

Wat is Tijd?

Lou de Boer, 2009, 2011

Wat is Tijd? Als niemand me dat vraagt weet ik het; wil ik het een vragende uitleggen, dan weet ik het niet.

Augustinus, Confessiones XI, 14

Is het in onze tijd even hopeloos als in die van Augustinus? Of is er een verband tussen dat wat wij innerlijk beleven als Tijd, en de 'objectieve' kloktijd. In dit artikel willen we proberen de verschillende soorten Tijd (absolute, fysische en innerlijke Tijd) te onderzoeken, en enkele betrekkingen tussen die soorten te ontdekken.

Inhoud

1. Soorten Tijd
2. Absolute Tijd
3. Tijd in de Natuurkunde
4. Innerlijke Tijd
5. Literatuur

1. Soorten Tijd

Het woord Tijd heeft verschillende betekenissen. Om te beginnen maken we onderscheid tussen *tijdstip* en *tijdsduur*. Als je vraagt *wanneer* of *hoe laat* iets is gebeurd, vraag je naar een tijdstip. Als je vraagt *hoeveel tijd iets kost* of *hoelang iets duurt* vraag je naar een tijdsduur. Het verband tussen deze twee wordt door een eenvoudige formule gegeven: de duur van een gebeurtenis is het verschil in tijd tussen het einde en het begin van die gebeurtenis.

$$\text{duur} = \text{tijdstip einde} - \text{tijdstip begin}$$

Maar eigenlijk is een tijdstip de tijdsduur vanaf een ijkpunt (middernacht, of de geboorte van Christus), derhalve is

$$\text{tijdstip gebeurtenis} = \text{duur vanaf ijkpunt tot die gebeurtenis}$$

Ten tweede is er een onderscheid tussen de objectieve, exact meetbare *kloktijd* enerzijds, en anderzijds de subjectieve innerlijke tijd, die betrekking heeft op onze belevenissen. Dit onderscheid vinden we reeds bij Augustinus (354-430) in boek XI van zijn Confessiones.

Tenslotte zijn er kwalitatieve verschillen tussen bijvoorbeeld menselijke tijd en historische of geologische of astronomische tijd, en eveneens tussen menselijke en microkosmische tijd. Bij menselijke tijd gaat het ruwweg om tijdsduren tussen 0,01 seconde en 100 jaar. Historische, geologische en astronomische tijden worden meestal in jaren aangegeven, en de laatste twee veeleer in duizenden of miljoenen jaren. Microkosmische tijden liggen ver beneden de seconde. Tot de microkosmische tijd hoort ook de Plancktijd, ca 10^{-43} seconde; dat zou de kleinst mogelijke tijdsduur zijn, wat ook inhoudt dat de tijd niet continu zou verlopen maar in korte snelle sprongetjes...

2. Absolute Tijd

Isaac Newton (1643-1727) zag de Tijd als iets absoluuts, wat niet van de mens afhangt:

Absolute, true, and mathematical time, of itself, and from its own nature, flows equably without relation to anything external, and by another name is called duration: relative, apparent, and common time, is some sensible and external (whether accurate or unequal) measure of duration by the means of motion, which is commonly used instead of true time; such as an hour, a day, a month, a year.

Absolute time, in astronomy, is distinguished from relative, by the equation or correlation of the vulgar time. For the natural days are truly unequal, though they are commonly considered as equal and used for a measure of time; astronomers correct this inequality for their more accurate deducing of the celestial motions. It may be, that there is no such thing as an equable motion, whereby time may be accurately measured. All motions may be accelerated and retarded, but the true, or equable, progress of absolute time is liable to no change. The duration or perseverance of the existence of things remains the same, whether the motions are swift or slow, or none at all: and therefore, it ought to be distinguished from what are only sensible measures thereof; and out of which we collect it, by means of the astronomical equation. The necessity of which equation, for determining the times of a phenomenon, is [shown] as well from the experiments of the pendulum clock, as by eclipses of the satellites of Jupiter. (Principia, Book I, Scholium)

Deze uitspraken zijn eigenlijk heel merkwaardig voor Newton, die vond dat kennis alleen uit waarneming en experiment kan komen. Maar de vermeende onveranderlijkheid van de Tijd is experimenteel nooit aangetoond (zie Mach, verderop in dit artikel).

Ook voor **Immanuel Kant** (1724-1804) is de Tijd iets absoluuts. Voor hem zijn Tijd en Ruimte zuivere waarnemingsvormen, en wel die van een inwendig zintuig. Tijd en Ruimte zijn geen eigenschappen van de Dingen, maar de mens brengt de zintuigelijke waarnemingen in tijd- (na elkaar) en ruimtebetrekking (naast elkaar). Tijd en Ruimte bestaan derhalve onafhankelijk van en voor elke ervaring (a priori). In het bijzonder is dus de Tijd primair, en zijn voor en na secundair, want afgeleid van de Tijd. (Zie *Kritik der Reinen Vernunft* I, Erster Teil, 2. Abschnitt; vergelijk ook Aristoteles, verderop).

Voor **G.W.F. Hegel** (1770-1831) zijn Ruimte en Tijd niet volledig verschillend, maar sterk met elkaar vervlochten. 'Ruimte' is zichzelf tegensprekend en maakt zich tot 'Tijd'. Het ene is het voortbrengen van het andere. In onze voorstelling laten wij ze uiteen vallen. Tot slot komt Hegel tot de conclusie dat de begrippen Tijd en Begrip aan elkaar gelijk zijn... (zie *Enzyklopaedie der philosophischen Wissenschaften* II 24, 25; zie ook <http://de.wikipedia.org/wiki/Hegel>)

Zeer uitgewerkte ideeën over de Tijd vinden we bij **Henri Bergson** (1859-1941). In zijn dissertatie, *Essai sur les données immédiates de la conscience* uit 1889, voert hij het begrip *Durée* (Duur) in. De Tijd is niet iets homogeen, ze 'stroomt' soms sneller, dan weer langzamer. Ze is een onomkeerbare, niet-herhaalbare, ondeelbare Duur: *une succession d'états dont chacun annonce qui suit et contient ce qui précède; la succession sans la distinction* (een opeenvolging van toestanden, waarvan elke de volgende aankondigt en de voorafgaande omvat; opeenvolging zonder onderscheid). Een *tijdstip* bestaat niet, want dat zou ruimtelijk zijn.

3 Tijd in de Natuurkunde

Uit de projectieve meetkunde is bekend dat er minstens twee dimensies nodig zijn voor het invoeren van coördinaten. Ook als je coördinaten op een lijn wilt invoeren, heb je een vlak (en daarin het harmonische net) nodig. Echter, de fysische Tijd is 1-dimensionaal. Het is dus niet mogelijk om tijd-coördinaten in te voeren met behulp van uitsluitend de Tijd.

Daarom wordt de (klok-) tijd gemeten met ruimtelijke grootheden als lengte en hoek. Een hoek van 90 graden op de klok komt overeen met een kwartier (grote wijzer) of drie uur (kleine wijzer). Tijd-meten is echter alleen mogelijk doordat er orde is in de kosmos, regelmaat van klokken, planetenbanen, atoomtrillingen enz.

Oefening. Probeer je de wereld voor te stellen zonder enige orde en regelmaat. De aarde beweegt zich chaotisch door de kosmos. Op dit moment passeert ze een ster waardoor het op de ene helft licht is en op de andere donker. Maar ze draait niet om die ster, maar schiet er voorbij, zodat het weldra overal donker is. Na lange tijd schiet ze voorbij een andere ster, waardoor het weer een tijdje licht is, en dan weer heel lang nacht... En zo maar door, zonder enige regelmaat. Ook de klokken zijn onregelmatig, hun tijden hebben geen enkele relatie tot elkaar. Je kunt je nu nog steeds een fysische Tijd *denken*, die toeneemt van $-\infty$ naar $+\infty$. Die is echter niet meetbaar, en fysisch gesproken bestaat ze niet. Dus de fysische Tijd bestaat bij de gratie van de orde in de kosmos.

Voor **Aristoteles** (384-322 v.Chr.) is niet de Tijd, maar Verandering het reële; Tijd is een abstractie van Verandering (*Fysica*, boek 4, hoofdstuk 10-13; vergelijk Kant, boven).

Ernst Mach (1838-1916) gaat nog een stap verder. Een absolute Tijd bestaat voor hem niet, in elk geval kan men die niet kennen. Alle dingen en processen zijn slechts onderling van elkaar afhankelijk, en niet van een 'transcendente' Tijd. *Een beweging kan eenparig zijn ten opzichte van een andere. De vraag of een beweging op zich eenparig is, heeft helemaal geen zin. Evenmin kunnen we van een 'absolute' Tijd (onafhankelijk van elke verandering) spreken. Deze absolute Tijd kan aan geen enkele beweging worden gemeten en heeft dus noch praktische, noch wetenschappelijke waarde; niemand is gerechtigd te zeggen dat hij van die Tijd iets weet; het is een ledig 'metafysisch' begrip*, aldus Mach (*Die Mechanik in ihrer Entwicklung*, 2.6). Dat heeft verregaande consequenties! Wat nu als die absolute Tijd wel bestaat maar niet 'lineair' verloopt?

Een voorbeeld. Wij veronderstellen dat de aarde met constante snelheid om de zon draait, en dat dus de 'absolute' tijd t - gemeten in 'jaren' - gelijk is aan het aantal keren z dat de zon door het lentepunt is gegaan, dus

$$z = t$$

Maar het is heel wel denkbaar dat die formule heel anders is, bijvoorbeeld

$$z = t + t^3/1000$$

Rond het jaar 0 geven die formules ongeveer dezelfde uitkomst, maar hoe verder daarvandaan, hoe groter de verschillen. Het heelal zou dan niet 15 miljard jaar oud zijn, maar 'slechts' 25 000 jaar. Alle formules waarin de tijd optreedt, zouden opnieuw moeten worden afgeleid, en er zou een volledig andere natuurkunde ontstaan.

Albert Einstein (1879-1955) trekt de uiterste consequentie: hij verwijdert de tijd volledig, of althans, hij stelt Ruimte en Tijd aan elkaar gelijk, en daarmee omzeilt hij bovenstaand probleem (de Ether schaft hij expliciet af). De Relativiteitstheorie is een wiskundig bouwwerk. Een werkelijke Tijd komt er niet in voor, alleen ruimtelijke betrekkingen. Zelfs materie en energie worden herleid tot krommingen van die 4-dimensionale tijd-ruimte.

Bergson (zie boven) heeft filosofische gebreken gevonden in de Relativiteitstheorie (*Durée et Simultanéité*, 1922), maar Einstein begreep dat niet en meende dat Bergson de Relativiteitstheorie niet begreep. Bergson heeft er vervolgens voor gezorgd dat Einstein de Nobelprijs niet kreeg voor de Relativiteitstheorie, maar voor het foto-elektrisch effect: Bergson zat in de jury. Daarbij speelde ook een rol dat de politieke relatie tussen Duitsland en Frankrijk na de eerste wereldoorlog nogal gevoelig was. Bergson kreeg in 1927 een koekje van eigen deeg: ook hij ontving een Nobelprijs, maar voor Literatuur en niet voor Wijsbegeerte...

4. Innerlijke Tijd

4.1 De tijd-beleving

De innerlijke tijd openbaart zich in het ritmische systeem (adem, hartslag) en in het dag/nacht-ritme van waken en slapen. Iedereen heeft wel eens meegemaakt dat hij op een belangrijke dag wakker wordt vlak voor de wekker gaat. Veel mensen weten ook zonder horloge vrij nauwkeurig hoe laat het is. We kennen het tempo (de snelheid) van een muziekstuk ook zonder metronoom. We kennen verveling en naarmate je ouder wordt lijkt de tijd sneller te gaan. Wat vroeger lang duurde - een saaie les bijvoorbeeld - lijkt terugblikkend maar kort, en omgekeerd. Wie door het noodlot is getroffen, kan er plots een stuk ouder uitzien. Dat alles heeft te maken met de innerlijke tijd.

De innerlijke tijd is - net als de kloktijd - transitief, dat wil zeggen, als gebeurtenis A voor B komt, en B voor C, dan komt ook A voor C. Ook zijn twee gebeurtenissen voor mij ofwel gelijktijdig, ofwel de een komt voor de ander, ofwel de ander komt voor de een.

De Psychologie leert het volgende:

- het 'heden' duurt ca. 3 seconden
- gelijktijdigheid kan het oor op 0,003 sekonde, het oog op 0,03 sekonde nauwkeurig waarnemen
- oog en oor kunnen beide op 0,03 sekonde voor/na onderscheiden
- er is tot op heden geen speciaal gebied in de hersenen gevonden waar het tijdgevoel zou zitten...

Innerlijke tijd vind je alleen bij levende organismen. De plant richt zich niet naar de klok, maar naar haar innerlijke tijd. Daartegenover staat dat we nauwkeurige regelmaat (kloktijd) alleen vinden in het mineraalrijk (planetenbanen, pendelbeweging, atoomtrillingen).

Peter Sloterdijk (1947-heden) wijst erop hoe belangrijk hartslag en stem van de moeder zijn voor het ongeboren kind: dat oerritme en die oerstem zijn van doorslaggevende invloed. *Der Mensch wird in die Stille hinein geboren* (De mens komt bij zijn geboorte in de stilte terecht). En: alle muziek is verlangen naar de voorgeboortelijke tijd (*La musique retrouvée*, 2005).

4.2 Het horen

De kwaliteit van een geluid bepaalt hoe ons bewustzijn erop reageert. Normaal gesproken nemen we met ons gehoor de ruimte waar, net als met het oog. Ik hoor die auto dáár; hier komt iemand naar binnen. Ik hoor een knal, ik wil weten waardoor die wordt veroorzaakt, en ik draai onmiddellijk mijn hoofd in de juiste richting; ik kijk *niet* onmiddellijk op mijn horloge. Normaal gesproken heb ik een ruimtebewustzijn met mijn oren.

Anders is dat wanneer ik naar muziek luister. Dan heb ik een tijdbewustzijn. Het is nu niet meer van belang waar de tonen vandaan komen, dat vergeet ik zodra de muziek mij pakt, en ik opgenomen wordt in de tijd van het stuk. Dat is niet meer de fysieke tijd: een uur kan ongemerkt verstrijken als ik mij verlies in het stuk.

Weer anders is dat als ik iemand hoor spreken. Dan hoor ik de inhoud, en is mijn bewustzijn in de geestelijke wereld van de betekenissen. Dat de spreker naast of voor mij staat, en ook of hij een of vijf minuten spreekt, neem ik niet bewust waar als ik bezig ben met de inhoud van wat hij zegt.

Mensen zijn vooral oog-wezens. Het zou interessant zijn een oor-filosofie te ontwikkelen, dwz. een filosofie die deze en andere auditieve fenomenen in acht neemt.

4.3 Tijd in de Muziek

Muziek is de tijdkunst bij uitstek. Men kan de innerlijke tijd eigenlijk niet leren kennen zonder zich intensief uiteen te zetten met muziek. We sommen enkele verschijnselen en feiten op over de tijd in muziek.

- Tijdens het spelen of luisteren is men niet in de ruimte, maar in de eigen innerlijke tijd. Pas na het uitklinken van de laatste tonen keren wij terug naar de ruimte.
Die Ewigkeit ist nicht vor oder nach der Zeit, nicht vor der Erscheinung der Welt, noch wenn sie untergeht. Die Ewigkeit ist absolute Gegenwart, das Jetzt ohne Vor und Nach. (De eeuwigheid is niet voor of na de Tijd, niet voor het ontstaan van de wereld, noch wanneer die onder gaat. De eeuwigheid is absolute tegenwoordigheid, het Nu, zonder Voor en Na. Hegel.)
- In meerstemmige muziek kan men verschillende tijden tegelijk beleven: bijvoorbeeld een beweeglijke sopraan boven een langzame bas. Getrainde musici kunnen drie of meer verschillende stemmen - dus Tijden - tegelijk bewust volgen of spelen.
- Een boek lees je normaal gesproken slechts een keer. Een muziekstuk moet je in het algemeen meer dan eens horen om het te leren kennen.
- In de muziek zijn drie 2/4 maten niet hetzelfde als twee 3/4 maten: 2+2+2 is niet hetzelfde als 3+3!
- Musici kunnen zeer nauwkeurig (tot 1%) verschillen in tempo waarnemen en spelen.
- *Rubato* is het subtiele afwijken van het exacte metrum. Je zou kunnen zeggen dat rubato het manipuleren van de tijd is. De luisteraar neemt dat veelal niet bewust waar, maar beleeft het wel als Leven of Adem in het stuk. Bij barokmuziek wordt meestal relatief nauwkeurig in de maat gespeeld, maar ook daar is vaak heel subtiel rubato. Bij de romantici is het rubato wezenlijk. Sommige musici (bijvoorbeeld Artur Rubinstein) kunnen heel natuurlijk extreem rubato spelen.
- Een kind dat een instrument leert spelen, speelt vaak lange noten te kort en korte (moeilijke) noten te lang. Het moet leren 'tellen', dat wil zeggen: de innerlijke tijd synchroniseren met de kloktijd. Maar niet iedereen kan dat leren: *One evening, the famous pianist Leopold Godowski was playing duet at his home with Albert Einstein on the violin. During one passage Godowski forgot himself, banged on the piano and, reproving Einstein, cried, What's the matter? Can't you count? One two three four. One two three four!* (Nicholas, 1989)
Als het kind dan heeft geleerd 'in de maat' te spelen, moet het leren 'muzikaal' ofwel ademend te spelen, dus met rubato. De musicus moet dus de kloktijd innerlijk beleven, en daar tijdens het spelen steeds bewust van afwijken. Daar is wilskracht voor nodig. Hij krijgt macht over zijn innerlijke tijd. En niet alleen over die van zichzelf, maar ook - als hij overtuigend speelt - over die van zijn toehoorders.
- De vier musici van een strijkkwartet komen tijdens het spelen in een gemeenschappelijke tijd. Zij hoeven niet (meer) te tellen maar wel gemeenschappelijk 'ademen'. Zij kunnen na een pauze (fermate) precies tegelijk verder spelen zonder naar elkaar te kijken. Er is dan sprake van een synchronisatie van hun innerlijke tijden.
- Kan men verleden en toekomst beleven in het Nu van het stuk?
Mozart zou eens gezegd hebben: *... das Ding (die Komposition) wird im Kopf wahrlich fast fertig, ... so daß ich 's hernach mit einem Blick, gleichsam wie ein schönere Bild oder einen hübschen Menschen, im Geiste übersehe, und es auch gar nicht nach ein ander, wie es hernach kommen muß, in der Einbildung höre, sondern wie gleich alles zusammen. Das ist nun ein Schmaus! Alles das Finden und Machen geht in mir wie in einem schönstarken Traum vor; aber das Überhören - so Alles zusammen, ist doch das Beste* (J.F. Rochlitz).
Vergelijk daarmee het levenstableau tijdens de Bijna-Dood-Ervaring. Overigens, elke musicus moet tijdens het spelen enkele maten vooruit zijn met zijn bewustzijn. En ook hij moet het hele stuk 'overzien'.

Als we deze feiten overzien, kunnen we niet meer staande houden dat de Tijd 1-dimensionaal ruimtelijk is. In elk geval zijn nu de fysici weer aan de beurt. Die zullen er een hele kluif aan hebben als ze deze verschijnselen met behulp van de dode kloktijd willen verklaren. Veeleer is de Tijd iets levends waarover de mens macht kan krijgen.

5. Literatuur

Aristoteles: Fysica, ca. 350 v.Chr.

Augustinus: Confessiones, ca. 400

Bergson, Henri:

- Essai sur les données immédiates de la conscience, 1911
- Durée et simultanéité, 1922

Brooks, Michael: 13 Things that don't make sense, 2008

Einstein, Albert: Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie, Annalen der Physik, vierte Folge Band 49, 1916

Ende, Michael:

- Momo, 1973
- Die unendliche Geschichte, 1979

Hegel, G.W.F.: Enzyklopaedie der philosophischen Wissenschaften (1816-1838)

Heidegger, Martin:

- Der Begriff der Zeit, 1924
- Sein und Zeit, 1927

Hermesen, Joke J.: Stil de tijd, 2009

Kant, Immanuel: Kritik der reinen Vernunft, 1781

Mach, Ernst: Die Mechanik in ihrer Entwicklung, 1883

Mann, Thomas:

- Der Zauberberg, 1924
- Doktor Faustus, 1947

Newton, Isaac: Principia (=Philosophiae Naturalis Principia Mathematica), 1687

Nicholas, J.: Godowski, the pianists' pianist, 1989

Proust, Marcel: A la recherche du temps perdu, 1922

Richards, E.G.: Mapping Time, 1998

Rochlitz, J.F.: Brief Mozarts an den Baron von P. (Allgemeine Musikalische Zeitung XII, 1815)

Sartre, Jean-Paul: L'être et le néant, 1943

Sloterdijk, Peter: La musique retrouvée, 2005

Woolf, Virginia: Mrs Dalloway, 1925