

Vorwort

Das Lehrbuch Bioströmungsmechanik gibt ergänzend zu unseren Lehrbüchern der Strömungsmechanik eine Einführung in die Grundlagen, Methoden und Phänomene der Bioströmungsmechanik. Diese befasst sich mit Strömungen, die von flexiblen biologischen Oberflächen aufgeprägt werden. Man unterscheidet die Umströmung von Lebewesen in Luft oder Wasser, wie den Vogelflug oder das Schwimmen der Fische sowie Innenströmungen, wie der geschlossene Blutkreislauf von Lebewesen.

Von der Vielzahl der biologischen Strömungen wird in diesem Lehrbuch das Fliegen und Schwimmen der Tiere und die Blutzirkulation im menschlichen Körper ausgewählt. Dabei geht es vorrangig darum, wie man die Evolution der Natur für neue technische Innovationen nutzen kann. Im Vordergrund stehen die Phänomene der instationären Strömungsmechanik an bewegten biologischen Oberflächen. Diese verlangen die Behandlung der Methoden der Strömungs-Struktur-Kopplung. Die technische Umsetzung der von der natürlichen Evolution über Jahrmillionen entwickelten Methoden der Strömungskontrolle für die Aerodynamik von Kraftfahrzeugen, Verkehrsflugzeugen und Schiffen wird systematisch herausgearbeitet. Die Erkenntnis des pulsierenden menschlichen Kreislaufs geben Hinweise für die Auslegung technischer Kreislaufsysteme der Medizintechnik.

Das Lehrbuch der Bioströmungsmechanik wendet sich an Studenten der Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Medizin. Es vermittelt die Methoden und Phänomene der Strömungs- und Strukturmechanik an bewegten biologischen Oberflächen ohne mathematische Ableitungen. Es versucht die Brücke zu schlagen zwischen der natürlichen Evolutionsstrategie, dem zielorientierten Vorgehen der Ingenieure und Naturwissenschaftler und den auf Statistiken beruhenden Erkenntnissen der Medizin.

Besonderer Dank gilt U. Dohrmann, S. Ruck und K. Fritsch-Kirchner für die bewährte Manuskriptarbeit. Dem Vieweg+Teubner-Verlag sei für die äußerst erfreuliche und gute Zusammenarbeit gedankt.

Karlsruhe, Juli 2008

Herbert Oertel jr.

Vorwort zur 2. Auflage

Die Bioströmungsmechanik hat sich Dank intensiver internationaler Forschung seit der Erstauflage des Lehrbuchs weiterentwickelt. Dies macht eine Überarbeitung und Ergänzung des Lehrbuchs erforderlich.

Dabei wird die Auswahl der exemplarischen Beispiele des Fliegens und Schwimmens der Tiere sowie des Blutkreislaufs des Menschen aus der Vielzahl biologischer Strömungen auch in der Neuauflage der Bioströmungsmechanik in Hinblick auf deren Anwendung in der Technik beibehalten. Text und Abbildungen wurden hinsichtlich der aktuellen Forschungsergebnisse der Bioströmungsmechanik überarbeitet und ergänzt. Insbesondere das Kapitel der Strömung-Struktur Kopplung wurde bezüglich des Vogelflugs und des menschlichen Herzens neu bearbeitet und um das Kapitel Validierung der Kopplungsmodelle ergänzt. Im medizinischen Anwendungskapitel des menschlichen Blutkreislaufs wird eine neuartige Wellenpumpe als effizientes künstliches Herzergänzungssystem eingeführt und ihre technische Optimierung bezüglich der Blutschädigung beschrieben.

Besonderer Dank gilt meinem langjährigen Assistenten und heutigem Leiter der Gruppe Biologische Strömungen am Lehrstuhl Strömungsmechanik der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, der als Mitautor die Manuskriptarbeit übernommen hat. Dem Vieweg+Teubner Verlag danken wir für die äußerst erfolgreiche und gute Zusammenarbeit.

Karlsruhe, Juli 2011

Herbert Oertel jr.

Bioströmungsmechanik

Grundlagen, Methoden und Phänomene

Oertel jr., H.; Ruck, S.

2012, IX, 309 S. 302 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-8348-1765-5