

Waarop moeten sporters hun aandacht richten tijdens het uitvoeren en leren van motorische taken? Moeten ze letten op de uitvoering van hun bewegingen of op de effecten daarvan in de omgeving? Of hangt dit af van de taak en het individu? Recent onderzoek naar deze vragen heeft nieuwe inzichten opgeleverd met belangwekkende implicaties voor de praktijk.

Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van een externe focus van aandacht (deel 2)

Peter J. Beek



Iedereen beseft wel dat aandacht een belangrijke rol speelt in leerprocessen. Kinderen die niet bij de les zijn leren minder goed dan kinderen die aandachtig opletten. Ouderen die lang hun aandacht bij een taak kunnen houden leren en revalideren beter dan ouderen die daar moeite mee hebben. Elke leraar, coach of trainer is zich dan ook bewust van de belangrijke rol die aandacht speelt en bedient zich – impliciet of expliciet – van technieken die erop gericht zijn de aandacht van de leerling te bepalen bij het zo goed mogelijk uitvoeren van de doel taak.

Interne en externe focus van aandacht

Een belangrijke vraag in de context van motorisch leren is waar de pupil of atleet de aandacht het beste op kan richten om een optimaal leerresultaat te bereiken. Hierbij staan in principe twee mogelijkheden tegenover elkaar, door Wulf, Hoß en Prinz¹ in 1998 aangeduid met de termen interne en externe focus van aandacht.

Er is sprake van een interne focus wanneer de aandacht gericht is op de uit-

voering van de bewegingen of op de mechanische en neurale processen die daaraan ten grondslag liggen (zoals spierspanning of de verdeling van het lichaamsgewicht over beide voeten). Bij een externe focus daarentegen is de aandacht gericht op het effect van de bewegingen op de omgeving (zoals het zwaaien van de racket, stick of club, de landingspositie van bal, speer of pijl of de locatie waarop vinger, hand of voet terecht moeten komen).

Sinds de introductie van dit onderscheid in 1998 is een groot aantal studies uitgevoerd, de meeste van de hand van dr. Gabriele Wulf en medewerkers. Deze studies leverden een heldere en eenduidige uitkomst op bij een breed scala aan motorische taken, namelijk: een *externe focus is effectiever* dan een interne focus, zowel wat betreft het uitvoeren als het leren van bewegingen. Dit is een interessante bevinding omdat veel instructeurs, coaches en atleten – uiteraard met het doel de uitvoering van bewegingen te verbeteren - gebruik maken van verbale instructies en feedback die de aandacht juist *intern* richten. De on-

derzoeksresultaten impliceren echter, ironisch genoeg, dat zij aanmerkelijk betere prestaties en leerresultaten hadden kunnen bereiken als zij zich zouden hebben bediend van instructies en feedback die juist een externe focus van aandacht bevorderen. De resultaten van strikt gecontroleerde experimenten tonen zelfs aan dat proefpersonen die geen verbale instructies of feedback ontvangen net zo goed of zelfs beter leren en presteren dan proefpersonen bij wie de aandacht is gericht op de bewegingen zelf. Het beeld van een mismatch tussen theorie en praktijk wordt (avant-la-lettre) bevestigd door een vragenlijststudie van Künzell en Schipke² naar de denkbeelden over techniektraining van 152 Duitse topcoaches. Uit dit onderzoek bleek dat de coaches veel belang hechtten aan de focus van aandacht van de door hen begeleide sporters. Maar liefst 88% van de coaches meende dat tijdens techniektraining de aandacht gericht diende te zijn op 'essentiële aspecten van de beweging', dat wil zeggen kenmerken van de beweging die noodzakelijk worden geacht voor het adequaat en efficiënt realiseren van het doel van de beweging. 41% van de coaches meende echter dat tijdens wedstrijden de aandacht niet langer op de uitvoering van de beweging gericht dient te zijn, terwijl 36% volhield dat ook dan de aandacht op kernaspecten van de beweging geconcentreerd moet blijven. De overige coaches pleitten voor een individuele benadering. Ook meer recente studies laten een dergelijk beeld zien. Hoewel onder de term 'essentiële aspecten van de beweging' ook zaken verstaan kunnen worden die meer met een externe dan met een interne focus van aandacht samenhangen (zoals het richten van de elleboog in de richting van de squashbal bij het slaan van een backhand, of het kanten van de ski's in de sneeuw), is het duidelijk dat de coaches meer belang hechtten aan het

bewust richten van de aandacht op aspecten van de bewegingstechniek dan wenselijk is en onvoldoende recht deden aan de positieve uitwerking van een externe focus op het aanleren en uitvoeren van motorische taken.

Beknopt overzicht van het onderzoek

Het onderzoek naar de rol van de focus van aandacht bij het uitvoeren en leren van motorische taken is omvangrijk en heeft, zoals gesteld, betrekking op een breed scala aan taken. In het onderzoek wordt gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksdesigns (zowel binnen als tussen proefpersonen), verschillende manieren om de focus van aandacht te manipuleren (hetzij door instructie, hetzij door feedback) en verschillende methoden om leereffecten vast te stellen (retentie- en transfertests). Uiteraard zijn bij diverse studies de nodige methodologische kanttekeningen te plaatsen, maar het voert te ver om hier in deze rubriek op in te gaan. Dat is ook niet nodig omdat ondanks de verschillen in experimentele taak, onderzoeksdesign en gehanteerde methoden de studies vrijwel zonder uitzondering laten zien, dat zowel de uitvoering als het leren van motorische taken gebaat zijn bij instructies en feedback die ervoor zorgen dat de aandacht gericht is op het effect van de bewegingen en niet op de bewegingen zelf. Om de voordelen van het extern richten van de aandacht te illustreren is het nuttig om voor relevante taakdomeinen een beknopt overzicht te geven van het onderzoek en de gevonden resultaten.³ Het eerste taakdomein is dat van de **balanshandhaving**, waartoe taken behoren als het staan met open of gesloten ogen, het staan op een stabilometer (een platform dat naar rechts of links kan kantelen), het staan op een beweegbare ondergrond, het skiën op een skisimulator en het rijden op de pedalo (een soort rolschaatskarretje met

een trapmechanisme als bij een fiets). In het onderzoek naar het staan op de stabilometer werd gebruikt gemaakt van markeringen op het platform om de aandacht extern te richten. Proefpersonen werden ofwel geïnstrueerd om zich te concentreren op het horizontaal houden van de voeten (interne focus) of op het horizontaal houden van de markeringen op het platform (externe focus). Hoewel het verschil tussen deze beide instructies klein lijkt, voerden de proefpersonen met een externe focus de balanszaak in alle studies beter uit en leerden zij de taak sneller en beter dan de proefpersonen met een interne focus^{4, 5}.

Een tweede taakdomein waarbinnen veel onderzoek is gedaan naar de relatie tussen focus van aandacht en motoriek is dat van de **miktaken**, zoals het slaan van een golfbal, het nemen van een vrije worp in basketbal, het werpen van een dart en het trappen van een (reguliere of Amerikaanse) voetbal. Ook bij deze taken werd steevast gevonden dat het oefenen van de taak met een externe focus tot superieure prestaties en leerresultaten leidt. Zo deden Zachry et al⁶ onderzoek naar het nemen van de vrije worp in basketbal bij proefpersonen met enige basketbalervaring. In dit onderzoek werden alle proefpersonen geïnstrueerd zich ofwel te concentreren op de polsbeweging (interne focus), ofwel op de ring van de basket (externe focus). Onder beide condities werd de schotnauwkeurigheid en de EMG-activiteit in bij de taak betrokken armspieren (m. flexor carpi radialis, m. biceps brachii, m. triceps brachii en m. deltoideus) bepaald. Het bleek dat de proefpersonen significant trefzekender waren wanneer de aandacht op de ring van de basket was gericht dan wanneer de aandacht op de polsbeweging was gericht, terwijl bovendien de EMG-activiteit in de biceps en triceps significant lager was. Deze bevinding wijst erop dat een externe focus van aandacht de

“economie” van de beweging bevordert en de “motorische ruis” reduceert. Wulf en Su⁷ bestudeerden het leren slaan van een golfbal naar een 15 m verder op het grasveld gelegen cirkelvormig doel. Omdat de proefpersonen in dit onderzoek geen ervaring hadden met het slaan van golfballen, ontvingen ze eerst enkele basisinstructies over de grip en de houding tijdens het slaan, alsmede een demonstratie van de slagbeweging. Vervolgens werden de proefpersonen opgedeeld in drie groepen: een groep die zich diende te concentreren op het zwaaien van de arm (interne focus), een groep die zich diende te concentreren op de swing van de club (externe focus) en een controlegroep zonder specifieke instructies. De externe focus groep vertoonde een significant betere schotnauwkeurigheid dan de beide andere groepen en ook een significant betere score op een retentietest. Een soortgelijk effect werd gevonden bij een groep van experts.

Het **springen** is een derde, wezenlijk andere klasse van taken waarbij het belang van een externe focus van aandacht is aangetoond. In tegenstelling tot de miktaken behoort het springen tot het vaste bewegingsrepertoire van volwassenen. Desondanks toonden Wulf et al⁸ aan dat ook hier een externe focus van aandacht helpt de prestatie te verbeteren. In deze studie maakten zij gebruik van een speciaal meetinstrument met een serie van verdraaibare sporten of uitsteeksels waarvan men de hoogst mogelijke met de vingers diende te raken (zie foto). De proefpersonen voerden deze taak onder drie condities uit: een conditie waarin zij werden geïnstrueerd de aandacht te concentreren op de sporten van het apparaat (externe focus), een conditie waarin zij werden geïnstrueerd de aandacht te concentreren op hun vingertoppen (interne focus) en een controlegroep zonder specifieke aandachtsinstructies. Andermaal bleek

de prestatie het best in de conditie met de externe focus van aandacht; gemeten ten opzichte van de individuele reikhoogte in staande positie, bereikten de proefpersonen in deze conditie een hoogte van 24,5 cm versus 23,2 cm in de conditie met een interne focus en 23,7 cm in de controlegroep. Bovendien liet het lichaamszwaartepunt in de eerst genoemde conditie een grotere verplaatsing zien, wat erop wijst dat de proefpersonen in de conditie met de externe focus ook daadwerkelijk hoger sprongen.

Recent onderzoek heeft aangetoond dat de voordelen van het extern richten van de aandacht niet beperkt zijn tot de drie genoemde klassen van taken, maar ook opgaan voor isometrische krachttaken, weerstandsoefeningen als het maken van een biceps curl en zelfs cyclische activiteiten als sprinten en zwemmen (‘duw het water weg’ is een effectievere instructie dan ‘sla je armen achteruit!’).

Uit het feit dat een externe focus binnen een dergelijk breed palet van taken superieur blijkt te zijn aan een interne focus kan geconcludeerd worden, dat het hier een algemeen principe betreft dat vermoedelijk veel zelf zegt over de neurale organisatie van de motoriek en de manier waarop deze tijdens motorische leerprocessen wordt geoptimaliseerd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat bovenvermelde bevindingen aanleiding hebben gegeven tot diverse theoretische beschouwingen en verklaringen.

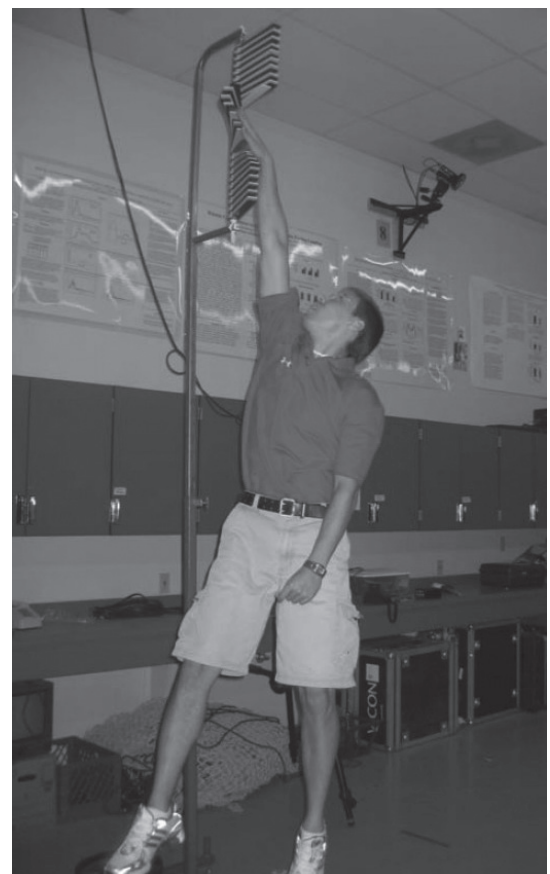
Theoretische verklaringen

Waarom zou een externe focus van aandacht tot

Apparaat om de spronghoogte mee te meten en te trainen (Wulf et al, 2007).

betere taakprestaties en betere leerresultaten leiden dan een interne focus van aandacht? Hiervoor zijn in de loop der tijd diverse verklaringen gegeven. Oorspronkelijk beriep Wulf zich op de ‘common coding theory’ van haar leermeester Prinz⁹, volgens welke perceptie en actie gecodeerd worden in dezelfde distale gebeurtenissen (omgevingseffecten, van het lichaam vandaan). Via dit gemeenschappelijke referentiekader zouden perceptie en actie op elkaar betrokken worden, ondanks de verschillen in informatie(verwerking) tussen beide systemen. Hoewel consistent met het belang van het richten van de aandacht op de effecten van de beweging, is deze verklaring nogal abstract en weinig specifiek.

Hij werd daarom ingeruild voor een concretere en specifiekere verklaring, de ‘constrained action hypothesis’. Volgens deze hypothese bevordert een externe focus van aandacht het automatische karakter van de bewe-



gingssturing: onbewuste, reflexmatige en daarmee snelle sturingsprocessen kunnen ongehinderd hun beslag krijgen, waardoor het gewenste resultaat van de beweging nagenoeg als vanzelf wordt gerealiseerd. Omgekeerd geldt dat een interne focus van aandacht de automatische sturing van de bewegingen verstoort die normaliter lijdt tot het realiseren van een gewenst doel. Als gevolg hiervan worden de bewegingen trager, minder vloeiend en minder effectief.

In de literatuur over de rol van aandacht tijdens motorische leerprocessen zijn diverse vormen van steun voor de 'constrained action hypothesis' te vinden. Wulf³ noemt er drie. Ten eerste is gebleken dat proefpersonen die een balanstak uitvoerden met een externe focus van aandacht een tweede, reactietijdtaak sneller en beter uitvoerden dan proefpersonen die de balanstak uitvoerden met een interne focus van aandacht. Kennelijk vereist de balanstak in het tweede geval meer aandacht dan de eerste. Ten tweede is gebleken dat balanshandhaving met een externe focus van aandacht gepaard gaat met aanpassingen met hogere frequenties dan balanshandhaving met een interne focus van aandacht. Dit suggereert dat met een externe focus van aandacht meer en snellere reflexlussen worden gebruikt dan met een interne focus van aandacht. Ten slotte is gebleken dat bij de verticale sprong, de bicepscurl en de vrije worp in basketbal een externe focus van aandacht niet alleen gepaard gaat met een betere taakprestatie, maar ook met grotere nettomomenten en snellere gewrichtsrotaties in combinatie met gereduceerde spieractiviteit. Kortom, een externe focus verhoogt zowel de effectiviteit als de efficiëntie van de beweging. Met een externe focus wordt de beweging optimaal ingericht ('constrained') in relatie tot het gewenste doel.

Afsluitende overwegingen

De evidentie voor de meerwaarde van een externe focus van aandacht in motorische leerprocessen ten opzichte van een interne focus van aandacht is overweldigend, zowel in de sport als daarbuiten³. Zo overweldigend, dat leraren, coaches en atleten de bevindingen vanuit de wetenschap niet met goed fatsoen links kunnen laten liggen. In sommige gevallen zullen zij er weliswaar niet aan ontkomen om instructies en feedback te verschaffen die de aandacht op de bewegingen zelf vestigen, maar in algemene zin kan gesteld worden dat zij er verstandig aan doen dergelijke instructies en feedback tot een minimum te beperken en zo veel mogelijk te zoeken naar instructies en feedback die een externe focus van aandacht bevorderen. De soms geuite tegenwerping dat de keuze van focus afhankelijk dient te zijn van de taak en het individu klinkt plausibel, maar wordt niet gestaafd door de uitkomsten van het wetenschappelijk onderzoek. Immers, de gevonden effecten in het voordeel van een extern gerichte aandacht lijken in belangrijke mate onafhankelijk te zijn van de onderzochte taak en het vaardigheidsniveau van de proefpersonen. Hierbij moet echter wel opgemerkt worden dat ten aanzien van gesloten vaardigheden als bijvoorbeeld turnen en kunstrijden op de schaats, waarbij het doel van de beweging een perfecte uitvoering van die beweging zelf is, nog onvoldoende bekend is over de relatieve voor- en nadelen van leren met een externe dan wel een interne focus van aandacht. Het zou goed zijn als dit onderzocht zou worden, niet alleen voor de praktijk, maar ook als ultieme test van de theorie. Ook moet worden onderkend dat, hoewel er het nodige onderzoek is gedaan naar de effecten van de focus van aandacht bij het uitvoeren en verfijnen van motorische taken bij experts, er nog weinig bekend is over eventuele individuele verschillen in de manier waarop hun

aandacht het beste extern (of misschien wel intern) kan worden gestuurd. Zo blijft er nog heel wat onderzoek te doen naar een interessant onderwerp.

Referenties

1. Wulf G, Hoß M & Prinz W (1998). Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30, 169-179.
2. Künzell S, & Schipke, D (1996). Ergebnisdarstellung: Generelle Aspekte. In K.Roth (ED). *Techniktraining im Spitzensport* (pp 107-132). Köln, Sport end Buch Strauß
3. Wulf G (2007). Attentional focus and motor learning: A review of 10 years research. In E-J Hossner & N Wenderoth (Eds.), *Gabriele Wulf on attentional focus and motor learning*. *E-Journal Bewegung und Training*, 1, 4-14.
4. Wulf G & McNevin NH (2003). Simply distracting learners is not enough: More evidence for the learning benefits of an external focus of attention. *European Journal of Sport Science*, 3, 1-13.
5. Wulf G, McNevin NH, & Shea CH (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 1143-1154.
6. Zachry T, Wulf G, Mercer J & Bezodis N (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67, 304-309.
7. Wulf G & Su J (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 384-389.
8. Wulf G, Zachry T, Granados C & Dufek JS (2007). Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2, 275-284.
9. Wulf G & Prinz W (2001). Directing attention to movement enhances learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 648-660.

Over de auteur

Prof. dr. Peter J. Beek is hoogleraar Coördinatie-dynamica aan de Faculteit Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij is tevens decaan van deze Faculteit.