Tijdreizen is onmogelijk volgens Einstein

Inleiding en relevantie

Tijdreizen prikkelt al meer dan een eeuw de fantasie. Via de tijdmachine via professor Barabas en via boeken en films.

Volgens de Speciale Relativiteitstheorie van Einstein loopt een snelle klok langzamer dan een stilstaande klok. Biedt dit mogelijkheden? Het blijkt dat het technisch onmogelijk is om in een mensenleven voldoende snelheid op te bouwen om enig praktisch tijdeffect te bereiken.
De stilstaande klok is dan een universele klok zonder snelheid en zonder gravitatie.

Kan het dan met de Algemene Relativiteitstheorie? Gravitatie heeft immers vertragende invloed op de kloksnelheid? Stel de tijdreiziger neemt plaats in een roterende trommel. De wand van de trommel dwingt de reiziger dan mee te draaien in zijn cirkelbeweging. De reiziger ervaart deze kracht als een schijn-zwaartekracht in radiale richting dus loodrecht op de trommelwand. Ook hier gelden allerlei praktische bezwaren, maar zou het theoretisch kunnen?

Wat is tijdreizen

In stripboeken betekent tijdreizen dat de tijdreiziger naar een willekeurige tijd kan springen. Met een handige tijdmachine springt zijn klok vooruit en zou hij al kunnen rondlopen in een tijdperk dat voor achterblijvers nog in de toekomst verscholen ligt. De Relativiteitstheorie zegt dat bewegende klokken echter langzamer lopen dan stilstaande en dat klokken ook langzamer lopen in een sterker zwaartekrachtsveld. In de Relativiteitstheorie zijn er geen klokken die *achteruit* lopen, maar alleen klokken die *langzamer* lopen.

Een andere definitie van toekomstreizen is dat de reiziger, na terugkeer, gebeurtenissen nog kan beïnvloeden die plaats zullen vinden wanneer de achterblijvers allang dood zijn. Toekomstreizen is aantoonbaar mogelijk, je leeft dan langer op de klok van de achterblijvers, maar niet op je eigen klok. Reizen terug naar het verleden van jezelf of van de achterblijvers kan dus nooit.

De centrifuge tijdmachine en de ART

Sommigen denken dat in een snelle centrifuge de tijd vertraagt, op basis van het zg. ‘Sterke Equivalentie principe’ en lossen daarmee zelfs de tweelingparadox op. Dit is een wijd verbreid gekopieerd misverstand. Nergens in zijn theorie geeft Einstein hiervoor een sleutel.

Einstein was heel duidelijk in paragraaf 4 van zijn beroemde artikel: coördinaat transformaties zijn alleen toegestaan als de uitkomst op de lokale klok hetzelfde is (“ascertainable by rod-clock measurements”). De slimme centrifuge oplossing werkt helaas dus niet, want versnelling en vertraging hebben geen enkele invloed op kloksnelheden.

Natuurkundig experiment

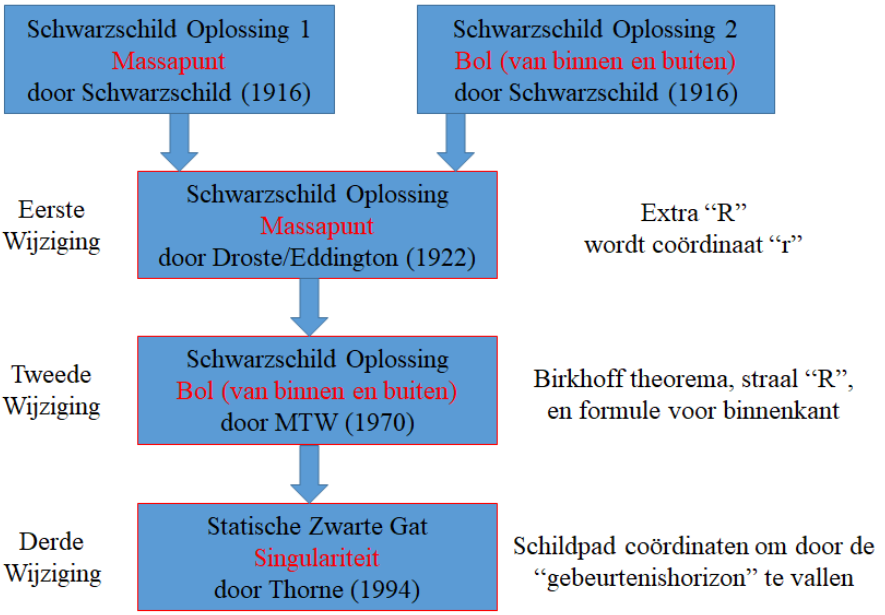
Walter Kündig heeft het ook al aangetoond met zijn centrifuge experiment in 1963. Hij creëerde een enorme centripetale versnelling vergelijkbaar met 175.200 x g en mat exact het relatief snelheidseffect en geen ander klokeffect, hoewel op basis van ‘sterke’ equivalentie een flinke extra tijdvertraging te verwachten zou zijn.
De conclusie moet zijn: snelheid en zwaartekracht beïnvloeden de kloksnelheid, maar *verandering* van snelheid (acceleratie) niet.

Het zou toch aardig zijn, voor degenen die het anders geleerd hebben, om dat experiment nog eens te herhalen door een atoomklok in een moderne high speed centrifuge te stoppen!

Einsteins theorie onbegrepen

Als er één theorie is die vrijwel niemand begrijpt is dat wel de Algemene Relativiteitstheorie (ART) van Einstein. Hij was een echte pionier, durfde na te denken en durfde tegen de stroom in te gaan, maar hij was niet perfect. Emmy Noether was de enige die in die tijd Einsteins theorie begreep. Zij attendeerde Einstein op het feit dat energiebehoud niet bewezen kon worden in zijn ART, maar kreeg geen gehoor.

Het wordt nog erger. Omdat niemand Einstein's theorie begreep, en niemand naar Emmy Noether luisterde, is de ART ontaard in een goochelspel van coördinaat transformaties. Variabelen worden gewoon weggewerkt, zoals hierna omschreven.
Het blijkt uit historisch onderzoek aan de hand van twee oplossingen: De Schwarzschild en de Robertson-Walker oplossing. *De* Schwarzschild oplossing bestaat niet, er zijn vijf verschillende variaties die op elkaar lijken, zie figuur:



De eerste die dat deed was J. Droste in 1917[1]. Eddington besloot Droste niet af te vallen en kopieerde zijn oplossing, die verschilt van de originele oplossing door Karl Schwarzschild. Misner, Thorne en Wheeler maakten het massapunt weer een bol, waarmee ze weer een andere oplossing creëerden. Tenslotte deed Kip Thorne (ja, van MWT) nog een extra duit in het zakje door "schildpad coördinaten" te gebruiken.

[1] Droste J. KNAW proceedings 19 1 ,1917 page 199.

Tijdreizen is onmogelijk volgens Einstein

De opeenstapeling van fouten uitgewerkt

Het goochelwerk in de misbruikte AR is het duidelijkst in de geschiedenis van de Schwarzschild oplossingen. Hieronder het niet-natuurkundig wegwerken van "Y" van de vier Schwarzschild oplossingen die de algemene vorm heeft van:

$ds^2 = W.c^2.dt^2 - X.dr^2 - Y.(r^2.d\theta^2 + r^2.\sin^2\theta.d\varphi^2)$ algemene vorm

Droste in `1917: "..,we are at liberty to choose instead of r a new variable which will be such a variable of r, that in ds^2 the coefficient of the square of its differential becomes unity"[2]. Hij bedoelde hier de term die met Y begint en maakt hier Y = 1,0.

Eddington in 1922: "There is no reason to regard *r* in (38.12) as more immediate the counterpart of r in (38.11) than *r1* is… We shall here choose and accordingly drop the suffix,…"[3]. Eddington maakte "Y", die in zijn geval V(r) heette, gewoon 1,0 door een achtervoegsel gewoon weg te laten vallen!

Het is verder belangrijk om te weten dat Eddington de niet bestaande "gebeurtenishorizon" heeft veroorzaakt door zijn oplossing van een *massapunt* i.p.v. de bol van niet comprimeerbare vloeistof waarop Einstein zijn theorie heeft gebaseerd.

Misner, Thorne, en Wheeler in 1970: "…With this choice of the radial coordinate and with the primes dropped, equation (23.3) reduces to….". MTW weten ook niet beter dan het maar laten vallen van een niet gewilde variabele. Ook zij maken Y = 1,0 met een natuurkundig goocheltrucje, niet erg origineel, gewoon van Eddington gekopieerd!

Gary OAS in 2005: "In fact, we can limit this to W = X = 1 without the loss of generality"[4]. Hier is "Y" gesplitst in een *andere* W en X. Hij bewijst nergens dat deze andere W = X = 1. Gewoon kopieergedrag, ook nog na bijna 100 jaar!

Voor alle duidelijkheid, laten we eens naar Einstein zelf luisteren. Dit is uit het, in het Engels vertaalde, gedeelte van Einsteins Duitse document waarin hij toegestane coördinaat (systeem) transformaties beschrijft: "These can no longer be dependent on the orientation and the state of motion of the 'local' system of co-ordinates, for ds^2 is a quantity ascertainable by rod-clock measurements of point events infinitely proximate in space-time, and defined independently of any particular choice of co-ordinates".[5] Meetbaar en reproduceerbaar op een lokale (propere) klok dus.

Kip Thorne[6] heeft geen last van deze stelling die een reproduceerbare klokmeting vereist. Hij gaat gewoon verder op de weg van de bovengenoemde auteurs met *niet toegestane coördinaat transformaties* door "Schildpad coördinaten" te definiëren. Hiermee kan je door een *niet bestaande* "gebeurtenishorizon" vallen en wordt een zwart gat een singulariteit met wormgaten en tijdreizen. Inderdaad, het gebruik van Einstein's naam is "outrageous".

---

[2] Droste J. KNAW proceedings 19 1,1917 page 199.
[3] Eddington A. "The Mathematical Theory of Relativity", 1922 after formula (38.13).
[4] OAS G. "Full derivation of the Schwarzschild Solution" Harvard Summer School (Pdf), 2005
[5] Einstein A. "The General Theory", Annalen der Physik, 49, 1916 paragraph 4 formula (3) and following.
[6] Thorne K. "Black Holes and Time Warps, Einstein's outrageous legacy"

Hollywood is geen natuurkunde

Het resultaat is dat de ART hierdoor nu alle oplossingen kan genereren die je hebben wilt. Tenminste, in de ART zoals die nu in de meeste publicaties beschreven wordt. Niet volgens Einstein's oorspronkelijke document van 1916[7] en niet volgens Noethers theorema van energie- en impuls-behoud.

Wil je tijdreizen? Eenvoudig, we gebruiken de misvormde theorie, goochelen met coördinaat transformaties (zoals de "schildpad coördinaten" van Kip Thorne) en zie, beste lezers, we kunnen tijdreizen in Einstein's naam. We kunnen door spannende wormgaten naar de andere kant van het universum kruipen en terug in de tijd gaan. De ruimtetijd volgens Kip Thorne.

Maar deze oplossingen zijn echt niet geldig volgens Einstein's theorie zoals beschreven in 1916. Einstein was heel duidelijk in paragraaf 4 van zijn document, coördinaat transformaties zijn alleen toegestaan als de uitkomst op de lokale klok hetzelfde is ("ascertainable by rod-clock measurements"). Dit zou tegenwoordig een tijdsverschil op een lokale cesium klok zijn. De uitkomst moet altijd leiden tot een meetbaar lokaal tijdsverschil. De cesium klok is nog nooit terug in tijd gegaan.

De claim van tijdreizen volgens Einstein's ART is onwetenschappelijk.

Conclusie

Tijdreizen is niet te verdedigen op basis van Einstein's Algemene Relativiteits Theorie. De toegestane coördinaat transformaties in de natuurkunde moeten altijd hetzelfde meetbare tijdsverschil opleveren op een lokale (cesium) klok.

Door Einstein's *oorspronkelijke* ART uit 1916 te combineren met *Noether's theorema*, komen er allerlei mooie nieuwe oplossingen van de ART uit, zonder donkere energie, met weinig of geen donkere materie en zwarte gaten waarin gewone natuurkunde geldig is.
Meer weten? www.loop-doctor.nl.

Rob Roodenburg (MSc. auteur)
Frans de Winter (MSc. coauteur)
Oscar van Duijn (MSc. coauteur)
Maarten Palthe (MSc. editor van dit artikel)

Schiedam, oktober 2019

[7] Einstein A. "The General Theory", Annalen der Physik, 49, 1916.