

Projekttitle: Optimering af brystsvømning	
Navn: Anna Puggaard	Konkurrencespør: Physical science

Introduktion:

Siden jeg har været helt lille, har jeg altid været glad for vand, og det er derfor ikke nogen tilfældighed, at jeg er blevet elitesvømmer. I forbindelse med mit projekt, har jeg analyseret min brystsvømning, for at undersøge, hvordan jeg kan optimere min svømning. Da der generelt i svømning ikke er ret stor tidsmæssig forskel på vinder og taber - ofte kun en brøkdel af et sekund - gør en lille ændring i svømmestilen en stor forskel.

Brystsvømning afskiller sig fra de andre stilarter i svømning, ved at hastigheden ændrer sig markant under svømmecykklussen, hvorved svømmeren i løbet af en tiendedel sekund kan gå fra en hastighed på 0 m/s til at have en hastighed på 1,5 m/s.

Problemformulering:

Jeg har undersøgt hastighed, acceleration, resulterende kraft, og udført arbejde under et svømmetag på baggrund af videooptagelser af min egen svømning. Jeg har yderligere undersøgt, hvordan jeg ved at ændre teknik, kan mindske vandmodstanden, der bremser mig.

Baggrund:

Når jeg som svømmer bevæger mig igennem vandet, bremses jeg af en vandmodstand. Denne modstand kan man betragte todelt, hvor den ene del af vandmodstanden skabes fra kroppens bevægelse gennem vandet. Omkring kroppen vil der skabes strømninger, og alt efter om strømningerne er mere laminære eller turbulente, vil vandmodstanden variere. Den anden del af vandmodstanden genereres, når arme og ben bevæges i vandet. Jeg kan altså blive påvirket af en vandmodstand selvom jeg igen hastighed har, fordi arme og ben bevæger sig i vandet.

Metoder:

I forbindelse med undersøgelsen af min svømning har jeg lavet to videooptagelser af min svømning under vandet. I den første optagelse har jeg svømmet normalt brystsvømning, og ud fra denne optagelse har jeg kunnet undersøge hastigheden, accelerationen, resulterende kraft og arbejde under et svømmetag. I den anden optagelse har jeg svømmet med en elastik, som var spændt omkring livet, og fast gjort til basinkanten. Ved at gøre dette, har jeg for det første kunne bestemme den fremadrettede kraft ved hjælp af bl.a. Hooks Lov for en fjeder. Man kan yderligere undersøge vandmodstanden et givent sted i armtaget, ved at sammenligne den resulterende kraft, når jeg svømmer i elastik, og når jeg ikke gør.

Resultater:

Accelerationen og hastigheden varierer meget i en svømmecyklus. Hastigheden går fra at være nul, til at accelerer op på 1,5 m/s. Den resulterende kraft og arbejde under svømmetaget er derfor meget varierende igennem hele armtaget.

Når jeg svømmer i en elastik, vil elastikken påvirke mig med en kraft, som er modsatrette bevægelsesretningen, og man kan bestemme den fremadrettede kraft som jeg leverer forskellige

steder i armtaget. Ved at sammenligne den fremadrettede kraft, når jeg laver et benspark, og når jeg laver et armtag, kan man se at armtaget og bensparket er tilnærmelsesvis lige kraftigt. Der skal dog tages højde for, at bensparket ikke er nær så kraftfuldt, når jeg svømmer i elastik.

Vandmodstanden under armtaget er meget varierende. Jeg har antaget, at strømningerne omkring kroppen, genererer den samme vandmodstand, og jeg har derved fundet vandmodstanden, når jeg trækker armene gennem vandet, og når jeg trækker armene op over vandet. Ved sammenligning, kan man se, at vandmodstanden er klart større, når svømmeren fremfører armene.

Diskussion:

Jeg har på baggrund af mine resultater fundet frem til et sted i svømmecykklussen, hvor min vandmodstand er stor. Det sker, når jeg påbegynder mit benspark, hvor jeg bliver bremset ned af vandmodstanden, og min hastighed er nærsten nul. I bensparket trækker jeg benene frem, så min overkrop og ben ligger er næsten vinkelrette. Dette skaber meget turbulente strømninger og derved meget vandmodstand. Hvis jeg i stedet sænker hoften, holder den forholdsvis strakt, og kun bøjer skinnebenene tilbage, så vil jeg skabe meget mindre vandmodstand og på den måde svømme hurtigere.

Jeg har efterfølgende deltaget til et jeg har stævne, hvor jeg har forbedret min tid på 100 m bryst. Dette kan selvfølgelig skyldes andre faktorer, og man kan derfor også undersøge teknikændringens virkning ved fx at undersøge en gruppe svømmere med samme niveau. Halvdelen af gruppen skal have fokus på at ændre bensparket, mens den anden skal trænes som de plejer. Man kan derved undersøge om der er kommet et niveau forskel mellem grupperne af svømmere. Yderligere kan man undersøge teknikændringen ved at svømme i et strømbassin. Første gang svømmer man uden at have blevet gjort opmærksom på teknikændringen. Næste gang svømmeren er teknikændringen blevet implementeret, og hvis teknikændringen har været effektiv, så skal svømmeren have et lavere iltforbrug, da personen vil levere et mindre arbejde.

Konklusion:

Ud fra de grafer, som jeg har lavet på baggrund af mine optagelser, kan jeg konkludere, at hastigheden er meget varierende under svømmetaget. Hastigheden er nul, når jeg er blevet bremset af vandmodstanden, hvorefter jeg laver mit benspark og accelerer hurtigt op, og får en hastighed på ca. 1,5 m/s. Hastigheden og accelerationen under svømmetaget varierer også meget, fordi svømmeren leverer et forskelligt arbejde, og påvirkes forskelligt af kræfterne. Desuden vil vandmodstanden også ændre sig, da vandmodstanden varierer. Ved at svømmeren svømmede i en elastik, så hun ikke bevæger sig, har jeg undersøgt, hvor stor vandmodstanden er forskellige steder i armtaget. Her ses det, at vandmodstanden er betydeligt større, når svømmeren fremfører armene, end når svømmeren trækker igennem vandet. Desuden ses det tydeligt, hvordan størrelsen af vandmodstanden påvirkes betydelig af arme og bens position samt af bevægelse i vandet.

Ud fra disse undersøgelser af min brystsvømning, har jeg givet et forslag til hvordan, svømmeren kan mindske vandmodstanden ved at ændre teknik. I optagelserne trækker jeg benene, og dette skaber mere turbulente strømninger, end hvis jeg bøjer benene op. Dette vil gøre, at stømningerne vil blive mere laminære, og jeg vil derved svømme hurtigere.