Het Hilbertboekmodel

Dit model is een eenvoudig model van de natuurkunde, dat strikt gebaseerd is op de axioma's van de kwantum logica. De kwantum logica is nagenoeg gelijk aan de klassieke logica, maar een van de axioma's van de kwantum logica is zwakker dan het overeenkomende axioma van de klassieke logica. Dit betreft de modulaire wet. Het directe gevolg hiervan is, dat de kwantum logica een veel ingewikkelder structuur heeft dan de klassieke logica. Daar waar de klassieke logica weergegeven kan worden met een simpele representatie bestaande uit Venn diagrammen (gedeeltelijk over elkaar liggende bierviltjes), komt de kwantum logica overeen met een ingewikkeld wiskundig model. Dat model bestaat uit de verzameling van de gesloten deelruimten van een oneindig dimensionale separabele Hilbertruimte. Vandaar dat kwantumnatuurkunde gebruikelijk wordt uitgevoerd in het kader van een Hilbertruimte. Toch wordt daar niet steeds een separabele Hilbertruimte voor gebruikt. Dat gebeurt bijvoorbeeld in de kwantumveldentheorie. Er bestaan namelijk ook andere soorten Hilbertruimtes. Deze afwijking kan tot tegenspraken leiden die allen kunnen worden opgelost door een renormalisatie van de verkregen oplossing. Er bestaan echter andere manieren om velden aan te pakken. Een dergelijke andere aanpak worden in het Hilbertboekmodel toegepast.

Het Hilbertboekmodel maakt gebruik van de meest ruime keuzemogelijkheden voor de separabele Hilbertruimte. De keuzevrijheid die nog bestaat betreft het getallensysteem waarmee het inwendig product tussen de Hilbert vectoren gedefinieerd kan worden. Dit getallensysteem mag bestaan uit reële getallen, complexe getallen of uit quaternionen. Dit laatste vormt de ruimste keuze. We zullen ook toelaten dat eigenwaarden van operatoren en de waarden van velden en coördinaten uit quaternionen bestaan.

Zowel de kwantum logica als de separabele Hilbertruimte bieden geen plaats voor velden en kunnen beiden alleen een statische toestand weergeven. Bovendien leveren de operatoren die in de separabele Hilbertruimte werken geen eigenruimtes op die de eigenschappen van een continuüm hebben. Alle eigenruimtes van deze operatoren bezitten een aftelbaar aantal eigenwaarden. Het is niet mogelijk om met behulp van deze ingrediënten continue bewegingsvergelijkingen op te stellen. Het is dus geen wonder dat natuurkundigen naar de mogelijkheden van andere Hilbertruimten omzien. Dat gebeurt vooral in de kwantumveldentheorieën. Een dergelijke stap verbreekt de directe relatie met de kwantum logica. Er bestaan echter andere oplossingen voor dit dilemma. Bij elke separabele Hilbertruimte bestaat een zogenaamd Gelfand triple, waar de Hilbertruimte zelf deel van uitmaakt en welke wel operatoren biedt die eigenruimtes hebben met de structuur van een continuüm. Om die reden wordt het Gelfand triple valselijk ook "rigged Hilbert space" genoemd, maar het is geen echte Hilbertruimte. Het is een sandwich, waar een separabele Hilbertruimte onderdeel van uitmaakt.

De volgende stap houdt in dat we de eigenwaarden van operatoren in de separabele Hilbertruimte koppelen aan de continuüm eigenruimte van overeenkomstige operatoren in het Gelfand triple. Deze koppeling zal niet één op één zijn. We laten toe dat de koppeling op een stochastische wijze onnauwkeurig is. Met andere woorden er wordt een waarschijnlijkheidsverdeling toegevoegd die bepaalt welke precieze waarde uit het continuüm op een testmoment bij de betreffende eigenvector van de operator in de separabele Hilbertruimte hoort. We maken echter geen gebruik van een waarschijnlijkheidsdichtheidsverdeling maar in plaats daarvan gebruiken we een quaternionische waarschijnlijkheidsamplitudeverdeling. Het kwadraat van de modulus van deze verdeling is een waarschijnlijkheidsdichtheidsverdeling.

De amplitudeverdeling kunnen we scheiden in een ladingsdichtheidsverdeling en een stroomdichtheidsverdeling. Wat we met het begrip lading bedoelen laten we voorlopig nog in het midden. Op deze wijze bereiken we drie dingen in een klap. Het opent de mogelijkheid om continuïteitsvergelijkingen op te stellen. Continuïteitsvergelijkingen worden ook wel balansvergelijkingen genoemd. De bewegingsvergelijkingen van de lading dragende kwanten zijn in feite continuïteitsvergelijkingen. Door deze stap hebben we de mogelijkheid geschapen om de beweging van kwanten the analyseren, wat die kwanten dan ook mogen zijn.

Deze interpretatie bepaalt tevens het type operator dat bij de koppeling betrokken is. De operator levert een waarneembare grootheid, welke dynamisch binnen een continue achtergrondruimte verandert.

We hebben nu een krachtig wapen in handen om het gedrag van kwanten te beschrijven. Helaas biedt noch de met de quaternionische waarschijnlijkheidsamplitudeverdelingen uitgebreide separabele Hilbertruimte, noch de daarmee samenhangend uitgebreide kwantumlogica een mogelijkheid om andere dan statische toestanden weer te geven. Doordat de ladingsverdelingen en de stroomverdelingen bekend zijn in de vorm van waarschijnlijkheidsverdelingen is wel iets bekend over hoe de volgende statische status quo er uit zal zien. Het enigszins uitgebreide model is nog steeds een statisch model en geen dynamisch model.

De oplossing ligt voor de hand. Deze bestaat uit een geordende reeks van opeenvolgende statische modellen. Elk statisch model bestaat uit een sandwich in de vorm van het Gelfand triple en de stochastische doch statische koppelingen, welke tussen de separabele Hilbertruimte en het Gelfand triple bestaan. Het beeld dat ontstaat, is dat van een boek, waarbij de opeenvolgende bladzijden de opeenvolgende sandwiches voorstellen. Het bladnummer fungeert als een progressieteller. Het is een globaal werkende teller. Hij voegt aan elke Hilbertruimte in het model een parameter toe die Hilbertruimtewijd de stand van de vooruitgang weergeeft. Het is dus niet de aan ons bekende tijd, maar heeft daar wel mee te maken.

We beschikken nu over een dynamisch model dat de beweging van kwanten kan weergeven en dat het gedrag van daarmee samenhangende velden kan beschrijven.

Het mooie van dit model is dat het letterlijk puur op logica gebaseerd is. Verder is alleen wiskunde gebruikt. Het voornaamste extra ingrediënt is de koppeling tussen eigenwaarden in de separabele Hilbertruimte ende eigenwaarden in het Gelfand triple.

Voor meer details zie: http://www.crypts-of-physics.eu/OntheoriginofdynamicsBoek2.pdf .