

Zwemmen

Individuele Bewegingsactiviteiten I

Praktijklesgever(s): P. Moerman
Titularis: Prof. Dr. F. Deconinck

Opleiding L.O. en Bewegingswetenschappen



Inhoudstabel:

1. Studiefiche 1^{ste} bachelor.....pag. 3-5
2. Zwemmen, de basisvaardigheden en –principes van het zwemmen.....pag. 7-25
3. De zwemslagen van onze competitie met hun start en keerpunten.....pag. 25-55
 - a. Cursustekst: techniek crawl
 - b. Startsprong crawl
 - c. Keerpunt crawl
 - d. Techniekbeschrijving rugcrawl
 - e. Startsprong rugcrawl
 - f. Keerpunt rugcrawl
4. Basisvaardigheden (bijgevoegd document; tekst 1)
5. Persyn Addendum I (bijgevoegd document; tekst 4)

Studiefiche zwemmen

Onderdeel van individuele bewegingsactiviteiten

Academiejaar 2019-2020

Praktijkassistent(en): Moerman Pieter

Titularis: Prof. F. Deconinck

Deze studiefiche geldt als aanvulling op de algemene studiefiche van het opleidingsonderdeel die te vinden via de cursussite op Minerva of via de online studiegids.

1. Inhoud

Praktijk

1. Basisvaardigheden
Technieken (afstoot, stroomlijnen, furquawa, wrikken, drijven, apnea)20 ptn
 2. Rugslag
Techniek rugslag (demonstratie over 50m)20 ptn
Techniek keerpunt rugslag (geïsoleerde demonstratie)5 ptn
Techniek rugstart (geïsoleerde demonstratie)5 ptn
 3. Borstcrawl
Techniek borstcrawl (demonstratie over 50m)20 ptn
Techniek tuimelkeerpunt borstcrawl (geïsoleerde demonstratie)5 ptn
Techniek trackstart borstcrawl (geïsoleerde demonstratie)5 ptn
 4. Keuzeslag
Toepassing 400m vrije slag20 ptn
(zie bijgevoegde puntenschaal)
Minimum doelstelling = 400m kunnen uitzwemmen (zonder stoppen)
- totaal Praktijk*** ***100 ptn (wordt verrekend naar 80 ptn)***

Theorie

1. Schriftelijke examen 80 ptn
 2. Jaartaak/opdracht (evenwichtsproblematiek) 20 ptn
- totaal Theorie*** ***100 ptn (wordt verrekend naar 20 punten)***

2. Eindcompetenties

LIn zijn in staat om de technieken te demonstreren over een bepaalde afstand.

LIn zijn in staat om de juiste technieken te gebruiken die dienen ter tuimelen aan de muur.

LIn zijn in staat om een correcte startsprong uit te voeren vanop de startblok.

LIn passen de zwemregels toe tijdens elk nummer die tot het examen behoort.

LIn worden getest op hun conditioneel niveau in begin van het jaar en worden geacht deze in te schatten met het oog op het eindexamen 400m.

LIn kennen de aandachtspunten bij de diverse zwemslagen die aanbod komen.

LIn kennen de fouten die leiden tot uitsluiting binnen het zwemmen.

LIn kunnen oefeningen reproduceren die leiden tot een opbouw van de zwemslag, de startsprong en/of het keerpunt.

3. Werkvormen

In het 1^{ste} bachelor werken we vooral via leerkracht gestuurd onderwijs.

Werken in groepen, duo-werk, kapiteinswerk komt af en toe aanbod.

Gekwetste leerlingen mogen steeds actief deelnemen langs de kant van het water.

4. Opdrachten

Trimestertaak zwemmen.

In groep maken de studenten een werk rond evenwichtsproblematiek in het zwemmen.

Verdere info volgt op minerva en in de lessen.

Datum afgifte: 3 april 2020

5. Verplichte literatuur

Teksten:

1. Basisvaardigheden:

Tekst 1. Sporttechnische bijdrage: basisvaardigheden in het zwemmen. (artikel)

Tekst 2. Basisvaardigheden HILLO 1ste bach. (in deze cursusbundel)

De basisvaardigheden en – principes van het zwemmen

Begrippen binnen het zwemmen, situering van het zwemonderwijs, basisvaardigheden en –principes van het zwemmen begrijpen en de natuurkundige grondslagen van het zwemmen.

2. Bewegingsbeschrijving

Tekst 3: De zwemslagen van de competitiesport (in deze cursusbundel)

- Borstcrawl (zwemslag, grijpstart, trackstart en tuimelkeerpunt borstcrawl)
- Rugcrawl (zwemslag, trackstart en keerpunt schoolslag)

Beweging begrijpen, benoemen, verklaren, tekenen en reproduceren

Tekst 5: Techniekbeschrijving crawl

3. Natuurkundige principes

Tekst 4: U. Persyn

6. Aanbevolen literatuur

- www.zwemfed.be (Vlaamse Zwemfederatie)
- www.schoolzwemmen.be (informatie voor leerkrachten zwemmen)
- www.journalofswimming.com (informatie over zwemmen)
- www.swim.ee (Dep. Kinesiology, Talin, Estonia: biography, modeling and testing techniques and competition analysis)
- www.coachesinfo.com (swimming – alle recente wetenschappelijke info over zwemmen)
- www.baanvier.be

7. Evaluatie

Puntenverdeling 1 BA: 80% praktijk, 20% theorie

a) *Evaluatie praktijk:*

- *8 oktober: prétest conditie*
- *29 Oktober: test basisvaardigheden*
- *10 december: techniek rugcrawl, start en keerpunt*
- *28 april of 5 mei: techniek crawl, start en keerpunt*
- *12 mei: conditie + inhaalexamens*

b) *Evaluatie theorie*

- *Te kennen leerstof: zie verplichte literatuur.*
- *Theorie examen valt in april-mei. (afhankelijk van kalender)*
 - *Open vragen*
- *Jaartaak, wordt gerekend onder evaluatie theorie.*
(weegt 20% door op de 100% van theorie.)

Puntenschaal Zwemmen

1^{ste} bachelor LO

P. Moerman

	200 meter (toets)		400 meter (examen)	
	♂	♀	♂	♀
10	3'10"	3'25"	6'45"	7'15"
9.5	3'15"	3'30"	6'53"	7'23"
9	3'20"	3'35"	7'	7'30"
8.5	3'25"	3'40"	7'08"	7'38"
8	3'30"	3'45"	7'15"	7'45"
7.5	3'35"	3'50"	7'23"	7'53"
7	3'40"	3'55"	7'30"	8'
6.5	3'45"	4'	7'38"	8'08"
6	3'50"	4'05"	7'45"	8'15"
5.5	3'55"	4'10"	7'53"	8'23"
5	4'	4'15"	8'	8'30"
4.5	4'05"	4'20"	8'08"	8'38"
4	4'10"	4'25"	8'15"	8'45"
3.5	4'15"	4'30"	8'23"	8'53"
3	4'20"	4'35"	8'30"	9'
2.5	4'25"	4'40"	8'38"	9'08"
2	4'30"	4'45"	8'45"	9'15"
1.5	4'35"	4'50"	8'53"	9'23"
1	4'40"	4'55"	9'	9'30"
0.5	4'45"	5'	9'08"	9'38"
0	4'50"	5'05"	9'15"	9'45"

Basisvaardigheden en -principes van het zwemmen

1. Begripsbepaling

Het gebruik van de titel: “basisvaardigheden en –principes van het zwemmen” vraagt zeker om enige verduidelijking. Zwemmen, zwemslagen, stuwen en gereguleerd stuwen zijn enkele aanverwante begrippen, maar worden soms verkeerd begrepen en dan ook foutief toegepast. Daarom is het belangrijk om enkele definities en afbakeningen te maken.

- Basisvaardigheden in het water zijn de bewegingsmogelijkheden waarover de mens beschikt om al zwemmend de overkant te bereiken. Enerzijds heeft de mens vanuit het dierenrijk enkele doeltreffende arm-, been- en lichaamsbewegingen gekopieerd en op zichzelf toegepast in het water. Anderzijds heeft hij door recente bevindingen in het water (recreatief en competitief zwemmen zijn pas de laatste 50 jaar echt populair) en wetenschappelijke studies (ook in de scheepsvaart) efficiënte zwembewegingen voor zichzelf ontwikkeld. Door deze gegevens samen te voegen zijn verschillende zwemslagen in de loop der tijden ontwikkeld. Basisvaardigheden zijn dus zwemslagoverschrijdende bouwstenen en situeren zich vooral rond het optimaliseren van de stuwing voor de mens in het water (maximalisatie van de stuwing en/of minimalisatie van de remming leiden tot de basisprincipes van het zwemmen), het efficiënt ademen en bewegen in waterig milieu. Uit nature zijn de zwemmende capaciteiten van de mens beperkt. Alleen een actief leerproces kan hier verandering in brengen. Vanuit een motorische invalshoek vormen deze bewegingen in het water een rijke aanvulling op de manier waarop een mens kan bewegen op het land en geven hem (in vergelijking met de dieren) een grote bewegingsrijkdom.
- Zwemmen is het zelfstandig voortbewegen in water met behulp van voet-, hand-, of lichaamsbewegingen zonder gebruik te maken van steun-, drijf- of andere hulpmiddelen. Leren zwemmen wordt in deze context vertaald als het aanleren om in het water zelfstandig voort te bewegen. Zwemmen wordt verder opgesplitst in; stuwen en gestructureerd zwemmen. Stuwen heeft te maken met de mogelijkheden (en beperkingen) die het menselijk lichaam in het water heeft (zonder enige beperkingen op te leggen). Om gemakkelijker vooruit te geraken in het water, maakt de mens, zoals hierboven beschreven, gebruik van basisvaardigheden en -principes. Om de overkant te bereiken beschikt de mens in tegenstelling tot de dieren over meerdere soorten van stuwende arm- of beenbewegingen. Maar tegenover dat dierenrijk zijn wij dan ook weer ondergeschikt als het over prestaties gaat. Onze (vanuit het dierenrijk) gekopieerde en artificieel (vanuit de scheepsvaart) ontwikkelde stuwing in het water is eigenlijk maar beperkt. Gestructureerd zwemmen betekent; stuwen in het water met opgelegde beperkingen of regels. Deze zwemvorm wordt momenteel voornamelijk toegepast binnen het wedstrijdzwemmen. Leren stuwen en

leren gestructureerd zwemmen hebben dus een totaal andere doelstelling en mogen niet langer als het allesomvattende leren zwemmen worden bestempeld.

- De reglementen van de zwemsport onderscheiden momenteel vier zwemslagen; borstcrawl, rugcrawl, schoolslag en vlinderslag. Door opgelegde beperkingen (voornamelijk inzake stuwving) worden ze kunstmatig van elkaar gescheiden en ontstaan vier verschillende zwemsnelheden. Mochten deze regels niet bestaan, zou er in competitie waarschijnlijk maar één zwemslag overblijven. Mensen blijven zich echter competitief met elkaar meten door op verschillende, maar afgesproken wijzen te zwemmen. Dat gestructureerd zwemmen vormt op die manier een onderdeel van het culturele erfgoed van onze maatschappij en kan volledig los staan van het stuwen. Een steekvoet in een wedstrijd schoolslag is een reglementaire fout en leidt hier tot een uitsluiting. In de zwemles daarentegen geeft diezelfde steekvoet het kind voldoende stuwving om de overkant van het bad op een veilige manier te bereiken. Het is de lesgever of monitor die binnen deze context bepaalt of een dergelijke beweging past in het kader van doelstellingen of niet.

2. Situering binnen het zwemonderwijs

Bij het leren zwemmen onderscheiden vier fasen zich van elkaar:

fase 1: algemene watergewenning

angsten voor het water (van het instructiebad) overwinnen,

fase 2: gevorderde watergewenning

verder wennen aan en overleven in het water waar zij niet kunnen staan,

fase 3: op verschillende wijzen leren stuwen in het water

basisvaardigheden en –principes van het zwemmen verwerven,

fase 4: verder gestructureerd leren zwemmen

schoolslag, crawl, rugcrawl en vlinderslag leren zwemmen.

In fase 1 en 2 leren kinderen wennen aan het water. Het overwinnen van angsten en het vertrouwd maken met nieuwe situaties vormen de belangrijkste doelstellingen. Fase 2 behandelt grondiger enkele terugkomende elementen uit fase 1. Men werkt met minder steun, springt in dieper water en oefent meer drijvende en horizontale houdingen. Dusdanig komen kinderen tot een horizontale houding ter plaatse en evolueren tot het drijven in beweging. Op het einde van fase 2 komen zij voor de eerste keer in contact met het diepe deel van het zwembad (eventueel met drijvende middelen). In fase 3 wordt dieper ingegaan op het meer efficiënt bewegen in het water. We laten kinderen kennismaken met alle basisvaardigheden en –principes van het zwemmen (voor meer info lees je de inhoud van dit document). We geven hen andere mogelijkheden om te stuwen en meer inzicht in het bewegen door het waterig milieu. Vanaf nu zijn kinderen klaar om verder te werken met het perfectioneren van alle zwemslagen en stapsgewijs grotere afstanden in te bouwen.

In Vlaanderen bemerken we bij het zwemonderricht van onze jonge schoolkinderen twee uitersten; ofwel wordt het zwemonderricht vanuit een brede ofwel vanuit een enge invalshoek benaderd. Beide uiteenlopende standpunten worden verduidelijkt;

- bij de aanleermethode met een brede invalshoek wil de lesgever het bewegen in het water zo ruim mogelijk behandelen. Hij wil uiteindelijk dat jonge kinderen kennismaken met meerdere zwemslagen. Daarom legt hij een brede basis inzake watervaardigheden. Een vergelijking met de balsporten is terecht. We specialiseren geen kinderen van 6 jaar in één balsport, maar oefenen in grote lijnen de beginselen van alle balsporten. Spelen met de bal betekent voor die leeftijd zowel trappen als gooien, rollen en dribbelen met zowel handen als voeten. Pas na het verwerven van deze vaardigheden kunnen sporten zoals volley-, basket- en voetbal aan bod komen. Het kind wordt 'motorisch rijk' als het met zoveel mogelijk vormen van bewegen (bewegingsfamilies) kennis maakt. Hoe rijker de motorische ervaring van het kind, hoe beter het fundament voor een latere specialisatie. Kinderen van 5 jaar krijgen bewegingsgericht onderwijs, kinderen van 9 jaar en ouder werken sporttakgericht. In het bovenvermelde zwemonderricht situeert zich dat in fase 3; op verschillende wijzen leren stuwen in het water.
- de aanleermethode vanuit een enge invalshoek wil zo snel mogelijk één populaire of opgelegde zwemslag aanleren. Het zwemonderricht is hier dan ook alleen maar op afgestemd. Fasen worden overgeslagen of slechts sporadisch behandeld. De vergelijking met een gedreven voetbaltrainer als lesgever lichamelijke opvoeding die kinderen van zes jaar alleen maar een voetbal geeft, is volledig terecht. Toch is het toepassen van deze, vrij populaire werkwijze niet alleen een bewuste keuze van de lesgever. In Vlaanderen, het schoolslagland bij uitstek, dringt onze omgeving (directie, oudercomité, beheerraad en sommige collega's) veel zwemlesgevers deze visie op. Deze aanleermethode mag dus niet alleen in een negatief daglicht worden geplaatst. Het is een veel voorkomende werkwijze in Vlaanderen. Een combinatie van beide visies, de gulden middenweg, is waarschijnlijk de meest ideale oplossing.

3. Basisvaardigheden en –principes van het zwemmen

Wanneer een jonge zwemmer start met de basisvaardigheden in het zwemmen, heeft hij fase 2 van de zwemscholing afgewerkt (zie hoger de vijf fasen van het zwemonderricht). Hij heeft de watergewinning in het ondiepe en het diepe spelenderwijs afgewerkt en durft (met hulpmiddelen) in het diepe deel van het zwembad.

Het kind is dan nog te jong (ongeveer 6 jaar) om één zwemslag verder te perfectioneren, hij verlangt naar meerdere vaardigheden in het water. Het ontwikkelen van andere basisvaardigheden en stuwprincipes in fase 3 is dan ook ideaal voor kinderen vanaf het eerste leerjaar. We behandelen vijf verschillende basisvaardigheden; evenwicht, stroomlijnen, stuwen met de benen en armen, ademen. Ze laten het kind kennismaken met alle elementen waarmee het zwemmen is opgebouwd. In het hele verhaal wordt eigenlijk nooit één zwemslag volledig uitgewerkt. Er wordt wel gestuwd op de rug, maar we spreken niet over rugcrawl. We leren zijwaarts inademen, met beide armen boven water overhalen,

de sleutelgatbeweging onderwater uitvoeren, watertrappen, tuimelen en gestroomlijnd naar de bodem duiken. Het zijn één voor één herkenbare onderdelen van populaire zwemslagen, maar ze worden geoefend onder de noemer 'het verbreden van vaardigheden in het water' en blijven rudimentair. Het is pas in de vijfde fase dat de vier wedstrijdslagen echt worden geperfectioneerd. Het kind heeft dan de magische leeftijd van 9 à 10 jaar bereikt. De motorische ontwikkeling van het kind mag en kan optimaal worden gebruikt.

3.1. Evenwicht

1. Natuurkundige inleiding

In het water zijn er twee belangrijke krachten die op het lichaam of een voorwerp inwerken. Enerzijds de zwaartekracht die het lichaam naar de bodem trekt (zinken) en anderzijds de opdrukkracht die het lichaam naar het wateroppervlak brengt (drijven). Doordat beide krachten tegengesteld aan elkaar zijn zal het lichaam (schijnbaar) gewicht verliezen. De vraag of dat lichaam of voorwerp drijft of zinkt, wordt bepaald door de soortelijke massa van het voorwerp of lichaam. Als de soortelijke massa lager is dan deze van het water kan het drijven, als de soortelijke massa zwaarder is, zal het zinken. Als het gelijk is, zal het zweven. Als dat lichaam of voorwerp drijft of zweeft, kunnen we ons afvragen hoe of in welke positie het zal liggen. Het evenwicht van een voorwerp in het water wordt bepaald door de plaats van het zwaartepunt en het drukpunt.

De mens heeft een soortelijke massa kleiner dan dat van het water, met andere woorden; hij is in staat te drijven. De soortelijke massa is afhankelijk van lichaamsbouw en –samenstelling en verschilt dus van mens tot mens. Men heeft een beter drijfvermogen als we meer vet, minder spieren of een grotere longinhoud hebben. Maar de mens heeft ook de mogelijkheid om (in beperkte mate) zijn soortelijke massa te veranderen. Het inademen van een groot volume geeft hem een kleinere soortelijke massa, waardoor hij gemakkelijker zal drijven, het zoveel mogelijk leegblazen van de longen geeft hem een grotere soortelijke massa en kan hem laten zinken. De ademhaling stelt hem in staat de mate van het drijven of zinken ten dele te beïnvloeden. Ook het boven water brengen van een lichaamsdeel kan de soortelijke massa veranderen. Als je twee armen uit het water haalt, zal je door het vergroten van de soortelijke massa, bijna onmiddellijk zinken.

De plaats van het zwaartepunt en het drukpunt op het menselijk lichaam leidt tot een bepaalde positie of evenwicht in het water. Het zwaartepunt van de mens bevindt zich ongeveer tussen de 11^e borstwervel en het heiligbeen. Doordat de wervelkolom en de rugspieren een grotere densiteit hebben dan de buikholte (met organen) ligt het zwaartepunt meer rugwaarts. De plaats van het drukpunt ligt meestal ter hoogte van het onderste puntje van het borstbeen (langs de buikzijde van het lichaam). Het evenwicht is stabiel als beide punten verticaal ten opzichte van elkaar liggen (ze zijn tegenovergesteld aan elkaar). De mens is ook in staat, net zoals bij het soortelijke gewicht, de plaats van beide punten op het lichaam (en dus ook zijn evenwichtspositie) te veranderen. Als beide armen starten aan de dij en boven het hoofd worden gebracht, zal het zwaartepunt ook die richting (hoofd) opschuiven. Als de zwemmer inademt, gaat het drukpunt ook richting hoofd.

Bewegingen van de ledematen kunnen het zwaartepunt en/of drukpunt ook verplaatsen naar links of rechts en zelfs naar boven of onder. Het lichaam ondergaat telkens een andere rotatie om tenslotte tot een andere evenwichtspositie te komen. Deze rotaties kunnen plaatsvinden over drie verschillende assen:

- de lengteas (bv. een crawlzwekker draait rond de lengteas om in te ademen);
- de breedteas (bv. een schoolslagzwekker draait rond de breedteas om in te ademen);
- de diepteas (bv. als een zwekker mooi rechttuit en op één lijn kan zwemmen, zijn er geen rotaties rond de diepteas. Zwalpen van links naar rechts of 'snaky swim' zijn rotaties rond de diepteas).

Zoals uit het voorgaande kan worden opgemaakt, heeft de mens weinig stabiele posities in het water. Zeker kinderen, met een groter vetpercentage dan volwassenen, een lagere soortelijke massa (en dus een groter drijfvermogen), hebben het niet gemakkelijk om zich onder het watervlak gecontroleerd te verplaatsen, opdrachten uit te voeren en zich te oriënteren.

2. Evenwicht bij zwemmers

Evenwicht bij zwemmers kan dus gemakkelijk vergeleken worden met een balans. De zwaartekracht wil de zwekker naar de bodem trekken en wordt aangeduid door een pijl afwaarts vanuit het zwaartepunt. De opwaartse kracht wil de zwekker drijvende houden en wordt aangeduid door een pijl opwaarts vanuit het drukpunt. Tijdens het zwemmen verplaatsen beide punten zich voortdurend door enerzijds het meer in- of uitademen en anderzijds door bewegingen van ledematen, romp en hoofd zowel in als uit het water. Dat zorgt voor een constant balancerend lichaam.

Om in een stilstaande fase het lichaam in evenwicht te houden, mag de zwekker geen bewegingen met ledematen, hoofd of romp maken. Dat statisch drijven wordt pas na wat schommelen bereikt als het zwaartepunt van de zwekker en het drukpunt van het verplaatste water perfect boven elkaar liggen. Bijvoorbeeld; met een gestrekt lichaam, beide armen gestrekt zijwaarts en kijken naar het plafond zullen mensen met gespierde benen (de grote soortelijke massa van de benen zorgt voor een verplaatsing van het zwaartepunt naar de voeten) bijna verticaal drijven. Zwemmers met een groot vetpercentage (het drukpunt zal verschuiven naar de voeten, het zwaartepunt zal verschuiven naar het hoofd) zullen bijna horizontaal in evenwicht blijven liggen. Bij deze opdracht wordt gevraagd om zoveel mogelijk lucht naar binnen zuigen. Sommige zwemmers hebben het namelijk niet gemakkelijk om te blijven drijven aan het watervlak. Het gebruik van een plankje betekent een oplossing voor dat probleem maar we kunnen dan uiteraard niet langer spreken van een natuurlijk evenwicht. Het is vooral belangrijk bij kinderen om door het spelen verschillende evenwichtsvormen (ook met materiaal) te ontdekken.

Dat passief evenwicht wordt ook bekomen als een zwekker op een willekeurige manier in het water terechtkomt. Enkele seconden later komt hij automatisch met het hoofd aan het

watervlak. De kleine soortelijke massa van de hersenen (met een hoog vetgehalte) en de longen zorgen ervoor dat het bovenlichaam altijd eerst (in vergelijking met het onderlichaam) aan het watervlak zal komen. Tenminste als die persoon in het water zijn reflexen onder controle kan houden en zich dus niet beweegt. Tijdens het evenwichtsproces moet hij passief de natuurkunde ondergaan; het lichaam wordt ondergedompeld, zal misschien nog even verder tullen, maar na enkele tellen zal het hoofd langzaam het oppervlak doorbreken. Dat passief evenwicht kan geoefend worden na een afstoot van de muur, een sprong, een duik of een tuimeling van de zwembadrand. De zwemmer mag tijdens deze oefening het hoofd niet opwaarts richten of met behulp van de armen de romp boven water duwen. Deze hoofd- en armbeweging is waarschijnlijk afkomstig van de valbeweging op het droge. Het voorwaarts strekken van de armen en het ruglings kantelen van het hoofd behoren tot de valreflex en worden overgedragen naar het water. Wanneer een angstige beginner duikt in het water, zien we analoge arm- en hoofdbewegingen. Ook bij angstige kinderen komen deze storende elementen frequent voor. Het beheersen of controleren ervan vormt een belangrijke opdracht voor de lesgever watergewenning.

Naast het passief bestaat ook het actief evenwicht waarbij wel bewegingen worden gemaakt om het lichaam stabiel of onder controle te houden. Kleine arm- of beenbewegingen laten de zwemmer gemakkelijker toe om sneller tot een gevraagde positie komen. Bijvoorbeeld; het liften van de kin, weg van de borst, laat een zwemmer in buiklig gemakkelijk tot een verticale positie kantelen. Als de romp en aan afwaartse armbeweging deze hoofdbeweging ondersteunt, gaat het nog sneller. Dat wordt gebruikt om vanuit een drijvende, horizontale houding (dynamisch drijven) met de voeten opnieuw aan de grond te komen. Laat kinderen tijdens het oefenen van het actief evenwicht experimenteren met verschillende bewegingen van het hoofd in relatie tot hun verticaal of horizontaal evenwicht.

In het water en met een bepaalde zwemsnelheid heeft de mens dergelijke hoofd-, arm of beenbewegingen nodig om op één lijn te blijven. Op één lijn zwemmen en hier niet van afwijken, is het streefdoel van elke zwemmer. De krachten die een zwemmer op het water uitoefent moeten reactiekrachten opwekken in één bepaalde richting; de voortbewegingsrichting. Maar dat is bijna niet te realiseren. Bijna altijd zullen door diezelfde arm- of beenbewegingen reactiekrachten in andere richtingen ontstaan, waardoor de zwemmer zal afwijken van zijn rechte weg en dus eigenlijk zijn evenwicht verliest. Om deze afwijkingen te neutraliseren worden compenserende bewegingen gemaakt. Ook dat behoort tot het actief evenwicht. Deze ingewikkelde materie wordt nog even verder behandeld in het hoofdstuk van armstuwing.

3. Het gebruik van materiaal

Ook het gebruik van materiaal zoals het zwemmen met een plankje tussen de benen, zal het drukpunt verplaatsen (in ons voorbeeld richting voeten). Op die manier bepaalt de plaats van het plankje ten opzichte van het zwaartepunt, de evenwichtspositie van de zwemmer en dus de moeilijkheidsgraad van een oefening. Hoe verder het plankje van het zwaartepunt verwijderd wordt (in de richting van het hoofd of zelfs hier voorbij), hoe schuiner (meer verticaal) het lichaam in het water ligt. De zwemmer ondervindt een nadelige stroomlijn met ondervindt remming. Een bijkomende drijfgordel om hun middel kan deze toestand verbeteren. Maar als het plankje in de richting van de voeten van het zwaartepunt

verwijderd wordt, zal het lichaam horizontaler in het water liggen. De zwemmer ondervindt veel minder nadelen.

Op die manier heeft de lesgever de moeilijkheidsgraad van een oefening in een bepaalde mate onder controle.

Toch vinden kinderen de bijna verticale positie vrij comfortabel, omdat hun hoofd hoog boven het water uitsteekt. Op die manier kunnen ze gemakkelijk inademen. Het plankje vasthouden onder of boven het zwaartepunt, behoudt de stroomlijn, maar brengt de mond dicht bij het water. Kinderen ervaren de ademhaling als moeilijker, de kans op verslikken is groter maar de lichaamshouding is dan wel beter gestroomlijnd.

3.2. Stroomlijnen

1. Natuurkundige inleiding

De massadichtheid (of densiteit) van water (met een temperatuur van 4°) is 1 kg per liter. Hiermee is deze ongeveer 800 keer groter dan de densiteit van lucht. Deze hoge waarden zorgen ervoor dat bewegen door het water ongeveer 800 keer meer weerstand ondervindt dan op dezelfde manier bewegen door de lucht. Dat heeft voor het zwemmen twee belangrijke conclusies:

- het kost de zwemmer aanzienlijk meer energie om zich te verplaatsen, de zwemmer ondervindt namelijk een kracht die alle bewegingen afremt (remkracht);
- de grote weerstand van het water kan de zwemmer gebruiken om zich als het ware (met de nodige voorzichtigheid) tegen af te duwen (stuwmogelijkheden).

Alle verplaatsingen, zowel afkomstig van het lichaam als van de ledematen afzonderlijk, worden in het water tegengewerkt. Deze remkracht is onder andere afhankelijk van:

- v^2 , de snelheid waarmee je voortbeweegt. Hoe groter de snelheid waarmee je in het water beweegt, hoe meer de remkracht (exponentieel) toeneemt,
- de vormconstante. De vorm van een druppel water heeft een bijna ideale vormconstante en levert zodoende een kleine remkracht (als deze beweegt met de bolle zijde eerst en de scherpe punt achteraan). Een vlakke plaat die loodrecht staat op de beweging ondervindt, in vergelijking met de druppel, een veel grotere remming (de plaat ondervindt ongeveer 33 keer meer weerstand),
- de grootte van het oppervlak loodrecht op de beweging. Hoe groter het oppervlak, hoe meer remkracht. Kleine veranderingen aan het lichaam (bv. Het strekken of niet-strekken van de voeten) bij een afstoot na een keerpunt kunnen op die manier een groot verschil aan remming opleveren.

De weerstand in het water kan verder worden opgesplitst in de drukweerstand, de wrijvingsweerstand en de golfweerstand. Het lijkt ons binnen de doelstellingen van deze opleiding weinig opportuun om deze verder te beschrijven. Toch kent iedereen de

wrijvingsweerstand. Deze is onder andere afhankelijk van de grootte en de ruwheid van het contactoppervlak. Als zeewier onder een boot vastgroeit, belet de weerstand door ruwheid de ontwikkeling van grote vaarsnelheden. Om die reden zullen topzwemmers bijzondere kledij dragen op grote wedstrijden.

2. Het beperken van de remming

Efficiënt zwemmen is met een minimum aan energie een maximum aan rendement behalen. Het optimaliseren van stuwing en minimaliseren van remming zijn steeds terugkerende werkpunten. Het verbeteren van de stroomlijn of het hydrodynamisch profiel is een eerste stap.

Een zwemmer met een goede stroomlijn heeft de handen op elkaar, de ellebogen zo smal mogelijk, de armen achter het hoofd, de ogen kijken, wanneer het lichaam in buiklig ligt, naar de bodem (niet naar de handen), het lichaam is opgespannen, de voeten zijn aangesloten en gestrekt.

Zwemmers moeten leren gestroomlijnd afstoten, zowel in buik-, zij- als ruglig. Ook een duik vanop de rand of startblok wordt op die manier uitgevoerd. Laat zwemmers altijd hydrodynamisch geprofileerd starten, in welke zwemslag ook. Nonchalance is een belangrijke oorzaak van foutieve houdingen bij de afstoot, verbeter deze onmiddellijk. Gebruik bij het aanleren van een correcte stroomlijn het 'contrastprincipe'. Leer zwemmers het verschil aanvoelen tussen een foute en correcte uitvoering. Wissel beide af zodat kinderen zelf de juiste oplossing als beter ervaren. Gebruik variaties waarbij de zwemmer gestroomlijnd zo ver mogelijk geraakt of met een fout juist niet ver komt. Laat fouten overdreven uitvoeren zodat de zwemmer onmiddellijk zelf voelt wat ze veroorzaken. Vormspanning staat aan de basis van dit hydrodynamisch profiel en wordt dus veel geoefend. Opdrachten zoals; gestroomlijnd springen in het water, afstoten van de rand of duiken naar de diepte geven snel goede resultaten.

Een gestroomlijnde houding is een voorwaarde tot efficiënt zwemmen. Een niet-gestroomlijnde houding zal de zwemmer afremmen en daarenboven ook laten afwijken van de rechte lijn waarop hij zwemt. Indien een hand, voet of ander lichaamsdeel buiten de stroomlijn valt, veroorzaakt dat extra remkracht en ontstaat een krachtenkoppel. Door de druk van het water op dat uitsteeksel zal het lichaam beginnen draaien (evenwichtsverlies).

Om het resultaat van een niet-gestroomlijnde houding te voorspellen, is het handig een tekening te maken van het uitsteeksel en de lijn die de lichaamsas (lengteas) voorstelt, door het zwaartepunt gaat en wijst in de zwemrichting. Het water stroomt evenwijdig maar tegengesteld aan de zwemrichting en botst tegen het uitsteeksel. De druk van het water tegen het uitsteeksel is groot genoeg om het lichaam asymmetrisch af te remmen. Voorbeeld; een zwemmer onder het watervlak stoot gestroomlijnd af met het hoofd in de nek. Het hoofd bevindt zich niet binnen de stroomlijn en steekt uit boven de horizontale lichaamsas. De druk op het hoofd zal het hoofd afremmen en het lichaam aan dezelfde snelheid laten verder bewegen. Hierdoor zal het lichaam roteren, het hoofd beweegt naar het oppervlak en de benen naar de bodem. Vanuit een zijaanzicht loopt deze beweging

cirkelvormig, met het middelpunt ergens tussen zwaarte- en drukpunt. Naast dit voorbeeld van een breedteasrotatie, bestaan ook andere lichaamsrotaties. We verwijzen hiervoor verder naar het hoofdstuk 'stuwen met de armen'.

3.3. Stuwen in het water

1. Natuurkundige principes

Zoals eerder werd aangehaald, kan een zwemmer de weerstand van het water op een positieve manier gebruiken. Handen (en voorarmen) en voeten (en onderbenen) vormen de stuwvlakken waarmee we water achterwaarts kunnen verplaatsen. Een dergelijke beweging ondervindt van het water een grote weerstand, groot genoeg om de zwemmer vooruit te duwen. Samengevat kunnen we dus stellen dat elke beweging van het lichaam of van een lichaamsdeel, dat erin slaagt om water achterwaarts te verplaatsen (ten opzichte van een vaste achtergrond), tot voorwaartse stuwning zal leiden. Deze wet van actie reactie ligt aan de basis van alle zwembewegingen. Maar de natuurkundige principes waarmee het lichaam dat water (ten opzichte van een vaste achtergrond) achterwaarts verplaatst, zijn echter niet altijd even eenvoudig.

Natuurkundigen en biologen kunnen bijvoorbeeld voor de mens nog steeds niet berekenen hoeveel stuwning of remming een bepaalde beweging oplevert. Een volledig wetenschappelijk verhaal omtrent de optimale stuwning van de mens in het water bestaat (nog) niet. We geven een overzicht van de belangrijkste natuurkundige stuwingsprincipes die de mens gebruikt;

- het roeispaan- en schoepenradprincipe (naar analogie met stuwning bij schepen);
- het schroef- en draagvleugelprincipe (naar analogie met stuwning bij schepen);
- het paling- en dolfijnprincipe (naar analogie met stuwning bij dieren).

Een roeispaan duwt het water loodrecht achterwaarts, waardoor de zwemmer vooruit gaat. Dit roeispaan- en schoepenradprincipe maakt gebruik van de derde wet van Newton, waarbij na elke actie een reactie ontstaat, tegengesteld aan de richting waarin de actie plaats had. Het schroef- en draagvleugelprincipe duwt het water schuin zij-achterwaarts. Hier ontstaat een belangrijke liftkracht loodrecht op de beweging van de hand (of voet). Deze liftkracht wordt onder andere gebruikt in cirkelvormige bewegingen zoals het sluiten van de benen bij schoolslag en het diagonaal achter- en binnenwaarts bewegen (het samenbrengen van de armen) in vlinderslag.

Een paling verplaatst water in de curven (die hij met zijn lichaam maakt) achterwaarts. Deze achterwaartse waterverplaatsing drukt de paling voorwaarts als reactie.

3.4. Stuwen met de benen

1. mogelijke beenstuwers

In het water heeft de mens twee mogelijke beenbewegingen waarmee hij naar de overkant kan stuwen. Eén groep stuwst met een gestrekte voet, de andere stuwst met een opgetrokken voet. Variaties en onderlinge combinaties van beide beenbewegingen leiden tot diverse zwemslagen:

- afwisselende bewegingen met twee gestrekte voeten, op- en neergaand - crawl en rugcrawl;
- gelijktijdige bewegingen met twee gestrekte voeten, op- en neergaand - vlinderslag;
- gelijktijdige cirkelvormige bewegingen met twee opgetrokken voeten – schoolslag;
- afwisselende bewegingen met twee opgetrokken voeten - de 'pedalo beweging' of 'eggbeater'
- gelijktijdige cirkelvormige bewegingen met twee opgetrokken voeten in een verticale lichaamspositie en zonder pauze na het sluiten - watertrappen
- de oude zeemannslag of 'sidestroke' is een combinatie van stuwfamilies. Bij het ene been is de voet gestrekt bij het andere is de voet opgetrokken (deze techniek wordt vandaag bij het redden nog steeds gebruikt).

2. Stuwen met een gestrekte voet

Een stuwende beenbeweging met gestrekte voeten wordt ook wel eens vergeleken met de beweging van het trappen tegen een bal. Het been haalt rugwaarts uit en wordt bij de voorbereiding gebogen in de knie en de heup. Een krachtige kniestrekking laat de voet hard tegen de bal *'shotten'*.

De beenbeweging van crawl, rugcrawl en vlinderslag is gebaseerd op deze groep beenstuwers. Bij alle drie verloopt de beenbeweging zodanig dat het stuwvlak (de voetrug, voetzool en bij sommige zwemmers ook de achterkant van het onderbeen) zoveel mogelijk ideaal wordt gepositioneerd om het water achterwaarts te verplaatsen. Zonder te diep op deze ingewikkelde materie in te gaan zijn hiervoor enkele voet- of beenposities noodzakelijk:

- de enkels worden tijdens de afwaartse beweging zoveel mogelijk gestrekt (en liefst overstrekt);
- de voet wordt tijdens de afwaartse beweging binnenwaarts geroteerd om ook het liftprincipe (en hierdoor nog meer water achterwaarts te verplaatsen) te kunnen benutten;
- bij het begin van de afwaartse beenbeweging blijft de voet iets langer wachten aan het oppervlak zodat de voetrug nog beter gepositioneerd staat om water achterwaarts te duwen.

De voet slaat explosief afwaarts tot het been is gestrekt. Tijdens dat laatste deel van de afwaartse fase is er geen voorwaartse stuwing meer, maar kan het lichaam wel horizontaal in evenwicht blijven (doordat de voeten een opwaartse reactiekracht opwekken, zullen de onderbenen niet zinken maar kan het lichaam een horizontaal, gestroomlijnde positie behouden). Tevens kan hierdoor bij crawl en rugcrawl het lichaam roteren rond de lengteas.

Een goede oefening om deze correcte voetpositie aan te voelen, is vanuit zit op de rand van het bad met beide benen gestrekt in het water en met de voeten naast elkaar, eerst de voeten te strekken, vervolgens de voeten te supineren (de voetzool van beide voeten naar elkaar draaien zonder de benen te buigen) en dan het dijbeen binnenwaarts te draaien zodat de knieschijf naar binnen komt. Vanuit deze positie (de dikke tenen raken elkaar, de hielen zijn uit elkaar en de voetrug is diagonaal gedraaid ten opzichte van de beweging die de voet opwaarts maakt) spat je het water opwaarts.

3. Stuwen met een opgetrokken voet

In tegenstelling tot het voorgaande zullen de voeten nu met een opgetrokken positie stuwen. De meest populaire beweging die stuwt met opgetrokken voeten (schoolslag) ziet er als volgt uit; vanuit buiklig worden de knieën sterk gebogen zodat de hielen naar het zitvlak komen (hierbij blijft de heup ongeveer gestrekt). Maximaal dicht bij het zitvlak (en het wateroppervlak) krijgen de voeten hun opgetrokken positie. De benen zullen eerst spreiden (met de voeten breder dan de knieën) en vervolgens sluiten. Op die manier maken de voeten een cirkelvormige beweging schuin afwaarts naar de bodem tot beide benen opnieuw gestrekt naast elkaar liggen. Het laatste deel van de stuwing wordt versnellend uitgevoerd. Na de stuwing blijven de voeten nog even naast elkaar (glijfase).

In het begin van de beenstuwing (tijdens het spreiden) kunnen de voetzolen en de binnenkant van de onderbenen stuwen volgens het roeispaan- en schoepenradprincipe. Het onderbeen staat dan loodrecht op de voortbeweging van de zwemmer. Tijdens de tweede stuwfase (het sluiten) van de benen benutten we het schroef- en draagvleugelprincipe.

Na de cirkelvormige beenstuwing volgt een remmend deel (de hielen gaan opnieuw naar het zitvlak en de beenbeweging kan opnieuw starten). Alle zwemslagen die stuwen met opgetrokken voeten (bv. schoolslag) hebben dus een stuwend en sterk (af)remmend deel. De zwemslagen die stuwen met gestrekte voeten (zoals vlinderslag) hebben een stuwende en minder stuwende delen maar zeker geen remmende. Daardoor mogen we stellen dat het stuwen met gestrekte voeten minder energie van de zwemmer gebruikt en dus meer efficiënt stuwt.

De '*pedalo beweging*' is een voorbeeld van een afwisselende beenbeweging met opgetrokken voeten. Doordat beide benen afwisselend stuwen, wordt het remmend deel voor een stuk gemaskeerd. Daarom is deze beenbeweging bij waterpolo of synchronzwemmen zeer geliefd. Het geeft de persoon de kans om constant of zelfs hoger boven water te blijven (in vergelijking met een gelijktijdig uitgevoerde beenbeweging van het watertrappen). Het grote nadeel is echter het steeds heen en weer bewegen van het lichaam. Omwille van een rotatie rond de diepteas kunnen zwemmers met een '*pedalo beenbeweging*' moeilijk op één rechte lijn zwemmen ('*snaky swim*' of zwalpend zwemmen van links naar rechts).

Voor een goede beenstuwing, moet een efficiënt ritme worden toegepast. De hielen komen traag naar het zitvlak en starten hun versnelling vanaf dat punt. Het spreiden (eerste deel van de stuwing) verloopt traag, het einde van de sluitfase (tweede deel van de stuwing) is

snel en krachtig. Nadien stopt de beenbeweging en glijdt de zwemmer even verder in een gestroomlijnde positie. Als deze versnelling niet aanwezig is, niet op het juiste moment start of met een te hoge snelheid wordt uitgevoerd, verliest de zwemmer stuwingskracht. Hij maakt wel een correct bewegingspatroon maar krijgt onvoldoende stuwingskracht. Deze ritmische fout is een onderdeel van een gebrekkig watergevoel (zie ook in het deel van de armstuwingskracht).

3.5 Stuwen met de Armen

1. Natuurkundige inleiding

De beweeglijkheid van onze armen en handen is in vergelijking met onze benen en voeten veel groter. De stuwingskansen van onze bovenste ledematen zijn dan ook veel groter. Om die reden stuwen we in het water (in tegenstelling met het voortbewegen op het land) vooral met de armen (met de handen als voornaamste stuwvlakken).

Zoals eerder in de tekst werd gesteld, kan elke beweging van het lichaam of van een lichaamsdeel, dat erin slaagt om water achterwaarts te verplaatsen (ten opzichte van een vaste achtergrond), tot voorwaartse stuwingskracht leiden. Het achterwaarts verplaatste water zorgt door de wet van actie en reactie voor een voorwaartse stuwingskracht (zie natuurkundige principes bij de stuwingskracht). Bij de meeste zwemslagen (crawl, rugcrawl en vlinderslag) zal de zwemmer proberen zijn hand (het voornaamste stuwvlak) voornamelijk verticaal te positioneren. Om water achterwaarts te verplaatsen, kan de zwemmer hand- of armbewegingen gebruiken in verschillende richtingen. Enkele voorbeelden:

- de hand achterwaarts (horizontaal) trekken of duwen (zoals bij crawl en vlinderslag);
- de hand zijwaarts (horizontaal) verplaatsen, weg of naar de centrale lichaamsas (zoals bij het wrikken);
- de hand op- of afwaarts (verticaal) verplaatsen, naar het oppervlak of bodem (zoals het af- en opwaarts bewegen van de handen in crawl);
- de hand diagonaal achterwaarts verplaatsen (het samenbrengen van de handen bij vlinderslag).

De beste reactiekrachten die de zwemmer ondergaat, worden bekomen door de hand diagonaal achterwaarts te verplaatsen. Terwijl de zijwaartse of verticale handbewegingen slechts een beperkte stuwingskracht kunnen opwekken (maar ze kunnen in elk geval stuwingskracht opwekken).

De prestaties van een zwemmer worden om economische reden ook rechtstreeks in verband gebracht met het streven naar een constante zwemsnelheid (met zo weinig mogelijk variaties). De zwemsnelheid is het resultaat van remmende en stuwende krachten. Zoals reeds eerder is opgemerkt, wisselen sterk remmende en minder remmende lichaamsposities elkaar bij alle zwemslagen voortdurend af (zie evenwicht). Om in elk onderdeel van de zwemslag een steeds constante zwemsnelheid te krijgen, worden op momenten waar het lichaam veel remkrachten ondervindt, hoge stuwingspieken gevraagd, terwijl in de gestroomlijnde fasen lagere stuwkrachten moeten voorkomen.

Crawl is tot vandaag de snelste en meest economische manier om je voort te bewegen in het water. Een belangrijke verklaring hiervoor is het afwisselend stuwen van de armen op een bijna constant gestroomlijnd lichaam. Hierdoor kan de zwemsnelheid gemakkelijk stabiel blijven. Toch zijn niet alle asymmetrische zwemslagen even snel. Rugcrawl bv. komt slechts op de derde plaats van de snelste zwemslagen. De mens heeft, door zijn ruglingse positie in het water, een beperkte bewegingsvrijheid met het schoudergewricht. Hierdoor is de bewegingsbaan van de armen en de posities van de handen onder water lang niet zo optimaal om te stuwen als in buiklig. Vlinderslag (een symmetrische zwemslag met een armstuwung die constant onderbroken wordt) zal hierdoor hogere snelheden kunnen ontwikkelen dan rugcrawl. Schoolslag is momenteel de meest trage zwemslag omdat deze heel wat reglementaire (vooral stuwende) beperkingen opgelegd krijgt. Ook enkele remmende fasen die andere zwemslagen kunnen vermijden, worden in schoolslag reglementair verplicht.

2. efficiënte armbewegingen

Uiteindelijk moeten de reactiekrachten, afkomstig van hand- of armbewegingen, leiden tot een efficiënte voortbeweging (liefst rechtlijnig en voortbewegen met een vrij constante snelheid) in het water. Nuttige reactiekrachten kunnen rechtstreeks voor stuwung zorgen, maar ze kunnen ook een rotatie opwekken die een voordeel betekenen voor de zwemslag (inadempositie, nuttige evenwichtspositie voor stuwung of stroomlijning) en op die manier onrechtstreeks ook bijdragen tot de efficiëntie van de voortbeweging. Maar niet alle hand- of armacties veroorzaken nuttige reactiekrachten. Ze kunnen ook ongewenste rotaties rond de breedte-, lengte- of diepteas veroorzaken. Afhankelijk van de zwemslag zijn ze gunstig of niet. Een schoolslagzwemmer moet kantelen rond de breedteas om in te ademen, een crawlzwemmer moet hiervoor draaien rond zijn lengteas. Maar een crawlzwemmer die draait rond de breedteas maakt een grote fout. Enkele voorbeelden:

- op het einde van het sluiten van de beenbeweging in schoolslag, zullen de voeten afwaarts bewegen. Deze afwaartse actie verplaatst water naar de bodem toe en veroorzaakt een opwaartse reactiekracht (rotatie rond de breedteas). Hierdoor komen de benen naar het wateroppervlak en ligt het lichaam beter gestroomlijnd in het water;
- op het einde van de afwaartse beenbeweging bij crawl kan de voetrug (waar de veters worden geknoopt), alleen nog water naar de bodem verplaatsen (en is er dus geen voorwaartse stuwung). Deze afwaartse waterverplaatsing zorgt voor een opwaartse reactiekracht waardoor het lichaam zijn balans in evenwicht kan houden en aldus een horizontale en meer gestroomlijnde houding krijgt. Doordat slechts één been deze afwaartse beweging maakt, zal het lichaam ook roteren rond de lengteas (als het rechterbeen afwaarts slaat, ontstaat een opwaartse reactiekracht aan de rechterkant van lichaam). Deze lichaamsrol (waarbij uiteindelijk één schouder uit het water kan komen) heeft onder andere een kleinere remkracht voor de crawlzwemmer tot gevolg (verkleinen van het frontaal oppervlak) en is dus een heel belangrijk technisch element;
- bij vlinderslag staat in het begin van de afwaartse beenbeweging, bij een overgestrekte voet, de voetrug vrij gunstig achterwaarts gericht. Hierdoor kan

water achterwaarts worden verplaatst met een rechtstreekse voortstuwing van de zwemmer als gevolg.

Stuwen op een gestroomlijnd lichaam

Het klinkt vrij logisch om de arm- of beenstuwing uit te voeren op een gestroomlijnd lichaam. In de praktijk wordt vaak het tegenovergestelde opgemerkt;

Enkele voorbeelden uit schoolslag;

- de armen stuwen (zeker in het begin bij het spreiden) op een horizontaal lichaam. Het hoofd is een belangrijke factor bij het verkrijgen van deze horizontale positie (zie evenwicht). Maar als het hoofd te vroeg uit het water komt en de armbeweging op dat moment ook start, krijgen we stuwing op een niet-gestroomlijnd lichaam (de oorzaak is waarschijnlijk dat het inademen te vroeg start);
- bij de start van de beenstuwing (het spreiden) moet het lichaam eveneens horizontaal gestroomlijnd zijn. De armen vormen op dat moment een pijl en het hoofd zit tussen de armen. Bij veel zwemmers start de beenstuwing terwijl het hoofd (en de romp) nog steeds hoog uit het water zit;
- In dezelfde fase zien we ook als fout dat de beenstuwing start op het moment dat de armstuwing nog niet is afgewerkt.

Versnelling

Water moet door de ledematen achterwaarts worden versneld om de zwemmer voorwaarts te kunnen duwen. De handsnelheid in het begin van de stuwing is veel trager dan tijdens op het einde. Op het moment dat de handstuwing eindigt, is de optimale (en hoogste) handsnelheid bereikt. Bij deze armversnelling mag een zwemmer nooit zijn maximale kracht (en dus maximale handsnelheid) gebruiken. Te snel bewegen met de ledematen (voornamelijk met de armen maar ook met de benen in bv schoolslag) laat slippen door het water toenemen en de stuwing afnemen. Hieromtrent kunnen meerdere fouten bij zwemmers worden geobserveerd:

- ofwel maakt hij geen versnellende en/of gedoseerd uitgevoerde beweging;
- ofwel start hij de versnelling te vroeg of te laat;
- ofwel versnelt hij teveel.

Deze fouten behoren tot het ritme van de zwemslag en behoren samen met een foutieve positionering van de stuwvlakken tot de meest voorkomende stuwingproblemen. Samen vormen zij het watergevoel van een zwemmer. Het is mogelijk dat de stuwvlakken perfect georiënteerd staan, maar als het ritme ontbreekt, zal de zwemmer niet goed stuwen. Sommige zwemmers doen er lang over om het optimale watergevoel te vinden. Daarom is het belangrijk dat lesgevers weten wat het watergevoel werkelijk inhoudt.

3. nadelige armbewegingen

Af- en opwaarts gerichte armbewegingen

Veel armbewegingen verstoren de stroomlijn, het lichaamsevenwicht en/of de gunstige rotaties. De horizontale balans wordt het meest verstoord tijdens de af- en opwaartse armfasen. De afwaartse armbeweging (bij veel zwemslagen aanwezig in het begin van de

armstuwing) wordt dan ook als een delicate beweging beschouwd. Die zone, vanuit zijaanzicht de eerste 45°, krijgt de naam 'eerste gevarezone'.

De combinatie van het afwaarts bewegen met handen en de lichaamspositie met het hoofd uit water, laat zwemmers nog sneller (nadelig) kantelen rond de breedteas (door de grotere frontale weerstand kantelt het lichaam al sowieso, met afwaartse armstuwing gaat dat nog sneller en leidt tot een nog grotere breedteas rotatie).

Niet alleen het afwaarts maar ook het krachtig opwaarts bewegen van de handen kan nadelige breedteas rotaties van het lichaam veroorzaken. Het is voornamelijk op het einde van de armstuwing dat de handen naar het wateroppervlak bewegen. De kans is groot dat bij het uithalen van de armen dergelijke rotaties ontstaan. In vlinderslag bijvoorbeeld zal de opwaartse armbeweging het water opwaarts verplaatsen. De reactiekrachten die de zwemmer hierdoor ondergaat, zijn afwaarts (de benen en het bekken zullen naar de bodem zakken). Dat wordt de 'tweede gevarezone' genoemd (vanuit zijaanzicht de laatste 45° van de armbeweging).

Rotaties rond de breedteas zijn een onderdeel van de symmetrische zwemslagen (schoolslag en vlinderslag). Maar het principe van (te krachtig) afwaarts bewegen op het verkeerde tijdstip kan ook bij crawl en rugcrawl tot nadelige resultaten leiden. Hier ontstaat echter een rotatie rond de lengteas.

Zijwaarts gerichte armbewegingen

Als de zwemmer mooi op één rechte lijn kan zwemmen, zijn er geen rotaties rond de diepteas. Zwalpen van links naar rechts of 'snaky swim' wordt voornamelijk opgemerkt bij de asymmetrische zwemslagen (crawl en rugcrawl). Deze afwijkingen ontstaan voornamelijk door overdreven zijwaartse (weg van de centrale lichaamsas of er naartoe) gerichte arm- of beenbewegingen. Het is volgens de derde wet van Newton (de reactie is even groot maar tegengesteld aan de actie) logisch dat een krachtige zijwaarts georiënteerde armstuwing resulteert in een tegengestelde, zijwaartse stuwing. De armbeweging van school- of vlinderslag heeft hier weinig last van. Het symmetrisch karakter waarop de armen bewegen, compenseert elke zijwaartse actie. Ook armbewegingen boven water kunnen rotatie van de diepteas veroorzaken.

Om een rotatie rond de diepteas in crawl te voorkomen, moeten zwemmers erop letten om de armbeweging slechts in beperkte mate buiten de lichaamshelften te verplaatsen. Wanneer een crawlzwemmer naar je toe zwemt, kan je zien of bijvoorbeeld zijn linkerhand onder de linkerkant van het lichaam blijft en omgekeerd. Door de beperkte breedte waarbinnen de armbeweging zich afspeelt, ontstaan weinig afwijkende en zijwaartse armbewegingen en wordt voornamelijk achterwaarts gestuwd.

In rugcrawl kan de zwemmer omwille van zijn ruglingse positie en zijn beperkte schoudermobiliteit de hand (als stuwvlak) nooit onder het lichaam krijgen. Vanuit een vooraanzicht zal de hand altijd naast het lichaam zijn. De kans dat een rugcrawlzwemmer zwalpt over de baan (rotatie rond de diepteas), is dus groter dan bij crawl. Om die reden draait een rugcrawlzwemmer meer rond de lengteas (dan de crawl) en probeert hij hierdoor de hand zo dicht mogelijk onder de centrale lengteas van het lichaam te krijgen.

4. compenseren van niet-efficiënte armbewegingen

Veel armfasen verstoren de lichaamsbalans en –rol. Deze moeten ofwel aangepast ofwel continu gecompenseerd worden door beenbewegingen en/of door andere armfasen.

Bij alle zwemslagen merken we nadelige armbewegingen. Zo moeten de handen bv. onvermijdelijk afwaarts (naar de bodem) bewegen. Deze mogelijke nadelige armbeweging (zie hoger) kan in eerste instantie tot een minimale reactiekracht worden herleid door enkele eenvoudige technische tips:

- laat de handversnelling pas starten voorbij de gevarenzone (voorbij 45° of meer dan 30 cm diep onder water) en voer de afwaartse fase uit met een lage snelheid;
- hou de handpalm (het stuwvlak) tijdens de afwaartse fase niet horizontaal maar richt de vingers snel naar de bodem van het zwembad (de handpalm wordt dan bijna verticaal georiënteerd en veroorzaakt minder opwaartse reactiekrachten);
- laat de hand ook snel onder de elleboog komen (stuwen met een hoge elleboog). De hand en onderarm worden dan vroeg verticaal gepositioneerd en kunnen sneller achterwaarts water verplaatsen.

De afwaartse bewegingen in bv. schoolslag kunnen we ook op een later tijdstip plaatsen. Daarom zullen we bij de start van de armstuwning eerst de armen spreiden (zijwaarts bewegen) om vervolgens kort afwaarts te bewegen en uiteindelijk over te gaan tot het samenbrengen van de handen. De draaiing rond de breedteas (door de handen en armen afwaarts te bewegen) moet bij schoolslag immers aanwezig zijn, maar liefst zo laat mogelijk in de armstuwning (zie stuwen op een gestroomlijnd lichaam).

Tenslotte kunnen andere arm- en/of beenbewegingen nadelige armfasen compenseren. Bij crawl is een krachtige afwaartse linkerbeenbeweging nodig om de opwaartse linkerarmbeweging te compenseren. Beide bewegingen moeten perfect getimed zijn. Dat zijn de synchronisaties of coördinaties van de zwemslagen en zijn uiteraard heel belangrijk voor een efficiënte stuwning.

3.6 Ademen

1. Natuurkundige principes

De luchtlaag rond de aarde oefent een bepaalde druk uit. Deze atmosferische druk is op zeespiegelniveau gelijk aan ongeveer 1 atmosfeer. Onder water wordt op een lichaam of voorwerp een druk uitgeoefend door de watermassa (de kolom water erboven) plus de atmosferische druk (die drukt op de waterspiegel). De hydrostatische druk stijgt per meter diepte met 0,1 atmosfeer. Op 3 meter diepte ondervindt een zwemmer een hydrostatische druk van 1,3 atmosfeer (een atmosferische druk van 1 + een hydrostatische druk van 0,3).

Veranderingen in hydrostatische druk voelt de zwemmer in de luchtruimten van het lichaam (bv. in de oren en sinussen).

De grotere dichtheid van water en de daarmee samenhangende verhoogde druk en weerstand spelen ook bij de ademhaling een belangrijke rol. Enkele voorbeelden:

- het inademen (uitzetten van de borstkas) wordt bemoeilijkt;
- het uitademen onder het wateroppervlak gaat door de hydrostatische druk eenvoudiger.

Bij het bewegen in het water zullen we steeds bewust moeten omgaan met onze ademhaling. Inademen kunnen we enkel boven water, uitblazen kunnen we onder water.

2. Efficiënt in- en uitademen

De ademhaling bestaat uit twee delen: het in- en uitademen. Omdat wij onder water niet kunnen inademen moet de mond tijdens het inademen boven water komen. Dat is zeer nadelig voor de stroomlijning van het lichaam. Het inademen wordt dan ook zo snel mogelijk afgewerkt. Als het te lang zou duren (zoals bv. in schoolslag), blijft het hoofd te lang boven water en ligt het lichaam *'bergop'* in het water. De positie waarmee zwemmers inademen, levert altijd een nadelige stroomlijn met een daling van de zwemsnelheid als gevolg (het grote frontale oppervlak levert een grote remkracht op, zie hoofdstuk van de stroomlijn). Bij het uitademen daarentegen zijn er vooreerst meerdere momenten waarop we dat kunnen en zijn ze vervolgens op momenten die niet rechtstreeks nadelig zijn voor de stroomlijn zwemmers. De mogelijkheid om langdurig uit te ademen gespreid over meerdere momenten staat in schril contrast met de verplichting om kortstondig en op één welbepaald moment in te ademen. Opgelet ook geforceerd en niet genoeg uitademen kan tot vermoeidheid tijdens het zwemmen leiden.

In het zwemmen bestaan twee manieren om in te ademen; ofwel wordt het hoofd in de nek gebracht, ofwel wordt het hoofd zijwaarts gedraaid. De symmetrische zwemslagen (waarbij de linkerarm of -been gelijktijdig hetzelfde doet als de rechter) zoals bij vlinder- en schoolslag, brengen de mond voorwaarts uit het water. De asymmetrische zwemslag, zoals crawl, draait het hoofd zijwaarts.

Het voorwaarts inademen geeft de zwemmer de grootste kans op een nadelige stroomlijn. Deze rotatie rond de breedteas kan beperkt worden door voornamelijk het hoofd te liften en minimaal het bovenlichaam. Inademen is dan ook voornamelijk een beweging van het hoofd. Ook de hoogte waarop wordt ingeademd, bepaalt in belangrijke mate het behoud van de stroomlijn. Daarom zal bij het voorwaarts inademen van bv. vlinderslag de kin steeds het water blijven raken. Bij crawl duwt de kruin van het hoofd het water tot een kleine golf. Voorbij deze golf kan de mond iets lager dan het watervlak inademen.

Inademen kan alleen boven water. Het hoofd dat uit het water komt, doorbreekt altijd de gestroomlijnde positie. Zwemmers proberen zoveel mogelijk te stuwen (met de ledematen) in een gestroomlijnde positie. Met als gevolg dat het inademen alleen optimaal kan na een arm- of beenstuwing. Tevens mag op het moment waarbij het hoofd maximaal hoog uit het

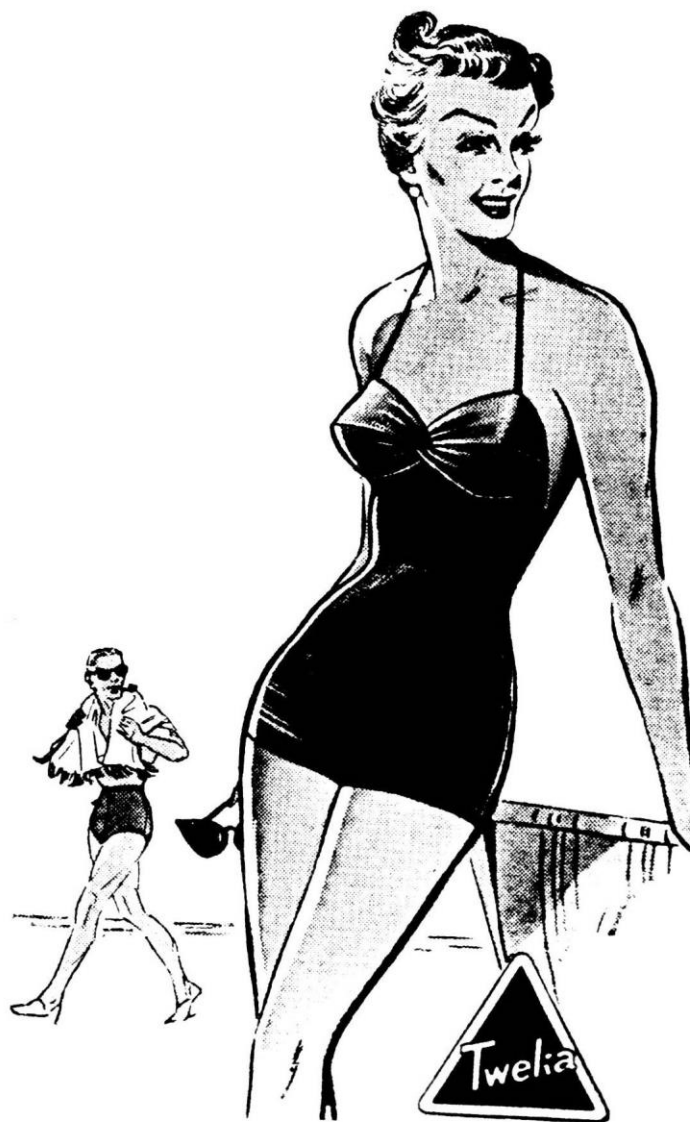
water zit, absoluut geen afwaartse armbeweging voorkomen. Elke afwaartse armactie resulteert in een opwaartse reactie van het bovenlichaam, leidt tot een nog grotere breedteasrotatie en geeft een nog groter frontaal remvlak als gevolg. Om die reden moet de zwemmer het tijdstip van inademen en gelijktijdig afwaarts bewegen met de arm(en) vermijden. We geven enkele voorbeelden van het moment van inademen in functie van de arm- of beenbeweging:

- een schoolslagzwemmer ademt in op het einde van de armstuwing (de handen komen samen). Op het korte moment waarbij de handen afwaarts bewegen, mag het hoofd nog niet volledig uit het water zijn. Het inademen moet klaar zijn voor de beenstuwing start. Op die manier stuwen de benen voor het grootste deel opnieuw op een gestroomlijnd lichaam (waarbij het hoofd niet meer boven water zit);
- bij crawl komt het hoofd uit het water en ademt de zwemmer in na de stuwing van één arm. Als de rechterhand klaar is met stuwen ligt deze aan de dij en kan de zwemmer rechts inademen. De linkerhand bevindt zich dan net in het water en maakt zich klaar om te stuwen. Ook hier moet het hoofd opnieuw gestroomlijnd in het water als de linkerarm start met stuwen;
- bij vlinderslag zal men inademen als de armstuwing is afgewerkt. De handen bevinden zich op dat moment aan de dij en het overhalen van de armen (boven water) kan starten. Op dat moment kan het hoofd boven water komen om in te ademen. Het tijdstip van inademen is kort (een nadelige positie), het hoofd wordt opnieuw in het water gebracht en de zwemmer kan verder in een gestroomlijnde positie zwemmen.

Elke inademing creëert een niet-gestroomlijnde lichaamspositie, maar vertraagt ook de snelheid waarmee de armen bewegen (de slagfrequentie). Daarom zal in sprintnummers het aantal adembeurten beperkt blijven. Over lange afstand echter zal de zwemmer proberen om elke armcyclus (een linker- en rechterarmbeweging bij crawl) of anderhalve armcyclus in te ademen. Ook bij de andere zwemslagen volgen we deze logica.

De zwemslagen van onze competitie

met hun start en keerpunten



Filip Roelandt

Crawl

Reglementair zwemmen

(Volgens J. Stinkens – Vlaamse Trainersschool syllabus trainer B zwemmen – november 2006)

De zwemsport heeft vier populaire zwemslagen; schoolslag, vlinderslag, rugcrawl en borstcrawl.

Schoolslag, vlinderslag en rugcrawl zijn op competitieniveau heel sterk gereguleerd.

Door die reglementen wordt de stuwing op een of andere manier beperkt.

Er bestaat één discipline waarbij de zwemmer inzake stuwing geen beperkingen krijgt; de vrije slag.

Borstcrawl is momenteel de snelste zwemslag en kan alleen gezwommen worden in de vrije slag.

Crawl, borstcrawl en vrije slag worden in de omgangstaal meestal door elkaar gebruikt en betekenen hetzelfde.

In een als vrije slag aangekondigd nummer mag de zwemmer om het even welke stijl zwemmen. In een wissel­slag-estafette of bij de persoonlijke wissel­slag moet het vrije slag gedeelte gezwommen worden in om het even welke zwemslag behalve rugcrawl, schoolslag of vlinderslag.

Bij het beëindigen van elke lengte en bij de aankomst, dient een lichaamsdeel van de zwemmer de muur te raken.

Tijdens de ganse wedstrijd moet een deel van het lichaam van de zwemmer het wateroppervlak doorbreken. Na een keerpunt en na de start mag de zwemmer onder water zwemmen. Zijn hoofd dient het wateroppervlak te doorbreken ten laatste 15 meter na start of keerpunt.

Een zwemmer mag in een individueel vrije slag nummer van stijl veranderen tijdens de wedstrijd.

Techniek beschrijving crawl.

Pieter Moerman

Praktijkassistent UGent

Trainer A



1. Inleiding crawl

Is het nu crawl of vrijeslag? Is er wel een verschil tussen beide?

In volgend schrijven wordt de “basis” techniek van de crawl beschreven. Dit gebeurt volgens de faseringen die in de literatuur alom zijn besproken. Varianten van deze basisstijl worden nadien kort besproken.

Mogen we crawl en vrijeslag nu willekeurig door elkaar gebruiken. Het antwoord hierop is “nee”. Bij vrijeslag is de zwemmer vrij in wat hij of zij zwemt. Er mag dus met andere woorden een keuze gemaakt worden uit de vier populaire zwemslagen: schoolslag, vlinderslag, rugcrawl en borstcrawl of daarbij zelf een “slag” uitvinden. Bij de vrijeslag zijn er namelijk geen limitaties.

Als we over crawl spreken, wat in deze tekst naar voren komt, dan spreken we over de §snelste zwemslag die er momenteel is en alleen maar gezwommen kan worden in de vrijeslag op wedstrijd. Door de anatomisch gunstige bewegingen die er worden gemaakt in de crawl is deze stijl het gemakkelijkst vol te houden en het snelst.

2. Algemene beschrijving crawl

Willen we ons vooruit verplaatsen in het water, dan duw je het water naar achter. Doe je dit met maximale kracht dan ga je meestal niet maximaal gaan stuwen, want dan slip je door het water en verplaats je minder water naar achter. Er bestaat dus voor iedereen een optimale kracht om een maximale snelheid te bekomen. Het algemene principe is deze die Newton’s wet omschrijft, namelijk actie-reactie kracht. Versnel het water naar achter om vooruit te zwemmen. Dit stuwen doe je met een zo groot mogelijk oppervlak. Dit kan zowel met je armen als door met je benen te bewegen.

Algemene principes dienen in de crawl gewaarborgd te worden.

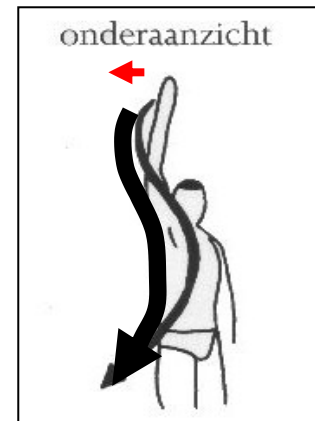
We maken:

- Een versmalde S-beweging (niet uitgesproken naar buiten-binnen)
- Een lange armbeweging
- Een diepe armbeweging
- Een versnellende beweging

Hierbij moet er vooral op gelet worden dat de stuwing optimaal gebeurt. Dit is met een sterk gefixeerde hand, in het verlengde van de onderarm. De elleboog zal in een hoek van 90° gebogen worden om zo het stuwoppervlak groot te maken. De vingers hoeven niet uitermate strak aangesloten te zijn. Een kleine spatie tussen de vingers (met uitzondering van de duim ten opzichte van wijsvinger) zorgt voor een groter stuwoppervlak.

Door de alternerende beweging van de armen en benen kan een grotere continuïteit en snelheid bereikt worden in vergelijking met andere slagen.

Deze algemene principes komen terug in de techniek bespreking van de crawl.



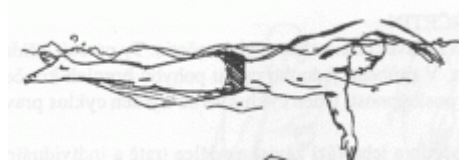
3. Onderverdeling van de armslag.

De fasen worden gekozen volgens een onderzoek van [prof. dr. Ulrik Persyn](#) (1974)

Fase 1: Insteken en glijfase

De vingertoppen raken eerst het water.

Dit is algemeen de norm, ook al zijn er varianten waarbij soms de duim als eerste het water raakt. We doorsnijden



het water op 2/3 armlengte. Hierna wordt de arm verder gestrekt net onder het wateroppervlak. Bij sprintnummers zien we atleten vaak met gestrekte armen inslaan, dit is om meerdere redenen. Eén reden hiervoor is dat er op die manier minder negatieve weerstand ontstaat bij het insteken van de hand in het water. Het insteken van de vingers is namelijk altijd een remmende factor. Insteken gebeurt op schouderbreedte. We gaan dus zeker niet onze hand voor het hoofd in het water steken. Dit zorgt ervoor dat we onder andere gaan zwalpen (=nefaste rotatie rond de diepte-as). De vingers worden zo lang mogelijk naar voor gericht om de glijfase af te werken.

Fase 2: Steunfase (=afwaarts bewegen)

De steunfase is een neerwaartse fase waarbij de hand water zoekt door de elleboog te plooiën. De elleboog zakt lichtjes, maar blijft hoog, net onder het wateroppervlak. De onderarm valt verder naar beneden. De hand "pakt" het water, "steunt op het water", vast onder een hoek van ongeveer 45°. Dit noemt met de "catch-positie".

De hand staat hierbij gefixeerd op de onderarm waarbij de vinger schuin naar onder wijzen. Het water wordt het best diep (één van de algemene principes) “gepakt (=catch)” om erna goed te kunnen stuwten. Hiervoor gaat het lichaam rollen, zodat de schouder van de steunarm zakt in het water. Tijdens het neerwaarts bewegen bereikt het lichaam de [maximale lengteasrotatie](#). In deze fase zien we vaak luchtbelletjes (“added mass”) aan de arm kleven. Dit zijn watermoleculen die zichtbaar worden als de neerwaartse beweging op de juiste snelheid wordt afgewerkt met een hoge elleboog.

Deze fase stopt wanneer de arm een hoek van 45° maakt ten opzichte van het water. Engelstalige term voor deze fase is: downsweep

Fase 3: Trekfase (=1^{ste} stuwfase)

We trekken het water naar achter bij een armhoek van 45° tot en met 90°. In deze positie staat de hand loodrecht onder de elleboog. We verplaatsten het water dus vooral achterwaarts wat voor stuwing zorgt. De vingers wijzen lichtjes naar binnen, maar komen zeker niet tot aan de middellijn van de longitudinale as. Dit noemt men de insweep. Hierdoor kan het lichaam rond de lengte-as roteren, zodat er gemakkelijk diep water kan genomen worden. Concentreren we ons puur op de hand, dan maakt deze een neerwaartse beweging gevolg door een achterwaartse beweging. Wanneer de armhoek 90° is start de volgende fase. Op die positie bereikt de hand zijn diepste punt in de onderwaterfase.



Fase 4: Duwfase (=2^{de} stuwfase)

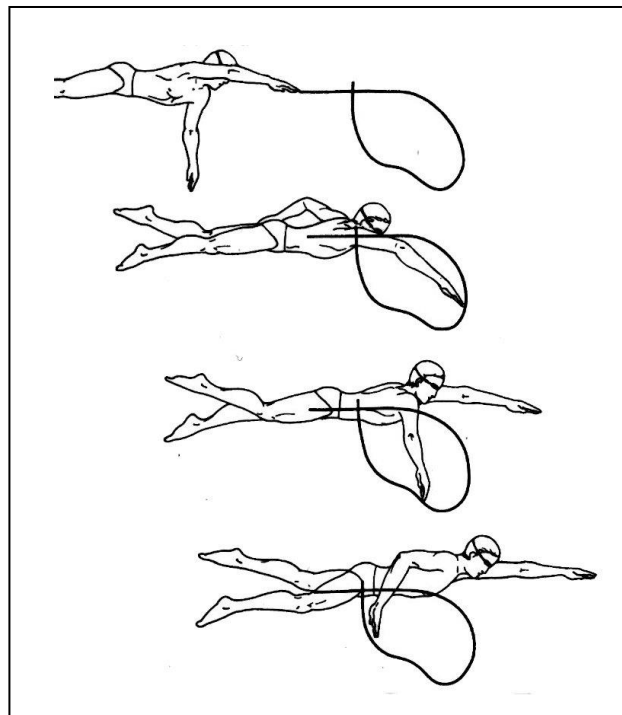
Hierbij bewegen we onze arm vanuit een hoek van 90° tot en met 135°. Hierbij wordt het water naar achter geduwd. De hand komt vanuit zijn diepste punt en gaat dus al lichtjes naar boven, ook al ligt hier de nadruk niet op. In deze fase creëert de zwemmer zijn grootste/optimaalste kracht. Het biedt dus een meerwaarde als we dit versnellend uitvoeren. De bewegingsbaan van de arm gaat lichtjes naar buiten. Op het einde van deze fase komt de respectievelijke schouder uit het water.

Fase 5: Uithaal (= 3^{de} stuwfase)

De Engelstalige term voor deze fase is “upsweep”. We duwen het water dus diagonaal naar boven wat voor een klein stuwmoment zorgt. Het uithalen start vanaf een armhoek van 135° en eindigt op 180°. We halen onze arm uit aan de dij of nog iets verder. De versnelling die eerder werd ingezet blijft behouden. Op het einde van de uithaal komt eerst de elleboog uit het water, nadien de arm. Dit gebeurt zo dicht mogelijk bij het lichaam waarbij de duim bijna de dij raakt.

Fase 6: Overhaal (=opwaarts bewegen)

De overhaal, of contrabeweging start vanaf het moment dat de hand het water verlaat en duurt tot we opnieuw aan de insteekfase beginnen. Door het lichaam die rolt komt de schouder op zijn hoogste punt tijdens deze fase. Dit duurt tot ongeveer halverwege de overhaal. In die periode komt men ook tot ademen. De overhaal gebeurt zo soepel, ontspannen mogelijk. Zonder enig verlies aan energie. De hand wordt langs het lichaam naar voor gebracht. Een bredere uithaal zal resulteren in een diepte-as rotatie wat het lichaam laat zwalpen en voor andere evenwichtsproblemen zal zorgen.



4. De beenbeweging:

Tijdens elke fase hoort een beenslag te komen. Dit gebeurt meestal van nature. De 6takt (= 6 beenslagen per 6 fases van de armbeweging) is de meest gebruikte beenslag tijdens wedstrijden. Bij deze techniek slaat het rechterbeen neerwaarts als de linker arm de insteekfase start. Dit ritme zorgt voor stabiliteit, evenwicht en stuwning. Ook heeft ze een taak om de lichaamsrol te ondersteunen en onder controle te houden. Bij lange zwemnummers (vb. 1500m of 5km) wordt er overgeschakeld naar een trager ritme (vb. 2-takt beenslag).

Een goede beenslag moet effectief een slag zijn. Actief naar beneden kloppen wat te vergelijken is met het schoppen tegen een bal. Hierbij wordt de voet zo ver mogelijk gestrekt en iets naar binnen gedraaid. Als we naar voor willen zwemmen dan moet het been/de voet het water naar achter trappen. Dit is niet zo evident. Lenigheid in het enkelgewricht is dus cruciaal om het stuwvlak correct te kunnen positioneren. De upbeat (= opwaartse beweging) gebeurt met een quasi gestrekt been tot dat de hiel van de voet het wateroppervlak raakt. Hierna volgt de downbeat.

5. De ademhaling:

De timing van het ademen werd voordien reeds kort beschreven. Vanaf het moment dat de arm het uitduwen beëindigt, de schouder uit het water rolt kunnen we komen ademen aan die zijde. De andere arm is op dat moment de glijfase begonnen. Bij het ademen wordt het hoofd niet opgetild. We komen ademen door mee te draaien in de rotatie van het lichaam. Het hoofd blijft hierbij steeds laag aan het wateroppervlak; zodat ter hoogte van de mond een golfdal ontstaat. Men kan eigenlijk zeggen dat door de rotatie van het lichaam, het water wordt weggeduwd door de schouders. Hierdoor wordt er plaats vrijgemaakt om te komen ademen. Als referentie proberen we bij het ademen steeds één brilglasje onder water te houden.



Hoe korter de ademhaling, hoe beter. Als de overhaal halverwege is komt het hoofd terug in het water te liggen. De frequentie waarop we ademen is afstandsafhankelijk. Bij 50m spurt kunnen topatleten zonder ademen de overkant halen. Naarmate de afstand groter wordt gaan we meer ademen. Een patroon van één ademhaling per 3 armslagen is de meest courante. Op die manier komt men afwisselend links en rechts te ademen, wat het evenwicht ten goede komt.

Tijdens de ademhaling is het van groot belang dat de stroomlijn en de ligging in het water niet verandert.

Uitblazen gebeurt onder water. Hiervoor is er meer tijd dan voor het inademen. Uitademen kan door mond en neus gebeuren. Sommige zwemmers ademen continu uit, anderen zeer explosief wanneer men de grootste kracht zet op de armen.

6. Afwijkingen rond algemene beschrijving crawl

Er bestaan verschillende uitvoeringen van borstcrawl.

De verschillen zijn zowel persoons- als afstandsgebonden. Zo zal een sprinter op een volledig andere manier gaan zwemmen dan een lange afstand zwemmer. Een sprinter moet zoveel mogelijk kracht gebruiken. Energiebesparend zwemmen is minder noodzakelijk aangezien de korte afstand. Wie over een lange- of middellange afstand moet zwemmen, zal meer op economie moeten zwemmen en hieraan zijn zwemstijl aanpassen. Bij hen zien we bijvoorbeeld een langer glijfase, waardoor de alternerende beweging van de armen niet meer perfect in elkaars verlengde verlopen.

Een ander verschil in stijl van crawl is afhankelijk van de sport waarin de crawl wordt gebruikt. Zo zal een waterpolospelers anders gaan zwemmen dan een triatleet.

7. Knelpunten en meest frequente fouten in de crawl

7.1. Armbeweging

De armbeweging moet lang gemaakt worden. Het voldoende voorwaarts strekken van de arm en de armstuwning niet stoppen ter hoogte van de middel is een vereiste. Ga tijdens het stuwning steeds opzoek naar de optimale hoek om het water naar achter te verplaatsen. De elleboog dient hoog te blijven, waardoor de vingers naar de bodem gericht worden.

Leer jongeren ook gebruik te maken van de rotatie van het lichaam. Hierdoor kan gemakkelijk een grotere kracht gegenereerd worden.

7.2. Beenbeweging

Beenbeweging moet vooral vanuit de knie en de voet komen, in mindere mate vanuit de heup. De beenslag mag nooit onderbroken worden. Er moet continue stuwning zijn vanuit de benen. Zo gaan kinderen vaak hun beenslag stoppen als ze komen ademen.

7.3. Ademhaling

Tijdens de ademhaling blijven de benen in het verlengde van het lichaam. Nadruk moet liggen op het roteren van het hoofd door de lichaamsrotatie en schouderactie. Een grote fout is dat velen te vroeg komen ademen en deze fase ook te lang aanhouden.

Starten in crawl

Bewegingsbeschrijving grijpstart (grabstart)

Deel 1: Afstoot en vluchtfase

fase 1. Reactie en opbouwen voorspanning

- Deze fase bundelt de reactietijd en alle voorbereidende acties om een afstoot mogelijk te maken.
- De startblok wordt vastgegrepen met twee handen, de zwemmer kijkt naar de knieën, het hoofd hangt ontspannen.
- Beide voeten staan vooraan de startblok.
- De tenen staan ver over de voorrand van de startblok.
- Voor het startsignaal staat de zwemmer ontspannen.
- De eerste reactie op het startsignaal is een voorwaartse heupbeweging. Hierbij ondersteunen de armen deze actie door het bovenlichaam afwaarts (naar de startblok toe) te trekken.
- Vermijd een te grote flexie in de knieën.
- Deze fase eindigt als de benen beginnen te strekken

fase 2. Afstoten

- De zwemmer zal explosief afstoten in horizontale richting.
- De armen komen zo snel mogelijk voorwaarts.
- De handen komen bovenop elkaar en klemmen zich vast aan.
- Het hoofd wordt met een hoge snelheid voorwaarts gebracht (hoofd in de nek).
- Op het einde van de afstootfase heeft het lichaam een bijna horizontale positie.
- Deze fase eindigt als de voeten de startblok verlaten.

fase 3. Vluchtfase

- Het hoofd raakt het water ongeveer 2.5 tot 3m van de rand.
- De heupen blijven zo hoog mogelijk in de vluchtfase.
- De zwemmer probeert de benen te liften net voor het watervlak wordt doorbroken. Tijdens deze lift worden de knieën lichtjes gebogen.
- Voor de zwemmer het water raakt, komt het hoofd tussen of onder de armen.
- Deze fase eindigt als het hoofd het watervlak raakt.

Deel 2: Glijden in het water

fase 4. Het watervlak breken en glijden

- Het hoofd, de armen, het lichaam en de benen komen zo gestroomlijnd mogelijk in het water.
- Als de voeten onder het water zijn, start onmiddellijk een kleine dolfijnachtige beenbeweging.
- Als de voeten onder het watervlak komen, mogen ze niet te diep gaan.
- Deze fase eindigt als de eerste beenbeweging wordt opgestart.

fase 5. Benen bewegen

- Deze fase benadrukt de efficiëntie van het onderwater bewegen.
- Hoe efficiënter deze onderwater beweging, hoe langer de zwemmer deze fase mag aanhouden.
- De beenbeweging onder water gaat samen met een golvende beweging van het onderlichaam (het bovenlichaam blijft horizontaal gestroomlijnd).
- Het hoofd blijft gestroomlijnd tussen of onder de armen.
- De beenbewegingen in het begin van deze fase hebben een kleinere amplitude dan de beenbewegingen op het einde.
- De beenbewegingen worden op het einde van deze fase ook krachtiger.
- Gebruik bij voorkeur dolfijnachtige beenbewegingen in plaats van beenbewegingen crawl.
- Max 15m onder het watervlak.
- Deze fase eindigt bij het opstarten van de armbeweging.

Deel 3: Armen bewegen

fase 6. Armen bewegen

- Deze fase omvat een linker- en rechterarmbeweging.
- De eerste armbeweging start al tijdens de laatste dolfijnbeweging van de benen.
- Met de start van de eerste armbeweging gaat de dolfijnbeweging van de benen over in de beenbeweging crawl.
- Op die manier krijgt de zwemmer een perfecte coördinatie tussen armen en benen (en kan hij het evenwicht behouden).
- Als de eerste armbeweging onder water ter hoogte van de dij komt, zal de andere arm verder dan normaal worden uitgestrekt.
- Het lichaam breekt op dat moment het wateroppervlak.
- Net voor het watervlak wordt doorbroken, brengt de zwemmer het hoofd in de nek. Deze positie wordt slechts minimaal behouden en gaat snel over in een gestroomlijnde lichaamspositie (waarbij de kin opnieuw tegen de borst komt).
- De andere arm start, er is geen pauze tussen beide armbewegingen.
- De zwemmer zal tijdens deze eerste armbewegingen niet inademen.
- De zwemmer doorbreekt het watervlak op één kleine plaats. Eerst komt het hoofd, later het lichaam en de benen.
- Deze fase eindigt als de duwfase van de tweede armbeweging eindigt.

fase 7. Zwemmen na het starten

- Het inademen kan pas starten als de zwemmer zijn zwemsnelheid heeft bereikt.

Bewegingsbeschrijving Trackstart (schredestart)

Deel 1: Afstoot en vluchtfase

fase 1. Reactie en opbouwen voorspanning

- Deze fase bundelt de reactietijd en alle voorbereidende acties om een afstoot mogelijk te maken.
- Voor het startsignaal staat de zwemmer ontspannen.
- Een voet staat vooraan de blok (meestal het sterkste been), de andere staat volledig achteraan.
- Het bekken (en het zwaartepunt) staat ofwel boven de voorste voet (klassieke trackstart) ofwel meer boven de achterste voet (slingshot trackstart). De voorste voet staat met de tenen ver over de rand van de startblok. Het achterste been staat bij de klassieke trackstart met de bal van de voet nog net op de startblok, de hiel opwaarts.
- De eerste reactie op het startsignaal is een voorwaartse heupbeweging.
- Vermijd een te grote flexie in de knieën.
- Deze fase eindigt als de benen beginnen te strekken.

fase 2. Afstoten

- De zwemmer zal explosief afstoten in horizontale richting.
- Het strekken van de benen laat het bekken horizontaal vertrekken. De handen verlaten iets later de startblok.
- De armen komen zo snel mogelijk voorwaarts. Van zodra de handen los zijn van de startblok, worden ze stevig op elkaar geplaatst (in een gestroomlijnde positie).
- Het hoofd wordt met een hoge snelheid voorwaarts gebracht.
- Op het einde van de afstootfase heeft het lichaam een bijna horizontale positie.
- De achterste voet verlaat eerst de startblok en wordt opwaarts gebracht (gezwaaid).
- Deze fase eindigt als de voorste voet de startblok verlaat.

fase 3. Vluchtfase

- Het hoofd raakt het water ongeveer 2.5 tot 3m van de rand.
- De heupen blijven hoog in de vluchtfase.
- De achterste voet zal in het begin van de vluchtfase altijd iets hoger zijn dan de voorste afstootvoet (de achterste voet is soms ook hoger dan het bekken).
- Deze beenspreiding verkleint op het einde van de vluchtfase.
- De zwemmer probeert de benen te liften net voor het watervlak wordt doorbroken.
- Voor de zwemmer het water raakt, is het hoofd tussen of onder de armen.
- Deze fase eindigt als het hoofd het watervlak raakt.

Deel 2: Glijden in het water

fase 4. Het watervlak breken en glijden

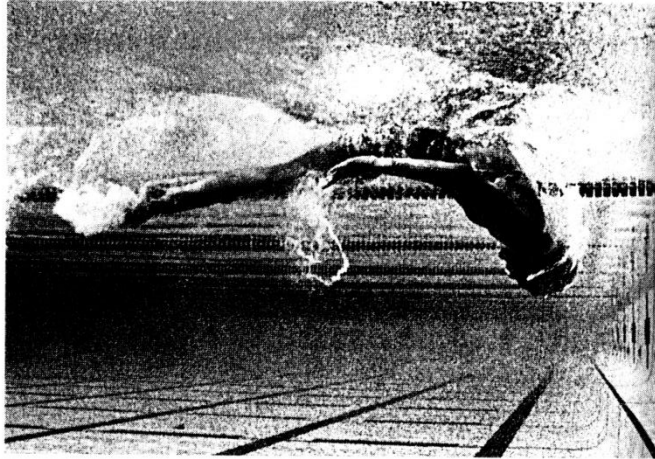
- Het hoofd, de armen, het lichaam en de benen komen zo gestroomlijnd mogelijk in het water.

- Als de voeten onder het water zijn, start onmiddellijk een kleine dolfinachtige beenbeweging.
 - Als de voeten onder het watervlak komen, mogen ze niet te diep gaan.
 - Deze fase eindigt als de eerste beenbeweging wordt opgestart.
- fase 5. Benen bewegen
- Hoe efficiënter deze onderwater beweging (dolphinkicks), hoe langer de zwemmer deze fase mag aanhouden. Elke zwemmer heeft dus een optimaal aantal kicks. Hoe hoger de voorwaartse snelheid van de zwemmer blijft, hoe langer deze fase mag duren (volgens de reglementen maximum 15m).
 - De dolfinachtige beenbeweging onder water gaat samen met een golvende beweging van het onderlichaam. Het bovenlichaam blijft vrij stabiel, horizontaal en gestroomlijnd. Het hoofd zit tussen of onder de gestrekte armen (weggestopt).
 - Het lichaam kan zich op de zij of in buiklig bevinden. De diepte is afhankelijk van de zwemmer en zijn zwemsnelheid.
 - De dolphinkicks in het begin van deze fase hebben een kleinere amplitude dan de beenbewegingen op het einde.
 - De beenbewegingen worden op het einde van deze fase ook krachtiger.
 - Deze fase eindigt als de arm onder water begint te bewegen.

Deel 3: Armstuwing

- fase 6. Armen bewegen
- De eerste armbeweging start al tijdens de laatste dolfinbeweging van de benen.
 - Met de start van de eerste armbeweging gaat de dolfinbeweging van de benen over in de beenbeweging crawl.
 - Op die manier krijgt de zwemmer een perfecte coördinatie tussen armen en benen (en behoudt hij zijn evenwicht).
 - Als de eerste armbeweging onder water ter hoogte van de dij komt, zal de andere arm verder dan normaal worden uitgestrekt.
 - Het lichaam breekt op dat moment het watervlak.
 - Net voor het watervlak wordt doorbroken, brengt de zwemmer het hoofd in de nek. Deze positie wordt niet lang aangehouden en gaat snel over in een gestroomlijnde positie (met de kin opnieuw meer tegen de borst).
 - De andere arm start er is geen pauze tussen beide armbewegingen.
 - De zwemmer zal tijdens deze eerste armbewegingen niet inademen.
 - De zwemmer doorbreekt het watervlak op één kleine plaats. Eerst komt het hoofd, later het lichaam en de benen.
 - Deze fase omvat een linker- en rechterarmbeweging. Ze eindigt als de duwfase van de tweede armbeweging eindigt.
- fase 7. Zwemmen na het starten
- Het inademen kan pas starten als de zwemmer zijn zwemsnelheid heeft bereikt.

Keren in crawl



Bewegingsbeschrijving tuimelkeerpunt

Deel 1: Aanzwemmen

fase 1. Zwemmen voor het keren

- In deze fase wordt de laatste armcyclus volledig afgewerkt.
- Het inademen gebeurt ten laatste in deze fase.
- Zoek het juiste moment voor de laatste armbeweging onder water nog voor de muur geraakt wordt.

fase 2. Laatste armbeweging

- De laatste armcyclus of -beweging (voor de rotatie van de breedteas) wordt meestal niet afgewerkt.
- In deze fase vergroot de zwemmer zijn zwemsnelheid.
- Bepaal de exacte timing (en afstand) om de rotatie rond de breedteas te starten.
- De armen worden één voor één naast het lichaam gebracht (ter hoogte van de dij).
- Deze fase eindigt als het hoofd begint te knikken en de rotatie rond de breedteas start.

Deel 2 : Keren

fase 3. Rotatie breedteas

- De rotatie rond de breedteas (draaien met de wijzers mee) start met het knikken met het hoofd (kin tegen de borst) en het maken van een krachtige, dolfijnachtige en neerwaartse beenbeweging.
- Als reactie op die afwaartse beenbeweging komen de benen gemakkelijker uit het water.
- De heupen bewegen met een elliptische baan naar de muur.
- De handen bevinden zich naast de dijnen (dicht tegen het wateroppervlak), de duim weg van het lichaam en de handpalm naar de bodem van het zwembad gericht.
- De ellebogen blijven dicht bij het lichaam, de armen maken geen (overbodige; bv. weg van het lichaam of uit het water) bewegingen, de handen duwen wel naar de bodem van het zwembad (afwaarts).
- Als reactie op die afwaartse handbeweging komt het bekken gemakkelijker uit het water en de voeten sneller tegen de muur.
- De zwemmer blijft voornamelijk in ruglig. Een overdreven rotatie rond de lengteas wordt (in deze fase) niet aangemoedigd.
- Deze fase eindigt als de voeten de muur raken.

fase 4. Afstoten

- Plaats de voeten tegelijk tegen de muur (niet te diep en niet te oppervlakkig).
- De voeten zijn ofwel zijwaarts, ofwel opwaarts gericht.
- Zodra de voeten de muur raken, mag de zwemmer afstoten. Elk moment dat de voeten langer aan de muur blijven, is tijdsverlies (afstoten volgens het principe : "touch and go").
- Een krachtige afstoot geeft het zwaartepunt een hoge voorwaartse versnelling.
- Een zwemmer die wacht voor de afstoot, verliest tijd ("swim into the wall").
- De zwemmer gebruikt een gestroomlijnde en opgespannen houding van het lichaam, rug, armen en hoofd. Het hoofd wordt weggestopt tussen en achter de armen.
- Het lichaam zal de muur verlaten in zijlig.
- Vermijd een onmiddellijke rotatie rond de lengteas tijdens de afstoot.
- De afstoot is horizontaal en bevindt zich onder de turbulente waterlagen van het oppervlak (veroorzaakt door het zwemmend lichaam dat de muur nadert).
- Deze fase duurt tot de voeten de muur verlaten.

Deel 3 : Wegzwemmen

fase 5. Glijden

- De zwemmer probeert een hoge voorwaartse snelheid te behouden door een gestroomlijnde houding in zijlig.
- Het lichaam, hoofd en armen bevinden zich in een horizontaal vlak.
- Een te lange glijfase veroorzaakt een dalende zwemsnelheid en is dus niet efficiënt.
- Deze fase eindigt als de eerste beenbeweging start.

fase 6. Benen bewegen

- Hoe efficiënter deze onderwater beweging (dolphinkicks), hoe langer de zwemmer deze fase mag aanhouden. Elke zwemmer heeft dus een optimaal aantal kicks. Hoe hoger de voorwaartse snelheid van de zwemmer blijft, hoe langer deze fase mag duren (volgens de reglementen maximum 15m).
- De dolfijnachtige beenbeweging onder water gaat samen met een golvende beweging van het onderlichaam. Het bovenlichaam blijft vrij stabiel, horizontaal en gestroomlijnd. Het hoofd zit tussen of onder de gestrekte armen (weggestopt).
- Het lichaam kan zich op de zij of in buiklig bevinden. De diepte is afhankelijk van de zwemmer en zijn zwemsnelheid.
- De dolphinkicks in het begin van deze fase hebben een kleinere amplitude dan de beenbewegingen op het einde.
- De beenbewegingen worden op het einde van deze fase ook krachtiger.
- Deze fase eindigt als de arm onder water begint te bewegen.

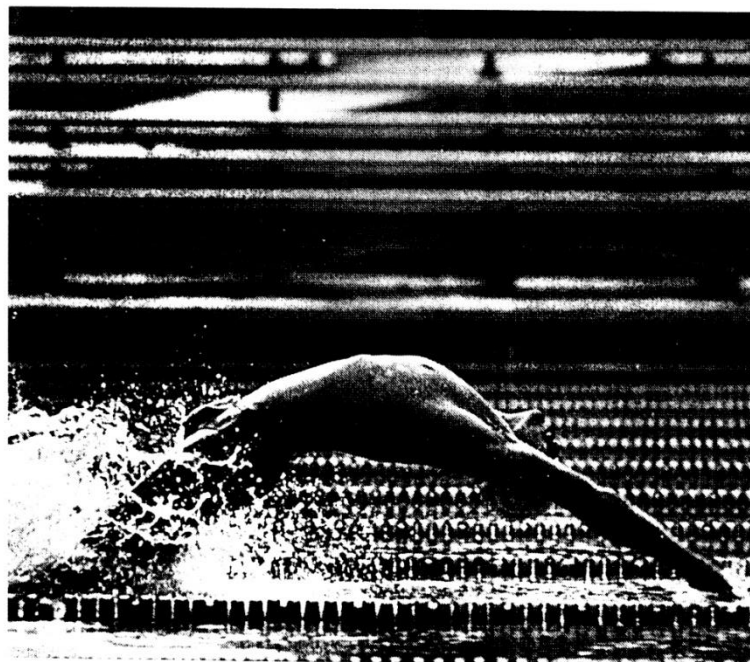
fase 7. Armen bewegen

- Deze fase omvat een eerste cyclus van de linker- en de rechterarm (of omgekeerd).
- Na de laatste dolfijnachtige beenbeweging start de eerste armbeweging en gaat de beenbeweging over in crawl.
- Op die manier krijgt de zwemmer een perfecte coördinatie tussen armen en benen (behoud van evenwicht). Tijdens het neerwaarts bewegen van bijvoorbeeld de rechterarm moet het linkerbeen een geaccentueerde neerwaartse beweging maken.
- Als de eerste armbeweging onder water ter hoogte van de dij komt, zal de andere arm verder dan normaal worden uitgestrekt (gebruik van een maximale slaglengte). Er is echter geen pauze tussen beide armbewegingen.
- Het lichaam breekt op dat moment het wateroppervlak.
- Net voor het watervlak wordt doorbroken, brengt de zwemmer het hoofd in de nek. Deze positie wordt niet lang aangehouden maar gaat, net zoals bij de start, snel over in een gestroomlijnde positie.
- De andere arm start, er is geen pauze tussen de beide armbewegingen.
- De zwemmer zal tijdens deze eerste armbewegingen niet inademen.
- De zwemmer doorbreekt het watervlak op één kleine plaats. Eerst komt het hoofd, later het lichaam en de benen.
- Deze fase eindigt als de overhalende hand (contrafase) van de tweede armbeweging het watervlak nadert.

fase 8. Zwemmen na het keren

- Het inademen kan pas starten als de zwemmer zijn zwemsnelheid heeft bereikt.

Rugcrawl



Rugcrawl

Reglementair zwemmen

(Volgens J. Stinkens – Vlaamse Trainersschool syllabus trainer B zwemmen – november 2006)

Voor het startsignaal moeten de zwemmers gereed in het water liggen met het gezicht naar de startzijde en de handen dienen de starthandgrepen vast te grijpen. Het is verboden in of op de overloopgoten te staan of de tenen over de overlooprand te buigen. De voeten (ook de tenen) mogen boven het wateroppervlak komen.

Bij het startsignaal en na het keren duwt de zwemmer zich af en zwemt op de rug gedurende de hele wedstrijd, behalve bij het uitvoeren van het keerpunt. De normale rugligging in de rugslag laat een rollende beweging (rotatie lengteas) toe tot aan, maar niet inbegrepen, 90 graden vanaf het horizontale vlak, en dit gedurende elk ogenblik van de wedstrijd. De houding van het hoofd speelt geen rol.

Gedurende de wedstrijd moet een deel van het lichaam het wateroppervlak doorbreken, behalve bij een keerpunt mag de zwemmer volledig onder water zijn. Na de start en bij elk keerpunt mag de zwemmer maximaal 15 meter onder water blijven. Op dat punt moet het hoofd de waterspiegel doorbroken hebben.

Gedurende het keerpunt moet een deel van het lichaam van de zwemmer de muur aan te raken. Gedurende het keerpunt mag het lichaam over de lengteas gedraaid worden, waarna een ononderbroken armstuwing, hetzij met één arm hetzij met beide armen gelijktijdig, het keerpunt inzet. Bij het verlaten van de ruglingse positie moet de armstuwing onmiddellijk ingezet worden. De rotatie rond de breedteas (de tuimelbeweging) moet tevens dadelijk uitgevoerd worden bij het einde van de armstuwing (wanneer de armen zich naast het lichaam bevinden). De zwemmer moet de rugligging terug aangenomen hebben wanneer hij de muur verlaat. De bewegingen van de benen tijdens het keerpunt hebben geen belang.

Bij aankomst van de wedstrijd moet de zwemmer de muur raken in ruglingse positie.

Wanneer een keerpunt wordt genomen zonder tuimelen (het zgn. oude keerpunt) moet de muur geraakt worden met het hoofd, arm of hand alvorens te keren. Na dit aantikken heeft de houding van het lichaam geen belang meer, maar de ruglingse houding moet opnieuw aangenomen als de zwemmer de muur verlaat om de wedstrijd te vervolgen. Wanneer een keerpunt wordt genomen met tuimelen dan mag de arm of hand de muur nooit raken in buiklig als deze de vloeiende beweging onderbreekt.

Cursus rugcrawl aan de hand van observatie kenmerken (uit B.Soons en K.Brulez)

FOUTENANALYSE RUGSLAG

Observatiefiche: techniek rugcrawl	
Arm- en beenbeweging	
Armbeweging	
Insteken	
1) pink eerst in het water – handpalm naar buiten 2) in het verlengde van de romp	
Steunen en catch (begin stuwing)	
3) handpalm draait neerwaarts 4) lichaam rolt op deze zijde (door neerwaarts duwen andere arm) 5) lichaam lang maken, ver reiken 6) vervolgens catch, handpalm wijst achterwaarts, hand heeft vat op het water	
Trekken en duwen	
7) handpalm wijst achterwaarts (vat op water) – water achterwaarts duwen 8) stevige handpositie voor stuwing 9) hand gaan naar breedste punt (de elleboog wordt gebogen, maar NIET om te slippen door het water) 10) hand komt dicht bij wateroppervlak naast lichaam 11) breedste/hogste punt ongeveer ter hoogte van schouder 12) stuwen met versnellende beweging	
Uitduwen	
13) laatste deel is neerwaarts – buitenwaarts 14) handpalm neerwaarts – buitenwaarts / tot onder bil 15) arm volledig strekken 16) lichaam rolt op andere zijde 17) stuwen met versnellende beweging	
Uithalen	
18) duim eerst	
Overhalen	
19) gestrekte arm	
Beenbeweging	
20) opwaartse beenbeweging begint met een licht gebogen knie, been strekt zich - zweepslag 21) gestrekte enkels bij opwaartse beenbeweging 22) knieën blijven onder water – voeten doorbreken wateroppervlak	
Ligging – evenwicht – ademhaling	
23) gestroomlijnde ligging – geen zittende houding 24) vlakke ligging – hoofd/oren in het water / bekken hoog 25) lichaamsrol rond de lengteas – geen zwalpen 26) hoofd gefixeerd/stabiel – blik naar het plafond	
Synchronisatie – coördinatie	
27) benen blijven continue stuwen 28) armen in elkaar verlengde, beide even samen neerwaarts	

Opmerking: fouten met vette nummering leiden tot onvoldoende op de test praktijk.

ENKELE BEELDEN RUGCRAWL



EXAMENFICHE TECHNIEK RUGCRAWL (FOUTEN)

Ligging / evenwicht:

- Geen lichaamsrol
- Zwalpen
- Onvoldoende / Geen vlakke ligging
- Hoofd hoog
- Bekken diep

Coördinatie:

- Omgekeerde afslag
- Trek/duw/volledig

Opmerkingen:

Armstuwing:

Insteek

- Duim eerst
- Mediaal / lateraal

Catch

- Afwezig

Trek-duw

- Ritme = geen versnelling
- Handpositie slip
- Te dicht / te ver van romp
- Hand komt boven
- Opwaarts onvoldoende / te laat
- Rechte lijn / Molenwiek
- Te laat / weinig neerwaarts

Uithaal

- Vingers niet buitenwaarts

Beenbeweging:

- Knieën uit water
- Benen slepen / te zwak

Techniek rugcrawl

Deel 1: lichaamspositie

- Het bekken blijft hoog aan het oppervlak (vermijd een zittende houding).
- De nek ligt in het water en de zwemmer kijkt naar plafond.
- Het hoofd moet gefixeerd blijven en mag de bewegingen van de arm zeker niet volgen.

Deel 2: Benen

Stuwend deel

- De benen slaan continu (aan een vrij hoog tempo), afwisselend en asymmetrisch af- en opwaarts (zie borstcrawl).
- Tijdens de opwaartse fase is de voet gestrekt (liefst overstrekt) en gesupineerd (voetzolen naar elkaar gedraaid). Het dijbeen wordt naar binnen gedraaid. Met deze drie posities wijzen de hielen naar de zijkant van het lichaam.
- De knieën mogen op geen enkel moment niet uit het water komen (geen fietsende beweging) en op het einde van de opwaartse fase komt de gestrekte voet net niet uit het water.

Deel 3: Armen

fase 1. Inslaan (inzet)

- De hand slaat in boven de schouder, met de duim naar het plafond en met een gestrekte arm. Na het inslaan start de hand (in tegenstelling tot de hoge snelheid van het overhalen) onmiddellijk, maar wel met een lage snelheid aan de afwaartse fase.

fase 2. Eerste afwaartse fase

- De hand gaat gestroomlijnd (snijdend) afwaarts (naar de bodem), pakt diep water (door de duim naar buiten te draaien) en oriënteert zich afwaarts. Het polsgewricht mag niet gebogen worden.
- Op het einde van de eerste afwaartse fase zit de hand (en de respectievelijke schouder) maximaal diep. Het lichaam heeft op dat moment een maximale rotatie rond de lengteas. De elleboog mag in het begin van de onderwaterbeweging niet gebogen worden.

fase 3. Eerste opwaartse fase (trekken)

- De afwaartse beweging gaat over naar een op- en achterwaartse beweging.
- De hand trekt of duwt (met een vlakke en verticale handpalm) met een gebogen arm het water zoveel mogelijk richting voeten. De hand komt (in vergelijking met borstcrawl) meer zijwaarts van het lichaam.
- De snelheid van de hand zal geleidelijk toenemen.

fase 4. Tweede afwaartse fase (duwen)

- Als de hand het watervlak nadert, start de tweede afwaartse fase (vanuit zijaanzicht ter hoogte van de borst).
- De hand probeert nog steeds water achterwaarts (richting voeten) te verplaatsen.
- De hand eindigt diep onder het zitvlak, wacht niet, maakt een binnen- en afwaartse wrikbeweging en start onmiddellijk de opwaartse fase (uithalen).

fase 5. Tweede opwaartse fase

- De hand zal gestroomlijnd uit het water komen (duim eerst).
- De schouderrol wordt ingezet nog voor de hand het water verlaat.

fase 6. Overhalen (de contrabeweging)

- Bij het begin van het overhalen is de respectievelijke schouder al maximaal hoog uit het water (maximale rotatie rond de lengteas).
- Het overhalen is met een gestrekte arm en loodrecht boven de respectievelijke schouder (vanuit een vooraanzicht in één vertikaal vlak). De handsnelheid blijft (net zoals bij de vorige fase) hoog tot de hand het water raakt.
- Het overhalen start met de handpalm naar binnen maar wisselt (loodrecht) boven de schouder zodat de handpalm buitenwaarts komt.

Timing tussen linker- en rechterarm (coördinatie)

- De armen zijn bijna constant in elkaars verlengde (zoals de wieken van een windmolen). Als de ene hand inlegt zal de andere uithalen.

Deel 4: Timing tussen armen en benen (coördinatie)

- De benen slaan met een hoog tempo zes keer afwaarts (zes-tact) tijdens één armcyclus (een linker- en rechterarmbeweging).

Starten in rugcrawl

START RUGSLAG

EXAMENFICHE START RUGCRAWL (FOUTEN)

Uitgangshouding	Afstoot	Onderwaterfase
<input type="checkbox"/> Armen niet gebogen	<input type="checkbox"/> Geen hyperext nek / rug	<input type="checkbox"/> Geen stroomlijn
<input type="checkbox"/> Nek niet gebogen	<input type="checkbox"/> Afglijden/vert afstoot	<input type="checkbox"/> Benen start vroeg / laat
<input type="checkbox"/> Tenen boven water	<input type="checkbox"/> Korte zweeffase	<input type="checkbox"/> Te lang / te kort
<input type="checkbox"/> Bekken in water	<input type="checkbox"/> Geen actieve heupbuig.	<input type="checkbox"/> 2 arm afw (<i>furkawa</i>)
		<input type="checkbox"/> 1° arm te vroeg / te laat

BEWEGINGSVERLOOP

"op uw plaatsen" (*uitgangshouding*)

- startblok vastnemen,
- voeten tegen de muur (tenen in het water),
- lichaam optrekken, kin tegen borst

"START"

- nek in hyperextensie ("*kijken naar overkant zwembad*") en armen krachtig zijwaarts/ opwaarts zwaaien
- afstootrichting zo veel mogelijk loodrecht op de muur
- zweeffase boven water (holle rug), handen op elkaar, nek blijft overstrekt!
- als de romp tot de heup in het water komt, volgt een krachtige heupbuiging ("*knipbeweging*"), de voeten worden uit het water geshot
- pijl onder water \pm 1m diep (max. 15m) met dubbele beenkick, overgaand naar enkel
- armbeweging starten met 1 arm (net vóór het bovenkomen)
- 2^e arm volgt onmiddellijk (cfr. coördinatie rugslag)

Bewegingsbeschrijving

Deel 1: Afstoot en vluchtfase

fase 1. Reactie en loslaten handen

- Deze fase bundelt de reactietijd en alle voorbereidende acties om een afstoot mogelijk te maken.
- De heup zit zo hoog mogelijk aan het watervlak.
- De eerste reactie op het startsignaal is een voorwaartse beweging van het hoofd en de schouders.
- Deze fase eindigt als de handen de muur verlaten.

fase 2. Afstoten

- De zwemmer zal explosief afstoten in voorwaartse en opwaartse richting.
- De armen worden zo snel mogelijk voorwaarts gebracht. Ze bewegen hierbij niet te hoog.
- Het hoofd beweegt in horizontale richting voorwaarts, de heup en de lage rug bewegen opwaarts.
- Op het einde van de afstootfase heeft het lichaam een gestrekte diagonale positie.
- Deze fase eindigt als de voeten de muur verlaten.

fase 3. Vluchtfase

- Het hoofd raakt het water ongeveer 2.1 tot 2,7m van de rand.
- De heupen blijven zo hoog mogelijk in de vluchtfase.
- De zwemmer probeert de benen te liften net voor het watervlak wordt doorbroken. De voeten komen in deze fase volledig uit het water.
- Voor de zwemmer het water raakt, komt het hoofd tussen de armen.
- Deze fase eindigt als het hoofd het watervlak raakt.

Deel 2: Glijden in het water

fase 4. Het water breken en glijden

- Deze fase kan met een hoge snelheid worden uitgevoerd als de zwemmer een gestroomlijnde houding nastreeft.
- Het hoofd, lichaam en benen komen zo gestroomlijnd mogelijk in het water. De zwemmer raakt het water met een zo klein mogelijk raakvlak.
- Als de voeten in het water zijn, start onmiddellijk een kleine dolfijnachtige beenbeweging.
- Verlies geen voorwaartse snelheid tijdens de eerste glijfase.
- Deze fase eindigt als de eerste beenbeweging wordt opgestart.

fase 5. Benen bewegen

- Het lichaam bevindt zich in ruglig.
- Deze fase benadrukt de efficiëntie van de onderwater bewegingen (golving en beenbewegingen).
- Hoe efficiënter deze onderwater beweging, hoe langer de zwemmer deze fase mag aanhouden.
- Hoe langer deze fase wordt aangehouden, hoe dieper de zwemmer zich onder water mag bevinden.
- De beenbeweging onder water gaat samen met een golvende beweging van het onderlichaam.

- De beenbewegingen in het begin van deze fase hebben een kleinere amplitude dan de beenbewegingen op het einde.
- Het hoofd blijft tussen de gestrekte armen.
- De beenbewegingen worden op het einde van deze fase ook krachtiger.
- Gebruik bij voorkeur dolfijnachtige beenbewegingen in plaats van beenbewegingen crawl.
- De gebruikte bewegingen brengen de zwemmer geleidelijk naar het wateroppervlak.
- Deze fase duurt tot de arm onder water begint te bewegen.
- Max 15m onder water zwemmen.

Deel 3: Armen bewegen

fase 6. Eerste armbeweging onder water

- De eerste armbeweging start al tijdens de laatste dolfijnbeweging van de benen.
- Met de start van de eerste armbeweging gaat de dolfijnbeweging van de benen over in de beenbeweging crawl.
- Op die manier krijgt de zwemmer een perfecte coördinatie tussen armen en benen (behoud van evenwicht).
- Tijdens de armbeweging zal de zwemmer dan andere arm (in steunfase) zo ver mogelijk voorwaarts uitstrekken.
- Op het einde van de eerste armstuwing onder water zal het lichaam sneller naar het wateroppervlak stijgen.
- De tweede arm start de stuwing met de juiste armcoördinatie van rugslag.
- Er is geen pauze tussen beide armbewegingen.
- De zwemmer zal tijdens deze eerste armbewegingen uitademen.
- De zwemmer doorbreekt het watervlak op één kleine plaats. Eerst komt het hoofd, later het lichaam en de benen.
- Deze fase eindigt als de zwemmer de tweede armstuwing onder water heeft afgewerkt.

fase 7. Zwemmen na het starten

Keren in rugcrawl

TUIMELKEERPUNT RUGCRAWL

EXAMENFICHE TUIMELKEERPUNT (FOUTEN)

Vorbereiding	Rotatie	Onderwaterfase
<input type="checkbox"/> Te traag / uitglijden	<input type="checkbox"/> Te ver / te dicht	<input type="checkbox"/> Geen stroomlijn
<input type="checkbox"/> te vroeg buiklig	<input type="checkbox"/> Geen hoofdknik / voeten	<input type="checkbox"/> Benen start vroeg / laat
<input type="checkbox"/> Armen niet 1 voor 1	<input type="checkbox"/> Handen fout duwen	<input type="checkbox"/> Te lang / te kort
<input type="checkbox"/> Rotatie buik nt arm 2	<input type="checkbox"/> Geen klein bolleke	<input type="checkbox"/> 2 arm afiv (furkawa)
<input type="checkbox"/> 3 ^e arm in buiklig	<input type="checkbox"/> Geen zuiver breedte-as	<input type="checkbox"/> 1 ^e arm te vroeg / te laat

AANZWEMMEN

- Te traag aanzwemmen
- Rotatie naar buiklig (lengte-as rotatie)
 - a) te vroeg (bv. ook nog extra zwemmen op de buik)
 - b) niet gekoppeld aan laatste armbeweging (bv. foute draairichting)
- Armen niet 1 voor 1 naast het lichaam (armen gelijktijdig naast lichaam trekken)

ROTATIE (BREEDTE-AS)

- Te ver van muur / te dicht bij muur
- Te diepe ligging net voor het tuimelen
- Hoofd komt boven water (inademen) net voor het tuimelen
- Geen voetklop na het induiken van hoofd en schouders
- Armen blijven niet weg van de muur wijzen:
 - a) armactie zijlings
 - b) armactie afwaarts
- Foutieve eindhouding na rotatie
 - a) voeten te hoog (=> afstoot te diep)
 - b) voeten naast het lichaam (=> afstoot schuin)
 - c) aangezicht naar de muur (romp niet // wateroppervlak)
- Geen zuivere rotatie breedte-as in klein bolleke

AFSTOOT

- Geen stroomlijn (armen niet opwaarts / handen niet op elkaar)
- Beenbeweging start niet onmiddellijk (bij voorkeur dubbele beenkick)
- Onderwaterfase
 - a) te lang (beenkick niet efficiënt)
 - b) te kort (zwemmer te snel boven)
- Foutieve timing 1^e armbeweging
 - a) te vroeg (lichaam nog te diep)
 - b) te laat (lichaam reeds volledig boven)
- Foutieve uitvoering 1^e armbeweging
 - a) arm trekt niet naar onder
 - b) beide armen trekken samen door (Furkawa)

Bewegingsbeschrijving

Deel 1: Aanzwemmen

- fase 1. Zwemmen voor de rotatie van de lengteas
- In deze fase wordt de laatste armcyclus volledig afgewerkt.
 - Het inademen gebeurt voor deze laatste cyclus.
 - Zoek het juiste moment voor deze laatste armbeweging onder water.
- fase 2. Rotatie lengteas
- Deze armcyclus of -beweging waarschijnlijk niet afgewerkt.
 - In deze fase vergroot de zwemmer zijn zwemsnelheid.
 - Bepaal de exacte afstand en timing om deze rotatie in te zetten.
 - Deze rotatie start als één hand onder water in steunfase is en de andere hand boven water het overhalen start. De hand onder water maakt een krachtige eerste neerwaartse beweging en laat het lichaam draaien rond de lengteas. Op dat moment zijn beide armen in een kajakpositie (een rechte lijn verbindt linkerelleboog – linker- en rechterschouder – rechter elleboog).
 - Als het lichaam op de buikzijde is gerold, moeten de wedstrijdregels gerespecteerd worden.
 - Deze fase duurt tot het hoofd de rotatie rond de breedteas opstart.

Deel 2 : Keren

- fase 3. Rotatie breedteas
- De heupen bewegen in een elliptische baan verder naar de muur.
 - De armen maken geen (overbodige) bewegingen.
 - De rotatie rond de breedteas start door te knikken met het hoofd en het maken van een krachtige, dofijnachtige en neerwaartse beenbeweging.
 - Plaats de voeten tegelijk tegen de muur.
 - De voeten maken meestal een hoek van 90° met het wateroppervlak en de tenen wijzen veelal naar het plafond.
 - De zwemmer blijft voornamelijk in ruglig. Een overdreven lange rotatie rond de breedteas wordt niet aangemoedigd (de schouders moeten onder water blijven).
 - Deze fase duurt tot de voeten de muur raken.
- fase 4. Afstoten
- De afstoot geeft het zwaartepunt een hoge voorwaartse versnelling.
 - Zodra de voeten de muur raken, mag de zwemmer afstoten. Elk moment dat de voeten langer aan de muur blijven, is een tijdsverlies.
 - Een zwemmer die wacht voor de afstoot, verliest tijd ("swim into the wall").
 - De zwemmer heeft een gestroomlijnde en opgespannen houding van het lichaam, rug, armen en het hoofd.
 - De afstoot is horizontaal en bevindt zich onder de turbulente waterlagen aan het oppervlak veroorzaakt door de zwemmer.
 - Deze fase duurt tot de voeten (tenen) de muur verlaten.

Deel 3 : Wegzwemmen

fase 5. Glijden

- De zwemmer probeert een hoge voorwaartse snelheid te behouden door een gestroomlijnde houding.
- Het lichaam, hoofd en armen hebben een horizontale positie. Alhoewel de zwemmer tijdens het glijden iets dieper onder water probeert te geraken.
- Een te lange glijfase is niet efficiënt.
- Deze fase duurt tot de beenbeweging start.

fase 6. Benen bewegen

- Het lichaam bevindt zich in ruglig.
- Hoe efficiënter deze onderwater beweging, hoe langer de zwemmer deze fase mag aanhouden. Hoe langer deze fase wordt aangehouden, hoe dieper de zwemmer zich onder water mag bevinden.
- De beenbeweging onder water gaat samen met een golvende beweging van het onderlichaam, het bovenlichaam blijft gestroomlijnd.
- Het hoofd blijft tussen of boven de gestrekte armen.
- De beenbewegingen in het begin van deze fase hebben een kleinere amplitude dan de beenbewegingen op het einde.
- De beenbewegingen worden op het einde van deze fase ook krachtiger.
- Gebruik bij voorkeur dolfijnachtige beenbewegingen in plaats van beenbewegingen crawl. De zwemmer zal met deze dolfijnachtige bewegingen op het einde geleidelijk naar het oppervlak te zwemmen.
- Deze fase duurt tot de arm onder water begint te bewegen.

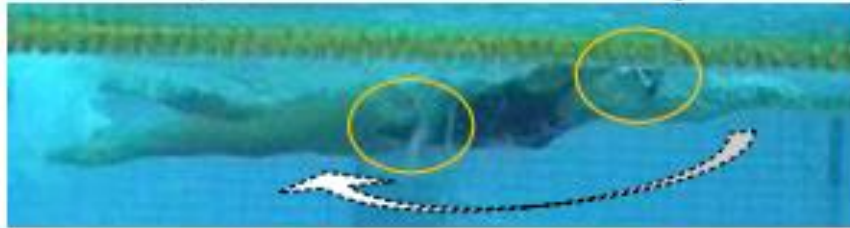
fase 7. Armen bewegen

- De eerste armbeweging start al tijdens de laatste dolfijnbeweging van de benen.
- Met de start van de eerste armbeweging gaat de dolfijnbeweging van de benen over in de beenbeweging crawl.
- Op die manier krijgt de zwemmer een perfecte coördinatie tussen armen en benen (behoud van evenwicht). Zo moet de eerste neerwaartse beweging van bijvoorbeeld de rechterarm samenvallen met een geaccentueerde neerwaartse beweging van het linkerbeen.
- Terwijl de ene arm het stuwende heeft gestart blijft de andere arm zo ver mogelijk voorwaarts uitgestrekt.
- Op het einde van de eerste armbeweging zal het lichaam het wateroppervlak doorbreken.
- De tweede arm start de stuwing volgens de juiste armcoördinatie van rugcrawl.
- Er is geen pauze tussen beide armbewegingen.
- De zwemmer zal tijdens deze eerste armbewegingen uitademen.
- De zwemmer doorbreekt het watervlak op één kleine plaats. Eerst komt het hoofd, later het lichaam en de benen.

fase 8. Zwemmen na het keren

INFO TUIMELKEERPUNT CRAWL

1. Aanzwemmen in crawl, armen worden één voor één naast het lichaam gebracht



het hoofd kijkt nog voorwaarts en blijft aan het oppervlak.

2. Hoofd en schouders 'knikken' neer (kin tegen borst),
net iets later volgt een neerwaartse voetklop



de handen blijven aan het oppervlak of zelfs erboven(handpalm neerwaarts).

3. De benen worden gebogen uit het water getild
door de handen neer te drukken vindt de zwemmer hiervoor steun op het water



4. Beide armen worden opwaarts uitgestrekt (weg van de muur)



5. De zwemmer eindigt in zijlingse ruglig, de voeten licht ingedraaid



6. Het verlaten van de gebeur in zijlig,
• de beenbeweging (dolphin kicks) start onmiddellijk
• de zwemmer schroeft langzaam verder tot buiklig



