

Gezichtsh
James

Nederland fietsland
Het geïmponeerde brein

Extra dik winternummer

SKEPTEER

JAARGANG 33
NUMMER 4

WINTER 2020
7 EURO

**De meeste mensen
zijn eerlijk**

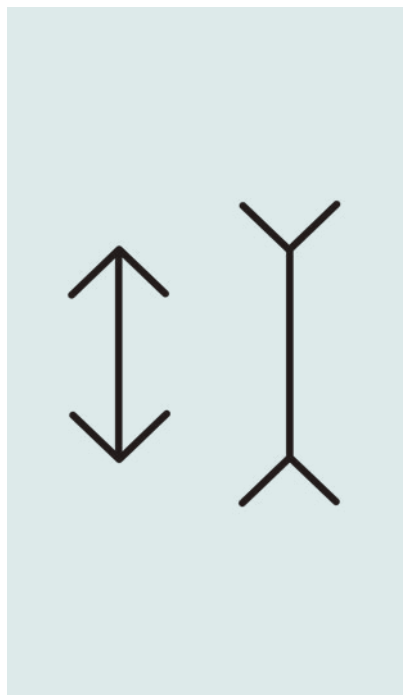
Koppen en staarten

Een van de oudste en eenvoudigste vormen van gezichtsbedrog, de pijlen van Müller-Lyer, stelt onderzoekers nog steeds voor raadsels.

DOOR ERIC-JAN WAGENMAKERS EN DIANE PECHER

FRANZ Carl Müller-Lyer (1857–1916) was een Duitse socioloog die dikke boeken heeft geschreven over de liefde, het huwelijk, het gezin, het lijden, en de zin van het leven. Maar zijn wetenschappelijke onsterfelijkheid heeft hij te danken aan zijn vroege onderzoek naar de biologie achter psychologische mechanismes, in het bijzonder aan zijn werk op het gebied van gezichtsbedrog.

In zijn artikel *Optische Urteilstauschungen* introduceerde Müller-Lyer in 1889 de zinsbegoocheling die later zijn naam zou dragen. Twee even lange rechte lijnen, netjes naast elkaar. De ene lijn heeft aan beide uiteinden een pijlkop de tweede een pijlstaart. De lijn met de koppen wordt door de overgrote meerderheid van de toeschouwers als aanzienlijk korter inge-



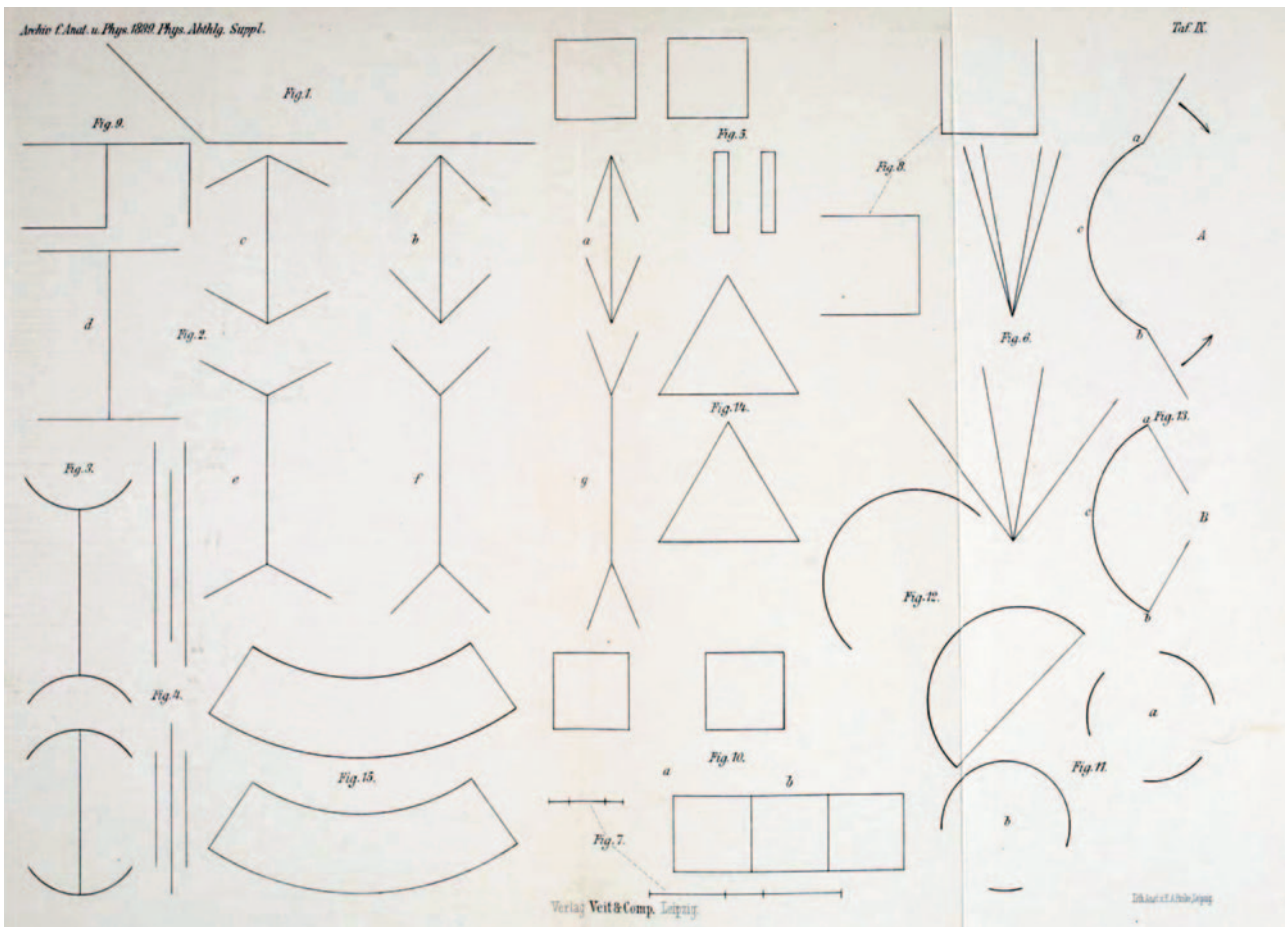
De 'Müller-Lyerillusie': de verticale lijnen zijn even lang.

schat dan het lijnstuk met de staarten.

Hoe kan zo'n eenvoudig lijnenspel resulteren in zo'n grove inschattingsfout? Müller-Lyer experimenteerde met verschillende lengtes en hoeken, en kwam tot de slotsom dat de beoordelaar niet enkel de lijnen zelf in beschouwing neemt, maar onwillekeurig ook de oppervlakken die door de vleugels worden afgebakend:

Men ziet de twee lijnen als ongelijk van lengte, omdat men bij het schatten niet alleen de lijnen zelf, maar onwillekeurig ook een deel van de aan weerszijden ervan afgegrensde ruimte in de beschouwing betreft.

Sommige vormen van gezichtsbedrog — een grijs vlak maakt op een witte



Plaat bij het artikel van Müller-Lyer. Figuur 2a–2g toont het effect met de punten en staarten onder verschillende hoeken. Figuur 4 geeft een ‘contrast-illusie’: de middelste lijn lijkt tussen de lange lijnen korter dan tussen de lange lijnen.

ondergrond een donkerder indruk dan op een zwarte ondergrond — worden veroorzaakt door contrastwerking, zo verkaarde Müller-Lyer zijn bevindingen, maar hier is juist het tegendeel aan de hand. Hij noemde het effect *confluxie* (‘samenvloeiing’):

In ieder geval, los van de vraag hoe men zich het psychofysische proces wil voorstellen, werkt bij die zogenaamde contrastverschijnse-len de ons oordeel beïnvloedende indruk net andersom: bij contrast vermindert de sterkere indruk de begeleidende indruk, hier versterkt hij die juist. Men zou dan ook de hier besproken verschijnse-len, tegenover de *contrast-illusions*, als *confluxie-illusions* kunnen aanduiden.

Kristalhelder is deze uitleg helaas niet, en binnen een paar jaar hadden prominente wetenschappers als Franz Brentano, Theodor Lipps, Wilhelm Wundt en Joseph Delboeuf dan ook ieder hun eigen verklaring voor het effect ontwikkeld.

Al die rivaliserende theorieën werden in 1896 door Müller-Lyer resoluut naar de prullenbak verwezen — en de geleerden zijn er ruim een eeuw later nog steeds niet uit.

Hoeken en muren

De tegenwoordig favoriete verklaring werd in 1963 voorgesteld door de Britse psycholoog Richard Gregory. Waarnemers zien volgens hem de lijnen en vleugels als weergaven van hoeken, bijvoorbeeld de muren in een kamer, in perspectief getekend. Bij de lijn

met de pijlkoppen lijkt dan alsof de hoek het dichtstbij is, terwijl het bij de lijn met pijlstaarten lijkt alsof de hoek het verst weg is. Als twee objecten even groot op het netvlies komen, is het object dat verder weg staat in werkelijkheid groter dan het andere, en dat wordt dan ook als groter waargenomen.

Deze verklaring is wetenschappelijk aantrekkelijk, omdat de illusie kan worden beschouwd als een soort neveneffect van de normale waarneming waarmee we de wereld interpreteren.

Daar staat tegenover dat de illusie ook optreedt als de vleugels worden vervangen door vierkanten of cirkels, of als de vleugels niet vastzitten aan de lijn of zelfs als de hele lijn ontbreekt of de pijlpunten worden gereduceerd tot drie stippen.



Franz Carl Müller-Lyer.

De Westerse samenleving is visueel relatief 'hoekig' (wij leven in een 'getimmerde wereld'), en dit werkt het effect in de hand.

Cultuurverschillen

De verklaring van Gregory wordt vrijwel altijd aangehaald in studies naar de invloed van cultuur op de waarneming. Al rond 1905 constateerde de fameuze antropoloog en psychiater William Rivers na onderzoek bij de Meriam in Polynesië en de Todas in Zuid-India dat voor hen het Müller-Lyereffect aanmerkelijk kleiner is dan voor Britten. Hetzelfde bleek later op te gaan voor Afrikaanse volken.

Dat het Müller-Lyereffect en verwante vormen van gezichtsbedrog minder sterk werken in niet-Westerse culturen komt, zo stellen Marshall Segall en collega's in hun boek *The influence of culture on visual perception*, doordat de Westerse samenleving visueel relatief 'hoekig' is (wij leven in een 'getimmerde wereld'), en dit werkt het effect in de hand.

De Canadese psycholoog Mary Stewart voegde daar scherpzinnig aan toe dat het ook kan schelen dat 'westerse artistieke conventies consistent drie dimensies in twee verbeelden'.

Leeftijd

Een probleem is wel dat de ontvankelijkheid voor de illusie over het algemeen afneemt met leeftijd; dit druipt in tegen het idee van de 'getimmerde wereld', die immers ervan uitgaat dat mensen gevoeliger worden voor de illusie naarmate ze meer ervaring hebben met hoekige omgevingen.

Een alternatieve theorie concentreert zich op het feit dat pigmentatie van het centrale deel van retina toeneemt met leeftijd en samenhangt met pigmentatie van de huid. Meer pigmentatie bemoeilijkt het detecteren van contrast en maakt daardoor wellicht oudere mensen en mensen met een donkere huid minder ontvankelijk voor de illusie.

Hoe dan ook, dat zelfs een basaal proces als visuele waarneming onder-

hevig kan zijn aan culturele invloeden is koren op de molen van onderzoekers die stellen dat veel psychologisch onderzoek zich blind staart op de Westerse wereld — en dan ook nog op blanke, hoogopgeleide, stadse, rijke en democratische proefpersonen.

Haptisch

Het Müller-Lyereffect kan ook worden onderzocht door blinde of gebliedoekte proefpersonen te confronteren met twee objecten, waarvan de lengte op de tast wordt beoordeeld. Deze grijpbare versie blijkt ongeveer even effectief als de originele: de vertekening in de beoordeling is even groot. Het is mogelijk dat de 'haptische' misleiding door heel andere factoren wordt veroorzaakt dan de visuele, maar dit is a priori onwaarschijnlijk. Mochten dezelfde factoren verantwoordelijk zijn, dan wankelen zowel de verklaring met de 'getimmerde wereld' als de 'retinale pigmentatie'.

Gedrag

Opmerkelijk genoeg blijkt de illusie maar ten dele effect te hebben op gedrag. Bewegingswetenschapper Hemke van Doorn en zijn VU-collega's maakten metalen staafjes van verschillende lengte waaraan ze met kartonnen stripjes pijlkoppen of pijlstaarten bevestigden. Vervolgens vroegen zij proefpersonen om de lengte van zo'n staafje aan te geven met duim en middelvinger of, als het staafje daarvoor te lang leek, met twee handen. Zowel de keuze tussen een- en tweehandige actie als de aangegeven lengte tussen de vingertoppen werd beïnvloed door het gezichtsbedrog: als het staafje langer leek, kozen mensen eerder voor een tweehandige aanduiding en was de schatting van de lengte groter.

Wanneer proefpersonen het staafje in de lengte moesten oppakken (ac-

tiel), werd hun keuze tussen een of twee handen wel beïnvloed door het gezichtsbedrog, maar de grijpopening tussen de vingertoppen niet. Bij het plannen van de actie speelde de illusie dus nog wel een rol, maar bij het metterdaad uitvoeren ervan niet meer.

Het feit dat de illusie geen effect heeft op de grijpopening zou kunnen komen omdat de proefpersoon tijdens het grijpen van het staafje de afstand tussen de vingers nog kan bijstellen.

In een andere Amsterdamse studie was een variant van Müller-Lyers lijnen uitvergroet op de grond getekend, en moesten proefpersonen vanaf verschillende posities een zandzakje naar het uiteinde van de lijn gooien. Zo is er geen mogelijkheid voor tussentijds bijsturen — zodra het zandzakje is losgelaten kan er niets meer veran-

derd worden aan het traject. Nu bleek dat het gezichtsbedrog afhankelijk is van de positie van de proefpersoon. Hoewel deze resultaten niet meteen verklaren waarom de illusie optreedt, is het wel opmerkelijk dat er blijkbaar situaties zijn waarin je wel een verschil waarneemt, maar bij het uitvoeren van een beweging ervoor lijkt te corrigeren.

Dierproeven

Bij dieren is het gezichtsbedrog alleen getest door ze te laten kiezen tussen twee lijnen. Apen, vogels, honden, visen werden eerst getraind om uit twee lijnen de langste (of kortste) te kiezen, meestal met voedsel als beloning voor een juiste keuze. Vervolgens kregen ze de pijlen van Müller-Lyer te zien. De meeste dieren bleken gevoelig te zijn

voor het effect — behalve honden. Dat hangt wellicht samen met hun slechte ogen: honden konden de lijnen pas onderscheiden als ze meer dan anderhalve centimeter verschilden (bij mensen is twee millimeter al genoeg).

Onderzoek bij dieren is echter lastig te interpreteren, omdat niet altijd duidelijk is of de dieren begrijpen dat het enkel om de lijn gaat en niet om de configuratie als geheel. De experimenten moeten dus zorgvuldig worden opgezet, zodat de onderzoeker kan uitsluiten dat de pijlstaartvariant als langer werd 'beoordeeld' omdat deze configuratie als geheel (dus inclusief de pijlstaarten) langer is.

Waarschijnlijkheid

Vermelding verdient ten slotte de probabilistische theorie van Catherine

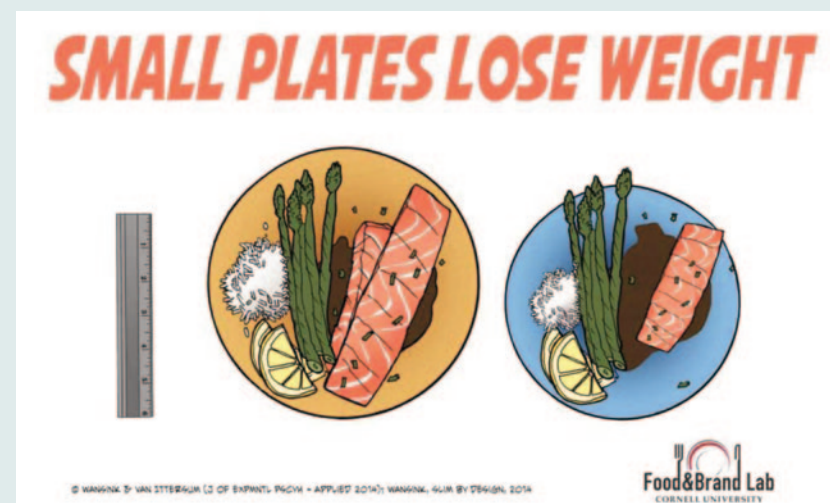
Gezichtsbedrog tegen overgewicht?

EEN van de belangrijkste collega's van Müller-Lyer, de Belgische psychofysioloog Joseph Delboeuf, heeft zelf ook een gezichtbedrog op zijn naam staan. In 1885 liet hij zien dat een schijf die nauw omsloten wordt door een cirkel groter lijkt dan diezelfde schijf omsloten door een cirkel op grotere afstand:



Het effect bracht de Amerikaanse voedselonderzoeker Brian Wansink op een idee: misschien dat kleinere borden de indruk geven van grotere porties, en dat mensen minder zouden eten als ze een gelijke portie op kleinere borden geserveerd zouden krijgen.

Dat kwam uit: in een grote kom schonken restaurantbezoekers 9,9 procent meer soep dan in een ge-



middelde kom, en 8,2 procent minder in een kleine kom.

Helaas is akelig veel onderzoek van Wansink inmiddels naar het rijk der fabelen verwezen, en van zijn reputatie als zorgvuldig onderzoeker is weinig over (*Skepter* 2017, nr. 4). Ook dit resultaat is niet bevestigd in nader onderzoek: 'De meerderheid van de experimenten vonden geen

significante verschillen in voedselname als deelnemers van een groot dan wel een klein bord aten.'

Robinson E, Nolan S, ..., Halford JC. Will smaller plates lead to smaller waists? A systematic review and meta-analysis of the effect that experimental manipulation of dishware size has on energy consumption. *Obesity Reviews* 2014;15:812.



Beide foto's zijn grijs. Duidelijk is dat de waargenomen kleur van de foto meegaat met de kleur van de voorgrond (confluxie), terwijl je ook zou kunnen denken dat onder het blauw de foto juist geler wordt (contrast). David Novick

Howe en Dale Purves. Volgens hen weerspiegelt het gezichtsbedrog het statistisch verband tussen lijnlengtes bij pijlkoppen en pijlpunten zoals dat zich voordoet in de omgeving. Het is echter niet duidelijk hoe de waarnemer de echte lengtes kent zonder ze op te meten of aan den lijve te ervaren. De theorie verklaart ook niet waarom de ontvankelijkheid voor de illusie afneemt met leeftijd, en lijkt zelfs te voorspellen dat deze zou moeten toenemen met leeftijd, naarmate de waarnemer meer kennis opdoet

van de statistische regelmaat in de wereld.

Duivelse puzzel

Al met al kon Müller-Lyer in 1889 niet bevroeden hoezeer hij de mensheid opzadelde met een duivelse puzzel, een puzzel waarvan de oplossing nog lang niet in zicht is. Er is op verschillende fronten empirisch vooruitgang geboekt, maar er is duidelijk behoefte aan een meer overtuigende theorie.

Het is bepaald jammer dat Müller-Lyer het onderzoek naar gezichtsbe-

drog de rug toekeerde om zich toe te leggen op de sociologie — want wat hebben we nu helemaal aan boeken over liefde, lijden en de zin van het leven, als we nog niet eens weten waarom een lijn met pijlkoppen als korter wordt ervaren dan die lijn met pijlstaarten? ■

Eric-Jan Wagenmakers is hoogleraar methoden van de psychologie in Amsterdam, Diane Pecher is bijzonder hoogleraar cognitie en mentale representatie in Rotterdam.

Müller-Lyer FC. Optische Urteilstäuschungen. *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung* 1889;suppl. 2:263.

Gregory R. Distortion of visual space as inappropriate constancy scaling. *Nature* 1963;199:678, PMID 14074555.

Heller MA, Brackett DD, ..., Steffen H. The haptic Müller-Lyer illusion in sighted and blind people. *Perception* 2002;31:1263, PMID 12430951.

Howe CQ, Purves D. The Müller-Lyer illusion explained by the statistics of image-source relationships. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2005;102:1234, PMID 15657142.

Rivers WHR. Observations on the senses of the Todas. *British Journal of Psychology* 1905;1:321.

Stewart VM. Tests of the 'carpentered world' hypothesis by race and environment in America and Zambia. *International Journal of Psychology* 1973;8:83.

M. H. Segall, D. T. Campbell en M. J. Herskovits: *The influence of culture on visual perception*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1966.

Van Doorn H, van der Kamp J, Savelsbergh GJP. Grasping the Müller-Lyer illusion: The contributions of vision for perception in action. *Neuropsychologia* 2007;45:1939, PMID 17240408.