

heeft gemeend, dat dit mogelijk zou zijn, door zich de deeltjes voor te stellen als z.g. golfpakketjes, dus als een binnen een klein gebiedje besloten trillingstoestand. De consequente uitwerking van deze voorstelling stuitte echter op ernstige bezwaren ⁸⁾. Ook hier moest weer de invoering van het waarschijnlijkheidsbegrip dienen om de moeilijkheid op te lossen. Vele physici kennen, op het voetspoor van Born, aan de golfvoorstelling geen andere beteekenis toe dan die van een wiskundig symbool, dat onmisbaar is in de wiskundige behandeling van het probleem van de uitbreiding van deeltjes in ruimte en tijd, waaraan echter geen fysieke beteekenis mag worden toegekend. Hiermede stemt overeen het feit, dat men bij de beschrijving van „materie-golven” niet met een drie dimensionale ruimte uitkomt. Om nu de brug te slaan tusschen de symbolische golfvoorstelling en de reële deeltjesvoorstelling, neemt men aan dat door de vergelijkingen die het fictieve golfverschijnsel beschrijven, de waarschijnlijkheid wordt bepaald voor de verdeling der deeltjes over de werkelijke ruimte. Op die plaatsen waaraan een geringe, resp. groote intensiteit van het fictieve golfverschijnsel beantwoordt, bestaat een geringe, resp. groote kans voor het aantreffen van een deeltje. Van een causale beschrijving van het natuurgebeuren in ruimte en tijd is hier dus in 't geheel geen spoor meer te ontdekken ⁹⁾.

Nu gaat het hier intusschen om een interpretatie van een wiskundige theorie en men zou de juistheid ervan dan ook voorloopig nog in twijfel kunnen trekken. Lang niet alle physici accepteren dan ook ten volle deze interpretatie. Wie echter sceptisch staat tegenover deze interpretatie en daarom meent dat het causaliteitsbeginsel voor dergelijke aanvallen nog niet behoeft te worden prijsgegeven, zal zich ook nog rekenschap hebben te geven van de zeer fundamenteele bezwaren, die door Heisenberg tegen de mogelijkheid van de toepassing van het causaliteitsbeginsel in de physica worden ingebracht. Heisenberg heeft n.l. opgemerkt, dat een nauwkeurige voorspelling van den afloop der gebeurtenissen in een fysisch systeem, in ruimte en tijd alleen dan mogelijk is, wanneer de toestand van het systeem op een zeker oogenblik volkomen bekend is. Wanneer ik wil voorspellen waar een bepaald electron zich over een bepaalde tijd zal bevinden en welke snelheid het dan zal bezitten, dan moet ik op zijn minst weten waar het nu is en welke snelheid het nu heeft. Maar hoe zullen