



Inhoudsopgave

Onderwerp	Paginnummer
Inleiding	3-4
Werkwijze	5
Het ijskoude atoompje	6-9
Leef in het nu!	10-11
Tijd laat z'n sporen na	12
Is tijd een entiteit	13-14
Is tijd absoluut?	15-17
Potentiële tijd	18-19
De waarde van tijd	20
Conclusie (onderzoek tijd)	21-22
Analyse	23-24
Conclusie	25-26
Discussie	27
Bronnen	28

Inleiding

Doe een wetenschappelijk onderzoek. Dat is de opdracht. Stilte.

Ben ik dan een wetenschapper? In eerste instantie had ik veel zin in deze opdracht, maar nu het eenmaal zo ver is word ik toch een beetje onzeker. Waar moet het over gaan? Hoe moet ik het aanpakken? Wanneer is een onderzoek goed genoeg? Ik volg het voorbereidend wetenschappelijk onderwijs en dus is het ook wel logisch dat er van me gevraagd wordt een wetenschappelijk onderzoek te doen, dat begrijp ik wel. Er is alleen één probleempje: ik weet helemaal niet of ik dat wel kan!

De afgelopen zes jaar heb ik zoveel praktische opdrachten en toetsen gemaakt dat ik de tel allang kwijt ben. Die waren misschien ook niet altijd even makkelijk, het punt met toetsen is alleen dat je precies weet wat je ervoor kan doen. Er is leerstof, en als je deze leerstof volledig begrijpt, kun je de toets maken. Hetzelfde geldt eigenlijk voor de praktische opdrachten waar je een verslag over moet schrijven. Je krijgt een aantal richtlijnen voor je neus en als je deze volgt, doe je het goed. Het is prettig als iemand je vertelt hoe je iets moet doen. Als je deze richtlijnen dan volgt kun je, als je toch geen goede resultaten terugkrijgt, in ieder geval nog zeggen dat het niet aan jou lag. Je hebt immers toch gedaan wat van je gevraagd werd. De situatie nu is echter anders, dat benaamt mij een beetje. Zes jaar lang heb ik allemaal informatie in me op mogen nemen, nu mag ik zelf deze informatie gaan verschaffen, dat is nieuw. Er is geen blaadje met richtlijnen die ik kan volgen, er is geen *samengevat* waarin ik even kan terugzoeken waar het ook alweer over ging. Ik moet het zelf doen. Ik begin te merken dat mijn zelfstandigheid steeds meer van me wordt verwacht en ook steeds meer als vanzelfsprekend wordt gezien.

Het is dus een hele nieuwe ervaring dat ik nu zelf dingen moet gaan waarnemen en daar iets zinnigs over moet gaan zeggen. Terwijl dat eigenlijk helemaal niet nieuw is, dat doe ik toch altijd al? Ik moet het nu alleen netjes opschrijven. Laat ik dan zeggen dat het nieuw is dat me nu wordt opgedragen het te doen en dat ik niet de enige ga zijn die mijn waarnemingen gaat bestuderen. Nu zit ik wel een beetje moeilijk te doen over dat ik het eng vind om op die manier een werkstuk te schrijven, stiekem vind ik het een ontzettende uitdaging en ik hou van uitdagingen, laten we dat vaststellen. Misschien is het dus tijd om op onderzoek uit te gaan. Ik ga iets doen wat ik nog niet eerder gedaan heb, dus ik weet nog niet wat mijn kwaliteiten zijn op dit gebied. Ik weet ook niet goed hoe te beginnen of wat te gaan onderzoeken, ik heb nog geen routine en nog geen vakgebied dus daar kan ik niet van op aan. Dit zou ik echter ook kunnen zien als een kans om ongelimiteerd op onderzoek uit te gaan.

Omdat ik nog niet helemaal zeker weet hoe ik wil beginnen, ga ik even terug naar het fundament van deze opdracht: wat wil mijn school dat ik hier van leer? Dit werkstuk is de bekroning op je schoolperiode. Het is het allergrootste werkstuk dat je moet maken en je moet er veel aandacht aan besteden. Op het VWO worden we in principe allemaal opgeleid om naar de universiteit te gaan en daar zal je dit soort dingen veel vaker moeten doen, sommigen zullen er zelfs hun werk van maken. Ik ga er dus vanuit dat school mij wil laten ervaren hoe het is om zelf onderzoek te doen, zelf je resultaten te verwerken en daar zelf een conclusie uit te trekken. Je hoeft geen baanbrekend onderzoek te doen, het gaat om het proces. Zo word je natuurlijk goed klaargestoomd om de wetenschap in te gaan. Nou, die ervaring wil ik wel, ik wil namelijk graag een wetenschapper worden. Maar als het dan toch stiekem niet echt om de resultaten gaat maar om het proces, kan ik me dan niet beter daar op concentreren? Ik zou graag op zoektocht in mezelf willen gaan en daarbinnen verkennen waar ik allemaal toe in staat ben. Ik wil graag uitvinden wat voor waarnemingen ik kan doen, hoe diep ik over zaken kan nadenken en hoe ver ik dingen kan doorgronden. Ik wil graag mijn capaciteiten optimaal verkennen zodat ik later, wanneer ik een wetenschapper ben, precies weet wat ik allemaal kan. Ik word mijn eigen onderzoek! *Mijn profiel werkstuk* wordt een *persoonlijk werkstuk*.

Mijn onderzoeksvraag is dus: **ben ik een wetenschapper en zo ja, waar ben ik toe in staat?**

Ik ga niet alleen maar simpelweg kijken of ik een definitie van het woord wetenschapper kan vormen, ik wil ook onderzoeken in hoeverre ik mezelf hierin terug kan vinden. Ik wil ontdekken waar ik allemaal toe in staat ben en mijn manier van onderzoek doen leren kennen. Ik heb nog nooit gestructureerd mezelf bestudeerd en ik ben benieuwd wat ik zal aanschouwen. Ook ben ik benieuwd of ik de vrij simpele betekenis van het woord 'wetenschapper' die ik nu heb kan verbreden en misschien wel geheel kan vernieuwen. Ik hoop dat ik aan het einde een goed beeld van mezelf heb en dit mee kan nemen naar volgend jaar.

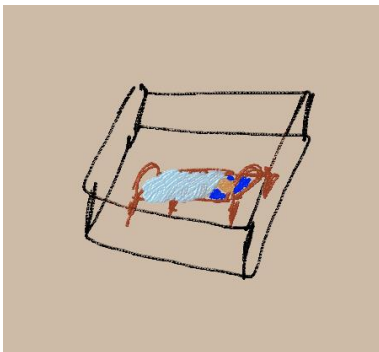
Werkwijze

Om te onderzoeken wanneer iemand een wetenschapper is en of ik zelf ook in staat ben tot het doen van onderzoek, ga ik mijn eigen onderzoeksproces volgen. In de periode voorafgaand aan het profielwerkstuk heb ik lang nagedacht over verschillende mogelijke onderwerpen en ik had uiteindelijk ook een onderwerp uitgekozen. Tijdens het onderzoeken van mijn onderzoeksvraag kwam ik er alleen achter dat ik het proces dat zich in mij afspeelde terwijl ik onderzoek probeerde te doen interessanter vond dan het onderzoek zelf. Ik vind mijn onderwerp nog altijd een ontzettend interessant onderwerp, daarom wil ik het ook blijven gebruiken, maar omdat het zo ingewikkeld is en ik merkte dat er heel veel binnenin mij gebeurde terwijl ik het probeerde te onderzoeken, kan ik dat proces niet aan mij voorbij laten gaan. Terwijl ik door middel van overwegingen en gedachtenexperimenten mijn onderwerp aan het onderzoeken ben zal ik dus steeds mijn denkproces analyseren. Ik zal alles wat ik hier tegenkom heel puur en eerlijk opschrijven, zodat ik zo dicht mogelijk bij mijn ervaringen blijf.

Mijn onderzoek gaat over tijd. Toen ik op vakantie was en na zat te denken over mogelijke goede vragen voor een profielwerkstuk, kwam ik opeens op de volgende vraag: als ik een klompje atomen afkoel tot nul graden kelvin zodat alle atomen helemaal stilstaan, wat gebeurt er dan met de tijd? Terwijl ik deze vraag probeer te beantwoorden stuit ik steeds weer op nieuwe vragen die alsmar dichter bij de essentie van het bestaan komen. Op deze weg kom ik de nodige obstakels tegen en mijn ervaringen hiermee zal ik tussendoor steeds opschrijven. Als ik aan het einde van de weg ben gekomen en mijn vraag (misschien) heb beantwoord, zal ik het hele proces als een geheel analyseren. In de conclusie zal ik beschrijven wat ik uit mijn ervaringen heb kunnen halen, tot welke conclusie ik ben gekomen en wat ik hier van geleerd heb. Met dit alles zal ik komen tot een antwoord op mijn onderzoeksvraag.

Het ijskoude atoompje

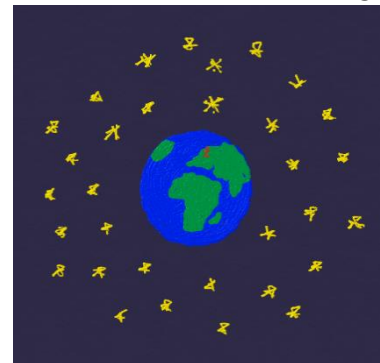
Er was eens een atoompje. Het atoompje was niet eens zo speciaal, het bevond zich gewoon in een klompje atomen, allemaal van dezelfde soort, en dit klompje bevond zich weer in een lege ruimte. Toch was het atoompje wel een beetje zielig want het bevond zich precies helemaal in het midden van de klomp en alle andere atomen waren ondoorzichtig dus het enige wat het kon zien was de eerstvolgende rij atomen. Het atoompje was dus volledig geïsoleerd van de buitenwereld. In eerste instantie leek deze situatie helemaal niet zo apart. Maar toen begonnen de atomen langzaam af te koelen. Ze werden steeds kouder en kouder. De atomen bewogen steeds minder, naarmate de temperatuur dichterbij het absolute nulpunt kwam en toen dat eenmaal zo ver was, stonden ze stil. Echt helemaal stil. Deze situatie was wél best apart omdat er om het atoompje heen nu helemaal niets meer gebeurde. Het atoompje zelf stond stil, alle atomen om het atoompje heen stonden ook volledig stil en het atoompje kon de buitenwereld niet waarnemen. Je zou kunnen zeggen dat er op dit moment, in de omgeving van het atoompje, niets gebeurde.



Figuur 2 het lijkt of je helemaal stil in bed ligt...

Als je alles relatief bekijkt sta je nooit stil en gebeurt er nooit niets om je heen. In de situatie van het atoompje is iets anders aan de hand: er is vanuit de positie van het atoompje niets waar te nemen. Je kunt natuurlijk wel zeggen dat er waarschijnlijk mensen zijn die het klompje atomen hebben laten afkoelen en die zich bewegen om de lege ruimte heen, hier gebeuren dus wel degelijk dingen. Maar omdat het atoompje volledig afgesloten is van de buitenwereld is deze situatie toch vrij apart. Het atoompje heeft er namelijk helemaal niets aan dat er buiten zijn afgesloten omgeving van alles gebeurt, het atoompje kan dat niet waarnemen.

Waarom is dit nu zo belangrijk? Het is belangrijk omdat een situatie waarin niets gebeurt, best een unieke situatie is. Om ons heen gebeurt, relatief gezien, altijd wel iets. Kijk maar eens om je heen, je ziet altijd wel iets bewegen. Auto's rijden voorbij, mensen lopen, de zon schuift over de hemel. Misschien kun je niet zien dat er dingen om je heen gebeuren en denk je dat je stilstaat, maar dit is waarschijnlijk niet waar. Als je stil ligt in je bed draait de aarde nog altijd om zijn as en ook om de zon. De maan draait om de aarde en ons hele zonnestelsel draait weer om het centrum van de Melkweg.



Figuur 1 maar ondertussen gebeurt er veel om je heen

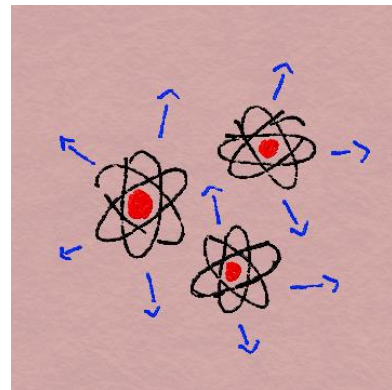
Wat heeft dit nu te betekenen? Stel, het atoompje zou een waarnemingsvermogen hebben. Het heeft verder geen gedachten, geen kloppend hart en het is nog nooit in de buitenwereld geweest, het bevindt zich al sinds het is ontstaan op deze plek, maar het heeft wel het vermogen om waar te nemen. Zou het atoompje dan kunnen waarnemen dat er tijd verstrijkt? Als er niets is om uit af te leiden dat het ene moment eerst en het andere moment daarna komt. Als er niets is om uit af te leiden hoe lang deze bewegingsloze situatie al aan de gang is, hoe kan het atoompje dan weten hoeveel tijd er verstreken is? Hoe kan het atoompje überhaupt weten dat er tijd verstrijkt? Ofwel: bestaat de tijd wel voor het ijskoude, geïsoleerde atoompje?

Dit is de eerste vraag die ik mijzelf stelde toen ik diep na zat te denken over de betekenis van tijd. Het is een vraag die een heel arsenaal aan nieuwe vragen inleidt. Het is best wel interessant om te bedenken wat één simpele vraag kan veroorzaken. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, moet je eerst een heleboel andere vragen beantwoorden, zoals: heeft tijd nodig dat er 'iets gebeurt'? is tijd iets dat wel of niet kan bestaan? Waar is het bestaan van tijd dan van afhankelijk? Kan de tijd beïnvloed

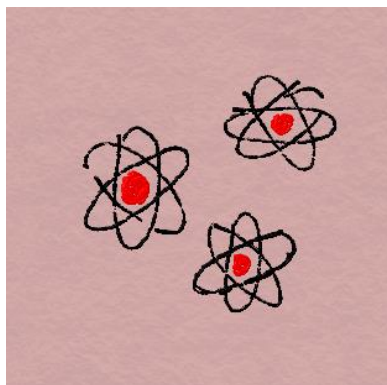
worden? Het is dus vrijwel onmogelijk om in één keer een antwoord te vinden op deze vraag. Eerst moeten alle nieuwe vragen aandacht krijgen en wie weet komen daar nog wel veel meer vragen uit voort.

Er kan in de situatie van het ijskoude atoompje dus niet meer worden waargenomen hoeveel tijd er verstrijkt, omdat er niets gebeurt. Pas op het moment dat iemand het klompje atomen weer zou opwarmen, met als gevolg dat de atomen weer gaan bewegen, bevindt het atoompje zich niet meer in een omgeving waar niets gebeurt en zijn er weer factoren die aangeven dat er tijd verstrijkt. Als

de atomen bewegen nemen ze immers steeds een andere plek in ten opzichte van elkaar. Hieruit kan de conclusie getrokken worden dat ze eerst een bepaalde afstand tot elkaar hadden en na ieder willekeurig stukje van de bewegingen die ze maken, een andere afstand. De woorden 'eerst' en 'na' geven al aan dat er tijd verstrijkt. Je kunt uit de bewegingen van de atomen immers de conclusie trekken dat ze over dat bewegen een bepaalde tijd doen. Een voorwerp heeft altijd een bepaalde tijd nodig om van de ene naar de andere plek te komen, omdat deze beweging met een bepaalde snelheid gebeurt. Deze snelheid is dan weer in meter per seconde en deze eenheid geeft aan dat het voorwerp zich verplaatst met een bepaalde afstand in juist, een bepaalde tijd. Het is nu makkelijk om te bepalen of er tijd bestaat voor de atomen.



Figuur 3 de atomen nemen steeds een andere plek in ten opzichte van elkaar, deze bewegingen kosten tijd



Figuur 4 0 graden Kelvin. De atomen staan nu volledig stil

Maar hoe zit dat dan voor de atomen die zich bevinden in een omgeving waar niets gebeurt? De snelheid van de atomen is nul meter per seconde, de verplaatsing van de atomen is nul meter. Volgens de formule afstand = gemiddelde snelheid x de verstreken tijd, is de verstreken tijd gelijk aan de verplaatsing gedeeld door de gemiddelde snelheid. Als er geen verplaatsing en geen gemiddelde snelheid is, is het niet mogelijk om de totale tijd te berekenen, aangezien je iets niet door nul kunt delen. Op het moment dat de atomen niet bewegen, is deze formule dus niet meer relevant en is de verstreken tijd niet te berekenen. Dit komt weer overeen met wat eerder is beschreven, over dat het verstrijken van de tijd niet is waar te nemen als er niets gebeurt. Het is dus kennelijk zo dat het bewegen van objecten ten opzichte van elkaar best wel belangrijk is voor de manier waarop wij tijd waarnemen. Maar betekent het feit dat de verstreken tijd niet meer te berekenen is in een situatie waarin niets gebeurt ook dat de tijd daadwerkelijk niet meer bestaat?

Dit is ingewikkeld. Het is wel opvallend dat ik door een simpel gedachtenexperiment te doen opeens een best wel grote conclusie kan trekken. Er is niet omheen te draaien dat wanneer ik me in een ruimte zou bevinden waarin niets gebeurt, ik nergens uit zou kunnen afleiden hoe lang deze situatie al aan de gang is. Ik zou hoogstens een schatting kunnen geven, maar deze zou gebaseerd zijn op eerdere tijdservaringen die ik heb gehad. Stel je voor dat ik deze ervaringen niet zou hebben, dat ik nooit in een andere ruimte was geweest, zou ik dan nog kunnen bepalen hoe lang ik al in deze ruimte zit? Sterker nog, zou ik nog kunnen ervaren dat er tijd aan het verstrijken is? Ik vind het lastig om me over deze vraag te buigen aangezien er voor mijn gevoel een aantal vage begrippen in zitten. Wanneer gebeurt er niets? Wanneer gebeurt er iets? Wat is het verstrijken van tijd en wat is een waarneming? Ik denk dat het verstandig is om, voordat ik verder ga met het onderzoeken van deze situatie, eerst deze begrippen proberen te verduidelijken:

Het is niet makkelijk om te bedenken of er tijd bestaat als er niets gebeurt. Om hier meer duidelijkheid over te krijgen is het goed om vast te stellen wannéér er niets gebeurt. Het woord niets is erg discutabel want mensen hebben heel veel verschillende opvattingen over wat het woord niets betekent. Er zijn ook al veel verschillende interpretaties van het woord gebeuren. Je kunt hierbij denken aan dingen die gebeuren op meetbaar niveau, zoals veranderingen in temperatuur, snelheid, afstand of fase maar ook aan dingen die gebeuren op spiritueel niveau. Ik vind woord gebeuren erg abstract, net als het woord niets.

Mensen kunnen fysisch gezien 'niets doen', terwijl er binnenin hen ontzettend véél gebeurt. Je kunt volledig stilstaan maar tegelijkertijd de stelling van Pythagoras in twijfel trekken. Terwijl je dat doet staat je lichaam natuurlijk helemaal niet stil, want je hersens zijn waarschijnlijk hard aan het werk en je hart blijft kloppen, je zenuwstelsel stuurt elektrische signalen door je lichaam en ga zo maar door. Iets stilzetten hoeft er niet meteen ervoor hoeft te zorgen dat er gelijk ook niets meer gebeurt. Je gedachtes en gevoelens kun je ook zien als dingen die gebeuren, ook al kun je hierbij niet letterlijk zien dat er veranderingen plaatsvinden. Ook hebben veel mensen nog het gevoel of het geloof dat er hogere energieën of machten zijn. Dingen die je niet letterlijk kunt zien, soms ook niet echt duidelijk kunt voelen maar waarvan je nog steeds wel het gevoel hebt dat ze er zijn, als overkoepelende zijndes die boven ons uitstijgen. Zelfs als je niet beweegt en er in je hoofd ook niets gebeurt zou je nog kunnen zeggen dat deze vormen van bestaan wel aanwezig zijn. Zo wordt de definitie van het 'niets gebeuren' al snel erg complex, vooral aangezien het waarschijnlijk buiten het menselijk voorstellingsvermogen valt.

Toch is er voor dit onderzoek een houvast nodig om mee verder te kunnen. Om te kunnen bepalen of er tijd is in een situatie waarin niets gebeurt, moet er een duidelijke voorstelling van deze situatie zijn. Als er puur wordt gekeken naar de fysische aspecten van het moment dat de atomen volledig stilstaan en de formule $dt = s/v$ niet meer werkt, wat valt daar dan over te zeggen? Dit moment heeft de volgende kenmerken:

- *De atomen bewegen niet.*
- *De stilstaande atomen zijn afgesloten van de omgeving.*
- *De atomen in het midden van de klomp zijn, de buitenwereld buiten beschouwing gelaten, alleen omgeven door niet-bewegende objecten.*
- *De temperatuur van de atomen verandert niet.*
- *Vanuit het perspectief van de atomen is niet te zeggen hoe lang ze al bewegingsloos zijn, want er is niets om deze tijdsduur uit af te leiden.*

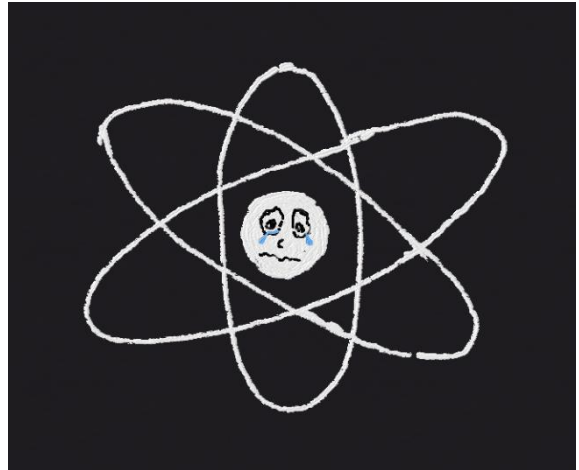
Al deze kenmerken samen wijzen op het volgende: er is voor de atomen in het binnenste van de klomp niets om waar te nemen. Zou het nu dan mogelijk zijn het 'niets gebeuren' een definitie te geven?

Ook al hebben atomen niet de mogelijkheid om dingen te voelen of te geloven in goden of andere hogere machten, je zou nog altijd als argument kunnen aanbrengen dat deze misschien wel aanwezig zijn en dat er dan dus nog altijd iets gebeurt. Maar ook alle niet-fysische aspecten van het zijn kunnen worden waargenomen. De enige reden dat men zich bewust is van de aanwezigheid van deze factoren, is dat ze worden waargenomen. Men voelt emoties, men gelooft actief (als het passief is heeft men het niet door) en dit zijn allemaal dingen waar mensen zich pas bewust van zijn als ze deze dingen waarnemen. Er vanuit gaande dat atomen geen bewustzijn hebben, is het niet nodig om voor de eerder beschreven situatie deze aspecten ook in de kenmerken op te nemen. Toch is het wel mogelijk dit te doen door simpelweg te zeggen dat tijdens het 'niets gebeuren' deze aspecten ook allemaal afwezig zijn. Het is dus ook niet mogelijk om deze dingen waar te nemen. Als dit allemaal wordt samengevoegd is het mogelijk om tot een definitie van het 'niets gebeuren' te komen. De woorden zijn apart van elkaar moeilijk te definiëren, maar dit is een definitie voor de combinatie van de twee: er gebeurt niets als het

niet mogelijk is om een waarneming te doen en het zelfs niet mogelijk is om waar te nemen dat er niets gebeurt.

Wat betekent dit nu voor het ijskoude atoompje? Het atoompje bevindt zich in een situatie waar het niet mogelijk is om een waarneming te doen, want alle atomen staan volledig stil en de buitenwereld is niet zichtbaar. Andersom is voor de buitenwereld de situatie binnenin het klompje atomen ook niet waarneembaar en dus is er niemand die in de situatie ziet en kan waarnemen dat er niets gebeurt. Natuurlijk kan men vanaf de buitenwereld wel bijhouden hoe lang de atomen al volledig stilstaan, maar wat heeft het ijskoude atoompje in het midden van het klompje daar aan? Die heeft geen contact met de buitenwereld. En dus bevindt het atoompje zich volgens de definitie voor het niets gebeuren inderdaad in een situatie waar niets gebeurt.

De tijd is voor ons ijskoude atoompje dus niet waarneembaar. Arm atoompje, het is daar al zo koud en nu weet het niet eens hoe lang het al duurt, of hoe lang het nog zal duren...



Leef in het nu!

Als de conclusie is getrokken dat de tijd niet is waar te nemen wanneer er in een situatie niets gebeurt, omdat er dan niets is waaruit het verstrijken van de tijd kan worden afgeleid, komt daar een andere aanname uit voort: tijd is iets wat kan worden afgeleid, als er wél iets gebeurt. Het 'iets gebeuren' en het kunnen waarnemen van tijd hebben dus iets met elkaar te maken.

Er gebeurt iets → tijd is waar te nemen.

Er gebeurt niets → tijd is niet waar te nemen.

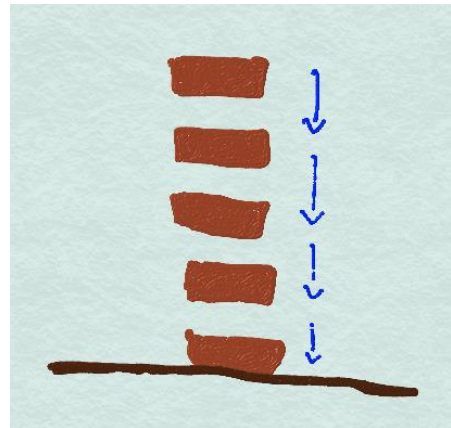
Het is natuurlijk logisch dat de tijd niet is waar te nemen wanneer er niets gebeurt, omdat uit de definitie van het niets gebeuren blijkt dat er op dat moment niets is waar te nemen, dus ook de tijd niet. Toch is het belangrijk om te beseffen dat tijd iets is dat je in een bepaalde situatie niet kunt waarnemen, het is dus mogelijk om tijd niet te kunnen waarnemen. Dat maakt tijd al weer een iets minder almachtig begrip dan het was.

Waarom is het dan niet mogelijk om de tijd waar te nemen wanneer er niets gebeurt? Zegt dit misschien dat tijd, in ieder geval voor onze beleving, iets nodig heeft om voor ons te kunnen bestaan? Is het dan ook zo dat de tijd niet meer bestaat als deze niet is waar te nemen? Ik denk dat wij mensen over het algemeen wel naar die manier van redeneren neigen. Als iets niet is waar te nemen, dan is het er niet. Maar wat moeten we dan ook anders? Als we gaan aannemen dat allerlei dingen, ondanks dat we ze niet kunnen waarnemen, er wel zijn, kunnen we onze onderzoeken nergens meer op baseren. We moeten accepteren dat we waarschijnlijk nog vrij beperkt zijn in onze onderzoek vaardigheden en toch maar zo te werk gaan.

Terug naar de vraag, waarom is het niet mogelijk om tijd waar te nemen als er niets gebeurt? Voor een antwoord op deze vraag moet er goed worden gekeken naar de manier waarop wij tijd waarnemen. Niet alles gebeurt tegelijkertijd, kijk maar om je heen. Constant kun je waarnemen dat er verschillende momenten zijn. Wij bevinden ons telkens weer in een nieuw moment en hebben het vermogen om al deze losse momenten aan elkaar te koppelen en zo een tijdsbeleving te creëren. Dit is eigenlijk veel specialer dan je zou denken, het is best wel knap! Telkens weer bevinden wij ons in een nieuw 'nu'. We hebben het gevoel dat al deze momenten soepel in elkaar overgaan en beseffen helemaal niet dat ons hele leven uit losse momenten bestaat, die we in ons hoofd met elkaar verbinden. Je kent het wel, het gezegde: leef in het nu! Hiermee worden mensen gestimuleerd om meer te genieten van het moment waarin ze leven en minder bezig te zijn met het verleden en de toekomst, maar eigenlijk kunnen we helemaal niet anders dan in het nu leven. Het nu is het enige dat echt bestaat. Je bent altijd in het nu, je kunt niet zomaar terug gaan naar kort geleden of even verder springen naar de toekomst en een paar momenten overslaan. Zelfs als je dit wel zou kunnen, zou dat moment waar je naartoe gaat opnieuw het nu zijn. We kunnen niet in meerdere momenten tegelijk zijn. Ondanks dat we altijd in het nu zijn, hebben we wel het vermogen om ons de momenten die net zijn geweest te herinneren en de momenten die nog gaan komen te voorspellen. Dit gaat zo automatisch dat we het gevoel hebben dat de tijd iets heel vloeiends is dat vanzelf verstrijkt.

Toch is er wel iets met al deze losse momenten aan de hand. Je zou namelijk kunnen zeggen dat de tijd helemaal niet echt bestaat, wanneer er alleen maar losse momenten zijn en het niet mogelijk is om hieruit te komen, maar er is een reden voor ons tijdsbesef. We kunnen namelijk niet zelf bepalen in welke volgorde deze momenten zich afspelen. Denk maar eens aan het volgende: als je een blokje hout in je hand houdt en je laat deze los, valt deze naar beneden. Eerst is het blokje nog dichtbij je hand, dan bevindt het zich steeds lager en uiteindelijk ligt het op de grond. Het proces speelt zich altijd in deze

volgorde af en we kunnen er niets aan veranderen. We kunnen niet met de momenten spelen en de beweging anders laten verlopen. Als de beweging gebeurt is, kunnen we dit niet meer ongedaan maken. Nog sterker is dit aanwezig bij ons zelf. We worden allemaal onherroepelijk ouder. Dat kunnen we merken aan hoe ons lichaam verandert en aan de ervaringen die we op doen. We kunnen niet zomaar terug in de tijd om jonger te worden en als we iets hebben meegemaakt kunnen we dat niet zomaar uit ons geheugen wissen. We zitten altijd vast in het nu, je zou dus kunnen denken dat het helemaal niets uitmaakt dat er verschillende momenten zijn aangezien we er toch altijd maar eentje kunnen beleven. Toch wekt de vaste, onomkeerbare volgorde waarin deze momenten elkaar opvolgen de indruk dat de tijd iets is dat boven ons staat, iets waar wij geen controle over hebben.



Figuur 5 een blokje is elke moment weer een stukje dichterbij de grond. Elk stukje van de beweging is een momentopname. Alle momentopnames samen maken de beweging

Aan de ene kant zou hieruit opgemaakt kunnen worden dat het universum alleen maar bestaat uit een continue verloop van elkaar opvolgende momenten en dat ons vermogen om deze momenten aan elkaar te verbinden zorgt voor een tijdsbesef, aan de andere kant zou je ook kunnen stellen dat het niet ons vermogen om deze momenten aan elkaar te verbinden is dat voor een tijdsbesef zorgt, maar de vaste volgorde van de momenten die elkaar opvolgen. Het is dus de vraag of de tijd iets is dat los van ons staat en iets is waar wij ons nu eenmaal in bevinden, of dat de tijd iets is dat ontstaat door onze eigen waarnemingen en ons vermogen om deze waarnemingen aan elkaar te verbinden. Dit laatste zou betekenen dat zonder onze waarnemingen de tijd helemaal niet belangrijk is omdat er alleen maar losse momenten zijn, zonder een persoon die deze momenten aan elkaar verbindt.

Ik merk dat ik het moeilijk vind om een lange tijd over dit onderwerp door te schrijven. Ik heb het gevoel dat ik te snel, te ver ga door denken en dat mijn verhaal dan niet meer overzichtelijk is. Ik probeer namelijk structureel deze vraagstellingen te behandelen en zo een duidelijk verhaal te schrijven. In mijn hoofd gaat het heel anders. Zodra ik begin na te denken over een bepaalde vraag wordt er een soort kettingreactie aan gedachten in mijn hoofd in gang gezet. Ik blijf maar verder denken, nieuwe gedachte-experimenten verzinnen en zo graaf ik steeds dieper in het onderwerp. Soms heb ik iets bedacht waarvan ik gelijk zeker weet dat het zo moet zijn en ga ik vervolgens pas nadenken over hoe ik dit logisch kan onderbouwen. Soms heb ik een hele tijd geen nieuwe ingeving en dan zomaar opeens komt er een heleboel tegelijk naar boven. Ik vind het zelf af en toe al moeilijk om dit denkproces te volgen en dan vind ik het al helemaal moeilijk om het op te schrijven zodat het te begrijpen is voor iemand die niet in mijn hoofd kan kijken. Eigenlijk vind ik het heel vervelend om dit denkproces stapsgewijs en logisch af te gaan, ik weet namelijk allang waar ik heen wil. Alleen zal waarschijnlijk niemand het begrijpen als ik dat zomaar op ga schrijven. Ik ga dus maar verder met vragen stellen en zo het onderwerp verder onderzoeken.

Tijd laat z'n sporen na

Toch is het niet helemaal waar dat wij alleen losse momenten kunnen beleven. Je kunt namelijk heel vaak wel aan iets zien dat het al heel veel losse momenten meegemaakt moet hebben, dingen worden ouder en dit is een onomkeerbaar proces. Als wij ergens een oude man zien lopen, trekken we gelijk de conclusie dat deze man al een hele tijd geleefd moet hebben, ook al zien we de man maar voor één moment. Dit geldt niet alleen voor mensen, in de natuur kun je het ook zien als planten ouder en slapper worden. Ook dieren worden ouder en zelfs als je kijkt naar de rest van het universum kun je zien dat ook sterren een bepaalde levensduur doorlopen. De tijd trekt als het ware in de objecten die er in voortleven. Als je een object maar voor één moment waarneemt, kun je toch zien dat alle voorafgaande momenten invloed op het object hebben gehad. De tijd laat als het ware zijn sporen na.

Eerder is beschreven dat het niet mogelijk is om de tijd waar te nemen wanneer er niets gebeurt, omdat je dan nergens uit kunt afleiden dat er tijd aan het verstrijken is. Toch is het maar de vraag of deze aanname juist is als je bedenkt dat, ook al staat een object volledig stil, je wel kunt zien dat het object al een bepaalde tijd in het universum aanwezig is. Je kunt dan misschien niet waarnemen dat de tijd op dit moment verstrijkt omdat je niets ziet bewegen, maar je kunt wel waarnemen dat er ooit tijd verstreken moet zijn omdat je sporen van ouderdom kunt zien. Neem je dan indirect toch het verstrijken van de tijd waar? Je neemt in ieder geval waar dat de tijd, tot op het huidige moment, is verstreken. Maar omdat er op dat moment niets gebeurt kun je nog steeds nergens uit opmaken dat de tijd verder aan het verstrijken is.

Hoe nu verder? Waar wil ik heen met mijn verhaal? Ik probeer nog steeds te ontdekken wat er aan de hand is in de situatie waar het ijskoude atoompje zich in bevindt. Ik kan me gewoon niet voorstellen dat de tijd nog bestaat als er simpelweg niets gebeurt. Tegelijkertijd kan ik me ook echt niet voorstellen hoe het moet zijn als er geen tijd is. Dit komt denk ik doordat, wanneer er geen tijd is, er ook geen besef kan zijn. Zolang je nog maar iets beseft van het bestaan, moet er ook tijd aanwezig zijn. Zo lang wij mensen de mogelijkheid hebben om alle losse momenten waarin wij ons bevinden aan elkaar te verbinden tot een bepaalde tijdsduur, is er tijd. Wat ik hieruit kan concluderen is dus dat het niet mogelijk is om de tijd stil te zetten, zo lang wij aanwezig zijn. Een situatie waarin de tijd stilstaat, zal altijd een situatie zonder een aanwezige waarnemer moeten zijn. Wij kunnen dus nooit waarnemen dat de tijd stilstaat! Het is duidelijk dat een waarnemer en de tijd iets met elkaar te maken hebben. Een waarnemer heeft het vermogen om de tijd de mogelijkheid om stil te staan te ontnemen, door simpelweg aanwezig te zijn. In zekere zin is de tijd afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een waarnemer. Zo lang wij waarnemen, moet de tijd verstrijken. Andersom zou je ook kunnen zeggen dat ons waarnemingsvermogen afhangt van de aan- of afwezigheid van de tijd. Als de tijd stilstaat, staat ons bewustzijn ook stil en kunnen we niets waarnemen. Het is in deze kwestie dus maar de vraag wie van de twee afhankelijk is van de ander. Is de tijd iets dat op zichzelf bestaat en waar wij afhankelijk van zijn, of creëren wij de tijd door onze waarnemingen en is de tijd slechts een fenomeen dat van ons afhankelijk is? Aha, daarmee moet ik dus verder.

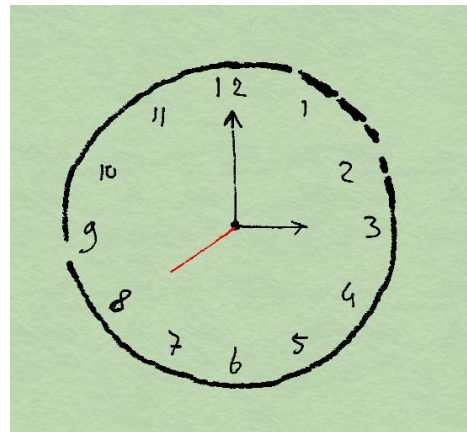
Is tijd een entiteit?

Wat is eigenlijk de essentie van het begrip tijd? De aanwezigheid van tijd houdt in dat alle dingen die gebeuren niet op hetzelfde moment gebeuren, maar na elkaar. De volgende vraag is: is tijd een entiteit? Ofwel: is tijd iets dat op zichzelf bestaat, onafhankelijk van andere factoren?

Ik ben nu op een hele moeilijke vraag gekomen, waar ik eigenlijk mee bezig ben, is onderzoeken wat tijd precies is. Ik ben tot deze vraag gekomen door eerst te beginnen met een onderwerp, vervolgens een gedachtenexperiment uit te voeren en daarna alle vragen die daaruit voortkwamen te bestuderen en uit te werken. Ik vind het interessant om te merken hoe uit elke vraag die ik stel nooit antwoorden, maar alleen maar meer vragen komen. Ik wil mijn onderzoek graag meer gestructureerd en beter te volgen maken, terwijl het telkens ingewikkelder wordt naarmate ik mijn vragen meer uitwerk. Ook merk ik dat ik het moeilijk vind om aannames te doen en hierop voort te borduren, omdat ik bang ben dat mijn aannames niet kloppen, ook al ben ik hier zelf wel van overtuigd. Ik vraag me dan af, wie ben ik om zomaar een aanname te doen over zo'n groot onderwerp, waar zoveel mensen zich al zo lang over buigen? Maar dan besef ik weer dat deze mensen ook steeds hun eigen experimenten hebben gedaan waaruit ze hun eigen conclusies hebben getrokken, zonder dat zij meer reden hadden om dat te doen dan ik. Waarom zouden hun gedachten meer kloppen dan de mijne? Het is niet dat ik niet bereid ben om andermans theorieën aan te nemen, maar als iets voor mij onontkomelijk waar is, dan is dat gewoon zo. Ik denk dat ik meer lef moet hebben en gewoon verder moet gaan waar ik gebleven was, met wat ik wilde zeggen.

Het is lastig om te bedenken of tijd een entiteit is, aangezien het aan de grens van ons voorstellingsvermogen balanceert. Want als tijd geen entiteit is, wat is het dan wel? Zijn er dingen die bestaan, terwijl het geen entiteiten zijn? Misschien zouden we dan niet moeten praten over dingen die bestaan, maar over dingen die óntstaan. Misschien zou een gedachtenexperiment kunnen helpen dit te verduidelijken:

Wanneer ervaren wij dat de tijd stilstaat? In films zie je altijd dat alles stopt met bewegen, volgens ons staat de tijd dan stil. Het probleem met de tijd stilzetten is alleen, dat de tijd altijd voor een bepaalde tijd stilstaat. Er is dus nog altijd tijd aanwezig. Als tijdens een film de tijd stilstaat kun je achteraf altijd nog zeggen: "in de film stond de tijd voor tien seconde stil". Loopt de tijd dan door terwijl de tijd stilstaat? Dit zou betekenen dat de tijd stilzetten dus eigenlijk niet genoeg is om de tijd écht te laten stoppen met verstrijken. De enige manier om de tijd écht stil te zetten, is om ook je bewustzijn stil te zetten, zodat deze niet meer kan waarnemen hoe lang de tijd stilstaat. Alleen zou, wanneer je bewustzijn ook stil wordt gezet, je niet doorhebben dat de tijd stil heeft gestaan, omdat je dat niet hebt kunnen waarnemen. Heeft de tijd dan wel stilgestaan? Als de tijd nu voor 10 uur stil zou staan, zou mijn bewustzijn ook voor 10 uur stilstaan. Ik zou niet ouder worden, omdat de tijd stilstaat. Er zou niets van plaats veranderen, omdat de tijd stilstaat. Kortom: ik zou er niets van merken. Er is dus geen enkele manier waarop voor een waarnemer de tijd stil kan staan. De tijd kan dan misschien nog wel stilstaan zonder dat wij het merken of zonder dat wij aanwezig zijn, maar wat heeft dat dan nog voor betekenis? Is het dan nog wel echt 'stilstaan', als niemand het merkt? Voor wie staat de tijd dan stil?



Figuur 6 je neemt nu waar dat de tijd in dit plaatje stilstaat. Omdat je nu kunt waarnemen hoe lang de tijd in dit plaatje al stilstaat, staat de tijd dus toch niet stil.

De vraag is of de tijd zonder de aanwezigheid van een waarnemer wel betekenis heeft. Het is natuurlijk nog steeds zo dat objecten van plaats veranderen en dat er ergens in het universum wel een waarnemer is die dat zou kunnen opmerken, maar zolang niemand dat doet heeft het geen betekenis. Het krijgt pas een betekenis zodra een waarnemer de beweging opmerkt, de losse momenten aan elkaar verbindt en hier de conclusie uit trekt dat er tijd aan het verstrijken is en dat er waarschijnlijk, voordat hij is begonnen met waarnemen, ook al tijd verstreken moet zijn. Het is dus niet zo zeer de vraag of tijd bestaat zonder een waarnemer, maar meer of de tijd dan wel betekenis heeft.

Nu kan ik mijn vraag verduidelijken: wat verstaan wij onder tijd, het feit dat alle dingen die gebeuren niet tegelijkertijd gebeuren, maar na elkaar, of ons vermogen om dit te beseffen? Bestaat de tijd alleen voor ons, of ook voor de rest van het universum? Voor een natuurkundige houdt het verhaal hier op. Als de tijd iets zou zijn dat wij zelf hebben verzonnen kun je er niets meer mee berekenen. De betekenis van tijd wordt dan veel te filosofisch. Maar dat is waar het voor mij juist interessant wordt. Ik heb tot nu toe altijd aangenomen dat tijd absoluut is. Dat tijd iets is waar wij geen controle over hebben, een soort bovenmenselijk verschijnsel. Eigenlijk heb ik ons mensen altijd als hele nietige wezens gezien. Ik zag het universum als iets heel onbereikbaar. Voor mijn gevoel zijn wij kleine wezentjes die een minuscuul deel van het universum uitmaken en die nergens invloed op hebben. Buiten onze aardbol is alles zo groots, zo heftig, zo onbekend. Vroeger kon ik als ik in bed lag alsmaar door blijven malen over de grootsheid van het heelal, tot ik er bang van werd. Ik vond het idee dat het heelal misschien geen einde zou hebben zo beangstigend, dat ik daar bijna van in paniek kon raken. Ik voelde me dan zo waardeloos, zo klein en zo onbegrepen. Wat doe ik hier in dit enorme universum? Wat stel ik voor? Dit zijn vragen waar ik me als klein kind al over boog en nog steeds kan ik me er weleens verliezen. Tegenwoordig word ik er niet meer bang van, ik heb heel veel vertrouwen in het bestaan. Maar ik begin nu wel anders tegen het bestaan aan te kijken.

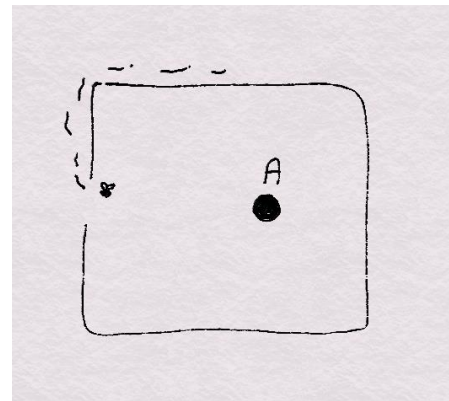
Het universum lijkt zo immens groot en onbereikbaar, maar wat heeft het bestaan van dat hele universum voor waarde als er niemand is die het bestaan ervan waarneemt? Is dat eigenlijk wel bestaan? Als iets bestaat dan is het aanwezig, dan leeft het, dan is het iets. Maar als iets aanwezig is, zonder dat iemand het ooit heeft waargenomen, waar is het dan aanwezig? Volgens mij proberen wij met de term bestaan uit te drukken dat iets binnen ons voorstellingsvermogen valt. Het is dus iets dat wij of hebben waargenomen waardoor wij weten dat het bestaat, of waarvan wij ons kunnen voorstellen dat het bestaat, alleen hebben we het nog niet waargenomen. Alle dingen die buiten ons voorstellingsvermogen vallen, bestaan voor ons niet. Zou je dan niet kunnen zeggen dat wij waarnemers degenen zijn die het universum een bestaan geven? Zou ik daarmee dan heel voorzichtig kunnen zeggen dat het universum geen einde kent, omdat het altijd een deel zal hebben dat wij nog niet ontdekt hebben? Een deel dat dus nog niet 'bestaat'? Als dit zo is dan zit het universum dus in ons zelf.

Toch is het moeilijk voor te stellen dat de tijd geen entiteit zou zijn. Het is sowieso erg moeilijk voor te stellen dat het universum alleen in onszelf bestaat, want wat was er dan voordat wij er waren? Het eerste leven moet toch ooit ergens in ontstaan zijn. De vraag is alleen hoeveel betekenis deze vorm van bestaan had toen er nog niemand was die het bestaan waar kon nemen. Voor wie zou het dan bestaan? Voor niemand. En de volgende vraag is dan of het bestaan van iets wel een waarde heeft als het voor niemand bestaat. Je zou ook kunnen zeggen dat het pas een waarde, een écht bestaan krijgt, op het moment dat iemand het ontdekt, op het moment dat iemand beseft dat het ooit bestaan moet hebben, of misschien wel waarneemt dat het nog steeds bestaat. In dit geval zou het bestaan van het object vóór dit moment een soort schijnbestaan zijn dat wel een waarde kan krijgen, maar het nog niet heeft. Dit zou ook verklaren dat verschillende dingen door verschillende waarnemers anders worden ervaren, omdat het bestaan van deze dingen dus afhangt van de waarnemer. Zou dit dan ook iets met tijd te maken kunnen hebben?

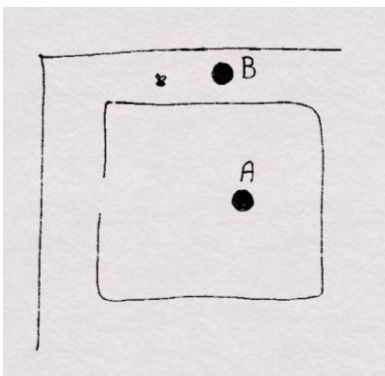
Is tijd absoluut?

De waarde van het bestaan, dat klinkt nogal abstract. Misschien is het beter te verklaren met een gedachtenexperiment:

Persoon A zit op een stoel in een lege kamer. Na een tijdje vliegt er een vliegje om de hoek van de kamer en persoon A ziet dit. Persoon A trekt op dat moment gelijk de conclusie dat het vliegje, voordat het om de hoek kwam, door de gang om de hoek moet zijn gevlogen en daarvoor weer van buiten het gebouw moet zijn gekomen. Persoon A weet nu dus dat het vliegje een bestaan heeft gehad voordat het de kamer in kwam, terwijl persoon A niets van dit bestaan af wist vóór het moment dat het vliegje de kamer binnen kwam. Het vliegje bestond toen wel, maar het had voor persoon A geen betekenis. Toch hebben alle momenten die voor persoon A geen betekenis hadden, opeens wel een waarde gekregen op het moment dat persoon A het vliegje waarnam, omdat deze toen gelijk de conclusie trok dat al die andere momenten



Figuur 7 persoon A ziet voor het eerst het vliegje om de hoek van de kamer komen



Figuur 8 persoon B weet al van het bestaan van het vliegje af, persoon A nog niet

er geweest moeten zijn. Het is dus niet zo dat als iets niet wordt waargenomen, deze momenten nooit een betekenis zullen krijgen. Ze hebben alleen nóg geen betekenis.

Als je het op deze manier bekijkt zou je kunnen zeggen dat iedere waarnemer zijn eigen universum heeft waarin dingen wel en niet kunnen bestaan. Het is allemaal een kwestie van perspectief. Als er een persoon B door de gang had gelopen die het vliegje wel kon zien, had het vliegje voor persoon B wel bestaan en voor persoon A niet, terwijl persoon A en B allebei tegelijk leven. Het ligt er maar net aan wat wel en niet is waargenomen en door wie. Maar wat heeft dit alles dan met de tijd te maken?

Het is vreemd om te beseffen dat waarneming zo een belangrijke rol speelt in het universum. Ik krijg nu pas door dat het begrip 'bestaan' eigenlijk heel menselijk is. Omdat wij bewustzijn hebben, kan iets voor ons wel of niet bestaan. Het universum heeft dit helemaal niet nodig. Het universum heeft telkens weer een nu. Het universum heeft geen net of straks, dat zijn heel menselijke begrippen. Wij hebben het nodig om alles met elkaar te vergelijken, om dingen aan elkaar te verbinden en om ons dingen te herinneren of dingen te voorspellen. Zo is ons leven opgebouwd. Het universum heeft geen bewustzijn, althans, niet zo letterlijk als dat van ons. Het universum 'is' er constant gewoon. Het vreemde aan de mens is dat wij niet alleen constant zijn, maar ons ook het verleden kunnen herinneren en de toekomst een beetje kunnen voorspellen. Wij hebben ervaringen, leerprocessen, wij hebben de mogelijkheid om situaties te overzien en te analyseren. Als ik deze vindingen toepas op mijn vragen over tijd, zou ik kunnen zeggen dat het niet zo is dat de tijd onverbiddelijk doortikt, maar dat wij gedwongen zijn continue te blijven waarnemen. Zo lang er waarnemers zijn, zal de tijd altijd bestaan omdat momenten elkaar blijven opvolgen en de waarnemers dat waarnemen.

Een bepaald object verschuift van plaats X naar plaats Y. Het is ongetwijfeld waar dat het object hier een bepaalde tijd over moet hebben gedaan. Het object heeft immers de weg van X naar Y afgelegd en het kost altijd tijd om een weg af te leggen. Maar hoeveel tijd? Wie bepaalt er hoeveel tijd er tijdens

deze beweging is verstreken? Is hier een vaste hoeveelheid voor? Wij gebruiken het aantal seconden om de hoeveelheid verstreken tijd uit te drukken. Deze seconden zijn echter niet een vast gegeven, wij hebben ze zelf bedacht omdat we duidelijke afspraken over het verstrijken van de tijd nodig hadden. Wat gebeurt er als je de beweging van het object laat zien aan iemand die nooit klok heeft leren kijken? Hoe lang zal deze persoon zeggen dat de beweging heeft geduurd? Deze persoon zal de duur van de beweging waarschijnlijk vergelijken met een eerdere beweging die hij ooit heeft meegemaakt en zal aan de hand hiervan kijken of de verplaatsing lang of kort heeft geduurd. Maar hoe sterk zijn de begrippen lang en kort? Deze begrippen zijn ontzettend relatief, het hangt er maar vanaf wat je lang of kort vindt. Voor een eendagsvlieg duurt een dag een heel leven, voor ons is het maar een dagje. Om de tijdsduur van iets te bepalen, vergelijken wij dat iets altijd met iets anders. Er is geen vastgestelde waarde voor hoe lang iets duurt. De enige vastgestelde waarde is 'het moment'. Alle dingen die gebeuren duren langer dan een moment. Je zou ook kunnen zeggen dat alle dingen die gebeuren precies een moment duren en dat wij, door deze momenten aan elkaar verbinden, het zien als iets dat over een langere tijdsduur gebeurt. Om de tijdsduur van een beweging exact te bepalen zouden we dus geen seconden moeten tellen, maar het aantal momenten dat voorbij gaat. Je kunt alleen niet bepalen hoe lang een moment duurt omdat de tijdsduur van een moment niet in menselijke maatstaven te meten is. Als je een moment een bepaalde tijdsduur zou geven, zouden in die tijdsduur toch weer meerdere momenten zitten omdat een bepaalde tijdsduur altijd uit meerdere momenten bestaat. In een moment bestaat dus eigenlijk geen tijd.

Is tijd dan een absoluut gegeven? Iets dat altijd even snel gaat? Als een moment niet bestaat uit tijd, hoe kunnen meerdere momenten achter elkaar dan wel een bepaalde tijd duren? Dit wijst er opnieuw op dat de beleving van tijd toch echt iets menselijks is, of in ieder geval iets voor een waarnemer. Zoals al eerder beschreven, het enige onverbiddelijke is dat verschillende momenten elkaar opvolgen en niet tegelijk plaatsvinden. Het tijdsbesef maken wij zelf, tijd is een belevenis. Een belevenis is niet absoluut, want iedereen beleeft het anders. Als de eendagsvlieg de beweging van het object van plaats X naar plaats Y zou waarnemen, zou het voor hem misschien wel zijn halve leven duren. Als een schildpad de



Figuur 9 het einde van de dag heeft voor een eendagsvlieg meer betekenis dan voor een schildpad...

beweging waarneemt, stelt het voor hem weinig voor. Het hangt er dus maar van af wie de waarnemer is en waar de waarnemer de verstreken tijd mee vergelijkt. Misschien komt hier wel het begrip 'tijdsbesef' vandaan, net als de opvatting dat 'tijd vliegt als je plezier hebt'. Voor een kleuter kan een autorit van twee uur aanvoelen als een eeuwigheid, terwijl het voor een volwassene, die al veel meer ervaring met het verstrijken van tijd heeft opgedaan, veel korter zal aanvoelen. Wij zeggen dan dat een gebeurtenis langer lijkt te duren dan de echte tijd, maar deze tijd hebben wij zelf verzonnen. Wie weet wat er zou gebeuren als we geen klokken hadden. We hebben de klokken immers gemaakt omdat het moeilijk was om met elkaar af te spreken, omdat iedereen een andere opvatting van 'zo meteen' of 'vanmiddag' heeft. Ook hebben we allemaal een andere biologische klok. Wij willen met onze

klokken de illusie wekken dat tijd een constant gegeven is, maar het feit dat we zonder klokken de tijd allemaal anders beleven zegt eigenlijk al dat dit niet waar kan zijn.

Het voelt gek om zomaar zoiets vast te stellen. Ik zeg nu eigenlijk dat tijd niet bestaat, maar dat het een manier van ons is om met het feit om te gaan dat niet alles op hetzelfde moment gebeurt. Ik zeg dat tijd een beleving van ons is. Tijd is als het ware ons vermogen om te beseffen dat alle losse momenten die wij meemaken iets met elkaar te maken hebben. Er zijn echter twee dingen waar ik mee blijf zitten: hoe komt het dat momenten elkaar 'opvolgen' en hoe komt het dat, zoals ik eerder beschreef, de tijd zijn sporen nalaat. Om tot het hoogtepunt van mijn onderzoek te komen, om

eindelijk te vertellen wat ik denk dat de oplossing is voor de vraag over de situatie van het ijskoude atoompje, moet ik eerst deze twee vragen beantwoorden, omdat het anders losse eindjes zijn. Ik weet niet precies hoe het proces van ouder worden werkt, ik weet ook niet of dat wel helemaal bekend is. Waarom verwelkt een plant naarmate de tijd vordert? Waarom verslijten onze lichamen als we ouder worden? Heeft dit iets te maken met de onophoudelijke opeenvolging van verschillende momenten?

Om heel eerlijk te zijn, ik kan geen antwoord vinden op de vraag waarom wij ouder worden. Dit zou trouwens een onderzoeksvraag zijn voor een compleet onderzoek apart. Wel kan ik me afvragen of dit proces relevant is voor de tijdsbeleving. Het is namelijk nog steeds zo dat, ook al wordt je ouder, je elk moment een bepaalde leeftijd hebt. Je verkeert nog steeds elk los moment in een bepaalde situatie. Wij weten dat iemand steeds ouder wordt, omdat wij de staat waarin iemand verkeert kunnen vergelijken met een eerdere staat. Je weet dat je ouder bent geworden, omdat je ooit jonger bent geweest. Dit heeft dus weer allemaal met bewustzijn en het vermogen om verschillende momenten aan elkaar te linken te maken. Als wij niet zouden weten dat we er ooit anders uit hebben gezien zouden we, net als het universum, alleen maar het nu beleven. Wij kunnen ons echter het verleden herinneren en daarom weten we dat we ouder aan het worden zijn. Ik kan dus niet verklaren hoe het proces van ouder worden werkt maar ik kan wel verklaren waarom wij, ook al zou er niets gebeuren, toch aan iemand kunnen zien dat deze persoon al een bepaalde tijd heeft geleefd. Dit komt dus doordat wij deze conclusie baseren op onze ervaringen en ons geheugen.

De meest fundamentele vraag blijft over: waarom zijn er losse momenten die elkaar opvolgen? Ik kan dan wel zeggen dat wij waarnemers zelf ons tijdsbesef ontwikkelen door alle losse momenten aan elkaar te verbinden terwijl de rest van het universum alleen maar 'nu' heeft, ik heb nog altijd niet verklaard waarom het zo is dat er verschillende momenten bestaan. Kan ik dit wel verklaren? Gaat dit niet te ver?

Potentiële tijd

Hier ben ik dan, het slot van mijn onderzoek. Het punt waar ik al die tijd al naartoe wilde. Ik begon met de vraag wat er gebeurt met de tijd als ik een atoom in een situatie breng waarin niets gebeurt. Vervolgens heb ik mijn definitie van het niets gebeuren opgesteld zodat ik vanaf daar mijn onderzoek kon uitvoeren. *'Er gebeurt niets als het niet mogelijk is om een waarneming te doen en het zelfs niet mogelijk is om waar te nemen dat er niets gebeurt.'* Ik heb mij afgevraagd op welke manier wij tijd waarnemen en ik ontdekte dat ons bewustzijn ervoor zorgt dat wij tijd waarnemen, doordat wij alle losse momenten die we meemaken aan elkaar verbinden tot een tijdsduur. Ik beschreef dat ik denk dat het universum alleen maar 'nu' kent en dat het niet mogelijk is om uit het nu te stappen, net zoals het niet mogelijk is om te tijd stil te zetten voor een waarnemer, omdat deze altijd zal blijven waarnemen. Tijd is niet absoluut, tijd is niet onafhankelijk, er is geen vaste waarde voor de snelheid waarmee de tijd verstrijkt. 'Het moment' is de enige vaste waarde die er is en omdat een moment geen tijdsduur heeft zullen we nooit kunnen vaststellen hoe lang iets duurt. We kunnen het alleen vergelijken met hoe lang andere dingen duren.

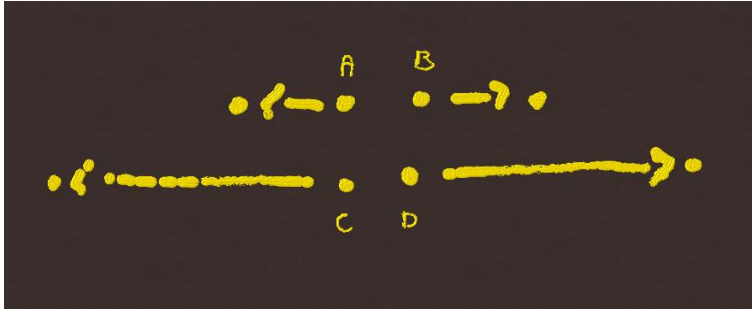
Ik heb heel veel vragen gesteld. Ik heb veel nagedacht en veel geschreven. Ik heb gedachtenexperimenten gedaan en op deze manieren heb ik geprobeerd zo goed mogelijk duidelijk te maken wat ik dacht en wat mijn visie op het vraagstuk is. Uiteindelijk blijf ik zitten met één voor mij onverklaarbare vraag: waarom bestaan er verschillende momenten? Deze vraag komt zo dicht bij de essentie van het bestaan dat ik er met mijn gedachten niet meer bij kan. Ik vraag me zelfs af of ik überhaupt ooit in mijn leven wel een antwoord op deze vraag zal kunnen vinden. Als ik wil weten waarom er verschillende momenten zijn, wil ik eigenlijk weten waarom we bestaan. De reden van mijn bestaan op aarde zal mij (voorlopig) onbekend blijven, maar daar heb ik vrede mee. Toch betekent dit niet het einde van mijn onderzoek. Ik heb genoeg uitgevonden om mijn hoofdvraag te beantwoorden. Wat betekent dit alles voor het kleine atoompje?

Als de tijd een beleving is die ontstaat doordat wij de opeenvolging van momenten waarnemen wanneer er iets gebeurt, wat gebeurt er dan met de tijd wanneer er niets gebeurt? Als wij de tijd kunnen waarnemen doordat we altijd bewegen ten opzichte van iets anders, wat gebeurt er dan als we echt stilstaan? Als de tijd die een object over een bepaalde beweging doet pas een vaste waarde krijgt op het moment dat een waarnemer de beweging waarneemt en hier een bepaalde tijdsduur aan geeft, wat gebeurt er dan met de tijdsduur voor deze beweging is waargenomen? Het mag dan misschien zo zijn dat het universum alleen 'nu' kent, er gebeuren wel constant dingen.

Hoe verder twee objecten van elkaar af bewegen, dus hoe meer momenten er tijdens de beweging voorbij gaan, hoe langer deze beweging geduurd zal hebben, dat staat vast. Als de beweging door niemand is waargenomen is het nog niet bekend hoe lang deze beweging heeft geduurd, maar omdat er wel steeds meer momenten voorbij gaan is het in ieder geval zeker dat de beweging steeds langer aan het duren is. Er gaat als het ware steeds meer tijd in de beweging van de twee objecten zitten. Vergelijk de volgende twee situaties:

- *De objecten A en B bewegen 10 meter van elkaar af en staan vervolgens weer stil.*
- *De objecten C en D bewegen 10 kilometer van elkaar af en staan vervolgens weer stil.*
- *Alle vier de objecten hebben dezelfde snelheid.*

Vervolgens komt er een waarnemer in de buurt van de objecten en deze ziet de objecten op 10 meter en 10 kilometer afstand van elkaar staan. Zodra de waarnemer dit ziet trekt deze een conclusie. De waarnemer bedenkt dat de objecten C en D er veel langer over moeten hebben gedaan om 10 kilometer uit elkaar te bewegen, dan dat de objecten A en B erover hebben gedaan om 10 meter uit elkaar te bewegen. Dit komt doordat het meer momenten kost om een beweging af te leggen, naarmate de



Figuur 10 de beweging van A en B zal korter geduurd hebben dan de beweging van C en D. Hoeveel korter is niet bekend zonder dat een waarnemer dit bepaalt, maar het is wel bekend dat het in ieder geval korter zal zijn.

afstand groter wordt. De waarnemer gaat er dus vanuit dat de beweging van C en D meer momenten heeft gekost dan de beweging van A en B. Voordat alle vier de objecten door de waarnemer werden waargenomen hadden hun bewegingen nog geen vastgestelde tijdsduur omdat het universum alleen nu heeft. Toch zat er in de beweging van C en D veel meer potentie om lang geduurd te hebben dan in de beweging van A en B, omdat deze beweging veel

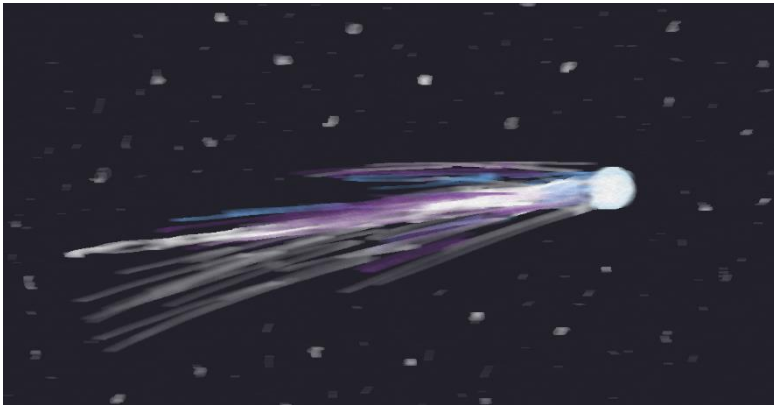
minder momenten heeft gekost.

Dit verschil in potentie is belangrijk. Je zou namelijk kunnen zeggen dat, ook al heeft de tijdsduur voor het universum geen betekenis, ieder object dat een beweging gemaakt steeds meer potentie krijgt om daar een langere tijd over te doen. Hoe verder het voorwerp verplaatst, hoe meer potentiële tijd het voorwerp hierover doet. Er is nog altijd niet bekend hoeveel tijd, want er is geen waarnemer die dit bepaalt maar het is wel duidelijk dat het steeds méér tijd kost. Potentiële tijd is in dit verhaal een belangrijk begrip. Het staat voor de tijdsduren van bewegingen die nog niet zijn waargenomen. In de beweging van de objecten C en D uit het vorige voorbeeld zit meer potentiële tijd dan in de beweging van de objecten A en B. Potentiële tijd is als het ware tijd die al wel verstreken is, maar nog geen waarde heeft gekregen van een waarnemer.

Dit is de opvatting waar het hele onderzoek om draaide. Het gaat er dus om dat ik denk dat een waarnemer bepaalt hoe lang iets geduurd heeft door de gebeurtenis die hij waarneemt te vergelijken met eerder waargenomen gebeurtenissen en dat, hoe langer een bepaalde gebeurtenis duurt, hoe meer tijdsduur iedere waarnemer aan deze gebeurtenis zal toekennen. Het staat niet vast hoe lang de gebeurtenis precies geduurd heeft, maar het staat wel vast dat, hoe meer momenten er verstrijken tijdens de gebeurtenis, deze in ieder geval steeds langer geduurd zal hebben. Iedere waarnemer zal steeds meer tijdsduur aan de beweging toekennen, onafhankelijk van de schaal die hij zal gebruiken. Het vergroten van deze potentie heb ik potentiële tijd genoemd. De potentiële tijd is dus de tijd die verstrikt in een situatie die nog door niemand is waargenomen. Voordat dit helemaal te begrijpen is zal ik eerst nog uitleggen wat ik precies met de 'waarde van tijd' bedoel.

De waarde van tijd

Hoe is het mogelijk dat tijd wel of geen 'waarde' kan hebben? Wat wordt er bedoeld met waarde? Zoals eerder vastgesteld, is de tijd niet absoluut. Het zijn de waarnemers die bepalen hoe lang een bepaalde gebeurtenis heeft geduurd door de duur van deze gebeurtenis te vergelijken met eerder ervaren gebeurtenissen. De gebeurtenis zal langer, korter of even lang geduurd hebben en aan de hand hiervan geeft de waarnemer de gebeurtenis een bepaalde tijdsduur. Voordat de waarnemer dit doet kan de tijdsduur van een gebeurtenis nog alle groottes aannemen, omdat deze relatief is. Een tijdsduur waarvan nog niet door een waarnemer bepaald is hoe lang deze is, zou je dus een tijdsduur zonder waarde kunnen noemen. De waarde van tijd is dus de grootte die het van een waarnemer heeft gekregen.



Figuur 11 hoe verder de komeet beweegt, hoe meer momenten er voorbij gaat en hoe meer potentiële tijd er ontstaat. Voor het universum bestaan er alleen losse momenten waarin de komeet zich steeds op een andere plek bevindt, maar een waarnemer kan deze momenten aan elkaar verbinden tot een bepaalde tijdsduur en zo de potentiële tijd van de beweging een waarde geven. Zo ontstaat de tijd.

Te stellen dat er in deze delen van het universum wél tijd verstrijkt, aangezien ook eerder is vastgesteld dat verschillende momenten elkaar blijven opvolgen, alleen heeft deze tijd dus geen waarde. Om dit beter te begrijpen is het goed om het begrip potentiële tijd te gebruiken. De tijd die verstrijkt in niet waargenomen delen van het universum is nóg geen tijd, maar wel potentiële tijd. In alle delen van het universum die nooit zijn waargenomen zit potentiële tijd, want zodra ze worden waargenomen door een waarnemer stelt deze vast dat deze delen al langer bestaan moeten hebben en de waarnemer blijft vanaf dat moment waarnemen hoe lang ze al bestaan. Ofwel: hoe langer iets bestaat, hoe meer potentiële tijd het bevat.

Potentiële tijd is dus tijd die nog geen waarde heeft. Het is tijd die wel is verstreken, maar waar nog geen enkele waarnemer een waarde aan heeft gegeven. Dit is een goede verklaring voor wat er met delen van het universum gebeurt die niet worden waargenomen. Eerder is beschreven dat deze delen geen tijd zouden kennen omdat dit voor het universum niet relevant is. Het universum zou alleen maar het nu kennen en geen tijd nodig hebben. Tijd zou een belevenis zijn die door het bewustzijn wordt gecreëerd. Toch is het onvermijdelijk om vast

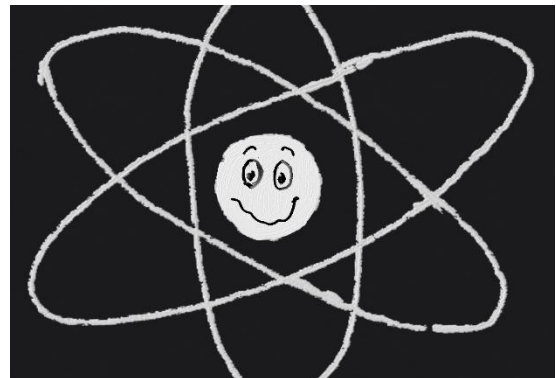
Ik merk dat ik het moeilijk vind om duidelijk uit te drukken wat ik bedoel. Ik begin een beetje dubbele zinnen te maken en eigenlijk probeer ik steeds hetzelfde te zeggen, alleen dan net op een andere manier. Ik heb het heel duidelijk in mijn hoofd en voor mij is het ook heel logisch maar toch vind ik het lastig om het begrijpelijk te maken voor anderen. Ik wil het zó graag uit leggen, maar ik weet gewoon niet goed hoe. Telkens weer analyseer ik wat ik geschreven heb en probeer ik mogelijke foutjes eruit te halen zodat niemand er iets op aan te merken kan hebben. Althans, dat is wat ik kennelijk graag zou willen. Ik weet namelijk wel dat het onmogelijk is om werk te leveren waar echt niemand kritiek op zal hebben. Er zullen altijd wel stukjes in het verhaal zitten die je kunt weerleggen en waar je van menig over kunt verschillen. Het belangrijkste is dat het verhaal voor mij kloppend is en dat ik heb vertelt wat ik wil vertellen. In de conclusie van dit verhaal ga ik dat dus ook doen.

Conclusie

wat heeft dit alles nu te betekenen voor het ijskoude atoompje? Het ijskoude atoompje bevindt zich nog altijd in de situatie waarin niets gebeurt. Het is nog altijd geïsoleerd van de buitenwereld en er gebeurt werkelijk niets waaruit afgeleid kan worden dat er tijd aan het verstrijken is. Ook heeft het atoompje geen waarnemingsvermogen en daardoor kan het zelfs niet waarnemen dat het zich in een situatie bevindt waarin niets gebeurt. Wat gebeurt er met het verstrijken van de tijd in de situatie van het ijskoude atoompje? Het enige duidelijke wat over de situatie van het ijskoude atoompje gezegd kan worden, is dat de situatie bestaat uit steeds een nieuw moment waarin niets gebeurt. Als er een bewustzijn in de situatie zou worden geplaatst dat nog nooit het verstrijken van de tijd heeft waargenomen, zal deze constant alleen maar het 'nu' ervaren, zonder te weten dat al deze momenten met elkaar verbonden kunnen worden, het zal niet doorhebben dat er verschillende momenten bestaan. Voor dit bewustzijn bestaat alleen maar het nu waarin niets gebeurt. Voor het ijskoude atoompje is de tijd dus niet relevant, de doorlopende opeenvolging van nieuwe momenten is het enige dat relevant is.

Maar wat gebeurt er op het moment dat iemand het klompje atomen opwarmt en deze weer beginnen te bewegen? Een waarnemer kan de snelheid van de bewegingen nu vergelijken met de tijdsduur van de situatie waarin niets gebeurde en deze een waarde geven. Een waarnemer kan bepalen hoe lang de situatie van het niets gebeuren heeft geduurd! Tijdens het niets gebeuren is er dus, ondanks dat het verstrijken van de tijd nergens uit af te leiden was, steeds meer potentiële tijd ontstaan. De situatie van het niets gebeuren zat als het ware te wachten op een waarnemer die kon vaststellen hoe lang deze situatie had geduurd. Het is dus niet zo dat de tijd helemaal niet meer bestaat wanneer er niets gebeurt, de tijd heeft alleen geen waarde meer en is volledig potentieel totdat deze wordt waargenomen en wel weer een waarde krijgt. Het hangt uiteindelijk allemaal af van de waarnemer.

De conclusie van dit onderzoek is dus dat, hoe langer het atoompje zich in de bewegingsloze situatie bevindt, hoe meer potentiële tijd er ontstaat, omdat er steeds meer momenten voorbij gaan. Er is dus een positief vooruitzicht voor het atoompje! Het atoompje zal niet voor altijd tijdloos verder bestaan, het zal een schijnbestaan leiden tot het wordt waargenomen.



Tijd is afhankelijk van een waarnemer. Tijd is geen entiteit, het is een belevenis. er is geen absolute waarde voor de snelheid van het verstrijken van de tijd, omdat deze snelheid bepaald wordt door een waarnemer. De enige manier om precies te berekenen hoe lang iets duurt is om het aantal momenten te tellen dat voorbij gaat, alleen heeft een moment geen tijdsduur. Omdat de tijdsduur van een bepaalde gebeurtenis geen waarde heeft als deze beweging niet is waargenomen, bestaat er in deze situatie nog geen tijd, maar wel potentiële tijd. Omdat het zeker is dat er, naarmate een gebeurtenis langer duurt, steeds meer momenten voorbij gaan, is het ook zeker dat er steeds meer potentiële tijd ontstaat. De potentiële tijd wordt door een waarnemer omgezet in tijd als deze de tijdsduur van een gebeurtenis een waarde geeft. Zo lang de gebeurtenis niet wordt waargenomen bevat deze alleen potentiële tijd, omdat de tijd voor het universum niet relevant is aangezien het universum alleen het nu kent. Het is het bewustzijn dat alle verschillende momenten aan elkaar verbindt en zo de tijd creëert.

Ik heb een antwoord op mijn hoofdvraag gevonden, is het onderzoek nu klaar? Ik vind het vreemd om zo maar te bepalen dat het genoeg is. Ik weet dat dit het punt is waar ik naartoe wilde werken. Ik

wilde graag vertellen wat mijn visie is op het gebied van 'de tijd' is, ik wilde vertellen wat ik had uitgevonden en wat voor conclusies ik daar uit kon trekken, dat heb ik nu gedaan. Maar is het nu dan genoeg, is het klaar? Wanneer is een onderzoek afgerond? In het onderzoek ben ik heel veel nieuwe vragen tegen gekomen, veel meer dan ik verwacht had. Ik zou dus kunnen zeggen dat mijn onderzoek is afgerond omdat ik een antwoord op mijn onderzoeksvraag heb gevonden, maar het onderzoek heeft zo veel nieuwe vragen opgeroepen dat ik helemaal niet zeker weet of ik het wel afgerond vind.

Ik stel mezelf de vraag: waarom heb ik dit onderzoek gedaan? Ik heb het gedaan omdat ik ten eerste de tijd een heel interessant onderwerp vind en ten tweede, omdat ik graag mijn gedachtes wil verspreiden en wil weten wat andere mensen er van vinden. Ik ben door over dit onderwerp te gaan nadenken zoveel nieuwe gedachtes tegengekomen en ik heb een hele nieuwe kijk op het universum gekregen. Voor mij is deze nieuwe kijk heel bevredigend en rustgevend, dat wil ik graag met anderen delen. Ik weet ook dat mijn visie op het heelal niet de enige is. Door mijn onderzoek te delen met anderen zal ik weer op andere dingen uitkomen doordat zij er weer iets anders over zullen zeggen. Het belangrijkste om te beseffen is denk ik dat het niet uitmaakt dat dit onderzoek niet perfect zal zijn. Natuurlijk zijn er dingen aan te merken op de manier waarop ik te werk ben gegaan en op de dingen die ik heb bedacht. Ik stel mezelf opnieuw de vraag: waarom heb ik dit onderzoek gedaan? Ik heb dit onderzoek gedaan om mezelf te ontwikkelen. Ik ben niet langer onzeker over mijn gedachtes en over mijn onderzoeksmethode. Zo lang ik bereid ben om de gedachtes van anderen ook aan te horen en daarna mijn resultaten misschien wel te herzien, kan mijn onderzoek nooit verkeerd zijn. Ik ben trots op wat ik bereikt heb en ik ben benieuwd wat voor nieuwe onderzoeken mijn onderzoek in gang kan zetten. Het echte onderzoeken is eigenlijk pas net begonnen.

Analyse

Ik heb het proces dat ik doorliep tijdens het doen van mijn onderzoek geanalyseerd en ik zal beschrijven hoe het is verlopen:

In het begin van het onderzoek was ik verwonderd over hoeveel vragen er konden ontstaan uit één betrekkelijk simpele vraag. Ik stelde de vraag wat er zou gebeuren met de tijd op het moment dat iemand een klompje atomen zou afkoelen tot nul graden Kelvin, zodat ze zouden stoppen met bewegen. Meteen kwam ik tegen dat het niet mogelijk was om deze vraag te beantwoorden zonder eerst een heleboel andere vragen te beantwoorden. Bij het beantwoorden van deze vragen kwam ik weer heel veel nieuwe vragen tegen. Ik merkte dus dat het doen van een onderzoek uiteindelijk meer nieuwe vragen dan antwoorden creëerde. Vervolgens was ik verbaasd dat een gedachtenexperiment al voldoende kon zijn om nieuwe conclusies te kunnen trekken. Een gedachtenexperiment kan dus net zo waardevol zijn als een gewoon wetenschappelijk experiment. Als je het gedachtenexperiment maar goed genoeg omschrijft en zorgt dat het antwoord echt onvermijdelijk is, kun je er nog steeds veel aan hebben. Ik besloot om de nog vage begrippen die in mijn onderzoeksvraag zaten eerst te gaan verduidelijken zodat het onderzoek duidelijker zou worden en zodat ik het antwoord op mijn onderzoeksvraag beter kon formuleren.

Naarmate ik meer de diepte in ging wat betreft het onderwerp, werd het moeilijk om mijn onderzoek duidelijk en gestructureerd te houden. Het was nieuw voor me om mijn gedachtes op deze manier op papier te zetten. Ik merkte dat het proces in mijn hoofd heel anders verliep dan het onderzoeksproces dat ik wilde opstellen. In mijn hoofd zat een wirwar aan gedachtes. Soms kwamen er geen nieuwe gedachtes bij, soms kwamen er opeens heel veel tegelijk. Ik wist dat het onderzoek niet goed te volgen zou zijn als ik mijn gedachtes precies op zou schrijven zoals ze gingen. Ik moest steeds een stapje terugnemen en zorgen dat ik een duidelijk verhaal produceerde. Ik vond het vervelend om alles steeds zo gestructureerd te moeten doen, terwijl mijn gedachtes dat totaal niet waren, maar later kwam ik er achter dat dit toch de beste manier was. Doordat ik mezelf dwong om eerst elke nieuwe aanname logisch te onderbouwen kwam ik soms toch op andere aannames uit. Het bleek dan dat ik toch niet helemaal logisch had nagedacht en dan kwam ik toch op iets anders uit.

Opeens liep ik een beetje vast. Het onderwerp werd door alle nieuwe vragen zo groot dat ik even niet meer wist waar ik heen wilde. Het enige wat ik op dat moment kon doen was alles wat ik tot dat punt ontdekt had op een rijtje zetten zodat ik weer een duidelijk beeld kreeg van waar ik mee bezig was. Toen ik dat eenmaal had gedaan vond ik weer een richting die ik op moest gaan. Het was dus helemaal niet erg dat ik even niet meer wist hoe ik verder moest. Ik was zo verstrikt geraakt in een web van gedachtes dat het leek alsof ik te ver van mijn oorspronkelijke onderzoeksvraag was afgeweken. Door mijn onderzoek te overzien kon ik bepalen hoe ik verder moest. Toen ik verder ging werd ik een beetje onzeker. Ik begon te twijfelen aan alles wat ik tot dan toe bedacht had en ik vroeg me af of het eigenlijk wel iets voorstelde. Ik besepte echter dat ik meer bang was voor de mening van anderen dan dat ik echt twijfelde aan mezelf. Ook bedacht ik dat grote wetenschappers of filosofen die onderzoek hebben gedaan en hier conclusies uit hebben getrokken, dat bijna altijd ook baseerden op wat zij zelf dachten. Als zij een onderzoek konden baseren op wat zij allemaal bedacht hadden, dan kan ik dat ook.

Nu kwam ik terecht bij de kern van mijn onderzoek. Ik werd minder onzeker en begon grote, bekende aannames over het universum in twijfel te trekken. Ik was verbaasd over hoe makkelijk dat ging. Ook was ik verbaasd over hoe zeer mijn kijk op het universum mij aangeleerd is. Eerst vond ik het eng om vraagtekens te zetten bij grote aannames over het universum, maar later besepte ik dat deze aannames mij ook maar gewoon verteld zijn. Waarom zouden deze aannames waar zijn? Omdat heel veel mensen er in geloven? Er zijn ook heel veel mensen die geloven dat God de wereld in zeven

dagen geschapen heeft en dat geloof ik ook niet. Althans, ik weet niet of dat waar is, ik kan me het ontstaan van de wereld immers niet herinneren. Het is alleen gek om welbekend veronderstelde onderwerpen opnieuw te gaan onderzoeken omdat ik altijd heb gedacht dat deze onderwerpen al wel genoeg onderzocht waren en dat de dingen die ik erover heb geleerd daarom toch echt wel waar zouden zijn. Nu weet ik dat helemaal niet meer zo zeker.

Eindelijk kwam ik bij het punt waar ik al lange tijd naartoe aan het werken was. Ik dacht dat ik mijn antwoord op het vraagstuk gevonden had en ik wilde dit graag gaan opschrijven. Toch zat ik met een probleem. Ik had nog één vraag over die ik echt niet kon beantwoorden. Hoe diep ik ook nadacht, hoe veel gedachtenexperimenten ik ook deed, ik kwam er niet uit. Ik kon met alles wat ik bedacht had nog altijd wel mijn onderzoeksvraag beantwoorden, maar ik wist niet goed wat ik aan moest met dit losse eindje. Uiteindelijk heb ik toch moeten accepteren dat ik niet het antwoord wist op alle vragen. Ik heb dit eerlijk toegegeven en heb de vraag laten staan. Hier kon ik simpelweg niet in mijn eentje uitkomen.

Ik mocht nu eindelijk opschrijven wat ik al die tijd al wilde opschrijven en nog was ik niet tevreden. Ik wilde zo graag duidelijk overbrengen wat ik had uitgevonden, dat ik het ook echt perfect wilde doen zodat iedereen zou kunnen begrijpen was ik bedacht had. Het lukte niet echt. Al vanaf het begin van het onderzoek wist ik dat ik naar dit punt aan het toewerken was en ik had ontzettend veel aandacht besteed aan alle vragen die ik eerst moest beantwoorden voordat ik toekwam aan het formuleren van mijn antwoord op mijn onderzoeksvraag, dat ik daar nog niet zoveel aandacht aan had besteed en dus niet goed wist hoe ik het moest aanpakken. Uiteindelijk merkte ik dat ik ook hier weer moest accepteren dat ik het niet perfect kon doen. Er zullen altijd wel mensen zijn die mijn mening kunnen weerleggen en daarom besloot ik om het gewoon op te schrijven zodat het voor mij klopt. Zo was ik in ieder geval tevreden over mijn onderzoek en dat vond ik ook het belangrijkste, aangezien ik het onderzoek had gedaan.

Toen was het onderzoek klaar. Ik bleef achter met een leeg gevoel. Ik voelde me helemaal niet blij, of opgelucht, het was voor mijn gevoel helemaal niet echt afgerond. Ik was zoveel maanden met dit onderzoek bezig geweest en ik kon me niet voorstellen dat het zomaar opeens klaar was. Ik stelde mezelf de vraag waarom ik dit onderzoek had gedaan en ik bedacht dat ik dit had gedaan omdat ik het onderwerp interessant vond en omdat ik mijn gedachten graag met anderen wilde delen. Ik dacht aan alle nieuwe vragen die tijdens het onderzoeken waren ontstaan en ik bedacht dat het gevoel van onvolledigheid hier misschien wel vandaan kwam. Het onderzoek was ook niet echt afgerond, er waren juist allemaal nieuwe onderzoeken ontstaan en iemand zou altijd de discussie met mij aan kunnen gaan over het onderwerp waardoor het onderzoek heropend zou worden. Ik stelde mezelf opnieuw de vraag waarom ik dit onderzoek had gedaan en ik bedacht nu dat ik het had gedaan om mezelf te ontwikkelen. Ik had het niet gedaan om een perfect onderzoek te produceren, ik had het gedaan om mezelf te leren kennen. Ik had een andere visie op het universum gekregen en hierdoor was het onderzoeken eigenlijk pas net begonnen. Ik moest accepteren dat mijn onderzoek niet volmaakt was en toen ik dat gedaan had voelde ik me wel voldaan. Ik besepte dat zo lang ik open zou staan voor meningen van anderen, mijn onderzoek nooit verkeerd zou kunnen zijn. Ik was niet langer onzeker, ik was trots. Ik had een nieuwe kijk op het heelal ontwikkeld en ik had mezelf beter leren kennen, terwijl ik ook had leren accepteren dat mijn onderzoek niet volmaakt was en daarin juist de volmaaktheid vond. Eindelijk was ik tevreden.

Conclusie

Ben ik een wetenschapper en zo ja, waar ben ik toe in staat? Ik heb nu mijn gedachteproces geanalyseerd tijdens dat ik een onderzoek aan het doen was. Wat heb ik hier uit kunnen halen? Wat ik opvallend vind is hoe vaak mijn onzekerheid duidelijk naar voren komt. Ik wist niet dat ik zo onzeker was. Nu ik er over na denk besef ik dat mijn onderzoeksvraag eigenlijk voortkomt uit onzekerheid. Toen ik moest beginnen aan mijn profielwerkstuk was ik onzeker over mijn capaciteiten. Aan de ene kant stelde ik hoge eisen aan mezelf: ik wilde een moeilijk onderwerp zodat ik mezelf echt kon uitdagen, ik wilde het onderzoek alleen doen. Aan de andere kant had ik het gevoel dat ik niet aan deze hoge eisen kon voldoen. Ik had een prachtig onderwerp uitgekozen: de tijd. In eerste instantie had ik hier heel veel ideeën over en ik had zin om aan de slag te gaan, maar toen ik eenmaal begon zakte de moed mij in de schoenen. Ik vroeg me af wat mijn gedachtes voorstelden vergeleken bij de gedachtes van echte wetenschappers. Zij hadden immers geleerd voor hun vak, zij hadden jaren ervaring en ze zijn beroemd geworden omdat ze iets uitzonderlijks hebben gepresteerd. Ik verloor hierdoor mijn motivatie, mijn onderzoek zou toch niets voorstellen. Uiteindelijk bedacht ik dat zij dit proces waarschijnlijk ook moeten hebben doorlopen. Zij hadden ook hun voorbeelden, mensen tegen wie ze opkeken en toch hebben ze doorgezet. Als zij het konden, zou ik dan toch ook een wetenschapper kunnen zijn?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden kijk ik naar wat ik de afgelopen maanden heb gedaan. Het ging misschien niet altijd even makkelijk, toch is het mij gelukt om een profielwerkstuk te schrijven. Het is mij gelukt om een onderzoek te doen. Maakt dit mij een wetenschapper? Ik dacht altijd dat mijn profielwerkstuk heel anders was dan dat van de meeste anderen, maar is dat eigenlijk wel zo? Ik heb een proces geanalyseerd, mijn waarnemingen opgeschreven en hieruit trek ik een conclusie. Dat is helemaal niet zo anders dan de meeste andere onderzoeken, het onderwerp verschilt alleen. Wat ik met zekerheid kan zeggen over wat ik de afgelopen maanden heb gedaan is dat ik dingen heb waargenomen. Door deze waarnemingen heb ik mezelf beter leren kennen. Ik heb mijn denkproces gevolgd en hierdoor weet ik beter hoe ik te werk ga, ook heb ik veel nieuwe dingen geleerd over het universum. Ik kan dus zeggen dat ik kennis heb opgedaan. Ik heb waarnemingen gedaan en daar heb ik kennis door opgedaan, is dit genoeg om een wetenschapper te zijn? Het woord wetenschapper zegt het eigenlijk zelf al, een wetenschapper is iemand die kennis (weten) verkrijgt (schapper). Wij zeggen vaak dat alleen mensen die zich actief bezighouden met het structureel verkrijgen van kennis over bepaalde onderwerpen wetenschappers zijn, maar is dit eigenlijk wel zo? Ik zou eerder zeggen dat de mensen die wij wetenschappers noemen, mensen zijn die van kennis verkrijgen hun beroep hebben gemaakt. Zij hebben deze titel gekregen omdat het bij hen zo duidelijk is dat ze graag nieuwe kennis willen verkrijgen. Willen we dat uiteindelijk niet allemaal? Eigenlijk worden we door de benaming van het beroep 'wetenschapper' op het verkeerde been gezet en in mijn geval zelfs een beetje onzeker gemaakt. De indruk wordt gewekt dat je om wetenschapper te kunnen zijn nieuwe kennis moet verkrijgen die vooruitgang betekent voor de mensheid. Wie zegt dat dit een vereiste is? Ik denk dat het veel belangrijker is dat je kennis verkrijgt die er voor zorgt dat je ontwikkelt als persoon. Voor de mensen die van wetenschappen hun beroep hebben gemaakt is het inderdaad belangrijk dat ze nieuwe kennis leveren waar de mensheid verder mee komt. Voor een persoon op zich lijkt dit me echter helemaal niet van belang. Het gaat erom dat je er zelf verder mee komt.

Als wetenschapper kun je keiharde bewijzen voor iets vinden, nog weet je niet of je uitkomst echte waarheid is. Wetenschappers in de oudheid dachten ook dat hun uitvindingen niet te weerleggen waren, telkens werden echter nieuwe theorieën ontwikkeld en hierdoor oude theorieën ontkracht. Je kunt als wetenschapper altijd het beste antwoord op een vraag vinden voor dit moment, je weet nooit of er later iets anders ontdekt zal worden waardoor jouw stelling niet meer van toepassing is. Ik vraag me hierdoor ook af of het überhaupt wel belangrijk is of een antwoord op een onderzoeksvraag door iedereen geaccepteerd wordt of niet. Waarom zou het ene antwoord beter zijn dan het andere antwoord? Wij mensen kunnen nog zo dicht bij de echte waarheid proberen te

komen, uiteindelijk moeten we accepteren dat we het gewoon niet weten. Iemand kan altijd zomaar opeens iets totaal nieuws ontdekken waardoor al het oude waardeloos is. Ik denk dat het veel beter is om te concentreren op of het antwoord dat je vindt iets betekent voor jezelf. Als je toch niet voor de hele mensheid de echte waarheid kunt ontdekken, kun je beter naar je eigen waarheid zoeken, dat is ook de reden dat ik dit onderzoek heb gedaan. Ik bedacht dat ik liever mezelf zo goed mogelijk wilde leren kennen dan dat ik een volgens de regels keurig onderzoek zou afleveren, waar ik vervolgens niks aan heb omdat dat wat ik uitgevonden zou hebben waarschijnlijk toch niet veel zou voorstellen. Omdat wij mensen niet achter de echte waarheid kunnen komen, denk ik dat iedereen een wetenschapper is. Iedereen is in staat tot waarnemen en iedereen is in staat tot het opdoen van kennis. Ik denk ook niet dat de ene wetenschapper beter is dan de andere. Natuurlijk kun je dit wel zo zien als je naar het wetenschappen als beroep kijkt, maar in de essentie van het begrip denk ik dat het niet mogelijk is. Iedereen is de onderzoeker van zijn eigen leven.

Als ik dus een wetenschapper ben, waar ben ik dan toe in staat? Hiervoor ga ik kijken naar de analyse van mijn denkproces. Wat heb ik tijdens mijn onderzoek gedaan? Ik heb gebruik gemaakt van gedachtenexperimenten om een onderwerp te onderzoeken. Ik was heel onzeker over hoe ver ik zou kunnen komen omdat ik dacht dat ik allemaal domme dingen zou gaan zeggen die helemaal niet kunnen kloppen, omdat ik niet genoeg van natuurkunde af weet. Later kwam ik er dus achter dat er helemaal niet zoiets als een absolute waarheid bestaat. Wie bepaalt er of mijn gedachten kloppen of niet? Natuurlijk kun je zeggen dat het volgens bepaalde natuurkundige wetten niet mogelijk is wat ik allemaal bedenkt. Als je bijvoorbeeld een nieuwe satelliet aan het ontwikkelen bent is het natuurlijk ook wel noodzakelijk dat je je aan de wetten van de natuurkunde houdt zodat de satelliet ook daadwerkelijk aankomt op de plaats waar hij moet zijn, maar als je nadenkt over het bestaan hoeft je dat helemaal niet te doen. Niemand heeft bij het ontstaan van het universum een handleiding afgeleverd waarin staat hoe alles werkt. Alles wat we weten hebben we zelf ontdekt en kan dus ook in twijfel getrokken worden. Ik kan al deze ontdekkingen gebruiken om mijn onderzoek verder te helpen, maar ik kan het ook niet doen, dat is aan mij. Als je wetenschappen ziet als kennis verkrijgen over het leven zijn mijn capaciteiten dus in principe ongelimiteerd. Tegelijkertijd kan ik eigenlijk helemaal niets, omdat er dus geen absolute waarheid bestaat. Ik zal nooit weten of mijn uitkomsten in de buurt van de waarheid komen of niet. Wat betreft het wetenschappen als beroep, weet ik nog niet wat mijn capaciteiten zijn. Ik zal mijn vaardigheden trainen door een opleiding te doen en werkervaring op te doen in mijn vakgebied, toch zal ik altijd in mijn achterhoofd houden dat het mijn hoofddoel is om mezelf te blijven ontwikkelen. Ik hoef me helemaal geen zorgen te maken over waar ik wel of niet toe in staat ben als ik onthoud dat het erom gaat dat ik mezelf blijf ontwikkelen en dat het niet gaat om simpelweg voldoen aan de eisen van de maatschappij. Het is tenslotte mijn leven.

Mijn conclusie is dus dat iedereen een wetenschapper is en dat ik overal toe in staat ben zo lang ik niet vergeet dat mijn eigen leven uiteindelijk het grootste en belangrijkste onderzoek is. Alle andere dingen dienen slechts als hulpmiddelen om mezelf te ontwikkelen, zodat ik uiteindelijk misschien kan begrijpen waarom ik hier ben. Als ik dan aan het einde van mijn leven nog steeds niet weet wat de reden van het bestaan is, ben ik hopelijk genoeg ontwikkeld om hier vrede mee te hebben.

Ik ben door dit onderzoek veel minder onzeker geworden over mezelf. Ik heb vertrouwen gekregen in mijn kunnen en dit neem ik mee naar volgend jaar. Wat ik ook in de toekomst ga onderzoeken, ik zorg dat ik dicht bij mezelf blijf. Ik zorg dat ik me niet verlies in de oppervlakkigheden van de maatschappij en als ik me hier wel in verlies, omdat ik mens ben, zorg ik dat ik mezelf herinner aan het feit dat de echte waarheid niet bestaat en dat we in onze capaciteiten allemaal gelijk zijn. Ik ga verder met het onderzoeken van het leven, zoals ik eigenlijk altijd al gedaan heb. Ik zal ongetwijfeld obstakels tegenkomen, maar ik zal ook ongetwijfeld heel veel goede dingen bereiken. Dit profielwerkstuk mag nu dan afgerond zijn, mijn persoonlijk werkstuk is nog volop in de maak.

Discussie

Wat zou er tijdens mijn onderzoek fout kunnen zijn gegaan? Ik ben mij er van bewust dat ik geen duidelijke bronnen heb gebruikt. Ik heb geen verwijzingen gemaakt naar andere onderzoeken en ik heb geen namen van andere wetenschappers genoemd. Ik heb er bewust voor gekozen dit niet te doen omdat ik me echt wilde concentreren op mijn eigen denkproces. Dit kan mijn onderzoek voor sommige mensen misschien een stuk minder geloofwaardig hebben gemaakt, maar toch ben ik van mening dat het gebruik van bronnen geen echte toevoeging had gegeven aan het onderzoek. In het onderzoek wilde ik mezelf beter leren kennen, ik wilde mijn eigen denkproces analyseren en als ik de gedachtes en meningen van anderen in mijn onderzoek had gebruikt, had ik deze er in mijn resultaten weer uit moeten filteren. Ik zeg dus niet dat niet waar is dat ik bronnen had kunnen gebruiken om mijn onderzoek over tijd geloofwaardiger te maken, ik zeg wel dat het voor de resultaten van mijn gehele onderzoek niet veel verschil had gemaakt, omdat dit onderzoek over mijzelf ging.

Ik heb uiteindelijk ook besloten om geen hypothese te schrijven. Ik heb het wel geprobeerd, maar ik vond het niet passend voor het type werkstuk dat ik heb gemaakt. Ik had wel iets op kunnen schrijven over wat ik dacht dat het antwoord op mijn onderzoeksvraag zou zijn voordat ik met het onderzoek begon, maar telkens was het eigenlijk een soort slap aftreksel van wat er in mijn conclusie stond. Als ik de hypothese las wekte dat steeds heel veel frustratie in mij op omdat het heel onvolledig aanvoelde en daarom heb ik dus besloten geen hypothese in mijn onderzoek te verwerken, omdat ik het niets vond toevoegen.

Toch vind ik het apart om een discussie voor dit onderzoek te schrijven. Ik heb namelijk niet het idee dat ik dit onderzoek beter of slechter had kunnen doen. Als je een onderzoek doet over een maatschappelijke toepassing of over iets tastbaars is het inderdaad belangrijk om dat onderzoek zo goed mogelijk uit te voeren omdat je met de resultaten ook echt iets wil gaan uitvoeren. Voor dit onderzoek denk ik echter dat er niet echt een goed of fout bestaat. Hoe kan je iets goed of fout doen aan het stellen van vragen? Hoe kan je iets goed of fout doen aan jezelf leren kennen? Het gaat er helemaal niet om of mijn opvattingen over tijd 'kloppen', het gaat er helemaal niet om of ik volgens een antwoordmodel het maximaal aantal punten heb gescoord. Als er geen absolute waarheid is, is er ook geen goed of fout. Ik heb dit onderzoek gedaan zoals ik dacht dat ik het onderzoek het beste kon doen. Ik wilde mezelf leren kennen en ik wilde mezelf ontwikkelen, dat is gelukt! Het maakt mij helemaal niets uit of het onderzoek voldoet aan de eisen waar het aan moet voldoen, het onderzoek voldoet al aan mijn eisen. ik heb voor mijn gevoel het maximale uit het profielwerkstuk gehaald en daar ben ik heel blij mee. Het doel van mijn onderzoek is niet een volmaakt antwoord vinden op de onderzoeksvraag, het doel is zoveel mogelijk nieuwe vragen te laten ontstaan zodat het onderzoeken nooit ophoudt. De termen goed of fout gebruiken om dit onderzoek te beoordelen is dus een ontzettend beperkend, je kunt veel beter de discussie aangaan zodat iedereen er iets van kan leren. Dus voor wie een echte discussie over het onderwerp wil openen, je bent welkom!

Bronnen

Ik kan geen gewone bronvermelding maken, omdat ik geen bronnen heb gebruikt. Het hele onderzoek is gebaseerd op mijn eigen gedachten. Toch kan ik niet zeggen dat er geen bronnen in het onderzoek verwerkt zitten, ik ben als persoon namelijk gevormd door ontzettend veel verschillende bronnen! Iedereen van wie ik iets geleerd heb, alle leerboeken waar ik in heb gelezen, het zit er allemaal in. Het onderzoek is echt helemaal mij. Ik wil hierbij dus verwijzen naar alle personen die ik in mijn leven heb ontmoet en naar alle dingen die ik in mijn leven heb gezien. Dit alles heeft mij gemaakt tot wat ik nu ben en daardoor was ik in staat tot het schrijven van dit werkstuk. Bedankt!