

3. Aufgabenstellung

Hieraus ergeben sich die Aufgabenstellungen für die vorliegenden Untersuchungen:

Die in- vitro- Messungen der verschiedenen, hydrodynamischen Charakteristika von Schweine- und Perikardklappen sollen mit einer detaillierten Bewegungsanalyse dieser Bioprothesen kombiniert werden.

Ziel der Untersuchungen soll zum einen das Auffinden von weiteren Zusammenhängen zwischen den hydrodynamischen Parametern und den biomechanischen Eigenschaften der Klappen während der einzelnen Phasen der systolischen Durchströmung der verschiedenen Klappentypen sein, zum anderen sollen Aussagen über mögliche weitere klappenspezifische Parameter getroffen werden, die aus einer zeitlich hochauflösenden Bewegungsanalyse durch Visualisierung abgeleitet werden können.

Die Untersuchungsschritte zur Lösung dieser Aufgabenstellung umfassen im Einzelnen:

- 1.) die Erweiterung des Herzklappenprüfstandes und die Anpassung an die zeitgleiche Registrierung hydrodynamischer Größen und kinematografischer Aufnahmen, einschließlich Triggervorrichtung und Kalibrierung,
- 2.) die Messung hydrodynamischer Charakteristika an *Medtronic- Mosaic-* Schweineklappen und *Carpentier- Edwards- Perimount-* Rinderklappen der Größen 21, 23 und 25 mm nach ISO 5840 durch Aufnahme charakteristischer Druck - Fluss - Kurven der einzelnen Klappen bei aortaler Durchströmung mit verschiedenen Herzminutenvolumina von 1,4 - 6,3 l / min,
- 3.) die simultane Aufzeichnung der Bewegung der Klappentaschen während der systolischen Durchströmung axial zur Strömung mittels digitaler Videotechnik bei 50 Halbbildern / Sekunde und Highspeed - Aufnahmetechnik mit 500 Bildern / Sekunde,
- 4.) die komplexe hydrodynamische Charakterisierung mit Berechnung der mittleren Druckdifferenz, der EOA und der transvalvulären Widerstände, sowie deren Flussabhängigkeit für die verschiedenen Klappentypen - und -größen,
- 5.) die Überprüfung des für die Stenosecharakterisierung eingeführten Modells (Gl. 3) hinsichtlich seiner Anwendbarkeit auf Bioprothesen durch die Berechnung der

systolischen Gesamtverlustleistung und des durch mechanische Deformation des Klappenapparates dissipierten Anteils der Verlustleistung,

- 6.) die Ermittlung der sichtbaren Öffnungsflächen aus den Highspeed - Aufnahmen in Abhängigkeit von der Zeit und Berechnung der mittleren sichtbaren Öffnungsflächen bei verschiedenen Herzzeitvolumina,
- 7.) die Ableitung von Öffnungs - und Schließzeiten der Klappentaschen aus den registrierten sichtbaren Öffnungsflächen,
- 8.) die Ableitung und Gegenüberstellung verschiedener klappenspezifischer Indices zur Charakterisierung der Effektivität der Klappenbewegung.