



Wissenschaftlicher Gerätebau – Automatisierung – Informationsverarbeitung / Beiträge zur Verwirklichung der ökonomischen Strategie und des Politbürobeschlusses vom 28. 6. 1983

Am 13. Januar 1984, dem Vorabend der 8. Kreisdelegiertenkonferenz der SED an unserer Universität, haben wir an der Sektion Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik eine Studentenwerkstatt Wissenschaftlicher Gerätebau eröffnet. Durch große Anstrengungen war es gelungen, diese in Eigenleistung errichtete Werkstatt ein halbes Jahr vorfristig fertigzustellen.

Nur Lehrgeräte, d. h. in diesem Fall Simulatoren, die mit Hilfe des Prozessrechners einen Teil einer Meßwerte nachbilden, ermöglichen dieses Praktikum für jährlich etwa 200 Studenten. Eine Versuchsreihe, die sonst an einer Technikanlage Rohstoffe, Energie und mehrere Tage Zeit erfordert, kann so in etwa 25 bis 30 Minuten und ohne materiellen Aufwand realisiert werden. Die Beherrschung dieser wissenschaftlichen Arbeitsmethoden durch unsere Absolventen ist eine der Voraussetzungen, daß sie Beiträge zur Umsetzung der ökonomischen Strategie auf hohem wissenschaftlichem Niveau und mit hoher Effektivität leisten können.



Das von Genossen Dr. G. Koplitz (Foto) und seinen Mitarbeitern entwickelte Simulationsgerät bildet mit Hilfe des Prozessrechners das Verhalten technischer Anlagen nach.

Die Schaffung und Nutzung einer Studentenwerkstatt Wissenschaftlicher Gerätebau an einer Sektion des Verfahrensingenieurwesens und des Maschineningenieurwesens ist einerseits eine Besonderheit, weil die praktischen Fertigkeiten in der Elektronik und im Gerätebau bisher vor allem Studenten des Elektroingenieurwesens vermittelt wurden. Dieses Ereignis ist jedoch andererseits eine logische Folge der bisherigen Entwicklung auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik an unserer Sektion. Mit der Einführung des Vierzehnjahrestudiums vor etwa zehn Jahren realisierten wir eine umfangreiche Lehrveranstaltung Automatisierungstechnik einschließlich eines Praktikums, und für die Aufgaben in Lehre und Forschung wurde ein Prozessrechnersystem KRS 4201 installiert. Dieser neue Schritt entspricht also der langfristigen Strategie unserer Sektion und meiner persönlichen Konzeption als Hochschullehrer.

Wir haben uns in dieser Studentenwerkstatt zehn Arbeitsplätze geschaffen, die wir für die selbständige Arbeit von Studenten der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik durchgängig im gesamten Studium und für ausgewählte Studenten in der Lehrveranstaltungszeit, im Ingenieurpraktikum, im Forschungsseminar oder in der Diplomarbeit einsetzen werden. Wir konnten auf anderen Werkstattpartnern bereits Erfahrungen sammeln, über die wir auch auf dieser Seite berichten.

Als verantwortlicher Hochschullehrer für die Gebiete Automatisierung und Informationsverarbeitung und zugleich als Stellvertreter der Sektionsdirektor für Erziehung, Aus- und Weiterbildung bin ich der Überzeugung, daß wir die Kenntnisse unserer Studenten auf diesem Gebiet und ihre praktischen Fertigkeiten im wissenschaftlichen Gerätebau und in der Rechnernutzung noch erheblich weiter ausbauen müssen, damit unsere Absolventen den schon heute bestehenden Anforderungen entsprechen. Genosse Prof. Hörnig, Leiter der Abteilung Wissenschaften des ZK der SED, unterstrich die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Gerätebaus in seinem Schlußwort auf der 8. Kreisdelegiertenkonferenz sehr deutlich, als er sagte: „Dort, wo ganz vorn geforscht wird, muß auch ganz vorn gebaut werden.“

Um schnell einen großen Effekt für die Ausbildung zu erreichen, haben wir als erstes verschiedene Lehrgeräte gebaut. Auch der Einsatz der ersten Lehrgeräte in der Ausbildung hat immer wieder gezeigt, wie wichtig für den angehenden Ingenieur ein Praktikum ist. Erst wenn wissenschaftliche Arbeitsmethoden, wie z. B. die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten oder Suchstrategien zur Optimierung, nach der Behandlung in Vorlesungen und Übungen auch am Lehrgerät praktische Realisierung fanden, wurden sie verstanden und beherrscht.

Versuchsstand und Mikrorechner zur TU-Leistungsschau

Angesichts imperialistischer Hochrüstungspolitik kommen der Stärkung des Sozialismus und der umfassenden Erhöhung der Leistungsfähigkeit unserer Republik besondere Bedeutung zu. Dazu ist es notwendig, die Erkenntnisse des wissenschaftlich-technischen Fortschritts noch besser zu nutzen sowie schneller und mit höherer Effektivität in die Praxis umzusetzen. Dabei hat die Ausbildung zukünftiger Ingenieure entscheidende Bedeutung.

lernt, wie eng Voruntersuchungen, die Projektierung und Konstruktion sowie die automatisierungsgerechte Anlagengestaltung zusammenhängen. Der Versuchsstand und der Mikrorechner werden zur TU-Leistungsschau 1984 zu sehen sein.

Mein Dank für die große Unterstützung beim Bau dieses Versuchsstandes gilt den Mitarbeitern des Wissenschaftsbereiches Mechanische Verfahrenstechnik/Systemverfahrenstechnik, insbesondere Dr.-Ing. F. Sonntag und Kollegen S. Schumann sowie den Kollegen der Werkstatt des WB Textil- und Bekleidungstechnik, Meister Dudeck und Kollegen Bachmann. Sie ermöglichten es mir, die Arbeit im wissenschaftlichen Gerätebau selbst zu erleben und Erfahrungen zu sammeln, wie sie wohl nur durch eigene Anschauung zu gewinnen sind.



Versuchsstand „Bunkersteuerung“

- Solche Erfahrungen sind z. B.:
 - Eine Voraussetzung erfolgreicher Arbeit im wissenschaftlichen Gerätebau ist die Verfügbarkeit entsprechender Arbeitsplätze, Werkzeuge, Materialien, Normteile usw.
 - Die Arbeit im wissenschaftlichen Gerätebau ist mit einem erhöhten Betreuungsaufwand verbunden; von einem Betreuer sollten nicht mehr als drei Studenten angeleitet werden.
 - Von entscheidender Bedeutung sind dabei das Verständnis des Betreuers und die Anleitung zu eigener praktischer Tätigkeit des Studenten.
 - Besonders die eigene praktische Arbeit und der enge Kontakt zu Kollegen der Werkstatt geben wichtige Impulse, besonders bei der Konstruktion mechanischer Vorrichtungen.
- Gerhard Müller (79/1504), Funktionsführer für Wissenschaft der FDJ-GOL

Intensives Selbststudium und Zusammenarbeit mit Elektronikern



Andreas Teich beim Bau von Schalttafeln für das Praktikum Mikroelektronik.

Meine Aufgabe für das Ingenieurpraktikum bestand darin, einen Praktikumsstand für die Grundlagen der Digitaltechnik in der Automatisierungstechnik zu entwerfen und zu bauen. Es waren Geräte zur Realisierung von logischen Grund- und Speicherfunktionen gefordert; es handelte sich somit um keine „hochgestochene“ wissenschaftliche Aufgabe.

Lehrer ist der möglichst anschauliche Aufbau. Ich habe deshalb sämtliche Geräte nach dem Schalttafelprinzip aufgebaut. Ein weiteres Problem war die Erarbeitung einer Praktikumsanleitung. Bisher immer nur mit dem Studium von Praktikumsanleitungen konfrontiert, die andere Leute formuliert hatten und an denen man immer irgend etwas aussetzen fand, mußte ich nun selbst eine derartige Anleitung abfassen. Kurz, aber immer noch anschaulich genug, den Kenntnissen eines Nichtelektronikers Rechnung tragend, aber auch nicht zu ausführlich, denn dann wird's wieder zu lang...

Was die ganze Angelegenheit allerdings etwas komplizierte, war erstens die Tatsache, daß sich meine elektronischen Kenntnisse im wesentlichen auf die Vorlesung Mikroelektronik beschränkten, und zweitens, daß die Vorlesung Automatisierungstechnik für mich noch nicht abgeschlossen ist. Das Praktikum dazu liegt erst nach dem Ingenieurpraktikum. So konnte ich wohl meine in drei Jahren Studium erworbenen Erfahrungen, weniger aber mein Wissen unter Beweis stellen. Intensives Selbststudium und Zusammenarbeit mit Elektronikern waren darum unerlässlich.

Ein Problem schließlich steht noch aus, denn ich soll im Forschungsseminar II als Praktikumsbetreuer meinen Versuchsstand in die Praxis überführen. Ich werde dabei auch die Studenten meiner eigenen Seminargruppe an dem von mir gebauten Praktikumsstand betreuen. Hier wird sich also erweisen, ob meine Geräte ihren Sinn erfüllen und ob sie dem robusten Praktikumsalltag standhalten.

Es ist also nur zu begrüßen, daß an der Sektion Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik demnächst eine Vertiefungsrichtung Automatisierung aufgebaut wird, um die Studenten von Beginn des Studiums an verstärkt auf den Gebieten Automatisierung und Mikroelektronik auszubilden. Das kann nur ein erster Schritt im Rahmen der langfristigen Neugestaltung der Lehrpläne und Lehrinhalte sein. Nicht zuletzt wird damit dem Trend, daß sich jeder Anwender für spezielle Aufgaben einen spezifischen wissenschaftlichen Gerätebau entwickelt, Rechnung getragen.

Das Ingenieurpraktikum war für mich eine recht lehrreiche Angelegenheit, weil ich fast alle anfallenden Arbeiten selbst erledigte und auf diese Art und Weise jetzt auch den Problemen der handwerklichen Realisierung die richtige Bedeutung beimessen kann. Beim Denken in „black-box“-oder größeren Kategorien überhaupt neigt man ja leicht dazu, diese Probleme zu bagatelisieren. Aber ich glaube, mit dem Bau der Studentenwerkstatt Wissenschaftlicher Gerätebau an unserer Sektion ist ein Schritt in die richtige Richtung getan worden.

Ein Problem bei der Gestaltung von Andreas Teich, 80/1504



Jochen Hönicke (rechts) mit dem Mikrorechnerlabor, das an den Versuchsstand „Bunkersteuerung“ angeschlossen wurde. Mitte: Dr. Sonntag, Leiter der Studentenwerkstatt „Wissenschaftlicher Gerätebau“ an der Sektion 15. Fotos: Hojer (4), Jenke

Das hatte ich vor dem Praktikum noch nie getan!

Im Juli 1983 bekam ich die Aufgabenstellung für mein Ingenieurpraktikum. Vom Thema konnte ich soviel verstehen, daß es um Mikroelektronik ging, aber selbst in der Überschrift waren nicht alle Begriffe klar. So hieß es also zunächst wichtige Grundkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen Mikroelektronik und Elektrotechnik zu wiederholen bzw. nachzuholen.

Um das Praktikum lebendig zu gestalten, mußte ein geeignetes Modell gefunden werden, das der Poly-Computer steuert. Sicher wäre es einfacher gewesen, einige Lampen und Taster in einem Gehäuse unterzubringen und damit ein Simulationsmodell zu schaffen. Ein realer Prozeß, der durch ein gegenständliches Modell nachgebildet wird, ist aber anschaulicher und informativer, so können die Möglichkeiten der Automatisierung, die Gestaltungsgrundsätze und die Probleme der Mikrorechnerprogrammierung fachbezogen behandelt werden.

Viele Studenten unserer Sektion haben bisher wenig aktive Kenntnisse auf diesen Wissensgebieten. Welche Ursachen könnte es dafür geben? Die meisten Studenten zeigen doch Interesse für moderne Technik wie die Mikroelektronik. In den ersten Vorlesungen zur Mikroelektronik bleibt dieses Interesse auch erhalten, später treten dann aber Lücken bei einfachen elektronischen Grundsicherungen auf. Man hat zwar in Elektronik viele theoretische Kenntnisse erworben, die eigene praktische Anwendung fehlt aber, und die festigt das Wissen. Das müßte also beim Inhalt der Lehrveranstaltung Elektrotechnik berücksichtigt werden.

Ich wählte ein Bunkersteuerungsmodell, das im Ingenieurpraktikum ein Jahr vorher gefertigt wurde, aus. Nun mußte eine Ansteuerungseinheit, also das Bindeglied zwischen Poly-Computer und Modell, gebaut werden. Vor dem Ingenieurpraktikum hatte ich so etwas noch nie gemacht, und ohne die Hilfe der Mitarbeiter vom Wissenschaftlichen Gerätebau, besonders der Kollegen D. Worms und Dipl.-Ing. F. Plume, hätte ich diese Aufgabe nicht lösen können.

Die Stofffälle, die in der Vorlesung Mikroelektronik gegeben werden muß, um einen allgemeinen Überblick zu erhalten, erfordert eine Vertiefung der Kenntnisse. Ein Seminar, in dem Probleme diskutiert, Aufgaben gelöst und Anregungen für das Selbststudium gegeben werden, würde eine wesentliche Verbesserung der Ausbildung darstellen. Unser zu dieser Vorlesung aufbauendes Mikrorechnerpraktikum soll eine praxisnahe Aneignung fundamentaler Kenntnisse über Gerätebau und Programmierung eines Mikrorechners ermöglichen. Dazu steht ein Poly-Computer vom Kombinat Polytechnik und Präzisionsgerätebau Karl-Marx-Stadt zur Verfügung. Dieses Lehrgerät ermöglicht die Einarbeitung in Probleme der Programmierung, da die Wirkung jedes Befehls bei der Programmierarbeit durch den Rechner verfolgbar ist.

Durch diese Arbeit konnte ich viele praktische Fertigkeiten und Kenntnisse erwerben. Ich betrachte die Zeit des Ingenieurpraktikums im Wissenschaftlichen Gerätebau als sehr nutzbringend für eine spätere berufliche Entwicklung. Im nächsten Semester kann ich im Rahmen des Forschungsseminars das Praktikumsmodell für Studenten meines eigenen Jahrganges betreuen. Hier wird sich zeigen, ob alle Überlegungen bei der Anleitung und Aufgabenstellung für das Praktikum richtig waren. So können dann am Ende des Semesters noch Veränderungen vorgenommen werden. Ich glaube, daß die Einführung des Praktikums zu einer weiteren Verbesserung der Ausbildung führt.

Jochen Hönicke, 80/15003

Selbständig am Rechner

Technologische Systeme sind oftmals so komplex, daß ihre mathematische Modellierung außerordentlich schwierig erscheint. So ist es auch zu erklären, daß die Mathematisierung der technologischen Ingenieurdisziplinen erst in jüngster Vergangenheit in verstärktem Maße zu registrieren ist. Die Möglichkeiten der Anwendung der Mathematik haben sich durch die Entwicklung der Informationsverarbeitung in den letzten Jahren entscheidend erweitert.

der Verfahrenstechnik als auch – zu wesentlichen Teilen – auf den Gebieten der Mathematik und der Datenverarbeitung liegen. Die Lösung meiner Aufgabe mit Hilfe eines Prozessrechners bringt den Vorteil, daß die Bearbeitung von der technischen Problemstellung über das mathematische Modell, die Umsetzung des Algorithmus und die Erfassung experimenteller Daten an Versuchsanlagen bis zur Auswertung und Interpretation der Ergebnisse durchgängig erfolgen kann. Mit dieser Vorgehensweise vermeidet man Informationsverluste, wie sie z. B. zwischen Problemanalysen und Programmierarbeiten auftreten können, und die gesamte Aufgabe kann in kürzerer Zeit gelöst werden. Voraussetzung ist, daß man selbständig am Rechner arbeiten kann.

An unserer Sektion beschäftigen wir uns in der Arbeitsgruppe Systemverfahrenstechnik u. a. mit Methoden der scharfen Modellierung von Prozessen in der Leicht- und Lebensmittelindustrie. Um diese Aufgaben bewältigen zu können, ist eine Ausbildung auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung unumgänglich. Ich konnte mir während des Ingenieurpraktikums spezielle Kenntnisse zur Arbeit an der EDVA BESM-6 aneignen und erhalte im Rahmen der ingenieurtechnischen Vertiefung eine Ausbildung an unserem Prozessrechnersystem KRS 4201 sowie zu speziellen Problemen der numerischen Mathematik.

Aus all dem wird ersichtlich, daß es bei der Ausbildung von Studenten in ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen zunehmend auf eine enge Verbindung zwischen Technikwissenschaften, Mathematik und Informationsverarbeitung ankommt, um zukünftige Absolventen zu rechnergestützter Ingenieurarbeit zu befähigen.

Mein Forschungsstudium umfaßt nun Aufgaben, die sowohl auf dem Gebiet

Cornelia Ritter, Forschungstudentin



Forschungstudentin Cornelia Ritter während der Arbeit am Prozessrechner.