

Nobelprijs voor quantumfysica op grote schaal

De Nobelprijs voor Natuurkunde gaat dit jaar naar John Clarke, Michel Devoret en John Martinis. De onderzoekers krijgen de prijs voor de ontdekking van macroscopische quantummechanische tunneling en het gequantiseerd zijn van energie in een elektrisch circuit.

Bron: [Persbericht Nobelcomité](#).



De Nobel-medaille. De medaille die de Nobelprijswinnaars – naast een aanzienlijk geldbedrag – ontvangen. Foto van de Nobelmedaille van Sir Alexander Fleming door [Osama Shukir Muhammed Amin](#).

Bij quantummechanica denken we meestal aan verschijnselen die zich op heel kleine schaal

afspelen, en die ons dagelijks leven nauwelijks beïnvloeden. Toch zijn er tegenwoordig ook op grote schaal allerlei quantumverschijnselen die een rol spelen in allerlei toepassingen: denk aan [quantumcomputers](#) die steeds groter worden, of aan [supergeleiding](#) die op grote schaal en bij steeds hogere temperaturen wordt waargenomen.

Al in de jaren 80 lieten Clarke, Devoret en Martinis zien dat typische quantumverschijnselen als [tunnelen](#) en de [quantisatie van energie](#) op grote schaal een rol kunnen spelen. In de (vertaalde) [woorden van het Nobelcomité](#):

[Clarke, Devoret en Martinis] voerden een reeks experimenten uit met een elektronisch circuit bestaande uit supergeleiders – componenten die stroom kunnen geleiden zonder elektrische weerstand. In het circuit werden de supergeleidende componenten gescheiden door een dunne laag niet-geleidend materiaal, een opstelling die bekend staat als een [Josephson-junctie](#). Door alle verschillende eigenschappen van hun circuit te verfijnen en te meten, konden ze de verschijnselen die ontstonden wanneer er stroom doorheen werd gestuurd, onder controle houden en onderzoeken. Samen vormden de geladen deeltjes die door de supergeleider bewogen een systeem dat zich gedroeg alsof ze één enkel deeltje waren dat het hele circuit vulde.

Dit macroscopische deeltjesachtige systeem bevindt zich aanvankelijk in een toestand waarin stroom vloeit zonder enige spanning. Het systeem zit gevangen in deze toestand, alsof het achter een barrière zit die het niet kan passeren. In het experiment toont het systeem zijn quantumkarakter door te ontsnappen aan de toestand zonder spannings door middel van tunneling. De veranderde toestand van het systeem wordt gedetecteerd doordat een spanning ontstaat.

De laureaten konden ook aantonen dat het systeem zich gedraagt zoals de quantummechanica voorspelt: het is gequantiseerd, wat betekent dat het alleen specifieke hoeveelheden energie absorbeert of uitzendt.

Geïnteresseerd in de verdere details? We gaan als QU-redactie natuurlijk op zoek naar een expert die de details haarfijn kan uitleggen; houd onze site dus in de gaten voor een uitgebreider artikel over dit fascinerende onderwerp. Intussen kun je ook terecht op de site van het Nobelcomité waar ook een [uitgebreide populairwetenschappelijke beschrijving](#) van het onderzoek te vinden is.