



# Revalidatiesport voor hartpatiënten

*Tot de volledige mens behoort het denkvermogen, de  
wilskracht en de kracht van het hart*

*(Feuerbach, 1841)*



Auteur: Edwina – Lisette Urbanczyk (454696)

Opleiding: Sport, Gezondheid & Management

OWE: Afstudeerproject

Afstudeerbegeleider: Marie – Louise Verhees

Stageorganisatie: Allround – Sports Kleve

Praktijkbegeleider: Patrick Prehn

Datum: 19 juni 2013



# Revalidatiesport voor hartpatiënten

*Urbanczyk, E. L*

---

**Objectives:** This study aimed to purpose the difference in effect between two heart rehabilitation models in the Allround- Sport Kleve regarding the performances of the participants. The current rehabilitation model that is actually used refers to the endurance training of their heart patients. The new model that will be tested refers to a combination of endurance- and strength training. **Methods:** The recent study is conducted as an experimental study. The heart patients (N=7) from the Allround- Sports Kleve are divided into an experimental (N= 4) and a control group (N=3). There was a limited duration of five weeks to finish the measurements. A repeated measure analysis is used to analyze the results of the measurement. The between- subject factor is 'group' (control group- (1) and experimental group (2)). The factor 'performance' (performance 0 and performance 1) is used as the within subject factor. **Results:** In the recent study there is no significant difference found. **Conclusion:** The conclusion of the current study is that the new model is not more effective than the old model regarding the performance of the heart patients. Nevertheless are subtle distinctions recognizable between the two groups. Because of that, further research could maybe distinguish significant between these models.

**Key words:** Rehabilitation sport, effectiveness of training, performance, breathing- gas analysis, bicycle- ergometer.

---

**Doel:** Het doel van het onderzoek was binnen het bedrijf Allround – Sports Kleve de effectiviteit van twee hartrevalidatie sportmodellen te meten ten opzichte van het prestatievermogen. Het oude model was gericht op het trainen van uithoudingsvermogen en het nieuwe model was gericht op een gecombineerde training van kracht en uithoudingsvermogen. **Methode:** In het huidige onderzoek werd gebruik gemaakt van een experimenteel onderzoek. Hierbij zijn de hartpatiënten ( N= 7) binnen Allround – Sports Kleve onderverdeeld in een experimentele (N=4) en een controlegroep (N=3). Het onderzoek duurde in totaal vijf weken. Tijdens de analyse werd gebruik gemaakt van de repeated measured analysis. De between subject factor was de 'groep' (controlegroep (1) en experimentele groep(2)). Voor de within subject factor is het 'prestatievermogen' (prestatie 0 en prestatie 1) gebruikt. **Resultaten:** In het huidige onderzoek is geen significant verschil gevonden. **Conclusie:** Geconcludeerd kan worden dat het nieuwe model geen beter prestatievermogen oplevert dan het oude model. Desondanks zijn er minimale verschillen tussen de groepen aanwezig die naar aanleiding van vervolgonderzoek mogelijk tot significante effecten tussen de twee modellen leiden.

**Sleutelwoorden:** Revalidatiesport, trainingseffectiviteit, prestatievermogen, ademgasanalyse, fietsergometer.

---

## Inleiding

*“Wij zeggen: Op een mooie dag ga ik dit boek lezen. Op een mooie dag start ik met dit trainingsprogramma. Op een mooie dag verbeter ik mijn vaardigheden zodat ik meer geld ga verdienen. Op een mooie dag heb ik mijn financiën onder controle en geen schulden meer. Op een mooie dag doe ik alles, waarvan ik weet, dat ik het moet doen om mijn doelen te bereiken. Op een mooie dag. De eerste regel voor succes is simpel: Neem een beslissing tegen het op een-mooie-dag-ideaal. Doe wat. Doe iets. Blijf eraan werken. En zeg tegen uzelf: Als iets moet gebeuren, dan ligt dat in mijn eigen verantwoording!”*

*(Tracy, 2010)*

Het artikel is gericht op revalidatiesport voor hartpatiënten. De beweging is hierbij een heel belangrijk onderwerp. Hartpatiënten die hun leven willen veranderen nemen deel aan hartrevalidatiesport. Deze hebben verantwoording en beslissing tegen het ‘op een-mooie-dag-ideaal’ genomen.

Jaarlijks wordt in Duitsland enorm veel geld voor de diensten van revalidatie geïnvesteerd. In 2011 bedroegen de totale uitgaven voor medische, werkgerelateerde en maatschappelijke revalidatie, 29,6 miljard euro. Vergeleken met 2010 is er een toename van 2,8%. Dit is ongeveer 800 miljoen euro meer dan in het jaar 2010 (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2012). In 2011 zijn in totaal

852.328 mensen in Duitsland overleden. De meest voorkomende doodsoorzaken waren hart- en vaatziekten. De sterfgevallen die door deze ziekten werden veroorzaakt bedroeg 40,2%, waarvan meer vrouwen dan mannen (Statistisches Bundesamt, 2012). In de gehele Bondsrepubliek Duitsland bestaan er rond 6.000 hartsportgroepen met meer dan 100.000 patiënten. De hartpatiënten worden door gekwalificeerde trainers en meer dan 7.000 artsen begeleidt. De meerderheid van de artsen werkt vrijwillig (Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz – Kreislaufkrankungen e.V., 2011). De vraag naar de “beste praktijk” en een zo goed mogelijke gezondheidsvoorziening is een actueel onderwerp in de gezondheidswetenschap. Door de feiten en cijfers wordt de relevantie van een secundaire preventie en revalidatie voor hartpatiënten duidelijk.

In het huidige onderzoek wordt de effectiviteit van twee verschillende revalidatiesportmodellen van hartpatiënten in het bedrijf Allround – Sports Kleve bekeken. Allround Sports Kleve is sinds 2002 een centrum voor gezondheid, sport en preventie. Het revalidatiedoel van het centrum is, patiënten te helpen om een herstel van mobiliteit en zelfstandigheid te bereiken. Door revalidatie hebben de patiënten de mogelijkheid weer actief deel te nemen aan hun alledaagse leven (Allround-sports, 2013). Het onderzoeksproject is tijdens een

netwerkmeeting (april, 2013) van de “Gezondheidsregio Niederrhein” ontstaan. Gedurende de meeting, waarbij ook actoren vanuit het UMC St. Radboud Nijmegen aanwezig waren, kwam naar voren dat er verschillen zijn tussen het aanbod van hartrevalidatie in Duitsland en in Nederland. Vergeleken met Duitsland biedt Nederland de hartpatiënten een kortere duur van hartrevalidatie aan. Gezien het feit dat er verschillen zijn in de duur van hartrevalidatie is de opdracht ontstaan. Allround – Sports Kleve is geïnteresseerd of het nieuwe hartrevalidatie sportmodel een beter resultaat levert dan het oude, al bestaande model.

#### *Revalidatiesport van hartpatiënten*

De cardiologische revalidatie is een proces waarbij de individuele psychische en fysieke gezondheid van de hartpatiënten, met behulp van een multidisciplinair team wordt hersteld (WHO, 1993). De belangrijkste doelen van cardiologische revalidatie zijn het verhogen van de kwaliteit van leven, het verbeteren van prestatie en het verbeteren van de prognose bij hartpatiënten (SGB, 2001). Volgens de WHO (1993) wordt revalidatie in drie fasen onderverdeeld te weten:

- Fase I - de vroege mobilisatie
- Fase II - de vroegrevalidatie
- Fase III - de laatrevalidatie.

De derde fase is op de levenslange nazorg in de woonomgeving gericht, waaronder de hartsportgroep valt (WHO, 1993). Volgens de

American Heart Association (2001) wordt er een verschil gemaakt tussen verschillende risicoklassen (A tot en met D) van hartpatiënten. Onder klasse A vallen de gezonde mensen. Klasse B zijn mensen met stabiele cardiovasculaire ziekten en een gering complicatierisico tijdens lichamelijke belastingen. Klasse C zijn mensen met een gemiddeld of een hoog complicatierisico tijdens lichamelijke belastingen. Klasse D zijn instabiele patiënten waarbij lichamelijke activiteiten verboden zijn (Flechter et al., 2001).

Volgens Lagerstrom (1994) kan een revalidatieproces in verschillende fasen ingedeeld worden. Volgens hem bestaan drie fasen:

- adaptiefase
- opbouwfase
- stabilisatiefase.

De stabilisatiefase is gericht op accenten van een langdurig trainingsprogramma. Belangrijke trainingselementen van de stabilisatiefase zijn:

- warming up
- coördinatie-, rek-, kracht-, losmakings- en ontspannings- oefeningen
- uithoudingsvermogen
- trainings-/ spelvormen
- spelen en standaardbelasting (Lagerstrom, 1994).

Een trainingsprogramma voor hartpatiënten zal volgens Bjarnason-Wehrens et al. (2009) de volgende elementen moeten inhouden:

- aerobe uithoudingsvermogen
- krachttraining
- coördinatie training
- flexibiliteit training

Verder is een structurering van de trainingselementen belangrijk. Het bestaat uit de volgende elementen:

- trainingsdoel
- soort van training
- trainingsinhoud
- trainingsmethode
- trainingsintensiteit
- trainingsduur
- trainingsfrequentie (Bjarnason-Wehrens et al., 2009)

Volgens Bjarnason-Wehrens et al. (2007) ligt het trainingsaanbod van de meeste hartsportgroepen bij één tot en met drie trainingseenheden per week, tussen 60 – 90 minuten. Morree, Jongert & van der Poel (2006) raden een aerobe training aan van ten minste twee tot en met drie keer per week, tussen 20 – 30 minuten. De richtlijnen “lichamelijke activiteit ter secundaire preventie en therapie cardiovasculaire ziekten” raden voor hartpatiënten aan, minimaal drie keer in de week aan aeroob uithoudingsvermogen en twee tot drie keer in de week aan krachthoudingsvermogen, te trainen (Bjarnason-Wehrens et al., 2009). De

internationale richtlijnen tonen aan dat een trainingseenheid tussen de 20 en 60 minuten moet duren (American College of Sports Medicine, 1995). Uit het onderzoek van Nieuwland et al. (2000) is gebleken dat de wekelijkse trainingsfrequentie effect heeft op de aerobe belastbaarheid van hartpatiënten. In dit onderzoek werden twee groepen met elkaar vergeleken. De ene groep trainde tienmaal per week en de andere tweemaal. Bij de groep die intensiever trainde steeg de aerobe belastbaarheid om 35 procent en bij de andere groep steeg de aerobe belastbaarheid om 12 procent. Oberman et al. (1995) voerden een onderzoek uit dat gericht was op de effecten van de trainingsintensiteit op de aerobe belastbaarheid van hartpatiënten. Hierbij worden de hartpatiënten in twee groepen ingedeeld. De ene groep trainde op 50% van  $VO_2max$  en de andere groep op 85% van  $VO_2max$ . Hieruit is gebleken dat de groep die intensief trainde (85% van de  $VO_2max$ ) een toename op de aerobe belastbaarheid van 11 procent had bereikt en de andere groep (50% van  $VO_2max$ ) een toename van 2,5 procent vertoonde.

#### *Trainingseffectiviteit van grondmotorische eigenschappen*

Wagner & Becker (2008) zien bewegingen bij hartpatiënten als geneesmiddel. Lichamelijke activiteit en doelgericht trainen worden als belangrijke componenten tijdens het

revalidatieproces gezien. Het fundament volgens de Duitse revalidatierichtlijnen voor hartpatiënten vormt een regelmatig aerobe training voor uithoudingsvermogen. Voor patiënten met een betere lichamelijke toestand kan er bovendien een aanvullende, individuele krachttraining aangeboden worden (Bjarnason-Wehrens et al., 2007). Moderate krachttraining kan het verlies van spier- massa en kracht voorkomen en heeft bovendien een positief effect op de stofwisseling, het welzijn en de kwaliteit van leven (Pollock et al., 2000). Voor een verbetering van de cardiovasculaire fitness en een positieve beïnvloeding van risicofactoren zijn sporttakken met een dynamische en ritmische belasting voor spiergroepen geschikt. Tevens is het van belang dat de grondmotorische eigenschappen zoals uithoudingsvermogen, kracht, coördinatie en lenigheid getraind worden. Geschikte sporttakken zijn bijvoorbeeld, wandelen, nordic – walking en fietsergometertraining. Ongeschikte sporttakken zijn vechtsport, sprinten en springen (Kindermann, Dickhuth Nieß, Röcker & Urhausen, 2003). Volgens Steinacker, Stilgenbauer & Nething (2004) is het trainen aan kracht en intervaltraining geschikt om positieve trainingseffecten te behalen. De revalidatie zorgt, volgens het jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie 2006, voornamelijk voor een toename van de fysieke belastbaarheid (inspanningscapaciteit) (Hansen, Dendale & Meeusen, 2005). Volgens

Takeyama et al. (2000) gaat de aerobe belastbaarheid (anaerobe drempel) met gemiddeld 15 procent omhoog. Volgens het American College of Sports Medicine (1995) is krachttraining voor hartpatiënten een belangrijk onderdeel van een trainingsprogramma. Uit onderzoek van Santa – Clara, Fernhall, Mendes & Bettencourt Sardinha (2002) bleek dat de aerobe belastbaarheid bij de groep met extra krachttraining sterker toenam dan bij de andere groep die geen extra krachttraining volgde. Hieruit is gebleken dat er sterke indicaties voor een positief effect van krachttraining op de aerobe belastbaarheid aanwezig zijn. Volgens Hein (2007) levert krachttraining een positieve bijdrage aan algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL) van hartpatiënten. Lage weerstandstraining en submaximale krachttraining hebben een positief effect op het spieruithoudingsvermogen (Hein, 2007; Morree et al. 2006). Een goede training is een individueel afgestemde combinatie van krachttraining en aerobe cardiotraining (Hein, 2007). Volgens de richtlijnen “lichamelijke activiteit ter secundaire preventie en therapie cardiovasculaire ziekten” zal een trainingsprogramma voor hartpatiënten de volgende elementen bevatten:

- aerobe uithoudingsvermogen
- krachttraining
- coördinatie
- flexibiliteitstraining

Voor het trainen van uithoudingsvermogen wordt een duurtraining aanbevolen. Trainingen van aeroob uithoudingsvermogen zijn bijvoorbeeld, wandelen, Nordic – walking of fietsergometertraining. De intervaltraining wordt aanbevolen voor het trainen van kracht. Training van kracht zijn bijvoorbeeld, vrije gewichten, elastieken of het gewicht van het eigen lichaam (Bjarnason-Wehrens et al., 2009).

De ergometrie maakt het meten van het lichamelijke prestatievermogen en de trainingseffectiviteit mogelijk. Een veel gebruikt hulpmiddel om metingen tijdens inspanning te verrichten is een fietsergometer in combinatie met een ademgasanalyse. De fietsergometer is een geschikt apparaat om controleerbare belastingen af te leggen. De ademgasanalyseapparatuur is een geschikte meetmethode tijdens het verrichten van inspanning op een fietsergometer. Voor revalidatiesport levert een ademgasanalyseapparatuur een grote bijdrage aan het meten van belastbaarheid en trainingseffecten. De ademgasanalyse, bepaalt het respiratoire quotiënt (RQ), de  $VO_2$ max, wattage, vetverbranding en de anaerobe drempel (Morree, et al., 2006; Halle, Schmidt – Trucksäss, Hambrecht & Berg, 2008; Medicare, 2013). Volgens Hollmann & Hettinger (2000) en Rost (2001) kan de ergometrie ter beoordeling van het lichamelijke prestatievermogen en de

belastbaarheid dienen. De prestatie wordt gemeten in watt. Het lichamelijke prestatievermogen wordt aan de hand van de formule: watt (W) per kilogram (kg) lichaamsgewicht, berekend (Hollmann & Hettinger, 2000; Rost, 2001).

De literatuur liet zien dat bij hartpatiënten een trainingscombinatie van kracht en uithoudingsvermogen essentieel is. Tevens is uit de literatuur gebleken dat een combinatie van interval- en duurtraining voor hartpatiënten geschikt is. Verder kan concluderend gesteld worden dat het prestatievermogen door behulp van een fietsergometer en een ademgasanalyseapparatuur gemeten kan worden. Tevens is uit de literatuur gebleken dat het lichamelijke prestatievermogen aan de hand van de formule: watt (W) / kg lichaamsgewicht berekend kan worden (bijlage 1).

De hypothese van het huidige onderzoek luidt als volgt: Het nieuwe sportrevalidatie model van Allround – Sports Kleve behaalt een beter resultaat dan het oude model. Op basis van deze verwachting werd de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

*Levert het nieuwe revalidatie sportmodel een beter resultaat ten opzichte van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten dan het oude model (uithoudingsvermogen)?*

## Methode

### *Design en onderzoekspopulatie*

Het onderzoek, dat in Allround – Sports Kleve werd doorgevoerd, was een kwantitatief onderzoek. Aangezien er twee modellen met elkaar werden vergeleken is er een vergelijkende onderzoeksmethode gehanteerd. Het type onderzoek was een experimenteel onderzoek en viel in de categorie klassiek (zuiver) experiment. Hierbij werden de proefpersonen willekeurig “at random” in twee groepen, de experimentele en de controlegroep, ingedeeld. In beide groepen werd een voormeting (0- meting) en een nameting (1- meting) doorgevoerd om de effectiviteit van de modellen te meten. De onafhankelijke variabelen waren het oude en het nieuwe sportrevalidatie model. Het oude model was gericht op het uithoudingsvermogen van hartpatiënten en het nieuwe model op een gecombineerd training van uithoudingsvermogen en kracht. De afhankelijke variabelen van het onderzoek waren het lichamelijke prestatievermogen, het wattage en het lichaamsgewicht van de hartpatiënten. De onderzoekspopulatie bestond uit 7 Duitse patiënten met coronaire hartaandoeningen. Tijdens de onderzoekssituatie namen alle respondenten deel aan een revalidatiesport. Er werden 7 hartpatiënten, zowel mannen (5) en vrouwen (2), in de leeftijd tussen 55 en 80 jaar, geselecteerd. Tevens werden de respondenten persoonlijk gevraagd om aan het onderzoek

deel te nemen. Aangezien de hartpatiënten `at random` werden geselecteerd, was het onderzoek een aselechte steekproef.

### *Procedure en meetinstrumenten*

Het onderzoek duurde in totaal 5 weken, in de periode van 17.04.13 tot met 22. 05.13. De training van de hartsportgroep vond een keer in de week á 60 minuten, plaats. Voordat het onderzoek kon beginnen werden de hartpatiënten van het Allround – Sports Kleve uit het computerprogramma gehaald. Hierdoor werd het aantal deelnemers van de hartsportgroep duidelijk. Aangezien de hartsportgroep een keer in de week plaatsvond waarbij alle hartpatiënten aanwezig waren, waren de hartpatiënten goed bereikbaar. Het onderzoek werd uitgebreid aan de hartpatiënten toegelicht. 9 hartpatiënten waren bereid om aan het onderzoek deel te nemen. Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn 2 patiënten op grond van hospitalisatie gestopt. De deelnemers werden at random in een controlegroep (groep 1) en een experimentele groep (groep 2) ingedeeld. In de controlegroep kwamen 3 en in de experimentele groep 4 hartpatiënten terecht.

### *Groep 1: Controlegroep*

Groep 1 hanteerde het oude revalidatiesportmodel. Dit model was speciaal gericht op het uithoudingsvermogen van hartpatiënten. Het uithoudingsvermogen werd één keer in de week aan de hand van een



fietsergometer getraind. Verder werd hierbij gebruik gemaakt van een duurtraining. De trainingsduur bedroeg 60 minuten.

### *Groep 2: Experimentele groep*

Groep 2 hanteerde het nieuwe model. Het model bestond uit een combinatie training van kracht en uithoudingsvermogen. De training vond één keer in de week plaats. Het werken aan uithoudingsvermogen werd uitgevoerd met behulp van een fietsergometer. Hierbij werd gebruik gemaakt van een duurtraining (30 minuten). De krachttraining was gericht op een 30 minuten durende trainingscirkel. De trainingscirkel bestond uit verschillende categorieën zoals, dumbbell curls, superman, roeien, bal over het hoofd tillen, buiktraining hierbij de armen voorop houden, halterbank, optillen van een kist, aerobic stang, stijgbeugeltrek van boven, diagonaaltrek ter strekking, kruistrek (staand), elastische band, houdoefeningen op een trainingsbank, balans bord, opstaan van een kruk. De cirkeltraining was gericht op een intervaltraining. Hierbij werd één minuut aan een apparatuur getraind. Daarna werd 30 seconden pauze gehouden. Tijdens de pauzes werden de apparaten gewisseld.

### *Voormeting/ Vervolgmeting*

Aan het begin werd er een voormeting (nulmeting) uitgevoerd. Dit werd gedaan om het lichamelijke prestatievermogen, belastbaarheid en het lichaamsgewicht van de

patiënten voor het doorlopen van een training te meten. Om de belastbaarheid en het prestatievermogen te meten werd er gebruik gemaakt van een ademgasanalyse (aeroscan) in combinatie met een fietsergometer. Voorafgaand werden de patiënten gewogen. Nadat het lichaamsgewicht was vastgesteld, werden de personalia zoals naam, leeftijd, lichaamslengte, lichaamsgewicht en geslacht in het programma van de aeroscan ingevoerd. Vervolgens werd gestart met de meting. De hartpatiënt moest een hartfrequentieriem onder de borst plaatsen. Daarna werd de zithoogte van de fiets aangepast. Vervolgens werd door het mondstuk van de aeroscan de rustademhaling gemeten. Nadat de rustademhaling was bepaald, werd gestart met de lichamelijke meting. Hierbij begon de patiënt te fietsen, zonder het mondstuk, met een heel licht wattcijfer (25 Watt). Na een minuut moest de patiënt het mondstuk inzetten zonder te stoppen met fietsen. Een halve minuut later werd het mondstuk er weer uitgehaald. Daarna werd het wattage met 25 Watt verhoogd. Na een minuut moest het mondstuk weer ingezet worden. Deze procedure werd herhaald tot het respiratoire quotiënt (RQ) één, had bereikt. Er kwamen verschillende meetresultaten naar voren. De belangrijkste meetresultaten van het onderzoek waren het wattage en het lichaamsgewicht van de patiënt. Door deze cijfers werd het prestatievermogen van de patiënt gemeten. Verder werd aan de hand van de

meetresultaten een individueel trainingsplan voor de hartpatiënten opgesteld. Hierbij wordt duidelijk op welke hartfrequentie en wattniveau getraind moet worden. Na afloop van 5 weken heeft de één-meting plaatsgevonden. De procedure was hetzelfde als bij de voormeting.

#### *Validiteit en betrouwbaarheid*

Het meetinstrument dat bij het onderzoek werd gebruikt was een combinatie van een fietsergometer en een aerolution ademgasanalyse. Dit zijn gestandaardiseerde meetinstrumenten zodat de metingen door andere onderzoekers herhaald kunnen worden. De ademgasanalyse was gericht op het analyseren van het fysiologische organisme. Verder zijn deze apparaturen het beste voor de sportgeneeskunde en worden nationaal en internationaal gebruikt door andere trainers. Om die redenen werd er gekozen voor deze meetinstrumenten. Om het onderzoek zo nauwkeurig mogelijk te laten maken werd er voor de metingen gebruik gemaakt van dezelfde fietsergometer en ademgasanalyseapparatuur binnen Allround – Sports Kleve. Bovendien werd het lichaamsgewicht door een geijkte weegschaal gemeten. Hierbij moesten de hartpatiënten bij beide metingen de schoenen uittrekken om het meetresultaat zo min mogelijk te beïnvloeden. Aangezien binnen Allround – Sports Kleve het effect van twee verschillende modellen aan de hand van een gestandaardiseerde

ademgasanalyse in combinatie met een fietsergometer en een geijkte weegschaal werd gemeten kon er geconcludeerd worden dat het onderzoek intern valide was. Tevens werd er gebruik gemaakt van een statistische toets. De gebruikte toets meette het effect tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen. Verder wordt door persoonlijk contact met de hartpatiënten en regelmatige gesprekken geprobeerd zo veel mogelijk hartpatiënten voor een deelname van het onderzoek te betrekken. Onder persoonlijk contact valt met name het toelichten van het onderzoek en de kostbare metingen die binnen Allround – Sports worden overgenomen. Desondanks was het onderzoek niet extern valide omdat de resultaten niet gegeneraliseerd konden worden. Dit had te maken met het kleine aantal respondenten (Thiel, van 2010).

#### *Dataverwerking*

De data van de metingen werden verwerkt in IBM SPSS Statistics 19.

Om een verschil van de effectiviteit tussen de twee groepen te ontdekken werd er gebruik gemaakt van de repeated measured analysis. De between subject factort was de ´groep` (controlegroep (1) en experimentele groep(2)). Voor de within subject factor is het ´prestatievermogen` (prestatie 0 en prestatie 1) gebruikt. Vervolgens werden de verschillen van de groepen (ws – factor) op het lichaamsgewicht en het wattage (bs –factor) door de repeated measured analysis gemeten.

Daarnaast werden de groepen gefilterd om alleen de verschillen tussen 0 – meting en 1 – meting binnen één groep, op het prestatievermogen, het wattage en lichaamsgewicht, te meten (bijlage 1).

## Resultaten

### *Beschrijvende gegevens*

In totaal namen 7 hartpatiënten, in de leeftijd tussen 55 en 80 jaar ( $M= 67.86$ ,  $SD = 10.29$ ) aan het onderzoek deel. Van de respondenten waren twee vrouwelijk en vijf mannelijk. Het lichaamsgewicht van de deelnemers varieerde tussen de 64,6 kg en de 99,7 kg ( $M=82.51$ ,  $SD= 13.98$ ). Tabel 1 geeft de gegevens van de respondenten opgesplitst naar groep weer.

*Tabel 1 Gegevens (standaarddeviaties en gemiddelden) voor geslacht, leeftijd en lichaamsgewicht apart voor de controle- en experimentele groep en in totaal*

	Totaal (N = 7)	Controlegroep (N= 3)	Experimentele groep (N=4)
Geslacht			
Vrouw	2	1	1
Man	5	2	3
Leeftijd	67.86 (10.29)	69.67 (13.05)	66.5 (9.61)
Gewicht	82.51 (13.98)	84.53 (13.14)	81 (16.39)

### *Vergelijking oude en nieuwe model*

#### *Prestatievermogen*

Door het uitgevoerde onderzoek werd geprobeerd te achterhalen of het nieuwe model een beter resultaat levert ten opzichte van het oude model.

Uit de repeated measured analysis blijkt dat er geen significant verschil ( $p = .85$ ) van de factor 'groep' op de factor 'prestatie' aanwezig is  $F(1, 5) = 2.17$ ,  $p >.05$ . Dat betekent dat de twee groepen niet significant van elkaar verschillen.

#### *Watt*

Bovendien wordt door de repeated measured analysis geprobeerd het effect van de factor 'groep' (between subject factor) op de factor 'Watt' (within subject factor) te achterhalen. Uit de analyse is gebleken dat er geen significant verschil ( $p= .65$ ) van de factor 'groep' op de factor 'Watt' bestaat  $F(1, 5) = 2.14$ ,  $p >.05$ . Dat wil zeggen dat er geen significant verschil tussen de twee groepen te zien is.

#### *Lichaamsgewicht*

Tevens wordt door de repeated measured analysis gekeken of er een effect tussen de 'groep' (between subject factor) op het 'lichaamsgewicht' (within subject factor) bestaat. Er is geen significant verschil ( $p = 0.66$ ) gevonden  $F(1,5) = 2.59$ ,  $p>.05$ . Dat betekent dat de twee groepen in essentie gelijke scores opleveren.

Tabel 2 Uitkomsten test van de within subject effects (p-waarde)

	Controle – en experimentele groep p -waarde
Groep*prestatie	.85
Groep*Watt	.65
Groep*gewicht	.66

p<.05\*\*; p>.05= niet significant

### Controlegroep oude model

#### Prestatievermogen

Het gemiddelde prestatievermogen van de controlegroep bedroeg bij de 0 – meeting 0,9 watt per kg lichaamsgewicht (M = .9, SD= 0.13). Bij de 1 – meting bedroeg het gemiddelde prestatievermogen 1,16 watt per kg lichaamsgewicht (M= 1.16, SD= 0.31). Uit de analyse is gebleken dat er geen significant verschil (p=.42) tussen de twee metingen te zien is  $F(1,2)=1.04$ ,  $p>.05$ .

#### Watt

Wanneer er in de controlegroep gekeken wordt naar het gemiddelde wattage, bedroeg deze bij de 0 – meting 75 Watt (M= 75.00, SD=.0) . Bij de 1 –meting was het gemiddelde wattage 100 Watt (M=100.00, SD = 43.30). Desondanks is er uit de analyse geen significant verschil (p=.42) tussen te twee metingen herkenbaar  $F(1,2)=1.00$ ,  $p>.05$ .

#### Lichaamsgewicht

Het gemiddelde lichaamsgewicht van de controlegroep bedroeg bij de 0 –meting 85 kg (M= 84.53, SD=13.14). Bij de 1 – meeting

bedroeg het gemiddelde lichaamsgewicht 84 kg (M= 84.03, SD= 12.79). Uit de analyse is gebleken dat er geen significant verschil (p=.24) tussen de twee metingen aanwezig is ( $F(1,2)=2.68$ ,  $p>.05$ ).

Tabel 3 P- waarde en beschrijvende gegevens van de 0-meting en 1-meting bij de controlegroep

	Controlegroep (N= 3)		p -waarde
	0-meting	1-meting	
Prestatie	0.9 (0.13)	1.16 (0.31)	.42
Watt	75 (.0)	100 (43.30)	.42
Gewicht	84.53 (13.14)	84.03 (12.79)	.24

p<.05\*\*; p>.05= niet significant

### Experimentele groep nieuwe model

#### Prestatievermogen

De experimentele groep begon bij de 0 – meting met een gemiddeld prestatievermogen van 1,05 Watt per kg lichaamsgewicht (M=1.05, SD= 0.46). Het gemiddelde prestatievermogen bij de 1 –meting bedroeg 1,25 Watt per kg lichaamsgewicht (M=1.25, SD=0.15). Uit de analyse blijkt dat er binnen de groep geen significant verschil (p =.38) tussen de twee metingen aanwezig is. ( $F(1,3)=1.07$ ,  $p>.05$ )

#### Watt

Het gemiddelde wattage van de experimentele groep was bij de 0 – meting, 88 Watt (M=87.50, SD=43.30). Bij de 1 – meting was het gemiddelde wattage 100 Watt (M=100.00, SD= 20.41). Uit de analyse is gebleken dat er

geen significant verschil ( $p=.39$ ) tussen de twee metingen bestaat  $F(1,3)=1.00, p>.05$ .

### Lichaamsgewicht

Het gemiddelde lichaamsgewicht was bij de 0-meting 81 kg ( $M=81.00, SD =16.39$ ). Bij de 1-meting was het gemiddelde lichaamsgewicht 80,7 kg ( $M= 80.73, SD=15.87$ ). Uit de analyse blijkt dat er geen significant verschil ( $p=.48$ ) tussen de twee metingen is  $F(1,3)=.64, p>.05$ .

Tabel 4 P- waarde en beschrijvende gegevens van de 0-meting en 1-meting bij de experimentele groep

	Experimentele groep (N= 4)		
	0-meting	1-meting	p -waarde
Prestatie	1.05 (0.46)	1.25 (0.15)	.38
Watt	87.50(43.30)	100 (20.41)	.39
Gewicht	81 (16.39)	80.73 (15.87)	.48

$p<.05^{**}$ ;  $p>.05$ = niet significant

### Conclusie

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat het nieuwe revalidatie sportmodel geen beter resultaat op het prestatievermogen en de belastbaarheid levert dan het oude model.

Tevens kan geconcludeerd worden dat het ene model geen beter resultaat op het lichaamsgewicht levert dan het andere.

Wanneer er binnen één revalidatie sportmodel wordt gekeken naar de verschillen van de 0-meting en 1-meting kan concluderend gesteld worden dat beide modellen geen significante verschillen wat betreft het prestatievermogen,

de belastbaarheid en het lichaamsgewicht opleveren.

### Discussie

#### Theoretische relevantie

Wanneer er naar de relatie tussen de onderzoeksresultaten en de gevonden literatuur wordt gekeken kan er concluderend gesteld worden dat de onderzoeksresultaten van de huidige studie niet in overeenstemming met de literatuur zijn. Uit de literatuur is gebleken dat het trainen aan uithoudingsvermogen en aan kracht essentieel is. Volgens Bjarnason-Wehrens et al. (2009) heeft het trainen aan uithoudingsvermogen een positieve invloed op het lichamelijke prestatievermogen en op cardiovasculaire risicofactoren (bv. Diabetes mellitus, Hypertonie). Het wordt in de literatuur aanbevolen bij uithoudingsvermogen een duurtraining te gebruiken. Tevens blijkt uit de literatuur dat krachttraining een positief effect heeft op het prestatievermogen en spierkracht van hartpatiënten. Hierbij wordt een intervaltraining aanbevolen (Bjarnason-Wehrens et al., 2009). Een goede training is volgens Hein (2007) een combinatie van krachttraining en het trainen aan uithoudingsvermogen. Het onderzoek dat in Allround – Sports Kleve werd uitgevoerd heeft twee verschillende trainingsmodellen gebruikt. Een model was alleen gericht op het uithoudingsvermogen en het andere model op een gecombineerde training van kracht en

uithoudingsvermogen. Verder werd er getraind aan de hand van een duurtraining en intervaltraining. Desondanks kunnen de huidige onderzoeksbevindingen deze theorieën niet ondersteunen aangezien er binnen de trainingsmodellen geen significante verschillen op het prestatievermogen, het lichaamsgewicht en op het wattage naar voren zijn gekomen. Een reden voor deze discrepanties tussen literatuur en de huidige onderzoeksbevindingen zou de grootte van de onderzoekspopulatie kunnen zijn. Het is mogelijk dat er op grond van het kleine aantal respondenten (N=7) en de beperkte tijd van het huidige onderzoek (5 weken) geen significant verschil tussen de twee groepen is gevonden.

Tevens liet de literatuur zien dat na gemiddeld drie maanden cardiale revalidatietraining de aerobe belastbaarheid met gemiddeld 15% omhoog gaat (Takeyama et al. 2000). Volgens het onderzoek van Santa – Clara et al. (2002) zijn bij extra krachttraining sterke indicaties voor een toename van de aerobe belastbaarheid te zien. De bevindingen van het huidige onderzoek onderbouwen niet de bovengenoemde resultaten uit de literatuur want er is geen significant verschil tussen de modellen en metingen naar voren gekomen. Wordt er gekeken naar de gemiddelde bevindingen van de 0 - meting en 1- meting binnen één groep is er een minimaal verschil wat betreft het prestatievermogen, belastbaarheid en het lichaamsgewicht ( $p>.05$ ), in beide groepen

herkenbaar. Het onderzoek binnen Allround – Sports Kleve duurde 5 weken. Het onderzoek van Takeyama et al. (2000) duurde drie maanden en het onderzoek van Santa – Clara et al. (2002) een jaar. Om die reden zou er een verschil tussen de huidige onderzoeksbevindingen en de onderzoeken bestaan. Verder kan er een verschil tussen de onderzoeksbevindingen bestaan omdat in het onderzoek van Santa – Clara et al. (2002) 40 mannelijke hartpatiënten werden onderzocht. Het aantal patiënten was hoger dan in het huidige onderzoek en er waren alleen mannen betrokken. In Allround – Sports Kleve namen zowel mannen als vrouwen aan het onderzoek deel. Het onderzoek van Takeyama et al. (2000) werd met 28 hartpatiënten uitgevoerd waarbij twee vrouwen en 26 mannen werden onderzocht. Verder was het onderzoek op mensen na coronaire bypass – operaties gericht. Het aantal hartpatiënten was hoger dan in het huidige onderzoek. Verder was het onderzoek van Takeyama et al. (2000) speciaal gericht op patiënten na bypass - operaties. Het onderzoek binnen Allround – Sports Kleve was gericht op coronaire hartziekten in het algemeen. Om die redenen zou er een verschil tussen de onderzoeksbevindingen en de onderzoeken kunnen bestaan.

#### *Praktische relevantie*

Allround – Sports Kleve is een centrum voor gezondheid, sport en preventie en wil zich op

het terrein van hartrevalidatiesport verder ontwikkelen. Het huidige onderzoek was voor Allround – Sports Kleve een interessant onderwerp en het begin voor verdere projecten (EUREGIO project) binnen hartrevalidatiesport. Aangezien hartrevalidatie een breed terrein is wil Allround – Sports Kleve op dit gebied meer aandacht besteden. Het huidige onderzoek is een duidelijke stap in de goede richting. Het doel van het onderzoek was te meten of er een verschil tussen het oude en nieuwe hartrevalidatie sportmodel ten opzichte van het prestatievermogen en de belastbaarheid, aanwezig is. Uit onderzoek is gebleken dat het ene model niet betere resultaten op het prestatievermogen en de belastbaarheid levert dan het andere. Het is mogelijk dat er op grond van het kleine aantal respondenten en de beperkte tijd van het huidige onderzoek geen significant verschil tussen de twee modellen is gevonden. Op grond daarvan is het op dit moment niet mogelijk een algemeen geldende uitspraak te doen over wat betreft de effectiviteit van de twee sportmodellen voor hartrevalidatie.

Desondanks levert het uitgevoerde onderzoek belangrijke aanknopingspunten voor vervolgonderzoek op. Het traject maakt duidelijk dat er toekomstig nader naar hartpatiënten en hun gezondheidsbevordering gekeken moet worden met name met het oog op hun prestatievermogen. Hun leven blijft waardevol en leefbaar ondanks hun beperkingen.

### *Begrenzings van het onderzoek*

Een begrenzing van het onderzoek was de grootte van de onderzoekspopulatie. Het onderzoek binnen Allround – Sports Kleve is gestart met 9 hartpatiënten. Er werd met een redelijk kleine onderzoekspopulatie gestart. Het merendeel van de hartpatiënten had een hoge leeftijd. Verder werd er gewerkt met een risicogroep. Hierbij is nooit uit te sluiten dat iemand gaat stoppen op grond van zijn lichamelijke gezondheidstoestand. In het huidige onderzoek zijn tijdens de trainingsweken twee mensen gestopt. De beweegredenen voor het stoppen van de twee hartpatiënten waren ziekenhuisopnames. De grootte van de steekproef is voor de generaliseerbaarheid van de uitkomsten te selectief. Tevens was de onderzoeksduur en trainingsfrequentie een begrenzing van het onderzoek. Het onderzoek vond één keer in de week, in een periode van 17.04.13 tot met 22.05.13, plaats.

### *Suggesties voor vervolgonderzoek*

Met het oog op vervolgonderzoek blijkt het van belang te zijn een aantal punten te verbeteren, die door het vooraf uitgevoerde onderzoek naar voren zijn gekomen, met name op:

- 1) uitbreiding van het onderzoeksconcept
- 2) aantal respondenten verhogen
- 3) meetmethode uitbreiden
- 4) duur van het onderzoek verlengen
- 5) trainingseenheden verhogen.

Punt een is gericht op het uitbreiden van het onderzoeksconcept. Hierbij zou het van belang zijn het onderzoek op de gehele regio Kleef te richten. Om het aantal respondenten te verhogen zou het van belang zijn een netwerk op te bouwen met andere hartsportgroepen, fitnesscentra, ziektekostenverzekeringen, artsen of andere partijen uit de regio Kleef. Hierbij is communicatie en een goede planning essentieel. Punt drie is gericht op het uitbreiden van de meetmethode. Aangezien het nieuwe model een positieve bijdrage voor de hartpatiënten zal leveren kan er als toegevoegde waarde een vragenlijst ontwikkeld worden. De vragenlijst kan zich bijvoorbeeld op de tevredenheid over het model, het welbevinden en de behoeften van de patiënten richten. Het vierde punt is gericht op de gehele duur van het onderzoek. Een realistische mogelijkheid voor het gehele onderzoek zou een duur van 1 ½ jaar bedragen. Hieronder valt:

1. Fase 1 - voorbereiding
2. Fase 2 - uitvoering van het onderzoek
3. Fase 3 - het uitwerken/ analyseren van de resultaten.

Het laatste punt is gericht op de trainingseenheden per week. Voor een significant verschil zou het verhogen van de wekelijkse trainingseenheden essentieel zijn. Twee tot en met drie keer trainen per week zou hierbij een mogelijkheid kunnen zijn. In bijlage 2 is een uitgebreid protocol voor vervolgonderzoek toegevoegd.

### *Aanbevelingen*

Naar aanleiding van de conclusies worden in dit onderdeel aanbevelingen aan het bedrijf Allround – Sports Kleve gegeven.

#### 1) Vervolgonderzoek

Op grond van de beperkingen en de discrepanties tussen de gevonden bevindingen en theorieën wordt Allround – Sports Kleve een vervolgonderzoek aanbevolen. Het protocol voor vervolgonderzoek wordt in bijlage 2 nader toegelicht.

#### 2) Aantal onderzoekers

Verder wordt Allround – Sports Kleve aanbevolen in plaats van een onderzoeker meerdere onderzoekers voor het vervolgonderzoek in te plannen om goede resultaten te kunnen bereiken en de suggesties voor vervolgonderzoek te kunnen realiseren.

Wanneer er in een breder kader naar hartrevalidatiesport binnen Allround – Sports Kleve wordt gekeken zijn er 2 punten waarop aanbevelingen kunnen worden gegeven.

#### 3) Samenwerkingsrelatie

De derde aanbeveling is, een samenwerkingsrelatie met meer dan één arts te creëren zodat er vaker in de week hartrevalidatiesport kan plaatsvinden. Uit literatuur is gebleken dat door het verhogen van de wekelijkse trainingsfrequentie de belastbaarheid bij hartpatiënten toeneemt



(Nieuwland et al., 2000). Verder kwam door regelmatige gesprekken met de hartpatiënten naar voren dat er een aantal hartpatiënten zijn die vaker in de week en onder begeleiding willen gaan sporten. Door het verhogen van de wekelijkse trainingsfrequentie zien de hartpatiënten dat er op dit terrein hard aan gewerkt wordt. Het aanpassen van de wekelijkse trainingsfrequentie kan leiden tot een nog hogere tevredenheid van de hartpatiënten.

#### 4) Publiek maken

Wanneer er wordt gekeken naar het aantal hartpatiënten binnen Allround – Sports Kleve bestaat er een hele kleine groep aan hartpatiënten. Verder kwam uit gesprekken met de hartpatiënten naar voren dat er een aantal hartpatiënten zijn die een grote afstand moeten afleggen. Tevens zijn er een aantal patiënten die naar Allround – Sports Kleve gewisseld zijn. De patiënten vinden het trainen beter dan in de vooraf gevolgde hartsportgroepen. Er wordt potentieel in het hartrevalidatieprogramma gezien. Om die redenen wordt Allround – Sports Kleve aanbevolen hun hartsport publiek te maken. Dit kan worden gedaan door flyers te verspreiden binnen Allround – Sports Kleve zelf, artspraktijk of tijdens evenementen.

### Referentielijst

Allround-sports (2013). *Prävention & Reha*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.allround-sports.de/angebote/reha>.

American College of Sports Medicine (1995). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 5<sup>th</sup> edition*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Bjarnason-Wehrens.B. et al. (2007). Deutsche Leitlinie zur Rehabilitation von Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen (DLL-KardReha). *Clin Res Cardiol Suppl 3:III/1–III/54 :DOI 10.1007/s11789-007-0001-0*.

Bjarnason-Wehrens .B. et al. (2009). Leitlinie körperliche Aktivität zur Sekundärprävention und Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen. *Clin Res Cardiol Suppl 4:1–44*.

Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (2012). *Ausgaben für Rehabilitation und Teilhabe*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.bar-frankfurt.de/2520.html>.

De Morree,J.J., Jongert, M.W.A.,& Van der Poel, G. (2006). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn, Stafleu & Van Loghem.

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen e.V. (2011). *Die Herzgruppen Deutschlands*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.dgpr.de/herzgruppen.html>.

Feuerbach, L. (1841). *Das Wesen des Christentums*. Leipzig: Bruckberg.

Fletcher, G.F. , Balady, G.J. , Amsterdam, E.A. , Chaitman, B. , Eckel, R. , Fleg, J. , et al (2001). Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Circulation*; 104 (14): 1694 – 1740.

Halle, M., Schmidt – Trucksäss, A., Hambrecht, R., Berg, A. (2008). *Sporttherapie in der Medizin: Evidensbasierte Prävention und Behandlung*. Stuttgart: Schattauer GmbH.

Hansen, D., Dendale.P. & Meeusen, R. (2005). Effecten van cardiale revalidatie op inspanningscapaciteit: invloeden van trainingsmodaliteiten. In Marinus, J., Dijkstra, P.U., Nijs J. , & van. Wilgen, C.P. (Eds). *Jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie 2006 ( pp. 94 – 104)*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Hein, E. Drs (2007). Krachttraining voor hartpatiënten. *Vakblad voor krachtsporters*,

*krachttrainers en fitnessprofessionals 15: 2 – 4*.

Hollmann, W. & Hettinger, T. (2000). *Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. New York: Schattauer.

Kindermann, W., Dickhuth Nieß, A. Röcker ,K. & Urhausen , A. (2003). *Sportkardiologie* . Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Lagerstrom, D. (1994). *Grundlagen der Sporttherapie bei koronarer Herzkrankheit*. Köln: Echo – Verlag, 2te Auflage.

Medicare (2013). *Optimal Trainieren: Energiestoffwechsel und maximale Sauerstoffaufnahme*. Opgevraagd op 27 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.medicare.li/content.aspx?auswahl=5342&mid=5342>.

Nieuwland, W. et al. (2000). Differential effects of high frequency versus low – frequency exercise training in rehabilitation of patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol 36 (1): 202 – 7*.

Oberman, A. et al. (1995). Efficacy of high – intensity exercise training on left ventricular ejection fraction in men with coronary artery disease (the training level comparison study). *Am J Cardiol 76: 643-7*.

Pollock, M.L. et al. (2000). AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*; 101: 828–833.

Rost, R. (2001). *Lehrbuch der Sportmedizin*. Köln: Deutscher Ärzte - Verlag

Santa – Clara, H., Fernhall, B., Mendes, M., Bettencourt Sardinha, L. (2002). Effect of 1 year combined aerobic and weight – training exercise programme on aerobic capacity and ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease. *Eur J Appl Physiol* 87: 568 – 75.

Statistisches Bundesamt, 2012. *Todesfälle 2011 leicht rückläufig – häufigste Todesursache Herz-/Kreislaufkrankungen*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van:  
[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/12/PD12\\_425\\_232.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/12/PD12_425_232.html).

Sozialgesetzbuch (SGB) Neuntes Buch (IX) (2001). *Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen*. Deutschland: Bundestag.

Takeyama, J., Itho, H., Kato, M., et al. (2000). Effects of physical training on the recovery of the autonomic nervous activity during exercise after coronary bypass grafting: effects of physical training after CABG. *Jpn. Circ J*, 64: 809-813

Tracy, B. (2010). Keine Ausreden. *Die Kraft der Selbstdisziplin*. Offenbach: GABAL Verlag.

Wagner, A. & Becker, A. (2008). Die Rolle von Sport als Medizin in der hausärztlichen Praxis am Beispiel der koronaren Herzkrankheit. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*, 84 (3) :125 – 140.

World Health Organisation Expert Committee. 1993. Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries. *WHO Technical Report Series* 831.

## Inhoudsopgave

<b>Bijlage 1: Onderzoekplan.....</b>	<b>21</b>
<b>Hoofdstuk 1 Inleiding.....</b>	<b>21</b>
<b>Hoofdstuk 2 Theoretisch kader.....</b>	<b>27</b>
<b>Hoofdstuk 3 Methode.....</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage 2: Protocol vervolgonderzoek.....</b>	<b>46</b>
<b>Bijlage 3: Authenticiteitverklaring.....</b>	<b>55</b>
<b>Bijlage 4: Voorwoord.....</b>	<b>56</b>
<b>Bijlage 5: Literatuurlijst.....</b>	<b>57</b>

## **Bijlage 1:                      Onderzoeksplan**

### ***Hoofdstuk 1 Inleiding***

De inleiding bevat een korte beschrijving van het bedrijf Allround – Sports Kleve waar het onderzoek werd doorgevoerd. Tevens wordt de aanleiding van het gekozen project en het onderzoek in de inleiding genoemd. Bovendien bevat de inleiding de doelstelling en vraagstellingen van het onderzoek. Verder worden de belangrijkste kernbegrippen die in het onderzoeksverslag vaak aan bod komen verklaard. Vervolgens wordt in de inleiding de relevantie voor het SGM werkveld van het onderzoek beschreven. Aan het einde staat een leeswijzer voor het resterende werkstuk.

#### ***1.1 Allround – Sports Kleve***

Allround – Sports Kleve werd in 1993 opgericht en in 1994 als een sportcentrum geopend. Sinds 2002 is het bedrijf Allround – Sports Kleve veranderd in een centrum voor gezondheid, sport en preventie. Op circa 8.500 m<sup>2</sup> heeft het centrum verschillende activiteiten om de gezondheid, het lichamelijke prestatievermogen en het welzijn voor het individu te verbeteren. Het centrum biedt meer dan 50 verschillende cursussen en programma's aan op het gebied van krachttraining, ontspanning en revalidatie. Revalidatie is volgens Allround Sports Kleve vereist als er een ziekte bestaat of nazorg van patiënten nodig is. Het doel van revalidatie is patiënten te helpen om herstel van mobiliteit en zelfstandigheid te bereiken. Door revalidatie hebben de patiënten de mogelijkheid weer actief deel te nemen in hun alledaagse leven. Het team van Allround Sports Kleve ontwikkelt speciaal gerichte trainingsprogramma's om het individuele doel van de patiënten te bereiken. Verder bewaakt en begeleidt het team de trainingen van de patiënten om zo spoedig mogelijk een succes te behalen (Allround-sports, 2013).

#### ***1.2 Aanleiding van het onderzoek***

Het project is tijdens een netwerkmeeting van de “Gezondheidsregio Niederrhein” ontstaan. Deze meeting vond in de maand april 2013 plaats. De “Gezondheidsregio Niederrhein” is een werkgroep die de uitwisseling van ervaringen tussen actoren met verschillende opdrachten in de gezondheidseconomie bevorderen. Gedurende de meeting, waarbij ook actoren vanuit het UMC St. Radboud Nijmegen aanwezig waren, kwam naar voren dat er verschillen zijn tussen het aanbod van hartrevalidatie in Duitsland en in Nederland. Vergeleken met Duitsland biedt Nederland de hartpatiënten een kortere duur van hartrevalidatie aan. Volgens de Nederlandse

Hartstichting duurt een revalidatieprogramma een maand of drie (Hartstichting, 2012). De revalidatie voor hartpatiënten in Duitsland bedraagt gemiddeld 90 trainingseenheden in een periode van 24 maanden (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2011). Tevens wordt de hartrevalidatiesport in Duitsland altijd onder begeleiding van een arts aangeboden. Gegeven het feit dat er verschillen zijn in de duur van hartrevalidatie is de opdracht ontstaan. Allround – Sports Kleve is geïnteresseerd of het nieuwe hartrevalidatie sportmodel een beter resultaat oplevert dan het oude model. Het onderzoek is gericht op revalidatiesport van patiënten met coronaire hartaandoeningen. De kern van deze opdracht is het lichamelijke prestatievermogen en de aerobe belastbaarheid van hartpatiënten snel te optimaliseren. Het oude model van Allround – Sports Kleve richt zich alleen op het uithoudingsvermogen van de hartpatiënten, om het lichamelijk prestatievermogen en de belastbaarheid te stabiliseren. Het nieuwe model bestaat uit een combinatie van uithoudingsvermogen en lichte krachttraining (lichte krachtoefeningen).

### ***1.3 Probleemstelling***

Hieronder volgen de doelstelling en de vraagstellingen die op basis van de aanleiding van het onderzoek geformuleerd werden.

#### ***1.3.1 Doelstelling***

Het doel van het onderzoek is het doen van aanbevelingen aan de directeur van Allround Sports Kleve om de hartpatiënten binnen Allround – Sports Kleve een effectief revalidatie sportmodel aan te bieden door inzicht te geven in het verschil tussen het oude en nieuwe hartrevalidatie sportmodel ten opzichte van de invloed van grondmotorische eigenschappen (uithoudingsvermogen en kracht) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten.

#### ***1.3.2 Hoofdvraag***

Levert het nieuwe revalidatie sportmodel een beter resultaat ten opzichte van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten dan het oude model (uithoudingsvermogen)?

##### ***1.3.2.1 Theoretische vraagstelling:***

1. Wat is vanuit de literatuur bekend over revalidatie sport/trainingen van hartpatiënten?

2. Wat is vanuit de literatuur bekend over de trainingseffectiviteit van grondmotorische eigenschappen bij hartpatiënten?

### 1.3.2.2 Empirische vraagstelling:

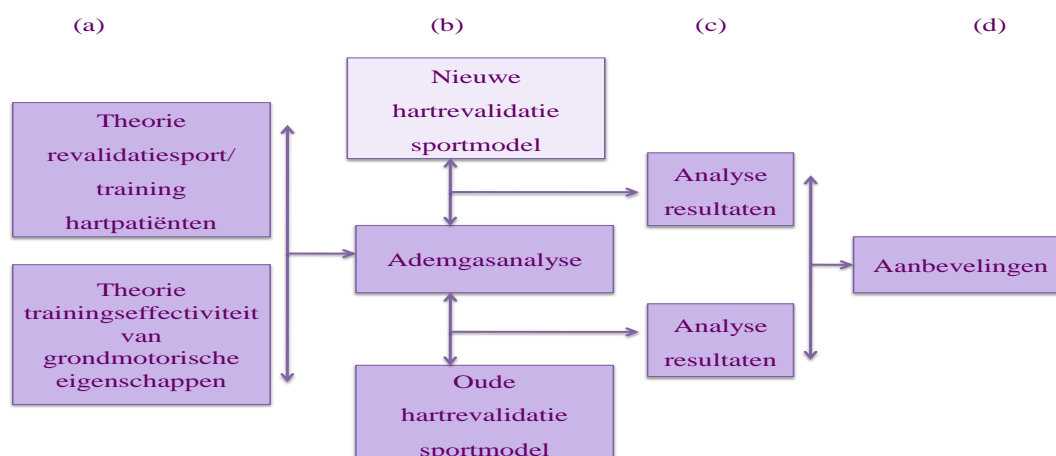
1. Welke resultaten levert het oude hartrevalidatiemodel van Allround – Sports Kleve over de invloed van grondmotorische eigenschappen (uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten?
2. Welke resultaten levert het nieuwe hartrevalidatiemodel van Allround – Sports Kleve over de invloed van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten?

### 1.3.2.3 Analytische vraagstelling:

Wat zijn overeenkomsten en verschillen tussen het oude hartrevalidatie sportmodel en het nieuwe model ten opzichte van de invloed van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten?

## 1.4 Onderzoeksmodel

Het onderzoeksmodel van Verschuren & Doorwaard (2007) is een hulpmiddel om een duidelijk beeld voor het onderzoek te creëren. Het model geeft weer welke fases tijdens het onderzoeksproces worden doorlopen.



Model 1.1: Onderzoeksmodel Hartrevalidatie

Het model wordt in vier delen ( A, B, C, D) ingedeeld. Het a - gedeelte is gericht op relevante theorie van het onderzoek. Dit gedeelte wordt gebruikt om het theoretische kader uit te werken. Het tweede gedeelte (b) is gericht op de ademgasanalyse die de effectiviteit van de sportrevalidatiemodellen evalueert. Het derde gedeelte (c) is op het analyseren van de resultaten gericht. Verder worden de resultaten van de twee modellen met elkaar vergeleken. Het vierde gedeelte (d) is gericht op de aanbevelingen voor Allround- Sports Kleve die uit het derde gedeelte resulteren (Verschuren & Doorewaard, 2007).

### ***1.5 Begrippenkader***

In het begrippenkader worden de belangrijkste begrippen die tijdens het werkstuk en in de probleemstellingen naar voren komen, opgesomd.

Kernbegrippen: revalidatie, medische revalidatie, revalidatiesport, hartziekten, trainen als therapeutisch middel, lichamelijke prestatievermogen, fysieke belastbaarheid.

#### *Revalidatie*

Het doel van revalidatie is het in stand houden van prestatievermogen van personen of het bieden van ondersteuning tijdens herstel (Dorpinghaus, 2011).

#### *Medische revalidatie*

Medische revalidatie heeft als doel het prestatievermogen van een persoon te herstellen, de arbeidsgeschiktheid van een persoon te bevorderen en mogelijk langdurige zorgbehoefte te voorkomen (Dorpinghaus, 2011).

#### *Revalidatiesport*

Revalidatiesport is gericht op gehandicapte mensen. Het is gericht op een re-integratie in de maatschappij en het werkveld. Het doel van revalidatiesport is uithoudingsvermogen en kracht te versterken, coördinatie en flexibiliteit te verbeteren, het zelfbewustzijn te verbeteren en het leren van zelfmanagement (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2011).

#### *Hartziekten*

Hartziekten zijn aandoeningen van het hart. De kransslagaders zijn verantwoordelijk voor een verzorging van de coronaire circulatie. Treden hierbij stoornissen op zoals een vernauwing van kransslagaders of een stolsel, ontstaan hartziekten zoals angina pectoris (hartkramp),



hartfalen (decompensatio cordis) of hartinfarct (hartaanval of myocardinfarct) (Franke & Banga, 2006).

#### *Trainen als therapeutisch middel*

Het paramedisch trainen richt zich op verschillende doelen zoals het vergroten van de belastbaarheid of het bevorderen van herstel, het verbeteren van prestatie en het richten op preventie (primair, secundair of tertiair) (Morree et al., 2006).

#### *Lichamelijk prestatievermogen*

Het lichamelijk aspect, ook genoemd lichamelijk prestatievermogen, valt onder de categorie doelgericht trainen. Het lichamelijke prestatievermogen bestaat uit vijf eigenschappen te weten kracht, snelheid, uithoudingsvermogen, lenigheid en coördinatie. Deze eigenschappen worden grondmotorische eigenschappen genoemd (Morree et al., 2006).

#### *Fysieke belastbaarheid*

Volgens Hansen, Dendale & Meeusen (2006) luidt de definitie van een fysieke belastbaarheid als volgt: “ *Fysieke belastbaarheid wordt gedefinieerd als het vermogen om adequaat te reageren op fysieke belasting en / of deze belasting vol te houden. Zuurstofopname (VO<sup>2</sup>) is een veelgebruikte parameter om deze belastbaarheid te kwantificeren* (Hansen et al., 2005).”

#### *Meten van het prestatievermogen*

Volgens Hollmann & Hettinger (2000) en Rost (2001) bestaat er een formule voor het berekenen van het lichamelijk prestatievermogen. De formule luidt als volgt: prestatievermogen = watt / kg lichaamsgewicht (Hollmann & Hettinger, 2000; Rost, 2001).

### ***1.6 Beschrijving van de relevantie voor SGM - werkveld***

*Als sport- en gezondheidsmanager organiseer je activiteiten om de gezondheid en het prestatievermogen van mensen positief te beïnvloeden ( HAN.nl, 2013).*

De opdracht die in Allround – Sports Kleve werd doorgevoerd is gerelateerd aan de opleiding Sport, Gezondheid en Management (SGM). Het bedrijf Allround – Sports biedt verschillende revalidatie programma's aan zoals revalidatie gymnastiek, longsport of hartsport. Het onderzoek is speciaal gericht op de revalidatiesport van hartpatiënten. Het doel van de opdracht is de effectiviteit van het nieuwe sportrevalidatie model en het oude model te meten en te vergelijken. Aangezien de opdracht gericht is op gezondheid en sport, zoals revalidatie,

het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten kan geconcludeerd worden dat het een SGM - gerelateerde opdracht is. Het onderzoek is gericht op het verbeteren van het lichamelijke prestatievermogen en het optimaliseren van de lichamelijke gezondheidstoestand. Een verbetering van de lichamelijke gezondheidstoestand/prestatievermogen heeft een positief effect op de algemene dagelijkse levensverrichtingen van de patiënten. Verder levert het onderzoek een positieve bijdrage aan kennis op revalidatiesport. Op grond hiervan profiteren de hartpatiënten en Allround – Sports Kleve van het onderzoek. De resultaten van het onderzoek kunnen in de toekomst een houvast zijn voor een vervolgonderzoek om mensen op de juiste manier te trainen. De wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek is kennis te maken met revalidatie en sport met betrekking tot hartpatiënten. Verder wordt er kennis gemaakt met grondmotorische eigenschappen. De maatschappelijke relevantie heeft betrekking op de aanbevelingen die door het onderzoek voor Allround – Sports Kleve naar voren komen. De resultaten zijn waardevolle inzichten en kunnen positief of negatief voor het nieuwe revalidatie model uitvallen.

Het afstudeerproject levert een bijdrage voor SGM-ers die werkzaam zijn in een fitness-gezondheids- of revalidatiecentra. Het onderzoek richt zich op twee verschillende sportmodellen. Hierbij wordt gekeken of er verschillen zijn tussen de twee sportmodellen (aard van training). Verder wordt in het theoretische gedeelte duidelijk uitgelegd wat volgens de literatuur belangrijk is en welke trainingen worden aanbevolen. Het onderzoek is een hulpmiddel voor SGM-ers die in de boven genoemde werkvelden werkzaam zijn. Het levert informatie en kennis voor hartrevalidatiesport op.

### *1.7 Leeswijzer*

De scriptie bestaat uit acht hoofdstukken. De inleiding bevat een beschrijving van het projectkader, doelstelling en vraagstelling, het onderzoeksmodel, het begrippenkader en een leeswijzer. Het tweede hoofdstuk 2, het theoretische kader, is gericht op relevante theorieën voor het onderzoek. Het derde, de methode beschrijft de onderzoeksmethodiek werd aangepakt. Vervolgens worden de resultaten van het onderzoek in hoofdstuk 4 weergegeven. Daarna volgt de conclusie. Hierbij worden de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek benoemd. Hoofdstuk 6, de discussie, is gericht op een terugkoppeling naar de doelstelling en suggesties voor vervolgonderzoek. Daarna volgt het zevende hoofdstuk, de aanbevelingen. Hierbij worden aanbevelingen voor het bedrijf Allround – Sports Kleve gegeven. Het laatste hoofdstuk bestaat uit een literatuurlijst. Aan het einde volgen de bijlagen.

## Hoofdstuk 2 Theoretisch kader

Het theoretisch kader beschrijft relevante theorieën voor het onderzoek. Het kader is gericht op twee belangrijke vragen voor het onderzoek, zoals:

1. Wat is vanuit de literatuur bekend over revalidatie sport/trainingen van hartpatiënten?
2. Wat is vanuit de literatuur bekend over de trainingseffectiviteit van grondmotorische eigenschappen bij hartpatiënten?

De twee vragen worden aan de hand van theorieën/ literatuur hieronder beschreven.

### *2.1 Revalidatiesport/training van hartpatiënten*

De cardiologische revalidatie is een proces waardoor de individuele psychische en fysieke gezondheid van de hartpatiënten wordt hersteld met behulp van een multidisciplinair team (WHO, 1993). De belangrijkste opdrachten van cardiologische revalidatie zijn het verhogen van kwaliteit van leven, het verbeteren van prestatie en het verbeteren van de prognose bij hartpatiënten (SGB, 2001).

Volgens de WHO (1993) wordt revalidatie in drie fasen ingedeeld. Fase I is op de vroege mobilisatie in ziekenhuizen gericht. Na de afsluiting van de stationaire acuut – behandeling volgt de vroegrevalidatie (fase II). Bij deze fase wordt de patiënt naar een revalidatiecentrum verwezen. Fase III is gericht op de levenslange nazorg in de woonomgeving. Onder de derde fase valt de ambulante hartgroep en de begeleidende arts (WHO, 1993).

Volgens Lagerstrom (1994) en Rost (1995) is de opbouw van trainings- en oefeningseenheden bij de revalidatie van hartpatiënten afhankelijk van verschillende factoren. Tijdens een opbouw van een programma is het noodzakelijk rekening met verschillende factoren te houden. Bepaalde factoren zijn bv., fasen van het revalidatieproces, belastbaarheid, externe factoren, het doel van het programma, leeftijd en groepssamenstelling (Lagerstrom, 1994; Rost, 1995). Een revalidatieproces kan op verschillende fasen ingedeeld worden zoals de adaptiefase, opbouwfase en stabilisatiefase. De fasen geven geen vast schema weer. Het zijn vloeiend inhoudelijke en tijdelijke overgangen. Het doel van de adaptiefase (fase 1) is de lichamelijke waarneming van de patiënt te scholen en lichamelijke randvoorwaarden voor een training te creëren. Na de adaptiefase ontstaat de opbouwfase (fase 2). De prioriteit van de opbouwfase ligt op het verbeteren van de algemene cardiopulmonale stofwisseling, prestatievermogen en bewegingseconomie. De stabilisatiefase (fase 3) is gericht op accenten van een langdurig trainingsprogramma. Binnen de fasen is het van belang zich aan verschillende trainingselementen te houden. Volgens Lagerstrom (1994) bevatten de

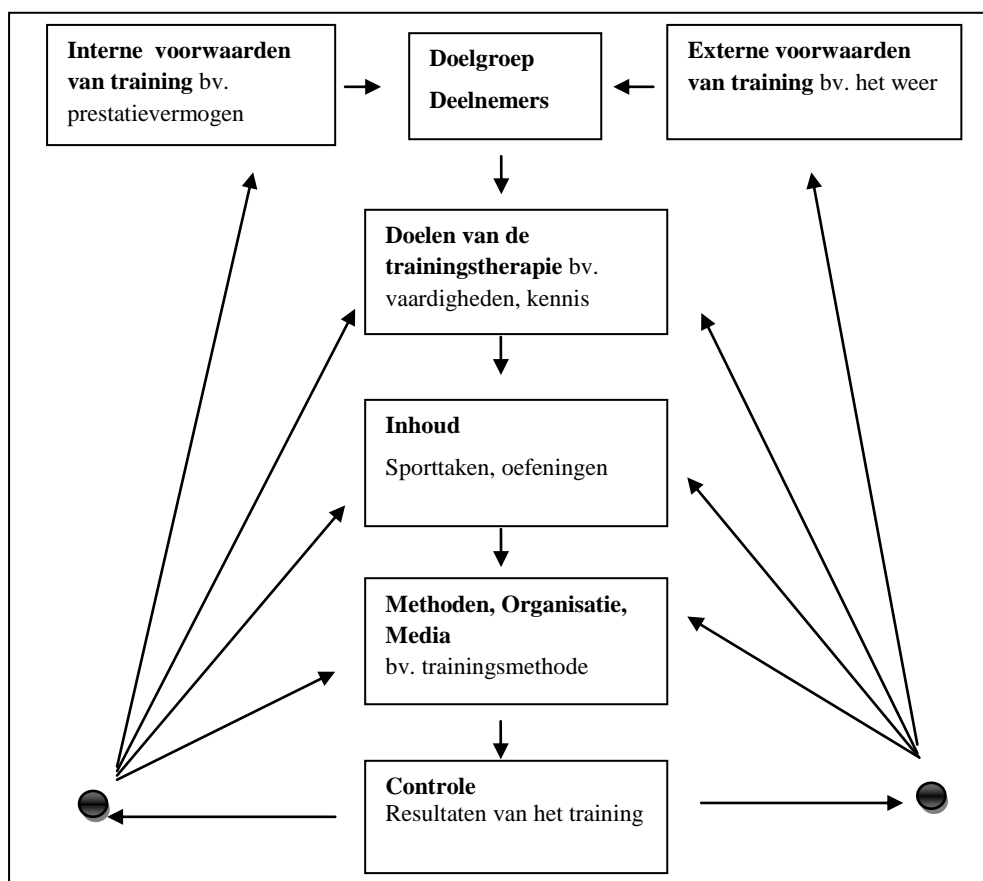
trainingselementen het volgende: warming up, coördinatieoefeningen, rekoefeningen, krachtoefeningen, losmakingsoefeningen, ontspanningsoefeningen, uithoudingsvermogen, trainingsvormen/ spelvormen, spelen en standaardbelasting. Onderstaand is een tabel toegevoegd, die gericht is op de drie fasen en de opbouw van trainingseenheden binnen de bewegingstherapie (Lagerstrom,1994).

Tabel 2.1: Bewegings- en Sporttherapie` Kölner Model` (Lagerstrom, 1994).

<b>Fasen en duur van de fasen</b>	<b>Opbouw trainingseenheden</b>
Fase 1 (Adaptiefase, weken)	1,2,3,5,6,7,10
Fase 2 (Opbouwfase, maanden)	1,2,3,4,5,6,7,8,10
Fase 3 (Stabilisatiefase, jaren)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
<b>Trainingselementen voor de opbouw van trainingen</b>	
1. Warming up	6. Ontspanningsoefeningen
2. Coördinatieoefeningen	7. Uithoudingsvermogen
3. Rekoefeningen	8. Trainingsvormen en spelvormen
4. Krachtoefeningen	9. Spelen
5. Losmakingsoefeningen	10. Standaardbelasting en als nodig een gesprek

De auteur Reuß (1999) heeft een planningsmodel voor hartsportgroepen ontwikkeld en noemt hierbij didactische aspecten van bewegingstherapie bij hartpatiënten. Volgens Reuß (1999) is de opdracht van didactiek trainers gefundeerde hulp tijdens het opzetten van doelen voor de bewegingstherapie te bieden. Verder helpt de didactiek tijdens het kiezen van een geschikte inhoud (oefeningen, spelen) voor de bewegingstherapie. Het combineren van bewegingstraining, de gezondheidsontwikkeling en zelfmanagement, is hierbij essentieel. Aangezien in de hartsportgroepen het vormgeven van gezondheid, bewegingstraining en hulp ter zelfhulp zeer complexe processen zijn is een structurering van deze processen belangrijk. De groepsleider speelt hierbij een belangrijke rol. Het is noodzakelijk dat hij de richtlijnen van hartrevalidatiesport kent en de inhoud, methode en de doelen goed gepland heeft. Dit is van belang om succes binnen de hartgroepen te behalen. De groepsleider en de arts beslissen samen welke doelen tijdens het trainen omgezet worden en waarmee rekening gehouden moet

worden (Reuß,1999). Volgens Gutenbrunner & Weimann (2004) richten zich trainingsdoelen van hartpatiënten altijd op de stabilisatie van de belastbaarheid. Is de gezondheidstoestand van de patiënt goed, richten zich de trainingsdoelen op het verbeteren van de belastbaarheid (Gutenbrunner & Weimann, 2004). Het planningsmodel volgens Reuß (1999) ziet er als volgt uit:



Model 2.1: Planningsmodel voor hartspportgroepen (Reuß,1999)

Om cardiologische risico's tijdens trainingen en activiteiten te verminderen is de basis van preventieve en doelgerichte maatregelen één systematische risicostratificatie (Thompson, 2007). De risicostratificatie (anamnese) wordt door een arts uitgevoerd. Volgens de American Heart Association (2001) wordt er een indeling van verschillende risicoklassen gemaakt zoals klasse A, klasse B, klasse C en klasse D. Onder klasse A vallen de gezonde mensen. Klasse B zijn mensen met stabiele cardiovasculaire ziekten. Verder hebben deze een gering complicatierisico tijdens lichamelijke belastingen. Klasse C zijn mensen met een gemiddeld of een hoog complicatierisico tijdens lichamelijke belastingen. Klasse D zijn instabiele patiënten. Lichamelijke activiteiten zijn in klasse D contraïndiceerd (Flechter et.al., 2001).

Het aantal deelnemers tijdens revalidatiesport van hartpatiënten wordt door de arts bepaald. Desondanks ligt het maximum van deelnemers bij 20 hartpatiënten (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2011).

Het aanbod van de meeste hartsportgroepen ligt bij een tot en met drie trainingseenheden per week, tussen 60 – 90 minuten (Bjarnason-Wehrens et al., 2007). Volgens Morree et al. (2006) zal een aerobe training van ten minste twee tot en met drie keer per week, tussen 20 – 30 minuten uitgevoerd moeten worden (Morree et al., 2006). De richtlijnen “lichamelijke activiteit ter secundaire preventie en therapie cardiovasculaire ziekten” raden aan dat hartpatiënten ten minste drie keer in de week aan aerob uithoudingsvermogen en twee tot met drie keer in de week aan krachthoudingsvermogen te trainen (Bjarnason-Wehrens et al., 2009). De internationale richtlijnen verklaren dat een trainingseenheid tussen de 20 en 60 minuten zal duren (American College of Sports Medicine, 1995).

Volgens Bjarnason – Wehrens et al. (2009) zal de trainingsintensiteit van hartpatiënten op 60 – 75% van de maximale hartfrequentie (HF max) of op 40 – 60% van de hartfrequentiereserve liggen (Bjarnason-Wehrens et al., 2009). Morree et al. (2006) verklaren dat hartpatiënten met een intensiteit van 50 – 80% van de maximale zuurstofopname ( $VO_2max$ ) zullen trainen (Morree et al., 2006). Volgens de internationale richtlijnen zullen hartpatiënten op 50 tot 85% van de maximale zuurstofopname ( $VO_2max$ ) of op 60 tot 90% van de maximale hartfrequentie trainen (American College of Sports Medicine, 1995).

Een trainingsprogramma voor hartpatiënten zal volgens Bjarnason-Wehrens et al. (2009) volgende elementen inhouden: aerob uithoudingsvermogen, krachttraining, coördinatie – en flexibiliteitstraining. Verder zal op basis van de risicostratificatie een individueel gedoseerd programma worden ontwikkeld. Het is belangrijk dat iedere patiënt over een eigen trainingsadvies beschikt. Het trainingsprogramma zal volgende elementen bevatten: trainingsdoel, soort van training (bv. krachttraining), trainingsinhoud (bv. fietsergometertraining), trainingsmethode (bv. intervaltraining), trainingsintensiteit (bv. maximale hartfrequentie), trainingsduur (bv. 90 minuten) en trainingsfrequentie (bv. een keer in de week) (Bjarnason-Wehrens et al., 2009).

Volgens Siebert, Breuer, Krüger & Miltner (2004) is de arts voor de vastlegging van de cardiale belastbaarheid verantwoordelijk. Aan de hand van de gegevens stelt de groepsleider van de hartsportgroep een individuele sporttherapie vast. Door een stijging van belastingsintensiteit, coördinatie en belastingsduur bij hartpatiënten kan in de loop van de tijd een verbetering van het prestatievermogen bereikt worden (Siebert, Breuer, Krüger & Miltner, 2004).

## 2.2 Trainingseffectiviteit van grondmotorische eigenschappen bij hartpatiënten

Wagner & Becker (2008) zien beweging bij hartpatiënten als geneesmiddel. Lichamelijke activiteit en doelgericht trainen worden als belangrijke componenten tijdens het revalidatieproces gezien.

Het fundament volgens de Duitse revalidatierichtlijnen voor hartpatiënten vormt een regelmatige aerobe training voor uithoudingsvermogen. Voor patiënten met een betere lichamelijke toestand kan er bovendien een aanvullende individuele krachttraining aangeboden worden (Bjarnason-Wehrens et al., 2007).

Lichamelijke inactiviteit heeft vooral bij oudere hartpatiënten een negatief effect op de spiermassa en spierkracht. Moderate krachttraining kan het verlies van spier- massa en kracht voorkomen en heeft bovendien een positief effect op de stofwisseling, het welzijn en de kwaliteit van leven (Pollock et al., 2000). Voor een verbetering van een cardiovasculaire fitness en een positieve beïnvloeding van risicofactoren zijn sporttakken met een dynamische en ritmische belasting voor spiergroepen geschikt. Tevens is het van belang dat de grondmotorische eigenschappen zoals uithoudingsvermogen, kracht, coördinatie en lenigheid getraind worden. In de hieronder volgende afbeelding worden sporttakken opgesomd die geschikt of ongeschikt zijn voor hartpatiënten (Kindermann et al., 2003).

Tabel 2.2: Geschikte en ongeschikte sportsoorten voor hartpatiënten (Kindermann et al., 2003).

Geschikt (zeer trainingseffectief)	Geschikt (minder trainingseffectief)	Beperkt geschikt (slecht doseerbaar)	Ongeschikt
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nordic – Walking</li> <li>- Wandelen</li> <li>- Jogging</li> <li>- Trappen</li> <li>- Ergometertraining</li> <li>- Skiën</li> <li>- Zwemmen</li> <li>- Roeien</li> <li>- Krachtuithoudings - cirkel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golfsport</li> <li>- Gymnastiek sport</li> <li>- Schietsport</li> <li>- Biljarten</li> <li>- Sportspelen met geringe intensiteit ( bv. volleybal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sportspelen met gemiddelde intensiteit (bv. voetbal)</li> <li>- Danssport</li> <li>- Ski – alpin</li> <li>- Paardensport</li> <li>- Kegelen</li> <li>- Bowlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sporttaken met een hoog snelheidsbelasting; snelkracht en maximaal kracht, met een hoge intensiteit ( bv. basketbal)</li> <li>- Sprinten en springen, gooien</li> <li>- Klimmen, bergbeklimmen</li> <li>- Gewichtheffen</li> <li>- Vechtsporten</li> <li>- Watersport</li> </ul>

Volgens Steinacker et al. (2004), is een trainingstherapie bij mensen met hartdecompensatie belangrijk om de lichamelijke belastbaarheid te herstellen. Mensen met hartdecompensatie zijn door onvoldoende belastbaarheid, kortademigheid en een lage levenskwaliteit beperkt. Verder is de spierprestatie verminderd. Bij een hartdecompensatie worden vooral perifere musculaire trainingseffecten nagestreefd. Verschillende trainingsmethoden zoals

intervaltraining en krachttraining zijn hiervoor geschikt. Beide methoden hebben positieve effecten op de zuurstofopname, kracht, uithoudingsvermogen, perifere doorbloeding en kwaliteit van leven (Steinacker et al., 2004). Deze trainingsmethoden zijn veilig en er treden weinig complicaties op. De mortaliteit en de cijfers van hospitalisatie kan door lichamelijk trainen dalen. Op grond van verschillende belangen van de patiënten bestaan er verschillende trainingsmodellen. Een patiënt met een licht beperkte ventrikelfunctie kan voornamelijk op het gebied van uithoudingsvermogen getraind worden (Coats, 2000; Meyer, Lehmann, Sunder, Keul & Weidemann, 1990; Pina et al., 2003). Voor patiënten met een middel – of ernstig beperkte functie is een intervaltraining geschikt. Hierbij is het doel, de spierkracht te verhogen zonder het hart te belasten (Meyer & Foster, 2004; Meyer et al., 1990; Meyer et al., 1996). Wordt de hartfunctie minder is het van belang dat de belastingsintervallen korter worden. Dat betekent dat er tijdens een trainingseenheid meer pauzes gemaakt moeten worden (Steinacker et al., 2004).

Volgens het jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie 2006, zorgt de revalidatie voornamelijk voor een toename van de fysieke belastbaarheid (inspanningscapaciteit). De levensverwachting van een patiënt staat in directe samenhang met de fysieke belastbaarheid. Is de fysieke belastbaarheid hoog zo is de levensverwachting van de patiënten ook hoog (Kavanagh et al., 2003). Volgens Takeyama et al. (2000) gaat de belastbaarheid (maximale zuurstofopnamen =  $VO_2\text{max}$ ) na gemiddeld drie maanden cardiale revalidatietraining, met gemiddeld 23 procent omhoog. Bovendien gaat de aerobe belastbaarheid (anaerobe drempel) met gemiddeld 15 procent omhoog (Takeyama et al. 2000). Verder is uit de literatuur gebleken dat de perifere musculaire functie verbeterd ten opzichte van een verhoogde belastbaarheid (Hambrecht et al., 1995; Hambrecht et al., 1998). Volgens Hansen et al. (2005) is *“een toename van belastbaarheid vooral gerelateerd aan een verbetering van de perifere spierfunctie en in slechts een kleine mate aan een verbetering van de hartfunctie”*. Training heeft een belangrijke invloed op de belastbaarheid van hartpatiënten. Uit onderzoek is gebleken dat de trainingsintensiteit geen invloed heeft op de maximale belastbaarheid, maar wel van invloed is op de aerobe belastbaarheid. Verder is uit onderzoek gebleken dat het trainingseffect afhankelijk van de duur van een trainingsprogramma is. Het effect is beter als het trainingsprogramma langer duurt. Verder wordt er geconcludeerd dat het trainingseffect afhankelijk is van de trainingsfrequentie. Is de wekelijkse frequentie hoog zo wordt het trainingseffect ook hoger (Hansen et al., 2005). Volgens het American College of Sports Medicine (1995), is krachttraining een belangrijk onderdeel van een trainingsprogramma voor hartpatiënten. Hansen et al. (2005) concluderen dat er onduidelijkheid bestaat over wat de



meerwaarde van krachttraining tijdens revalidatie voor de maximale belastbaarheid (maximale zuurstofopname =  $VO_2\text{max}$ ) is. Er zijn wel sterke indicaties voor een positief effect van krachttraining op de aerobe belastbaarheid (anaerobe drempel) (Hansen et al., 2005).

Hein (2007) noemt in het artikel verschillende effecten van krachttraining op het hart. Krachttraining levert een bijdrage aan algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL) van hartpatiënten. Dit omdat er tijdens het uitvoeren van activiteiten een bepaalde mate aan spierkracht en spieruithoudingsvermogen wordt gebruikt. Lage weerstandstraining en submaximale krachttraining hebben een positief effect op het spieruithoudingsvermogen. Ten opzichte daarvan verbetert zich de lokale doorbloeding van de patiënt en de belasting van het hart wordt verlaagd (Morree et al., 2006, Hein, 2007). Een goede training is een individueel afgestemde combinatie van kracht- en aerobe cardiostraining. Het doel is het vergroten van de spierkracht en het verbeteren van het spieruithoudingsvermogen. Het is essentieel dat de spierkracht verhoogt om ADL- activiteiten uit te kunnen voeren. Tevens is het voor de patiënten van belang dat er een warming – up en een cooling down wordt gedaan om pijn op de borst en ischemie te voorkomen (Hein, 2007).

Volgens de richtlijnen “lichamelijke activiteit ter secundaire preventie en therapie cardiovasculaire ziekten” zal een trainingsprogramma voor hartpatiënten volgende elementen bevatten: aerob uithoudingsvermogen, krachttraining, coördinatie – en flexibiliteitstraining. Het aerobe uithoudingsvermogen wordt verbeterd door regelmatige training. Dit heeft positieve invloeden op het lichamelijke prestatievermogen en op de cardiovasculaire risicofactoren (bv. Diabetes mellitus, Hypertonie). Het wordt aanbevolen dat vooral bij het aerobe uithoudingsvermogen volgens een duurtraining getraind wordt. Bij patiënten met een sterk verminderde belastbaarheid wordt een intervaltraining geadviseerd. Trainingen van aerob uithoudingsvermogen zijn bijvoorbeeld, wandelen, Nordic – walking of fietsergometertraining. Door krachttraining gaat de spiermassa en de spierkracht omhoog en het spiermetabolisme wordt verbeterd. Het wordt aanbevolen bij krachttraining een intervaltraining te gebruiken. Het trainen met vrije gewichten, elastieken of het gewicht van het eigen lichaam zijn vormen van krachttraining. De boven genoemde oefeningen maken een goede coördinatie noodzakelijk (Bjarnason-Wehrens et al., 2009).

Volgens Morree et al. (2006) is de ergometrie gericht op het meten van lichamelijke inspanning. Veel gebruikte hulpmiddelen om metingen tijdens inspanning te verrichten zijn fietsergometer en loopbanden. De fietsergometer is een geschikt apparaat om controleerbare belastingen af te leggen. De ademgasanalyseapparatuur is een geschikte meetmethode tijdens

het verrichten van inspanning op een fietsergometer. Voor revalidatiesport levert een ademgasanalyseapparatuur een grote bijdrage aan het onderzoeken van belastbaarheid en trainingseffecten. De apparatuur bepaalt de concentratie van CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> aan de hand van een kleine hoeveelheid uitademingslucht. Hierdoor kan de RER – waarde (respiratoire quotiënt/RQ) berekend worden. Verder toont de ademgasanalyse de anaerobe drempel aan. Is het maximale aerobe vermogen (VO<sub>2</sub>max) door een zware inspanning bereikt zo ontstaat de anaerobe drempel. De anaerobe drempel is het omhoog gaan van het lactaatgehalte in het bloed (Morree et al., 2006).

Volgens Halle et al. (2008) is het doel van een prestatieonderzoek, het vastleggen van een voordelige belastingsintensiteit, om optimale trainingsresultaten te bereiken. De ergometrie is hierbij van belang om de gezondheidstoestand van de patiënt te analyseren. Voor het meten wordt meestal gebruik gemaakt van een fietsergometer. Hierbij wordt met een lage belastingsintensiteit begonnen te fietsen. De belastingsintensiteit wordt in bepaalde tijdstippen trapsgewijs tot de uitputting van de patiënt verhoogd. Het is essentieel dat de trappen afgestemd worden op de patiënt. Verder is het van belang dat het wattage in klein stapjes (25 Watt) verhoogd wordt. Een combinatie van een fietsergometer en ademgasanalyse is voor het meten van het prestatievermogen essentieel. De ademgasanalyse registreert het volume van ademhaling, zuurstofopname, afgeven van kooldioxide en de respiratoire quotiënt (RQ) (Halle et al., 2008).

Volgens Hollmann & Hettinger (2000) en Rost (2001) kan de ergometrie ter beoordeling van het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid dienen. De prestatie wordt gemeten in Watt. Het lichamelijke prestatievermogen wordt aan de hand van een formule: watt (W) per kilogram (kg) lichaamsgewicht, berekend. Voor het meten worden in Duitsland meestal fietsergometers gebruikt (Hollmann & Hettinger, 2000; Rost, 2001). Het normale prestatievermogen van een ongetrainde man in de leeftijd tussen 20 tot en met 30 jaar bedraagt gemiddeld 3 Watt/ kg lichaamsgewicht. Het lichamelijke prestatievermogen daalt vanaf de dertig, elk levensjaar om één procent. Het normale prestatievermogen van een ongetrainde vrouw bedraagt 2,5 Watt / kg lichaamsgewicht aangezien de vrouwen aan minder spiermassa voldoen dan de mannen. De vermindering van prestatie ligt bij 0,8% per levensjaar, boven de 30 jaar (Bjarnason – Wehrens et. al., 2005, Rost, 2001). Volgens Kroidl, Schwarz & Lehnigk (2010) bestaan er richtwaarden ter beoordeling van het lichamelijke prestatievermogen in Watt. Deze zijn gericht op 20 tot en met 30 jarige mensen (Kroidl, Schwarz & Lehnigk, 2010).

Tabel 2.3. Richtwaarden ter beoordeling van het lichamelijke prestatievermogen (Kroidl et al., 2010)

Prestatievermogen in Watt/ kg lichaamsgewicht	Prestatievermogen
< 2 Watt/ kg lichaamsgewicht	Beperkt
3 Watt/ kg lichaamsgewicht	Normaal
3,5 Watt/ kg lichaamsgewicht	Voldoende
4 Watt/ kg lichaamsgewicht	Goed
5 Watt/ kg lichaamsgewicht	Best
6 Watt/ kg lichaamsgewicht	Excellent

Volgens Kersten & Siebecke (2010) bestaan er twee tabellen om het lichamelijke prestatievermogen in Watt/kg lichaamsgewicht te beoordelen. De ene tabel is gericht op vrouwen en de andere op mannen. Hieronder volgen de tabellen.

Tabel 2.4 Beoordelingstabel lichamelijke prestatievermogen, Watt per kg lichaamsgewicht (Kersten & Siebecke, 2010)

Mannen						
	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd
Beoordeling	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
Excellent	> 3,8	> 4	> 3,3	> 3,3	> 3,3	> 2,5
Goed	3,8 - 3,3	4,0 - 3,4	3,3 - 2,7	3,3 - 2,8	3,3 - 2,6	2,5 - 2,0
Voldoende	3,2 - 2,8	3,3 - 2,8	2,6 - 2,2	2,7 - 2, 2	2,5 - 2,2	1,9 - 1,7
Zwak	2,7 - 2,2	2,7 - 2,2	2,1 - 1,9	2,1 - 1,8	2,1 - 1,8	1,6 - 1,5
Heel zwak	< 2,2	< 2,2	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,5

Tabel 2.5 Beoordelingstabel lichamelijke prestatievermogen Watt per kg lichaamsgewicht (Kersten & Siebecke, 2010)

Vrouwen						
	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd	Leeftijd
Beoordeling	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
Excellent	> 3,6	> 3,5	> 3	> 2,8	> 2,6	> 2,5
Goed	3,6 - 2,9	3,5 - 2,7	3 - 2,7	2,8 - 2,2	2,6 - 2,1	2,4 - 2,0
Voldoende	2,8 - 2,5	2,6 - 2,4	2,6 - 2,3	2,1 - 1,9	2 - 1,8	1,9 - 1,7
Zwak	2,4 - 2,2	2,3 - 2,2	2,2 - 1,9	1,8 - 1,5	1,7 - 1,5	1,6 - 1,5
Heel zwak	< 2,2	< 2,2	< 1,9	< 1,5	< 1,5	< 1,5

### *2.3 Samenvatting/ vergelijking van de literatuur*

Na het vergelijken van de gevonden literatuur kan er geconcludeerd worden dat de verschillende resultaten elkaar ondersteunen. In meerdere artikelen kwam naar voren dat het doel van revalidatiesport het verhogen van prestatie en kwaliteit van leven is. Verder is uit meerdere artikelen/ rapporten gebleken dat revalidatie in fasen ingedeeld wordt. De drie fasen worden vroege mobilisatie (1), vroegrevalidatie (2) en laatrevalidatie (3) genoemd. De hartsportgroep behoort tot de laatrevalidatie. Verder is uit de literatuurstudie gebleken dat een structurering voor een bewegingstherapie belangrijk is. Met structurering is het beslissen van trainingsdoelen, trainingsmethoden, trainingsduur, trainingsintensiteit etc. bedoelt. In meerdere artikelen/rapporten kwam naar voren dat voor het trainen een risicostratificatie gemaakt moet worden. De stratificatie vindt door een anamnese van de arts plaats. Verder bestaan er 4 risicoklassen voor hartpatiënten. Door een anamnese van de arts worden de hartpatiënten in de verschillende klassen ingedeeld. Tevens geeft de literatuur weer dat het van belang is voor ieder patiënt individuele trainingsadviezen te ontwikkelen. Bij de trainingsintensiteit en de duur van training zijn uit de literatuur verschillende resultaten naar voren gekomen. Een artikel geeft weer, dat 1-2 trainingseenheden per week voldoende zijn. Een andere literatuur beschrijft, dat 2-3 eenheden per week voldoende zijn. Het laatste rapport geeft een aanbeveling van 3 keer aerobisch uithoudingsvermogen en 2 – 3 keer per week krachttraining. Tevens verschilt ook de duur van de training. Volgens een boek is een training van 20-30 minuten voldoende. De internationale richtlijnen geven aan dat 20 – 60 minuten per training essentieel zijn. Een rapportage geeft een aanbeveling van 60 – 90 minuten trainen. Volgens de internationale richtlijnen zal de intensiteit van een training tussen 60 - 90% van de maximale hartfrequentie of 50 - 85% van de  $VO_2max$ , zijn. Een boek beschrijft dat de  $VO_2max$  tussen 50 – 80% zal liggen. De richtlijnen van secundaire preventie geven aan dat de HFmax tussen 60 – 75% of de hartfrequentiereserve tussen 40 – 60% tijdens een training mag liggen.

Bovendien geeft de literatuur aan dat een training aan uithoudingsvermogen en kracht voor hartpatiënten essentieel is. Door het verbeteren van het uithoudingsvermogen en kracht gaat de kwaliteit van leven en het prestatievermogen omhoog. Een training van de twee grondmotorische eigenschappen is belangrijk omdat de training een positieve bijdrage levert aan de algemene dagelijkse levensverrichtingen. Er bestaan een aantal sportsoorten die optimaal voor hartpatiënten zijn zoals wandelen, fietsergometertraining, het trainen met het eigen lichaam etc.. Door het trainen van uithoudingsvermogen en kracht worden automatisch de andere grondmotorische eigenschappen zoals snelheid (ADL – activiteiten), flexibiliteit en

coördinatie getraind. Verder geeft de literatuur aan dat trainingvormen zoals duurtraining en intervaltraining voor hartpatiënten geschikte vormen van training zijn. Bovendien geeft de literatuur aan dat de ergometrie gericht is op het meten van lichamelijke inspanning. Hulpmiddelen om de lichamelijke inspanning te meten is een fietsergometer in combinatie met een ademgasanalyse. De fietsergometer is een geschikt apparaat om controleerbare belastingen af te leggen. De ademgasanalyseapparatuur bepaald de maximale zuurstofopname en zodoende de anaerobe drempel van de patiënt. Verder komt uit de literatuur naar voren dat het lichamelijke prestatievermogen aan de hand van de formule: Watt per kg lichaamsgewicht berekend kan worden. Het normale prestatievermogen van een ongetrainde man in de leeftijd tussen 20 tot en met 30 jaar bedraagt gemiddeld 3 Watt/ kg lichaamsgewicht. Het lichamelijke prestatievermogen daalt vanaf de dertig, elk levensjaar om één procent. Het normale prestatievermogen van een ongetrainde vrouw bedraagt 2,5 Watt / kg lichaamsgewicht aangezien de vrouwen aan minder spiermassa voldoen dan de mannen. De vermindering van de prestatie ligt bij 0,8% per levensjaar, boven de dertig.

Hieronder volgt een tabel met de belangrijkste uitkomsten van het theoretisch kader.

Tabel 2.3: Belangrijkste uitkomsten van het theoretisch kader

Trefwoord	Belangrijke uitkomsten
<b>Revalidatie</b>	<p>Kwaliteit van leven verhogen</p> <p>Verbeteren van prestatievermogen/ belastbaarheid</p>
<b>Revalidatiefasen</b>	<p>WHO</p> <p>Fase 1: Vroege mobilisatie</p> <p>Fase 2: Vroegrevalidatie</p> <p>Fase 3: Laatrevalidatie</p> <p>Hartsportgroep behoort tot fase 3</p>
<b>Risicostratificatie</b>	<p>Voor het trainen in de hartsportgroep is het maken van een risicostratificatie van belang. Dit wordt door een arts uitgevoerd.</p>

<p><b>Risicoklassen</b></p>	<p>Er bestaan 4 risicoklassen zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse a: gezonde mensen</li> <li>• Klasse b: stabiele mensen</li> <li>• Klasse c: patiënten met een gemiddeld of hoog complicatierisico tijdens lichamelijke inspanning</li> <li>• Klasse d: Instabiele patiënten</li> </ul>
<p><b>Trainen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trainen van grondmotorische eigenschappen is van belang</li> <li>• Combinatie van uithoudingsvermogen en krachttraining is essentieel</li> <li>• Intervaltraining en duurtraining is geschikt</li> <li>• Een structurering is belangrijk:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trainingsdoel</li> <li>○ Soort van training (bv. krachttraining)</li> <li>○ Trainingsinhoud (fietsergometertraining)</li> <li>○ Trainingsmethode (bv. intervaltraining)</li> <li>○ Trainingsintensiteit ( bv. maximale hartfrequentie)</li> <li>○ Trainingsduur (bv. 90 minuten)</li> <li>○ Trainingsfrequentie ( bv. een keer in de week)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Ergometrie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergometrie is gericht op het meten van lichamelijke inspanning</li> <li>• Hulpmiddelen kunnen zijn:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fietsergometer → geschikte apparatuur om controleerbare belasting af te leggen</li> <li>○ Ademgasanalyse → bepaalt de maximale zuurstofopname, anaerobe drempel, RQ (respiratoire quotiënt).</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Formule:</b></p> <p>meten van het lichamelijke prestatievermogen</p>	$\frac{\text{Lichamelijk prestatievermogen}}{\text{Kg lichaamsgewicht}} = \text{Watt}$

**Prestatievermogen van een ongetrainde persoon**

- Ongetrainde man ( 20 – 30 jaren) → 3 watt / kg  
lichaamsgewicht
- Ongetrainde vrouw (20 – 30 jaren) → 2,5 watt /kg  
lichaamsgewicht

## ***2.4 Conclusie***

Volgens de literatuur kan geconcludeerd worden dat een gecombineerde training van kracht en uithoudingsvermogen voor hartpatiënten essentieel is. Verder kan geconcludeerd worden dat de trainingsvormen zoals intervaltraining en duurtraining voor hartpatiënten ideaal zijn. Bovendien is uit literatuur gebleken dat het prestatievermogen door behulp van een fietsergometer en een ademgasanalyseapparatuur gemeten kan worden. Een verdere conclusie is dat het lichamelijke prestatievermogen aan de hand van de formule: Watt (W) / kg lichaamsgewicht berekend kan worden. Voordat de hartpatiënten beginnen in een hartsportgroep beginnen trainen is het belangrijk een risicostratificatie door een arts uit te laten voeren. Op grond van de literatuur, theorieën en de conclusies is de verwachting van het huidige onderzoek, dat het nieuwe sportrevalidatie model binnen Allround – Sports Kleve een beter effect behaalt dan het oude model. De hypothese voor het huidige onderzoek luidt als volgt: Het nieuwe sportrevalidatie model binnen Allround – Sports Kleve behaalt een beter effect dan het oude model.

## Hoofdstuk 3 Methode

Het hoofdstuk methode vat het verloop van het uitgevoerd onderzoek samen. Verder wordt hierbij de onderzoekspopulatie, onderzoeksmethode, onderzoeksprocedure, dataverwerking, betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek beschreven. Dit hoofdstuk is gericht op twee belangrijke vragen:

1. Welke resultaten levert het oude hartrevalidatiemodel van Allround – Sports Kleve over de invloed van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten?
2. Welke resultaten levert het nieuwe hartrevalidatiemodel van Allround – Sports Kleve over de invloed van grondmotorische eigenschappen (kracht en uithoudingsvermogen) op het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van hartpatiënten?

### *3.1 Onderzoekspopulatie*

De onderzoekspopulatie bestond uit 7 Duitse patiënten met coronaire hartaandoeningen. Tijdens de onderzoekssituatie namen alle respondenten deel aan een revalidatiesport. Er werden 7 hartpatiënten, zowel mannen (5) en vrouwen (2), in de leeftijd tussen 55 jaar en 80 jaar, geselecteerd. Tevens werden de respondenten persoonlijk gevraagd om aan het onderzoek deel te nemen. Aangezien de hartpatiënten at random werden geselecteerd was het onderzoek een aselechte steekproef.

### *3.2 Onderzoeksmethode*

Het onderzoek, dat binnen Allround – Sports Kleve werd doorgevoerd, was een kwantitatief onderzoek. Dit soort onderzoek geeft cijfermatig inzicht in de onderzoeksgegevens. Tevens was dit soort onderzoek ideaal voor een statistische analyse. Het onderzoek, dat in het bedrijf had plaatsgevonden, was een vergelijkende onderzoek. Bij dit soort onderzoeksmethode wordt het verschil van bepaalde groepen of situaties op bepaalde kenmerken onderling vergeleken. Het vergelijkend onderzoek kwam in Allround – Sports Kleve tot stand omdat er twee at random ingedeelde hartsportgroepen op de effectiviteit van twee verschillende trainingsmethoden met elkaar werden vergeleken (Zee, van der, 2004). Het type onderzoek was een experimenteel onderzoek. Het onderzoek viel onder de categorie klassiek (zuiver) experiment. Hierbij werden de proefpersonen willekeurig “at random” in twee groepen



ingedeeld, te weten de controlegroep en experimentele groep. In beide groepen werd een voormeting (0- meting) en een nameting (1- meting) doorgevoerd om de effectiviteit van de modellen te meten. Het onderzoek was gericht op de invloed van de onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabelen (Janssens, 2002).

De onafhankelijke variabelen waren het oude en het nieuwe sportrevalidatie model. Het oude model was gericht op het uithoudingsvermogen van hartpatiënten en het nieuwe model op een combinatie van uithoudingsvermogen en kracht. De afhankelijke variabelen van het onderzoek waren het lichamelijke prestatievermogen, wattage en lichaamsgewicht van hartpatiënten.

### *3.3 Onderzoeksprocedure*

Het onderzoek duurde in totaal 5 weken, in de periode van 17.04.13 tot met 22. 05.13. De training van de hartsportgroep vond één keer in de week á 60 minuten plaats. Voordat het onderzoek kon beginnen werden de hartpatiënten van Allround – Sports Kleve uit het computerprogramma gehaald. Hierdoor werd duidelijk hoeveel hartpatiënten in Allround – Sports Kleve trainen. Op het onderzoekstijdstip waren 9 mensen aangemeld. De hartpatiënten waren goed te bereiken omdat deze een keer in de week aan hartsport hebben deelgenomen. In samenwerking met de directeur van Allround – Sports Kleve werd het onderzoek aan de hartpatiënten toegelicht. Hierbij werd het doel van het onderzoek duidelijk gemaakt. Verder werd verklaard dat het onderzoek op een vrijwillige deelname gericht was en dat de contactgegevens van de deelnemers anoniem blijven. Tevens werd toegelicht dat de ademgasanalyse een kostbare meting is en dat Allround – Sports Kleve de kosten voor het onderzoek op zich neemt, zodat geen kosten voor de deelnemers ontstaan. De hartpatiënten hadden één week tijd om te beslissen of ze aan het onderzoek mee willen doen. Na verloop van de week werd aan de hartpatiënten gevraagd wie geïnteresseerd was aan het onderzoek. 9 hartpatiënten waren bereid om aan het onderzoek deel te nemen. Tijdens het onderzoek zijn twee hartpatiënten op grond van ziekenhuisopname gestopt. De deelnemers werden at random in een experimentele groep (groep 2) en een controlegroep (groep 1) ingedeeld. In de controlegroep kwamen 3 hartpatiënten en in de experimentele groep 4 hartpatiënten terecht.

### *Groep 1: Controlegroep*

Groep 1 hanteerde het oude revalidatiesportmodel. Het oude model kan gedefinieerd worden als een bewegingssport. De bewegingssport was gericht op sportief en functioneel trainen. Het doel van dit soort bewegingssport was het verbeteren van uithoudingsvermogen aan de hand van één trainingsapparaat genoemd de fietsergometer. Het model was speciaal gericht op uithoudingsvermogen van hartpatiënten. Het uithoudingsvermogen werd één keer in de week en aan de hand van een fietsergometer getraind. Verder werd hierbij gebruik gemaakt van een duurtraining. De trainingsduur bedroeg 60 minuten.

### *Groep 2: Experimentele groep*

Groep 2 hanteerde het nieuwe model. Het nieuwe model kan gedefinieerd worden als een bewegingssport. De bewegingssport was gericht op sportief en functioneel trainen. Het doel van dit soort bewegingssport was het verbeteren van uithoudingsvermogen en kracht aan de hand van een fietsergometer en een trainingcirkel. Het model bestond uit een gecombineerde training van kracht en uithoudingsvermogen. De training vond één keer in de week plaats. Het werken aan uithoudingsvermogen werd uitgevoerd met behulp van een fietsergometer. Hierbij werd gebruik gemaakt van een duurtraining. De duur van de fietsergometertraining bedroeg 30 minuten. De krachttraining was gericht op een 30 minuten durende trainingcirkel. De trainingcirkel bestond uit verschillende categorieën zoals, dumbbell curls, superman, roeien, bal over het hoofd tillen, buiktraining hierbij de armen voorop houden, halterbank, optillen van een kist, aerobic stang, stijgbeugeltrek van boven, diagonaaltrek ter strekking, kruistrek (staand), elastische band, houdoefeningen op een trainingsbank, balans bord, opstaan van een kruk. De cirkeltraining was gericht op een intervaltraining. Hierbij werd één minuut aan een apparaat getraind. Daarna werd 30 seconden pauze gemaakt. Tijdens de pauzes werden de apparaten gewisseld.

### *Voormeting/ Vervolgmeting*

Vervolgens werd er een voormeting (nulmeting) uitgevoerd. Dit werd gedaan om het lichamelijke prestatievermogen en de belastbaarheid van de patiënten op het moment te meten. Om de aerobe belastbaarheid en het prestatievermogen te meten werd er gebruik gemaakt van een ademgasanalyse (aeroscan) in combinatie met een fietsergometer. Aan het begin werden de patiënten gewogen. Nadat het lichaamsgewicht was vastgesteld, werden de personalia zoals naam, leeftijd, lichaamslengte, lichaamsgewicht en geslacht in het programma van de aeroscan ingevoegd. Vervolgens werd gestart met de meting. De

hartpatiënt moest een hartfrequentieriem onder de borst plaatsen. Daarna werd de zithoogte van de fiets aangepast. Vervolgens werd door het mondstuk van de aeroscan de rustademhaling gemeten. Nadat de rustademhaling werd bepaald werd begonnen met het lichamelijke gedeelte. Hierbij begon de patiënt te fietsen zonder het mondstuk, met een heel licht wattage (25 watt). Na een minuut moest de patiënt het mondstuk inzetten zonder te stoppen met fietsen. Een half minuut later werd het mondstuk weer uit gedaan. Daarna werd het wattage om 25 watt verhoogd. Na een minuut moest het mondstuk weer ingezet worden. Deze procedure werd zo lang herhaald tot het respiratoire quotiënt (RQ) één, had bereikt. Er kwamen verschillende meetresultaten naar voren die gericht waren op verschillende componenten zoals het vermogen (Watt), duur, hartfrequentie, RQ van de patiënt. De belangrijkste meetresultaten voor het onderzoek waren het wattage en het lichaamsgewicht van de patiënt. Door deze cijfers werd de belastbaarheid van de patiënt gemeten. Verder werd aan de hand van de meetresultaten een individueel trainingsplan voor de hartpatiënten opgesteld. Hierbij wordt duidelijk op welke hartfrequentie en wattniveau getraind moet worden. Na verloop van de 5 weken had de één - meting plaatsgevonden. De procedure was hetzelfde als bij de voormeting. Hieronder volgt een schema waarin de planning van het onderzoek wordt weergegeven.

Tabel 3.1 Planning van de 0- meting en 1 - meting

Hartpatiënten	0 – meting (Fietsergometer/ademgasanalyse) 17.04.13	1 - meting, (Fietsergometer/ ademgasanalyse) 22.05.13
1	09:00 uur	09:00 uur
2	09:30 uur	09:30 uur
3	10:00 uur	10:00 uur
4	10:30 uur	10:30 uur
5	11:00 uur	11:00 uur
6	11:30 uur	11:30 uur
7	12:00 uur	12:00 uur

### 3.4 Validiteit en betrouwbaarheid

Het onderzoek dat binnen Allround – Sports Kleve werd doorgevoerd was betrouwbaar. De betrouwbaarheid wordt in twee categorieën onderverdeeld, te weten de nauwkeurigheid en de consistentie. De nauwkeurigheid richt zich op de meetinstrumenten die gebruikt worden tijdens het onderzoek. Hierbij is het van belang dat de variabelen zo nauwkeurig mogelijk

worden gemeten. Verder is het belangrijk dat het gebruikte meetinstrument tussen verschillende waarden een onderscheid kan maken (Janssens, 2002). Het meetinstrument dat tijdens het onderzoek werd gebruikt was een combinatie van een fietsergometer en een aerolution ademgasanalyse. De ademgasanalyse was gericht op het analyseren van het fysiologische organisme. Het gebruikte meetinstrument (aerolution ademgasanalyse) had in 2010 een prijs “ *innovatie van het jaar*” ontvangen. De prijs was gericht op de kwaliteit van de energiemetabolismetest (Mecial fitness and Healthcare, 2011). Verder levert de ademgasanalyse volgens Morree et al. (2006) een bijdrage aan het onderzoeken van de belastbaarheid en trainingseffecten (Morree et al., 2006). Deze apparaten zijn de beste voor de sportgeneeskunde en worden nationaal en internationaal gebruikt door andere trainers. Om die redenen werd er gekozen voor deze meetinstrumenten. Om het onderzoek zo nauwkeurig mogelijk te maken werd er voor de metingen van dezelfde fietsergometer en ademgasanalyseapparatuur binnen Allround – Sports Kleve gebruik gemaakt. Bovendien werd het lichaamsgewicht door een geijkte weegschaal vastgesteld. Hierbij moesten de hartpatiënten bij de metingen de schoenen uittrekken om het meetresultaat zo min mogelijk te beïnvloeden.

Aangezien binnen Allround – Sports Kleve het effect van twee verschillende modellen aan de hand van een gestandaardiseerde ademgasanalyse in combinatie met een fietsergometer en een geijkte weegschaal werd gemeten kon er geconcludeerd worden dat het onderzoek intern valide was. Tevens werd er gebruik gemaakt van een statistische toets. De gebruikte toets meette het effect tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen. Verder werd door persoonlijk contact met de hartpatiënten en regelmatige praatjes geprobeerd zo veel mogelijk hartpatiënten voor een deelname van het onderzoek te betrekken. Onder persoonlijk contact opnemen viel bijvoorbeeld het toelichten van het onderzoek en de kostbare metingen die door het Allround – Sports werden overgenomen. Desondanks was het onderzoek niet extern valide omdat de conclusies niet gegeneraliseerd kunnen worden. Dit had te maken met het klein aantal respondenten (Thiel, van 2010).

### ***3.5 Kwantitatieve dataverwerking en gehanteerde statistische toetsen***

De data van de metingen werden verwerkt in IBM SPSS Statistics 19.

Om een verschil van de effectiviteit tussen de twee groepen te ontdekken werd er gebruikt gemaakt van de repeated measured analysis. De between subject factort was de ‘groep’ (controlegroep (1) en experimentele groep(2)). Voor de within subject factor is het ‘prestatievermogen’ (prestatie 0 en prestatie 1) gebruikt. Vervolgens werden de effecten van

de groepen (ws – factor) op de wattcijfers en het lichaamsgewicht (bs –factor) door de repeated measured analysis gemeten. Daarnaast werden de groepen gefilterd om alleen de effecten tussen 0 – meting en 1 – meting binnen één groepen te meten.

## **Bijlage 2: Protocol vervolgonderzoek**

### *Aanbevelingen voor vervolgonderzoek*

Om een geldende uitspraak over de effectiviteit van de twee hartrevalidatie sportmodellen te kunnen doen zijn diverse aanknopingspunten voor vervolgonderzoek in het volgende samengevat.

#### *Uitbreiding van het onderzoeksconcept*

De opzet van het huidige onderzoek is puur gericht op de hartsportgroep van Allround – Sports Kleve. Om die reden wordt aanbevolen het vervolgonderzoek uit te breiden naar de gehele regio Kleef en de verdere omgeving (bijvoorbeeld NL), om de resultaten te kunnen generaliseren en zoveel mogelijk hartpatiënten te bereiken.

Hierbij is het essentieel dat de onderzoeker zich vooraf gaat informeren over de thematiek van de gezondheidssector, net zoals bij het huidige onderzoek. Een hulpmiddel voor het informeren is, het voeren van één intakegesprek en vervolggesprekken met de opdrachtgever. Door diepgaande gespreksvoering kan aan het begin van het onderzoek een duidelijk doel geformuleerd worden dat gericht is op de opdrachtgever en rekening houdt met de behoeftes van hun en hun cliënten.

#### *Aantal respondenten verhogen*

Om een uitspraak over de effectiviteit van de twee sportmodellen te kunnen doen is het noodzakelijk een groot aantal hartpatiënten te betrekken.

Een mogelijkheid voor het bereiken van een groot aantal hartpatiënten zou het opbouwen van een netwerk kunnen zijn. Dat betekent dat een samenwerkingsrelatie met verschillende betrokken partijen in de regio Kleef en de nabije omgeving (bijvoorbeeld NL), zoals andere hartsportgroepen, artsen, fitnesscentra gecreëerd moet worden. Hierbij is het van belang te analyseren hoeveel hartsportgroepen in de regio Kleef aanwezig zijn en hoeveel artsen de hartsportgroepen begeleiden. Tevens zou een mogelijkheid kunnen zijn contact met ziektekostenverzekeringen op te nemen om bijvoorbeeld financiële ondersteuning voor het onderzoek te garanderen. Om de betrokken partijen te motiveren aan het onderzoek mee te doen is een duidelijke planning en structurering van het onderzoek belangrijk.

### *Meetmethode uitbreiden*

Het huidige onderzoek was puur gericht op het lichamelijke gedeelte van de hartpatiënten. Aangezien het nieuwe model een grote bijdrage zal leveren voor de hartpatiënten zou een vragenlijst gericht op de twee modellen een toegevoegde waarde voor het onderzoek kunnen hebben. De vragenlijst kan zich bijvoorbeeld op het welbevinden van de hartpatiënten, ADL – activiteiten (algemene dagelijkse levensverrichtingen) en plezier tijdens het trainen, richten. Hieruit kan bijvoorbeeld geanalyseerd worden of de hartpatiënten na het trainen een beter welbevinden hebben, zich gezonder voelen, minder moeilijkheden tijdens ADL – activiteiten ervaren en plezier tijdens het trainen hebben. Verder kan er op ingegaan worden of ze tevreden zijn met de modellen en of er nog andere behoefte is aan training.

### *Trainingseenheden verhogen*

Uit literatuur is gebleken dat een training voor hartpatiënten twee tot drie keer per week essentieel is (Bjarnason-Wehrens et al., 2009; Morree et al., 2006). Voor het vervolgonderzoek wordt aangeraden de trainingseenheid per week te verhogen. Een mogelijkheid voor de training zou twee keer in de week à 60 minuten kunnen zijn.

### *Duur van het onderzoek*

Tevens wordt aanbevolen de duur van het vervolgonderzoek te verlengen. Aan de hand van de gevonden resultaten blijkt dat het gemiddelde prestatievermogen omhoog gaat bij de proefpersonen uit beide groepen. Het zou mogelijk zijn dat, naarmate de training vordert, het verschil in prestatievermogen significant wordt tussen de groepen. Om die reden wordt aangeraden om in praktijk de twee sportmodellen in plaats van 5 weken voor een periode van zes maanden toe te passen.

Een goede en realistische mogelijkheid voor de looptijd van het gehele onderzoek zou 1 ½ jaar kunnen bedragen. Hieronder valt de voorbereiding (Fase 1), de uitvoering (Fase 2) van het onderzoek en de uitwerking/ analyse van de resultaten (Fase 3). Vervolgonderzoek zal er als volgt eruit kunnen zien:

Het gehele onderzoek gaat 1 ½ jaar duren. Hierbij zijn vijf maanden ingepland voor de voorbereiding van het onderzoek. Hieronder valt de opbouw van een netwerk zodat er veel instituten en hartsportgroepen bereikt kunnen worden en uiteindelijk aan het onderzoek deelnemen. Tevens bevat de voorbereiding de opzet van de probleemstelling en het theoretische gedeelte van het onderzoek. Vervolgens is het belangrijk dat er zes maanden voor de training worden ingepland voordat de nameting plaatsvindt. Aangezien de revalidatie voor

hartpatiënten in Duitsland gemiddeld 90 trainingseenheden in een periode van 24 maanden bedraagt, is de duur van zes maanden trainen aan de hand van de twee modellen realistisch (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2011). Binnen deze zes maanden wordt aangeraden drie metingen (combinatie fietsergometer en ademgasanalyse) te doen (voor-, tussen- en nameting). Na afloop van het trainingsgedeelte worden de gevonden meetresultaten door het analyseprogramma SPSS verwerkt. Voor het bestuderen en uitwerken van de resultaten zouden 2 maanden moeten worden ingepland. De nieuwe uitkomsten leiden tot belangrijke aanbevelingen voor praktijk wat betreft de twee sportmodellen. Op basis daarvan volgt de onderzoeksgeoriënteerde conclusie/ discussie, waarvoor drie maanden ingepland zouden kunnen worden. De aanbevelingen voor de praktijk leveren een grote bijdrage aan de opzet en de organisatie voor de training van hartpatiënten.

Hieronder volgt een stappenplan van het gehele onderzoek.



Tabel 2.1: Stappenplan vervolgonderzoek

Fasen	Stappen	Toelichting	Betrokken partijen	Duur
<b>Fase 1</b> <b>voorbereiding</b>  <b>5 maanden</b>	1) Informeren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informeren over de gezondheidssector en de thematiek</li> <li>- Huidige onderzoek bestuderen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ Onderzoekers</li> </ul>	1 week
	2) Gesprekken voeren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intakegesprek voeren</li> <li>- Vervolggesprekken voeren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opdrachtgever</li> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	2 weken
	3) Probleemstelling formuleren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doelstelling formuleren</li> <li>- Vraagstelling formuleren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ Onderzoekers</li> </ul>	1 week

<p>4) Netwerk opbouwen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contact met betrokken partijen opnemen zoals andere hartsportgroepen, artsen, trainers en ziektekostenverzekeringen</li> <li>- Communicatie en een goede planning is hierbij van belang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoekers/ onderzoeker</li> <li>- Opdrachtgever</li> <li>- Ziektekostenverzekeringen</li> <li>- Artsen</li> <li>- Trainers</li> <li>- Hartpatiënten</li> </ul>	<p>3 maanden</p>
<p>5) Theorie opzoeken</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie over revalidatiesport opzoeken</li> <li>- Theorie trainingsmethoden opzoeken</li> <li>- Hulpmiddel: vorig onderzoek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	<p>2 maanden</p>

	<p>6) Methode van het onderzoek bepalen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methode van het huidig onderzoek bijhouden</li> <li>- Aanvullend een vragenlijst ontwikkelen</li> <li>- Suggesties van het vooraf uitgevoerde onderzoek bijhouden</li> <li>- Let op: Er wordt gewerkt met een risicogroep; ziekteverzuim tijdens het onderzoek is niet uit te sluiten</li> <li>- Belangrijk: hoe groter de onderzoekspopulatie des te beter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	<p>1 maand</p>
<p><b>Fase 2 uitvoering</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eerste meting uitvoeren aan het begin van de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoekers/ onderzoeker</li> <li>- Opdrachtgever</li> </ul>	

**6 maanden**

7) Meting 1	training - Ademgasanalyse in combinatie met een fietsergometer	- Artsen - Trainers - Hartpatiënten	1 – 2 weken
8) Meting 2	- Tussenmeting maken in de midden van de training - Ademgasanalyse in combinatie met een fietsergometer	- Onderzoekers/ onderzoeker - Opdrachtgever - Artsen - Trainers - Hartpatiënten	1 – 2 weken (na 12 weken)
9) Meting 3 + Vragenlijst	- Eindmeting uitvoeren aan het einde van 6 maanden - Ademgasanalyse in combinatie met een fietsergometer - Vragenlijst laten invullen	- Onderzoekers/ onderzoeker - Opdrachtgever - Artsen - Trainers - Hartpatiënten	1 – 2 weken (na 24 weken)

<b>Fase 3</b> <b>uitwerking/</b> <b>analyseren</b> <b>resultaten</b>  <b>7 maanden</b>	10) Resultaten verwerken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultaten in SPSS verwerken</li> <li>- Gebruiken van repeated measured analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	2 maanden
	11) Conclusie schrijven	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusie op vraagstelling trekken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	1 maand
	12) Discussie schrijven	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussie schrijven</li> <li>- Relatie theorie en resultaten</li> <li>- Relatie resultaten en doelstelling</li> <li>- Begrenzings van het onderzoek</li> <li>- Suggesties voor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoeker/ onderzoekers</li> </ul>	2 maanden

## vervolgonderzoek

13) Aanbevelingen noemen	- Gebaseerd op doelstelling - Moet realistisch zijn - Moet een toegevoegde waarde hebben	- Onderzoekers/ onderzoeker	2 maanden
-----------------------------	---	-----------------------------	-----------

## **Bijlage 3:**                      *Authenticiteitverklaring*

Door ondertekening van deze verklaring, geef ik aan dat het door mij ingeleverd(e) werkstuk/rapport/scriptie (verder te noemen “product”)

“Artikel”

zelfstandig en zonder enige externe hulp door mij is vervaardigd.

In delen van het product, die letterlijk of bijna letterlijk zijn geciteerd uit externe bronnen (zoals internet, boeken, vakbladen etc.) is dit door mij via een verwijzing (bv. voetnoot) expliciet kenbaar gemaakt in het geciteerde tekstdeel.

Verder verklaar ik dat het product (resp. delen daarvan) nooit eerder door mij is (zijn) aangeboden aan deze of een andere examencommissie.

Door het afleggen van deze verklaring geef ik expliciet aan dat ik mij bewust ben van de fraudesancties zoals vastgelegd in de Uitvoeringsregeling van het HAN-reglement. examencommissies.

Plaats:                      Nijmegen

Datum:                      19 juni 2013

Opleiding:                Sport, Gezondheid en Management

Handtekening:

*Edwina - Lisette Urbanczyk*

## Bijlage 4:

## Voorwoord

Diese Bachelorarbeit widme ich meinem Vater

Heinz Urbanczyk

*Liebe ist...wenn man es ihm schuldet weiter zu machen.*

(Kim Casali)

Deze afstudeerscriptie vormt de afsluiting van mijn opleiding Sport, Gezondheid en Management van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en symboliseert tevens het begin van een nieuwe levensfase.

Bij deze wil ik me bij een aantal mensen bedanken die me door mijn studie en de afstudeerfase hebben begeleid. Waarschijnlijk zou ik mijn doelen nooit hebben bereikt zonder hun hulp en hun ondersteuning.

Aan het begin wil ik mijn praktijkbegeleider, *Patrick Prehn*, bedanken voor zijn begeleiding van mijn onderzoeksproject. Hij heeft me een stageplek in Duitsland mogelijk gemaakt met ruimte voor zelfontplooiing en veel steun. Verder wil ik *Marie – Louise Verhees* bedanken voor de begeleiding en voor de mogelijkheid mijn afstudeerproject voldoende af te ronden.

Bovendien wil ik de deelnemers (hartpatiënten) van mijn onderzoek bedanken.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Mama, *Elke – Katharina Urbanczyk*, meinen Schwestern, *Drs. Deborah – Katharina Urbanczyk* und *Drs. Alana – Jill Urbanczyk*, meinem Partner *Christian Seelen*, meinen Freunden *Dennis Frahm*, *Michiel van Dijk* und *Klaus Maas*, bedanken. Nur durch eure jahrelange und liebevolle Unterstützung, Hilfe und Motivation stehe ich jetzt hier am Ende meines Studiums. Ihr habt mich in den schwierigsten Situationen aufgefangen. Ihr habt mir Mut zugesprochen und mich aufgebaut, dann als ich es brauchte. Zusammen, haben wir gelacht und geweint. Und all das, das macht wahre Liebe/ Freundschaft aus! Danke für alles.

*‘Zusammen haben wir die Kraft, zu schaffen, was man nie alleine schafft’*

(Oliver Stein)





## Bijlage 5: Literatuurlijst

Allround-sports, 2013. *Prävention & Reha*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van:  
<http://www.allround-sports.de/angebote/reha>.

American College of Sports Medicine (1995). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 5<sup>th</sup> edition*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Andersen, J. L., Schjerling, P. & Saltin, B. (2001). Muskeln, Gene und Leistungssport. *Spektrum der Wissenschaft*. 3,70 – 75.

Baar, J.A.M. , Bastlaanssen, Drs.C.A., Jochems, Drs, A.A.F. (1997). *Het lichamelijk functioneren*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Bjarnason-Wehrens, B. , Löllgen, H. (2004). Ambulante Herzgruppen in Deutschland - Rückblick und Ausblick. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*; 55 (Nr. 12) : 339 – 346.

Bjarnason-Wehrens.B. et al. (2007). Deutsche Leitlinie zur Rehabilitation von Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen (DLL-KardReha). *Clin Res Cardiol Suppl 3:III/1–III/54* :DOI 10.1007/s11789-007-0001-0.

Bjarnason-Wehrens .B. et al.(2009). Leitlinie körperliche Aktivität zur Sekundärprävention und Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen. *Clin Res Cardiol Suppl 4*:1–44.

Bjarnason – Wehrens, B. et. al. (2005). *Sport und Bewegungstherapie bei inneren Krankheiten*. Köln: Deutscher Ärzte - Verlag GmbH.

Brusis, O.A., Matlik, M., Unverdorben,M. (2002). *Handbuch der Herzgruppenbetreuung*. Spitta Verlag GmbH & Co. KG, Balingen.

Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 2011. *Rahmenvereinbarung über den Rehabilitationssport und das Funktionstraining*. Opgevraagd op 12 Februari 2013 afkomstig van:

[http://www.dgpr.de/fileadmin/user\\_upload/DGPR/Leitlinien/BARRVRehasport2011\\_web\\_1781.pdf](http://www.dgpr.de/fileadmin/user_upload/DGPR/Leitlinien/BARRVRehasport2011_web_1781.pdf).

Coats, A.J.(2000). Exercise training in heart failure. *Curr Control Trials Cardiovasc Med 1*: 155-160.

De Morree,J.J., Jongert, M.W.A.,& Van der Poel, G. (2006). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn, Stafleu & Van Loghem.

Dietz, R., Rauch, B. 2003. Leitlinie zur Diagnose und Behandlung der chronischen koronaren Herzerkrankung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK). In Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG). *Z Kardiol 92*:501–521.

Dorpinghaus, S. (2011). *Trendreport Rehabilitation in Nordrhein – Westfalen*. Opgevraagd op 13 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.iat.eu/aktuell/veroeff/2011/doerpinghaus01.pdf>.

Feuerbach, L. (1841). *Das Wesen des Christentums*. Leipzig: Bruckberg.

Fletche, G.F. , Balady, G.J. , Amsterdam, E.A. , Chaitman, B. , Eckel, R. , Fleg, J. , et al (2001). Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Circulation; 104* (14) : 1694 – 1740.

Franke, Drs. B.,Banga, Dr.J.D. (2006).*Werken aan gezonde vaten.: over preventie van hart – en vaatziekten*. Wormer: Inmerc.

Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone-Singh, M. A., Evans, W. J. & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology, 88*, 1321-1326.

Halle, M., Schmidt – Trucksäss, A., Hambrecht, R., Berg, A. (2008). *Sporttherapie in der Medizin: Evidenzbasierte Prävention und Behandlung*. Stuttgart: Schattauer GmbH.

Hambrecht,R., Fiehn,E., Weigl,C., et al. (1998). Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation*:98 (15) 2709 – 15.

Hambrecht, R., Niebauer,J., Fiehn, E., et al.(1995). Physical training in patients with chronic heart failure: effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles. *J Am Coll Cardiol*, 25 (6): 1239 – 49

Hansen, D., Dendale.P. & Meeusen, R. (2005). Effecten van cardiale revalidatie op inspanningscapaciteit: invloeden van trainingsmodaliteiten. InMarinus, J., Dijkstra P.U. Nijs J. & van.. Wilgen, C.P (Eds). *Jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie 2006* ( pp. 94 – 104). Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Hartstichting (2012). *Hartrevalidatie*. Opgevraagd op 13 Februari 2013 afkomstig van: [http://www.hartstichting.nl/hart\\_en\\_vaten/behandeling/revalidatie/hartrevalidatie/hartrevalidatie\\_en\\_dan/](http://www.hartstichting.nl/hart_en_vaten/behandeling/revalidatie/hartrevalidatie/hartrevalidatie_en_dan/).

Hein, E. Drs (2007). Krachttraining voor hartpatiënten. *Vakblad voor krachtsporters, krachttrainers en fitnessprofessionals* 15: 2 – 4.

Hollmann, W. & Hettinger, T. (2000). *Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. New York: Schattauer.

Hughes, S. M. & Schiffiano, S. (1999). Control of muscle fibre size: a crucial factor in ageing, *Acta Physiologica Scandinavica*, 167, 307-312.

Janssens, J.M.A.M. (2002). *Ogen doen onderzoek*. Nieuwegein:Hentenaar boek.

Kavanagh, T., Mertens, D.J., Hamm,L.F., et al. (2003). Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 42: 2139 – 43.

Kersten, R., Siebeke, R. ( 2010). *Geräte Fitness. Das Lehrbuch zur Trainer - Ausbildung*. Stuttgart: Meyer & Meyer Verlag.

Kindermann, W., Dickhuth Nieß, A., Röcker, K. & Urhausen, A. (2003). *Sportkardiologie*. Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Kroidl, R.F., Schwarz, S., Lehnigk, B. (2010). *Kursbuch Spiroergometrie. Technik und Befundung verständlich gemacht*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.

Lagerstrom, D. (1994). *Grundlagen der Sporttherapie bei koronarer Herzkrankheit*. Köln: Echo – Verlag, 2te Auflage.

Lagerstrom, D. (1978). *Bewegungstherapie und Sport im Rahmen der Rehabilitation von Herzinfarktpatienten*. Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.

Lexell, J., Henriksson-Larsen, K., Winbald, B. & Sjöström, M. (1983). Distribution of different fiber types in human skeletal muscles: Effect of aging studied in whole muscle cross sections. *Muscle and Nerve*, 6, 588-595.

Medical fitness and healthcare (2011). Hightech fürs training. *Medizinische Fachzeitschrift 1*: 34- 37.

Medicare (2013). *Optimal Trainieren: Energiestoffwechsel und maximale Sauerstoffaufnahme*. Opgevraagd op 27 Februari 2013 afkomstig van: <http://www.medicare.li/content.aspx?auswahl=5342&mid=5342>.

Meyer, K. & Foster, C. (2004). Muskelaufbau im Zentrum des kardiovaskulären Trainings. *Dtsch Z Sportmed* 55: 70-74.

Meyer, K., Lehmann, M., Sunder, G., Keul, J., Weidemann, H. (1990). Interval versus continuous exercise training after coronary bypass surgery: a comparison of training-induced acute reactions with respect to the effectiveness of the exercise methods. *Clin Cardiol* 13: 851-861.

Meyer, K., Schwaibold, M., Westbrook, S., Beneke, R., Hajric, R., Gornand, L., Lehmann, M., Roskamm, H. (1996). Effects of short-term exercise training and activity restriction on

functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 78, 1017-1022.

Nieuwland, W. et al. (2000). Differential effects of high frequency versus low – frequency exercise training in rehabilitation of patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 36 (1): 202 – 7.

Oberman, A. et al. (1995). Efficacy of high – intensity exercise training on left ventricular ejection fraction in men with coronary artery disease (the training level comparison study). *Am J Cardiol* 76: 643-7.

Pina, I.L., Apstein, C.S., Balady, G.J., Belardinelli, R., Chaitman, B.R., Duscha, B.D., Fletcher, B.J., Fleg, J.L., Myers, J.N., Sullivan, M.J. (2003). Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation* 107: 1210-1225.

Pollock, M.L. et al. (2000). AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation* 101: 828–833.

Reuß, P. (1999). Didaktische Aspekte der Bewegungstherapie. In: Brusis, O.A., Weber Falkensammler, H..*Handbuch der Koronaren Gruppenbetreuung*. Spita, Balingen.

Rost, R.(1995). *Sport und Bewegungstherapie bei inneren Krankheiten*. Dt. Ärzteblatt, Köln.

Rost, R. (1997). *Ambulante kardiale Rehabilitation der Phase II (Kölner Modell)*. Ergebnisbericht. Köln: Deutsche Sporthochschule.

Rost, R. (2001). *Lehrbuch der Sportmedizin*. Köln: Deutscher Ärzte – Verlag.

Santa – Clara, H., Fernhall, B., Mendes, M., Bettencourt Sardinha, L. (2002). Effect of 1 year combined aerobic and weight – training exercise programme on aerobic capacity and

ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease. *Eur J Appl Physiol* 87: 568 – 75.

Siebert, C.H., Breuer, C., Krüger, S., Miltner, O. (2004). *Tipps und Tricks für den Sportmediziner*. New York: Springer – Verlag Berlin Heidelberg.

Sozialgesetzbuch (SGB) Neuntes Buch (IX) (2001). *Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen*. Deutschland: Bundestag.

Takeyama, J., Itho, H., Kato, M., et al. (2000). Effects of physical training on the recovery of the autonomic nervous activity during exercise after coronary bypass grafting: effects of physical training after CABG. *Jpn. Circ J*, 64: 809-813.

Thiel, van., S. (2010). *Bestuurskundig onderzoek*. Bussum: Coutinho.

Thompson, P.D. et al (2007). Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 115:2358– 2368.

Tracy, B. (2010). *Keine Ausreden. Die Kraft der Selbstdisziplin*. Offenbach: GABAL Verlag.

Verschuren, P. & Doorewaard, H. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Den Haag: Boom Lemma.

Wagner, A. & Becker, A. (2008). Die Rolle von Sport als Medizin in der hausärztlichen Praxis am Beispiel der koronaren Herzkrankheit. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*, 84 (3) :125 – 140.

World Health Organisation Expert Committee. 1993. *Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries*. WHO Technical Report Series 831.

Zee, F., van der (2004). *Kennisverwerving in de empirische wetenschappen: De methodologie van wetenschappelijk onderzoek*. Groningen: BMOOO.