

In 2011 besprak ik in *Sportgericht* de waarde van een externe focus van aandacht voor motorisch leren. Ik noemde het bewijs voor dit inzicht toen overweldigend en spoorde sporters en coaches aan er gebruik van te maken. Hoe hebben de kennis en de toepassing ervan zich sindsdien ontwikkeld?

Motorisch leren, een update

Deel 2: Externe focus van aandacht

Peter J. Beek

Het behoeft nauwelijks betoog dat aandacht een essentiële rol speelt bij het leveren van prestaties en het verwerven van nieuwe vaardigheden. Een schaker die een eenvoudig vorkje over het hoofd ziet, dreigt materiaal te verliezen. Een keeper die 'zijn kop er niet bij heeft' en de bal per abuis naar een tegenstander werpt, kan zijn onoplettendheid duur bekopen. Andersom loont het om de aandacht erbij te houden: het gat in de verdediging zien of een snelle medespeler aan de overkant van het veld vrij zien staan, maakt een winnende actie mogelijk. Ook bij leerprocessen is aandacht cruciaal: een sporter die tijdens het trainen snel is afgeleid zal minder van een training meekrijgen dan een speler die volledig op de oefen-

ningen is geconcentreerd. Aandacht is een cognitief proces dat het oppikken van relevante informatie voor het realiseren van bewegingsdoelen ondersteunt en hangt daardoor nauw samen met zowel perceptie als actie. Welke informatie relevant is, moet worden geleerd. De psycholoog J.J. Gibson sprak in dat verband over het 'opvoeden van de aandacht'.¹

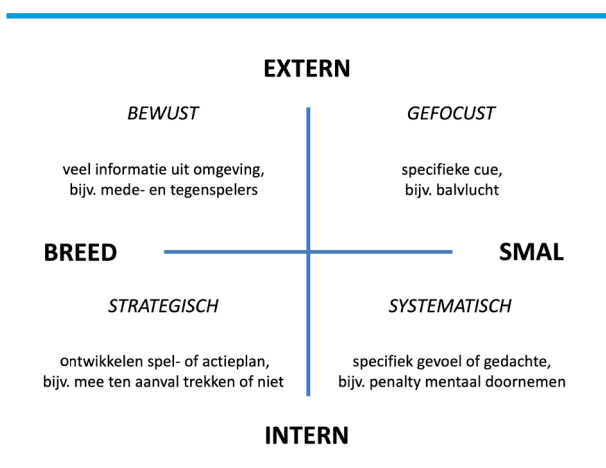
Het model van Nideffer

De aandacht kan op verschillende manieren gericht worden. In de jaren '70 van de vorige eeuw introduceerde de sportpsycholoog Nideffer een invloedrijk model, dat een geschikt contrapunt biedt voor een bespreking van het onderscheid tussen interne en externe focus van aandacht dat centraal staat in dit artikel. In zijn model onderscheidt Nideffer twee dimensies voor het richten van de aandacht, namelijk breedte en richting.² De breedte heeft betrekking op hoe omvattend de informatie is waarop de aandacht is gericht (veel of weinig, breed of smal), terwijl de richting betrekking heeft op de locus waar de aandacht op is gericht (naar binnen of naar buiten, intern of extern).

De combinatie van de beide dimensies levert vier mogelijkheden of aandachtstijlen op, die zijn weergegeven in figuur 1, elk met een label dat de leerstijl typeert. Bij een brede-externe focus wordt veel informatie uit de



Foto: Shutterstock



Figuur 1 | Schematische weergave van de aandachtstijlen van Nideffer.

omgeving betrokken. Denk aan een spelverdeler die de posities en loopacties van medespelers en tegenstanders *bewust* overziet om de beste keuze te maken voor zijn volgende actie. Bij een smalle-externe focus is de aandacht gericht op een specifieke cue in de omgeving, bijvoorbeeld als een keeper louter *gefocust* is op de vlucht van de bal om een voorzet te onderscheppen. Een brede-interne focus is nodig om, gegeven de fysieke en mentale toestand van de sporter, te bepalen hoe *strategisch* op een situatie in te spelen; denk aan een back die overweegt al dan niet mee ten aanval te trekken. Bij een smalle-interne focus ten slotte is de aandacht geconcentreerd op een enkele innerlijke fysieke of mentale zaak, bijvoorbeeld de pijn die is ontstaan door een knietje van de tegenstander, of het *systematisch* mentaal doornemen van de penalty die zo meteen genomen moet worden. Nideffers model biedt een praktisch handvat voor het sturen op aandacht in de sport tijdens trainingen en wedstrijden. Het geeft echter geen antwoord op de vraag hoe de aandacht moet worden gericht om tot optimale motorische prestaties en leerresultaten te komen, anders dan dat sporters de aandachtstijlen moeten leren aannemen die horen bij hun sport en de situaties die zich daarbinnen voordoen.

Interne versus externe focus van aandacht

In 1997 publiceerden Gabriele Wulf en Cornelia Weigelt een experimentele studie waarin zij ontdekten dat het leren bewegen op een ski-simulator afhankelijk is van de instructies die aan de deelnemers worden gegeven.³ De instructie om de aandacht op de voeten te richten leidde tot een minder goede uitvoering en

een minder goed leerresultaat dan de instructie de aandacht te richten op de kracht die wordt uitgeoefend op het platform van de ski-simulator. Deze bevinding werd een jaar later door Wulf en haar toenmalige collega's Hölz en Prinz experimenteel bevestigd en theoretisch uitgewerkt.⁴ In deze studie introduceerden zij het onderscheid tussen een interne en een externe focus van aandacht, dat in tegenstelling tot Nideffers model wél antwoord geeft op de vraag waar de aandacht tijdens het uitvoeren en leren van bewegingen het beste op gericht kan worden. De termen interne en externe focus van aandacht hebben in dit onderscheid betrekking op de vraag of de aandacht gericht is op de bewegingen van (delen van) het lichaam van de actor (intern) of op het effect van zijn of haar beweging op de omgeving (extern). Richt je bijvoorbeeld tijdens het slaan van een tennisbal je aandacht op de beweging van je arm of de positionering van je voeten, dan is er volgens deze definitie sprake van een interne focus van aandacht. Richt je de aandacht op het baltraject of de plek waar je de bal naartoe wilt slaan, dan is de aandacht extern gericht. Dit laatste voorbeeld laat tevens zien dat het effect van de beweging als locus van de aandacht niet uniek is gedefinieerd, maar betrekking kan hebben op een focus

dichtbij of veraf van de actor, of elke focus daartussen. Om bij het voorbeeld van de tennisslag te blijven: je kunt als tennisser je aandacht richten op de trilling in het racket (je wilt de bal in de *sweetspot* raken), de draaiing van de bal (je wilt topspin aan de bal meegeven), de balvlucht (je wilt dat de bal een bepaalde baan volgt, zoals bij een lob) en de landingsplaats (je wilt dat de bal op een bepaalde plek landt). Tijdens het slaan kun je de externe focus van aandacht dus ook nog eens verleggen, iets wat men in experimenten overigens probeert te voorkomen om de experimentele condities zuiver te houden.

Mondiaal onderzoek

Het artikel uit 1998 vormde de start van een omvangrijk onderzoeksprogramma naar de effecten van interne-focus- en externe-focus-instructies op het uitvoeren en leren van motorische taken, met bijdragen van onderzoekers uit de hele wereld. Het onderzoek richt(te) zich niet alleen op de overkoepelende vraag of externe-focus-instructies inderdaad tot betere taakprestaties en leerresultaten leiden dan interne-focus-instructies, maar ook op de vele factoren die in dat verband mogelijk relevant zijn, zoals de exacte locatie van de externe focus (dichtbij versus veraf), het type motorische taak, het vaardigheidsniveau (beginner / gevorderde / expert), de leeftijd en de gezondheidsstatus van de proefpersonen. Ongeveer halverwege deze ontwikkeling, in 2011, maakte ik in *Sportgericht* gewag van deze ontwikkeling in het onderzoek en de toenmalige stand van zaken.⁵ Ik kwalificeerde in dat artikel het bewijs voor de meerwaarde van een externe focus voor motorische prestaties en motorisch leren als overweldigend en riep sporters en coaches op hier meer gebruik te maken in de trainingspraktijk. Het aantal publicaties over het onderwerp is inmiddels flink toegenomen, zoals ik in mijn vorige artikel heb laten zien.⁶ Wulf alleen

al heeft er inmiddels meer dan 80 op haar naam staan. Anders dan destijds kan nu aan de hand van (al dan niet) systematische reviews en meta-analyses van vele afzonderlijke studies over het onderwerp worden nagegaan hoe hard en betrouwbaar het wetenschappelijk bewijs na bijna een kwart eeuw van intensief onderzoek werkelijk is.

Bewijs anno 2022

Systematische reviews zijn overzichten van de wetenschappelijke literatuur over een bepaalde vraagstelling of hypothese die op gestructureerde wijze zijn uitgevoerd. Eerst worden aan de hand van zoektermen mogelijk relevante studies gezocht in een of meerdere elektronische databestanden. Daarna wordt aan de hand van in- en exclusiecriteria bepaald of de gevonden studies daadwerkelijk over het onderwerp gaan en geschikt zijn om in de systematische review te worden opgenomen. De geselecteerde artikelen worden vervolgens besproken en geanalyseerd. Soms gebeurt dat aan de hand van een zogeheten meta-analyse. In dat geval worden de resultaten van de geselecteerde studies samengevoegd en aan een statistische analyse onderworpen. Hiermee kan een hardere, betrouwbaardere uitspraak worden gedaan over een bepaalde vraagstelling of hypothese dan mogelijk is op basis van losse, op zichzelf staande studies. Daarbij moet, zoals we zullen zien, wel rekening worden gehouden met een mogelijke publicatiebias, dat wil zeggen: de vertekening die in de literatuur kan ontstaan als positieve onderzoeksresultaten wel worden gepubliceerd, maar negatieve, neutrale of onduidelijke resultaten niet. Over de verschillende effecten van een interne versus een externe focus van aandacht zijn inmiddels zoveel artikelen gepubliceerd, dat systematische reviews en meta-analyses zinvol zijn. Dit blijkt uit het feit dat de laatste paar jaren diverse van zulke artikelen zijn verschenen.



Figuur 2 | Gabriele ('Gaby') Wulf van de University of Nevada, ontdekker van de superioriteit van een externe focus van aandacht voor motorische prestaties en motorisch leren.

Een omvattende studie met meerdere systematische reviews en meta-analyses uit 2021 van Chua et al. (met Wulf als laatste auteur)⁷ leidde in essentie tot dezelfde conclusie als die van eerdere verhalende reviews^{8,9,10} en mijn *Sportgericht*-artikel⁵ uit 2011: een externe focus van aandacht leidt zowel tot betere taakprestaties als betere leerresultaten in termen van retentie en transfer dan een interne focus van aandacht, ongeacht de taak, het vaardigheidsniveau (met meer beginners dan experts), de leeftijd en in dit geval ook de gezondheidsstatus van de deelnemers. De meta-analyses waren gebaseerd op 73 studies (met in totaal 1.824 deelnemers) waarin het effect van de focus van aandacht op de motorische prestatie werd onderzocht en 40 studies (met in totaal 1.274 deelnemers) waarin het effect van de focus van aandacht op motorisch leren (retentie én transfer) werd onderzocht. Uit een aanvullende meta-analyse van 12 studies (met in totaal 216 deelnemers) waarin naar het effect van de focus van aandacht op de spieractiviteit (EMG) werd gekeken, bleek een externe focus tot een efficiëntere neuromusculaire aan-

sturing te leiden. Uit een tweede aanvullende meta-analyse van 9 studies (met in totaal 272 deelnemers) bleek bovendien dat een verre (distale) externe focus leidt tot een effectievere motorische prestatie dan een nabije (proximale) externe focus. Of dit ook geldt voor *motorisch leren* is minder duidelijk. Weliswaar lieten McNevin, Shea & Wulf¹¹ eerder zien dat het ook bij motorisch leren loont om instructies te geven die de afstand van de externe focus tot de actor vergroten, maar kennelijk waren er te weinig studies om hiernaar een meta-analyse uit te voeren.

Andere recent verschenen systematische reviews met meta-analyses richten zich op specifieke motorische taken of taakdomeinen, waaronder balanceren¹², springen (verticale sprong, vertesprong uit stand)¹³, (maximale) spierkracht¹⁴, spieruithoudingsvermogen¹⁵ en sprinten¹⁶. Deze studies lieten eveneens zien dat een externe focus tot significant betere motorische prestaties leidt dan zowel interne-focus-van-aandacht-instructies als controlecondities zonder aandachtinstructies. In de spierkrachtstudie¹⁴ bleek dit effect echter alleen significant te zijn voor de acute effecten en niet voor de langetermijneffecten, terwijl in de sprintstudie¹⁶ het effect alleen significant bleek te zijn voor de matige sprinters en niet voor de goede sprinters. Hiervoor worden verschillende verklaringen geboden, bijvoorbeeld dat de goede sprinters al een dermate goede techniek hadden dat deze nauwelijks nog te verbeteren viel, en dat de goede sprinters minder ontvankelijk waren voor de instructies omdat ze de in het verleden ontvangen instructies geïnternaliseerd zouden hebben.

Conclusie met kanttekeningen

Al met al kan op basis van de gepubliceerde systematische reviews en meta-analyses geconcludeerd worden dat het bewijs voor de superioriteit van een externe focus boven een interne focus nog steeds overweldigend is.

Dit betekent niet dat er geen afwijkende resultaten en tegengeluiden in de literatuur te vinden zijn. Die zijn er wel degelijk, maar de afwijkende resultaten vallen in de meta-analyses in het niet bij de resultaten ten gunste van een externe focus. Ook zijn nog lang niet alle vragen beantwoord. Zo is nog altijd onduidelijk welke invloed het vaardigheidsniveau precies heeft op de effecten van een externe versus interne focus van aandacht en wat dat dan betekent voor de wijze van instrueren tijdens het leerproces.

In diverse publicaties, onder andere in haar frequent aangehaalde verhalen-de review uit 2013¹⁰, gaat Wulf in op afwijkende bevindingen en meningen in de literatuur, die zij weerlegt als het gevolg van vooroordelen, onjuiste interpretaties, of methodologische tekortkomingen in de instructies of proefopzet. Helaas ontbreekt hier de ruimte om in te gaan op deze discussies en op de vraag hoe goed Wulf erin slaagt de kritiek te weerleggen. Eén punt is echter nog wel van belang om te benadrukken, namelijk dat rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid van publicatiebias in de focus-van-aandacht-literatuur, net als elders in de wetenschap. De systematische reviews en meta-analyses verschillen in de mate waarin zij zich hiervan rekenschap geven. Zo zijn de conclusies van de hierboven beschreven studie van Chua e.a.⁷ recent in een congrespresentatie op de korrel genomen, ondanks het overtuigende karakter ervan.¹⁷ De jury buigt zich nog over deze casus: wetenschap blijft kwetsbaar ...

Eerdere theoretische verklaringen

Hoe komt het nu dat een externe focus bij motorisch leren en presteren beter werkt dan een interne focus? Aanvankelijk verklaarde Wulf het superieure effect vanuit de ‘common coding theory’ van Prinz.¹⁸ Volgens deze theorie zijn afferente (‘sensorische’) en efferente (‘motorische’) informatie verschillend gecodeerd

in het zenuwstelsel. Bijgevolg is er behoefte aan een gemeenschappelijke codering voor perceptie en actie. Volgens Prinz wordt die codering verschaft door ‘distale gebeurtenissen’, zoals glazen die door een ober netjes naast elkaar op een plankje worden gezet of een dartpijl die de triple twenty treft. Acties zouden daardoor effectiever zijn als ze gepland worden in termen van zulke distale gebeurtenissen.

Hoewel het voordeel van een externe focus van aandacht hier binnen past, vond Wulf de geboden verklaring te ‘abstract’ en ruilde haar daarom in voor een specifiekere verklaring, de ‘constrained action hypothesis’.¹¹ Volgens deze verklaring bevordert een externe focus van aandacht de automatische sturing van bewegingen, waardoor deze snel, effectief en efficiënt plaatsvinden. Omgekeerd zou een interne focus van aandacht de automatische sturing van bewegingen verstoren, waardoor deze minder vloeiend en succesvol verlopen. Deze hypothese lijkt in strijd met de bevinding dat de voordelen van een externe focus van aandacht onafhankelijk zijn van het vaardigheidsniveau en dus van de mate van automatisering. Op basis van de hypothese zou men immers verwachten dat de verschillen in effectiviteit

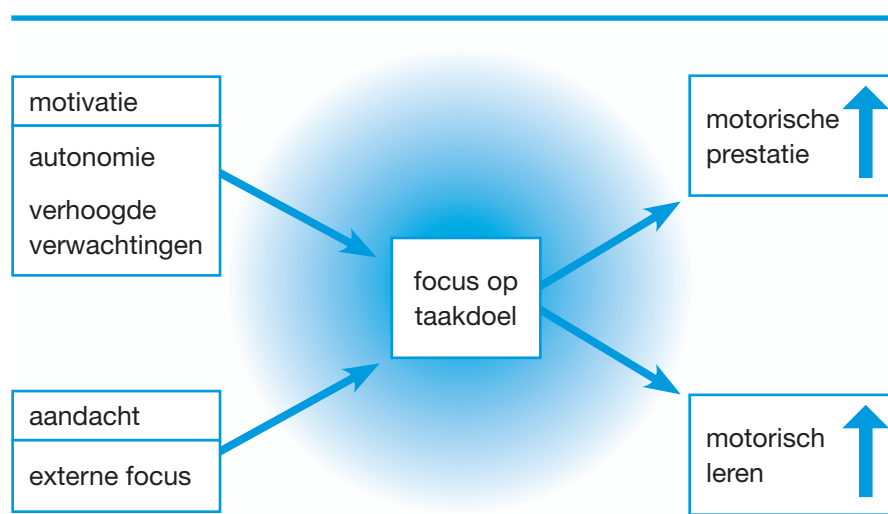
tussen beide focussen van aandacht toenemen met de automatisering van de bewegingssturing. Strikt gezien bieden noch de ‘common coding theory’, noch de ‘constrained action hypothesis’ een verklaring voor de bevinding dat een externe focus van aandacht leidt tot een betere retentie en transfer dan een interne focus van aandacht, anders dan dat het leerproces erbij gebaat is dat de (oefen-)bewegingen gemakkelijker worden uitgevoerd met een externe focus van aandacht.

OPTIMAL-theorie

Tegen deze achtergrond is het niet verwonderlijk dat Wulf samen met Lewthwaite in 2016 een theorie over motorisch leren presenteerde die ze OPTIMAL doopte: Optimizing Performance Through Intrinsic Motivation and Attention for Learning.¹⁹ Volgens deze theorie, die schematisch is weergegeven in figuur 3, verlopen leerprocessen optimaal als drie elementen aanwezig zijn:

1. autonomie;
2. verhoogde verwachtingen;
3. externe focus op het beoogde bewegingseffect.

De elementen autonomie en verhoogde verwachtingen bevorderen de (intrinsieke) motivatie en komen overeen met de basisbehoeften autonomie en competentie uit de



Figuur 3 | Schematische weergave van de OPTIMAL-theorie van Wulf & Lewthwaite.¹⁹

zelfdeterminatietheorie van Ryan & Deci.²⁰ Uit onderzoek is bekend dat (motorisch) leren wordt bevorderd als men een zekere vrijheid heeft in het maken van keuzes, bijvoorbeeld ten aanzien van het al dan niet krijgen van feedback (zie deel 9 van de vorige reeks²¹). Ook is uit onderzoek²² gebleken dat (motorische) taakprestaties en leerprocessen worden bevorderd naarmate men hogere verwachtingen heeft over hoe succesvol men zal zijn in het uitvoeren van een bepaalde taak. Het loont dus om die verwachtingen te verhogen. In de OPTIMAL-theorie worden deze elementen samengevoegd met het externe-focus-van-aandacht-element. Daarbij worden enkele nieuwe theoretische gezichtspunten naar voren gebracht, onder meer dat deze combinatie van elementen de koppeling van doelen aan acties versterkt en voorkomt dat de beweging terugglijdt in op zichzelf en niet op de taak betrokken reflecties. Kortom, in combinatie leiden de drie genoemde elementen tot een sterke focus op het taakdoel, die zowel de motorische prestatie als het motorisch leren optimaal ten goede komt. Daarbij levert elk van de elementen een zelfstandige bijdrage aan motorische leerprocessen. Het loont dus

altijd om er één toe te voegen! Aangezien ik later in deze reeks nader zal ingaan op de rol van zelfsturing (autonomie) en competentie (verhoogde verwachtingen) in het motorisch leren en het wetenschappelijk onderzoek daarnaar, en omdat deze onderwerpen nevensgeschikt zijn aan het onderwerp dat in dit artikel centraal staat (aandacht), volsta ik hier met deze beknopte weergave van de OPTIMAL-theorie. Hoewel de OPTIMAL-theorie drie belangrijke ingrediënten van motorisch leren op een nuttige manier bijeenbrengt, verschaft zij slechts in beperkte mate extra inzicht in de mechanismen die ten grondslag liggen aan de meerwaarde van een externe boven een interne focus van aandacht bij motorisch leren dan eerdere theoretische voorstellingen. De theorievorming blijft in dat opzicht onvolkomen. Om haar verder te helpen lijkt meer kennis nodig van de neurale processen die zich tijdens motorisch leren afspelen in het brein en hoe deze beïnvloed worden door de focus van aandacht. Wulf & Lewthwaite tonen in hun OPTIMAL-theorie tenminste aan zich hiervan bewust te zijn. Evenals voor de empirische bevindingen zijn er ook theoretische

tegengeluiden in de literatuur te vinden, bijvoorbeeld in een recente publicatie van Herrebrøden²³, waarin hij een alternatief mechanisme voor focus-van-aandacht-effecten voorstelt. Volgens hem moet de verklaring niet gezocht worden in het al dan niet verstoren van de automatische sturing, maar veeleer in de mate waarin de (aangeboden) informatie relevant is voor de uitvoering van de taak. Ook interne focussen van aandacht kunnen in deze voorstelling van zaken waardevol zijn.

Praktische toepassingen

Evenals onderzoekers zijn sporters en hun coaches geïnteresseerd in de vraag hoe bewegingen het beste kunnen worden uitgevoerd en aangeleerd. Zoals we gezien hebben, heeft het onderzoek aangetoond dat een externe focus van aandacht de voorkeur verdient boven een interne focus van aandacht, kritische tegengeluiden daargelaten. Een externe focus van aandacht bevordert zowel de effectiviteit als de efficiëntie van het bewegen en leidt bovendien tot snellere leerprocessen met een grotere retentie en transfer. Aanleiding genoeg dus om hier volop gebruik van te maken in de sport, zo men dat al niet doet. De hier gepresenteerde inzichten zijn immers niet nieuw en al geruime tijd bekend binnen de sport; ze worden alleen nog sterker door de resultaten van wetenschappelijk onderzoek onderbouwd dan voorheen.

Uit eigen ervaring weet ik dat een groot aantal coaches de 'nieuwe' kennis is gaan toepassen in de sportpraktijk. Ik weet echter niet hoe breed deze ontwikkeling precies is. Dat zou een aparte studie vergen. Uit onderzoek^{24,25} is wel gebleken dat het merendeel (circa 2/3) van de instructies (en feedback) die door coaches worden gegeven en door sporters worden opgevolgd (en verwerkt) de aandacht intern en niet extern richten. De sport komt dus van ver en er is vast en zeker nog veel te winnen



Foto: Shutterstock

Praktische mogelijkheden om een externe focus van aandacht te bevorderen

1. De aandacht richten op het doel van de beweging indien dat fysiek in de omgeving aanwezig is: concentreer je op de basket, mik op de handschoen van de catcher, concentreer je op het vlaggetje bij de hole, enzovoort.
2. De aandacht richten op daartoe in de omgeving aangebracht markeringen: grijp de rekstok bij de stukjes tape, mik je groundstroke in het gemarkeerde gebied in de hoek van het speelveld van de tegenstander, sla je service over het net maar onder het touwtje door dat daarboven is gespannen, enzovoort.
3. De aandacht richten op het oppervlak waartegen je afzet: trap het afzetblokje zo hard mogelijk naar achteren, duw zo veel mogelijk water naar achteren, zorg voor zo min mogelijk gekolk en gespetter, enzovoort.
4. De aandacht richten op een fysiek werktuig of voorwerp dat onderdeel uitmaakt van de sport: werp de frisbee parallel met de horizon, zet de kanten van de ski's onder een hoek in de sneeuw, beweeg het riemblad plat over het water bij de terughaal, enzovoort.
5. Een extern referentiepunt voor de beweging introduceren, zodat deze deel wordt van een handeling: draai tijdens het werpen de gesp van je riem naar de catcher (om heupdraaiing te bewerkstelligen), zorg dat als je uit de trampoline omhoog komt de laserpointer op je borstbeen verticaal beweegt op de muur recht voor je (om het bovenlichaam recht te houden), probeer de mat met bullseye die onder de trampoline is gelegd zo dicht mogelijk te naderen (om een krachtige afzet te bevorderen).

door instructies die een interne focus oproepen in te ruilen voor instructies die een externe focus oproepen. Soms is zo'n vertaalslag gemakkelijker en soms vergt die, afhankelijk van het beoogde (oefen)doel, enige creativiteit. Als slotakkoord van dit artikel is het wellicht nuttig om een aantal mogelijkheden op een rijtje te zetten (zie kader), zodat sporters en coaches er hun voordeel mee kunnen doen. Hopelijk leidt dit overzicht, dat

deels ontleend is aan de opbrengsten van workshops met coaches die ik in de afgelopen jaren mocht verzorgen, tot nieuwe inspiratie en creativiteit

bij het bevorderen van een externe focus van aandacht in de sport.

Over de auteur

Prof. **Peter J. Beek** is hoogleraar Coördinatie-dynamica bij de afdeling Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam, waar hij 12 jaar de functie van decaan heeft vervuld. Sinds 2017 fungeert hij als coördinator van de wetenschappelijke ondersteuning van het zwemmen bij InnoSportLab De Tongelreep en de KNZB.

1. Gibson JJ (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin (p. 254).
2. Nideffer RM (1976). *The inner athlete*. New York, NY: Thomas Crowell.
3. Wulf G & Weigelt C (1997). Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: to tell or not to tell. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68 (4), 362-367.
4. Wulf G, Höß M & Prinz W (1998). Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30 (2), 169-179.
5. Beek PJ (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: het belang van een externe focus van aandacht (deel 2). *Sportgericht*, 65 (3), 2-5.
6. Beek PJ (2011). Motorisch leren, een update. Deel 1: Drie aanleidingen en twee generieke beschouwingen. *Sportgericht*, 76 (5), 2-6.
7. Chua LK et al. (2021). Superiority of external attentional focus for motor performance and learning: systematic reviews and meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 147 (6), 618-645.
8. Wulf G & Prinz W (2001). Directing attention to movement enhances learning: a review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8 (4), 648-660.
9. 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.
10. Wulf G (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6 (1), 77-104.
11. McNevin NH, Shea CH & Wulf G (2003). Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*, 67 (1), 22-29.
12. Kim T, Jimenez-Diaz J & Chen J (2017). The effect of attentional focus in balancing tasks: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12 (2), 463-479.
13. Makaruk H, Starzak M & Porter JM (2020). Influence of attentional manipulation on jumping performance: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Human Kinetics*, 75 (1), 65-75.
14. Grgic J, Mikulic I & Mikulic P (2021). Acute and long-term effects of attentional focus strategies on muscular strength: a meta-analysis. *Sports*, 9 (11), 153.
15. Grgic J & Mikulic P (2022). Effects of attentional focus on muscular endurance: a meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (1), 89.
16. Li DY et al. (2022). Effect of attentional focus on sprint performance: a meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (10), 6254.
17. McKay B et al. (2022). The benefits of an external focus of attention are negligible after correcting for publication bias: a re-analysis and extension of Chua et al. (2021). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 44 (5), S44-S45.
18. Prinz W (1990). A common coding approach to perception and action. In: O Neumann & W Prinz (eds.), *Relationships between perception and action* (p. 167-201). Berlin, Germany: Springer.
19. Wulf G & Lewthwaite R (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: the OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 1382-1414.
20. Ryan RM & Deci EL (2017). *Self-determination theory: basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York, NY: The Guilford Press.
21. Beek PJ (2013). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: het belang van zelfsturing (deel 9). *Sportgericht*, 67 (2), 12-16.
22. Ghorbani S (2019). Motivational effects of enhancing expectancies and autonomy for motor learning; an examination of the OPTIMAL theory. *The Journal of General Psychology*, 146 (1), 79-92.
23. Herrebraden H (2022). Motor performers need task-relevant information: proposing an alternative mechanism for the attentional focus effect. *Journal of Motor Behavior*, DOI: 10.1080/00222895.2022.2122920.
24. Porter JM, Wu W & Partridge J (2010). Focus of attention and verbal instructions: strategies of elite track and field coaches and athletes. *Sport Science Review*, 19 (3-4), 77-89.
25. Graaff E van der et al. (2018). Focus of attention instructions during baseball pitching. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 13 (3), 391-397.