

Jan KOCH

Institut für Fertigungstechnik und Automatisierung  
Technische Universität Wrocław, Polen

## **CIM - SCHULUNGSANLAGE IM INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT WROCLAW**

**Zusammenfassung.** Das Referat beschreibt die Entstehung und den heutigen Stand einer CIM-Schulungsanlage, die hauptsächlich über ein TEMPUS-Projekt finanziert wurde und unter Mitwirkung der Universität Stuttgart und Brunel University zustande gekommen ist.

### **1. Einführung**

Durch die Entwicklung der Elektronik, Rechnertechnik und Kommunikationstechnik unterliegen die Produkte und die Produktionsverfahren tiefgreifenden Änderungen. Flexible, rechnerunterstützte Automatisierung der Verfahren und Abläufe, sowie Dezentralisierung in der Organisation gehören zu den Entwicklungsschwerpunkten. Im Vorfeld der Fertigung stehen rechnerunterstützte Systeme für die Konstruktion, die Arbeitsplanung und -steuerung zur Verfügung. Als Automatisierungsbaustein auf Werkstattsebene sind numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen und Industrieroboter sowie rechnergesteuerte Lager- und Transporteinrichtungen verfügbar. Dies alles bedeutet, daß der Informationsverarbeitung und der Kommunikationstechnik im Produktionsunternehmen eine entscheidende Rolle zufällt.

Dieser Zustand der Industrie in den hochentwickelten Industrieländer ist aber auch eine Herausforderung für den Ausbildungszustand, dem vor allem die Universitäten in diesen Ländern gerecht werden müssen. Die Mittel- und Osteuropäische Ländern, die über 40 Jahre in einem anderen System existieren mußten, und jetzt den Anschluß zu den Industrieländern suchen, haben sowohl in der Umstrukturierung und Erneuerung der Industrie, aber auch in der Ausbildung sehr viel nachzuholen. Die Ausbildung auf der Universitätsebene hat dabei einen entscheidenden Einfluß auf die Zukunft dieser Länder. An der Fakultät für Maschinenbau der T.U. Wrocław war man sich dieser Sachverhältnisse bewußt und das war einer der Hauptgründe weshalb man sich 1990

entschieden hatte eine Fachrichtung "Automatisierung und Robotertechnik" einzurichten.

Fast zum gleichen Zeitpunkt hatte die Kommission der Europäischen Gemeinschaft den Entschluß gefasst ein Projekt der Zusammenarbeit unter dem Titel TEMPUS zu erschließen. Das Institut für Fertigungstechnik und Automatisierung der T.U. Wrocław hatte zu dieser Zeit schon seit mehreren Jahren eine Zusammenarbeit mit dem Institut für Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen und Werkstatteinrichtungen und dem Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart, sowie dem Department of Manufacturing and Engineering Systems an der BRUNEL University of West London. Diese drei Universitäten beschloßen ein EGP (Gemeinsames Europäisches Projekt) an das EG-Programm TEMPUS 1990 vorzulegen, der den Aufbau der Studienrichtung "Automatisierung und Robotertechnik" für den Maschinenbau an der T.U. Wrocław unterstützen sollte. Im Rahmen dieser Unterstützung wollte man auch mit dem Aufbau einer CIM-Schulungsanlage im Institut für Fertigungstechnik und Automatisierung beginnen.

## **2. CIM-Schulungsanlage und die Realisierung des GEP-1005 im Rahmen des Projektes TEMPUS**

Im Rahmen des GEP-1005, welcher eine Finanzierung für drei Jahre erhalten hatte, wurden 4 Hauptaktivitäten vorgesehen:

- Vorbereitung der Lehrpläne und -programme,
- Ausstattung eines CIM-Labors,
- Weiterbildung von Lehrpersonal,
- Auslandsstudien von ausgewählten Studenten.

Schon im ersten Jahr des GEP wurde, auf Grund der Studienpläne der EG-Partner, ein eigener Studienplan für Studienrichtung "Automatisierung und Robotertechnik" an der Fakultät Maschinenbau der T.U. Wrocław ausgearbeitet. Im Bild 1 ist dieser Studienplan wiedergegeben. In diesem Plan hatte man eine Reihe von neuen Fächer vorgesehen zu welchen die Fakultät und das Institut für Fertigungstechnik und Automatisierung nicht vorbereitet war.

Als Weiterbildungsmaßnahmen sollen hier mindestens zweierlei Aktivitäten genannt werden. Zunächst waren es die Aufenthalte insgesamt 21 Personen aus der T.U. Wrocław an den EG-Partneruniversitäten. Das Lehrpersonal aus Polen hatte an verschiedenen Veranstaltungen teilgenommen, wobei die Länge der Aufenthalte sehr unterschiedlich war (von 1 Woche bis 7 Monate). Insgesamt waren es während der 3 Jahren 73 Mannmonate.

Die zweite Aktivität konzentrierte sich auf Seminare die vom Lehrpersonal der zwei EG-Partneruniversitäten an der T.U. Wrocław veranstaltet wurden. Insgesamt wurden 7 Seminare durchgeführt, an welchen durchschnittlich 25 Mitglieder vom Lehrpersonal und mehrere Vertreter der polnischen Industrie teilgenommen haben.

# Algemeiner Studienplan für Studienrichtung "AUTOMATISIERUNG UND ROBOTERTECHNIK"

## Erster Studienabschnitt

4 Semester 1530 Std.

### Auswahl aus 5 Diplomrichtungen

- A - Fertigungssysteme
- B - Automatisierung von Arbeitsmaschinen und Prozesse
- C - Roboter und Manipulatoren
- D - Steuerungssysteme
- E - Mess - und Diagnosesysteme

## Zweiter Studienabschnitt

6 Semester

Pflichtfächer	Kernfächer	Ergänzungsfächer
<p>10 Pflichtfächer insgesamt 450 Stunden</p>	<p>4 aus 6 Kernfächer wählen ca 180 Std.</p> <p>1 Studienarbeit ca 100 Std.</p> <p>Diplomarbeit ca 500 Std.</p>	<p>6 Ergänzungsfächer wählen aus einem Wahlkatalog ca 270 Std.</p> <p>1 Studienarbeit ca 100 Std.</p>

**Bemerkung :** Während der ersten 8 Semester soll der Student zwei Fremdsprachen beherrschen (min 240 Std); Sport (min 240 Std.); Geisteswissenschaften ( 180 Std)

**Stundenzahl total :**

$$1530+450+180+270+200+500+240+240+180 = 3790 \text{ Std.}$$

$$3790:150 \text{ Sem.Wochen} = 25.2 \text{ sws}$$

Bild 1.  
Studienplan-Struktur

Schulungen von Studenten, anders Studentenmobilität genannt, bestand aus 9-monatigen Studienaufenthalte (2 Semester) und Industriepraktikas (3 Monate). An den Praktikas haben insgesamt 20 Studenten Teilgenommen und 12 Studenten haben in den zwei letzten akademischen Jahren 1991/92 und 1992/93 an der Universität Stuttgart und der Brunel Universität nach einem individuellen Studienplan 2 Semester studiert.

Zu diesem Auslandsstudium wurden die Studenten sehr sorgfältig ausgewählt, sowohl nach den Sprachkenntnissen (Deutsch oder Englisch), wie auch nach deren Studienergebnissen während der 6 Semesterstudien an der T.U. Wroclaw. Diese 12 Studenten stammen teilweise aus der Maschinenbaufakultät und teilweise aus der Fakultät für Elektronik. Wie gut die Auswahl getroffen wurde kann man daran entnehmen, daß 7 von diesen Studenten wurden schon, nach erfolgreichen Diplomprüfung, als Doktoranden im Institut für Fertigungstechnik und Automatisierung aufgenommen. Weitere 3 bis 4 werden nach dem Studienabschluß im ak. Jahr 1993/94 im selben Institut als Mitarbeiter aufgenommen. Es ist leicht zu ersehen, daß die Weiterbildungsmaßnahmen vom Lehrpersonal und Studenten das Ziel hatte eine starke Gruppe von jungen Mitarbeiter zu gewinnen die im Stande wären die Lehrtätigkeiten und wissenschaftliche Arbeiten aufzunehmen und auf einem Niveau zu bringen welches dem Niveau in den Industrieländern ähnlich wäre.

Im Rahmen des GEP 1005 wurden für den polnischen Partner Einrichtungen für insgesamt 250 000 ECU angeschafft. Es waren vorwiegend Ausstattungen für studentische Praktikas (Maschinen, Computer, Software, Versuchsstände) sowie Zeitschriften und Bücher. Die aufgebauten Versuchsstände sind so flexibel nutzbar, daß sie bis zu 20 Laborübungen ermöglichen. Insgesamt nehmen ca. von 150 bis 200 Studenten aus verschiedenen Fachrichtungen und Fakultäten an diesen Laborübungen teil.

### 3. CIM-Schulungsanlage

Das Layout der Schulungsanlage im heutigen Stand ist im Bild 2 zu sehen. Zur vollen Ausstattung fehlen noch das Hochlager und der Fahrerlose Transportwagen. Diese beiden Einrichtungen sollen im nächsten Jahr, im Rahmen eines anderen GEP welches von einem anderen Institut der T.U. Wroclaw koordiniert wird, installiert werden. Wie es aus dem Bild 3 herausgeht besteht die CIM-Schulungsanlage, die auch als ein Flexibles Fertigungssystem bezeichnet werden kann, aus 4 Zellen:

- Fertigungszelle die aus einem Drehzentrum, Fräsezentrum und Werkzeugvoreinstellgerät besteht,
- Montagezelle, zu welcher ein SCARA BOSCH Roboter und Palettentransporter gehört,
- Messzelle mit einer Zeiss-Messmaschine, und
- Hochlager mit dem Transportwagen.

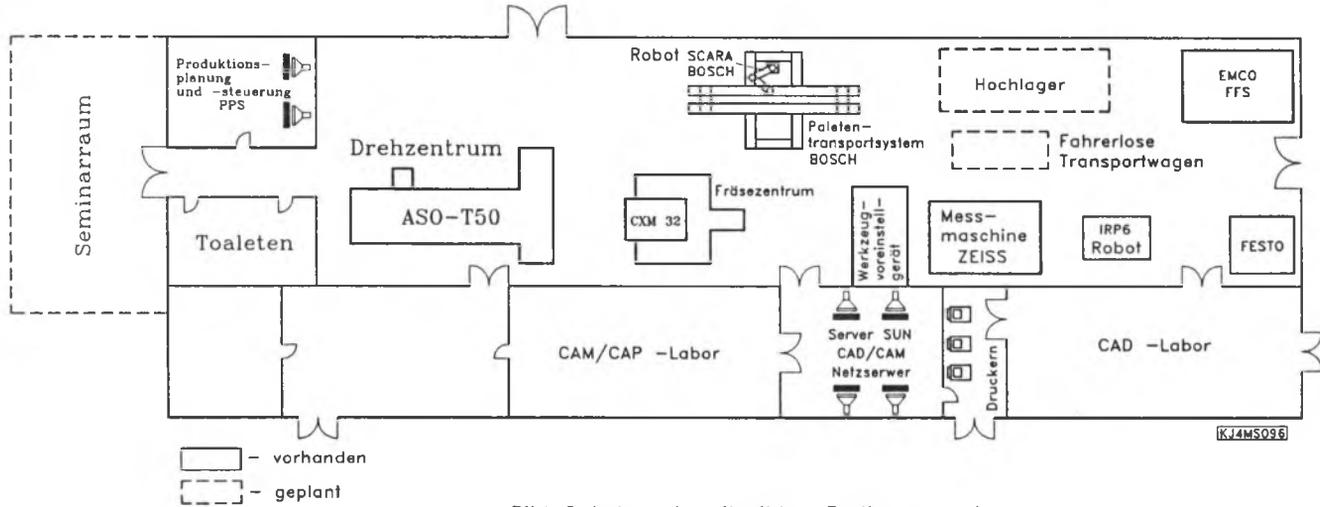


Bild 2. Labor des flexiblen Fertigungssystems.

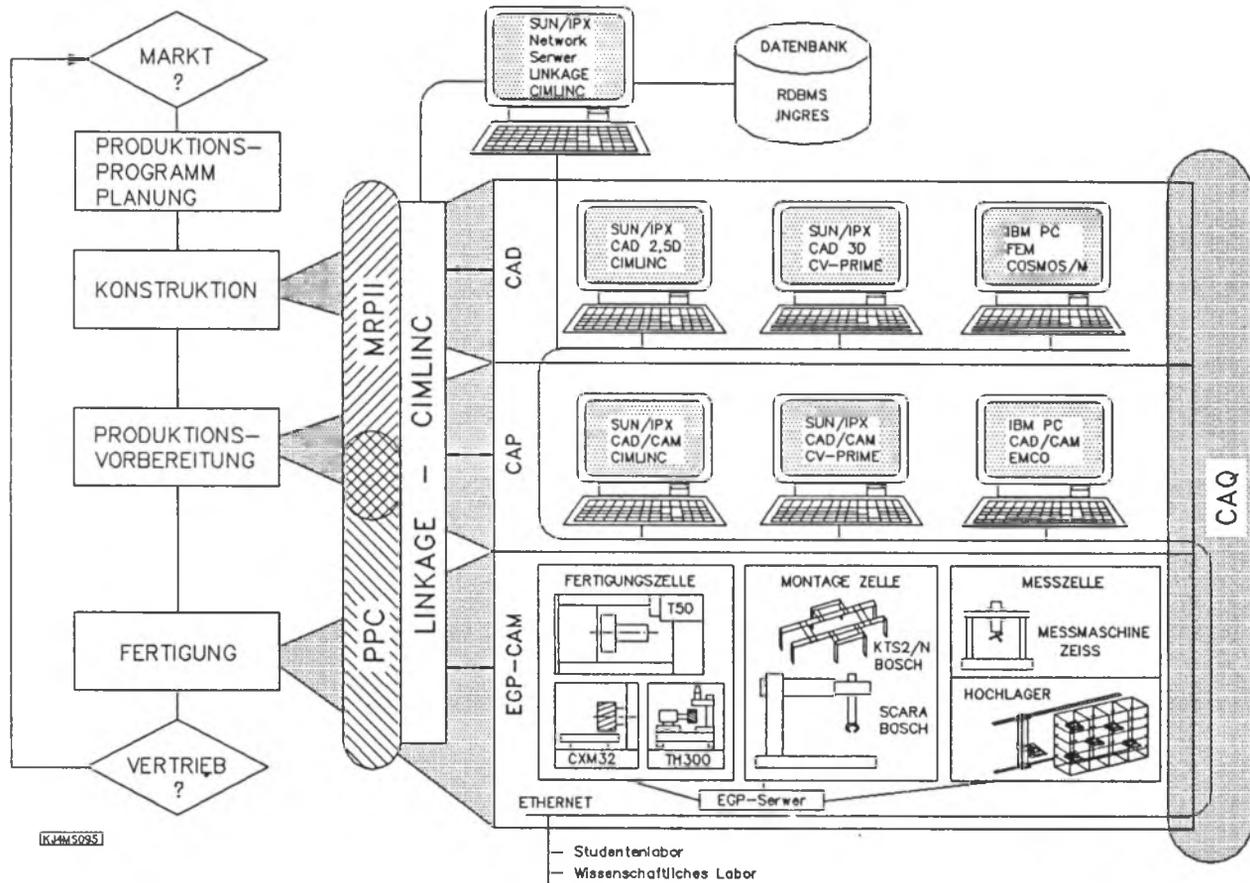


Bild 3. Flexibles Fertigungssystem.

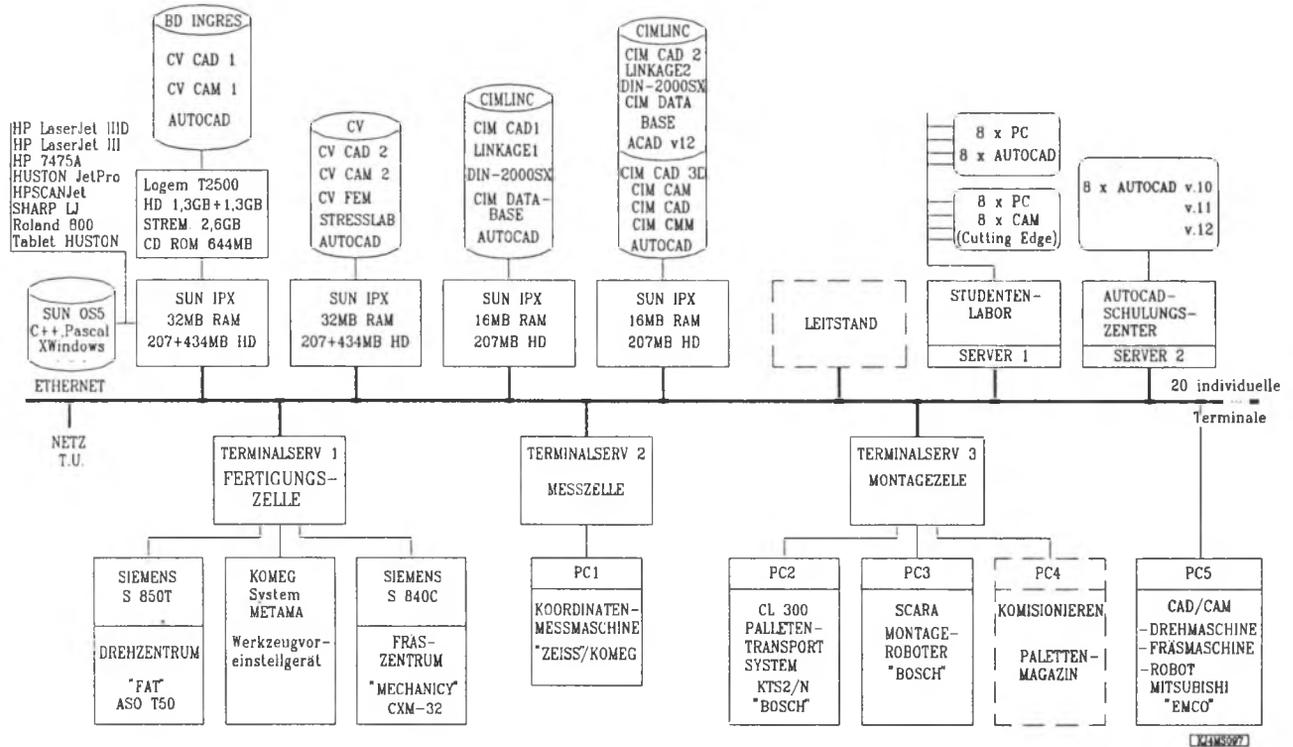


Bild 4. Hard- und Softwarestruktur des flexiblen Fertigungssystem

Neben diesen Einrichtungen ist im Bild 2 noch eine kleine Flexible Schulungsanlage der Firma EMCO zu sehen (Drehmaschine, Fräsmaschine und Roboter).

Zu der ganzen Schulungsanlage gehört auch ein CAD-Labor, CAM/CAP-Labor. Die Softwareausstattung basiert auf professionellen Programme, die hauptsächlich aus zwei amerikanischen Softwarefirmen stammen, nämlich der Firma CIMLING und Computervision. Die ganze Softwarestruktur ist aus dem Bild 4 zu entnehmen, wobei die gesamte Schulungsanlage in einem Netz arbeitet.

#### **4. Schlußbemerkungen**

Es ist nicht zu verbergen, daß die vom GEP 1005 zur Verfügung gestellten Gelder für die heutige Ausstattung des CIM-Labors nicht ausreichend waren. Das Institut hatte große Bemühungen vorgenommen um zusätzliche Gelder zu gewinnen. Ein großer Teil stammte aus den Projekten, die über das Nationale Komitee für Wissenschaft (KBN) finanziert wurden, ein weiterer Teil aus der s.g. Satzungsgemäßen Finanzierung des Institutes und nicht zuletzt soll auch die Industrie erwähnt werden. Die Automaten-Fabrik (FAT) aus Wrocław stellte uns z.B. das Drehzentrum zur Verfügung.

Obwohl die volle Inbetriebnahme der ganzen Schulungsanlage noch nicht beendet ist kann man behaupten, daß dieses Labor sowohl der Studentenausbildung wie auch der Ausbildung von Industriefachkräften dient und dienen wird.

Die weitere Ausstattung das Labors mit Hardware und Software von der Firma IBM sowie die Zusammenarbeit mit anderen Instituten der Fakultäten Maschinenbau, Elektronik, Management und Informatik gibt gute Aussichten für die Zukunft dieses einmaliges Vorhabens.

Revised by: Jan Darlewski