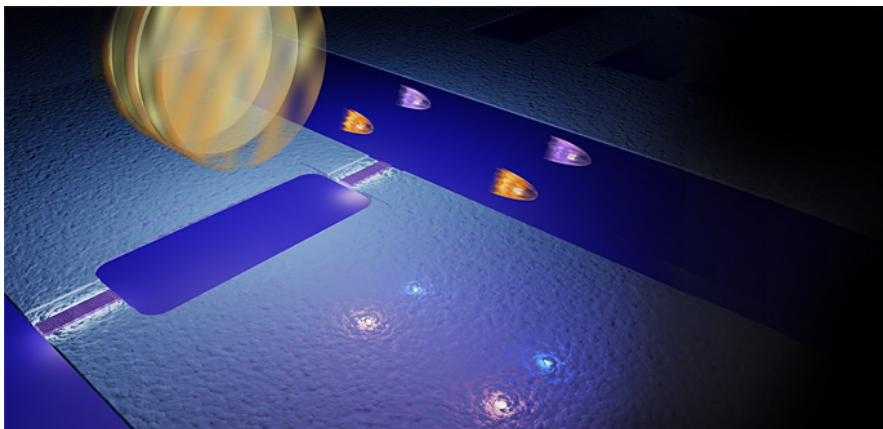


## Nyheter

# Chalmersforskare skapar ljus ur vakuum

Publicerad on 16 nov 2011

**PRESSMEDDELANDE:** Forskare vid Chalmers har lyckats skapa ljus ur vakuum, en milstolpe inom kvantmekaniken som fysiker har väntat på i drygt 40 år. Resultaten publiceras nu i tidskriften Nature. I ett nyskapande experiment har forskarna fångat in några av de fotoner som hela tiden uppstår och försvinner i ett vakuum.



*Bildtext: I chalmersforskarnas experiment studas virtuella fotoner mot en "spegel" som vibrerar med en hastighet som är nästan lika hög som ljusets hastighet. Den runda spegeln i bilden är en symbol, och under den finns den kvantelektroniska komponent (en så kallad Squid) som fungerar som en spegel. Den gör att det uppstår riktiga fotoner (parvis) i vakuum.*

*Illustration: Philip Krantz, Chalmers*

Experimentet baseras på en av de märkligaste, men samtidigt en av de viktigaste grunderna inom kvantmekaniken: att vakuum inte alls är tomt. I själva verket är ett vakuum fullt av olika partiklar som hela tiden pendlar mellan att vara och inte vara. De uppstår, existerar ett kort ögonblick och försvinner sedan igen. Eftersom deras existens är så flyktig brukar de kallas för virtuella partiklar.

Chalmersforskaren Christopher Wilson och hans medarbetare har lyckats få fotoner att lämna sitt virtuella tillstånd och bli reella fotoner, det vill säga mätbart ljus. Redan 1970 förutsåg fysikern Moore att detta borde ske om de virtuella fotonerna får studsa mot en spegel som rör sig med en hastighet som är nästan lika hög som ljusets hastighet. Fenomenet – som kallas för den dynamiska Casimireffekten – har nu för första gången observerats, i ett snällrikt experiment som chalmersforskarna har gjort.

– Eftersom det inte går att få en spegel att röra sig tillräckligt fort så har vi utvecklat en annan metod för att uppnå samma effekt, berättar Per Delsing, professor i experimentell fysik på Chalmers. I stället för att variera det fysiska avståndet till en spegel så har vi varierat det elektriska avståndet till en elektrisk kortslutning som fungerar som en spegel för mikrovågor.

"Spegeln" består av en kvantelektronisk komponent som kallas för *Squid* (*Superconducting quantum interference device*), som är extremt känslig för magnetfält. Genom att byta riktning på magnetfältet flera miljarder gånger per sekund fick forskarna "spegeln" att vibrera med en hastighet på upp till 25 procent av ljusets hastighet.

– Resultatet blev att fotoner uppstod parvis i vakuum, vilket vi kunde mäta i form av mikrovågsstrålning, säger Per Delsing. Vi kunde också konstatera att strålningen hade precis de egenskaper som kvantteorin säger att den ska ha när fotoner uppstår på det här sättet.

Det som händer i experimentet är att "spegeln" överför en del av sin rörelseenergi till virtuella fotoner, vilket får dem att materialisera sig. Enligt kvantmekaniken finns det som sagt en mängd olika sorters virtuella partiklar i vakuum. Anledningen till att det är just fotoner som dyker upp i experimentet är att de saknar massa, berättar Göran Johansson, docent i teoretisk fysik på Chalmers.

– Därför krävs det förhållandevis lite energi för att excitera dem ut ur sitt virtuella tillstånd. I princip skulle man kunna skapa även andra partiklar ur vakuum – till exempel elektroner eller protoner – men det skulle kräva mycket mer energi.

De fotoner som uppstår parvis i experimentet är intressanta för forskarna att undersöka närmare. De kanske kan komma

till användning inom forskningsområdet kvantinformation, där man bland annat försöker utveckla kvantdatorer.

Men experimentets främsta värde är att det ökar vår förståelse av grundläggande fysikaliska begrepp, till exempel vakuumfluktuationer – det vill säga att virtuella partiklar hela tiden uppstår och försvinner i vakuum. Man tror att vakuumfluktuationer har ett samband med den så kallade mörka energi som driver den accelererande utvidgningen av universum. Uptäckten av denna acceleration belönades i år med [Nobelpriset i fysik](#).

**För ytterligare information, kontakta:**

Per Delsing, 031-772 33 17, 070-308 83 17, [per.delsing@chalmers.se](mailto:per.delsing@chalmers.se)

Göran Johansson, 031-772 32 37, 073-060 73 38, [goran.L.johansson@chalmers.se](mailto:goran.L.johansson@chalmers.se)

Christopher Wilson, +1-213-215-8576 (USA), [chris.wilson@chalmers.se](mailto:chris.wilson@chalmers.se)

[Läs Nature-artikeln "Observation of the dynamical Casimir effect in a superconducting circuit"](#)

[Läs mer om forskningen i Nature News and Views](#)

[Lyssna på en intervju med Christopher Wilson på Natures podcast](#)

[Läs mer om forskningen i Nature News](#)

---

## Nyheter