

## Entwicklung eines Modells der menschlichen Herzkranzgefäße zur Verwendung in einer Prüfvorrichtung für Stents und PTCA-Ballons

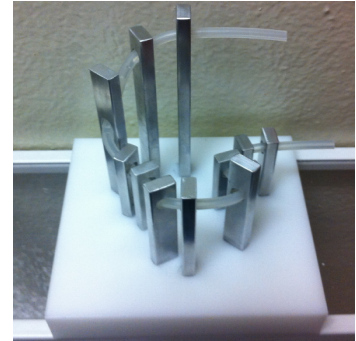
Sobhi Mahmoud

*Purpose* This present bachelorthesis deals with the reproduction of relevant coronary artery anatomies as a laboratory model as well as the flexible stacking of several In-vivo-Situations in dependance on the beheld scenario in a fixture for stents and PTCA-balloons.

*Methods* The heart model construction preceded a requirements review plus a wide literature research of frequencies several characteristic anatomies of human coronary arteries. In dependance on the researched receipt data followed the appraisal and choice of anatomies, which are relevant for a catheter-based surgery. Based on the positiondata of the research a digital cardiovascular model was built by CAD. Via this CAD coronary artery model and in dependance on the fulfilling standards several construction concepts for the guidance of the artificial coronary arteries could be worked out. Following an appraisal of the concept variants the most adequate one was implemented in a construction.

*Results* Female patients had compared to the masculine ones more critic anatomies due to smaller vessel diameter and therefore present the Worst-Case-Scenario at the PTCA-intervention. This so called "standardanatomy" was chosen as the relevant scenario for the reproduction as laboratory model, because other anatomies appeared with a non-significant probability. Due to that claim that a diameter monitoring should be possible at different positions, the digital coronary artery model was divided into three dissimilar constructions. After all it resultend in a RCA-, a RCX- and a RIVA-model.

*Conclusion* The developed models allow a stent implantation and the diameter monitoring in different segments of the coronary arteries. For testing purposes, the RCA model was firstly manufactured.



## Entwicklung eines Modells der menschlichen Herzkranzgefäße zur Verwendung in einer Prüfvorrichtung für Stents und PTCA-Ballons

Sobhi Mahmoud

*Aufgabenstellung* Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Nachbildung relevanter Anatomien der menschlichen Herzkranzgefäße als Labormodell sowie der flexible Aufbau verschiedener In-vivo-Situationen in Abhängigkeit des betrachteten Szenarios in einer Prüfvorrichtung für Stents und PTCA-Ballons.

*Methode* Der Konstruktion des Herzmodells ging eine Anforderungsanalyse sowie eine umfassende Literaturrecherche über Häufigkeiten verschiedener Ausprägungen der Anatomien voran. In Anlehnung an die recherchierten Eingangsdaten erfolgte die Bewertung und Auswahl von Anatomien, die bei einem katheterbasierten Eingriff relevant sind. Basierend auf den Positionsdaten der Recherche wurde mittels CAD ein digitales Herzgefäßmodell erstellt. Mit Hilfe dieses CAD-Gefäßmodells konnten verschiedene Konstruktionskonzepte zur Führung der künstlichen Koronararterien erarbeitet werden. Anschließend erfolgte eine Bewertung der Konzeptvarianten und die geeignetste wurde in eine Konstruktion umgesetzt.

*Ergebnisse* Weibliche Patienten weisen im Vergleich zu männlichen Patienten kritischere Anatomien durch kleinere Gefäßdurchmesser auf und stellen bei der PTCA-Intervention das Worst-Case-Szenario dar. Die sogenannte „Standardanatomie“ wurde als relevantes Szenario für die Nachbildung als Labormodell gewählt, da andere Anatomien mit einer nicht signifikanten Wahrscheinlichkeit auftraten. Aufgrund der Anforderung, dass an unterschiedlichen Stellen eine Durchmesserüberwachung möglich sein soll, wurde das digitale Gefäßmodell in drei verschiedene Konstruktionen aufgeteilt. Es entstanden schließlich ein RCA-, ein RCX- und ein RIVA-Modell.

*Zusammenfassung* Die entwickelten Modelle erlauben eine Stentimplantation sowie die Durchmesserüberwachung in verschiedenen Segmenten der Koronararterien. Zu Testzwecken wurde zunächst das RCA-Modell gefertigt.