Universität der Bundeswehr München

Pressemitteilung

Energie aus Strömung gewinnen

Universität der Bundeswehr München erforscht neue Möglichkeiten

Neubiberg, 16. Februar 2010

In Zeiten des durch Treibhausgase ausgelösten Klimawandels und der zur Neige gehenden Rohstoffe Erdöl und Erdgas wird es immer wichtiger, die verfügbaren Primärenergiequellen effizient zu nutzen. Die Thermodynamik ist die Wissenschaft der Energieumwandlungen und stellt die Basis dar für die Weiterentwicklung von Techniken zur Einsparung von Energie. Eine Technologie zur Energieumwandlung und -einsparung hat Prof. Michael Pfitzner vom Institut für Thermodynamik der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität der Bundeswehr München untersucht: Mit „Energy Harvesting" können Sensoren, die Daten bei strömenden Medien, z.B. Gasen und Flüssigkeiten, aufnehmen sollen, mit aus der Strömung selbst gewonnener Energie versorgt werden.

Die Entwicklung solcher neuer Techniken zur Energienutzung im Kleinen ist neben den großen Herausforderungen, wie der Reduktion des Primärenergieeinsatzes beim Betrieb von Kraftwerken und Gasturbinen, Flugzeug- und Automobilmotoren, sehr wichtig. So enthalten beispielsweise die Abgase von Automotoren noch eine Menge thermischer Energie, die bisher ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird. Durch den Einbau von zusätzlichen Komponenten, z.B. thermoelektrischen Generatoren, könnte diese Energie von kleinen Abgasturbinen oder von Minidampfmaschinen genutzt werden.

Energiegewinnung aus Abgasen

Der Einsatz solcher Geräte, die Energie direkt aus strömenden Medien gewinnen können, ist aber auch an anderen Stellen interessant. In der modernen Klimatechnik, sowohl für Wohnhäuser als auch für technische Anlagen, werden in den Gasrohren viele Sensoren verbaut, die z.B. Strömungsgeschwindigkeiten oder -temperaturen messen. Diese Sensoren benötigen elektrischen Strom um zu funktionieren, kommen aber oft mit ganz geringen Leistungen aus. Die Messdaten könnten heute per Funksignal an die Messzentrale übertragen werden. Trotzdem werden die Sensoren

bisher aufwändig einzeln verkabelt, nur um die Energieversorgung zu gewährleisten. Beim Einsatz vieler Sensoren entstehen so umfangreiche und fehleranfällige Kabelbäume, deren Herstellung auch wesentlich mehr Material und Energie verschlingt als diejenige der Sensoren selbst. Ziel des Forschungsprojekts „Energy Harvesting“ am Institut für Thermodynamik war die Entwicklung von Techniken, mit deren Hilfe man der Fluidströmung Energie für die Energieversorgung von Sensoren entziehen kann, ohne die Funktion des jeweiligen Strömungskanals zu beeinträchtigen. Um eine weitgehende Wartungsfreiheit des Geräts zu gewährleisten, sollten rotierende Bauteile möglichst vermieden werden.

Ein altes Prinzip, eine neue Anwendung

Wenn ein strömendes Medium um ein Hindernis gelenkt wird, kann unter bestimmten Bedingungen hinter dem Hindernis die Strömungsform instabil werden und sich eine periodische Wirbelstruktur ausbilden. Diese Wirbelstruktur nennt man die van-Kármán’sche Wirbelstraße. Innerhalb der Wirbelstraße und auch am Hindernis selbst schwanken Strömungsgeschwindigkeiten und der Druck periodisch. Dies kann zur Gewinnung von Energie für die Versorgung der Sensoren genutzt werden: Die gewonnene Energie wird der Strömung entzogen, deren Geschwindigkeit sich leicht reduziert. Da die von den Sensoren benötigte Energie um Größenordnungen kleiner als die vorhandene Strömungsenergie ist, können die Komponenten so ausgelegt werden, dass sie die Funktionalität des Strömungskanals nicht beeinträchtigen.

Breites Anwendungsgebiet – von Haustechnik bis Wasserbau

Am Institut für Thermodynamik der Universität der Bundeswehr München haben Prof. Pfitzner und sein Team durch umfangreiche Strömungssimulationen nachgewiesen, dass diese Methode prinzipiell genügend Energie für Sensoren aus typischen Strömungen in Klimaanlagen generieren kann. Durch Optimierung der Position und Form der in der Strömung platzierten Körper konnte die Menge der gewinnbaren Energie erhöht werden. Zudem konnte durch vergleichende Untersuchungen an anderen denkbaren Strömungskonfigurationen gezeigt werden, dass die Wirbelstraße ein gegen Änderungen von Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur des Mediums recht robustes System darstellt.

An der Untersuchung der Technologie „Energy Harvesting“ war die Firma Siemens beteiligt. „Energy Harvesting“ kann überall dort eingesetzt werden, wo Sensoren Daten strömender Medien (Gas, Flüssigkeiten) aufnehmen sollen. Dies ermöglicht ein weites Anwendungsgebiet von der Haustechnik über Anlagen der Verfahrenstechnik und Antriebe, aber auch im Wasserbau.

Michael Brauns
Pressesprecher
Universität der Bundeswehr München
Tel.: 089/6004-2004
E-Mail: michael.brauns@unibw.de