

eenige veilige haven voor het determinisme was te beschouwen. Want zonder de atomistische voorstelling omtrent den bouw der stof, was een directe toepassing van de mechanische wetten bij de meeste natuurverschijnselen onmogelijk en moest van een nauwkeurige voorspelbaarheid ook principieel worden afgezien. In het bijzonder gold dit voor de verschijnselen welke in de warmteleer hun behandeling vinden.

Op dit gebied, maken de wetten van *energie en entropie* in verband met de voor elke stof karakteristieke *toestandsvergelijking*, wel een voorspelling omtrent den afloop der verschijnselen mogelijk, maar deze voorspelling is niet van dien aard, dat ze een nauwkeurige en volledige beschrijving van den toestand van een systeem tot in de kleinste onderdeelen mogelijk maakt. Zoodra het echter gelukken zou, aan te toonen, dat deze wetten een noodzakelijk uitvloeisel waren van de mechanische wisselwerking tusschen de kleinste elementen, waaruit het systeem is opgebouwd, dan zou daaruit vanzelf voortvloeien, dat ook de warmteverschijnselen in strikten en volledigen zin als gedetermineerd mochten worden beschouwd. Het bleek nu inderdaad, vooral dank zij de onderzoekingen van Boltzmann, dat de atomistische theorie der warmteverschijnselen tot zeer veel in staat was, echter niet tot alles. In het bijzonder was zij, zonder nadere toevoeging, niet in staat de tweede hoofdwet te verklaren. Deze wet, de z.g. *entropiewet*, houdt, algemeen gesproken, in, dat de natuurverschijnselen slechts in één richting kunnen afloopen, dat ze niet-omkeerbaar zijn. Wiskundig kan men dit uitdrukken door te zeggen, dat aan elke toestand van een systeem een bepaald getal kan worden toegekend, de *entropie*, en dat de veranderingen, die in het systeem plaats kunnen grijpen, steeds een vergrooting en nooit een verkleining van dit getal tengevolge zullen hebben.

Als men nu bedenkt, dat alle zuiver mechanische processen, trouwens ook alle zuiver electrodynamische, principieel omkeerbaar zijn, d.w.z. dat de reeks der opeenvolgende toestanden evengoed in de eene als in de andere richting kan worden doorloopen, dan gevoelt men reeds dat een zuiver mechanische of electrodynamische verklaring van processen, waarbij warmteverschijnselen optreden, nooit mogelijk kan zijn. Er moet blijkbaar aan de mechanische grondslagen der verklaring nog een nieuw element worden toegevoegd. Dit nieuwe element nu bleek