

## **40 Jahre Fachrichtung Angewandte Mechanik - eine erfolgreiche Bilanz der industriellen Tätigkeit ihrer Absolventen**

R. Schmidt

Meine Damen und Herren,

wir sind hier heute zusammen gekommen, um 40 Jahre Fachrichtung Angewandte Mechanik festlich zu begehen.

40 Jahre sind für eine Universität höchstens ein Kindesalter, für eine ingenieurwissenschaftliche Fachrichtung, besonders in unserer Zeit stürmischer technischer Entwicklungen und Veränderungen jedoch ein berechtigter Grund zum Feiern.

Sie sind und sollten neben einer Rückschau aber auch Anlaß sein zu prüfen, ob und wie sich die Ausbildung bewährt hat, welche Chancen für die Zukunft bestehen und wo eine Anpassung an neue Erfordernisse notwendig ist.

Ich werde mich bei meiner Bewertung vorrangig auf die Erfahrungen und Erkenntnisse stützen, die ich in meiner 35-jährigen Berufstätigkeit in einem großen Maschinenbauunternehmen - der Fa. SKET Magdeburg - gewonnen habe.

Wie Ihnen bekannt ist, gehörte ich zu den Absolventen des 1. Jahrganges der damaligen Hochschule für Schwermaschinenbau, der Mutter der heutigen Otto-von-Guericke-Universität.

Als ich das Studium 1953 in Magdeburg nach einem kurzen Intermezzo an der Technischen Hochschule Dresden begann, fand ich mich in einem Kreis von 500 Bewerbern, die an der Fakultät für Maschinenbau immatrikuliert wurden. Eine Studentenzahl, die heute nur noch Verwunderung hervorruft.

Was waren die Ursachen?

Der Krieg war 1953 nahezu 10 Jahre vorbei, die Wunden - zerstörte Städte und Industrieanlagen, Lebensmittelkarten, Defizite in allen materiellen und geistigen Lebensbereichen - jedoch allgegenwärtig. Riesige Schutthalden bedeckten den heutigen Universitätsplatz sowie das Gelände zwischen Krökentor und Elbeschwimmhalle. Ansonsten gab es in Magdeburg wie in Dresden Blickfreiheit vom Hauptbahnhof bis zur Elbe. Die Magdeburger Industrie - einst ein Herzstück des deutschen Maschinenbaues - mit so klangvollen Namen wie Krupp-Grusonwerk, dem späteren SKET, Buckau-Wolf später SKL, Scheffer und Buddenberg, Polte u.a. war durch Bombardierungen und nachträgliche Demontagen zwar stark getroffen, aber durchaus wieder umstellbar auf zivile Produkte.

Drei Ursachen waren entscheidend für das große Interesse an Maschinenbauingenieuren:

1. Ein außerordentlich hoher Bedarf an Erzeugnissen des Maschinenbaues. So erforderte
  - der Wiederaufbau der Städte und der Industrie Unmengen an Baustoffen und damit Zerkleinerungsanlagen, Zementwerke und sonstige Baustofffabriken,
  - die Rekonstruktion der Energieversorgung und der Start in das Kommunikationszeitalter verlangte nach Kraftwerken und Kabelfabriken,
  - für die Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie fehlten Maschinen vom Traktor bis zur Margarinefabrik,
  - das Transportwesen schrie förmlich nach Fahrzeugen aller Art usw.Um leistungsfähige Maschinen bauen und betreiben zu können, sind gut ausgebildete Ingenieure eine unbedingte Voraussetzung.
2. Viele Betriebe mußten damit starten, daß ihre technischen Unterlagen durch Kriegseinflüsse vernichtet waren. Allein bei SKET wurden aus den Zeichnungsarchiven und Laboren 50 LKW-Ladungen von den amerikanischen Erstbesatzern in Richtung Westen abtransportiert.
3. Einen weiteren wesentlichen Grund für den hohen Bedarf an Ingenieuren sehe ich in der Abwerbung vieler Spitzenkräfte der technischen Intelligenz durch die damalige westdeutsche Industrie.

Es war naheliegend, daß ein solches Defizit an Maschinenbauern nicht durch die TH Dresden allein gedeckt werden konnte, weshalb zunächst Spezialhochschulen gegründet wurden. Aber auch dafür fehlten Fachleute als Lehrkräfte.

Unsere ersten Mechanikvorlesungen hielten Oberassistenten der TH Dresden; von uns Studenten besonders begrüßt: Herr Dipl.-Ing. Frodl ob seines unorthodoxen Auftretens mit staatlich verpöhten Kreppschuhen, Ringelsöckchen und Hochwasserhosen.

Aber wir merkten bald, daß die Technische Mechanik an einer Hochschuleinrichtung mit der Mechanik aus dem Physikunterricht der Oberschulen nur sehr wenig gemein hatte.

Als 1955 Prof. Dr. Hermann Göcke als ehemaliger Flugzeugkonstrukteur der Heinkelwerke die Geschicke der Mechanik in seine Hände nahm, zogen Kontinuität und Seriösität in dieses Fach ein. Als ausgezeichneter Rhetoriker, verbunden mit systematisch und logisch aufgebauten Vorlesungen, verstand er es schnell, Interesse an diesem Fachgebiet zu wecken und die ersten Studenten für die neue Fachrichtung zu gewinnen.

Dies war keinesfalls so selbstverständlich, da eine analoge Ausbildungsrichtung im Westen Deutschlands noch nicht existierte. So war auch für uns ein bißchen Abenteuerlust dabei, da auch Vorbilder von Absolventen in der Industrie fehlten.

Wenn ich mich an die Ausbildung zurückerinnere, so stelle ich fest, daß die gewählten Schwerpunkte

- erweiterte Mathematikausbildung,
- ausgeprägte Festigkeitslehre (Balken-, Scheiben-, Platten- und Schalentheorie),
- höhere Dynamik mit technischer Schwingungslehre,
- Näherungsverfahren zur Schwingungs- und Festigkeitsberechnung,
- Spannungsoptik,
- numerische Methoden, jedoch noch ohne elektronische Rechentechnik,
- Wärmetechnik II
- und ein frei wählbares Maschinenbaufach

durchaus richtig gesetzt waren. Wir erlebten somit eine Ausbildungsrichtung, die neben den ausgesprochenen Schwerpunktfächern der Technischen Mechanik eine vertiefte Ausbildung in wichtigen Grundlagenwissenschaften beinhaltete.

Es stellt sich nun die Frage, wie hat sie sich in der Praxis bewährt und gibt es eine Zukunft für diese Ausbildungsrichtung?

Ich möchte das Fazit vorwegnehmen. Die Absolventen dieser Fachrichtung haben in der Industrie eine Lücke geschlossen, sie haben sich mit ihrem hohen wissenschaftlichen Niveau in sehr unterschiedlichen Arbeitsfeldern einarbeiten müssen und haben damit an vielen Stellen entscheidend zur Entwicklung neuer Technologien beitragen können.

Als Beleg für diese Feststellung möchte ich einige Beispiele aus meiner Tätigkeit im SKET anführen.

Als ich 1962 dort begann, bildete man im Konstruktionsbereich eine Berechnungsgruppe, deren Aufgabe es war, schwierige technische Berechnungen für die Konstrukteure auszuführen, um Fehler vor der Inbetriebnahme und dem Dauerbetrieb auszuschließen. Gerade in diesen Jahren gab es hohe finanzielle Belastungen durch fehlerhaft ausgelegte Maschinen, da oftmals wissenschaftliche Grundlagen ihrer Funktionsweise nicht mehr existierten.

Auf einige charakteristische Beispiele möchte ich eingehen.

So erfolgte die Dimensionierung von zwei großen Resonanzschwingsieben für einen Kalksteintagebau bzw. eine Brikettfabrik ausschließlich nach der vorhandenen Siebfläche, ohne die dämpfende Wirkung des zu klassierenden Aufgabegutes zu berücksichtigen. Da die Dämpfung besonders in der Nähe der Resonanzstelle eine erhebliche Auswirkung auf die Schwingungsamplituden besitzt, versagten die Maschinen unter Last ihren Dienst.

In Fällen dieser Art konnte die Fehlerursache zwar schnell ermittelt werden, ihre Beseitigung verbunden mit Schadenersatzansprüchen war aber für das Unternehmen sehr kostenaufwendig.

Ein zweites Beispiel: Ein Konstrukteur bittet um Nachrechnung eines neu entwickelten Großbrechers mit Überlastungsschutz. Das Ergebnis zeigt, daß der Brecher total überdimensioniert ist und erhebliche Masseinsparungen möglich sind. Als junger Mann erwartet man in solchen Fällen eine Prämie oder zumindest ein Lob des Chefs. Um so größer dann die Enttäuschung, wenn es heißt, eine Überarbeitung der Konstruktion kann aus Kosten- und Termingründen nicht erfolgen.

Ein letztes Beispiel: Die Walzen eines Knüppelwalzwerkes erweisen sich als unterdimensioniert. Da auch hier die Konstruktion vor der Berechnung fertig war, lautete die erste Antwort des „erfahrenen Abteilungsleiters“ gegenüber dem jungen Berechnungsingenieur „Sie glauben ja nicht, was Eisen hält“.

Wir haben zwar die Korrektur dieser Zeichnungen durchgesetzt, mußten aber aus diesen und anderen Beispielen erkennen, daß unsere Einflußnahmemöglichkeiten auf optimale konstruktive Lösungen aus einem zentralisierten Rechnungsbüro sehr begrenzt waren.

Daher schien es uns folgerichtig, trotz einer mehrjährigen erfolgreichen Arbeit, die Tätigkeit der Berechnungsingenieure dezentral direkt in den Konstruktionsabteilungen fortzusetzen. Damit war die Möglichkeit gegeben, in der Entwurfsphase einer Konstruktion auf diese Einfluß zu nehmen und nicht nur kostengünstige, sondern häufig auch völlig neuartige Lösungen hervorzubringen.

Ein charakteristisches Beispiel dieser Art war die Einführung elastischer Lagerungen für Trommelrahmen und Laufrollen von Schnellverseilmaschinen und deren Betrieb im überkritischen Bereich. Durch die bewußte konstruktive Gestaltung einer deutlichen Resonanzstelle und die überkritische Fahrweise der Maschinen

geling es, ohne wesentlich höheren Kostenaufwand die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschinen bei besseren Laufeigenschaften um bis zu 50% zu erhöhen und den damals sehr gefragten Export nach Westeuropa zu verdreifachen.

Die auf diese Weise in die Entwicklung einbezogenen Absolventen der Fachrichtung Angewandte Mechanik beeinflussten die Entwicklung maßgebend, was sich in zahlreichen Patentanmeldungen und in der Besetzung von Leitungsfunktionen ausdrückte.

Mit den Spezialkenntnissen in der Technischen Mechanik und dem erweiterten Grundlagenwissen ist es mir später auch in meiner Funktion als Technischer Direktor von SKET relativ leicht gefallen, mich in die unterschiedlichsten Probleme einzuarbeiten. In nahezu allen Fällen reichten die vorhandenen Grundlagen, um das Wesentliche schnell zu erkennen und selbst nach kurzer Einarbeitung Überschlagsberechnungen zur Beurteilung vorgelegter Lösungen vorzunehmen. Die Kenntnisse auf dem Gebiet der Wärmeübertragung waren mir bei den vielen wämetechnologischen Prozessen im SKET-Produktionsprogramm besonders hilfreich.

Dieses positive Gesamtbild der Mechanikausbildung schließt jedoch nicht aus, daß im Laufe der Berufszeit Wünsche und Vorstellungen entstanden, wie die Ausbildung noch besser den Bedürfnissen eines Maschinenbauunternehmens angepaßt werden kann. Naturgemäß muß eine solche Bewertung subjektiv sein, da sie sich aus der eigenen Berufserfahrung ergibt.

Abweichend von den Ausbildungsplänen anderer Maschinenbauingenieure der höheren Semester fehlten bei uns solche Fächer wie

- Elektrische Antriebstechnik,
- Regelungs- und Automatisierungstechnik,
- Hydraulik und Pneumatik,
- weitergehende Werkstoffkunde bis zur Bruchmechanik,
- Betriebswirtschaftslehre.

Die Ausübung jeglicher Leitungsfunktionen in einem Unternehmen setzt immer auch betriebswirtschaftliche Kenntnisse voraus und wenn diese nicht durch die Ausbildung vermittelt wurden, so mußten sie nachträglich erarbeitet werden. Auch wenn dies immer eine lösbare Aufgabe ist, schlage ich vor, Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre in jedem Fall zu einem festen Programmbestandteil zu machen.

Als echten Mangel in der Ausbildung habe ich die fehlenden Kenntnisse der elektrischen Antriebs- und Automatisierungstechnik empfunden. Jeder Absolvent einer Ingenieurschule beherrschte die technischen Möglichkeiten der elektrischen Drehzahlregelung besser, als der promovierte Hochschulabsolvent Schmidt. Natürlich kann man sich auch in dieses Gebiet einarbeiten, aber besser und heute unumgänglich ist eine qualifizierte Ausbildung an einer Lehranstalt. Dazu zähle ich auch die Kenntnisvermittlung in der Regelungstechnik. Die mathematischen Voraussetzungen dafür sind bei den Angewandten Mechanikern ja ohnehin vorhanden.

Natürlich erwartet man von einem Angewandten Mechaniker, daß er Bruchbilder beurteilen und Schlußfolgerungen hinsichtlich der Bruchursache ziehen kann.

Letztendlich sollte auch ein heutiger Absolvent unserer Fachrichtung das Konstruieren am Computer können, wenn irgend möglich sogar beherrschen. Es ist ein Teil des Handwerkszeuges mit dem eine Hochschuleinrichtung ihre Absolventen entläßt.

Ich glaube, alle übrigen „Defizite“ lassen sich mit der guten Grundausbildung im Arbeitsprozeß ausgleichen. Dazu rechne ich auch die Aneignung der speziellen Statikberechnungsverfahren und die Kenntnis der dazugehörigen Vorschriften, die Voraussetzung für ein Arbeiten im Hebe- und Fördermittelbau sowie im Stahlhochbau sind.

Wer viele Themen zusätzlich fordert, muß auch Abstriche am bisherigen Ausbildungsprogramm vorschlagen. Ich möchte das nur indirekt tun, indem ich nochmals die Kenntnisse aufführe, die ich von einem Absolventen der Fachrichtung Angewandte Mechanik erwarte:

- breites und gutes ingenieurtechnisches Grundwissen,
- Kenntnis der einschlägigen Berechnungsverfahren der Festigkeitslehre, Schwingungstechnik, Höheren Dynamik und Regelungstechnik,
- Grundwissen in der elektrischen Antriebstechnik,
- absolute Beherrschung des Handwerkszeuges Methode der finiten Elemente, einschlägiger Software und der CAD-Konstruktionstechnik,
- betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse.

Ich glaube, daß es den reinen Berechnungsingenieur heute nicht mehr gibt, sondern daß ein Ingenieur gesucht wird, der infolge einer breiten theoretischen Grundausbildung vielseitig ist und sich schnell in die unterschiedlichsten Probleme einarbeiten kann.

Der deutsche Maschinenbau leidet zur Zeit darunter, daß seine Kosten kaum noch durch die Erlöse gedeckt werden. Will man nicht weiter Entwicklung und Produktion ins Ausland verlagern, so bedarf es neuer,

möglichst revolutionärer Technologien, mit denen ein kostendeckendes Preis-Leistungsverhältnis erreicht wird. Voraussetzung dafür sind junge Ingenieure, die höchste Kreativität von ihrer Ausbildungsstätte mitbringen.

Alles, was nicht der Kreativität in einem Hochschulstudium dient, sondern lediglich eine andere Darstellungsform eines einmal vermittelten Stoffes bzw. dessen Abstraktion ist, sollte dem Rotstift anheim fallen.

Meine Damen und Herren,

ich bin der festen Überzeugung, daß in der Fachrichtung Angewandte Mechanik ein solches Potential verankert ist, daß selbst in der gegenwärtigen Phase der rückläufigen Maschinenbauausbildungszahlen eine gute Perspektive für deren Absolventen in der Industrie gegeben ist. Gelingt es dabei der Otto von Guericke-Universität in Magdeburg, besonders kreative Absolventen auszubilden, so werden sich auch bald die Studentenzahlen des Maschinenbaues erhöhen.

Die bisherigen Absolventen der Fachrichtung Angewandte Mechanik haben durch Fleiß, Engagement und Können ein gutes Fundament für einen erfolgreichen Fortbestand ihrer Fachrichtung in der Industrie gelegt.

---

*Anschrift:* Prof.Dr.-Ing. Rainer Schmidt, Nachtweide 11, 39175 Biederitz