

voegd, zodanig dat wanneer alle impulsen nul zijn op één na, alleen de aan deze impuls toegevoegde coördinaat verandert.

In de impulsen ligt dus inderdaad de beweging, in het algemeen de verandering, besloten, waarom wij ze kinetische observabelen mogen noemen.

Voor elk fysisch systeem, dat men beschouwen wil, zal het nu allereerst noodzakelijk zijn de passende statische en kinetische observabelen te vinden. Bij een puntmassa, die zich beweegt op een rechte lijn, geldt als coördinaat de afstand van de positie van de puntmassa tot een vast punt op de lijn, als impuls het product van de massa en de snelheid, ook als hoeveelheid van beweging aangeduid. Bij een vast lichaam, dat om een as roteert, kan de hoek tussen een met het lichaam verbonden vlak en een stilstaand vlak, beide gaande door de as, als coördinaat worden genomen. Als impuls geldt dan het totale moment van hoeveelheid van beweging, dat men ook hoeveelheid van draaiing zou kunnen noemen.

Er treden nu in de natuur toestanden op, die zich over een eindige tijd uitstrekken, waarbij wel de statische variabelen veranderen, maar de kinetische gelijk blijven. Men noemt zulke toestanden stationnair. De eenparige translatie en de eenparige rotatie zijn voorbeelden van zulke stationnaire toestanden. Het is van belang op te merken, dat de natuurkunde ten aanzien van zulke toestanden, hoewel zij ongetwijfeld waarneembare veranderingen omvatten, de vraag naar de oorzaak der verandering niet stelt. Pas wanneer ook de impulsen veranderen spreekt men van oorzaken. Men noemt deze dan „krachten”, welk woord daarbij in meer algemene zin moet worden genomen, zodat het bijv. ook koppels omvat. Men stelt de grootte van de „krachten” gelijk aan de veranderingssnelheden van de impulsen. Aan elke veranderende impuls wordt dus een „kracht” toegevoegd, die geacht wordt de toename van deze impuls te veroorzaken en wel zodanig dat de toename per tijds-eenheid, of zoals men ook zegt *de fluctie*, gelijk is aan de „kracht”. Hoewel de krachten als zodanig niet waarneembaar zijn, kan men ze toch observabelen noemen, in dien zin, dat hun aanwezigheid zich verdraagt door de waarneembare flucties van de impulsen. Men kan ze daarom als *dynamische observabelen* aanduiden.

Denken wij ons nu een gesloten systeem, d. w. z. een systeem dat aan alle uitwendige invloeden onttrokken is, dan kunnen alle veranderingen in dit systeem slechts door inwendige „krachten” veroorzaakt worden, die moeten worden toegeschreven aan de wisselwerking tussen de delen van het systeem.

Wil men de toestand op een zeker ogenblik nu zodanig beschrijven, dat daarin ook de toekomstige toestanden besloten zijn, dan zal deze beschrijving niet alleen de statische en kinetische, maar ook de dynamische observabelen moeten omvatten. Deze opzet zal alleen dan tot het gestelde doel leiden, wanneer door deze beschrijving tevens is vastgelegd, wat de toekomstige waarden van de dynamische observabelen zijn.