

1.1 De kwantumfysica

1.2 RELATIVITEITSTHEORIE

De aard van ruimte en tijd: ruimtetijd

Tijdens een Bijna-Dood-Ervaring beleven de betrokkenen tijd en ruimte totaal anders dan tijdens het normale dagelijkse bewustzijn. Dank zij de relativiteitstheorie weten we dat ruimte en tijd effectief totaal andere eigenschappen hebben dan we in het gewone dagelijkse leven ervaren. Ruimte en tijd bestaan zelfs niet, hoe eigenaardig en onmogelijk dit ook mag klinken. Ze bestaan alleen in onze beleving, niet absoluut (objectief) buiten ons.

De relativiteitstheorie in de fysica beschrijft de natuur onder grote afstanden, onder sterke zwaartekracht en bij grote snelheden. Waar de kwantumfysica een einde maakt aan het idee van de objectieve werkelijkheid maakt de relativiteitstheorie een einde aan een absoluut verleden, heden en toekomst. De wereld (het universum) is vierdimensioneel en alle gebeurtenissen (in verleden, nu en toekomst) **zijn er** gewoon. De toekomst 'komt' niet en 'ontvouwt zich' niet. Het verleden is niet 'voorbij', het bestaat gewoon (nog): het is. Dit klinkt filosofisch en onbegrijpelijk maar zo zit de werkelijkheid nu eenmaal in elkaar. Het feit dat mensen met een BDE opmerken dat 'tijd' niet echt bestaat en dat ze de 'ruimte' totaal anders ervaren dan van in hun stoffelijk lichaam maakt dat ook vanuit deze relativiteitstheorie natuurkundigen geïnteresseerd zijn in de BDE.

In dit deeltje probeer ik een en ander te verduidelijken over wat de wetenschap met zekerheid weet over tijd en ruimte. Wat in blauw staat hoeft je niet direct te begrijpen. Maar het zijn de fundamentele principes die naar de conclusies leiden die van belang zijn i.v.m. de BDE.

1. Alle natuurwetten (en dus niet enkele deze van de mechanica van Galileï) zijn gelijk in alle referentiesystemen die t.o.v. elkaar eenparig rechtlijnig bewegen.

Wanneer je bijvoorbeeld in een trein zit die met constante snelheid rechtdoor rijdt, is de situatie in de trein precies hetzelfde als wanneer je thuis op een stoel zit. Alles beweegt ten opzicht van elkaar. Er is geen punt aan te wijzen dat stilstaat: alle beweging is relatief.

2. Lichtsnelheid in vacuüm is voor iedereen 300.000 km/sec om het even of we stilstaan of ons bewegen van het licht weg of naar het licht toe.

Dit klinkt misschien onlogisch maar de proeven waarmee de Amerikaanse Fysici Michelson (1852-1931) en Morley (1838-1923) in 1881 begonnen, hebben aangetoond dat de lichtsnelheid in verschillende richtingen t.o.v. de aarde constant is;

Gevolgen:

- **TIJD IS NIET OVERAL EN ABSOLUUT GELIJK**
(d.w.z. de tijd (en de onderverdeling ervan in verleden, heden en toekomst) is niet voor iedereen en niet overal en niet altijd gelijk).
- **RUIMTE IS NIET OVERAL EN ABSOLUUT GELIJK**

Wat betekent dit concreet? Beperken we ons tot de tijd.

TIJD IS NIET OVERAL EN ABSOLUUT

**Tijd is afhankelijk van snelheid
(tijddilatatie)**

Tijd is afhankelijk van zwaartekracht

Alhoewel niet meetbaar bij onze alledaagse snelheden, heeft ieder individu een eigen tijd. Iemand die zich beweegt t.o.v. mij heeft eigen en andere “nu-gebeurtenissen” dan ik.

Ik illustreer hieronder de eigenlijke aard van de tijd met twee voorbeelden. Deze voorbeelden zijn **240**, d.w.z. als we de vereiste snelheden kunnen halen of konden zien over zeer grote afstanden dan zouden we werkelijk vaststellen wat hieronder beschreven wordt. Overigens is de invloed van snelheid op de tijd reeds lang met supersonische vliegtuigen bewezen. Zo ook de invloed van zwaartekracht op tijd door uiterst nauwkeurige meetapparatuur en met grote hoogteverschillen (de zwaartekracht is op het aardoppervlak groter dan op de top van een ijsberg of op 10 km boven het aardoppervlak; daar is die nog zwakker).

1. Bob en Alice op twee ver van elkaar verwijderde planeten

(Bob en Alice zijn in publicaties over de moderne fysica twee veel gebruikte namen om de dingen heel concreet voor te stellen. Ik gebruik bijgevolg dezelfde namen. Als je ze dan ooit nog eens tegenkomt in een of andere publicatie zijn ze concreet voorstelbaar en herken je ze ☺)

**Als iemand zich van jou verwijdert of naar jou toekomt (met grote snelheid) kent hij in zijn ‘eigen-tijd’ andere nu-gebeurtenissen dan jij.
Zijn ‘nu’ kan dan samenvallen met jouw verleden of toekomst.**

Stel dat Bob zich op aarde bevindt en Alice op een zéér ver verwijderde planeet.

(In deze situatie kan de informatie die ze onderling willen uitwisselen ten snelste aan 300.000 km per seconde gaan: de lichtsnelheid. Als Alice zich op een planeet zou bevinden die zover van de aarde af staat als de zon zou het 8 minuten duren vooraleer een bericht van de een naar de ander kan gaan. Laten we echter veronderstellen dat ze onmiddellijk elkaar kunnen zien en met elkaar kunnen communiceren)

Bob zit een boek te lezen en Alice zit aan de laptop.

Beiden zijn in rust t.o.v. elkaar. Als Alice naar Bob kijkt, ziet ze hem in de zetel zitten lezen. Als Bob naar Alice kijkt, ziet hij haar achter de laptop zitten.

Stel nu dat Alice zich beweegt t.o.v. Bob (ze fietst zeer snel in de richting van Bob, naar Bob toe dus) en dat ze tezeldertijd naar Bobs wereld kijkt. Dan zal ze Bob niet zien zitten lezen, maar hem zien in een toekomstige periode van diens leven, bijvoorbeeld 10 jaar later zeg maar bijvoorbeeld op zijn huwelijksdag.

Als Alice zich van Bob weg beweegt en omkijkt naar Bobs wereld dan ziet ze hem in het verleden, bijvoorbeeld zijn op zijn eerste dag op de lagere school.

Het NU van Alice (ze fietst) en het Nu van Bob (huwt of beleeft de eerste schooldag) verschillen in tijd. Dat is niet zo als ze in rust zijn: dan ziet Alice Bob een boek lezen en ziet Bob Alice aan de laptop zitten.

2. **De tweelingenparadox van Einstein is ook een mooie illustratie van het niet absolute karakter van tijd (Tijdsdilataatie)** Op een zelfde manier is 'ruimte' vervormbaar en beïnvloedbaar. (**Lorentzcontractie**). Voorwerpen die met zeer grote snelheden t.o.v. een waarnemer op aarde bewegen, worden ook korter in hun voortplantingsrichting!

Stel je een tweeling voor, bijvoorbeeld 2 broers die geboren zijn in 1980: ze zijn dus beiden 32 jaar oud.

Eén helft wordt astronaut en gaat een ruimtereis maken van 10 jaar. Zijn tweelingbroer blijft op aarde.

Elkeen beschikt over een uiterst nauwkeurige klok (een atoomklok bijvoorbeeld: die bestaat werkelijk en wijkt slechts 1 seconde per 30.000.000 jaar af). Maak het heel concreet en stel je voor dat de ruimtevaarder ook een voorraad scheurkalenders voor 10 jaar meeneemt.

Vandaag, 14 februari 2012 (beiden zijn 32 jaar oud) vertrekt de broer-astronaut voor zijn opdracht naar een afgelegen planeet. Hij verplaatst zich met een snelheid van 250.000 km/sec (dat is 5/6 van de lichtsnelheid).

Telkens als zijn klok aangeeft dat 24 uur verstreken zijn, geeft die een sein en scheurt hij een blaadje van de kalender.

Wij en zijn tweelingbroer blijven op aarde en scheuren ook een blaadje van de kalender telkens als onze atoomklok aangeeft dat er een dag voorbij is.

(Voor ons) 10 jaar later op 13 februari 2022 (wij blijven met de tweelingbroer op aarde) landt hij veilig op aarde en stapt uit de cabine.

Hij stapt uit en we stellen vast dat hij niet zoals wij 10 jaar ouder is geworden maar slechts 7 jaar. Zijn kalender en atoomklok staan daadwerkelijk op zondag 3 september 2017 en de kalenders voor de volgende jaren zitten nog netjes in de plastic verpakt.



Dus: de gebeurtenissen voor ons op 14 februari 2022 vinden voor hem plaats op 3 september 2017. Let op: niet onze 3 september 2014 want die is al voorbij. Voor de astronaut is alles,

met inbegrip van zijn fysiologie en metabolisme, trager verlopen. Hij heeft bijgevolg ook ‘maar 7 jaar geleefd in plaats van 10’. Wij hebben op aarde in duur 5 jaar meer ervaringen gehad. De astronaut heeft, als hij even oud wil worden als zijn tweelingbroer, nog 3 jaar te goed want hij heeft naar onze maatstaven 3 jaar minder geleefd. Daarom is deze vermaarde ‘tweelingparadox’ van Einstein niet echt een paradox.

Besef vooral dat dit **WERKELIJK** zo is. Zo zit tijd in elkaar. Maar omdat wij de vereiste snelheden niet kennen (het ISS – International Space Station - reist met een snelheid van 27.000 km/u = 7,5 km/sec!) **lijkt** tijd voor iedereen overal gelijk.

Bovenstaande voorbeelden lijken in strijd met onze belevingswereld. Maar omdat de snelheden waarmee we dagelijks te maken hebben vele malen kleiner zijn dan de

lichtsnelheid, hebben we geen “last” van tijddilatatie en lengtecontractie. (De factor $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

is dan praktisch gezien gelijk aan 1, want $\frac{v^2}{c^2} \approx 0$)

De indeling van ruimtetijd in het verleden, het heden en de toekomst is een kunstmatige indeling die niet overeenkomt met de realiteit. Alle gebeurtenissen van verleden heden en toekomst bestaan NU, contiNU. Hoewel het **nu** in ons wereldbeeld een centrale rol speelt, werpt de relativiteitstheorie onze intuïtie omver door te stellen dat ons heelal een egalitair heelal is, waarin ieder moment even reëel is als elk ander. Het is zoals een boek of een CD: alles is er voordat je het leest of beluistert. Je komt het echter te weten door woord voor woord te lezen, door akkoord per akkoord te luisteren. En achteraf staat alles nog in het boek of op de CD.

Voor ons kristalliseren de mogelijkheden in het NU. Wij hebben het gevoel dat dit NU schuift maar we zitten voortdurend en altijd in het nu. En mijn nu is een ander nu dan dat van iemand anders.

Doordat verleden, heden en toekomst **nú** bestaan, kunnen deze ook **nu** door daartoe begaafde personen gezien worden: helderziendheid (in ruimte en tijd), afstandsziens, anomale cognitie, remote viewings zijn voor moderne natuurkundigen geen onmogelijkheden meer.
(“ALLES IS ALTIJD OVERAL TEGELIJKERTIJD”)

Alhoewel natuurkundigen het fanatiek hebben geprobeerd, heeft nog niemand binnen de wetten van de natuurkunde enig overtuigend bewijs kunnen vinden ter ondersteuning van het intuïtieve besef dat de tijd stroomt. Integendeel, een herinterpretatie van enkele van Einsteins inzichten uit de speciale relativiteitstheorie wijst uit dat tijd niet stroomt.

Einstein zei zelf: “Ruimte en tijd zijn niet omstandigheden waarin wij leven maar manieren waarop wij denken.”

Hiermee is duidelijk dat de andere tijdservaring van de BDE'er voor hedendaagse natuurkundigen niet onmogelijk is maar integendeel wel degelijk verklaarbaar en in te passen in de inzichten van de relativiteitstheorie.

Ook dit vormt een extra steunpunt voor het bewijs dat de BDE een werkelijke ervaring is en niet afgedaan moet worden als droom of hallucinatie.