

Datenfernübertragung zwischen zwei Sektionen

Praxisbezogene Ausbildung durch intersektionelle Zusammenarbeit

Ein gutes Beispiel für die praxisbezogene Ausbildung sind die im Rahmen der Lehrveranstaltung „Rationalisierung der Fertigungsvorbereitung“ durchgeführten Übungen. So wurde in der Übung „Teilautomatisierte technologische Fertigungsvorbereitung“ die maschinelle Programmierung der numerisch gesteuerten Fräsmaschine FSS 400 IX NC durch intersektionelle Zusammenarbeit anschaulich demonstriert. Grundlage bildete die Programmiersprache SYMAP B (Symbolesprache für maschinelle Programmierung). Mittels der im EDV-Labor der Sektion Fertigungsprozess und -mittel genutzten Geräte wie

Schreibautomat Optima 527 und Datenfernübertragung DFE 320 erfolgte die Übertragung der Daten des in der Übung erarbeiteten Quelltextprogramms zum Rechenzentrum der TH. Sektion Rechen Technik/Datenverarbeitung. Dort wurden mittels der EDVA II 300 alle Schalt- und Weginformationen (Inhalt des Steuerlochstreifens) ermittelt und in Form des Steuerlochstreifens im Programmcode 8 C über die DFE 300 an die Sektion Fertigungsprozess und -mittel zurückgesendet. Im Anschluss daran erfolgte die Bearbeitung des Werkstücks auf der FSS 400 IX NC, gesteuert durch den übermittelten Lochstreifen.

Die Nutzung dieser Geräte und Maschinen an beiden Sektionen für Lehrveranstaltungen dient der Veranschaulichung der theoretischen Kenntnisse aus den Vorlesungen und trägt entscheidend zur Erhöhung der Effektivität in der Ausbildung bei.

Vera Pierec/Gert Teschauer
FDJ-Gruppe 68/16

Demonstration am Schreibautomaten Optima 527.



Richtfest für das neue Sektionsgebäude unserer TH: Ein neues wichtiges Gebäude geht seiner Vollendung entgegen. Anlässlich des Richtfestes am 14. April konnten Vertreter der Baubetriebe und der Rektor unserer TH feststellen, daß dank der guten Leistungen der Bauschaffenden mit dem neuen Sektionsgebäude ein weiterer Schritt zur Verbesserung der Arbeits- und Studienbedingungen an unserer Bildungsstätte getan wird. Der Neubau ist Ausdruck der großen Bedeutung, die Partei und Regierung der weiteren Entwicklung der Wissenschaft beimessen und bringt für uns die hohe Verpflichtung mit sich - und dafür wurden bereits die entsprechenden Vorbereitungen getroffen -, das neue Objekt effektiv zu nutzen. Für besonders gute Leistungen beim Bau des Gebäudes wurden anlässlich des Richtfestes verdiente Bauschaffende als Aktivisten und Bestarbeiter ausgezeichnet.

Die Verantwortung des Seminargruppenberaters

Am Anfang jeglicher erzieherischer Arbeit mit dem neu gebildeten Studentenkollektiv muß die Analyse der einzelnen Persönlichkeiten stehen. Dabei gilt es, die Charaktereigenschaften, die Lehrlinge, die Bedürfnisse und Neigungen und auch die soziale Lage zu erkennen. Das ist wichtig für eine erzieherische Einflußnahme durch den Seminargruppenberater, um die Persönlichkeit des einzelnen entsprechend den Anforderungen an den Absolventen einer sozialistischen Hochschule weiterzuentwickeln.

Die wichtigste erzieherische Aufgabe für den Seminargruppenberater ist die Entwicklung eines sozialistischen Studentenkollektivs. K. Hager schreibt dazu in Grundfragen des geistigen Lebens im Sozialismus: „Das produktive Wechselverhältnis von Persönlichkeit und Kollektiv ist kein konfliktloser statischer Zustand, und es kommt auch nicht spontan, im Selbstlauf zustande. Nur da wird die produktive und persönlichkeitsbildende Kraft des Kollektivs voll wirksam, wo diese Gemeinschaftlichkeit bewußt erstrebt wird, wo eine offene, kritische, kameradschaftliche und vertrauensvolle Atmosphäre herrscht und in schöpferischem Meinungsaustausch und freimütiger Auseinandersetzung gemeinsam um die beste Lösung der Aufgaben und Probleme des Kollektivs und jedes einzelnen gerungen wird.“

Dafür stehen dem Seminargruppenberater vielfältige Erziehungsmittel wie der sozialistische Wettbewerb, FDJ-Versammlungen, das eigene Vorbild u. a. m. zur Verfügung eines sozialistischen Studentenkollektivs zur Verfügung.

Das Kollektiv muß stimulierend, aktivierend und lenkend auf die Mitglieder einwirken, damit die von der Gesellschaft gestellten Aufgaben bestmöglich erfüllt werden. Als erzieherischer Faktor wird auch das Streben nach Bewährung und Bestätigung jedes einzelnen

besonders wirksam, wenn es der Seminargruppenberater versteht, sinnvoll die vollbrachten gesellschaftlichen und Studienleistungen allen Kollektivmitgliedern bewußt zu machen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Festigung und Weiterentwicklung der sozialistischen Grundüberzeugungen, die sich im aktiven Handeln der Persönlichkeit niederschlagen müssen. Die Einstellung zu aktuell-politischen Ereignissen, Erkenntnissen u. a. ist von den ideologischen Grundüberzeugungen abhängig; diese müssen auf der Grundlage eines umfassenden marxistisch-leninistischen Wissens und der Teilnahme am gesellschaftlichen Aufbau unserer Republik entwickelt werden. Das verlangt vom Seminargruppenberater die enge Verbindung zum Seminarleiter der Lehrveranstaltung Marxistisch-leninistische Philosophie und zum Zirkelleiter des FDJ-Schuljahres. Ebenso wichtig ist die Erziehung zur bewußten Studienleistung. Diese Seite der Erziehung kann nur, wie die vorhergenannten, im Zusammenhang mit der Kollektiventwicklung erfolgreich gemeistert werden. Die Kontrollfunktion, die im bisherigen Lebensweg der Studenten in der Regel die Eltern und die Schule (Lehrer) einnahmen, kann in diesem Umfang der Seminargruppenberater nicht übernehmen. Damit wird auch die Entwicklung der Persönlichkeit nicht genügend gefördert. Es ist die Aufgabe des Seminargruppenberaters, in enger Zusammenarbeit mit der FDJ-Gruppenleitung das Kollektiv zu befähigen, die Kontrolle der Studientätigkeit als Bestandteil der Selbsterziehung eigenverantwortlich auszuüben.

Diese Erziehungsaufgaben ergeben sich aus meiner konkreten Arbeit mit der FDJ-Gruppe 71/26. Gleichzeitig zeigen sie einige Mittel zur Lösung der Aufgaben bei der sozialistischen Erziehung der Studenten.

G. Schäfer, Sektion Fertigungsprozess und -mittel

Mikroelektronik heute und morgen

Als vor nurmehr reichlich 20 Jahren die 1906 mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Wissenschaftler Shockley, Bardeen und Brattain zeigten, daß ein kleines Stück des chemischen Elementes Germanium bei gezielter Bearbeitung als Verstärker elektronischer Signale wirken kann, war der Transistor erfunden, und in der Entwicklung der Elektronik begann eine neue, entscheidende Etappe: die der Festkörperelektronik.

Die rasche, damit fast explosiv zu nennende Entwicklung elektronischer Festkörperbauelemente gestaltet sich in relativ kurzer Zeit, komplizierte und komplexe elektronische Geräte, Anlagen und Systeme zu entwickeln, zu fertigen und in allen Zweigen der Planung und Leistung, der Wissenschaft, Wirtschaft und anderen Disziplinen einzusetzen.

Elektronische Systeme mit vielen hunderttausend bis Millionen elektronischer Bauelemente sind daher heute keine Seltenheit mehr. Damit dehnen sich aber auch die Grenzen der Realisierung elektronischer Systeme mit einzelnen, sogenannten diskreten, Festkörperbauelementen an.

Die Geräte werden zu groß, zu unzuverlässig und damit zu teuer. Es mußten also zwangsläufig neue Qualitäten in der Realisierung elektronischer Schaltungen gefunden werden.

Warum integrierte Mikroelektronik? Ausgangspunkt der Besinnung dieser Frage ist die oben angeführte notwendige Verbesserung der technischen Parameter des elektronischen Bauelements.

Ausgehend davon, daß in repräsentativen elektronischen Geräten die Zahl der elektronischen Bauelemente in 10 Jahren etwa um das

Faktor 10 zunimmt (Diktatur der großen Zahl), müßten Volumen und damit Masse dieser elektronischen Bauelemente entsprechend reduziert werden. Daß dabei natürlich auch maßgebende ökonomische Aspekte eine Rolle spielen, zeigt das Beispiel, daß für 1 g Nutzmasse eines Bauelements etwa 200 M als Gesamtgewicht anzusetzen sind - es ist auf der einen Seite ein sehr wertvolles, auf der anderen Seite ein sehr leichtes Bauelement. Diesem Umstand entsprechen sich die umfangreiche elektronische Ausstattung bewegten muß.

Sehr wichtig war die Erhöhung der Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente, die hierfür erreichten Werte die Grenzen der wirtschaftlichen Größe elektronischer Systeme bestimmen. Heute erreichen die integrierten Schaltungen der Mikroelektronik mit mehreren hundert elektronischen Bauelementen bereits die Werte, die früher ein einzelnes Bauelement aufwies.

Weiterhin maßgebend war die Erweiterung der Frequenzbereiche elektronischer Bauelemente und bei geringsten Abmessungen derselben, damit verbunden die Erreichung geringster Laufzeiten der Ladungsträger zur Erhöhung der Arbeitsschwindigkeiten. Die heute erreichbaren Verzögerungszeiten je Grundschaltung von 1 milliardstel Sekunde (!!) wären ohne integrierte Schaltungen undenkbar. Sehr entscheidend für den Einsatz größerer elektronischer Systeme ist auch eine Senkung des Energieverbrauchs und damit verbunden eine Verringerung des Leistungsmaßes. Überschlägig kann gesagt werden, daß sich bei etwa gleichen Bedingungen die Leistungsaufwände von Röhren, Transistoren und integrierter Schaltung wie 100:10:1 verhält. Nicht zuletzt muß die Forderung nach hohen Stückzahlen elektronischer Bauelemente, verbunden mit einer effektiven Fertigungskonomie, erwähnt werden. Hier gestattet eine simultane VIELFACHHERSTELLUNG integrierter Schaltungen die Realisierung der Forderungen nach hoher Qualität bei extrem niedrigen Preisen.

Arten der Realisierung

Betrachtet man die Komplexität der Mikroelektronik (Modul-Mikroelektronik) als Vorstufe, so kann man für die Herstellung integrierter Schaltungen folgende Varianten unterscheiden:

Halbleiterblocktechnik: Der Träger ist elektronisch aktives Halbleitermaterial - meist Silizium - in welchem durch geeignete Modifikationen elektronische Bauelemente erzeugt werden. Sie sind untereinander verbunden und bilden den Festkörperschaltkreis oder die integrierte Schaltung. Diese ist dann etwa 9,5 mm dick, hat eine Flächenabmessung von ungefähr 1,5 mm mal 1,5 mm und kann bis zu 200 elektronische Bauelemente enthalten. Das entspricht einer sogenannten Packungsdichte bis zu 10⁵ elektronischen Bauelementen je cm²!

Integrierte Dünnfilmtchnik: Hier ist der Träger elektronisch inaktives Material (Keramik, Glas), die elektronischen Bauelemente werden durch die Aufbringung sehr dünner Schichten geeigneter Materialien (Metalle, Halbleiter) im Hochvakuum realisiert und sind ebenfalls untereinander verbunden.

Hybridtechnik: Hier werden die beiden obengenannten Techniken mit diskreten Bauelementen sinnvoll kombiniert, um optimale Varianten zu erhalten.

So ist z. B. die sogenannte KME III Technik (Typenbezeichnung des Kombiastes VEB Keramikwerke Hermsdorf) eine solche Dünnfilm-Hybridtechnik mit Dünnfilm-Widerständen und -Kondensatoren sowie hinzugefügten, diskreten Si-Planartransistoren, vergossen in Funktionsblöcken. Damit ist z. B. die elektronische Datenverarbeitungsanlage R 21 ausgerüstet, während die R 30 noch mit diskreten Bauelementen bestückt ist und die

neue Anlage PRS 4000 integrierter Schaltungen der Halbleiterblocktechnik besitzt.

Probleme der Entwicklung und Fertigung

Zur Entwicklung und Herstellung von integrierten Schaltungen nach den oben genannten Techniken ist - besonders bei der Halbleiterblocktechnik - zur Beherrschung der sehr komplizierten physikalisch-chemischen Prozesse und der zu ihrer Durchführung erforderlichen technologischen Ausrichtungen ein außerordentlich hoher Aufwand an geistiger, materieller und finanzieller Kapazität erforderlich. Das bedeutet: Mikroelektronik ist relativ teuer!

So sind zur Beherrschung der Mikrometer-Dimensionen in der Fertigung hochkomplexierte und damit teure Apparaturen notwendig; die Fertigungsprozess selbst verläuft in speziellen, staubarmen Räumen. In diesen Räumen dürfen sich nur etwa fünf Staubteilchen, deren Durchmesser größer als 0,3 Mikrometer ist, in einem Liter Luft befinden; vergleichsweise sei gesagt, daß im Zentrum der Großstadt je Liter Luft etwa 200000, in nicht-entstaubten Laboratorien etwa 30000 und in speziellen Laboratorien 1000 Staubteilchen vorhanden sind.

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Aspekte

Durch die ständig wachsende Bedeutung der Elektronik auf allen Gebieten der gesellschaftlichen und privaten Sphäre kommt der Mikroelektronik eine besondere Bedeutung zu.

Nur durch den Einsatz von integrierten Schaltungen in großer Vielfalt und Menge lassen sich die hohen Forderungen, die heute an elektronische Geräte und Systeme gestellt werden, verwirklichen. So ist es undenkbar, heute elektronische Datenverarbeitungsanlagen mit Millionen elektronischer Bau-

elemente bei hoher Zuverlässigkeit und Schnelligkeit mit geringsten Kosten ohne integrierte Schaltungen herstellen zu können. Außerdem sind diese Geräte wie auch die integrierten Schaltungen Produkte, die bei geringem Materialeinsatz einen hohen Veredlungsgrad aufweisen. Sie sind damit lohnende Exportartikel.

Die Herstellung von integrierten Schaltungen erfordert in Forschung, Entwicklung und Produktion eine einheitliche und konsequente sozialistische Gemeinschaftsarbeit aller daran beteiligten Arbeiter, Techniker und Wissenschaftler. So müssen z. B. über 100 Verfahrensschritte mit ihren sehr komplexen Wechselwirkungen und Einflüssen auf das Produkt koordiniert werden; ein Problem, welches nur durch straffe technologische Disziplin und eine sehr enge, überbetriebliche sozialistische Gemeinschaftsarbeit gelöst werden kann. Dabei bezeichnet man mit technologischer Disziplin die genaue Einhaltung der elektronischen, mechanischen, physikalischen und chemischen Parameter des technologischen Teilschritts im Fertigungsablauf.

So wie in der Industrie und der gesamten Wirtschaft die Bedeutung der Mikroelektronik laufend zunimmt, ergeben sich auch im Rahmen der sozialistischen Umgestaltung des Hochschulwesens neue Konzepte für die Lehre und Forschung an den Hochschulen. Es werden in immer stärkerem Maße an der Sektion Physik-Elektronische Bauelemente Physiker und Diplom-Ingenieure mit spezifischen Problemen der Festkörper- und Mikroelektronik bekannt gemacht, die Lehre auf aktuelle Fragen der Mikroelektronik ausgerichtet und die Forschung profiliert. In der Zukunft sollen durch eine durchgängige, intensive wissenschaftlich-produktive Tätigkeit und durch neue, komplexe Praktika die Studenten noch besser als bisher in die Lage versetzt werden, den steigen-

den Anforderungen in der Forschung, Entwicklung und Fertigung von integrierten Schaltungen gerecht zu werden.

Abschließend muß betont werden, daß gerade dieses wichtige, hochaktuelle und sehr komplexe Gebiet zur besten Zusammenarbeit der sozialistischen Staaten im Rahmen des RGW herausfordert, insbesondere ist die weitere gezielte Zusammenarbeit mit der Sowjetunion unumgänglich notwendig. Auch auf diesem Gebiet müssen und können wir sehr viel von der Sowjetunion lernen, da die UdSSR auch in diesem Bereich der Wissenschaft und Technik (man denke nur an die Raumfahrt) außerordentliche Erfolge erreicht hat und im Weltmaßstab führend ist. Es ist daher eine unabdingbare Notwendigkeit, daß es auch auf diesem Gebiet zur noch stärkeren Wirtschaftsintegration kommen muß, um die Errungenschaften der wissenschaftlich-technischen Revolution mit den Vorzügen des Sozialismus zu verbinden. Nur aus dieser Zusammenarbeit heraus - beginnend bei der Forschung - wird es uns gelingen, die umfangreichen Probleme, welche die Mikroelektronik noch in sich birgt, zu lösen und damit unsere Wirtschaft weiter entscheidend zu stärken. Das wird besonders aktuell bei dem in den über 10 Jahren zu erwartenden Übergang von der Mikroelektronik als Festkörperelektronik zur sogenannten Funktionselektronik. Diese ebenfalls auf Festkörperbasis aufbauende Realisierung elektronischer Schaltungen bietet sich als funktionsorientierte Festkörperelektronik an, während die Mikroelektronik noch schaltungsorientiert war. Hier werden Möglichkeiten geschaffen werden, deren Leistungsfähigkeit die der heutigen elektronischen Systeme weit übersteigt und die richtungweisend für die weitere Entwicklung der Elektronik sein werden.

Prof. Siegfried Pfüller
Sektion
Physik-Elektronische Bauelemente

„Hochschulspiegel“ Seite 4