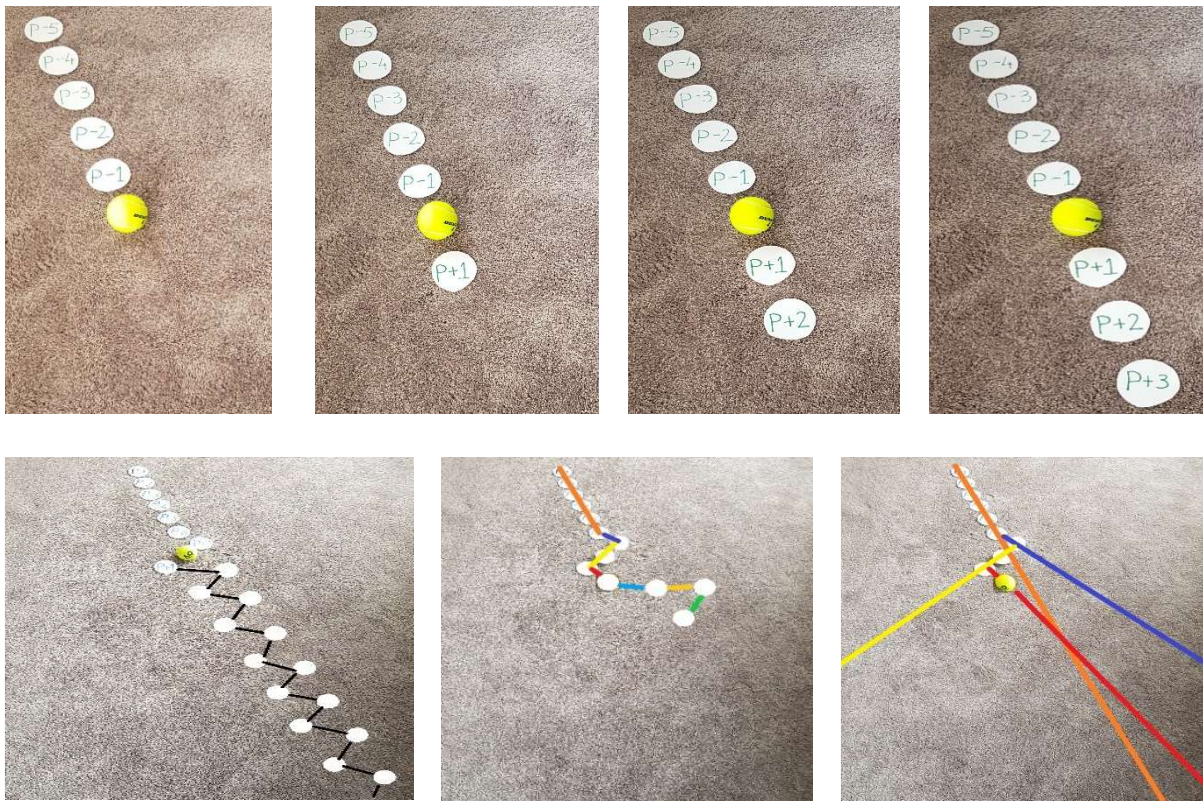


De finale functionele verklaring hoe de corticale stromen een afbakeningsproces binnen de waarneming mediëren – Het *zigzag*-proces en het *harmonica*-proces bij het vangen van een bal



Gevangen In Een Lijn
Het verklaringsmodel van alle motorische bewegingshandelingen

N.J. Mol
Juni 2022 ©

Inleiding

Het verklaringsmodel van alle motorische bewegingshandelingen betreft de uitleg van alle motorische en waarnemingsprocessen binnen elk denkbare motorische handeling op het functionele niveau. De uitleg betreft een complex dynamisch systeem, introduceert vele novae en is sinds december 2016 bekend. Het wordt binnen de wetenschap echter niet overgenomen en om die reden worden er vanaf begin 2021 zeer korte artikelen gepubliceerd om de belangrijkste principes van de onderhavige complexe gedachten van het verklaringsmodel te verduidelijken. Door de principes zo geïsoleerd mogelijk op te voeren wordt ernaar gestreefd om in ieder geval op deelonderwerpen doorbraken te realiseren waarna het finale inzicht van het geheel dan zou kunnen gaan volgen.

De serie is begonnen met vier zeer korte (bron-)artikelen¹ waarin wordt geopenbaard hoe de functionele waarnemingsprocessen op een universele manier betrokken zijn bij alle vanghandelingen². Het betreft drie artikelen met een concreet omgevingsobject³ en daarnaast is er binnen een vierde artikel aangetoond dat de auditieve waarneming bij het vangen van woorden⁴ (als in luisteren) een volkomen soortgelijk vangproces behelst⁵.

Binnen de vier artikelen betreft één van de belangrijkste nieuwe inzichten het feit dat elk bewegend omgevingsobject op *het actuele moment*⁶ (!) zich (binnen een perceptueel beeld) vooraan de lijnvorm van al haar afgelegde manifeste plaatsen P bevindt. Waarbij een ander novum het feitelijk gegeven betreft dat het latente deel van de handelingslijnvorm dwingend uit dat manifeste deel moet voortvloeien⁷. Waarbij reeds aangebrachte cognitieve kennis de mogelijkheid verschaft om *precies globaal* uitspraken te doen over deze nog latente plaatsen P. Hetgeen het daardoor mogelijk maakt om *vooraf* (!) op die toekomstige situaties te gaan anticiperen⁸.

Hierdoor tonen de artikelen, voor de allereerste keer in de geschiedenis van de bewegingswetenschappen, aan hoe de perceptie dwingend aan de actie gekoppeld is. Waarbij er in de overtreffende trap aan wordt toegevoegd dat het niet alleen een vrijblijvende keuzemogelijkheid betreft welke af en toe wordt gevolgd. Het verklaringsmodel van de motorische bewegingshandeling laat zien dat binnen elke handeling de perceptie altijd op die manier aan de actie gekoppeld moet zijn en stelt zelfs dat ze los van elkaar totaal nutteloze fenomenen zouden betreffen. Het verklaringsmodel toont namelijk aan dat de waarneming van de actie nooit betekenis zal krijgen als het niet binnen een perceptueel beeld van de manifeste en (nog) latente tijdsfragmenten wordt geplaatst. De daadwerkelijke actie betreft een zo'n

¹ [The complete and final clarification of catching - All motoric actions encompass interceptive tasks - The catching of a ball](#), [The complete and final clarification of catching - All motoric actions encompass interceptive tasks - The catching of an approaching car](#), [The complete and final clarification of catching - All motoric actions encompass interceptive tasks - The catching of an approaching foot](#) en [The complete and final clarification of catching - All motoric actions encompass interceptive tasks - The catching of sounds/words](#)

² Het verklaringsmodel laat zien dat ons waarnemings-“systeem” feitelijk altijd aanstaat om alle omgevingsobjecten op hun beweging(-srichting) te analyseren. Wij vangen derhalve elke tijdseenheid omdat we niet weten wanneer bijvoorbeeld de leeuw ons zal gaan aanvallen. Waarbij het vangen hier gezien moet worden in de zin van “vluchten of vechten” en daar komt dan de aantekening bij dat bij het vluchten het *niet*-vangen net zo actief en vormgelijk gebeurt als bij het vangen van een bal. Hetgeen in een sport als trefbal overduidelijk naar voren komt.

³ Een aankomende bal binnen alle balsporten, een aankomende auto binnen alle verkeershandelingen en een aankomende hand/voet binnen alle vechtsporten.

⁴ Het luisteren betreft vaak het vangen van woorden, maar ook het ontvangen van alle soorten geluiden. Zo staat in het bronartikel dat over luisteren gaat het ontvangen van een yell bestaande uit abstracte klanken centraal.

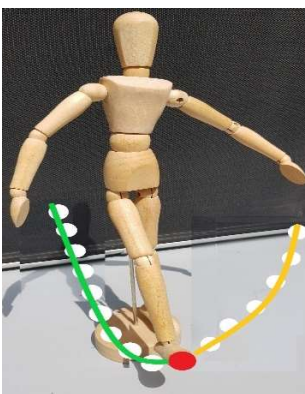
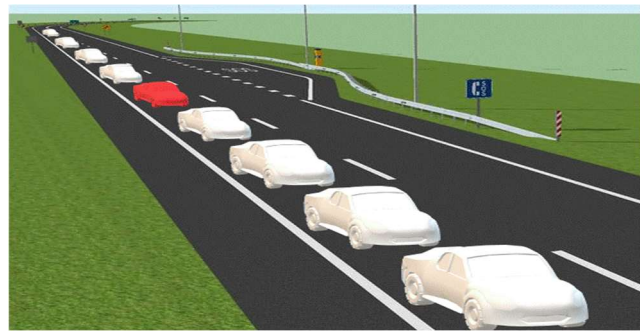
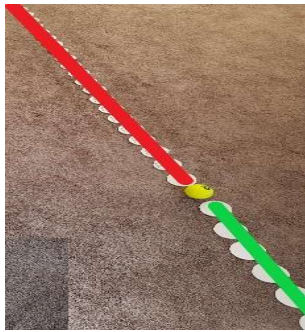
⁵ Dit artikel laat instant de overlappen zien in relatie tot spreken, blazen en schrijven waarmee het hele spectrum van motorische bewegingshandeling waar auditieve waarnemingsprocessen een essentiële rol spelen worden omvat.

⁶ P (0) of t (0).

⁷ De artikelen geven daarbij als feitelijk voorbeeld dat wat u (uw lichaam) ook doet het van geboorte tot de dood in een lijn van gekoppelde posities P zal bevinden.

⁸ Zo weet Roger Federer al na een meter van de aankomende balbaanvorm zeker of de hij naar de backhand- of forehandhoek moet sprinten.

minuscuul tijdsfragment dat het alleen maar betekenis kan krijgen door er (perceptuele) waarnemingsbeelden van aangrenzende tijdsfragmenten omheen te plaatsen c.q. het kan alleen maar betekenis krijgen door er (perceptuele) waarnemingsbeelden van (recent) vroegere en (recent) toekomstige beelden van die daadwerkelijke *actie-beelden* omheen te zetten.



| $t(0)$ | $t(+1)$ | $t(+2)$ | $t(+3)$ | $t(+4)$ | $t(+5)$ |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| “Tam” | Tam | Tam | Tam | Tam | Tam |
| Ta | “Ta” | Ta | Ta | Ta | Ta |
| Te | Te | “Te” | Te | Te | Te |
| Re | Re | Re | “Re” | Re | Re |
| Ram | Ram | Ram | Ram | “Ram” | Ram |
| Pam | Pam | Pam | Pam | Pam | “Pam” |
| | | | | | |
| Tam | Tam | Tam | Tam | Tam | Tam |
| Tam | Tam | Tam | Tam | Tam | Tam |

Afb.: De vier afbeeldingen laten duidelijk de relatie van de actie met de perceptie zien binnen elk der gegeven bronartikelen. Bij het waarnemen van een aankomende balbaanvorm, een aankomende auto, een aankomende voet en zelfs bij aankomende woorden zijn er perceptuele beelden van manifeste actiemomenten gevormd waar de perceptuele beelden van de latente plaatsen P uit moeten voortvloeien. De twee soorten perceptuele beelden worden altijd precies gescheiden door het perceptuele beeld van het daadwerkelijke actiemoment. Bij de auto, de voet en de woorden wordt dat daadwerkelijke actiemoment in rood aangegeven. Bij de aankomende balbaanvorm ziet men de tennisbal op het daadwerkelijke actiemoment. Waarbij dat moment precies gescheiden wordt door de perceptuele beelden van alle reeds manifeste (rode) plaatsen van de bal en de perceptuele beelden van alle nog toekomstige (groene) plaatsen van de bal.

Het verklaringsmodel laat dus een voortdurende koppeling zien tussen alle perceptuele beelden. Waarbij het geen verschil maakt of het 1. manifeste, 2. actuele of 3. nog latente perceptuele beelden betreft en waarbij het onder meer laat zien dat het actuele perceptuele beeld altijd de precieze scheiding vormt tussen de manifeste en de latente perceptuele beelden van het omgevingsobject. Inzicht in dit fenomeen verschaft gelijk het besef dat perceptuele beelden in tijd aan elkaar gelinkt zijn. Waardoor het inzicht wordt verworven dat de beweging van welk omgevingsobject dan ook altijd uit elkaar moet voortvloeien⁹ en waardoor men ook makkelijk kan aanvaarden dat handelingen in tijdlijnen of *handlings*-tijdlijnen plaatsvinden¹⁰.

⁹ Alle plaatsen P van welk omgevingsobject dan ook, maar bijvoorbeeld ook van uw eigen lichaam zullen in verbinding met elkaar staan. Waar u ook gaat of staat ze vormen van geboorte tot de dood slechts één lijn c.q. één *tijd*-lijn.

¹⁰ Het verklaringsmodel van de motorische bewegingshandeling laat met de relatie actie-handelingslijn (van perceptuele beelden) de ecologische kern van ons handelen zien. Er is geen spaarzamer model te bedenken dat beter aansluit bij de huidige orgaan-systemen welke we tot nu toe kennen. Dit verklaart dat we al heel vroeg een vrij precieze voorspelling van de globale latente plaatsen P van een bewegend omgevingsobject kunnen doen waarbij

De vier bronartikelen tonen een scala aan omgevingsobjecten. Door de diversiteit dekt het een groot deel van het spectrum van motorische bewegingshandelingen waar wij dagelijks mee geconfronteerd worden en het verklaringsmodel toont daarmee feitelijk aan dat het waarnemen van de actuele plaats $P(0)$ van een bewegend omgevingsobject binnen elke handeling essentieel is maar dat het pas betekenis krijgt in relatie tot alle eerdere (manifeste) plaatsen $P(-x)$ en alle toekomstige (latente) plaatsen $P(+x)$ en legt daarmee het verband met de verwerkingsprocessen van de waarneming. Geheel conform de voortschrijdende inzichten binnen de wetenschappelijke literatuur in relatie tot de corticale stromen. De ventrale stroom wordt op die manier in verband gebracht met de verwerking van alle waarnemingen naar vooral de hele handelingslijnvorm toe en vice versa wordt de dorsale stroom op die manier in verband gebracht met de verwerking van alle waarnemingen naar vooral de actuele plaats van het omgevingsobject toe. Echter conform het zeer essentiële karakter van dit proces en de ontwikkelingen binnen de wetenschappelijke literatuur beziet het verklaringsmodel geen aparte autonoom opererende stromen, maar beziet de verwerkingsprocessen van de waarneming als een dubbel en wederzijds proces. De ventrale stroom verwerkt dan alle waarnemingen vooral naar de handelingslijnvorm toe, maar wel degelijk in relatie tot de waarneming van de actuele plaats van het omgevingsobject en vice versa verwerkt de dorsale stroom vooral alle waarnemingen omtrent de actuele plaats van het omgevingsobject, maar wel degelijk in relatie tot de waarneming van de hele handelingslijnvorm.

Het doel van de corticale stromen behelst een afbakingsproces – Het creëren van *precieze* perceptuele beelden versus het creëren van *precies globale* perceptuele beelden

In tegenstelling tot de gedachte dat onze waarnemingsprocessen het doel zouden hebben om precieze perceptuele beelden te creëren van toekomstige plaatsen P van een bewegend omgevingsobject toont het verklaringsmodel aan dat dit fenomeen juist tegenovergesteld daaraan vanuit de afbakening benaderd dient te worden. Het is dus eerder een omgekeerd proces waarbij de corticale stromen enkel het doel hebben c.q. enkel het doel kunnen hebben om tot een (zeer sterke) reductie van toekomstige (bewegings-)mogelijkheden te komen. Want als men namelijk, door de voornoemde bronartikelen, de essentie beziet hoe wij perceptuele beelden verwerken en hoe dat in verband staat met de perceptie-actie koppeling dan ontdekt men gelijk een zeer groot essentieel probleem. Het systeem dat wij in elke motorische bewegingshandeling gebruiken creëert wel perceptuele beelden van mogelijke en zeer waarschijnlijke toekomstige (latente) plaatsen $P(+x)$ van het omgevingsobject, maar het kan nooit en te nimmer de precieze plaats voorspellen. Omdat elk omgevingsobject bij elke plaats $P(+1)$ op een willekeurige manier kan en zal gaan devieren is dat feitelijk ook gewoon onmogelijk, maar daarnaast is het ook helemaal nooit de bedoeling geweest van de ontwikkeling van onze waarnemingsprocessen. Onze waarnemingsprocessen stellen ons enkel in staat om van globale voorspellingen naar steeds preciezere globale voorspellingen te komen.

Als we enkel zouden kunnen gaan acteren wanneer we over zeer precieze informatie zouden beschikken dan zou dat essentiële tijd van een mogelijke proactieve fase wegnemen¹¹. Wij proberen dan ook

het de essentie is dat we zo proactief mogelijk motorische actie kunnen ondernemen. Daar gaat het evolutionair allemaal om. Het levert een organisme voordeel op als het al kan beginnen met handelen ook als de uitkomst van bijvoorbeeld een aankomende balbaanvorm nog lang niet precies te voorspellen is. We hoeven het precieze einde van bijvoorbeeld een aankomende balbaanvorm niet te weten als het net wordt geproduceerd. Daar gaat het *op dat moment* (!) dan nog helemaal niet om. Dat wordt pas noodzaak aan het einde van die aankomende balbaanvorm. Waarbij ook nog eens moet worden aangetekend dat het einde van een aankomende balbaanvorm vooraf nooit te voorspellen is. Al zou men een miljard keer een identieke bal op identieke wijze afvuren dan nog ontstaan er een miljard verschillende balbaanvormen. Wel gelijk in vorm, maar nooit identiek. Een bal kan en zal namelijk op elke plaats P gaan devieren en dat zorgt er bijvoorbeeld in tennis voor dat alleen al de wind nooit een identieke balbaanvorm oplevert. Pas als u de bovenstaande essentie zal begrijpen kunt u in staat zijn om het inzicht te verwerven waarom de corticale stromen, het zeer zware systeem van de verwerking van alle waarnemingsprocessen, dit gehele proces *tot het einde van de handeling* (!) moet mediëren om het tot een succesvol einde te brengen. Hoe de verwerkingsprocessen van de waarneming nu precies een aankomende balbaanvorm mediëren wordt hieronder benoemd.

¹¹ Er hoort hier een heel andere denkwijze bij die in tegenstelling tot het creëren van precieze perceptuele beelden veel meer de tegenovergestelde gedachte laat zien.

niet een precies perceptueel beeld te creëren van de toekomstige bewegingen van een omgevingsobject, maar we proberen binnen korte tijd tot een zeer grote reductie te komen van de mogelijke toekomstige plaatsen P van een omgevingsobject. Dat valt ook geheel binnen de meest optimale ecologische verklaring. Wij proberen zo spoedig mogelijk de optredende toekomstige deviaties binnen een corridor te plaatsen opdat we in staat zijn om daarop actie te ondernemen. Nogmaals als een bal net is gegooid hoeven we nog niet te vangen, maar als we een perceptueel beeld creëren van waar het ongeveer (*precies globaal*) gaat landen kunnen we daar al wel naartoe bewegen¹².

Ergo het verklaringsmodel van de motorische bewegingshandeling laat met de bronartikelen zien dat wij met het genoemde systeem op de fluctuatiegrenzen van de bewegingen van het omgevingsobject kunnen gaan anticiperen, maar dat het niet zegt dat we het ooit iets precies kunnen gaan voorspellen. Want dat is namelijk feitelijk onmogelijk. Hetgeen nu precies de functie en de zwaarte van de verwerkingsprocessen van de waarneming aangeeft. De corticale stromen zullen iedere keer weer opnieuw een optimalisatieproces moeten begeleiden dat tot het laatste moment van de actie gemonitord zal moeten blijven worden. Vanuit het feitelijke gegeven dat er op tijdstip $t(0)$ vanuit het manifeste deel van de handelingslijnform een perceptueel beeld van het latente deel wordt aangereikt zal dat perceptuele beeld gevolgd moeten worden totdat er op tijdstip $t(+1)$ een willekeurige deviatie van het omgevingsobject plaatsvindt waardoor er een nieuw c.q. vernieuwd perceptueel beeld wordt aangereikt dat vervolgens gevolgd zal moeten worden totdat de volgende deviatie zich aandient etc. etc..

De corticale stromen veroorzaken een zigzag-proces in waarnemingen

Bij elke toegevoegde tijdseenheid zal de verwerking van alle waarnemingen richting de ventrale stroom dus steeds nieuwe c.q. vernieuwde perceptuele beelden opleveren van de latente gedeeltes van de handelingslijnvormen. Het zal voor de dorsale stroom dienen als leidraad totdat er een deviatie van het omgevingsobject ten opzichte van die latente lijnvorm plaatsvindt. Een deviatie zal binnen de ventrale stroom weer moeten leiden tot het bijstellen van het perceptuele beeld van de latente handelingslijnform en zal dan weer door de dorsale stroom als leidraad gehanteerd moeten worden tot de volgende deviatie zich aandient. Ze zijn elkaar dus wederzijds tot steun c.q. beïnvloeden elkaar continu wederzijds en leiden om beurten binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming tijdens de uitvoering van de handeling.

“It takes about one-tenth of a second for information about the visual scene to reach the back of the brain or the occipital lobes. During the next tenth of a second, the visual information is analysed in two separate ways.”¹³

Empirisch kan men met een grote mate van waarschijnlijkheid vaststellen dat men twee gehele perceptuele beelden niet continu gelijktijdig volledig onafhankelijk kan verwerken en het verklaringsmodel komt dan ook met een ecologische conclusie dat een bal binnen een aankomende balbaanvorm binnen onze verwerkingsprocessen van de waarneming alternerend binnen de corticale stromen dominant aanwezig moet zijn. Hetgeen logischerwijs in verband kan worden gebracht met de reactietijd¹⁴ welke binnen de wetenschappelijke literatuur nauwkeurig wordt gespecificeerd en hetgeen met andere woorden kan worden uitgelegd als dat een aankomende bal binnen een balbaanvorm *zigzaggend* (!) op ons afkomt. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat zelfs een identieke aankomende balbaanvorm ook door hetzelfde individu binnen het waarnemingssysteem steeds anders zal worden verwerkt. Identieke waarneming is nooit en te nimmer een doel van ons lichaam geweest¹⁵. Het is enkel van belang dat

¹² Zo weet Roger Federer al na een meter van de aankomende balbaanvorm zeker of de hij naar de backhand- of forehandhoek moet sprinten en weet dan al *precies globaal* waar het snijpunt van de aankomende balbaanvorm met de vertrekende balbaanvorm gevormd zal gaan worden.

¹³ Cerebral Visual Impairment - Working Within and Around the Limitations of Vision; Gordon N Dutton; http://www.liv.ac.uk/~pcknox/Publications/trimble/CVI%20chapter%20for_hers-Dutton.pdf

¹⁴ Zoals in voetnoot 12 wordt benoemd.

¹⁵ Vanuit het ecologische principe van *spaarzaamheid* (efficiënt en effectief) kan daar geen enkele steekhoudende reden voor worden bedacht.

keer op keer de fluctuatiegrenzen van toekomstige deviaties tot een zodanige nauwe corridor leidt dat er gemakkelijk gevangen kan gaan worden¹⁶.



Afb.: Het *zigzag*-proces uitvergroot binnen de corticale stromen¹⁷ - Het verklaringsmodel laat met een ecologische duiding zien dat de verwerkingsprocessen van de waarneming alterneren tussen het dominant waarnemen van de actuele plaats van de bal naar het perceptuele beeld van de gehele balbaanvorm toe (dorsale stroom) en het dominant waarnemen van de gehele balbaanvorm naar het perceptuele beeld van de actuele plaats van de bal toe (ventrale stroom). De afbeeldingen laten dat proces in verscheidene vormen (vanaf de 6^{de} bal) uitvergroot zien. De deviaties welke daarbij kunnen optreden zullen binnen de dubbele wederzijdse relatie tussen de verwerkingsprocessen van de waarneming steeds nieuwe perceptuele beelden creëren van het vervolg van de aankomende balbaanvorm. De deviaties in de breedte (x-as) en in de lengte (y-as) van de aankomende balbaanvorm worden autonoom waargenomen. De waarnemingen ten aanzien van de x-as zullen uiteindelijk bepalen *waar* (!) de bal zal eindigen en de waarnemingen ten aanzien van de y-as c.q. de waarnemingen van de *tau*-waarde zullen uiteindelijk bepalen *wanneer* (!) de bal daar zal eindigen.

a. Het *zigzag*-proces - De autonome verwerking van de deviaties in de breedte (x-as) bij een aankomende balbaanvorm

Dat de corticale stromen betrokken zijn bij een zeer gewichtig en complex proces wordt extra bevestigd als men gaat inzien dat de waarneming van elk bewegend omgevingsobject ook nog eens meerdere autonome fenomenen betreft. De belangrijkste fenomenen kan men terugbrengen tot de secce woorden *lijn* (y-as) en *vorm* (x-as) in het samengestelde woord lijnvorm of handelingslijnvorm¹⁸.

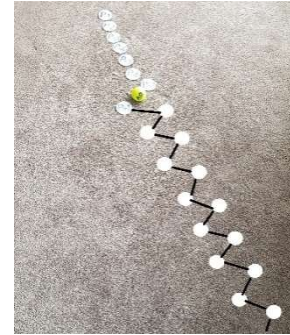
De waarnemingen ten aanzien van de x-as zullen uiteindelijk bepalen *waar* (!) de bal zal eindigen en de waarnemingen ten aanzien van de y-as c.q. de waarnemingen van de *tau*-waarde zullen uiteindelijk bepalen *wanneer* (!) de bal daar zal eindigen. Het fenomeen binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming ten aanzien van de deviaties van de x-as kan men dekken met de term *zigzag*-proces. Het fenomeen binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming ten aanzien van de deviaties van de y-as kan men dekken met de term *harmonica*-proces. Hier volgt de uitleg van het *zigzag*-proces.

¹⁶ Het verklaringsmodel geeft de volledige uitleg van de functionele waarnemingsprocessen bij het vangen. Het laat zien dat de aankomende balbaanvorm binnen een steeds nauwer wordende corridor wordt waargenomen, maar dat ook de gooihandeling van de hand precies hetzelfde proces doorloopt. Bij het vangen van een bal zien we de bal *zigzaggend* binnen een handelingslijnvorm aankomen en begeleiden we de hand ook *zigzaggend* binnen een handelingslijnvorm naar een vooraf bepaald perceptueel beeld van een snijpunt van de twee genoemde handelingslijnvormen.

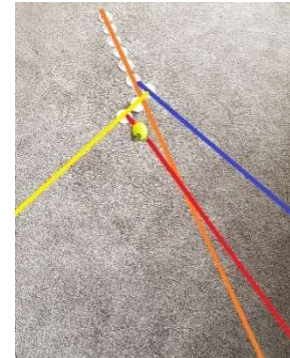
¹⁷ Het *zigzag*-proces wordt heel manifest als men een zenuwspiraal wil voltooien. Vanuit de wetenschappelijke literatuur kan men dat onderbouwen door de voornoemde reactietijd daaraan vast te koppelen.

¹⁸ In eerdere artikelen wordt uitgebreid op het verschil ingegaan. Hier wordt slechts beperkt opgemerkt dat het invullen van een lijn door een omgevingsobject de *tau*-waarde betreft. Dat wil zeggen de waarneming binnen dit deel doet slechts een uitspraak over hoe snel een omgevingsobject een lijn invult of doet alleen uitspraak over hoe snel een perceptueel beeld van een latente handelingslijn verdwijnt. Het is totaal niet bezig met welke vorm, van die lijn, dan ook.

De eerder getoonde afbeeldingen laten overduidelijk het *zigzag*-proces zien. De eerste afbeelding geeft het simpele principe weer van de verwerkingsprocessen van de waarneming binnen het *zigzag*-proces. Hoewel een bal misschien recht op ons afkomt laat het zien dat onze waarnemingsprocessen dat via de corticale stromen binnen twee sporen verwerken. Het verklaringsmodel van de motorische bewegingshandeling laat met dezelfde versimpeling zien dat een hand ook op die manier zigzaggend binnen een handelingslijnvorm naar een snijpunt van de twee genoemde lijnen beweegt¹⁹. Waardoor vangen van een bal niet anders gekenmerkt kan worden als een optimalisatieproces dat elke keer opnieuw zal moeten worden uitgevoerd.



De twee overige afbeeldingen met de gekleurde lijnen tonen meer de werkelijkheid. Zij laten zien dat de verwerkingsprocessen van de waarneming weliswaar een *zigzag*-proces betreft, maar dat dat veel grilliger verloopt dan de eerste afbeelding mogelijk suggereert. Op het moment dat we de deviaties uitvergroot oppakken geeft de paarse/lila lijn een deviatie aan ten opzichte van de manifeste oranje lijn. Deze wordt binnen de ventrale stroom tot een perceptueel beeld verwerkt van een gehele paarse lijn tot op een willekeurig moment de bal binnen de dorsale stroom afwijkt van de paarse handelingslijnvorm en in de afbeelding de gele lijn gaat suggereren. Dan volgen de waarnemingsprocessen het perceptuele beeld van een gele handelingslijnvorm totdat alles zich weer herhaalt en de rode handelingslijnvorm zich aandient. Het zigzag-patroon krijgt dan meer de vorm van de afbeelding rechts waarbij de overgangen van oranje-paars-lichtgeel-rood-blauw-donkergeel-groen waarschijnlijk nog steeds een sterke simplificatie van het hele waarnemingsproces betreft.



Het is belangrijk om nogmaals te vermelden dat de verwerkingsprocessen van de waarneming niet het waarnemen van de feitelijke waarheid betreft. Het doel is niet waarheidsvinding (op welke plekken de bal allemaal precies is geweest), maar dat aan het eind van de handelingslijnvorm de deviaties binnen zodanige grenzen eindigen dat er bijvoorbeeld gevangen kan worden. Als u de (identieke) balbaanvorm van de afbeeldingen eindeloos zou moeten vangen dan zou u waarschijnlijk iedere keer met een verschillende set aan verwerkingsprocessen tot het identieke einde van handelingslijnvorm komen. Waarbij uw *zigzag*-proces steeds een ander patroon te zien zal geven.



b. Het *harmonica*-proces - De autonome verwerking van de deviaties in de lengte (y-as) bij een aankomende balbaanvorm

Dat de corticale stromen betrokken zijn bij een zeer gewichtig en complex proces wordt extra bevestigd als men gaat inzien dat de waarneming van elk bewegend omgevingsobject ook nog eens meerdere autonome fenomenen betreft. De belangrijkste fenomenen kan men terugbrengen tot de sece woorden *lijn* (y-as) en *vorm* (x-as) in het samengestelde woord lijnvorm of handelingslijnvorm²⁰.

De waarnemingen ten aanzien van de x-as zullen uiteindelijk bepalen *waar* (!) de bal zal eindigen en de waarnemingen ten aanzien van de y-as c.q. de waarnemingen van de *tau*-waarde zullen uiteindelijk bepalen *wanneer* (!) de bal daar zal eindigen. Het fenomeen binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming ten aanzien van de deviaties van de x-as kan men dekken met de term *zigzag*-proces. Het

¹⁹ [The cortical streams mediate the grasping of a coffee cup in the exact same way as they mediate the execution of the nerve spiral](#) of [The final explanation of the function of the cortical streams during the grasping of a coffee cup](#)

²⁰ In voorgaande artikelen wordt uitgebreid aangetoond dat het waarnemen van de lijn, binnen een handelingslijnvorm, een autonoom fenomeen betreft. Hier wordt slechts beperkt opgemerkt dat het invullen van een lijn door een omgevingsobject de *tau*-waarde betreft. Dat wil zeggen de waarneming binnen dit deel doet slechts een uitspraak over hoe snel een omgevingsobject een lijn invult of doet alleen uitspraak over hoe snel een perceptueel beeld van een latente handelingslijnvorm verdwijnt. Het is totaal niet bezig met welke vorm, van die lijn, dan ook.

fenomeen binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming ten aanzien van de deviaties van de y-as kan men dekken met de term *harmonica*-proces. Hier volgt de uitleg van het *harmonica*-proces. In welke tijd een omgevingsobject sec een handelingslijn zal gaan invullen heeft slechts te maken met wanneer de gehele latente lijn ingevuld zal gaan worden. Dit wordt door het verklaringsmodel voorgesteld als dat een geheel latente handelingslijn vorm door een manifeste lijn wordt ingevuld waarbij uiteindelijk de *tau*-waarde tot nul nadert²¹. Dit fenomeen heeft dus absoluut niets te maken met welke vorm de handelingslijn uiteindelijk zal invullen, maar enkel met het feitelijke gegeven dat een omgevingsobject feitelijk altijd deviaties (van het perceptuele beeld van de latente handelingslijn vorm) in tijd zal doormaken bij het invullen van sec de lengte van de lijn. In tegenstelling tot de uitleg van de deviaties in de breedte (x-as) bij een aankomende balbaan vorm is de uitleg van het *harmonica*-proces niet duidelijk met afbeeldingen te illustreren. Toch moeten de volgende beschrijvingen het gehele fenomeen duidelijk benoemen.

Bij tennis, van oorsprong een buitensport, zal elke professionele speler met wind moeten leren omgaan. Het zal niet vaak voorkomen, maar stelt u zich voor dat een tennisbal door zware windstoten binnen één aankomende balbaan vorm vijf keer achter elkaar eerst sterk wordt versneld en dan sterk wordt vertraagd. Door de relatieve veranderingen in de snelheid komt de tennisbal binnen de verwerkingsprocessen van de waarneming dan weer heel snel en dan weer heel langzaam naar het geplande snijpunt met het racketblad²². Bij de vertraging nemen we de opeenvolgende plaatsen P van de bal dichter bij elkaar waar en bij de versnelling verder van elkaar bij dezelfde tijdseenheid. Hetgeen men duidelijk als *harmonica*-proces kan interpreteren. De waarnemingen worden ingedrukt en uitgerekt als bij een harmonica.

Dit voorbeeld zal niet veel in de tennispraktijk voorkomen. Het dient echter als eerste overduidelijke voorbeeld bij het *harmonicaproces* dat altijd binnen elke balbaan vorm optreedt. Echter voordat dat benoemd wordt volgt er nog een tweede voorbeeld om de overgang naar de alledaagse praktijk te maken. Binnen het tennis komen ballen relatief veel tegen netranden aan waardoor ze vaak vertragen en ze komen relatief veel op lijnen terecht waardoor ze vaak doorschieten/versnellen. Meestal zal daardoor ook de vorm van de lijn worden veranderd, maar in elk geval zal daardoor de bal de gehele handelingslijn vorm in een gewijzigde tijd gaan invullen. Dan is het *harmonica*-proces nog heel duidelijk in te zien en dit moet u extrapoleren naar het microniveau.

Op dat microniveau zal namelijk iedere tennisbal binnen een aankomende balbaan vorm door de continue wisselende samenstelling van lucht, wisselende luchtstromingen etc. etc. eindeloos gaan devieren. Al zou het lukken om (het begin van) identieke balbaan vormen te creëren dan zal een bal volledig willekeurig binnen elke afstandseenheid van de handelingslijn vorm gaan devieren. Dat is gewoon een feitelijk gegeven dat meestal niet tot heel veel praktische consequenties leidt. Meestal zullen binnen de verwachting van professionele tennisspelers de *micro* (!) deviaties van de tennisbal ruim binnen de fluctuatiegrenzen van de (getrainde) cognitieve kennis vallen en vloeien er geen verrassingen uit voort²³.

Het is belangrijk om nogmaals te vermelden dat de verwerkingsprocessen van de waarneming ook hier niet het waarnemen van de feitelijke waarheid betreft. Het doel is niet waarheidsvinding van hoe snel een bal precies beweegt binnen alle afzonderlijke onderdelen gedurende haar hele vlucht. Ook hier gaat het slechts om vat te krijgen op een *tijds*-corridor waarbinnen de bal bij een eindpunt zal arriveren. Dat is het spaarzaamst. Het is dan ook meer dan waarschijnlijk dat u bij het vangen van een identieke balbaan vorm ook ten aanzien van de deviaties in de lengte (y-as) telkens met een verschillende set aan verwerkingsprocessen tot het identieke einde van handelingslijn vorm zal komen.

²¹ In het oorspronkelijke werk van D.N. Lee wordt dit fenomeen ook als het verdwijnen van de gap benoemd (“*Mind the gap!*”).

²² [Tau-coupling theory 2.0 - The tennis ball creates a line segment shape, the tennis racket head creates a line segment shape; the intersection point creates c.q. affords the opportunity to let two tau-values approach to zero](#)

²³ Zie ook: [All positions of a tennis ball create a line segment shape, all positions of a tennis racket head create a line segment shape; the intersection point creates c.q. affords the opportunity to let two tau-values approach to zero](#)