

Zwemmen

TCT verbetert sportprestaties van atleten door het trainingsproces te optimaliseren.



Martijn Carol
TCT
2008

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Zwemtechniek	3
Weerstand (Drag)	4
Wrijvingsweerstand	6
Vormweerstand	7
Golfweerstand	8
Propulsie	9
Afsluiting	10

Voorwoord

De informatie in dit document behoort bij het bedrijf TCT. De bedoeling van deze informatie is om atleten en trainers meer kennis te bieden van de activiteiten van TCT.

Voor de commerciële producten en mogelijkheden die wij te bieden hebben met betrekking tot het zwemmen kunt u terecht op www.stct.nl.

Veel plezier met het lezen van de tekst.



Zwemtechniek

De zwemtechniek is afhankelijk van de te zwemmen afstand, voorkeurstijlen en eventuele anatomische beperkingen/mogelijkheden.



Figuur 1. Twee vooraanzichten van de borstcrawl.

Wanneer men naar beide bovenstaande plaatjes kijkt, kan men zien dat er twee totaal verschillende manieren zijn waarop de arm wordt overgehaald. Beide manieren zijn mogelijk maar zijn sterk afhankelijk van de rest van de beweging.

Om nu een beter beeld te krijgen of een beweging wel of niet goed is, is het van belang te begrijpen dat zwemtechniek van twee verschillende dingen afhankelijk is, namelijk:

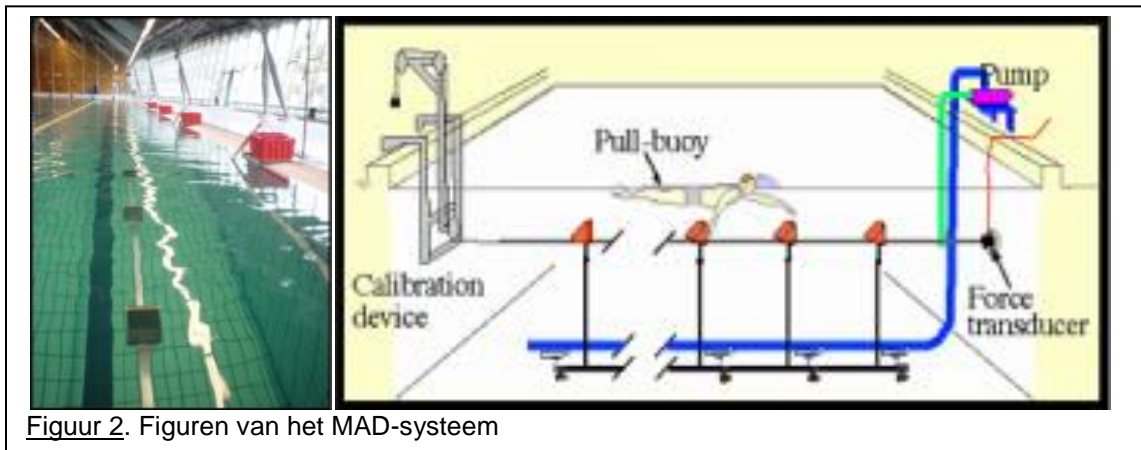
- de hoeveelheid weerstand die de zwemmer tijdens het zwemmen, ondervindt van het water.
- de manier waarop de zwemmer zich afzet tegen het water.

Weerstand (Drag)

“Tijdens het zwemmen ondergaat het lichaam een vertragende kracht als gevolg van de continue botsing met het water. De weerstand die een zwemmer ondervindt kan worden onderverdeeld in 3 componenten, namelijk:

- Wrijvingsweerstand
- Vormweerstand
- Golfweerstand

De weerstand die een zwemmer ondervindt is te bepalen aan de hand van het MAD-systeem. Halverwege de jaren 80 ontwierpen Hollander en zijn collega's een systeem voor het meten van actieve weerstand; het MAD-systeem genaamd (system to Measure Active Drag). Dit systeem kan de actieve weerstand meten doordat de afzetkracht van de zwemmer gemeten wordt tijdens het zwemmen van de borstcrawl.” (Uit het stageverslag van Femke Bosma)



Figuur 2. Figuren van het MAD-systeem

Aangezien niet iedereen een MAD-systeem ter beschikking heeft, is de weerstand niet eenvoudig voor iedereen te bepalen. Toch kan men enigszins zien of men meer of minder weerstand ervaart door het kijken naar de ligging in het water.

Een van de meest simpele manier om de weerstand omlaag te brengen is recht door het water te gaan en niet te slingeren. Door een verkeerde armbeweging kan men zonder beenbeweging vaak erg gaan slingeren. Bijvoorbeeld bij de borst- en rugcrawl kan men dit o.a. oplossen door alleen om de lengte-as te draaien (zie figuur 3).



In de verschillende techniekanalyses van TCT wordt aandacht geschonken om de weerstand zo laag mogelijk te krijgen.

Wrijvingsweerstand

“We spreken over een wrijvingskracht tussen verschillende lagen water als de lagen langs elkaar bewegen. De waterlaag die in direct contact staat met het lichaam van de zwemmer zit als het ware aan het lichaam vastgeplakt door een klevende kracht (adhesive forces). Deze vloeistoflaag beweegt dus met dezelfde snelheid als de zwemsnelheid van de zwemmer. De vloeistofsnelheid zal afnemen naarmate de afstand tot het lichaam van de zwemmer groter wordt. Dit betekent dat vloeistof dat zich ver aan de voorkant, aan de achterkant en aan de zijkant van het lichaam bevindt geen snelheid heeft en dus in rust is. Hieruit kunnen we concluderen dat de waterlaag dicht bij het lichaam wordt vertraagd door de waterlaag daarnaast; deze laag wordt vertraagd door de volgende, enzovoort.”
(Uit het stage verslag van Femke Bosma)

De wrijving weerstand van een zwemmer is o.a. afhankelijk van

- de dichtheid van water
- de viscositeit van water
- de zwemsnelheid
- de lengte van de zwemmer



Figuur 4 Het stroomlijnen van het lichaam om de weerstand zo laag mogelijk te krijgen.

Vormweerstand

“Onder vormweerstand verstaan we de weerstand die optreedt als gevolg van de vorm van de zwemmer. De regelmatige stroom die over het lichaam van de zwemmer stroomt, kan afhankelijk van de vorm, grootte en snelheid van de zwemmer op een zeker punt breken. Achter dit breekpunt keert de stroom zich om en ontwikkelt zich tot wervelingen. Er ontstaat zodoende een drukverschil tussen de voorkant en achterkant van de zwemmer.”
(Uit het stage verslag van Femke Bosma)

De wrijving weerstand van een zwemmer is o.a. afhankelijk van

- zwemsnelheid
- de dichtheid van water
- de weerstandscoefficiënt
- het aanstroomoppervlak

Met de zwemtechniek kan men de weerstandscoefficiënt en het aanstroomoppervlak beïnvloeden.



Figuur 5. Een onderwater opname van een zwemster.

Golfweerstand

“Bij het zwemmen aan het wateroppervlak is water geneigd om zich voor het lichaam van de zwemmer op te stapelen. Hierdoor ontstaan achter deze opstapeling kuilen, waardoor een golfsysteem wordt gecreëerd. Een toenemende zwemsnelheid gaat gepaard met een toenemende golflengte en een toenemende golfuitslag (amplitude). Bij een zekere snelheid is de golflengte gelijk met de waterlijn lengte van de zwemmer, waarbij de waterlijn lengte vermoedelijk evenredig is met de lengte van de zwemmer. De zwemsnelheid waarbij de golflengte gelijk is met de waterlijn lengte wordt de hull speed genoemd. Bij deze zwemsnelheid is de zwemmer gevangen in zijn zelfontworpen kuil. Meer inspanning zal leiden tot een grotere golfuitslag wat zal leiden tot een diepere kuil en dit betekent dat elke poging om de zwemsnelheid te verhogen erg moeilijk zal zijn wanneer de meeste energie gebruikt wordt om uit die kuil te klimmen. Dit houdt in dat het onmogelijk is om sneller te zwemmen dan de hull speed. In de praktijk blijkt echter dat zwemmers wel in staat zijn om boven hun hull speed te zwemmen. De verklaring voor deze observatie is complex en voert te ver voor bespreking.”

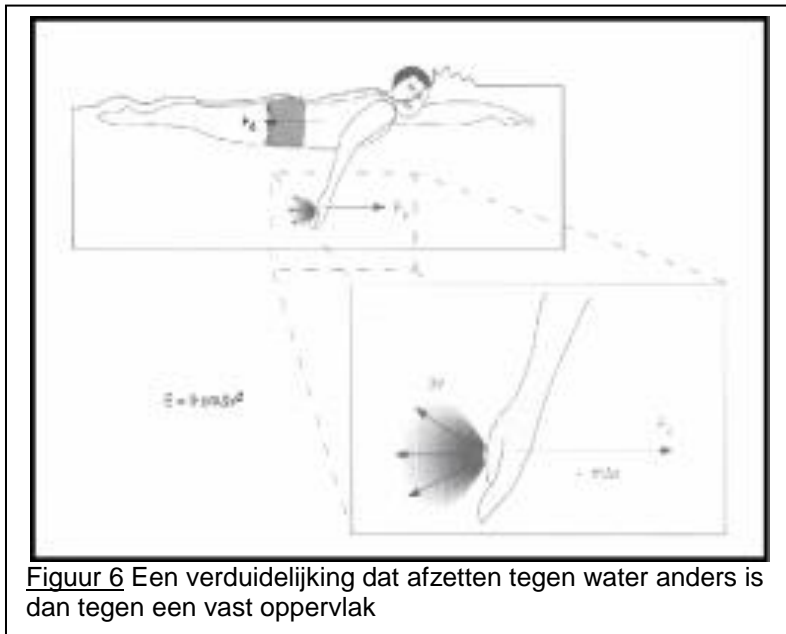
(Uit het stage verslag van Femke Bosma)

Hoewel er weinig bekend is over hoe de zwemtechniek de golfweerstand precies kan beïnvloeden, kan men ervan uitgaan dat met name de benen hierbij een belangrijke rol spelen.

Propulsie

Propulsie ook wel voortstuwende kracht genoemd, is de kracht die de zwemmer levert op het water.

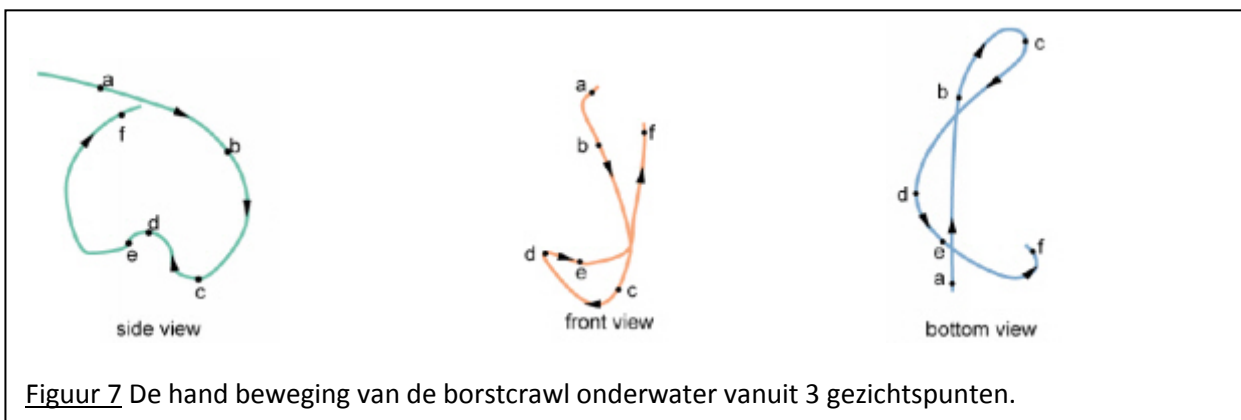
Bij een constante zwemsnelheid moet de zwemmer een propulsiekracht genereren om de weerstandskracht in evenwicht te brengen. Tijdens het leveren van een propulsiekracht gebeurt er echter iets anders dan men gewend is. Op het land wordt er bij een beweging afgezet tegen de aarde, terwijl er in het water afgezet wordt tegen waterdeeltjes. Aangezien water geen vast punt is, krijgt het water een versnelling door het afzetten van de zwemmer. Er gaat dus energie verloren aan het water.



Figuur 6 Een verduidelijking dat afzetten tegen water anders is dan tegen een vast oppervlak

“Daarom wordt het totale mechanische vermogen dat door de zwemmer geproduceerd wordt niet alleen gebruikt om de weerstand te overwinnen, maar ook om water een kinetische energieverandering te geven”

(Uit het stage verslag van Femke Bosma)



Figuur 7 De hand beweging van de borstcrawl onderwater vanuit 3 gezichtspunten.

Afsluiting

Heeft u nog vragen en wilt u weten wat TCT voor u kan betekenen kunt u contact opnemen met TCT via:



Techniek en Conditie Training

Bezoekadres:
Gravelandstraat 66
1131 JK Volendam
Postadres:
Lijnbaan 16
1561 EM Krommenie
tel: 06-44074291
www.stct.nl
info@stct.nl