

Im Dienst der Exzellenz: Der Maschinenpark des IWF

Das Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (IWF) coacht und unterstützt die Industrie, indem es an Problemlösungen forscht. Darüber hinaus liefert es unter dem Stichwort «Virtual Realty» das Know-how zur interaktiven Zusammenarbeit über grosse Distanzen.

Das Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (IWF) der ETH Zürich arbeitet eng mit der Industrie zusammen. Als Bindeglied zwischen der Forschung an der ETH und der Schweizer Maschinenindustrie fungiert «inspire». Die im Jahr 2001 gegründete inspire AG für mechatronische Produktionssysteme und Fertigungstechnik und das IWF beherbergen im Keller des CLA-Gebäudes der ETH einen grossen Maschinenpark, den sie gemeinsam nutzen. Wieso sie den brauchen? «Weil alle Fertigungsprozesse unterschiedliche Ansprüche haben und es deshalb für jeden eine andere Maschine braucht», erklärt Lukas Weiss, Abteilungsleiter von inspire.

Stabilität durch Grösse

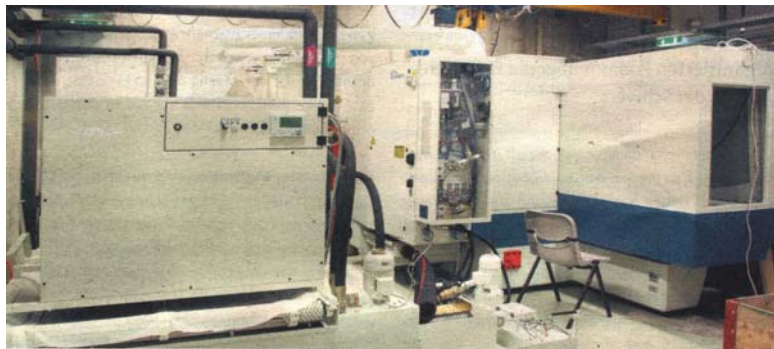
Um den Maschinenpark zu Gesicht zu bekommen, geht es von den engen Gängen und kleinen Büros des Instituts mit dem Aufzug zwei Stockwerke unter die Erde. Dort befinden sich haushohe Hallen mit Maschinen, von denen einzelne das Büro von Lukas Weiss ausfüllen würden. «Die Grösse der Maschinen ist wichtig für die Steifigkeit», erklärt Weiss. Stahl ist das steifste Material für den Maschinenbau. Daran lässt sich nicht viel optimieren. Deshalb wird die Stabilität der Maschine, damit sie in Betrieb nicht ins Schwingen gerät, durch ihre Grösse erreicht.

Die Schweizer Werkzeugmaschinenindustrie ist weltweit führend, vor allem im Schleifen und im Schneiden mit Elektroerosion und Laser. Früher habe sich das Institut auf Schwerpunkte konzentriert, heute versuche man, die Schweizer Industrie vollumfänglich in diesen Bereichen zu unterstützen, sagt Weiss.

Forschen für die Schweizer Industrie

Diese Arbeit geschieht am IWE und bei inspire durch Messungen an den Maschinen und ebenso durch Modellierung und Simulation von Prozessen am Computer. In den Hallen werden durch die Wissenschaftler und mit dem vorhandenen Gerätepark Probleme gelöst, die in der Industrie auftreten. Dabei kann es sich um prozessorientierte, methodische und technologische Probleme handeln. Häufig hätten Firmen nur punktuell bei einem bestimmten Prozess Probleme, sagt Weiss. Sie verfügten aber nicht immer über das Know-how, Prozesse zu analysieren und zu erforschen. Zusammen mit den Firmen suchen das IWE und inspire gemeinsam nach einer Lösung.

Die Anfragen an das IWF sind sehr unterschiedlich. Beispielsweise wollte eine Firma einen Rundstahl produzieren,



der ökologischen Gründen kein Blei mehr enthalten sollte. Blei sorgt für eine bessere Zerspanbarkeit - das heisst, dass sich beim Zerspanen kurze Späne bilden -, belastet jedoch die Umwelt. Indem verschiedene Prozesseigenschaften wie Spanlänge, Temperatur und Kräfte gleichzeitig gemessen wurden, war es möglich, das Zerspanungsverhalten objektiv zu charakterisieren und die geeigneten Legierungen herauszufinden.

Optimieren von Schleifprozessen

An anderer Stelle befindet sich eine Rundschleifmaschine, bei der allein die Anlage zur Reinigung des Kühlschmiermittels grösser ist als die Maschine selbst. Dort beschäftigt sich Eduardo Weingärtner, Doktorand, am IWF, damit, mittels Elektroerosion Schleifscheiben abzurichten. Das Verfahren soll ermöglichen, dass auch Scheiben mit Diamantkörnern effizient in Form gebracht werden können. Heute können sie nur mit Werkzeugen bearbeitet werden, die weicher sind und sich deshalb rasch abnutzen. Auf einer Werkbank nebenan sind an der ETH entwickelte Rundschleifscheiben mit einer anderen Technologie zu sehen, bei denen die Diamanten in einem speziellen Muster gezielt platziert und dann aufgelötet wurden. Nun wird genau untersucht, wie Diamanten, Lötmaterial und Substrat interagieren und welchen Einfluss dies auf die Zuverlässigkeit dieser Art von Schleifscheiben hat.

Virtual Reality

Die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine steht im Mittelpunkt der Human-Computer-Interaction. Andreas Kunz, Privatdozent am IWF und Leiter des Innovation Center Virtual Reality, beschäftigt sich mit der Zusammenarbeit von Teams, die über den Globus verteilt sind. Auch bei Kunz gibt es grosse Geräte zu sehen. Mannshohe Bildschirme, etwa zwei Meter breit, und Tische, die ein digitales und interaktives Arbeiten von Arbeitsgruppen an unterschiedlichen Standorten ermöglichen und durch die keine Informationen verloren gehen sollen.

Spezielle elektronische Whiteboards sind nur ein Teil des virtuellen Netzwerkes, die die herkömmlichen Videokonferenzen und lokalen Meetings ersetzen sollen. Wichtig sei es, Objekte und Menschen in Kreativsitzungen zusam-

men zu bringen, sagt Kunz. Dabei sollen alle Beteiligten aktiv und kreativ sein können. Grundvoraussetzung ist, dass alle online miteinander verbunden sind, dasselbe Equipment zur Verfügung haben und dieses so intuitiv bedienen können, dass es nicht von der gestellten Aufgabe ablenkt. Sogar die oft irritierende Kamera ist bereits für die Teilnehmer nicht mehr sichtbar. Beispiele hierfür sind spezielle elektronische interaktive Bildflächen oder Tische, wie sie am IWF entwickelt werden.

Weltweit verteilt, am virtuellen Arbeitstisch vereint

Auf dem Tisch, der noch über Rückprojektion und Infrarottechnik funktioniert, werden mit einem speziellen Stift Zeichnungen angefertigt, für die zum Beispiel ein elektronisches Lineal zur Verfügung steht. Gleichzeitig können in einem elektronischen Notizblock Notizen gemacht werden. Allen Teilnehmern der Online-Konferenz wird ermöglicht, dies gleichzeitig zu tun. Jeder kann bei Bedarf seinen Input geben und alle Beiträge sollen auf dem Computer abgespeichert werden, ohne dass dessen Bedienung das Geschehen dominiert. «Künftig wird sogar die Rückprojektion entbehrlich und die komplette Technik in Flachbildschirmen integriert. Neben den Arbeitsunterlagen müssen die Systeme auch Gestik, Mimik oder Augenkontakt erfassen und übertragen können. Körpersprache ist ein wichtiger Bestandteil der Kommunikation», sagt Kunz.

Eine Technologie von morgen, die - geht es nach der Vision von Kunz - den einseitigen und unkreativen Austausch über den PC ersetzen könnte. Interesse an den Systemen zeigen neben der Industrie auch die Schweizer Hochschulen.

«Auch wenn es aus kulturellen Gründen für viele Geschäftspartner wichtig ist, Visitenkarten auszutauschen, könnten mittelfristig derartige Kommunikationssysteme Dienstreisen vermindern, Zeit einsparen und Sitzungen effizienter gestalten», erläutert Kunz. Wichtig sei dabei, dass das Equipment unkompliziert genutzt werden kann und dass mit den für den Nutzer bekannten Metaphern gearbeitet wird - so hat der Stift beispielsweise einen Druckknopf wie beim Kugelschreiber. Wird dieser gedrückt, kann geschrieben werden, wenn nicht, dient er als Zeigestift.

www.inspire.ethz.ch www.iwf.mavt.ethz.ch