

Wetenschap, Energie en Milieu



Wetenschap

$E=mc^2$, een dimensie te veel *J.W.M. Beek*

2005 was het Einstein-jaar. Het jaar van de man die ons $E=mc^2$ leerde, de uitwisselbaarheid van Energie en Massa.
Eén en dezelfde grootheid die zich echter aan onze waarneming in twee vormen voordoet.
Dat verschijnsel kennen we inmiddels meer in de natuurkunde en we verbazen ons daar niet meer over.

Het lijkt er sterk op, dat er nóg een grootheid is, die wij in twee verschillende vormen waarnemen.
Dat is de grootheid **Afstand** !
Daardoor rekenen we in de natuurkunde feitelijk altijd in een dimensie te veel.
Omstreeks 1980 heb ik daar een aantal theoretische beschouwingen over opgesteld.
Die moet ik echter nog voor een groot deel ordenen.

Hier volgen wel alvast een paar notities en overwegingen:

Afstand
Hoewel in het kader van de historische groei van onze kennis empirische waarneming ons heeft doen aannemen dat **energie** en **massa** twee verschillende grootheden zijn, blijken deze feitelijk aan elkaar gelijk. Dat heeft Einstein ons doen inzien.
Qua waarde slechts een faktor verschillend.
Een simpele omrekeningsfaktor c^2
Het kwadraat van de constante c , afgerond 299792458 meter per seconde.
Dat is de lichtsnelheid in vacuum. Uitgedrukt dus als $[l/t]$

Maar als om dezelfde grootheid gaat, waarom zouden we die dan in verschillende eenheden meten ?
Die omrekeningsfaktor zou een dimensieloos getal zijn!
Dat betekent dat de grootheden **lengte** en **tijd** feitelijk ook dezelfde moeten zijn.
Zij zijn dan eveneens verschillende waarnemingsvormen van dezelfde grootheid.
In dit geval de grootheid **afstand** !
Ook hier is ons begrip van natuurkundige verschijnselen door empirische waarneming gegroeid, en heeft ons twee onafhankelijk veronderstelde grootheden opgeleverd.
Maar in feite rekenen we daardoor met **een dimensie te veel** !!

Natuurconstanten krijgen een heel andere uiterlijk indien men de dimensies **lengte** en **tijd** in teller en noemer tegen elkaar weg kan strepen.
Ook hier is de constante c de verbindende faktor, de vaste relatie die de eenheden van de empirische grootheden **lengte** en **tijd** tot elkaar hebben.

Bijvoorbeeld **nadering** (positief of negatief) is een *eenparige* verandering van de relatieve **afstand** van twee entiteiten. Door de overbodige dimensie-verhouding $[l/t]$ blijkt deze dimensieloos, en is dus feitelijk een *toestand* .
Daarvoor is geen enkele *werking* nodig, dat is duidelijk.
Het is zelfs de *normale* toestand. Dat is ook duidelijk
Zonder werking is er altijd nadering. (Wij ervaren dat als het verstrijken van de tijd)

Een *verandering van deze toestand* vereist daarentegen wél een *werking*.
Elke verandering van toestand vereist een *werking*.
In onze ervaring werkt er een **kracht**.

De grootheid **toenadering** (positief of negatief), is de *niet eenparige* verandering van de relatieve **afstand** van twee entiteiten.
Zij heeft de dimensie $[l/a]$.
Naarmate de entiteiten manifesteert zich een toenaderings-**kracht** met de dimensie $[E/a]$.

Temperatuur
Het heeft lang geduurd voor de wetenschap enig begrip had van warmte en temperatuur.
Dat is pas het geval sinds het theoretisch werk van Maxwell, de wiskundige onderbouwing van Boltzmann en de baanbrekende erkenning van Einstein dat Boltzmann's werk een consistente verklaring vormde voor alle waargenomen warmteverschijnselen.
We kennen de grootheid **temperatuur** sindsdien als maat voor de *gemiddelde snelheid* van deeltjes in een bepaald begrensde volume en de *spreiding* in de *individuele snelheden* daarvan.
In wezen dus de statistische beschrijving van de voortdurende verandering van de relatieve **afstand** van entiteiten als gevolg van onderlinge interactie.

Deze onderlinge interactie leidt onvermijdelijk tot *diffusie*.
En die diffusie suggereert weer een *werking*.
Het volgende voorbeeld maakt dit duidelijk:
Beschouwen we een willekeurig (bolvormig begrensde) cluster van dergelijke willekeurig (stochastisch) bewegende entiteiten.
Alle mogelijke bewegingsrichtingen zijn bij een stochastische verdeling even waarschijnlijk.
Zowel beweging naar buiten als naar binnen gericht, zowel als die loodrecht op de voerstraal.
Waar alle naar buiten gerichte bewegingen middelpuntvliedend zijn, geldt dat echter eveneens voor die loodrecht op de voerstraal.
Er zal derhalve geen evenwicht kunnen bestaan in het aantal middelpuntvliedend en het aantal middelpuntzoekend bewegende entiteiten.

Dat geldt dan evenzeer in een willekeurig raakpunt aan het aangenomen begrenzend oppervlak.
Naast alle entiteiten met een naar buiten gerichte bewegingsvector, verlaten per saldo ook die met een in het raakvlak vallende bewegingsvector de oorspronkelijke begrenzing van het beschouwde cluster.

Of anders gezegd, om het cluster te kunnen blijven omvatten, moet de begrenzing noodzakelijkerwijs mee opschuiven.
Het cluster van entiteiten dijdt uit en evenredig met het toenemende volume neemt de onderlinge **afstand** toe.
Het cluster verdunt: de hierboven onvermijdelijk genoemde *diffusie*.
Deze diffusie leidt er tevens toe dat interacties tussen entiteiten van het beschouwde cluster steeds zeldzamer worden en tenslotte nagenoeg uitblijven. De entiteiten van het cluster verkeren uiteindelijk vrijwel in een *toestand* van *eenparige* verandering van hun relatieve **afstand**.
Een toestand van **nadering** dus (per saldo negatieve in dit geval: de *tijd* verstrijkt in één richting).
Dit wordt beschreven als het streven naar maximale *entropie*, als het natuurlijke streven naar een toestand zonder interacties.

Voor de empirische beschouwer lijkt het cluster dus een expansieve **kracht** te herbergen.
Zich manifesterend als de totale in het omhullende oppervlak van het cluster werkende *middelpuntvliedende kracht*.
De resultante van alle onderlinge kennelijk *afstotende* krachten tussen de entiteiten daarin.

Twee entiteiten binnen het cluster ondervinden derhalve een negatieve toenaderings-**kracht** die omgekeerd evenredig met de relatieve **afstand** afneemt.
Naarmate de onderlinge **afstand** toeneemt nadert deze **kracht** uiteindelijk tot nul, en benadert de relatieve beweging de bovenbeschreven *toestand* van negatieve **nadering**.

Op dagelijkse afstanden blijkt die afstotende **kracht** tussen twee entiteiten heel erg klein.
Bijvoorbeeld op een afstand van één meter zou de grootte daarvan bepaald worden door de Boltzmann-constante, namelijk afgerond
slechts $1,380535 \times 10^{-23}$ Newton

Uit dagelijkse ervaring weten we van de werking van
° de Coulombkracht, dat deze afhankelijk van de elektrische lading van de entiteiten, aantrekkend dan wel afstotend kan zijn.
° de Newtonse- of zwaartekracht dat deze aantrekkend is tussen twee entiteiten met massa.
° de Boltzmannkracht dat deze zoals hierboven beschreven kennelijk afstotend werkt tussen twee entiteiten.
Wel blijkt de empirische waarnemer dat bij een cluster van entiteiten die de Boltzmann- kracht ondervinden, deze massa of energie dragen.

Men zou hierin een analogie van de Boltzmannkracht met de Newtonse- en de Coulombkracht kunnen vermoeden.
Echter deze beide krachten veranderen omgekeerd evenredig met het *kwadraat* van de afstand.

Allerdrie deze macro-krachten (waarvan we de werking in onze dagelijkse omgeving ervaren) hebben een relatief zwakke werking.

Twee waterstofkernen (protonen) ondervinden zelfs op een atomaire afstand van b.v. 10^{-10} meter nog maar

- ° $1,8682 \times 10^{-44}$ N als Newtonse kracht voor twee protonmassa's, aantrekkend,
- ° $1,3805 \times 10^{-13}$ N (twee "ideaal gas"-partikels aannemende) als Boltzmannkracht, afstotend,
- ° $2,3067 \times 10^{-8}$ N voor twee positieve protonladingen als Coulombkracht, afstotend,

waarbij de twee eerste (totaal) in het niet verzinken bij de laatste.

Die twee eerste zouden elkaar met een kracht van
 $1,02004186 \times 10^{18}$ N (hoe enorm groot !!)
precies in evenwicht houden.
Maar dat zou pas op een middelpuntsafstand van
 $1,3532778 \times 10^{-41}$ m het geval zijn.

Volgens de huidige inzichten echter, is de Plancklengte de *kleinst mogelijke afstand* tussen twee entiteiten. Deze afstand bedraagt "slechts" $1,6162412 \times 10^{-35}$ m De berekende *evenwichtsafstand* van $1,3532778 \times 10^{-41}$ m (ofwel $4,514041 \times 10^{-50}$ s) valt ruimschoots binnen die Plancklengte en is daardoor in zoverre betekenisloos.
Dus vormen de twee entiteiten een totaal overlappend paar en een stabiel koppel binnen deze **afstand**, althans voorzover er geen andere krachten werken.
Zoals voor beide overlappende protonen, ware er de veel sterkere afstotende Coulombkracht niet.

Antimaterie
Elke soort elementair deeltje zou volgens onze kennis van de natuurkunde een antideeltje moeten bezitten. Voor deeltje en antideeltje zijn een aantal fysische eigenschappen gelijk. Ze hebben dezelfde massa en spin als het corresponderende deeltje maar andere eigenschappen zoals een eventuele elektrische lading zijn precies tegengesteld .
Zo heeft het anti-elektron, het positron, evenals het elektron een massa van 0,511 MeV en is van beide de spin $\frac{1}{2}$, maar heeft het een leptongetal -1 en elektrische lading $+1$.
Materie die in plaats van uit de ons vertrouwde deeltjes, uit antideeltjes is opgebouwd, noemen we antimaterie. Als een deeltje zijn antideeltje ontmoet, annihileren ze elkaar en wordt hun massa omgezet in energie volgens de relatie $E = mc^2$, die Einstein beschreef.
Van antimaterie weten we dus dat deze zich wat de kernkrachten betreft, gedraagt als gewone materie. Voor de zwaartekracht en de Boltzmannkracht echter, weten we dat niet !
De wetenschap heeft nog nooit aan een voldoende hoeveelheid daarvan kunnen meten of niet ook de vectoren van die twee zwakke elementaire veldkrachten tegengesteld zijn, dat wil zeggen qua richting verwisseld met die van de gewone materie.

Geldt deze tegenstelling voor beide veldkrachten inderdaad, dan heeft dat belangrijke consequenties voor de verklaring van kosmologische verschijnselen.

Twee entiteiten met protonmassa ondervinden dan op de afstand van b.v. 10^{-10} meter bij antimaterie een *aantrekkende* Anti-Boltzmannkracht van $1,3805 \times 10^{-13}$ N , en een *afstotende* Anti-Newtonse kracht van $1,8682 \times 10^{-44}$ N .

Dat zou betekenen dat in de wereld van de antimaterie deze snel clustert onder invloed van een kolossale, ruim 10^{30} maal sterkere, aantrekkende (Anti-Boltzmannse zwaarte)kracht in vergelijking met de relatief zwakke zwaartekracht (Newtonse kracht) bij gewone materie.
De tegenkracht die in die anti-wereld de zoveel zwakkere afstotende Anti-Newtonse kracht daaraan kan bieden is te klein dat die alleen binnen twee overlappende entiteiten een rol speelt.
Alleen de Coulombkracht kan weerstand bieden aan een totale collaps!
De wereld van de antimaterie zou dan wellicht niet zoals die van de gewone ons vertrouwde materie uit gruis, planeten, gas, sterren, melkwestelsels en -clusters bestaan, maar alleen maar uit supercompacte zwarte gaten.

Ten opzichte van gewone materie zouden de tegengestelde vectoren kunnen betekenen dat deze krachten tussen materie en antimaterie elkaar precies opheffen, dus dat ze elkaar wat deze krachten betreft niet voelen.

Licht
De Coulombkracht is bij fotonen afwezig. Dat zijn immers energiedragende deeltjes zonder elektrische lading. Als dus bij een puntbron energie in de vorm van fotonen uittreedt, dan zal de middelpuntvliedende Boltzmannkracht deze fotonen volkomen gelijkmatig uit elkaar drijven.

De bolvormige begrenzing van de fotonenwolk dijdt derhalve volkomen regelmatig uit, zonder onderlinge interacties.
Dus helemaal conform de verwachtingen bij een beschrijving van dit verschijnsel als een bolvormige golfuitbreiding, maar die voorstellingswijze is daarbij overbodig.

De afstotende kracht, afgeleid uit het uitdijende gedrag –de diffusie– van stochastische bewegende deeltjes in een bolvormige deeltjeswolk, zoals in het bovenbesproken deeltjescluster, werkt dus kennelijk net zo voor ongeoorde lineair bevoelende energiedragende deeltjes, deeltjes met negatieve nadering, in een toestand van eenparige verandering van hun relatieve afstand.