

De natuurkunde in crisis

Tijd voor een nieuw filosofisch fundament?

Presentatie voor de Vrienden van ISVW
Margreet de Zeeuw
18 juni 2023

Aanleiding en probleemstelling

- Unificatievraagstuk in theoretische natuurkunde: 'Theorie van Alles' die algemene relativiteitstheorie en kwantumfysica verenigt.
- Fysici noemen mislukking van de zoektocht naar unificatie steeds vaker crisis.
- Filosoof Edmund Husserl signaleerde begin 20^{ste} eeuw een crisis van de wetenschappen.

Probleemstelling:

In hoeverre draagt Husserls beschrijving van de crisis bij aan een beter begrip van de crisis in de theoretische natuurkunde?

Unificatie in de moderne natuurkunde

- Fundamenten Newton's fysica onderuitgehaald door speciale en algemene relativiteitstheorie (Einstein) en kwantumfysica.
 - Relativiteitstheorie gaat over gedrag van grote objecten in het universum, kwantumfysica over gedrag en eigenschappen van de kleinste deeltjes waaruit het universum is opgebouwd.
 - Deeltjesfysica (hoge energiefysica, o.a. CERN) zoekt theorieën om unificatie algemene relativiteitstheorie en kwantumfysica tot stand te brengen: Standaardmodel (probleem: zwaartekracht ontbreekt), snaartheorieën (probleem: geen toetsbare voorspellingen).
 - Conclusie: unificatie niet gerealiseerd.
-

Crisis in de theoretische natuurkunde (1)

Fysici Peter Woit, Lee Smolin, Sabine Hossenfelder:

- Unificerende theorieën (m.n. snaartheorie) doen geen toetsbare voorspellingen;
 - Fysici gebruiken niet-wetenschappelijke, esthetische criteria om onderzoek voort te zetten: wiskundige modellen komen los te staan van de empirie;
 - Wetenschappelijkheid theoretische natuurkunde onder druk.
 - Oplossing: terug naar empirie door toetsbare wiskundige theorieën op te stellen.
-

Crisis in de theoretische natuurkunde (2)

David Lindley:

- Historische analyse relatie wiskunde en fysica: observaties primair;
- Zelfde problematiek als Woit, Smolin en Hossenfelder, maar andere conclusie;
- Theoretische natuurkunde = filosofie geworden. Speculeren over aard werkelijkheid, zonder empirische toetsing.

Nieuwe ontwikkeling:

- Niet alleen crisis in hoge energie-fysica, maar ook in kosmologie: bv. data James Webb telescoop lijken oerknal-theorie op zijn kop te zetten.

Edmund Husserl (1859-1938)

- Grondlegger fenomenologie: methode die beschrijft hoe het bewustzijn, als fundament van al het kennen, bestudeerd kan worden.
- Vooral veel invloed op filosofie 20ste eeuw via zijn leerlingen, waaronder Heidegger.
- *De Crisis van de Europese wetenschappen en de transcendentale fenomenologie* (1936): in dit boek voert Husserl een historische analyse uit van ontstaan mathematische natuurwetenschap.



Husserl: crisis van de wetenschappen

- Historische analyse ontwikkeling mathematisering natuurwetenschap;
 - Twee stappen: 1. ontwikkeling van ideale vormen en 2. (indirecte) mathematisering zintuiglijke ervaring (bv geluidsgolven, lichtfrequenties).
 - Gevolgen:
 - natuur als optelsom van formules, wat niet kwantificeerbaar is wordt buitengesloten;
 - relatie met de voorwetenschappelijke leefwereld wordt verbroken;
 - natuurwetenschap kan zichzelf niet funderen;
 - verlies aan waarheidszin, waarde en betekenis.
 - Oplossing: nieuwe funderende filosofie, de transcendentale filosofie.
-

Analyse van de crisis

- Rol wiskunde in de natuurkunde: is de werkelijkheid wiskundig van aard?
- Relatie tussen natuurkunde en werkelijkheid: begrip empirie (fysici) beperkter dan concept leefwereld (Husserl);
- Mogelijkheid van absolute kennis over de werkelijkheid: verlies aan waarheidszin bij fysici door loslaten relatie met empirie; verlies aan waarheidszin bij Husserl door loslaten relatie met/reflectie op de leefwereld, waaruit wetenschap voortkomt en waardoor ze gemotiveerd wordt.
- Voor de fysici is het een crisis in hun vakgebied, voor Husserl is het een crisis van wetenschap en filosofie als geheel.

Conclusie

- Fysici houden vast aan de natuurwetenschappelijke methode. Onduidelijk hoe die oplossing gaat brengen.
- Lindley geeft theoretische natuurkunde op, is filosofie geworden. Wat daarvan de consequenties zijn, blijft onduidelijk.
- Husserl: fysici zetten één fundamentele stap niet, namelijk terug naar de leefwereld, die het fundament is van alle wetenschappelijke kennis.



"PUTTING A BOX AROUND IT,
I'M AFRAID, DOES NOT MAKE IT
A UNIFIED THEORY."

Problematische relatie filosofie en natuurkunde

“Wetenschappelijke problemen zijn filosofische vragen waarop men een antwoord zoekt. Als zodanig zijn ze te onderscheiden van filosofische vragen die bedoeld zijn om hun status als vraag te bewaren.”

(Gerard Bodifée, *De vrije wil*, Sterck & de Vreese 2019, 196)

Summerschool ISVW 15-19 juli 2024

De theorie van alles of niets: de fysica in crisis (zie ISVW site)

- Dag 1: Uitleg over algemene relativiteitstheorie, kwantumfysica, Standaardmodel en de nieuwste ontwikkelingen in de theoretische fysica.
- Dag 2: Theorie van Alles, wat is het, waarom willen we die zo graag en wat verklaren we ermee.
- Dag 3: De crisis in de theoretische fysica, het unificatieprobleem en de kritiek van Husserl en Heidegger op het naturalisme.
- Dag 4: Mogelijke oplossingen voor de crisis.
- Dag 5: Afronding en evaluatie.

Avondprogramma: relatie tussen kunst en natuurkunde: o.a. muziek en poëzie.
