



Bewustzijn = Entropie?

Beschrijving

Wetenschappers zeggen dat je geest misschien wel op dezelfde golflengte zit als het universum. Een provocerende studie suggereert dat het menselijk bewustzijn mogelijk een onverwacht bijproduct is van entropie — een fundamentele natuurwet.

Entropie

Entropie, wat verwijst naar de natuurlijke neiging van systemen om van orde naar wanorde te gaan, staat centraal in de evolutie van het universum. Nu suggereren onderzoekers dat het ook kan verklaren hoe onze geest werkt.

Bewustzijn als hersenactiviteit

Door hersenactiviteit te analyseren bij mensen die wakker waren, sliepen of epileptische aanvallen hadden, ontdekten wetenschappers een verrassend eenvoudig resultaat: *normale waaktoestanden worden gekenmerkt door het grootste aantal mogelijke configuraties van interacties tussen hersennetwerken, wat de hoogste entropiewaarden vertegenwoordigt*. Daarom is de informatie-inhoud groter in het netwerk dat geassocieerd is met bewuste toestanden, wat suggereert dat bewustzijn het resultaat zou kunnen zijn van een optimalisatie van informatieverwerking.

Deze bevindingen helpen om op een meer formele manier onderzoek te begeleiden naar hoe bewustzijn voortkomt uit de organisatie van materie.

Speculatief

Het idee is nog steeds speculatief en gebaseerd op een kleinschalige studie onder slechts negen personen, maar het biedt een overtuigende nieuwe invalshoek voor het begrijpen van ons innerlijk leven. Als verder onderzoek de theorie ondersteunt, zou het biologie en natuurkunde op een baanbrekende manier kunnen verenigen, wat suggereert dat bewustzijn, net als het universum, wordt gedreven door de opmars naar wanorde.



Even terug van deze speculaties, die breken met de huidige opvattingen, naar de huidige stand van zaken rondom de verhouding tussen bewustzijn en entropie.

Wat is entropie?

In de **natuurkunde** (thermodynamica) is entropie een maat voor **wanorde of onzekerheid** in een systeem. Hoe hoger de entropie, hoe meer mogelijke toestanden het systeem kan aannemen â?? oftewel, hoe chaotischer of minder geordend het is. Entropie neemt in *gesloten* systemen altijd toe (tweede hoofdwet van de thermodynamica).

In de **informatietheorie** (zoals bij *Claude Shannon*) betekent entropie: **hoeveelheid informatie of onzekerheid** in een boodschap. Hier staat *meer* entropie gelijk aan *meer* verrassing of *minder* voorspelbaarheid.

Wat is bewustzijn?

Bewustzijn is het **vermogen om gewaar te zijn van jezelf en je omgeving** â?? inclusief gedachten, gevoelens, percepties en intenties. Het is dynamisch, gestructureerd en selectief: je bewustzijn filtert en ordent informatie uit een complexe wereld (gaat dus van meer naar minder entropie).

Hoe hangen ze samen?

1. Bewustzijn als entropie-remmer (orde uit chaos)

Een populaire gedachte is dat bewustzijn juist **orde probeert te scheppen in een wereld vol entropie**. Onze hersenen filteren voortdurend prikkels, elimineren ruis en structureren waarnemingen in betekenisvolle patronen.

â??Consciousness is the systemâ??s effort to resist entropy.â??

â?? suggestie uit neurowetenschappen en complexiteitstheorie

Onze hersenen zijn geen passieve ontvangers van data, maar actieve betekenisconstructeurs. Daarmee vormen ze een lokaal â??*laag-entropisch systeem*â?? binnen een groter chaotisch, â??*meer-entropisch*â?? universum.

2. Bewustzijn is informatieverwerkend â?? en dus entropisch

Volgens sommige theorieën, zoals **Integrated Information Theory (IIT)** van *Giulio Tononi*, ontstaat bewustzijn uit systemen die een **hoge mate van geïntegreerde informatie** verwerken â?? dat wil zeggen: systemen die zowel veel **informatie (entropie)** genereren als die informatie **coherent organiseren**.

Een volledig voorspelbaar systeem (*lage entropie*) is niet bewust, maar een volledig chaotisch systeem (*hoge entropie*) ook niet. Bewustzijn bevindt zich daartussen: **complexiteit met structuur**.

3. Entropie in bewustzijnstoestanden

De mate van bewustzijn lijkt ook samen te hangen met **de entropie van hersengolven**:

- Tijdens **diepe slaap** of **anesthesie** is de entropie van hersenactiviteit laag: er is veel orde, weinig variatie.
- Tijdens **waakzaamheid**, **dromen**, of zelfs **psychedelische ervaringen** is de entropie hoger: meer variatie, meer mogelijke mentale toestanden.

De **Entropic Brain Hypothesis** (Robin Carhart-Harris) stelt dat de mate van subjectieve bewustzijns-toegang correleert met de mate van neurale entropie.

4. Bewustzijn als verzet tegen kosmische verval

Op existentieel niveau kun je bewustzijn beschouwen als een **tegenkracht** tegen universeel verval. In een universum dat uiteindelijk afstevent op maximale entropie (warmtedood), is bewustzijn iets dat **lokale orde en betekenis creëert**.

Zoals de Britse fysicus *Sir Roger Penrose* stelde:

Conscious minds may be necessary to maintain pockets of low entropy in the universe.

Conclusie

De relatie tussen bewustzijn en entropie is zowel **wetenschappelijk als filosofisch fascinerend**:

Entropie	Bewustzijn
Neiging naar wanorde	Scheppen van orde en betekenis
Fysieke noodzaak	Psychisch fenomeen
Meetbare informatieverandering	Subjectieve ervaring
Universeel proces	Lokaal bewust veld

Bewustzijn is dus geen losstaand iets, maar een verschijnsel dat zich verhoudt tot de fundamentele natuurwetten als een soort ordelijke dans binnen de toenemende chaos van het universum.

Nog meer theorieën

Hieronder geef ik een **vergelijking tussen de Entropic Brain Hypothesis (EBH)** en enkele andere toonaangevende **theorieën over bewustzijn**, met name de **Integrated Information Theory (IIT)**, maar ook **Global Workspace Theory (GWT)** en **Predictive Processing**. Deze theorieën komen uit verschillende richtingen als neurobiologie, cognitieve psychologie en filosofie en bieden verschillende verklaringen voor wat bewustzijn is, hoe het ontstaat en wat het doet.

Theoretische modellen van bewustzijn

Theorie	Kernidee	Hoe ontstaat bewustzijn?	Wat verklaart het?	Sterke punten	Zwakke punten
Entropic Brain Hypothesis (EBH)	Bewustzijn is gerelateerd aan de mate van entropie (variatie, wanorde) in hersenactiviteit	Als de hersenen een hoge variabiliteit vertonen (zoals tijdens dromen of psychedelica), is het bewustzijn rijker of opener	Verschillen in bewustzijnstoestanden (slaap, psychedelica, coma)	Legt verband tussen neurofysiologie en subjectieve ervaring; past goed bij psychedelisch onderzoek	Moeilijk te kwantificeren; verklaart niet wãt bewustzijn is of waarom het bestaat
Integrated Information Theory (IIT)	Bewustzijn is de mate waarin een systeem geïntegreerde informatie verwerkt	Wanneer een systeem informatie verwerkt op een manier die zowel rijk als geïntegreerd is, ontstaat bewustzijn	Bewuste ervaring zelf (qualia), waarom sommige systemen bewust zijn en andere niet	Sterk theoretisch raamwerk, inclusief meting; verklaart subjectiviteit	Abstract, moeilijk toepasbaar op echte hersenscans; controversieel over AI en dode materie
Global Workspace Theory (GWT)	Bewustzijn is als een "werkplaats" • waarin informatie wordt gebundeld en breed gedeeld in de hersenen	Als informatie toegankelijk is voor verschillende cognitieve processen (aandacht, taal, geheugen)	Waarom sommige informatie bewust is en andere niet	Cognitief goed onderbouwd; toepasbaar in AI en neurowetenschap	Gaat meer over toegang tot bewustzijn dan over subjectieve beleving
Predictive Processing / Bayesian Brain	Bewustzijn is een model van de wereld gebaseerd op voorspellingen en fouten daarin	Als het brein verwachtingen maakt en de fouten daartussen verwerkt, ontstaat bewustzijn van de wereld en het zelf	Waarneming, zelfbewustzijn, illusies	Zeer invloedrijk en toepasbaar op veel domeinen; elegant in eenvoud	Is vooral een model voor perceptie; zegt weinig over waarom bewustzijn subjectief aanvoelt

Wat verbindt deze theorieën?

-
- Ze **benaderen bewustzijn als een gradueel fenomeen**, geen aan/uit-mechanisme.
 - Ze zoeken naar **structurele kenmerken van hersenactiviteit** (zoals integratie, verspreiding, variatie).
 - Ze worden allemaal getest via **neuroimaging** (fMRI, EEG), zij het met verschillende accenten.

Samengevat

- **EBH**: Bewustzijn wordt rijker wanneer de hersenen losser, chaotischer functioneren. *â?? Zegt iets over toestanden.*
- **IIT**: Bewustzijn ontstaat uit de structuur van geïntegreerde informatie. *â?? Zegt iets over de aard van ervaring.*
- **GWT**: Bewustzijn is datgene wat beschikbaar is voor het hele brein om samen te werken. *â?? Zegt iets over functie.*
- **Predictive Processing**: Bewustzijn is ons model van de wereld gebaseerd op voorspellingen. *â?? Zegt iets over inhoud.*

Datum aangemaakt
2025/07/08

default watermark