



Der Leiter der Abteilung Spanende Fertigung und Fertigungsgestaltung im Institut für Technologie des Maschinenbaus, Herr Dr.-Ing. Horst Weber, sprach am 7. Dezember vor den Genossen der Parteiorganisation der Fakultät für Technologie über seine Vorstellungen zur Perspektive der technologischen Ausbildung. Die Grundgedanken seiner Ausführungen sind in dem nebenstehenden Artikel enthalten, den uns Herr Dr. Weber zur Perspektivplandiskussion zur Verfügung stellte.

„Hochschul-Spiegel“ besuchte Studenten im Ingenieurpraktikum

Im Oktober begann für einen großen Teil der Studenten des 4. Studienjahres unserer TH das Ingenieurpraktikum. Noch sind die Eindrücke verhältnismäßig frisch, die wir damals im Sommer von dem Forum mitnahmen, auf dem Mag. Prof. Dr. Jäckel die Grundgedanken zur Einführung des längeren Ingenieurpraktikums vor den Lehrkörper, Vertretern der Industrie und den Studierenden darlegte und damit die Diskussion darüber zunächst einmal abgeschlossen wurde.

Wir erinnern uns, mit welcher großem Interesse besonders unsere Studenten die Ausführungen des Rektors verfolgten und mit welcher Anteilnahme sie dann die Probleme diskutierten! Und wir verstanden Ihre Sorge durchaus, die kurzfristige Einführung des Ingenieurpraktikums könnte wiederum nur ein „neues Experiment“, könnte wertvolle Zeit sein. Mit Skepsis wiesen sie auf ihre Erfahrungen in den bisherigen Unterstufenpraktika hin, die in vielen Fällen leider nur zu befristet als „Gammellei“ bezeichnet wurden. Nein, gämnern wollten unsere Studenten in den Betrieben auf keinen Fall, sie wollten ein ordentliches Praktikum absolvieren, bei dem etwas dabei herauskommt! Deshalb forderten sie vor allem eine ordentliche Vorbereitung des Ingenieurpraktikums durch Fachrichtungsanstalten und durch die Betriebe.

„Hochschul-Spiegel“ hat nun unsere Studenten — es waren etliche darunter, die an dem Forum teilgenommen hatten — in den Betrieben aufgesucht. Das Anliegen war, zu erfahren, wie das Ingenieurpraktikum angefallen ist. Welche Fragen stellen sie den Studenten? Wir fragten: Wie fühlt ihr euch im Betrieb? Wer kümmert sich um den Betrieb um euch? Habt ihr eine konkrete Aufgabe? Seid ihr mit eurer Aufgabe einverstanden und zufrieden? Habt ihr eine ingenieurmäßige Arbeit? Glaubt ihr, daß die Zeit, die euch zur Verfügung steht, ausreicht, um die Aufgabe zu lösen? Wie kümmert sich das Fachrichtungsamt um euch? Glaubt ihr, mit der Aufgabe den Großen Beleg zu schaffen?

Wir möchten sagen, daß wir nicht erwarteten, alles „in Butter“ zu finden. Gab es doch zunächst keine Erfahrungen, keine Maßstäbe dafür, wie Hochschulinstitute und Betriebe an die Lösung der Probleme heranzugehen hatten. Wie würde also die Wirklichkeit aussehen?

Das waren unsere Gedanken, mit denen wir als ersten Betrieb die Barkas-Werke in Karl-Marx-Stadt aufsuchten. Wir hatten hier zunächst Gelegenheit mit dem Technischen Direktor zu sprechen. Auch den Verantwortlichen für das Ingenieurpraktikum lernten wir kennen. Es ist Ing. Henke, der Direktor für Erwachsenenqualifizierung. In der Aussprache stellten wir fest: Beide sind gut informiert und sich ihrer Verantwortung für den ordentlichen Ablauf des Ingenieurpraktikums bewußt. Ing. Henke versicherte: „Jeder Student hat seine Aufgabe.“ Er meinte: „Früher sind die

(Fortsetzung auf Seite 2)

Technologen beraten Perspektive

Dazu nachstehenden Beitrag von Dr.-Ing. Horst Weber, Leiter der Abteilung Spanende Fertigung und Fertigungsgestaltung

Die Durchführung der wissenschaftlich-technischen Revolution in unserer Republik im Zusammenhang mit der Tatsache, daß sich der Umfang des Wissens in wenigen Jahren verdoppelt, verlangt eine neue Qualität der Ausbildung von Diplomingenieuren. Über diese Frage in ihrer grundsätzlichen Problematik ist gerade in der letzten Zeit viel diskutiert worden. Ihre prinzipielle Beantwortung ist in den „Verfügungen und Mitteilungen“ No. 11 des Ministerialrats für die Hoch- und Fachschulwesen gegeben. Als nächsten Schritt in dieser Frage gilt es nun, diese gegebenen Richtlinien als eine wesentliche Grundlage für die Perspektivplanung zu benutzen.

Eine weitere Grundlage für die Perspektivplanung ist ohne Zweifel das ökonomische Moment in der Ausbildung. Dieses ökonomische Moment verlangt, um den hohen Bedarf der Industrie und der Forschung an Diplomingenieuren zu befriedigen, eine Abkehr von den üblichen Ausbildungsmethoden. Beide Tatsachen müssen bei der Perspektivplanung beachtet und in eine optimale Überstimmung gebracht werden. Beide Tatsachen konfrontieren aber auch jeden Hochschullehrer mit einer Reihe von Problemen, mit denen er sich auseinandersetzen und zu deren kollektiver Lösung er beizutragen hat.

Ein Problem in der Ausbildung von Diplomingenieuren entsteht aus der Tatsache, daß jeder Absolvent wissenschaftlich-technisch so ausgebildet sein muß, daß er

1. nach relativ kurzer Zeit nach Beendigung seines Studiums die industrielle Praxis und ihre Verbesserung beherrscht und

2. auf der Grundlage seiner wissenschaftlichen Ausbildung in der Lage ist, neue oder in der Industrie noch nicht eingeführte Erkenntnisse aufzudecken und einzuführen.

Unter neuen Erkenntnissen sind in erster Linie solche Weiterentwicklungen bekannter Methoden oder Verfahren zu verstehen, sondern Erkenntnisse der Natur- bzw. Gesellschaftswissenschaften, deren Einführung in die industrielle Praxis neu ist. Es gibt gerade in den letzten Jahren genügend Beispiele dafür, daß solche neuen Erkenntnisse industriell Prozesse entscheidend wandeln bzw. zu wandeln beginnen. Unter der Voraussetzung der weiteren schnellen Entwicklung der Wissenschaften führt das schließlich dazu, daß ein Diplomingenieur während seiner langjährigen Berufspraxis in seinem Studium an der Hochschule gelehrt Techniken bzw. Methoden teilweise oder vollständig durch neue während seines Studiums noch nicht gelehrt und auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauende Techniken bzw. Methoden ersetzen muß. Sein Studium muß deshalb so gestaltet sein, daß er in der Lage ist, diesen Anforderungen — auch im schöpferischen Sinne — voll gerecht zu werden.

Mit einer bloßen Vertiefung und Verbreiterung der Grundlagenausbildung und Bewältigung einer zu weit gehenden Spezialisierung schließlich wird dieses Problem nicht zu lösen sein. Vielmehr muß die Vertiefung und Verbreiterung der Grundlagenausbildung zielgerichtet auf die Hauptfachrichtung vor-

genommen werden, wobei besonders auf die Anwendung in dieser Phase der Ausbildung schon hingewiesen werden muß. Dadurch wird aber auch unter den Voraussetzungen des richtigen Erkennens und Einordnens der Grundlage für die Hauptfachrichtung die theoretische Ausbildung des Diplomingenieurs vertieft und vertieft und damit

1. die Anforderungen der industriellen Praxis und Entwicklung perspektivisch befriedigt und

2. die weitere mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung der Ingenieurwissenschaften schnell erreicht.

Zieht man in diese Betrachtungen die notwendige Ausbildung zur Beherrschung der industriellen Verfahren und Methoden mit ein, dann ergeben sich drei typische, organisch aufeinanderfolgende Abschnitte in der Ausbildung.

Der 1. Abschnitt ist eine den Ingenieurwissenschaften entsprechende Grundausbildung unter Beachtung der Hauptfachrichtung.

Der 2. Abschnitt umfaßt die Vertiefung spezieller Gebiete der Grundlagenausbildung gemäß der Hauptfachrichtung im Sinne der angewandten Naturwissenschaften. Anknüpfend daran sind die industriellen Verfahren und Methoden zu lehren.

Der 3. Abschnitt umfaßt die technisch-organisatorisch-ökonomische Ausbildung, die den Aufbau und die Lenkung und Leitung des Produktionsprozesses zum Inhalt hat.

Im Ausbildungsabschnitt erfolgt demnach die den Ingenieurwissenschaften entsprechende Grundausbildung, wobei bereits verstärkt auf die Anwendung hingewiesen werden muß. Der Studierende erkennt dann schon frühzeitig die Verbindung der Grundlagenausbildung zu der von ihm gewählten Hauptfachrichtung. Dabei wird es notwendig sein, bereits in der Grundlagenausbildung durch Vertiefung in bestimmten Disziplinen zielgerichteter als in der Vergangenheit auf die Erfordernisse der Hauptfachrichtung einzugehen. So ist es z. B. für den Technologen erforderlich, bedeutend umfassender bestimmte Gebiete der Physik, der Chemie sowie der Mathematik zu lehren. Die Begründung dafür resultiert aus der Tatsache, daß der Technologe die Aufgabe hat, festen Körpern eine bestimmte geometrische Gestalt zu geben, diese zu einem Erzeugnis zusammenzufügen und den dafür erforderlichen industriellen Prozess zu organisieren, daß unter den gegebenen Bedingungen der Vorzugsbereich ökonomische Nutzen entsteht.

Daraus ergibt sich aber, daß die Ausbildung der Technologen nicht von den Erzeugnissen oder der technischen Lösung des Verfahrens ausgehen hat, sondern von den physikalischen und chemischen Möglichkeiten der Formgebung der in der Industrie zur Anwendung kommenden Werkstoffe einschließlich der sich aus diesen Möglichkeiten ergebenden Werkzeuge, die wiederum physikalische bzw. chemische Verfahren als Grundlage haben können. Daraus leiten sich dann die industriellen Verfahren folgerichtig ab.

Die Vertiefung der Grundlagenausbildung hat vor allem der Sicherung

der notwendigen Grundlage für den 2. und 3. Ausbildungsabschnitt zu dienen.

Der 2. Abschnitt umfaßt die mathematisch-naturwissenschaftliche bzw. organisatorische und ökonomische Anwendung der Grundlagen. Die mathematisch-naturwissenschaftliche Anwendung der Grundlage hat sich auf die Möglichkeit der Formgebung der Werkstoffe zu beziehen und nicht unmittelbar auf die Verfahren.

Nach der heute üblichen Einteilung der Fertigungstechnik, die nach Verfahrenshauptgruppen vorgenommen wird, ergeben sich für einzelne Verfahrenszweiggruppen, die in unterschiedlichen oder gleichen Hauptgruppen eingeteilt sind, gleiche oder unterschiedliche physikalische bzw. chemische Grundlagen.

So befinden sich z. B. in getrennten Hauptgruppen Spanen, Zerschneiden (Hauptgruppen Trennen) und die gesamten Umformverfahren (Hauptgruppen Umformen), obwohl für alle diese Verfahren als physikalische Grundlage die Plastizitätsmechanik anzusehen ist. Weiterhin befinden sich z. B. in der Hauptgruppe Fügen die Verfahren Schweißen und der überwiegende Teil der Verfahren der Oberflächenbehandlung, obwohl diese Verfahren auf unterschiedlichen Grundlagen aufbauen. Für die Lehre und für die notwendige stärkere mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung der technologischen Verfahren ist es jedoch zweckmäßiger, von den physikalischen bzw. chemischen Grundlagen auszugehen und nicht von der heute noch allgemein üblichen Systematik der Fertigungsverfahren.

Bei Beachtung dieser Tatsache ergibt sich eine organische Verbindung zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen. Aus diesem Grund wird folgende Ordnung als Grundlage für die technologischen Verfahren vorgeschlagen: Verfahren, die

1. auf dem mechanischen Verhalten des Festkörpers

2. auf dem thermischen Verhalten des Festkörpers und

3. auf dem chemischen bzw. elektrochemischen Verhalten des Festkörpers beruhen.

In diese drei Gruppen sind prinzipiell alle technologischen Verfahren einzuordnen. Diese Ordnung erlaubt es aber auch, die Grundlagenausbildung und die angewandte theoretische Ausbildung der Studierenden ökonomisch zu vertiefen und zu verbreitern.

Anschließend an diese zielgerichtete angewandte mathematisch-naturwissenschaftliche Ausbildung erfolgt auf deren Grundlage die Ausbildung nach den zugehörigen industriellen in Anwendung befindlichen Verfahren. Dieser Ausbildungsabschnitt ist technisch-ökonomischer Natur. Das setzt voraus, daß sowohl die konstruktive als auch ökonomische Grundlagenausbildung zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen ist. Unter konstruktiver Grundlagenausbildung wird dabei verstanden, daß nicht nur die Maschinenelemente behandelt sind, sondern auch die Zusammenfassung der Maschinenelemente zu Baugruppen, wie z. B. Getriebe, Gehäuse usw. Nur wenn diese Voraussetzungen gewährleistet sind,

ist es möglich, die technischen Lösungen der Verfahren zu lehren.

Im 3. Abschnitt erfolgt schließlich das Verknüpfen der technologischen Verfahren zu einem industriellen Prozess, wobei die gegebenen technischen (zum Beispiel Betriebsanlagen, konstruktive Gestaltung der Produktionsmittel), organisatorischen (zum Beispiel Lenkung und Leitung der Produktion) und ökonomischen Bedingungen (zum Beispiel vorgegebene ökonomische Kennzahlen und ihre Beeinflussung durch den Produktionsprozess) in diesen Ausbildungsabschnitt mit einbezogen. Diesem Ausbildungsabschnitt ist gerade in den letzten Jahren nicht die notwendige Beachtung geschenkt worden. Das führte dazu, daß teilweise die Diplomingenieure der betrieblichen Praxis in den ersten Jahren nach ihrer Ausbildung nicht mehr genützt. Dieser Tatsache mit der Ausbildung von Ingenieur-Ökonomen begegnen zu wollen, kann keine Lösung dieses Problems sein.

Die grundlegenden Randbedingungen für die Organisation des Produktionsprozesses sind technischer Natur. Deshalb ist es Aufgabe des Ingenieurs, den Produktionsprozess zu gestalten und zu organisieren. Diese Aufgabe stellt an den Ingenieur hohe Anforderungen und verlangt von ihm ein hohes Maß an Verantwortungs- und Leistungsfähigkeit, da von der Lösung dieser Aufgabe der sich ergebende gesellschaftliche Nutzen abhängt. Deshalb muß in diesem Ausbildungsabschnitt der Studierende auf diese Aufgabe in vollem Umfang vorbereitet werden.

Für diesen Ausbildungsabschnitt gilt ebenfalls wieder, daß die allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten erkannt und als Grundlage für die Lehre dienen müssen. Als ein wesentliches Hilfsmittel dafür sind die modernen mathematischen Methoden anzusehen.

Aus dieser Auffassung über die Durchdringung der Lehre ergibt sich auch eine folgerichtige und erweiterte Verbindung von Forschung, Lehre und Praxis an den Hochschulen. Die Forschung wird auf die prinzipiellen Zusammenhänge von Erscheinungen stärker orientiert. Das führt in der Auswirkung letzten Endes zu einer optimalen Gestaltung des Produktionsprozesses einschließlich der Einführung neuer Erkenntnisse in den industriellen Prozess.

Es leiten sich aber auch aus dieser Auffassung von der Gestaltung der Lehre noch eine Anzahl weiterer Probleme ab. Solche Probleme sind: Die Anforderungen an den Hochschullehrer, die Verbindung zur industriellen Praxis, zweckmäßige Struktur der Fakultät, die Studienplangestaltung usw. Auf die Darstellung dieser Probleme kann an dieser Stelle verzichtet werden, da sie sich folgerichtig aus der vertretenen Grundauffassung ableiten lassen.

Die Ausführungen über das aufgeworfene Problem sind beschränkt auf das Notwendigste beschränkt worden, um dadurch die Zusammenhänge klarer aufzuzeigen zu können. Alle die hier aufgeworfenen Fragen sind Fragen der Perspektivplanung und in diesem Sinne zu lösen.