

# Georg Maier

*V spolupráci s Manfredom v. Mackensenom a Heinzom Christianom Ohlendorfom*

## Svetlo v húštine nedorozumení

Naše oči sú určite najbdelejším zmyslovým orgánom, ktorým sme obdarovaní. Celá náplň viditeľného sveta sa nám nimi otvára a usporadúva, zaoberáme sa ňou, prenikáme ju, pozorujeme, nahliadame do nej ... Aj to, čo nazývame svetlom dní, aj umelé osvetlenia, ktoré priniesla civilizácia, sú nám každodenným zážitkom. Ak sa ale začneme na toto svetlo pýtať, staneme sa ako vzdelaní príslušníci našej doby zväčša obeťami zmätku:

Svetelné lúče, svetelné prúdy, dopadajúce alebo rotujúce častice, vlny s veľkou rýchlosťou, lomy a odrazy svetla - okamžite obsadia naše predstavy, sú však všetky sami neviditeľné. Mimo to nie sú – na to si spomíname ešte z vyučovania fyziky – priamo použiteľné, ale nastávajú pri nich rozpory. Tento zmätok je výsledkom historického vývoja, ktorý trvá až dodnes<sup>1)</sup>. Prierezové školské vyučovanie sprostredkováva nutne v sebe si protirečiacu zmes z rôznych epoch tejto histórie. Jednotlivé „objasnenia“ - pôvodne myslené len ako nápomocné prirovnania - sa pevne uchytili v našom obraze „svetla“ ako kvázi-mechanické procesy a stali sa húštinou predsudkov, ktoré už viac neslúžia porozumeniu.

### Čo potrebuje oko k videniu?

Vidíme, ak sa okolo osvetlí. Osvetliť sa ale môže rôzne: Bleskovo rýchlo povstávajú pevné sochy v nočnej búrke, zasnežená krajina pri mesačnom svite pôsobí skutočne presvedčivo, nie však kvetinové záhony, ktoré správne „rozkvitnú“ až na dennom svetle. Často sa však štítíme triezvej zreteľnosti dňa a unikáme do útulnosti svetla sviečky.

To, čo je ešte potrebné k videniu, je tak nevtieravé, že sme na to takmer zabudli. Je to neviditeľné, je to to, čo je priehľadné. Zážitok pri prechádzke po horách, keď z čerstvo napadaného snehu náhle vystúpi hmla, nás poučí: Môže byť bieloskvúco jasne, ale nemáme ani potuchy, kadiaľ sa ide nahor a kadiaľ nadol.

Pre deti tvorí to, čo je svetlé a to, čo je priehľadné, ešte jednotu. Zakryjú si oči a zvolajú: Kto ma vidí? Nejak o čakávajú, že teraz úplne zmizli, keďže sa im pre ich očami zotmelo. Kto dokáže okolo seba pozeráť, ten je aj vystavený pohľadu druhých.

K zreteľnému videniu je potrebný dostatočne veľký, svetlý priehľadný medzipriestor<sup>2)</sup>. Ak je odstup príliš malý, tak sa výhľad zahmlí. Ak nie je žiaden odstup, tak sa naraz pred očami zotmie. (To práve človek skúsi s plochou vlastných rúk pred očami). Oko je potom vymknuté zo sveta. Ak to dôjde tak ďaleko, že sa nedá nič vidieť, potom sa do šerého zorného poľa rozšíri všelijaký vlastný život

zmyslového orgánu. Tento „chod naprázdno“ ustúpi hneď, akonáhle je niečo vidieť - to, čo je svetlé a to, čo je temné, sa rozdelí. Svetlé sa zviditeľní od svojho temného okolia, práve tak ako temné od susedného svetlého. Každý to pozná: Dokonca aj tá najkrajšia čierna žije zo svojho kontrastu k oslepujúcej bielej. Zo starého, zaužívaného predsudku sme však predsa len náchylní toto trebárs nechať platiť ako dodatok, ako posilnenie „skutočnej“ reality.

Potrebné prehĺbenie tohto nášho prvého náhľadu do sveta videnia však dáva ešte nasledovné pozorovanie: osvetlí sa vďaka svietiacim telesám – napríklad plameňu sviečky. Na prekvapenie vystupujú z tohoto plameňa sviečky sadze. (Modrý plameň z plynu naproti tomu nesadzí, svieti však tiež sotva, je prakticky priehľadný.) Ako vieme, sú to práve sadze, ktoré sa z páľavy plameňa sviečky používajú k typickému žltému osvetleniu. Nie je to teda žiadna náhodná spojitosť, ale musíme povedať: Nepriehľadnosť je nutný prídavok všetkého svietenia. Aj tu práve platí: Ak je svetlo, potom sa stáva nepriehľadné viditeľným. Tak je to však vždy: všetko, čo prijíma osvietenie, zatarasuje výhľad na to, čo leží za ním, vrhá tieň. Tak sa ohraničuje vznik videnia na to, čo je nepriehľadné. Priehľadné je ale zásadne neviditeľné.

#### **Existujú neviditeľné procesy v tom, čo je priehľadné?**

Zo strany pozeráme na niekoho, ako číta. Keďže pozorujeme z boku, zostáva pre nás text skrytý. Priehľadný medzipriestor medzi čítaním sa zapodievajúcimi očami a knihou môžeme preniknúť pohľadom ako prázdnu priezračnosť. Z tohoto sa bežne budujú predstavy, ktoré sú určené k objasneniu videnia.

Tieto predstavy sa snažia viesť dvojakým smerom:

- majú ukázať, ako si toto svetlo hľadá cestu v priestore - hovorí sa potom o svetelných lúčoch. Tieto sú starým pozostatkom, ktorý sa chcel zachrániť tým, že sa uznala jednoduchá „geometrická“ optika, v ktorej platia pravidlá na zakresľovanie cesty svetla priamkami v bočnom pohľade optického usporiadania.
- majú objasniť pôsobenie svetla, ktoré sa pravdaže odohráva až ďaleko od žiariaceho zdroja. Človek sa obáva toho, nechať toto pôsobenie bezprostredne vystúpiť až v oku. A tak sa hovorí o svetelnom prúde. Či je tento treba chápať ako vlnový alebo časticový, to bolo dlho otázne. Po poslednom prelome storočí sa stalo bližším favorizovať častice (fotóny).

Oba pojmy sa tešia nerušenému oceňovaniu. Ich použitie však tým oddeľuje žiaka od vzťahu ku skúsenosti - ak sa nimi zapodieva, zaoberá sa predsa tým, čo je vymyslené alebo vôbec len odhadnuté namiesto toho, čo je skúsenosťou.<sup>3)</sup> Na príkladoch tu ukážeme, ako môže byť myslením uchopená skúsenosť bez prihliadania k takýmto konštrukciám. V tomto zmysle bolo fenomenológmi George Berkeleyom<sup>4)</sup>, Goethem<sup>5)</sup> a Rudolfom Steinerom<sup>6)</sup> namietnuté, že videnie nie je z boku vidno: že náuka o svetle má poukázať na vzťah medzi vzájomne spätými viditeľnými javmi vo videní.

Obidva pojmy sú okrem toho prekonané moderným vývojom fyziky. Myslíme si, že je to dobrý dôvod k tomu, takéto predstavy používať len opatrne, alebo najlepšie vôbec nie, iba ak by išlo o to, vykresliť ťažkosti, ktoré bolo treba v histórii optiky prekonať.

Pre mnohých sú svetelné lúče a svetelný prúd nosnými prvkami pojmu svetla. Je tento nimi teda úplne zaopatrený? Akiste nie. Pretože až tým, že tieto odstúpia do pozadia dejín, sa stane možným, vážne vziať do úvahy základné skúsenosti. Na ich všeobecný charakter bude ešte dôrazne poukázané na konci tohoto príspevku.

### **Kritika predstavy svetelných lúčov**

Predmety uchopujeme tam, kde ich vidíme - ideme priamočiaro k videnému cieľu. Voľný pohľad je priamočiary, v každom prípade priamočiarejší, než akokoľvek pevne napnuté dlhé vlákno. (V krajine je možné medzi dvomi zvislo stojacimi tyčami dať na ich spojnicu tretiu tým, že človek zameria vzniknutý rad okom.) Svet meriame optickými zariadeniami: teodolitmi, nivelačnými prístrojmi atď. Tieto namerané smery sa v obrazoch máp alebo výpočtoch považujú za priame. Z mnohých takýchto skúseností sa dochádza k tomu, že vo videní ako i vo svetle uznávame tie isté vlastnosti, ktoré má v geometrii priamka - línia. A časom sa vytvorilo použitie - geometricky konštruovať priebeh svetla v priestore líniami svetla, teda svetelnými lúčmi. Ako pri tom postupujeme? Príkladom úspešnej konštrukcie línií je perspektíva. Obráťme sa k nej, aby sme na tom podali kritiku predstavy svetelných lúčov ako nefyzikálnu.

Konštrukcia perspektívnych pohľadov je zaujímavá. Najskôr treba určiť stanovenú úlohu. Má sa na plochu nakresliť obraz, ktorý z určitého bodu pohľadu (polohy oka) je určený vo svojich formách obrazom, ktorý sa ponúka zraku v priestorovej, poväčšinou architektonicky utvárannej scéne. Túto konštrukčnú úlohu vyriešime tým, že najskôr scénu priestorovo plne analyzujeme geometrickými pojmami: Priama aleja vedie do určitého smeru horizontu, má konštantnú šírku cesty, je olemovaná topoľmi, zasadenými v rovnakých odstupoch a rastúcimi priamo nahor, atď. Tak sa samotná priestorová scéna, postávajúca z múrov, stromov v aleji, alebo obľúbených pozemných obkladov zo štvorcových platní konštruuje a to za pomoci samých priamok. Každá z týchto priamok tvorí so stanoviskom oka jednu rovinu. A rezy týchto rovín s rovinou obrazu sú konštrukčnými líniami perspektívnej kresby! Ona sama je potom plochým, do šírky sa tiahnúcim predmetom, ktorý oko opäť považuje za perspektívny a želaná ilúzia bude existovať len ak budeme kresbu pozorovať z plánovaného hľadiska.

Aj ku konštrukcii obrysov v kresbe sú zorné čiary použiteľné. Len sa ukazuje ich ohraničenie pre použitie v optike, ak majú byť nakreslené vrhnuté tieň nepriehľadných telies. Vtedy sa už vzdávame efektu rozšíreného svietenia - neexistujú tam žiadne polotiene. Tieto sa stanú pochopiteľnými až potom, ak sa človek vydá na miesto tieňa a vidí, ako okraj toho, čo vrhá tieň, postupne stále viac zakrýva svetlo, až kým sa človek neocitne v jadre tieňa. A práve tak je konštrukcia svetelných lúčov nedostačujúca až dezorientujúca pre pochopenie šošovky. Kto zažil vyučovanie optiky, neoslobodí sa tak ľahko od schémy: v reze znázornená šošovka

s dôležitými, pre konštrukciu reálneho obrazu nutnými priamkami. Je povšimnutiahodné, ako jednoznačne zamietol toto konštruovanie v reze pre vyučovanie Rudolf Steiner: „Ak hovoríme o tom, čo je šošovka, nesmieme ukazovať rez šošovkou a potom fantastický prierez lúčov, ale musíme zostať pri tom – uchopiť šošovku ako >to, čo ťahá spolu celý obraz< – buď zhusťujúc alebo rozťahujúc. Teda len vskutku zostať pri tom, čo sa ukazuje v zornom poli. A teda úplne prekonať >lúče<“<sup>(6)</sup> Takýto proces je možný v plnej myšlienkovvej jasnosti a vedie úplne von z predstáv o lúčoch. Môžu to objasniť niektoré príklady:

Ako používame šošovky vlastných očí? Nemôžeme pozeráť súčasne do blízka i do ďaleka. Prestavenie očných šošoviek (akomodácia) na okamžitý odstup je možné azda prirovnať k napätiu hlasiviek k naladeniu sa na zamýšľaný tón: robíme to, ale všimneme si z toho niečo len v hraničných prípadoch, keď nám to je už zaťažko.

Kto sa pozerá na nejaké drobné kvietky úplne zblízka, nedostane o tom napriek tejto blízkosti žiaden zreteľný obraz, ani ak veľmi napína zrak. Tu môže pomôcť lupa podržaná pred očami. Potom sa uvoľnenému zraku zjaví vnútro kvetov tak, že sa dá urobiť si o ňom prehľad. Nastáva zväčšenie, čím je možná perspektívna blízkosť, bez napätia zraku, ktoré bolo predtým nutné.

Čo je teda lupa? Priehľadné teleso zo skla. Uprostred celkom hrubé, k okrajom sa stenšujúce, teda konvexné práve tak ako šošovka. Čo činí takáto šošovka pre zrak? Odsúva obraz ďalej od nás, teda tam, kam oko dokáže zreteľne vidieť! Ale nemení veľmi perspektívnu veľkosť toho, na čo pozeráme. Naproti tomu krátkozrakí, ktorí svoj zrak nedokážu zaostriť do diaľky, dostávajú okuliare s (konkávnyimi) dutými šošovkami, ktoré obraz diaľky preniesú tam, kde oni dokážu ostro vidieť: do blízka!

Ak človek pozerá cez lupu na kríž okna, tak to vypadá veľmi hmlisto. Ak teraz lupu posunie od očí k tomuto okennému krížu, potom sa postupne to, čo vidíme, zväčšuje až nakoniec v istom odstupe šošovky od oka, ktorý budeme nazývať vzdialenosťou rozmazania (Verschwimmweite), vyplní celú plochu šošovky farba jedného jediného detailu scény. (Touto metódou sa preskúšava dosiahnutá forma šošovky pri brúsení!) Ak je odstup od oka k šošovke ešte väčší, potom môže vyvstať obrátený kríž akoby priamo pred naším nosom. Keď bola lupa vo vzdialenosti rozmazania, tu mohol niekto iný vidieť, ako sa obrátený obraz okenného kríža premietal na našich líkach a čele (reálny obraz). Je to ako keby sme vliezli do fotoaparátu, aby sme sa pozreli z roviny filmu k šošovkám (objektívu). I potom vyplní jas a farba jedného detailu opäť celú šošovku!

Vychádzame zo skúsenosti, že viditeľnosť za jasných atmosferických podmienok je práve vhodná na ukázanie smeru z jedného miesta na druhé. Tak nasmerováva poľovník svoju zbraň prostredníctvom zraku od oka cez mieridlá a mušku na cieľ. A ak to chce urobiť ešte presnejšie, potom nahradí mieridlá a mušku zameriavacím ďalekohľadom. Ďalekohľad má väčší otvor než oko. Pohľad na cieľ sa rozdeľuje rovnomerne na celkový prierez šošovky objektívu ďalekohľadu tak, ako sa inak delí na terajší prierez zrenice. No a čím väčší je priemer ďalekohľadu, o to presnejšie vidieť detaily cieľa. Zrakové spojenie s cieľom určuje smer tým presnejšie, čím menej sa môže hovoriť o „vláknovej“ ceste cez ďalekohľad! Ak necháme naproti tomu prechádzať pohľad len cez malú dierku, aby sme svetelný lúč dostali lepšie v tvare

línie, potom sa beznádejne pohľad na cieľ zahmlí. (Tento jav je známy pod menej šťastným menom ohyb)

Je teda jasné: Nie je to zrková priamka, ktorá spája vzdialené body. Medzi dvomi bodmi sa rysujú skutočne realizovateľné vzťahy pohľadov tým, že sa neobmedzujú na nejaké úzke priamky a napriek tomu majú dostatočne obsažný „optický odstup“ (veľmi podstatnej veľkosti) – tak, ako sme to práve spoznali pri tom vzťahu videnia, ktorý bol rozšírený cez celú šošovku (pozadie princípu fermaty) Dokonca aj laserový lúč sa šíri okamžite, ak ho človek núti ísť cestou úzkej diery. Vzťahy svetla či pohľadu z jedného miesta k druhému sa realizujú tým presnejšie, čím je širšia medzera (vôľa, tolerancia), ktorá im zostáva otvorená v medzipriestore. A my v žiadnom prípade nesmieme využiť túto medzeru k tomu, aby sme nejaký zväzok lúčov vpísali tam, kde jednotlivé cesty práve nesmú byť rozlišované.

### **Kritika predstavy svetelného prúdu**

S postupným oddiaľovaním od lampy ubúda svetlosť, ktorou sú veci osvecované. Všetci poznáme myšlienkový experiment, z ktorého sa normálne odvodzuje miera tohoto ubúdania: Predstavíme si, že z lampy sú vypocované častice svetla, ktoré sa šíria do okolitého priestoru ako do vákuu. V prúde na všetky strany sa tento myslený prúd častíc postupne riedi. V dvojnásobnej vzdialenosti sa musí totiž podeliť na štvornásobnú plochu. A tak sa zmenšuje, primerane skúsenosti sila osvetlenia v dvojnásobnej vzdialenosti na štvrtinu.

Čo nám nenapadne, je pozoruhodný prevod častíc za sekundu a centimeter štvorcový do svetlosti, kým sa ešte nepreukazujú žiadne diskkrétne (izolované) javy. Od všetkej špekulácie možno odhliadnuť, ak sme pripravení sa držať skúsenosti. Potom bezprostredne svitne: Osvecovací účinok lampy zodpovedá jej viditeľnému rozloženiu, videnému z osvecovaného miesta. V dvojitej vzdialenosti vidíme, ako sa svietidlo, vo vzťahu k jeho výške a šírke, zmenšuje na polovicu svojich rozmerov (plochy, priestorového uhla); jeho viditeľná rozloha sa zmenší na štvrtinu, jeho vzhľad (hustota osvecovania) zostáva rovnaká. Osvecovací účinok tým nasleduje zákony perspektívy (dostávame rovnaké vzorce). Očividne sme sa zriekli toho, aby sme si predstavovali pozorovanie priebehu zo strany. Svetlosť sa myšlienково spája s viditeľným obrazom svietidla.

Predsa však existovali dôvody, prečo si predstavovať svetlo vo forme častíc. Mohla tým byť prekonaná myšlienková obtiaž, ktorú so sebou prináša dvojnásobná intenzita osvecovacieho účinku: Popri práve popísanej geometrickej závislosti intenzity môžeme ale rozlíšiť i kvalitatívnu. Osvietenie môže napríklad v rozličnej miere spôsobiť opálenie, alebo umožniť prejav farieb. Tak si človek predstavuje svetelný lúč z častíc rozličnej energie: fotónov. Čím viac ultrafialových fotónov dopadne na pokožku, tým silnejšie je opálenie (tak si myslíme). Ale v skutočnosti sa tu rozkladá chemické pôsobenie osvetlenia na jednotlivé prejavy.

Avšak toto predstavované svetlo vo forme jednotlivých častíc musí súčasne zostať sprostredkovateľom detailného videnia. Akoby zázrakom, teda na základe úplne inej vlastnosti, ktorá sa nechápe v podobenstve jednotlivých častíc, sa pôsobenie pri videní, pri fotografovaní usporadúva na zreteľný obraz. Ako sme videli, zreteľnosť sa zvyšuje, keď sa k zobrazeniu priblíži veľká plocha šošovky, keď zostane otvoreným to, „kde“ „fotón“ prejde touto plochou. Je teda úplne neuskutočniteľné chcieť stále práve toto ustanoviť za možné objasnenie svetelného pôsobenia cestou

osvedčených fotónov v medzipriestore. Pretože takto pevne stanovený fotón vypadáva zo súvislosti zákonitostí, ktoré vytvárajú zobrazenie. Buď sa človek zriekne akéhokoľvek pevného stanovovania „na ceste“ sa nachádzajúcich fotónov, alebo sa zriekne toho, že sa podieľajú na vytvorení obrazu! V modernom pohľade existuje teda súčasne skok fyzického diania od procesu v zdroji svetla ku miestu, kde sa pevne stanovuje vzdialené pôsobenie toho istého procesu.

Tieto námietky prichádzajú zo strany modernej fyziky. Že nie je možné aby skutočne primerane skúsenosti vznikla predstava telesných častíc, lietajúcich priestorom, to vychádza z Heisenbergovho princípu neurčitosti. A tento ešte ďalekosiahle platí aj pre nedostatočnosť mechanických predstáv v oblasti kvantovej mechaniky, ešte raz potvrdenú v poslednej dobe.

### **Dôsledky pre pojem svetla.**

Len málokto si všimli, že rozhodujúci obrat pojmu svetla, ktorý prinieslo naše storočie, znemožňuje vypátrať niekde v medzipriestore sa nachádzajúce myslené svetlo. Pretože každé meranie, ktoré sa uskutoční v medzipriestore, ktoré by teda sprostredkovalo poznatky o ceste fotónu, musí zrušiť súvislosť, ktorá slúži vytvoreniu obrazu. Moderná fyzika nás učí: Nevedenie o procesoch v medzipriestoroch je predpokladom pre zreteľné zviditeľnenie sa sveta vo svetle!

Dochádza v skutočnosti ku konvergencii medzi podnetmi, ktoré boli formulované v čase počiatkov waldorfskej školy,<sup>6)</sup> a kvantovej mechaniky, vyvíjajúcej sa v tom čase. Nevyvoláva sa žiaden boj medzi Goethem a Newtonom, žiadna polemika proti „materialistickej prírodnej vede“.

V tejto dileme môže byť nápomocným zachovanie vedomia o skúsenosti. A my musíme bez predsudkov zostúpiť k vlastnej jednoduchéj skúsenosti.

Počiatok všetkej skúsenosti spočíva vo videní. Hovoríme o svetle, ak sa nám veci stávajú viditeľnými. Aj osvietenie a vrhanie tieňov pozorujeme v ich priestorovej súvislosti pomocou našich očí. Ovpľyňujeme videnie tým spôsobom, akým sa pozeráme do sveta. Väčšinou zabúdame na videnie, ktoré pritom používame. Ale videnie stojí na opticky vyššom stupni, než prosté osvietenie, tým že tu dochádza k pôsobnosti princíp šošovky. Vyššie sme videli, ako toto prináša s plnou nástojčivosťou v platnosť základnú vetu neurčitosti v medzipriestore.

Čo vidíme vo „vonkajšom svete“ ako svetelné pôsobenie? Svetlé telesá produkujú odlesk jas do svojho okolia – svetlo pridáva zrakovú skúsenosť ku skúsenosti hmatu, robí telesá viditeľnými vo farbách, spolu so svetlosťou a temnotou svetla a tieňov priestorový sa vytvára dojem ich tvaru.

Priehľadný medzipriestor medzi vlastným zdrojom svetla a osvecovanými predmetmi sa viditeľným nestáva a práve tak málo aj medzipriestor medzi okom a tým, na čo sa pozerá. (Ak je vyplnený parou, potom už práveže nie je plne priehľadný.) Je jedno, či obsahuje vzduch, vodu, sklo alebo niečo podobné, neviditeľný medzipriestor slúži na uskutočnenie vzťahov videnia a osvietenia k viditeľnému. Ak teda napríklad pozeráme cez šošovku, potom sa zmení viditeľný obraz a v tom spočíva účinok šošovky!

Myslíme, že v žiadnom prípade neexistuje príčina, ktorá by odvodila viditeľné javy z vymyslených procesov v medzipriestore. Už aj inde sme ukázali, akým spôsobom sa dá získať pochopenie optických zákonitostí bez takýchto konštrukcií.<sup>9)</sup>

A preto sa nesmie pri dnešnom stave fyziky už viac tvrdiť, že by vzťahy videnia boli aktuálne nesené pojmom vyžarovania. Práveže sa priehľadným priestorom nepohybuje nič tomuto priestoru cudzie. Oveľa viac sú vzťahy videnia (a zvlášť ich obmedzenia) podľa možnosti k dispozícii práve optickou situáciou. Pomyslime len na k videniu neustále pripravené optické zariadenie oka.

Práve ak médium obsahuje priehľadné telesá, ktoré premenia vzťahy videnia tak, ako to robí šošovka, je táto premena najlepšie pochopiteľná, keď cez tieto telesá pozeráme - keď sami zažijeme premenu obrazu, ktorý vidí naše vlastné oko. Aj časový aspekt tohoto vzťahu sa dá len tak chápať. „Rýchlosť svetla“ je daná vlastnosť priehľadných médií, nie je vlastná náhodne prechádzajúcemu „svetlu“.

Tým, že sa pôsobenie svetla rozkladá na jednotlivé javy, môže byť položená otázka: Môže byť častica na ceste, pred tým, než spôsobí účinok, pozorovaná bez toho, aby sa tento účinok modifikoval? A táto otázka musí byť zodpovedaná záporne. Musíme sa vzdať poznania príčinných procesov v tom, čo je priehľadné.

### **Motív zriekania sa**

Vzdali sme sa týmto opomenutím výpovede o svetle, nachádzajúcim sa na ceste, toho, aby sme si vytvorili pojem svetla? Myslíme, že opak je pravdou. Ako sme videli, svetlo sa vo zmysle modernej kvantovej mechaniky plne vyhýba pozorovateľnosti. Toto smieme chápať ako vzdanie sa v prospech služby svetlu.

Gesto zrieknutia sa sa tiahne všetkými skúsenosťami, ktoré vykonávame na svetle. Myslíme pritom na zrieknutie sa sebazdôraznenia sa zo strany svetla alebo zraku, ale aj zrieknutie sa neodôvodnených myšlienkových konštrukcií poznávajúceho človeka. To môže byť vysvetlené i ďalej: Konflikt medzi sebvýjadrením a službou k umožneniu prejavu iných sa stáva hlavným motívom. Kladenie otázok sa pohybuje v oblasti spôsobu konania bytostí. Táto premena je možno prekvapujúca, ale bola zakotvená vždy priamo vo veci. Nechali sme ju len dlhší čas mimo pozornosť. V jednej modlitbe pre deti charakterizoval Rudolf Steiner svetlo nasledovne: „*Svetlo zviditeľňuje kamene, rastliny, zvieratá a človeka.*“ A ďalej: „*Teší sa svetlo, keď sa kamene lesknú, rastliny kvitnú, zvieratá bežia a ľudia vykonávajú prácu.*“

V tomto je obsiahnuté jadro pojmu svetla: Všetka optika sa stáva zrozumiteľnou, keď sa podarí javy pochopiť vždy ako výsledok zrieknutia sa vlastného prejavu sa v prospech niečoho iného, čo sa tým môže prejavovať.

Ak čo len raz spoznáme motív zrieknutia sa<sup>11)</sup>, musia pre nás mnohé príklady z optiky získať zmysel, ktorý sa ukazuje čo najprenikavejšie.

- V normálnom procese videnia zostáva oko sebe samému skryté. Zrieka sa toho, aby vstupovalo vo videnom ako jav. Len vo výnimočných prípadoch môže vstúpiť do pohľadu: Totiž keď sa nepodarí ostro vidieť. Potom sa zrenica oka prejaví vo vzniknutej neostrosti, čím sa detail motívu zriekne vlastného prejavu sa, aby zviditeľnil obrys zrenice. Čo tým myslíme, sa dá objasniť na fotografii (obr.1): v kvapke rosy bolo možné vidieť drobné obrazy slnka, ktoré na základe nastavenia objektívu na príliš krátku vzdialenosť boli zobrazené neostro, súčasne ale umožnili zobrazenie clony objektívu v jej šesťhrannej

forme. Zodpovedajúci pokus s okom sprostredkováva videnie vlastnej zrenice: Do čierneho kartónu prepichnete veľmi malú dierku. Ak držíme túto dierku priamo pred okom, zdá sa, že sa otvor zväčšuje a otvára sa nezreteľný pohľad, približný oknu v okrúhlom čiernom ráme. Rám zostáva kruhový aj keď je diera trojuholníková. Fakticky diera zohráva úlohu drobného obrazu Slnka v rose. Kruhový rám je skutočne obrazom otvoru v zrenici – môžeme ju dokonca vidieť širšiu alebo zúženú, keď druhé oko vystavíme temnote, alebo svetlosti.

- Ak máme vidieť v obraze vlnový pohyb vody v hre jeho zrkadlenia (obr.2), potom nám musí byť jasné: Zo zrkadlených obrazov sa stáva jeden strašný zmätok. To, čo sa tu zrkadlí, slúži chodu vln, čím sa tento zviditeľňuje! Samotný zrkadlový obraz však ustupuje vo svojej zreteľnosti v tomto momente celkom do úzadia. Bez okolia bohatého na kontrasty neexistujú žiadne zrkadlové obrazy, ktoré by vo svojej premene dali príležitosť vlne, aby sa stala viditeľnou. Voda by potom v pokoji i v pohybe obsahovala rovnako monotónny zjav.

V skutočnosti postupne chradne naše vedomie pre slnko, pre denné svetlo, čím intenzívnejšie pozorujeme farebné veci okolo nás. Telesné farby vyplňujú zorné pole, vytvárajú mozaiku, v rámci ktorej sa porovnávajú kvality farebných tónov, sýtosť a svetlosť – tmavosť. Pritom našej pozornosti vykízava dané osvetlenie! V scéne sa vyžívajú telesne špecifické stupne zatemnenia, a vyplňajú vedomie. Michael Wilson zdôraznil, že sa v tejto situácii tak veľmi identifikujeme s osvetlením, že v podstate zabúdame na slnko. Proti tomuto stavu kladie pohľad na nebeské farby, keď sa zmráka, kedy sa identifikujeme s temnotou nášho stanoviska a „túžobne“ pozeráme k vzdialenému žiareniu. Ale pohľad na slnko je výnimočným stavom. Keď je zrak namierený na slnko samotné, nastupuje oslepenie. Všetko ostatné je prežiarené a oko samotné je v nebezpečenstve, zrieknutie sa vlastnej viditeľnosti slnka je na jeden moment vyradené.

Ešte chceme poukázať na povšimnutiahodnú paralelu: Skúsenosť vlastného myslenia je rovnakého druhu ako účinky svetla.<sup>12)</sup> Zatiaľ čo sa uskutočňuje myslenie, žije len vo svojich obsahoch. Môžeme retrospektívne zamerať svoju pozornosť na myšlienkové formy, ktorými sme si poslúžili. Žiadne súčasné fyziologické pozorovanie procesov v mozgu neprináša k tomu dostatočné porozumenie, iba prekáža aktuálnemu mysleniu. A práve tak je to i so svetlom. Merania v priehľadnom medzipriestore nevyhnutne zakalia viditeľnosť.

Prešetrovanie moderného pojmu svetla prichádza teda ku významnému výsledku: Vecou samotnou sme dnes poučovaní, „dobrovoľne sa vzdať“ požiadavky intelektuálneho ovládnutia toho, čo je priehľadné, podľa vzoru telies. Mnohé historické pokusy vykonali svoju službu: vďaka nim sa vydobyla myšlienková istota. Avšak zážitok svetlého sveta môže teraz celkom prirodzene otvoriť novú dimenziu. Tušíme, že vo videní nie len prosto sledíme po niečom vzdialenom. Skôr pri jednotlivých príležitostiach zažívame, ako sa môžeme videním premiestniť do toho, čo vidíme. Ak stojím pár krokov od plátna s namaľovaným obrazom, tak mi „obraz stojí pred očami“ tak, ako to maliar chcel ukázať ľudským očiam ako obraz. Ten, kto sa na mňa pozerá z boku, vidí pozorovateľa, vidí ho aj stáť pred doskou, zavesenou na stene. Má pred očami odstup medzi oboma. Ale nemá žiaden podiel na tom, čo



v súčasnosti vstupuje do prejavu - na tom, čo ja robím a prežívam. Pre mňa neexistuje žiaden odstup, vidím obraz, pretože odstup „sa stal ničím“.

Tu nejde o vedomosti o správnej teórii. Ide o kliesnenie cesty vedomia o prekonateľnosti priestorového rozdelenia.

Poznámky:

1) Arthur Zajonc: Die gemeinsame Geschichte von Licht und Bewußtsein. Hamburg 1994 (Spoločná história svetla a vedomia).

2) Tak už Aristoteles: O duši, 117, 418 a 26. Tam bol stanovený priehľadný medzipriestor ako nevyhnutná podmienka pre videnie. Ale v texte vystupuje porí tom tendencia chcieť ho uchopiť ako vybudenu medzilátku.

3) porovnaj: Rudolf Steiner: Prvý prírodovedecký kurz, 1. prednáška (23. 12. 1919 v Stuttgarte), GA 320, Dornach.

Tam nájdeme odkaz na hypotetické „príčiny“ za javmi.

Ako príklad: Descartes porovnáva svetlo s palicou, ktorá prenáša i pohyby z jedného konca na druhý.

Naproti tomu Newton bol svojimi súčasníkmi karhaný za nedostatok takých vysvetľujúcich prirovnaní!

4) George Berkeley (1702): Essay on a New Theory of Vision (Pokus o novú teóriu videnia). Hneď z počiatku je možné si všimnúť, že hovoriť o svetelných lúčoch je nezmyselné. V smere pohľadu sú tieto degenerované na body. K tomu Rudolf Steiner: „Prečo tu nie je žiadna naozajstná teória poznania? Pretože odkedy napísal Berkeley svoju knihu o videní, nikto viac nespojil videnie s poznaním správne.“ (viď pozn.7)

5) Goetheho Prírodovedecké spisy. Vydané Rudolfom Steinerom zv. 4 (História náuky o farbách), str. 204. Vytlačené 1982, Dornach. Goethe vehementne kritizuje prácu De la Chambreho, v ktorej je svetlo predstavované ako substancia, prúdiaca priestorom. Poznámka Rudolfa Steinera pod čiarou je významná: „Zmyslové kvality, tie sú predsa niečím samé o sebe a svedčia o istej súvislosti, ktorá môže byť zistená bez toho, aby sme prihľadali na procesy, ktoré boli nimi vyvolané v priestore.“

6) Konferencie Rudolfa Steinera s učiteľmi v Stuttgarte (aj v: E. A. Karl Stockmeyer: Učebný plán Rudolfa Steinera pre Waldorfské školy): Fyzika 12. ročníka (29. 4. 1924; GA 300 c, str. 146).

7) Viď napr. Englert, 13.-G.: Komplementarität und Welle-Teilchen-Dualismus. Spektrum der Wissenschaft Februar (Komplementarita a vlnovo-časticový dualizmus) 1995.

Tam sa miesto optického zobrazenia vysvetľuje špeciálny prípad vytvárania interferenčných obrazcov

8) Jos Verhulst: Der Glanz von Kopenhagen. (Lesk Kopenhagenu) Stuttgart 1994.

9) Manfred von Mackensen: Klang, Helligkeit und Wärme: Grundbegriffe von Akustik, Optik, Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Mechanik, Hydraulik, Aeromechanik; mit Versuchsbeschreibungen zu den Epochen 6. bis 8. Klasse, Neuauflage Kassel (Znenie, jasnosť a teplo: základné pojmy akustiky, optiky, tepla, elektriny a aeromechaniky; s popismi pokusov k epochám 6. a 8. triedy, nové vydanie Kassel) (\*) 1992. M. v. Mackensen a Peter Buck: Naturphänomene erlebend verstehen (Oživujúce pochopenie prírodných fenoménov), Köln 1994. M. v. Mackensen a Heinz Christian Ohlendorf: Optik Unterricht (Vyučovanie optiky), Kassel 1987. Georg Maier: Optik der Bilder (Optika obrazov), 3. vydanie, Dürnau 1993. F. W. Dustmann, Relativität; Eine Einführung in die

Phoronomie der speziellen Relativitätstheorie (Relativita; úvod do foronomie špeciálnej teórie relativity), Siegen (\*) 1993.

Tituly s \* je možné zakúpiť v Bildungswerk Beruf und Umwelt, Brabanterstraße 43, D - 34131 Kassel.

10) Rudolf Steiner: Gebete für Mütter und Kinder. (Modlitby pre matky a deti) Dornach 1980.

11) Porovnaj aj rozprávku »Die Sterntaler« (Hviezdne toliare), č. 153 od bratov Grimmovcov: Kinder- und Hausmärchen. (Detské a domáce rozprávky)

„A ako to tak stálo a nemalo nič viac, spadli raz z neba hviezdy a stali sa čistými tvrdými jasnými toliarmi. A i keby hneď svoju ľanovú košefu odložilo, tak malo novú, a tá bolo z najjemnejšieho plátna“.

12) Porovnaj Rudolf Steiner: Filozofia slobody. 3. kapitola. GA 4, Dornach.