

Das Zusammenwirken von Strömung, Wand und Blut als Kernproblem der Biofluidmechanik

Inhalt

Zusammenfassung.....	3
1. Einführung: Einfluss der Strömung auf das Blut und die Gefäßwand	6
1.1 Strömungswirkung auf die Gefäßinnenwand.....	8
1.2 Strömungswirkung auf den Gefäßquerschnitt.....	10
1.3 Strömungswirkung auf die Blutplättchen	11
1.4 Die schädigende Strömungswirkung auf Blutzellen.....	12
2. Untersuchung von Strömungsmodellen mit Blut als Strömungsmedium.....	14
2.1 Stand der Technik.....	14
2.2 Untersuchungen mit einer ebenen Couette-Strömung.....	18
2.3 Untersuchungen in einer Staupunktströmung	24
2.4 Numerische Modellierung der Plättchenanlagerung	33
3. Untersuchung der wandnahen Strömung mit Modellfluiden	38
3.1 Stand der Technik: Strömungsmesstechniken in wandnahen Strömungen	38
3.2 Neuartige Methode zur Erfassung der wandnahen Strömung.....	43
3.2.1 Grundgedanke der neuartigen Methode.....	43
3.2.2 Anforderungen an die Komponenten der Wand Particle Image Velocimetry (Wand-PIV)	45
3.2.3 Realisierung der Wand-PIV-Messtechnik.....	49
3.3 Anwendung der Wand Particle Image Velocimetry in Aneurysmenmodellen ...	52
3.4 Anwendung der Wand Particle Image Velocimetry in Blutpumpenmodellen	62
4. Untersuchung der wandnahen Strömung in lebenden Organismen	75
5. Entwicklung von mechanischen Herzklappen	80
5.1 Stand der Technik bei künstlichen Herzklappen	82
5.2 Entwicklung von mechanischen Herzklappen ohne Strömungsablösung.....	88
5.2.1 Mechanische Herzklappe mit S-förmigen Strömungskanal	88
5.2.2 Kugelklappe mit einer in der Wand integrierten Kugelführung	93
5.3 Entwicklung einer Herzklappe mit einem Spülstrom.....	97

6.	Untersuchung in Kapillarnetzen der Lunge.....	105
6.1	Vergrößertes Kapillarnetz mit Modellfluid	106
6.2	Kapillarnetz in natürlicher Größe mit Blut als Fluid	117
7.	Beitrag zur Erforschung der Virchow'schen Trias und Ausblick.....	124
8.	Literatur	129