschaftsstruktur einzureihen, d. h. sie müssen einen sichtbaren

Mitteilungscharakter aufweisen, wenn sie als konstruktiver Bestandteil wissenschaftlicher Systeme fungieren sollen und zum Unterschied von atomischen Aufzeichnungen irgendwelcher ganz subjektiver Erlebnisse müssen sie also von intersubjektiver Beschaffenheit sein. Wenn sie einerseits zweifellos durch das Tatsachenmaterial determiniert sind, diktiert auch andererseits das geltende Wissenschaftssystem ihre Auswahl und Form. In jedem von ihnen befinden sich unvermeidlich auch allgemeine Ausdrücke. Der Wissenschaft kann wirklich kein konkreter Satz ausgesprochen werden, der zum Formulieren empirischer Tatsachen nicht den geltenden Begriffsapparat der jeweiligen Wissenschaftsdisziplin brauchen würde; und so ein Apparat ist wie wir wissen, nicht definitiv festgestellt. Daraus folgt die wichtige Erfahrung, dass die protokollaren Aussagen von hypothetischer Beschaffenheit sind, wie jede empirische Aussage überhaupt und dass es ratsam ist, sie auch syntaktisch zu kontrollieren, ob sie in der gegebenen Gegenstandssphäre gegenseitig kohärent sind und deduktiv aus den betreffenden Axiomen folgen.

Der heutigen Auffassung der Beschaffenheit und Funktion der protokollaren Aussagen gingen in den vergangenen Jahren viele Diskussionen und Erörterungen voraus. Es wurden z. B. Fragen über den Unterschied zwischen dem eigenen und fremden Protokoll gelöst, über den Unterschied zwischen seiner subjektiven Sicherheit und objektiven Geltung usw. Ursprünglich dachten viele, wie auch selbst Carnap, dass durch die subjektive Evidenz des Protokollsatzes beim Test *eo ipso* auch seine reelle Geltung vollständig gesichert wäre. Es zeigte sich aber, dass diese Form des subjektivistischen Solipsismus zu einem bestimmten empirischen Absolutismus führen musste. Gegen diese Anschauung trat als erster Neurath mit seiner objektivistischen Ansicht auf, nach welcher es überhaupt keine empirischen Aussagen gibt, die mit Hinsicht auf die reelle Gültigkeit irgendeine ausschliessliche und unhypothetische Beschaffenheit hätten. Gegen die absolutistische Interpretation des sogenannten „eigenen“ Protokolls Carnaps brachte er die Einwendung, dass Protokollsätze keine monologische Form eines wirklich privaten Protokolls haben dürfen, denn ein solches ist in das System wissenschaftlicher Aussagen nicht einreihbar, und sprach die Forderung aus, dass jede Aussage womöglich vollständig mitteilbar und intellektuell begreiflich sein soll. Obgleich Neurath insofern Recht hat, wieweit er behauptet, dass in die wissenschaftliche Struktur nur Protokollsätze einer solchen intersubjektiven Beschaffenheit eingereiht werden können, ist es auch wahr, dass auch sogenannte monologische Sätze, oder Sätze des „eigenen“ Protokolls eine wichtige Funktion in der semantischen Verifikation haben, auch wenn sie nicht in die wissenschaftliche Struktur einreihbar sind. Diesen monologischen Sätzen in ihrer Verifikationsfunktion widmete Schlick eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Monologische Aussagen erfüllen ihre semantische Funktion in dem Augenblick, wo sie ausgesprochen werden. Infolgedessen bezeichnete sie Schlick als Konstatationen. Konstatationen können nur eine subjektive Evidenz haben, die immer im Augenblick ihrer Aussprache eintritt und unzweifelbar ist. Weil sie mit ostensiven oder deiktischen Terminen wie „jetzt“, „hier“, „das“ u. ä. versehen sind, führen sie ihre semantische Funktion nur im gegenwärtigen Augenblick durch; wenn wir sie entfernen, nehmen

sie die gewöhnliche Form der protokollaren Aussage an. Ein so gewonnenes Protokoll, welches die Form des „eigenen“ Protokolls durchmachte und dadurch auch subjektiv testiert war, muss freilich noch syntaktisch verifiziert werden, um objektive Gültigkeit zu erreichen. Wie wir sehen, drücken die Konstationen das konkrete Material zwar durch gültige empirische Begriffe aus, aber gleich wird auch seine Vorstellungsspezifität beim Akte des direkten Testierens ostensiv denotiert. Die unmittelbare Momentberührung mit dem empirischen Material durch Konstationen muss ersichtlich bei der semantischen Verifikation eine Hoheitsfunktion haben und die Konstationen selbst bilden den ursprünglichsten sprachlichen Ausdruck unmittelbar beobachteter Erscheinungen. Da muss bemerkt werden, dass dieser Moment eine unumgänglich unhypothetische Beschaffenheit einer rein subjektiven Evidenz hat. Auf Grund dieser Folgerungen müssen wir die geführte Deutung der empirischen Verifikation, dass die grundsätzliche konkrete Beglaubigungsinstanz der Aussagen Protokollsätze wären, so vervollständigen, dass die gegebene Aussage nicht nur auf Protokollsätze reduziert werden muss, sondern dass sie ausserdem noch den Moment des Testes in Gestalt der Konstationen absolvieren muss, da sie es ermöglicht, sie in die unmittelbarste Adäquation mit der empirischen Wirklichkeit zu bringen.

Wie wir angeführt haben, trat Neurath mit Recht gegen die absolutistische Auffassung der Protokollsätze auf; ein Fehler war aber, dass er die Bedeutung und Funktion der Konstationen bei der Verifikation nicht genug einschätzte. Dieser Bedeutung war sich Schlick schon bewusst, er bemerkte aber nicht, dass die subjektive Sicherheit der Konstationen allein keine Bürgschaft ihrer objektiven Gültigkeit ist, da auch in ihnen unumgänglich Ausdrücke enthalten sind, die immer nur von hypothetischem Werte sind. Und so sollen alle wissenschaftlichen Aussagen gegenseitig verglichen werden und jede unterliegt der Möglichkeit, korrigiert zu werden, dabei sind freilich der Instanz nach einerseits die Protokollaussagen vom semantischen, andererseits die Axiome vom syntaktischen Standpunkte am wichtigsten. So sind die einzelnen empirischen Systeme, die uns nun wie immer fest und konsistent vorkommen sollten, in ihrer Form nur zeitweilig. Daraus aber, dass die empirischen Aussagen keine absolute und definitive Gültigkeit haben, folgt noch nicht, dass die Wissenschaft nur irgendein hinfälliges Gebäude sei, denn jede Erkenntnis muss vielseitig verifiziert werden, bevor sie dazu qualifiziert wird, in die geltende wissenschaftliche Struktur eingereiht werden zu können.

III.

Die methodologischen Fragen der gegenwärtigen Wissenschaft können am gründlichsten an dem Problem der sogenannten Kausalkrise in der Physik erklärt werden. Wenn heute die Kausalkrise oft erwähnt wird, geht es im Grunde um die Bemühung, ihre ältere Auffassung zu überwinden, wie sie die klassische Physik formuliert hatte. Diese Physik schien lange sehr stabilisiert und ein sehr prägnanter und objektiver Ausdruck der reellen Eigenschaften des physikalischen Materials zu sein. Durch diesen Stand der klassischen

Physik war auch die Konzeption der physikalischen Kausalität unumgänglich bedingt. Die klassische Physik wurde aber in die Enge getrieben, als es aus Entwicklungsgründen notwendig erschien, das makroskopische Terrain der mittleren Dimensionen zu überschreiten und tiefer in die Sphäre der atomären zu dringen. Damals versagte der Begriff der Kausalität, wie er durch die klassische Physik aufgefasst war, der exakte Kenntnis des Anfangsstadiums in einem bestimmten Augenblick voraussetzte, und zeigte sich weiter unbrauchbar. Die Folge dessen war, dass die neue Physik sich in die positivistische Reserve zurückzog. Eine solche Reserve in den Übergangsetappen ist in der Entwicklung der wissenschaftlichen Strukturen ja auch begründet, denn es ist zu befürchten, dass die Versuche eines neuen Aufbaues der durch die Krise betroffenen Sphären nicht durch irgendwelche übereilte und vorzeitige Bemühungen um eine kausale Deutung gestört werden. Die positivistische Reserve in der Entwicklung der jetzigen Physik ist aber hauptsächlich dadurch hervorgerufen worden, dass die klassische Physik sich lange Zeit zu sicher fühlte und sich durch absolutistische Charakterzüge äusserte und die Bemühung kundgab, von unseren subjektiven Erlebnissen unabhängig zu sein. Als natürliche Reaktion auf diesen Absolutismus trat begreiflich wieder eine ganz antagonistische Tendenz der entstehenden neuen Physik ein, die den positivistischen Indeterminismus zu verkünden begann. Einige moderne Physiker haben auch wirklich ausdrücklich unterstrichen, dass es sich um eine positivistische Reserve handelt; andere Physiker aber gingen aus dieser Reserve heraus und projizierten den Indeterminismus radikal auch in die Natur selbst. Es kann der Einwand gemacht werden, dass, wenn der Begriff der Kausalität, wie ihn die klassische Physik formuliert hatte, nicht gilt, weil er vom Standpunkte der Axiome der Quantentheorie nicht besteht, und wenn bis jetzt kein neuer spezifischer Begriff der Kausalität formuliert werden konnte, welcher der neuen Physik entsprechen würde, das noch nicht bedeute, dass die vielfach bestätigte allgemeine Definition der Kausalität nicht gelten würde; und dass diese Definition keinen Sinn und keine Gültigkeit hätte. Im Sinne unserer vorherigen Folgerungen kann die Frage der Bedeutung der Kausalität entweder im weiteren Sinne des Wortes, bedingt durch die allgemein anerkannte Enzyklopädie der Erkenntnisse, begriffen werden, oder im engeren, durch ein bestimmtes axiomatisiertes System gegebenen Sinne.

Wenn wir zur Forschung der empirischen Gültigkeit des allgemein formulierten Begriffes der Kausalität zuschreiten wollten, könnten wir feststellen, dass sie vor allem die Tatsache unterstützt, dass das natürliche Geschehen ersichtlich regelmässig ist. Kaum könnten wir irgenwelche empirische Sätze formulieren, wenn es keine reelle Gesetzmässigkeit gäbe. Es ist ebenfalls undenkbar, dass wir irgenwelche wissenschaftliche Prognosen zukünftiger Geschehnisse formulieren könnten, wenn es keine Regelmässigkeit im natürlichen Geschehen gäbe. Die allgemeine Erfahrung selbst gibt also ein Anzeichen, dass die Natur auf irgendwelche gesetzliche Weise uniform ist. Dann wäre die Mutmassung am Platze, dass auch die mikrophysikalischen Erscheinungen determinierte Folgen irgendwelcher Ursachen sind, wenn wir sie auch nicht kennen. Aus dieser Erkenntnis und aus der Tatsache, dass der allgemeine

Begriff der Kausalität vielfach positiv bedingt ist, folgt, dass, wenn ein bestimmter spezieller Ausdruck der Kausalität erschüttert ist, man nicht gleich voraussetzen soll, dass dadurch vielleicht dem Realindeterminismus ein Platz eingeräumt worden sei, sondern man muss weiter kausal forschen. Von diesem Standpunkte aus berührt das Postulat des Indeterminismus nicht die objektive Sphäre, sondern die subjektive. Aus der subjektiv bedingten und vielleicht nicht definitiven Unfeststellbarkeit irgendeines kausalen Zusammenhanges folgt der objektive Indeterminismus freilich noch nicht; schliesslich und endlich haben wir keinen vollkommen adäquaten empirischen Ausdruck des objektiven Geschehens und können ihn auch, wie wir schon vorher erklärt haben, nicht haben, und über die Quantenphysik gilt das heute a fortiori. Das Resignieren auf einen allgemeinen Begriff der Kausalität hätte auch das eventuelle Aufgeben der Bemühung die bisher unbekanntes Gesetzlichkeiten des realen Geschehens zu suchen, zur Folge. Nach Planck selbst fordert die neue Physik zu einer solchen Resignation auch gar nicht auf.

Die Ursache der scheinbar akausalen Erscheinungen in der Atomistik sind also eher subjektive Faktoren, als eine wirklich reelle Akausalität. Zu diesen subjektiven Faktoren sind auch experimentelle Faktoren dazuzurechnen, denn in der Atomistik ist das geprüfte Objekt schon dann vom Experimentator getroffen, wenn es beleuchtet ist, so dass das Objekt sich verändert und wir lernen es nur im beschädigten Zustande kennen. Auf solche delikate Beschädigungen konnte die klassische Physik freilich keine Rücksicht nehmen, denn sie befasste sich nur mit makroskopischen Objekten. In der Atomistik aber ist jedes Lichtquantum schwerwiegend, mit welchem wir beim Experiment das geprüfte Objekt zu treffen gezwungen sind. Ausserdem ist auch zu erwägen, dass atomäre Prozesse sich vielfach gegenseitig beeinflussen, und dass es also gar nicht gut möglich ist, ein bestimmtes Objekt dieser mikrophysikalischen Sphäre ganz zu isolieren. Auf jeden Fall ist hier das grösste Hindernis eines genauen Forschens das Wirkungsquantum Plancks, welches bei jedem Experiment störend wirkt. Weil dieses Quantum in der Atomistik die absolute untere Grenze ist, kann sein störendes Wirken nicht nur nicht beseitigt werden, sondern es kann auch nicht verkleinert und verfeinert werden. Das bedeutet, dass auch unsere feinsten Erkennungsmittel unbedingt die beobachteten Erscheinungen deformieren und wir nicht imstande sind genau das Mass der Deformation des atomären Objektes festzustellen. Die empirische Gültigkeit der Kausalität ist aber dadurch noch nicht erschüttert, wenn man sie dieser Hindernisse wegen zur Zeit nicht direkt demonstrieren und zeigen kann. An dieser Stelle ist das bekannte Beispiel zu erwähnen, dass auch die Hypothese, dass an der von uns abgewendeten Oberfläche des Mondes sich Berge befinden, nicht direkt verifiziert werden kann, aber trotzdem hat sie nicht nur Sinn, sondern gilt auch empirisch. Zum Falsifizieren eines allgemeinen Kausalitätsbegriffes genügt also nicht die Unfeststellbarkeit eines bestimmten konkreten Zusammenhanges, und das die notabene technisch bedingte Unfeststellbarkeit, sondern es wäre notwendig, einen positiven Beweis darzubringen, dass kein kausaler Zusammenhang in der atomären Sphäre existiert und dass bestimmte Erscheinungen da ganz spontan und ex nihilo vorkommen.

Die technische Grenze, die das Wirkungsquantum jedem Experimente legt, muss nicht gleich zur Resignation führen: die Tatsache, dass wir feinere experimentelle Hilfswerkzeuge in der Atomistik nicht haben und auch wahrscheinlich nicht haben werden, muss nicht unbedingt bedeuten, dass wir von der Bemühung, ein bessers Durchforschen der atomistischen Prozesse zu erzielen, ablassen. So ist z. B. nach v. Laue der Fortschritt des experimentalen Forschens nicht immer an die Entdeckung neuer, sondern eher an neue Kombinationen schon bekannter Versuchsmittel gebunden. Die Heisenbergschen Beziehungen der Unbestimmtheit legen angeblich jeder Quantenmechanik eine bestimmte Grenze, nicht aber jeder physikalischen Erkenntnis. Man lässt auch die Möglichkeit zu, dass wenn der Elektron durch Bestrahlung aus seiner Bahn hinausgeworfen wird, da keine prinzipielle Beobachtungsmöglichkeit ist; es muss nur der Einfluss des beleuchtenden Strahles in die Theorie eingefasst werden. Heisenberg liess ebenso zu, dass wenn auch unsere physikalischen Begriffe, durch welche wir bestimmte Naturerscheinungen ausdrücken, unbestimmt und unscharf sind, wir schon durch das Feststellen dieser Unklarheit und Unscharfheit selbst zur neuen Erkenntnis kommen, wenn es irgendwie zum Begreifen der neuen Zusammenhänge brauchbar ist. In Wirklichkeit benehmen sich auch viele Indeterministen in der Physik bei der Arbeit so, als ob sie die Kausalität einsehen würden, wenn sie den reellen Zusammenhang zwischen den Atomerscheinungen auch dort festzustellen trachten, wo sie scheinbar nicht sind und wo sie nur vorausgesetzt werden. Der Forscher handelt zweifellos korrekt und richtig, wenn er sich mit der indeterministischen Resignation nicht zufriedenstellt, und die theoretische Struktur der atomären Geschehnisse wie nur möglich auf die maximale Adäquatheit aufzubauen sucht.

Bisher haben wir uns mit der Frage befasst, ob die Kausalität reell gilt, und sind zu einem positiven Resultat gekommen. Es bleibt noch zu erforschen, ob die Kausalität der objektiven Wirklichkeit im Grunde von einheitlichem Typus ist, oder ob sie in verschiedene Grundkategorien zerfällt. Dieses Problem ist sehr schwerwiegend für den Charakter der ganzen wissenschaftlichen Struktur, die in einer adäquaten theoretischen Abkürzung die Welt auszudrücken will und bis heute nicht zufriedenstellend gelöst ist.

Wie bekannt, versuchten die Naturwissenschaften, die sich mit anorganischem oder energetischem Material befassen, schon von jeher — in den Phasen des Aufstieges — in wissenschaftliche Sphären einzugreifen, die ihnen materiell nicht gebühren, in der Hoffnung, dass es ihnen möglich sein wird, eine einheitliche Deutung des ganzen reellen Geschehens darzubieten. Trotz aller Bemühung gelang ihnen aber eine solche Deutung nicht; es gelang ihnen z. B. nicht eine einzige annehmbare Erklärung der typischen Entwicklungserscheinungen: dort wo es plausibel erschien, handelte es sich immer grösstenteils nur um physikalisch-chemische Prozesse in den Organismen. Solche physikalisch-chemische Erörterungen biologischer Prozesse versuchte seinerzeit auch der Verteidiger der Autonomie der Lebenserscheinungen, Driesch, der wie vielleicht alle seine Altersgenossen, aus der herrschenden These ausging, dass auch die Lebenserscheinungen im Prinzip nur von quantitativer Be-

schaffenheit wären. Driesch suchte neue experimentelle Beweise für das anorganistische Auffassen der Ontogenese, als er eines Tages zu Resultaten kam, die zum Falle dieser Hypothese führten. Durch experimentelle Analyse materieller Prozesse bei lebenden Organismen wurde der Beweis erbracht, dass lebende Wesen zugleich zweierlei elementare Gesetzlichkeit oder Kausalität haben und zwar die energetische und die sogenannte entelechiale, welcher quantitative Eigenschaften fehlen. Das Anerkennen der Entelechie stiess anfangs selbstverständlich auf bedeutende Hindernisse, da auch die typischsten Lebensprozesse sich energetisch bekundigen. Ein direktes Material des Biologen ist zweifellos immer nur die Energie und nur aus der genauen Analyse spezifischer energetischer Prozesse im Organismus kann auf die Gegenwart eines nichtenergetischen Faktors geschlossen werden, der diese spezifischen Prozesse lebender Organismen bestimmt. Der nichtenergetische Faktor dirigiert hier die Energie auf solche Weise, dass den für organische Geschehnisse charakteristischen Effekt die Energie selbst realisiert. Die anorganistische Charakteristik lebender Wesen ist also unerschöpflich, denn die energetisch realisierten organischen Funktionen verraten auch die Wirksamkeit eines von der Energie wesentlich verschiedenen Faktors. So energetisch können in erster Reihe Erscheinungen der Selbstregulation, der Restitution, des Vermehrens und der Entwicklung, also die typischsten Ausdrücke des Lebens, nicht reslos erklärt werden. Nachdem die thermodynamischen Gesetze für die ganze energetische Sphäre und also auch für energetische Prozesse in der Sphäre der Biologie gelten, kommt die Frage auf, wie die Mitarbeit beider Faktoren in ihr realisiert ist und wie das energetische Material unenergetisch organisiert werden kann. Wie bekannt, vermindert sich im gegebenen System die Summe der energetischen Differenzen, wenn etwas geschieht. Wenn diese Differenzen in ersichtlicher Form nicht gegenwärtig sind, setzen wir sie aus der Arbeitsleistungsfähigkeit des Systems als potenziell voraus. Auf ihnen beruht unumgänglich jede mögliche Beziehung zwischen der Entelechie und Energie, denn auf ihnen beruht das ganze materielle Geschehen. Driesch anerkennt bei der Entelechie die Fähigkeit, energetische Differenzen aus aktueller Form in die potenzielle und viceversa zu überführen, d. h. die Zunahme der Entropie lokal zu suspendieren. Der Begriff der Suspendierung ist für uns aber nicht von grossem Werte, denn schliesslich und endlich würden alle energetischen Differenzen nach einer gewissen Zeit verbraucht werden. Und so müssen wir eingestehen, dass die Entelechie imstande ist, die energetischen Austauschbeziehungen zwischen dem Organismus und seiner Lebensumgebung auf solche Weise zu regulieren, dass sich die energetischen Differenzen im Organismus direkt akkumulieren.

Es ist zu bedauern, dass den Analysen Driesch's bisher fast keine genug meritorische Aufmerksamkeit gewidmet wurde und dass z. B. Carnap den Begriff der Entelechie als sinnlos betrachtet, obgleich gerade die logische Verarbeitung zu ihm führt. Ebenso besteht nicht der Standpunkt Max Hartmann's. dass die ganz spezifische biologische Gesetzlichkeit logisch zugelassen werden kann, nicht aber der regulative unenergetische Naturfaktor. Die Naturerkenntnis, sagt er auf überraschende Weise, ist angeblich nur mit Hilfe der Kategorie

der Kausalität erreichbar, als ob die Kausalität nur für energetische Prozesse vorbehalten wäre. Bertalanffy argumentiert schon feiner, dass angeblich auch „physikalische Systeme, wenn auch nur in einfachster Form, den Charakter der Äquifinalität“ aufweisen, die für regulative und Entwicklungsprozesse charakteristisch ist. Es beruht auf Wahrheit, dass dieser Beweis nicht neu ist, und schon seit jeher bei Kristallmodellen angeführt wird, die einige spezifische Erscheinungen nachahmen sollten. Es gibt aber keine physikalisch-chemischen Analogien mehr für zusammengesetzte und typische Lebensprozesse und an diesen kann gerade ihre elementare Spezifität klar bemerkbar werden. Interessant sind in diesem Zusammenhange auch die Arbeiten Childs und Spe-manns über die Morphogenese, die zwar einige Erscheinungen aufgeklärt haben, aber keine wesentliche Änderung bedeuten.

Wenn viele Forscher die organischen Prozesse auf rein anorganistische Gesetzmäßigkeiten zu reduzieren suchten, fanden sich auch Denker, welche behaupten, dass die Entelechie sich auch in anorganischen Stoffen latent befindet. Ist aber eine solche Unifikation beider Faktoren genügend experimentell determiniert? Ohne, dass dem so wäre, glauben einige Denker, dass die objektive Welt von monistischer und totalitärer Beschaffenheit wäre, und C. L. Morgan versuchte bei dieser Voraussetzung eine hierarchische Stufenleiter der konkreten Wirklichkeit in Form eines Systems von verschiedenen differenzierten Wirklichkeiten zu entwerfen. Nach Morgan ist jede Realitätsstufe vom Standpunkte der Entwicklung das Werk einer qualitativen Transformation einer weniger differenzierten Wirklichkeit und also keine bloß rein quantitative Resultante der Entwicklungskomponenten. Qualitative Entwicklungsgewinne bezeichnete Morgan als Emergenz zum Unterschied einer blossen quantitativen Änderung. Wir sind der Meinung, dass sie für die anorganische Sphäre abzuweisen ist, denn es ist der quantitative Charakter dieser Sphäre zu respektieren, soweit keine experimentellen Beweise da sind, welche die bis jetzt geltenden physikalischen Gesetze widerlegen konnten. Im Grunde genommen setzen wir denselben Vorbehalt, den wir gegen den Emergentismus haben, auch dem Holismus, von Smuts und A. Meyer repräsentiert, entgegen, welcher auch nur voraussetzt, aber nicht beweist, dass die ganze Wirklichkeit einheitlich und hierarchisch planmässig ist. Eine dem Emergentismus und Holismus verwandte Anschauung wird von J. L. Fischer vertreten, welcher meint, dass man unter dem genetischen Gesichtspunkte nicht nur die ausgesprochenen Lebenssphären, sondern auch die übrigen Wirklichkeitssphären betrachten kann. Die ganze Wirklichkeit zerlegt sich seiner Ansicht nach in eine einheitliche Sphärenhierarchie gemäss ihrer funktionellen Differenziertheit. Jede tiefere Sphäre bedingt angeblich die Entstehung einer höheren und ihre steigende Potentialität hat die Dämme ihrer Reihenfolge zu brechen. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass N. Bohr den Gedanken aussprach, dass es vielleicht einst möglich sein wird, die biologischen Gesetzmäßigkeiten durch spezifische Begriffe zu charakterisieren, die von physikalischen Begriffen gerade so verschieden wären, wie die Quantenbegriffe von den klassischen. Hier darf die Tatsache nicht übersehen werden, dass das physikalische und überhaupt das anorganische Material und die biologische Realität im weiten Sinne des Wortes sich gegen-

seitig entgegengesetzt verhalten, ob wir schon in der anorganischen Sphäre Gesetze der klassischen Physik oder der Quantenphysik im Sinne haben, da beide Arten im Grunde gleich energetisch und quantitativ sind. Wenn beide verschiedene Sphären, die physikalische und biologische, Entwicklungsneuigkeiten bringen, tun sie es auf elementar verschiedene Weise, denn „Neuigkeiten“ der anorganischen Sphäre, wie schon gesagt, sind nur quantitative Folgerungen bestimmter energetischer Geschehnisse, während Neuigkeiten der biologischen Sphäre im wahren Sinne des Wortes Entwicklungsergebnisse und nicht rein quantitative und energetische Resultate sind.

Aus gegebenem folgt, dass der Ganzheitsgesichtspunkt mit Erfolg nur in der Sphäre biologischer Erscheinungen im weiten Sinne des Wortes anwendbar ist. Nach Schlick handelt es sich aber beim Gebrauch der Termine „summativ“ und „total“ nicht um eine rein objektive Charakterisation, sondern um die Verschiedenheit des beschreibenden Werkzeuges. Einmal gebrauchen wir diesen, ein anderesmal jenen, welcher gerade vorteilhafter ist, so wie wir den Raum der Physik einmal auf euklidische, ein anderesmal auf nichteuklidische Art beschreiben, wobei wir nicht sagen, dass dieser Raum euklidisch oder nichteuklidisch wäre. Sonst würden die Probleme der geeigneten Beschreibung angeblich mit Fragen der Wirklichkeit verwechselt werden. Es ist ersichtlich: Schlick erscheint hier als reservierter Positivist. Wir sind der Ansicht, dass die Wahl eines geeigneten Beschreibungsmittels gerade durch den Charakter des gegebenen reellen Objektes bestimmt wird. Ob wir den physikalischen Raum mit Hilfe dieser oder jener Geometrie beschreiben, beschreiben wir immer denselben Raum der quantitativen Physik. Die summativen und Totalitätsbeschreibungen hingegen sind miteinander im Gegensatze, denn summativ-Begriffe können gut auf im Grunde genommen quantitative Objekte angewendet werden, während die Totalitätsbegriffe nur für das reelle Geschehen einer unquantitativen Beschaffenheit gebraucht werden können.

Über die Teleologie als eine besondere Form der Kausalität führen wir zum Schluss soviel an: Die Teleologie, oder die Lehre über die Zweckmäßigkeit, hat einen ursprünglichen psychologischen Sinn des zweckmäßigen Handelns nach einem gegebenen Ziel. Was ich als Ziel bestimme, hat für mich einen gewissen Wert, eventuell für die Gesellschaft, wenn es sich um ein soziales Ziel handelt. Über Werte, oder über in Normen kodifizierte Werte kann man soviel sagen, dass wir sie durch die Analyse der materiellen und sozialen, eventuell auch psychologischen Wirklichkeit gewinnen. Der objektive Vorgang bei der Kodifizierung der Werte sollte freilich auf das allgemeine, wissenschaftlich festgestellte Interesse Rücksicht nehmen. Wenn sich aber in der gegebenen Gesellschaft entgegengesetzte partikuläre Interessen kreuzen, werden die Normen oft auch so bestimmt, dass sie einem rein partikulären Interesse dienen sollen. Aus diesen Folgerungen ist ersichtlich, dass der Wert nur relativ traktiert werden kann, nämlich in Bezug auf die individuellen oder gesellschaftlichen Bedürfnisse oder Interessen. Der Grund der Wertschätzung ist also teleologisch, den Vorgang der in die gegebene Situation zweckmäßig eingreifenden Aktion richtig zu bestimmen. Teleologisch ist aber nicht nur die Ursache der unmittelbar praktischen Aktionen, sondern auch der abgeleiteten und durch

theoretische Analyse bestimmten, denn in letzter Reihe dienen auch diese nur der Erfüllung gewisser, wie immer differenzierter Interessen. Die menschlichen Bedürfnisse und Interessen können freilich am vollkommensten und im weitesten Masse zweifellos nur in der womöglich rationell organisierten Gesellschaft, nämlich in einer solchen, wo die persönlichen Interessen mit den Interessen des Ganzen harmonieren, saturiert werden. Bedürfnisse, die die Grundlage der Wertschätzung und Normierung sind, sind nicht ein für alle Mal bestimmt, da eine Entwicklung der menschlichen Gesellschaft existiert und mit ihr parallel geht auch die Umwertung der geltenden Werte und Normen. So viel über die Teleologie im ursprünglichen Sinne des menschlichen Schaffens. Wir begegnen ihr noch in anderen Sphären des Lebens, wie z. B. in der Biologie, hier wird aber die Zweckmässigkeit der Lebensprozesse nicht mehr durch die Vernunftsanalyse diktiert, sondern ist potentiell und instinktiv gegeben.

LITERATÚRA

- Ajdukiewicz K., *Sprache und Sinn*, Erkenntnis IV, 1934.
Das Weltbild und die Begriffsapparatur, Erkenntnis IV, 1934.
Die wissenschaftliche Weltperspektive, Erkenntnis V, 1935.
- Ayer, A. J., *Language, Truth and Logic*, London 1936.
The Principle of Verifiability, Mind XLV, 1936.
- Barzin, M., *Probabilité et déterminisme*, Travaux IX. Congr. internat. Phil. Paris 1937.
- Bavink, B., *Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften*, V. Aufl. Leipzig 1933.
- Behmann, H., *Sind die mathematischen Urteile analytisch oder synthetisch?*, Erkenntnis IV, 1934.
- Benjamin, A. C., *Outlines of an Empirical Theory of Meaning*, Philosophy of Science III, 1936.
An Introduction to the Philosophy of Science, New York 1937.
The Operational Theory of Meaning, The Philosophical Review XLVI, 1937.
- Bertalanffy, L. v., *Tatsachen und Theorien der Formbildung als Weg zum Lebensproblem*, Erkenntnis I, 1930—1.
Biologische Gesetzmäßigkeit im Lichte der organismischen Auffassung, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Bloomfield, L., *Linguistic Aspects of Science*, Chicago 1939, Internat. Encycl. Unif. Science.
- Blumberg, A. E. (spolu s H. Feiglom), *Logical Positivism*, The Journal of Philosophy XXVIII, 1931.
Demonstration and Inference in the Sciences and Philosophy, The Monist XLII, 1932.
The Nature of Philosophic Analysis, Philosophy of Science II, 1935.
- Bohr, N., *Kausalität und Komplementarität*, Erkenntnis VI, 1936.
Tiež anglicky vo Philosophy of Science IV, 1937.
Analysis and Synthesis in Science, International Encyclopedia of Unified Science I, 1: Encyklopedia and Unified Science, Chicago 1938.

- Borovanský, L., *O významu indukce a morfogenetických polí*, Biologické listy XXIII, 1938.
- Bridgman, P. W., *The Logic of Modern Physics*, New York 1927.
- Brogliè, L. de, *Réalité physique et idéalisation*. Revue de Synthèse VIII, 1934.
Réflexions sur l'indéterminisme en physique quantique, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Brogliè, M. de, *Le rôle et la valeur de la théorie et de l'expérience dans les progrès de la physique actuelle*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Brogliè, M. et L. de, *Quelques considérations sur les notions d'onde et de corpuscule*, Scientia LV, 1934.
- Bünning, E., *Sind die Organismen mikrophysikalische Systeme?*, Erkenntnis V, 1935.
- Carnap, R., *Physikalische Begriffsbildung*, Karlsruhe 1926.
Der logische Aufbau der Welt, Berlin 1928.
Scheinprobleme in der Philosophie, Berlin 1928.
(spolu s H. Hahnem a O. Neurathem), *Wissenschaftliche Weltauffassung; der Wiener Kreis*, Wien 1929.
Abriss der Logistik, Wien 1929.
Die alte und die neue Logik, Erkenntnis I, 1930—1. Tiež francúzsky: *L'ancienne et la nouvelle logique*, Paris 1933.
Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft, Erkenntnis II, 1931. Tiež angl: *The Unity of Science*, London 1934.
Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache, Erkenntnis II, 1931. Tiež franc.: *La science et la métaphysique devant l'analyse logique du langage*, Paris 1934.
Psychologie in physikalischer Sprache, Erkenntnis III, 1932—3.
Über Protokollsätze, Erkenntnis III, 1932—3.
Die Aufgabe der Wissenschaftslogik, Wien 1934. *Le problème de la logique de la science; ...* Paris 1935.
Logische Syntax der Sprache, Wien 1934. *The logical syntax of language*, London 1937.
On the Character of Philosophic Problems, Philosophy of Science I, 1934.
Les concepts psychologiques et les concepts physiques sont-ils foncièrement différents?, Revue de Synthèse X, 1935.
Formalwissenschaft und Realwissenschaft, Erkenntnis V, 1935. Tiež franc.: *Le problème de la logique de la science; science formelle et science du réel*, Paris 1935.
Philosophy and Logical Syntax, London 1935.

- Von der Erkenntnistheorie zur Wissenschaftslogik*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1935.
- Existe-t-il des prémisses de la science qui soient in-contrôlables?*, Scientia LX, 1936.
- Die Methode der logischen Analyse*, Actes VIII. Congr. int. Phil. Prague 1936.
- Über die Einheitssprache der Wissenschaft...*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Wahrheit und Bewährung*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Testability and Meaning*, Philosophy of Science III—IV, 1936—37.
- Einheit der Wissenschaft durch Einheit der Sprache*, Trav. IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Logical Foundations of the Unity of Science*, Int. Enc. Unif. Science I, 1: Encycl. and Unif. Science. Chicago 1938.
- Foundations of Logic and Mathematics*, Chicago 1939. Internat. Encycl. of Unif. Science.
- Chevalley, C., *Les transformations que subit le langage en devenant scientifique*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Cunningham, G. W., *Meaning, Reference, and Significance*, The Philosophical Review XLVII, 1938.
- Dewey, J., *Unity of Science as a Social Problem*, Int. Enc. Unif. Science I, 1: Encyclopedia and Unif. Science. Chicago 1938.
- Theory of Valuation*, Chicago 1939. Internat. Encycl. of Unif. Science.
- Dratvová, A., *Problém kausalitý ve fyzice. V Praze 1931.*
- Driesch, H., *Philosophie des Organischen*, Leipzig 1928.
- Philosophische Gegenwartsfragen*, Leipzig 1933.
- Dubislav, W., *Die Definition*, Leipzig 1931.
- Naturphilosophie*, Berlin 1933.
- Ducasse, C. J., *Verification, Verifiability, and Meaningfulness*, The Journal of Philosophy XXXIII, 1936.
- Einstein, A., *On the Method of Theoretical Physics*. Philosophy of Science I, 1934.
- Engelhardt, V., *Weltbild und Weltanschauung vom Altertum bis zur Gegenwart*, Leipzig [1929].
- Feigl, H., *Theorie und Erfahrung in der Physik*, Karlsruhe 1929.
- Wahrscheinlichkeit und Erfahrung*, Erkenntnis I, 1930—1.
- (spolu s A. E. Blumbergom), *Logical Positivism*, The Journal of Philosophy XXVIII, 1931.
- Logical Analysis of the Psychophysical Problem*, Phil. of Science I, 1934.

The Logical Character of the Principle of Induction,
Phil. of Science I, 1934.

Sense and nonsense in scientific realism, Actes Congr.
int. Phil. scient. Paris 1936.

Moritz Schlick, *Erkenntnis* VII, 1937—8.

Was bedeuten die gegenwärtigen physikalischen Theo-
rien für die allgemeine Erkenntnislehre?, *Erkenntnis*
I, 1930—1.

Der Charakter der heutigen physikalischen Theorien,
Scientia XLIX, 1931.

Das Kausalgesetz und seine Grenzen, Wien 1932. Tiež
franc.: *Le principe de causalité et ses limites,* Paris
1937.

Naturwissenschaft, Handwörterbuch der Naturwissen-
schaften VII, 2. Aufl. Jena 1932.

La physique contemporaine manifeste-t-elle une tenden-
ce à réintégrer un élément psychique?, *Revue de Syn-*
thèse VIII, 1934.

Théorie de la connaissance et physique moderne, Paris
1934.

Das Ende der mechanistischen Physik, Wien 1935. Tiež
franc.: *La fin de la physique mécaniste,* Paris 1937.

Český překlad je doplnený: Rozvrat mechanistické
fysiky, v Praze 1937.

Positivistische oder metaphysische Auffassung der Phy-
sik?, *Scientia* LVIII, 1935.

Zeigt sich in der modernen Physik ein Zug zu einer spi-
ritualistischen Auffassung? *Erkenntnis* V, 1935.

L'abîme entre les sciences physiques et biologiques, vu
à la lumière des théories physiques modernes, Actes
Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.

Le fossé entre la physique et la biologie . . . , *Revue de*
Synthèse XII, 1936.

Logisierender Empirismus in der Philosophie der USSR,
Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.

Philosophische Deutungen und Missdeutungen der Quan-
tentheorie, *Erkenntnis* VI, 1936.

The Mechanical versus the Mathematical Conception of
Nature, *Philosophy of Science* IV, 1937.

La physique moderne a-t-elle déplacé la frontière entre
l'objet et le sujet?, *Travaux* IX. Congr. int. Phil. Paris
1937.

Physik und logischer Empirismus, *Erkenntnis* VII,
1937—8.

L'unité de la connaissance scientifique, *Travaux* IX.
Congr. int. Phil. Paris 1937.

Frank, Ph.,

Gonseth, F.,

- Hahn, H. (spolu s R. Carnapom a O. Neurathom), *Wissenschaftliche Weltauffassung; der Wiener Kreis*, Wien 1929.
Die Bedeutung der wissenschaftlichen Weltauffassung, insbesondere für Mathematik und Physik, Erkenntnis I, 1930—1.
Logik, Mathematik und Naturerkennen, Wien 1933. Tiež franc.: *Logique, mathématiques et connaissance de la réalité*, Paris 1935.
- Hartmann, M., *Die methodologischen Grundlagen der Biologie*, Erkenntnis III, 1932—3.
Wesen und Wege der biologischen Erkenntnis, Die Naturwissenschaften XXIV, 1936.
(spolu s W. Gerlachom), *Naturwissenschaftliche Erkenntnis und ihre Methoden*, Berlin 1937.
Philosophie der Naturwissenschaften, Berlin 1937.
- Heisenberg, W., *Kausalgesetz und Quantenmechanik*, Erkenntnis II, 1931.
Prinzipielle Fragen der modernen Physik, Neue Fortschritte in den exakten Wissenschaften, Leipzig u. Wien 1936.
Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft, Leipzig 1936.
Die gegenwärtigen Aufgaben der theoretischen Physik, Scientia LXIII, 1938.
- Hempel, C. G., *Analyse logique de la psychologie*, Revue de Synthèse X, 1935.
On the Logical Positivist's Theory of Thruth, Analysis II, 1935.
Some Remarks on 'Facts' and Propositions, Analysis II, 1935.
Über den Gehalt von Wahrscheinlichkeitsaussagen, Erkenntnis V, 1935.
(spolu s P. Oppenheimom), *Der Typusbegriff im Lichte der neuen Logik*, Leiden 1936.
- Hickson, J. W. A., *Causality and Recent Physics*, The Philosophical Review XLIV, 1935.
Recent Attacks on Causal Knowledge, The Philosophical Review XLVII, 1938.
- Hofstadter, A., *On Semantic Problems*, The Journal of Philosophy XXXV, 1938.
- Holzappel, W., *Bemerkungen zur Wissenschaftslehre des Wiener Kreises*, Erkenntnis VII, 1937—8.
- Jakobs, N., *Physicalism and Sensation Sentences*, The Journal of Philosophy XXXIV, 1937.
- Jensen, P., *Kausalität, Biologie und Psychologie*, Erkenntnis IV, 1934.

- Jordan, P., *Quantenphysikalische Bemerkungen zur Biologie und Psychologie*, Erkenntnis IV, 1934.
Ergänzende Bemerkungen über Biologie und Quantenmechanik, Erkenntnis V, 1935.
Methode der Biologie und kausaler Determinismus, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
Die Physik des XX. Jahrhunderts, Braunschweig 1939.
- Jørgensen, J., *Hauptzüge der gegenwärtigen Philosophie der Physik*, Scientia LVII, 1935.
Die logischen Grundlagen der Wissenschaft, Actes VIII Congr. int. Phil. Prague 1936.
Reflexions on logic and langage, The Journal of Unified Science VIII, 1939.
- Juhos, B. v., *Kritische Bemerkungen zur Wissenschaftstheorie des Physikalismus*, Erkenntnis IV, 1934.
Discussion logique de certaines expressions psychologiques, Revue de Synthèse XII, 1936.
Negationsformen empirischer Sätze, Erkenntnis VI, 1936.
Principles of Logical Empirism, Mind XLVI, 1937.
- Kantor, J. B., *The Rôle of Language in Logic and Science*, The Journal of Philosophy XXXV, 1938.
- Kokoszyńska, M., *Über den absoluten Wahrheitsbegriff und einige andere semantische Begriffe*, Erkenntnis VI, 1936.
Syntax, Semantik und Wissenschaftslogik, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
Sur les éléments métaphysiques et empiriques dans la science, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
Bemerkungen über die Einheitswissenschaft, Erkenntnis VII, 1937—8.
- Kraus, F., *Eins- und Vieles-Problem in biologischer Betrachtung*, Erkenntnis I, 1930—1.
- Lenzen, V. F., *Indeterminism and the Concept of Physical Reality*, The Journal of Philosophy XXX, 1933.
The Interaction between Subject and Object in Observation, Erkenntnis VI, 1936.
Experience and Convention in Physical Theory, Erkenntnis VII, 1937—8.
Procedures of Empirical Science, Chicago 1938, Internat. Encykl. Unif. Science.
- Lewis, C. I., *Mind and the world-order*, London 1929.
Experience and Meaning, The Philosophical Review XLIII, 1934.
- Ludwig, W., *Axiomatik und mathematische Logik*, Die Naturwissenschaften XXVII, 1939.
- Lukasiewicz, J., *Bedeutung der logischen Analyse für die Erkenntnis*, Actes VIII. Congr. int. Phil. Prague, 1936.

- Margenau, H., *Causality and Modern Physics*, The Monist XLI, 1931.
Probability and Causality in Quantum Physics, The Monist XLII, 1932.
- Menger, K., *Die neue Logik*, Krise und Neuaufbau in den exakten Wissenschaften, Leipzig und Wien 1933.
The New Logik, Philosophy of Science IV, 1937.
- Metallmann, J., *Le déterminisme et la notion de l'émergence en biologie*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Mises, R. v., *Wahrscheinlichkeit, Statistik u. Wahrheit*, Wien 1928.
Über kausale und statistische Gesetzmässigkeit in der Physik, Erkenntnis I, 1930—1.
- Mitchell, E. T., *On the Nature and Analysis of Causality*, The Monist XLI, 1931.
- Morris, C. W., *Philosophy of Science and Science of Philosophy*, Philosophy of Science II, 1935.
The Relation of the Formal and Empirical Sciences within Scientific Empiricism, Erkenntnis V, 1935.
The Concept of Meaning in Pragmatism and Logical Positivism, Actes VIII. Congr. int. Phil. Prague 1936.
Remarks on the proposed Encyklopaedia, Actes Congr. Phil. scient. Paris 1936.
Semiotic and scientific empiricism, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
Scientific Empiricism, Internat. Encycl. Unif. Science I, 1: Encycl. and Unified Science, Chicago 1938.
Foundations of the Theory of Signs, Chicago 1938, Internat. Encycl. Unif. Science.
- Nagel, E., *A Frequency Theory of Probability*, The Journal of Philosophy XXX, 1933.
Verifiability, Truth and Verification, The Journal of Philosophy XXXI, 1934.
The Logic of Reduction in the Sciences, Erkenntnis V, 1935.
Impressions and Appraisals of Analytic Philosophy in Europe, The Journal of Philosophy XXX, 1936.
Principles of the Theorie of Probability, Chicago 1939, Internat. Encycl. Unif. Science.
Probability and the Theory of Knowledge, Philosophy of Science VI, 1939.
- Neurath, O. (spolu s R. Carnapom a H. Hahnom), *Wissenschaftliche Weltauffassung; der Wiener Kreis*, Wien 1929.
Wege der wissenschaftlichen Weltauffassung, Erkenntnis I, 1930—1.
Empirische Soziologie, Wien 1931.
Physicalism: The Philosophy of the Viennese Circle, The Monist XLI, 1931.

- Physikalismus*, Scientia L, 1931.
- Soziologie im Physikalismus*, Erkenntnis II, 1931.
- Protokollsätze*, Erkenntnis III, 1932—3.
- Einheitswissenschaft und Psychologie*, Wien 1933.
- Radikaler Physikalismus und „wirkliche Welt“*, Erkenntnis IV, 1934.
- Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique*, Paris 1935.
- Einheit der Wissenschaft als Aufgabe*, Erkenntnis V, 1935.
- Pseudorationalismus der Falsifikation*, Erkenntnis V, 1935.
- Was bedeutet rationale Wirtschaftsbetrachtung*, Wien 1935.
- Einheitswissenschaft*, Actes VIII. Congr. int. Phil. Prague 1936.
- Einzelwissenschaften, Einheitswissenschaft, Pseudorationalismus*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- L'Encyclopédie comme „modèle“*, Revue de Synthèse XII, 1936.
- Une Encyclopédie internationale de la Science unitaire*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Mensch und Gesellschaft in der Wissenschaft*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Soziologische Prognosen*, Erkenntnis VI, 1936.
- Die neue Enzyklopädie des wissenschaftlichen Empirismus*, Scientia LXII, 1937.
- Prognosen und Terminologie in Physik, Biologie, Soziologie*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Unified Science and Its Encyclopaedia*, Philosophy of Science IV, 1937.
- The Departmentalization of Unified Science*, Erkenntnis VII, 1937—8.
- Die neue Enzyklopädie, Zur Enzyklopädie der Einheitswissenschaft. s'- Gravenhage* 1938.
- Unified Science as Encyclopedic Integration*, Internat. Encycl. Unif. Science I. 1: Encyclopedia and Unified Science, Chicago 1938.
- Oppenheim, P. (spolu s C. G. Hempelom), *Der Typusbegriff im Lichte der neuen Logik*, Leiden 1936.
- Von *Klassenbegriffen zu Ordnungsbegriffen*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Oppenheimer, F., *Der Kausalbegriff in der neuesten Physik*, Abhandlungen und Monographien zur Philosophie des Wirklichen 1—2, Leipzig 1931.
- Pacotte, J., *La logique et l'empirisme intégral*, Paris 1935.

- Petermann, B., *Die Wertheimer-Koffka-Köhlersche Gestalttheorie und das Gestaltproblem*, Leipzig 1929.
- Planck, M., *Die Kausalität im Naturgeschehen*, Scientia LIII, 1933.
Wege zur physikalischen Erkenntnis, Leipzig 1933.
Determinismus oder Indeterminismus?, Leipzig 1938.
- Plessner, H., *Die Stufen des Organischen und der Mensch*, Berlin und Leipzig 1928.
- Popper, K., *Logik der Forschung*, Wien 1935.
- Reichenbach, H., *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre*, Berlin 1928.
Kausalität und Wahrscheinlichkeit, Erkenntnis I, 1930—1.
Die philosophische Bedeutung der modernen Physik, Erkenntnis I, 1930—1.
Das Kausalproblem in der Physik, Naturwissenschaften XIX, 1931.
Der physikalische Wahrheitsbegriff, Erkenntnis II, 1931.
Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie, Leipzig 1931.
La philosophie scientifique; vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes, Paris 1932.
Die Kausalbehauptung und die Möglichkeit ihrer empirischen Nachprüfung, Erkenntnis III, 1932—3.
Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs, Erkenntnis III, 1932—3.
Über Induktion und Wahrscheinlichkeit, Erkenntnis V, 1935.
Wahrscheinlichkeitslehre, Leyden 1935.
Wahrscheinlichkeitslogik, Erkenntnis V, 1935.
Die Bedeutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs für die Erkenntnis, Actes VIII. Congr. int. Phil. Prague 1936.
L'empirisme logistique et la désagrégation de l'a priori, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
Die Induktion als Methode der wissenschaftlichen Erkenntnis, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems, The Journal of Philosophy XXX, 1936.
Wahrscheinlichkeitslogik als Form wissenschaftlichen Denkens, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
Warum ist die Anwendung der Induktionsregel für uns notwendige Bedingung zur Gewinnung von Voraussetzungen?, Erkenntnis VI, 1936.
La philosophie scientifique: une esquisse de ses traits principaux, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
Experience and Prediction, Chicago 1938.
On Probability and Induction, Philosophy of Science V. 1938.

- Bemerkungen zur Hypothesenwahrscheinlichkeit*, The Journal of Unified Science VIII, 1939.
- Über die semantische und die Objekt-Auffassung von Wahrscheinlichkeitsausdrücken*, The Journal of Unified Science VIII, 1939.
- Rougier, L., *La structure des théories déductives*, Paris 1921.
- La Scolastique et la Logique*, Erkenntnis V, 1935.
- Pseudo-problèmes résolus et soulevés par la logique d'Aristote*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- La révolution cartésienne et l'empirisme logique*, Tra-vaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Le Langage de la Physique est-il Universel et Autono-me*, Erkenntnis VII, 1937—8.
- La relativité de la logique*, The Journal of Unified Scien-ce VIII, 1939.
- Ruja, H., *The Logic of Logical Positivism*, The Journal of Philo-sophy XXXIII, 1936.
- Russell, B., *Communication and Verification*, Proc. Arist. Soc., Suppl. Vol. XIII, 1934.
- On the Importance of Logical Form*, Internat. Encycl. Unif. Science I. 1: Encyclopedia and Unified Science. Chicago 1938.
- Sapper, K., *Die Erschütterung des Kausalitätsprinzips in der neues-ten Physik*, Scientia LVIII, 1935.
- Schlick, M., *Allgemeine Erkenntnislehre*, 2. Aufl., Berlin 1925.
- Naturphilosophie*, Die Philosophie in ihren Einzelgebieten, Berlin 1925.
- Erleben, Erkennen, Metaphysik*, Kant-Studien XXXI, 1926.
- Erkenntnistheorie und moderne Physik*, Scientia XLV, 1929.
- Die Wende der Philosophie*, Erkenntnis I, 1930—1. Franc. preklad v diele: *Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur*, Paris 1934.
- The Future of Philosophy*, Proc. VII. Int. Congr. Phil. London 1931.
- Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik*, Die Natur-wissenschaften XIX, 1931.
- Causality in Every Day Life and Science*, University of California Publications in Philosophy, 1932.
- Positivismus und Realismus*, Erkenntnis III, 1932—3. Franc. preklad v diele: *Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur*, Paris 1934.
- Philosophie und Naturwissenschaft*, Erkenntnis IV, 1934.
- Über das Fundament der Erkenntnis*, Erkenntnis IV,

1934. Tiež franc.: *Sur le fondement de la connaissance*, Paris 1935.
- De la relation entre les notions psychologiques et les notions physiques*, Revue de Synthèse X, 1935.
- Facts and Propositions*, Analysis IV, 1935. Franc. preklad v diele: *Sur le fondement de la connaissance*, Paris 1935.
- Sur le fondement de la connaissance*, Paris 1935.
- Unanswerable Questions?*, The Philosopher XIII, 1935.
- Über den Begriff der Ganzheit*, Erkenntnis V, 1935.
- Gesetz und Wahrscheinlichkeit*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Meaning and Verification*, The Philosophical Review XLV, 1936.
- Quantentheorie und Erkennbarkeit der Natur*, Erkenntnis VI, 1936.
- Sind die Naturgesetze Konventionen?*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- L'école de Vienne et la philosophie traditionnelle*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Gesammelte Aufsätze (1926—1936)*, Wien 1938.
- Schrödinger, E., *Anmerkungen zum Kausalproblem*, Erkenntnis III, 1932—3.
- Quelques remarques au sujet des bases de la connaissance scientifique*, Scientia LVII, 1935.
- Stace, W. T., *Metaphysics and Meaning*, Mind XLIV, 1935.
- Stebbing, L. S., *Logical positivism and analysis*, London 1933.
- Communication and Verification*, Proc. Arist. Soc. Suppl. Vol. XIII, 1934.
- Philosophy and the Physicists*, London 1937.
- Language and misleading questions*, The Journal of Unified Science VIII, 1939.
- Strauss, M., *Komplementarität und Kausalität im Lichte der logischen Syntax*, Erkenntnis VI, 1936.
- Ungenauigkeit, Wahrscheinlichkeit und Unbestimmtheit*, Erkenntnis VI, 1936.
- Tarski, A., *Einige methodologische Untersuchungen über die Definierbarkeit der Begriffe*, Erkenntnis V, 1935.
- Grundlegung der wissenschaftlichen Semantik*, Actes Congr. int. Phil. scient. Paris 1936.
- Sur la méthode déductive*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Vogel, T., *Bemerkungen zur Aussagentheorie des radikalen Physikalismus*, Erkenntnis IV, 1934.
- Die Bedeutung der modernen Physik für die Theorie der*

- Erkenntnis (Hermann-May-Vogel, *Die Bedeutung der modernen Physik . . .*, Leipzig 1937).
- Waismann, F., *Logische Analyse des Wahrscheinlichkeitsbegriffs*, Erkenntnis I, 1930—1.
Ist die Logik eine deduktive Theorie?, Erkenntnis VII, 1937—8.
- Weinberg, C. B., *Protocols, Communicability, and Pointer Readings*, The Journal of Philosophy XXXV, 1938.
- Weinberg, J. R., *Are There Ultimate Simples?*, Philosophy of Science II, 1935.
An examination of Logical Positivism, London 1936.
- Wiener, P. P., *Some Metaphysical Assumptions and Problems of New-Positivism*, The Journal of Philosophy XXXII, 1935.
- Wisdom, J., *Metaphysics and Verification*, Mind XLVII, 1938.
- Wittgenstein, L., *Tractatus Logico-Philosophicus*, London 1922.
- Wohlstetter, A., *The Structure of the Proposition and the Fact*, Philosophy of Science III, 1936.
- Zawirski, Z., *Importance des recherches logiques et sémantiques pour les théories de la physique contemporaine*, Travaux IX. Congr. int. Phil. Paris 1937.
- Zilsel, E., *P. Jordans Versuch, den Vitalismus quantenmechanisch zu retten*, Erkenntnis V, 1935.
Moritz Schlick, Die Naturwissenschaften XXV, 1937.

(Poznámka: pokladal som za užitočné uviesť v tomto sozname, pokiaľ mi bolo možné, všetky význačné moderné práce, ktoré podľa môjho náhľadu majú viac-menej priamy vzťah k základným problémom vedeckej metodologie.)

MENNÝ INDEX

- Ackermann 27
Ajdukiewicz 17, 45
Alexander 25
Aristoteles 26, 27, 83
Bacon 10, 55, 57, 86
Bavink 13
Becker 24, 26
Behmann 27
Benjamin 17, 29, 36, 37
Bergmann 17
Bergson 70
Bernays 27
v. Bertalanffy 72, 103
Blumberg 16, 17, 48
Bohr 61, 73, 103
du Bois-Reymond 78
Boll 17
Boltzmann 17
Boole 27
Borovanský 72
Bridgman 17, 45
de Broglie 61, 66
Brouwer 28
Bruschvicg 8
Carnap 6, 15—18, 23, 26, 28, 29, 31, 32, 34,
36, 38, 39, 42, 43, 47—49, 51, 52, 57, 68,
71, 79, 81, 95, 97, 102
Child 72, 103
Chwistek 17, 27
Clausius 45
Cohen 17
Corbin 25
Decoster 25
Descartes 8, 9
Dewey 17
Driesch 70—72, 75, 101, 102
Dubislav 17, 18
Dubs 56, 58, 59
Duhem 15
Eddington 13
Einstein 14, 17, 47, 61
Engelhardt 7
Enriques 15
Euklid 8, 41, 45—47, 57, 76, 83, 95, 104
Feigl 16, 35, 48
Fichte 10
Fischer 73, 103
Fraenkel 27
Frank 13, 14, 16—18, 61, 67—69
Frege 16, 27
Galilei 8, 10, 13, 86
Gomperz 17
Gödel 16
Grelling 17
Günther 26
Hahn 15—18, 23, 31, 79
Hamilton 27
Hartmann 71, 72, 102
Hegel 10, 29, 90
Heidegger 10, 23
Heisenberg 13, 47, 60, 61, 65, 69, 101
Helmer 17
v. Helmholtz 17
Hempel 17
Herzberg 17
Hilbert 16, 17, 27, 28
Hook 17
Hume 10
Husserl 10
Huygens 13
Jeans 13, 14
Jevons 27
Joergensen 17, 63
Jordan 61, 62
Kaila 17
Kant 9, 10, 36, 60, 66, 86
Kaufmann 16
Klein 17
Koffka 75
Kokoszyńska 17

Köhler 75
 Kotarbiński 17
 Kraft 16
 Langevin 17
 Langford 17, 30
 Laplace 35, 66
 v. Laue 65, 101
 Le Roy 55
 Leibniz 8—10, 13, 27, 85
 Lenzen 17, 54
 Lesniewski 27
 Lewis 17, 27, 30, 69
 Lukasiewicz 17
 Mach 16, 50
 Maxwell 48, 95
 Mehlberg 17
 Menger 16
 Metzger 25
 Meyer 72, 103
 Mill 10, 11, 29, 57, 86, 90
 v. Mises 16, 17
 Morgan 72, 103
 de Morgan 27
 Morris 17, 38
 Nagel 12, 17, 18
 Nernst 57
 Neurath 6, 15—18, 20, 51—54, 79, 97, 98
 Newton 10, 13, 14, 45, 48, 95
 Nietzsche 25
 Oppenheimer 62
 Peano 15, 27
 Peirce 15
 Petermann 75
 Pieri 15
 Planck 17, 55, 62—64, 67, 100
 Plessner 76
 Poincaré 15, 31, 47
 Popper 16, 17, 56
 Poznański 17
 Pythagoras 8
 Ramsey 15, 27
 Reichenbach 16—18, 43, 56, 67—69, 72
 Rey 15, 17
 Rieffert 27
 Rougier 17—19, 23, 26, 81, 83
 Russell 15—17, 26—28
 Schelling 10
 Schlick 16—18, 29, 35, 52, 53, 55, 63, 64,
 67—69, 76, 78, 80, 97, 98, 104
 Schröder 16, 27
 Smuts 72, 103
 Souriau 25
 Spemann 72, 103
 Spencer 10
 Stebbing 17, 26
 Stumpf 46
 Tarski 17, 27, 38, 47
 Tvrđý 56—58
 Twardowski 17
 Vallati 15
 Vendryes 23
 Wahl 25
 Weinberg 8, 37
 Weismann 16
 Wertheimer 75
 Weyl 67
 Whitehead 15, 26—28
 Wittgenstein 15—17, 27, 48, 50, 78
 Zawirski 17
 Zilsel 16

OBSAH

Úvod	5
I. Vývin vedeckého myslenia v novom veku	7
II. Moderné metodologické snahy	15
III. Logická skladba vedeckého jazyka	21
IV. Syntaktická a sémantická verifikácia	38
V. Axiomatizácia empirických sústav a aplikačné definície	45
VI. Problémy špeciálnej sémantiky	50
VII. Vedecká indukcia	55
VIII. Metodologické problémy súčasnej vedy (problém kauzality)	60
IX. Vedecká syntéza	78
X. Shrnutie a záver	82
Zusammenfassung	85
Literatúra	106
Menný index	118

Toto dielo

Ph. et RNDr. Igora Hrušovského

TEÓRIA VEDY

(Úvod do všeobecnej metodologie)

WISSENSCHAFTSTHEORIE

(Einleitung in die allgemeine Methodologie)

vyšlo v Bratislave v marci 1941

ako 9 sväzok

SPISOV SLOVENSKEJ UČENEJ SPOLOČNOSTI

(OPERA ERUDITAE SOCIETATIS SLOVACAE),

ktoré rediguje univ. prof. Dr. Ľudovít Novák,
generálny tajomník a hlavný redaktor spisov a časopisov SUS.

Vytlačil Kníhtlačiarsky účastinársky spolok

v Turčianskom Svätom Martine.