

Velký třesk je jen marketing

Nositel Nobelovy ceny za fyziku Robert Laughlin [rbl@large.stanford.edu](mailto:rbl@large.stanford.edu) vypovídá o bludné víře v definici všehomíru, černé magii ve vědě a o konci výzkumu částic.

Robert Laughlin, 58, vyučuje theoretickou fyziku na Stanford University. V roce 1998 obdržel Nobelovu cenu za vysvětlení tzv. frakcionovaného kvantového Hallova efektu. Své objevy učnil během svého působení v laboratořích výzkumu jaderných zbraní v Livermore. Ve své knize "Abschied von der Weltformel" propaguje novou epochu fyziky.



**Robert Laughlin. Laughlinovi bude 1. listopadu 58 let. Je uznávaným odborníkem v teorii kondenzovaných látek, resp. silně korelovaných elektronových systémů. Nobelovu cenu obdržel za své studium obrazců v dvojrozměrných elektronových plynech pomocí kvantového Hallova jevu. SPIEGEL: Pane Laughline, ve Stanfordu jste si kdysi způsobil mnoho potíží s jednou otázkou při zkouškách...**

Laughlin: Myslíte to s tou roštěnkou?

SPIEGEL: Ano, jak jste se ptal, co by se stalo, když zkoušený student bude zasažen roštěnkou, pohybující se rychlostí 56000 km/h. Jaká měla být správná odpověď?

Laughlin: Při vysokých rychlostech se každý předmět chová jako balon naplněný vodou. Při dopadu proběhne každým zasaženým objektem vlna, která je ještě rychlejší, než střela sama. Ta vlna by mu vystoupila na zádech a když by se tak stalo, objekt by se rozpadl. Zkrátka, ten student by explodoval. Tento fenomén se nazývá šoková vlna. Samozřejmě jsem věděl, že naši studenti o tom nic neví. Já o tom vím jen proto, že jsem pracoval v laboratoři výzkumu jaderných zbraní.

SPIEGEL: Proč dáváte takové otázky?

Laughlin: Dosáhl jsem tím aspoň toho, že už nemusím nikoho zkoušet.



**Hilmar Schmundt, redaktor**

SPIEGEL: Ve vaší poslední knize se ale šokové vlny objevují ze zcela jiného důvodu...

Laughlin: ...ano, protože patří k tzv. emergentním fenoménům.

SPIEGEL: Můžete nám to přiblížit?

Laughlin: Rozhodující je, že šokové vlny vznikají jako proces sebeorganizace. Ty se nenechají vysvětlit atomární teorií hmoty. Patří to víceméně do rovnic hydromechaniky, které popisují chování kapalin. Kdo ale vychází z fundamentálnějších atomárních zákonů, nemůže doložit, že ty rovnice souhlasí.

SPIEGEL: Jako emergenci označujete tedy všechny fenomény, na které se atomární zákony nevztahují...

Laughlin: ...ano, protože jsou výsledkem sebeorganizace hmoty.

SPIEGEL: A to vám připadá tak důležité, že jste hned vytvořil novou éru fyziky, kterou nazýváte epochou emergence. Není to příliš velké sousto?

Laughlin: Lidé hovoří prostě rádi o nových epochách nebo dokonce o konci celé vědy. Že taková představa vůbec může vzniknout, je zaviněno zavádějící ideologií, způsobující představu, že mohou platit jen ty základní zákony, svým způsobem fundamentální. A to není v jádru nic jiného, než náboženská myšlenka.

### **Pojem**

### **emergence**

*Dříve, než si blížeji všimneme termínu emergence, musíme charakterisovat pojem systém, protože se vyskytuje v systémech. Systém je definován jako "množství prvků, které jsou mezi sebou spojeny svými vztahy a mají společně nějaký konkrétní smysl. Proto systém sestává ze systémových prvků, vztahů mezi těmito prvky ( tzv. relacemi ) a systémovou hranicí. Systémová hranice ohraničuje systém od okolí.*

*Podstatné jméno emergence má spojení s latinským slovesem emergo. Sloveso emergo má význam ve smyslu "objevit se" nebo "dostat se z něčeho". Z významu latinského slovesa emergo se dá odvodit význam slova emergence. Rozumí se tedy následně pod pojmem emergence objevení se systémových stavů, které nejsou vysvětlitelné vlastnostmi účastných systémových prvků. Ve slovníku (Duden) je k nalezení definice emergence jako fenomén, při němž vznikají vyšší úrovně novými kvalitami vyvinutými z nižších stupňů. Při této definici je podstatné, že tyto "nově vynořené kvality" musí teprve "vzniknout" a nejsou předem připravené. Jednoduše se to dá vyjádřit "celek je více než součet svých částí". Termín "emergence" odpovídá tedy onomu "více", případně jeho vzniku.*

SPIEGEL: Co přesně máte na mysli? Myšlenku, že musí existovat jeden všeobecný konečný zákon, jakási formule vysvětlující svět?

Laughlin: Přesně to. U nás na Západě je tato myšlenka pevně ideologicky zakotvena. Na Dálném východě je tomu, mimochodem, úplně jinak. Tento druh hlubokých kulturních kořenů pak vytváří celkový způsob myšlení. Nechají nás věci vnímat jako očividné, které v žádném případě očividné nejsou.

SPIEGEL: Co to znamená pro fenomén emergence?

Laughlin: Tedy, v našich západních hlavách nacházíme zásadní rozdíl mezi fundamentálními přírodními zákony, které prostě jsou tady - a těmi, které vycházejí z něčeho jiného. Přitom se zapomíná, že neexistují žádné experimentální odkazy na tento rozdíl.

SPIEGEL: Nestojí velké úspěchy fyziky právě na víře v tento rozdíl? Na tom, že se každý fenomén dá vysvětlit zákony, které stojí na ještě základnějších principech, s kterými se na konci dá dojít až k formuli světa, definici všehomíra?

Laughlin: To je historicky chybné. Vezměte si třeba metalurgii. Ta má bezpochyby velký význam pro náš každodenní život, s její pomocí můžeme stavět auta, letadla a stroje. A na čem stojí tato věda? Na ničem jiném, než na černé magii. Byla po staletí vyvíjena až k opravdu rafinovanému umění. Ale nestojí na ničem jiném, než na kuchařských návodech.

SPIEGEL: Ale přece hlubší pochopení přinesla teprve moderní elektronová teorie kovů.

Laughlin: To nemění nic na tom, že lidé vypracovali své návody - a to v době, kdy neměli ani tušení o mikroskopických strukturách. Nedávno vyšel velmi zajímavý článek ohledně pnutí ke kterému dochází v kovech - a autoři se bránili hovořit o atomech, protože teorie atomu je pro metalurgii irelevantní.

SPIEGEL: Je podle vašeho mínění význam hlubšího pochopení v celé fyzice přeceněn?

Laughlin: Nejen ve fyzice. Třeba medicína. Zde opravdu důležitý pokrok se opírá taky často jen o kuchařské návody, jak vyzdravět...

SPIEGEL: Právě fyzici ale stále hledali v malém ještě menší : rozložili atom a našli protony; uvnitř protonů našli kvarky. A to ve vašich očích není úspěšnou historií?

Laughlin: Fyzici zabývající se částicemi mohou dnes přijít na zajímavé věci. Ale všechny jejich experimenty nejsou prováděny z filosofických důvodů. Nikdo nebude vydávat tak moc peněz na filosofii. Právý důvod k financování urychlovačů poléhá v možnosti zabezpečit vývoj nových zbraní. Ve studené válce nemohly vlády riskovat, že se něco vyvine, co by neměli pod kontrolou.

SPIEGEL: Urychlovač Cern u Ženevy je tedy vybudován ze strachu?

Laughlin: Přesně tak. A teď ten strach mizí. Proto prorokuji, že v příští generaci bude velmi těžké, získat na urychlovače peníze. A navíc - enormní částky, které takové experimenty stojí, se nevydávají jako dary fyzikům. Ti lidé, kteří mohou rozhodovat, nechtějí vydávat peníze pro blaho lidstva. Chtějí být znovu zvoleni. A obrana země je prostě pro každou vládu tohoto světa důležitý úkol.

SPIEGEL: To je velmi jednostranný pohled na veřejnou finanční politiku - a navíc deprimující mínění o společenské roli fyziky.

Laughlin: Právě naopak. Jsem dokonce přesvědčen, že morálka fyziky v dnešní informační společnosti má extrémní význam.

SPIEGEL: Co rozumíte tou morálkou?

Laughlin: Že fyzika nabízí pravdu. A ještě navíc - definuje pravdu.

SPIEGEL: Co je pravda? Že vesmír vznikl velkým třeskem?

Laughlin: To je nepřistojnost. Mnoho lidí mi klade téměř náboženské otázky: odkud pocházíme, jak vznikl vesmír a tak podobně. Na to mohu jako fyzik jen odpovědět : na to nejsem expert, jsem jediné expertem na experimenty a měření.

SPIEGEL: Ale přece existují měření, které teorii velkého třesku podporují - posun červeného spektra světla vzdálených galaxií, rozšíření vodíku a helia ve vesmíru...

Laughlin: ...ano, a kromě toho mikrovlnné pozadí. Všechno to jsou opravdová data. Ale scénář velkého třesku je svým způsobem syntéza toho všeho, teorie.

SPIEGEL: A jaká je ve vašich očích hodnota takovéto syntézy?

Laughlin: Konec konců to není nic jiného než marketing. Když chceme našim dětem něco předat, pak hovoříme zprvu o našich představách a myšlenkách, protože je to lépe k pochopení. Ale pro mne jako fyzika platí opravdu jen údaje. Igora Stravinského se jednou ptali, co tak obdivuje na Beethovenových symfoniích. Odpověděl: "Všechny ty malé noty." Vidíte, a tak je to u mne s fyzikou.

SPIEGEL: Divíte se, že veřejnost především zajímají otázky, které vy nazýváte "téměř náboženské" ?

Laughlin: Ne, vůbec ne. Marketing k tomu patří, když se má dostat zaplacen. Budeme slyšet ještě mnoho věcí typu "proč-je-vesmír-takový-jaký-je".

SPIEGEL: Vy jste se přece taky už zabýval teorií černých děr.

Laughlin: Ale ano, sestavil jsem domněnku, že se v případě černých děr jedná ve skutečnosti o přechod fázi v časoprostoru...

SPIEGEL: ...smělá téze. A jak daleko je vzdálená od experimentálního testu?

Laughlin: Velmi daleko. Pravděpodobně by to bylo možné prověřit teprve pomocí velmi velkého teleskopu na Měsíci.

SPIEGEL: Jaká je hodnota takové spekulace?

Laughlin: Vůbec žádná. Chtěl jsem jen provokovat. Protože už mám dost sezení na seminářích a poslouchání spekulací o černých dírách a superstrunách. Nikdo tam nemluví o experimentech. Kdo někdy přišel s opravdu originální myšlenkou ví, že se musí naučit disciplině. "Mluv jen o věcech, které jsou měřitelné".

SPIEGEL: Byl hněv nad "strunovými vědci" podnětem k napsání vaší knihy?

Laughlin: Podnětem se stala jedna fotografie v jednom německém časopise. Byli tam samí "strunoví vědci" a pod tím bylo napsáno, že jsou to nejchytřejší lidé světa...

SPIEGEL: ...je možné, že se jednalo o fotografii ze Spiegelu?

Laughlin: Ano, jasně! Když jsem ji viděl, úplně mne to nadzdvihlo ze židle. Ani jedno tvrzení těch lidí není potvrzeno jediným experimentem. Ani jeden z nich neřekl jedinou věc, která by byla pravdivá. A král těch všech je tady - Stephen Hawking. Slyšel jsem dokonce, že mu ženy přinášejí své děti, aby se

jich dotkl. Ten člověk našel způsob, jak ze sebe udělat kulturní ikonu. Jaký to člověk! Ano, po této stránce je to jeden z nejchytřejších lidí.

SPIEGEL: Umíte si představit fotografii, na které sedíte uprostřed lidí, kteří se považují za nejchytřejší?

Laughlin: Ne, na mojí fotografii mohou být jen lidé, kteří řekli něco, co je pravdivé. A bohužel musí být řečeno: bylo by jen málo takových. Nevím, jaký systém víry je nejlepší pro pokrok ve vědě. Ale jedno vím zcela jistě: Je jedno, na co věříte, ale na konci se musíte sám sebe zeptat: Jakým experimentem můžu dokázat, že moje myšlenka je mylná. A teprve, když se tento experiment nepodaří, máte šanci, že vaše myšlenka je správná. A to je právě to nejtěžší. Protože nezdárka závisí vaše kariéra od správnosti vašich myšlenek.

SPIEGEL: Ale není ve vědě nakonec každá myšlenka podrobena testu, který vyžadujete?

Laughlin: Ale kde. Vezměte si jenom případ vědeckého podvodníka Jana Hendrika Schöna...

SPIEGEL: ...na jehož podvod se přišlo.

Laughlin: ...ale jen proto, protože to někdo z jeho laboratoře vykecal. Byl tam problém, který neměl s ním vůbec nic společného. Je to problém firem, které jsou pod hospodářským tlakem. Pak udělají nebo řeknou lidé prakticky všechno, jenom aby je nevyhodili. Protože pravda může být odborná sebevražda. Proto se nemá nikdy věřit vědeckým výsledkům, které vzniknou v takové situaci.

SPIEGEL: Teď mluvíte o velmi malé části vědecké činnosti...

Laughlin: Vůbec ne. Moje osobní zkušenost mi říká, že zde máme co do činění s děsivě rozšířeným fenoménem. Existuje mnoho cest, jak říkat nepravdu. Například postačí říkat pravdivé věci, které jsou ale nedůležité. Jsou kupy experimentů, které prostě netestují to, co ty testy předstírají. Nebo se tvrdí, že se přišlo na něco, čemu ostatní beztak věří. Pak si můžete být dost jistý, že o tom nikdo nebude nikdy pochybovat.

Zpracováno podle Interview, které vedli redaktori Johann Grolle a Hilmar Schmundt.

**Pramen:** DER SPIEGEL 1/2008 - 31. Dezember 2007

---

### **Komentář Pavla Brože**

#### **Proč tento článek neměl být zveřejněn**

*Názory Laughlina jsou hodně provokativní a s mnoha z nich většina renomovaných fyziků určitě souhlasit nebude. Laughlin není odborníkem na černé díry ani na velký třesk. Článek má chabou informační úroveň a ve čtenáři zanechává zmatený dojem, že odborníci se o něčem hádají, nemůžou se na tom shodnout, a snaží se potírat odvážného zvěstovatele nových neotřelých přístupů.*

#### **Proč tento článek měl být zveřejněn**

*Robert B. Laughlin je nositelem Nobelovy ceny, a těch není moc. Jen málo lidí (včetně fyziků), o skutečných názorech Laughlina věděla. Nějaká nová paradigmata v článku přece jen propagována jsou. Tak trochu z toho čouhá prastarý spor mezi teoretiky a experimentátory. Laughlin je sice také teoretikem, ale teoretikem v oblasti, která má k experimentu velice blízko. Spor lidí jeho ražení s teoretiky např. z oblasti kosmologie a černých děr, kde jsou experimentální možnosti ověření mnohem, mnohem skrovnější, je letitý. Ti první chtějí mít teorie ověřované hned teď, ti druzí ví, že jejich stávající teorie prošli dlouholetou kritickou selekcí v konkurenci mnoha jiných teorií, kdy klíčovým selekčním faktorem nebyl experiment, ale vnitřní logická konzistence a bezespornost s jinými fyzikálními oblastmi, a na názory těch prvních se dívají jako na nedospělé hurá pokusy chtít všechno vysvětlit hned. Tento*

*názorový boj experimentátorů s teoretiky bude samozřejmě pokračovat i v budoucnu, je od fyziky neodseparovatelný. Je dobré o něm vědět. Okomentování tezí Laughlina od odborníků by v diskusi rozhodně mělo zaznít. Od toho tu především také je.*