

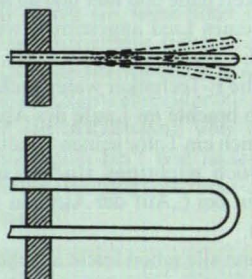
Das Insitut für Elek

Als ich 1984 an das Institut für Elektronik der Technischen Universität Graz berufen wurde, nahm ich das von mir 1981 gegründete Laboratorium für Sensorik am Forschungszentrum Graz, samt Ausrüstung, den laufenden Forschungsprojekten und einen Teil des Personals an das Institut für Elektronik der TUG mit. Dies tat ich nicht aus eigenem Antrieb, sondern auf Aufforderung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, welches meinte, dass die Verschränkung eines Universitätsinstitutes mit einem außeruniversitären durch die Personalunion des Institutsvorstandes und des Leiters des außeruniversitären Institutes dem so geschaffenen Zwilling wesentliche Vorteile böte. In der Folge wurden nach diesem Muster noch elf weitere Zwillingpaare in ganz Österreich gegründet, um mit 12 Stützpunkten den Technologieforschwerpunkt Mikroelektronik der Bundesregierung in die Tat umzusetzen.

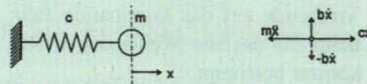
In der akademischen Lehre ist das Institut alleine tätig. Im Sommersemester 2003 wurden 13 Semesterwochenstunden Vorlesungen und 21 Semesterwochenstunden Übungen von mir, den 7 Assistenten und einem auswärtigen Lehrbeauftragten angeboten. Das Institut für Sensorik gleicht mit vier Technikerstellen und zwei Akterdemikerstellen die Kopflastigkeit des Universitätsinstitutes aus und bietet beiden Instituten die Bauelemente- und CAD-Infrastruktur. Die anwendungsnahen Forschungsprojekte des Institutes für Sensorik stimulieren die Lehre, weil die meisten Assistenten werkvertraglich auch an das Institut für Sensorik gebunden sind. Viele Diplomarbeiten und Dissertationen haben sensorische Themen zum Inhalt und manche Forschungseinrichtung am Institut für Elektronik geht auf Erkenntnisse aus dem Umgang mit praktischen Problemen der Sensorik zurück. Die Evaluierung der Elektrotechnik 1993 nach ETH-Muster hat beide Institute sehr gut beurteilt und die Erfolge der Zusammenarbeit gelobt. Im September 2001 hat eine 5-köpfige Gruppe von Mitarbeitern des Institutes für Sensorik den

Sprung in die Privatwirtschaft gewagt und sich mit einem älteren Spin-off von Joanneum Research vereinigt.

Was die elektronische Instrumentierung betrifft, stehen wir auf drei eigenen, sensorischen Beinen. Das erste ist die Biegeschwingermethode zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten und Gasen. Das Präparat befindet sich in einem zur ungedämpften Schwingung erregten mechanischen Schwingungsgebilde und beeinflusst daher dessen Resonanzfrequenz durch den Beitrag seiner Masse bzw. seiner Dichte ρ , wenn das an der Schwingung teilnehmende Präparatvolumen V konstant gehalten wird. Aus diesem Grund wird als Schwingungsgebilde ein U-förmiges, an den offenen Enden eingespanntes Rohr verwendet, das in der Art eines einseitig eingespannten Stabes schwingt.



Das Präparat kann durch die zwei Öffnungen in den Schwinger eingebracht werden oder diesen durchströmen. Die Schwingungsweite und damit der Einfluss auf die Verstimmung der einzelnen Volumenelemente (Scheiben) des Präparates hängt von der Entfernung der Einspannstelle ab: Sie ist am größten am U-förmigen Ende des Rohres und verschwindet an der Einspannstelle. Das Präparatvolumen ist durch diese ortsabhängige Gewichtung der Volumenelemente eindeutig von der Geometrie des Schwingers bestimmt und von der Füllmenge unabhängig, sofern über die Einspannstellen hinaus befüllt wurde. Im Bild ist ein Modell des Schwingers zu sehen: Ein Körper der Masse m ist über eine Feder c an einer großen Gegenmasse aufgehängt.



Im Vektordiagramm sind die von der Auslenkung x bestimmten Kräfte eingetragen. Zur Erregung wird dem Schwingungsgebilde phasenrichtig jene periodische Kraft eingeprägt, die die Dämpfungskraft bx' kompensiert. Aus der Lösung der Gleichung der ungedämpften Schwingung ergibt sich eine Resonanzkreisfrequenz

$$\omega = \sqrt{\frac{c}{m}}$$

Die Masse m besteht aus der Leermasse M_0 und der Präparatmasse ρV . Daher kann zwischen der Dichte ρ und der Periode des Schwingers folgender Zusammenhang angegeben werden:

$$\rho = A(T^2 - B)$$

A und B sind Apparatkonstanten der individuellen Schwinger, die durch zwei Messungen der Periode an Präparaten bekannter Dichte bestimmt und im Messgerät gespeichert werden.

Auf der Basis dieses sensorischen Verfahrens wurden seit 1967 in enger Zusammenarbeit mit dem Labor für Messtechnik Dr. Stabinger, Graz, zwei Produktfamilien von Dichtmessgeräten entwickelt, die von A. Paar GmbH, Graz, gebaut und weltweit vertrieben werden.

Das zweite Bein ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten und Gasen. Es wurde 1981 wieder mit dem oben genannten Labor für Messtechnik entwickelt. Das „pfiffige“ an dem Verfahren ist, dass an einer kleinen Probe (etwa in einer Rohrleitung) die vom Rand ungestörte Schallgeschwindigkeit (wie in einem unendlich großen Apparat) gemessen wird und dass eine Zeitauflösung der Laufzeit in der Größenordnung von 10ps erreicht wird. Ein Umstand, der angesichts der Verzögerungszeiten der digitalen Bauelemente in der Nanosekundenordnung im Stadium der Antragstellung die Förderung dieses Projektes behinderte. In Bild 3 ist ein Blockschaltbild des Schallmoduls dargestellt. Ein in seiner Periode elektrisch verstimmbarer Oszillator erzeugt mittels eines modulo- m Zählers ein 2-wertiges Signal der Periode mT , das nur eine Oszillatorperiode low, die übrige Zeit high ist. Die fal-