

Aufgabe der Projektarbeit

im Bachelorstudiengang Nanoengineering / EIT / ISE

Projektarbeit: "Modulierung eines Durchflussmessers auf Basis des TTOF-Prinzips in Comsol-Multiphysics für die Anwendung in der Medizin"

Aufgabenstellung:

Das Messen von Masse- und Volumenstrom sind heutzutage unverzichtbare Mittel zur Diagnose in der Medizin. Ihre Auswahl und die damit verbundene Entscheidung für ein Funktionsprinzip werden in Hinsicht auf z. B. Messgenauigkeit, Druckverlust, zu erfassendem min- und maximalen Fluss aber vor allem durch die Möglichkeit des Zuganges des Einsatzortes, wie z. B. zu den Organen des Menschen getroffen. In der Regel sind die Messsysteme abhängig von Druck, Temperatur, Dichte, Viskosität und Homogenität des Fluides. Zu dem müssen die Masse- und Volumenstrommesser kalibriert und gewartet werden. Der Zweck für ein neues System liegt daher im Verringern von Abhängigkeiten und Vermeiden von möglichen Servicearbeiten. Die Fachbereiche für Elektronische Bauelemente und Schaltungen und Mikroelektronische Systeme forschen daher an einem neuen Messprinzip, dass auf der Laufzeitmessung von thermischen Impulsen in einem fließenden Medium beruht.

Die Laufzeitmessung eines thermischen Pulses (Thermal Time-Of-Flight) in einem strömenden Fluid soll Aufschluss über die mittlere Geschwindigkeit des Mediums geben. Dabei werden ein Heizdraht und mehrere Temperatursensoren eingesetzt. Die Positionierung der Temperatursensoren in einem bekannten Abstand stromabwärts des Heizdrahtes ermöglichen die Detektion des thermischen Pulses. Durch eine adäquate Signalverarbeitung kann die Laufzeit bestimmt und die Geschwindigkeit des Fluids berechnet werden.

Das Thema der Projektarbeit besteht deshalb in der Wahl einer möglichen medizinischen Fragestellung, mit dem Ziel der Modellierung eines entsprechenden Sensors mit der Funktion des TTOF-Prinzips. Dazu gilt es, in Autodesk Inventor ein Modell aufzubauen, welches dann im Weiteren in Comsol Multiphysics in die numerische Simulation überführt werden soll.

- Ermitteln des Einsatzortes am Menschen für einen Durchflusssensor
- Entwicklung und Konstruktion des Sensoraufbaus in Inventor
- Konstruktion in Multiphysics importierten und das Modell numerisch für Geschwindigkeit und Temperatur lösen
- Model durch MatLab zeitlich ansteuern und das Modell transient lösen

Im Sinne einer guten Betreuung werden wöchentliche Projektmeetings durchgeführt. Die Ergebnisse sind in einem kurzen Projektbericht darzulegen und im Rahmen eines öffentlichen Referates dem Fachgebiet vorzutragen.

Voraussetzungen: Interesse an medizintechnischen Problemstellungen am Menschen und dem Entwickeln von feinwerk- und elektrotechnischen Baugruppen sowie der Software Autodesk Inventor, Comsol Multiphysics und MatLab.

Anzahl Teilnehmer/innen: 2 Studierende

Charakter der Arbeit: 30% Theorie / 70% Praxis

Wir bieten: Einen interessanten und interdisziplinären Forschungsbereich und den Umgang mit ingenieursrelevanter Software zur studienbegleitenden Weiterqualifikation.

Kontakt: Dipl.-Ing. Eberhard Engelen: Eberhard.Engelen@uni-due.de
Dipl.-Ing. Okan Ecin: Okan.Ecin@uni-due.de