Structuur in de realiteit

By J.A.J. van Leunen

Last modified: 3 januari 2018

Abstract

Bestudering van de fysieke realiteit kan op twee verschillende wijzen gebeuren die elkaar op een bepaald moment ontmoeten en aanvullen.

Inleiding

De naam fysieke realiteit wordt gebruikt om het heelal met alles wat daarin bestaat en beweegt weer te geven. Het maakt niet uit of de aspecten van deze realiteit waarneembaar zijn. Het is zelfs aannemelijk dat een groot deel van deze realiteit op geen enkele wijze waarneembaar is. Het deel dat wel waarneembaar is, vertoont tegelijk een enorme complexiteit en toch een merkwaardig grote samenhang. De realiteit heeft duidelijk een structuur. Bovendien heeft deze structuur een hiërarchie. Hogere lagen worden steeds gecompliceerder. Dat betekent meteen dat een duik in de diepere lagen een steeds eenvoudiger structuur blootlegt. Uiteindelijk komen we bij een fundament dat erg begrijpelijk moet zijn. De weg terug naar hogere structuurlagen levert een interessante bijkomstigheid. De realiteit moet zich op een of andere wijze gedwongen uit dit fundament ontwikkeld hebben. De evolutie van de realiteit gelijkt op de evolutie van een zaadje waaruit een bepaalde plant kan groeien. Het groeiproces levert beperkingen op, zodat alleen dit soort plant kan ontstaan. Deze vergelijking betekent dus dat uit het fundament van de realiteit zich alleen de aan ons bekende realiteit kan ontwikkelen.

Twee benaderingswijzen

Deze gedachtegang betekent dat de ontwikkeling van de natuurkunde op twee wijzen kan gebeuren.

Conventionele natuurkunde

De eerste, reeds lang in gebruik zijnde wijze gebruikt het interpreteren van waarnemingen van het gedrag en de structuur van de werkelijkheid. Deze methode levert beschrijvingen op die in de praktijk zeer bruikbaar zijn. Dat geldt vooral als de structuur en het gedrag gevangen kunnen worden in wiskundige structuren en formules, waardoor de beschrijving ook toepasbaar wordt voor situaties die niet of nog niet waargenomen zijn. Dit heeft het vakgebied van de toegepaste natuurkunde zeer succesvol gemaakt. De werkwijze levert echter geen betrouwbare verklaringen voor de oorsprong van de ontdekte structuur en het ontdekte gedrag. Wel geeft dit aanleiding tot giswerk, waarbij gegokt wordt of een bruikbare oorsprong gevonden kan worden. Deze pogingen zijn tot nu toe niet erg vruchtbaar gebleken.

Van de grond af

De andere wijze gaat uit van een mogelijke kandidaat voor het fundament van de fysieke realiteit. Daarbij wordt uitgegaan van het feit dat dit fundament een dusdanig eenvoudige structuur heeft dat intelligente mensen deze structuur inmiddels als een interessante structuur aan de lijst van ontdekte structuren toegevoegd hebben. Daarvoor is niet nodig dat zij daarbij naar het fundament van de realiteit gezocht hebben. We kunnen ervan uitgaan, dat het fundament van de structuur van in de realiteit al in de wiskunde opgenomen is zonder dat deze structuur het stempel “fundament van de realiteit” draagt. Wel zal deze structuur de eigenschap dragen, dat deze eenvoudige structuur automatisch in een meer ingewikkeldere structuur overgaat, die op zijn beurt ook weer naar een ingewikkeldere structuur overgaat. Na enkele evolutiestappen moet duidelijk worden dat de opvolgers van de initiële structuur steeds meer bekende eigenschappen van de waargenomen realiteit gaan vertonen. Met andere woorden de twee benaderingswijzen zullen elkaar naderen.

Kader

De zoektocht naar een geschikte kandidaat lijkt haast onmogelijk, maar we hebben geluk. Ongeveer tachtig jaar geleden ontdekten twee geleerden een wiskundige structuur die aan de voorwaarden lijkt te voldoen. Het gebeurde in een woelige tijd, toen iedereen nog zocht naar een verklaring voor het gedrag van uiterst kleine objecten. Een van de twee geleerden, John von Neumann, zocht naar een kader waarin kwantummechanica gemodelleerd kan worden. De andere geleerde, Garrett Birkhoff, was een specialist in relationele structuren die de wiskundigen tralies noemen. Samen introduceerden zij het orthomodulaire tralie en noemden deze structuur kwantumlogica. Deze naam kozen zij omdat de structuur van de reeds bekende klassieke logica in sterke mate lijkt op de nieuw ontdekte kwantumlogica. Dit was een ongelukkige naamgeving want deze structuur blijkt helemaal geen logisch systeem te zijn. In het document, waarin het duo hun ontdekking wereldkundig maakt, bewijzen ze dat een pas door David Hilbert ontdekte structuur een orthomodulair tralie als deelstructuur bevat. De ontdekking van David Hilbert is een vectorruimte die een aftelbaar aantal dimensies kan hebben. Deze nieuwe structuur wordt Hilbertruimte genoemd. De elementen van het orthomodulaire tralie komen overeen met deelruimten van de vectorruimte. Het zijn zeker geen logische uitspraken. Tezamen spannen ze de hele Hilbertruimte op. De Hilbertruimte heeft als extra eigenschap dat het inwendige product van twee vectoren een getal oplevert waarmee lineaire combinaties van vectoren gevormd kunnen worden die opnieuw deel van de vectorruimte uitmaken. In het getal-systeem waarmee dat kan, moet elk getal dat niet gelijk aan nul is een uniek bepaalde inverse hebben. Er zijn maar drie getal-systemen die aan deze eis voldoen. Dat zijn de reële getallen, de complexe getallen en de quaternionen. Deze eis legt meteen een stevige beperking op aan de uitbreiding van het orthomodulaire tralie naar een ingewikkeldere structuur. Dit soort beperking is wat we zoeken, als het fundament evolueert naar een hoger niveau.

Mechanismen die een Hilbertruimte op zichzelf afbeelden noemen we operatoren. Als daarbij vectoren over zichzelf heen vallen, dan levert het inwendige vectorproduct een bijbehorende eigenwaarde op. De betreffende vector is dan de bijbehorende eigenvector. Quaternionen blijken een uitstekende opslagplaats te vormen voor de combinatie van een tijdstempel en een driedimensionale locatie. De door Hilbert ontdekte structuur blijkt een zeer flexibele opslagplaats voor dynamische geometrische gegevens van puntvormige objecten te zijn. De operatoren vormen de beheerders van deze opslagplaatsen.

Dit is pas een eerste stap. Quaternionische getal-systemen bestaan in vele versies die verschillen in de wijze dat Cartesische en polaire coördinatensystemen deze getal-systemen kunnen ordenen. Dat betekent dat bij een enkele onderliggende vectorruimte een hele reeks Hilbertruimten passen, waarbij de getal-systemen over elkaar heen kunnen bewegen. Bij elke Hilbertruimte hoort een parameterruimte met een eigen set coördinatensystemen. Het getal-systeem vult de parameterruimte met zijn getallen. Een referentie operator beheert de parameterruimte.

Met behulp van de parameterruimte en een quaternionische functie kan een nieuwe operator gedefinieerd worden. Deze nieuwe operator gebruikt de eigenvectoren van de referentieoperator en benut de functiewaarden als de daarbij behorende eigenwaarde. Deze procedure verbindt de operatorentechnologie van de Hilbertruimte met de quaternionische functietheorie. Dit basismodel vormt een krachtig hulpmiddel om er kwantummechanische systemen mee te modelleren.

Een van deze platformen fungeert als achtergrond en levert dus de achtergrond-parameterruimte.

Het is mogelijk om een reële progressiewaarde te kiezen en deze waarde te verbinden aan de deelruimte die overeenkomt met de eigenvectoren van de achtergrond referentieoperator waarvan het reële deel van de eigenwaarde overeenkomt met deze progressiewaarde. De gekozen progressiewaarde verdeelt het model nu in een historisch deel en een toekomstig deel. De afgescheiden deelruimte vertegenwoordigt de huidige status quo van het model.

De Hilbertruimten, welke een aftelbare dimensie hebben, ondersteunen alleen operatoren waarvan de eigenruimte ook aftelbaar is. Die eigenruimten kunnen alleen verzamelingen van rationele getallen omvatten. Elke oneindigdimensionale aftelbare Hilbertruimte bezit een unieke niet-aftelbare compagnon Hilbertruimte die zijn aftelbare partner inbedt. De niet-aftelbare Hilbertruimte bevat operatoren die eigenruimten bevatten welke niet aftelbaar zijn. Deze eigenruimtes vormen continuüms en ze zijn wiskundig synoniem met velden. Deze velden en continuüms kunnen met quaternionische functies beschreven worden. De parameterruimten van deze functies zijn vlakke continuüms.

Deze structuur begint al aardig gecompliceerd te worden, maar bevat nog erg weinig dynamiek. Alleen platforms die over elkaar heen kunnen zweven vormen de tot nu toe bedachte dynamische objecten.

Ontmoeting

Toch ontstaan er al overeenkomsten met de structuur die de conventionele natuurkunde ontdekt heeft. Het basismodel fungeert als een opslagruimte voor dynamische geometrische gegevens. Dynamiek kan ontstaan als deze opslagruimte gevuld is met gegevens die na sortering van de tijdstempels een dynamisch verhaal vertellen. Het model vertelt dan het verhaal van een schepper die op het moment van de schepping de aftelbare Hilbertruimten vult met dynamische geometrische eigenschappen van zijn schepsels. Daarna laat de schepper zijn schepping met rust.

De conventionele natuurkunde heeft elementaire deeltjes ontdekt. Feitelijk zijn het elementaire modules, want gezamenlijk stellen zij alle modules samen die in het universum voorkomen en sommige modules vormen modulaire systemen. De elementaire modules blijken op de rondzwevende platforms te leven. Zij erven de eigenschappen van hun platform. De symmetrie van het platform bepaalt de intrinsieke eigenschappen van het platform. Op elk nieuw progressiemoment krijgt het elementair deeltje een nieuwe locatie. Hoe dit precies gebeurt is niet direct duidelijk, maar de bevindingen van de conventionele natuurkunde geven een aanwijzing. Het elementaire deeltje bezit een golffunctie die suggereert dat een stochastisch proces de locaties genereert. Als dit waar is, dan doorloopt het elementaire deeltje een huppelpad en de landingsplaatsen vormen na enige tijd een landingslocatiezwerm. Deze zwerm bezit een locatiedichtheidsverdeling en die is gelijk aan het kwadraat van de modulus van de golffunctie. Het elementaire deeltje wordt dus vertegenwoordigd door een privé platform, door een stochastisch proces, door een huppelpad, door een dichte en samenhangende landingslocatiezwerm en door zijn golffunctie.

Wat de elementaire deeltjes betreft, komen de twee benaderingswijzen dus goed overeen. Ook de quaternionische differentiaal theorie blijkt grote overeenstemming op te leveren met de vergelijkingen die Maxwell en anderen via interpretaties van experimenten gevonden hebben. De quaternionische differentiaalrekening maakt tot in het diepste detail duidelijk hoe de velden op puntvormige artefacten reageren. De artefacten zijn de landingslocaties van de huppelsprongen. Het veld reageert daarop met een bolvormig schokfrontje, dat vervolgens integreert in een klein volume. Wiskundigen noemen de vorm van dit volume de Green’s functie van het veld. Op zijn beurt verspreidt dat plopje over het hele veld. Elke huppelsprong veroorzaakt lokaal een kleine vervorming die snel vervaagt. Tevens vergroot de sprong het volume van het veld een klein beetje. De plopjes overdekken elkaar. Dit geeft de verklaring waardoor het elementaire deeltje zijn levensruimte voortdurend vervormt en derhalve een hoeveelheid massa bezit. Tegelijk met de oorsprong van gravitatie wordt hier duidelijk gemaakt dat de huppelsprongen het universum laten expanderen. De Green’s functie vervaagt de locatie dichtheidsverdeling van de hop landingslocatiezwerm. Het resultaat vormt de bijdrage van het deeltje aan de lokale gravitatiepotentiaal.

Hierdoor blijkt dat beide benaderingswijzen elkaar kunnen aanvullen of corrigeren.

Het wordt wel duidelijk dat niet alles via waarnemingen en metingen ontdekt kan worden. Grote delen van de fysieke realiteit kunnen alleen via deductie ontdekt worden. Het samenspel van metingen en deductie kan daarbij het nodige vertrouwen bewerkstelligen. De eis dat alles via experimenten geverifieerd moet kunnen worden is duidelijk klinkklare onzin. Veel van de fysieke realiteit is ontoegankelijk voor meten. Deduceren blijft daarvoor de enige benaderingswijze.

Referenties

https://en.wikiversity.org/wiki/Hilbert_Book_Model_Project

http://vixra.org/author/j_a_j_van_leunen