

Sensortechnik: raffiniert angewandte Physik

Bericht über den WBZ-Weiterbildungskurs
vom 13. bis 15. November 2003

Winterthur

Seit mehr als einem Jahr habe er sich schon mit dem Gedanken an einen solchen Kurs getragen, sagte Kursleiter Urs Zimmermann bei der Begrüssung der zwanzig Teilnehmenden in einem Physik-Zimmer der Kantonsschule Im Lee in Winterthur. Und das wurde in den kommenden drei Tagen immer wieder sehr angenehm spürbar: Das Kursthema war in dieser Zeit zu einer runden Sache herangereift. Urs Zimmermann hatte mit Leuten Kontakte geknüpft, die Wesentliches auf spannende Art zu diesem Thema beitragen konnten.

Gleich anschliessend an die Begrüssung liess Dr. Philipp Nellen, Faseroptik-Fachmann von der EMPA Dübendorf, ein wahres Feuerwerk an Informationen, Bildern und Anwendungsbeispielen aufsteigen. Er referierte auf sehr anregende Art, liess sich von Fragen unterbrechen und konnte ganz nebenbei eindrücklich zeigen, dass die EMPA längst nicht mehr (nur) eine Institution zur Materialprüfung, sondern ein wichtiges Forschungsinstitut ist. Wir erfuhren viel Interessantes über faser-optische Sensoren, in denen auf physikalische Grundlagen wie Raman- oder Brillouin-Streuung, Bragg-Gitter oder Fabry-Perot-Interferometrie zurück gegriffen wird.

Am Nachmittag dieses ersten Kurstages waren wir bei der Firma Kistler Instrumente AG in Winterthur zu Gast, die uns herzlich und bestens vorbereitet in Empfang nahm: Wir wurden über piezoelektrische und piezoresistive Sensoren informiert, dank denen Druck, Kraft, Beschleunigung und Drehmoment gemessen werden kann. Herzstück sind Kristalle, die von Kistler eigens gezüchtet werden. Bei einem instruktiven Firmenrundgang lernten wir einige Anwendungsbeispiele kennen: Momentmessung am rotierenden Autorad; Zylinderdruckmessung in Motoren; Crash-Wand; Schnittkraftmessung bei zerspannenden Werkzeugen; Kraft- und Druckmessung beim Kunststoff-Spritzguss, usw. Und uns leuchtete ein, dass die bald 50 Jahre alte Firma Kistler zu den weltweit führenden Mess-technik-Anbietern gehört!

Frauenfeld

Am Freitag Morgen versammelten wir uns bei der Firma Baumer Electric AG in Frauenfeld. Wir wurden perfekt dokumentiert, von kompetenten Fachleuten informiert und erst noch grosszügig bewirtet. Zuerst stellten drei Mitarbeiter optoelektronische Sensoren vor: Man arbeitet mit gepulstem LED-Licht, um vom Umgebungslicht unabhängig zu sein. Es geht darum, Objekte zu erkennen, Distanzen zu messen nach dem Prinzip von Scheimpflug, Kanten von rasch bewegten Zeitschriften auf einem Förderband zu zählen, usw. Die Erläuterungen wurden begleitet durch die Präsentation von attraktiven Funktionsmodellen.

Dann präsentierten uns drei Entwickler Ultraschallsensoren, induktive und kapazitive sowie magnetoresistive Sensoren. Auch hier lag das Schwergewicht einerseits auf den zu Grunde liegenden Prinzipien, andererseits aber auch auf der Illustration mit gelungenen Anwendungsbeispielen.

Nach einem schmackhaften Mittagessen in der Firmenkantine konnten wir auf einem Betriebsrundgang einen Blick in verschiedene Abteilungen werfen: SMD, Bonderei, Montage von Drehgebern durch Roboter bzw. auf Montage-Inseln und anderes. Dabei kamen auch Eigenverantwortung der Mitarbeitenden, Vorschlagswesen und andere Themen zur Sprache.

Und schon kamen drei weitere Fachleute, um uns über konventionelle Dehnmess-Streifen (DMS), piezoelektrische Sensoren und gesputterte Dünnschicht-DMS zu informieren. Diese Dünnschichttechnik bedingt Arbeit unter Reinraumbedingungen und wird bei Baumer selber produziert, um die erforderliche Qualität garantieren zu können. Beim Sputtern wird im Hochvakuum mit Hilfe eines Argon-Plasmas eine Metallschicht auf ein Substrat gestäubt. Diese Schicht wird dann strukturiert.

Im letzten Informationsblock informierten uns schliesslich noch zwei Spezialisten über optische und magnetische Drehgeber. Sie werden gebraucht, um Position, Drehzahl und Beschleunigung bei drehenden Objekten (Roboter-Arme, Rotoren von Windenergie-Konvertern, usw.) zu messen und zu regeln.

Der hoch interessante Tag endete mit einem Apéro im Brauhaus und anschliessendem Nachtessen im Ei-

senwerk.

Bülach

Am Morgen des dritten und letzten Tages trafen wir uns in den Räumen der Kantonsschule Bülach. Zielvorgabe war, den Bezug zum eigenen Unterricht herzustellen. Jetzt war eigenes Tun angesagt: Wir konnten Sensoren testen, mit Internet-Recherchen Daten über eigene Sensoren zu einem Infoblatt zusammenstellen oder Fragen diskutieren wie “Wie können wir Kontakte zu Firmen pflegen?” oder “Wo sind die Grenzen von Sensoren im Unterricht?”.

Der Vormittag verging im Flug. Bei der abschliessenden Evaluationsrunde wurde der Wunsch nach einem Nachfolgekurs laut. Zudem bekundeten eini-

ge Teilnehmer Interesse an dem einen oder anderen Sensor für die Physik-Sammlung. Der Kursleiter wird im Sinne einer Sammelbestellung Kontakt mit den Interessenten und der Firma Baumer aufnehmen. Geschätzt wurde an diesem Kurs nebst dem Industriekontakt gerade auch dieser dritte Tag, wo die Gelegenheit bestand, einander über die Schulter zu gucken, Erfahrungen auszutauschen, das Gesehene und Gehörte in Relation zum Unterricht zu setzen.

Stellvertretend für alle Teilnehmenden dankte Raddolf von Salis herzlich für diesen tollen Kurs und bezeichnete ihn als rundum gelungen. Dieser Feststellung kann ich mich nur anschliessen!

Dieter Kuhn,
KS Zürcher Unterland