

Exkursionen des IMW nach Hamburg und München

Judith, M. ; Klemp, E.

In Ergänzung zum Lehrangebot bietet das IMW jedes Jahr den Studenten die Möglichkeit, an Industrieexkursionen teilzunehmen und damit Einblicke in die Praxis zu erlangen. In diesem Jahr wurden aufgrund der großen Attraktivität, der hohen Nachfrage der Studenten und der Bereitschaft der Industrie zwei Exkursionen durchgeführt - im Frühjahr nach Hamburg und im Herbst nach München. Bei den besichtigten Firmen handelte es sich nicht nur um große namhafte wie DASA und MTU auch kleinere Unternehmen verstanden es, den Besuchern einen interessanten Einblick in ihre Arbeit zu geben.

Visits of industrial companies are important for students in order to gain knowledge about industrial requirements and practical work. In order to follow these demands, 2 excursions have been organised by IMW in 1999 – one to Hamburg in spring and another one to Munich in autumn. The companies being visited were as well known as DASA and MTU, but also small companies were able to give an interesting view of their business.

1 Einleitung

Für Studenten und angehende Ingenieure ist es sehr wichtig - neben den Lehrveranstaltungen an der Universität, die in erster Linie auf die Vermittlung von Fachwissen ausgerichtet sind - einen umfangreichen Einblick in die spätere Arbeitswelt zu gewinnen. Dazu bieten Exkursionen eine geeignete Möglichkeit hinter die Fabrikttore zu blicken und mit unterschiedlichen Personen aus den verschiedenen Bereichen Management, Technik und Personalwesen zu diskutieren. In Rahmen der vom IMW organisierten Exkursionen (Vielen Dank an Herrn Grünendick!), konnte durch ein straff organisiertes Programm dieses Ziel erreicht und eine große Anzahl von Firmen besichtigt werden.

2 Exkursion nach Hamburg im März

Das Werk in Hamburg- Finkenwerder der Daimler-Chrysler Aerospace Airbus ist die erste Station der Besichtigungsreihe. Mit etwa 5.800 Mitarbeitern stellt Hamburg den größten deutschen Standort, an

dem Verkehrsflugtechnik betrieben wird, dar. Neben dem Sitz der Geschäftsführung der Daimler-Chrysler Aerospace Airbus GmbH befindet sich dort auch ein Teil der Fertigung und der Endmontage für die Single-Aisle-Flugzeuge (Flugzeuge mit nur einem Gang in der Mitte) A319 und A321. Auch die Rumpfmontage aller Flugzeuge des Airbus Industrie Konsortiums und deren Ausrüstung mit sämtlichen flugwichtigen Systemen wie Elektrik, Elektronik, Hydraulik, Klimaanlage und Wasserversorgung ist Arbeitsschwerpunkt in Hamburg. Desweiteren ist hier Sitz des Entwicklungs- und Konstruktionsbereichs des Airbus- Konsortiums, zusätzlich sind an diesem Unternehmensstandort aber auch umfangreiche Testeinrichtungen installiert, mit denen unter anderem statische und dynamische Versuche vorgenommen werden können.

Seit 1992 werden in Hamburg Airbus- Flugzeuge vom Typ A321 gefertigt und montiert – so daß schon über 200 Stück an Kunden in der ganzen Welt ausgeliefert worden sind. Ergänzend zu den großen Maschinen, wird seit 1995 außerdem das kleinste Mitglied der Airbus- Familie, der A319, in Hamburg hergestellt. Dieses Flugzeug ist hat eine besondere Bedeutung, denn mit ihm werden erstmals nach der Beschränkung durch die Alliierten des 2. Weltkriegs wieder Passagierflugzeuge in Deutschland komplett zusammengebaut und an die Kunden ausgeliefert.

Neuentwicklungen werden in den eignen Versuchshallen der DASA getestet. Zur Zeit ist hier und im dazugehörenden Virtual-Reality-Labor das Engineering Mock-Up (EMU, 1:1-Modell) des geplanten A3XX (Megaliners) zu sehen. Im Versuch am EMU des Megaliners werden Studien zu verschiedenen Möglichkeiten der Bestuhlung, zu Gepäckablagen, Aufzügen, Kücheneinrichtungen (insbesondere Speisenerwärmung und Müllentsorgung), Erste Hilfe Bereiche, Unterbringung von Behinderten und Rettungsmöglichkeiten (Notrutschen o. ä.) durchgeführt. Für heutige Verhältnisse eindrucksvoll sind die technischen Daten des Megaliners, denn das Großraumverkehrsflugzeug A3XX soll mit mehr als 500 Sitzen ausgestattet sein, wobei die Länge und Spannweite jeweils etwa 80

Meter betragen. Das Flugzeug hat eine geplante Reisefluggeschwindigkeit von 0,85 Mach.

Zur Unterstützung ist ein VR-Labor (Virtual Reality) eingerichtet, in dem dem Besucher schon sehr früh ein plastischer und realitätsnaher Eindruck vom Flugzeug und vom Passagierraum dargestellt werden kann, ohne daß das Flugzeug bereits als reales Modell zur Verfügung steht.

Im Axel Springer Druckzentrum in Ahrensburg werden eine Reihe bekannter Printmedien wie Die Welt, Bild, Auto Bild, Computer Bild, etc., sowie Auftragsdrucke, z.B. Versandhauskataloge und Werbebroschüren, hergestellt. Dazu werden im wesentlichen die beiden Verfahren Tiefdruck und Offsetdruck verwendet.

Für den Produktionsbereich von Tageszeitungen (sie werden im Offsetverfahren hergestellt) ist Aktualität die wichtigste Vorgabe. Dazu werden die druckfertig aufbereiten Zeitungsseiten per Standleitung oder Richtfunkstrecke aus der City in Hamburg, dem Sitz der Redaktion, die für Inhalt und Layout zuständig ist, an das Druckzentrum Ahrensburg übertragen. Im Druckzentrum werden dann die für den Offsetdruck verwendeten Platten in einer Gelblicht-Dunkelkammer belichtet, wobei für jede der drei Grundfarben sowie für Schwarz eine eigene Platte erstellt wird. Diese Farbtrennung, die eine Anordnung von verschiedenen Druckwalzen mit sich bringt, sowie die hohe Durchlaufgeschwindigkeit des Papiers, stellen hohe regelungstechnische Ansprüche an die Druckstraßen. Dies zeigte sich u.a. beim automatischen Wechsel der Papierrolle, bei dem ohne Verringerung der Geschwindigkeit der Anfang der nachfolgenden Rolle mittels eines Klebestreifens auf die laufende Papierbahn aufgebracht wird, wobei gleichzeitig die alte Papierbahn abgeschlagen wird.

Zum reibungslosen Ablauf wird die Belieferung der Druckstraßen mit Papierrollen weitgehend von automatischen Flurförderfahrzeugen übernommen, lediglich das Einlegen der Rolle selbst ist Handarbeit.

Nach dem Verlassen der Druckstraße wird das bedruckte Papier geschnitten, gefaltet und anschließend automatisch in der entsprechenden Reihenfolge zusammengestellt. Hier werden auch die Werbebeilagen und andere Seiten, die bereits zu einem frühen Zeitpunkt gedruckt wurden zugeführt. Die fertiggestellten Zeitungen werden dann gestapelt und in Folie zu Paketen verschweißt. Die Pakete laufen direkt über eine Fördereinrichtung zur

Verladerampe und werden von dort mit Lieferfahrzeugen abtransportiert.

Mit dem Tiefdruckverfahren kann eine so hohe Aktualität, wie sie der Offsetdruck ermöglicht, nicht erreicht werden, denn der Aufwand bei der Erstellung der Druckzylinder ist deutlich höher. Auch aufgrund der höheren Rüstkosten eignet sich dieses Verfahren nur für Produkte mit geringerer Aktualität und ist nur bei hohen Auflagen wirtschaftlich. Bezeichnend für dieses Verfahren sind die hohe Standzeiten der Druckzylinder und eine wesentlich höhere Druckqualität, besonders beim Farbdruck. Daher kommt das Tiefdruckverfahren vor allem bei der Herstellung von Katalogen, Wochenmagazinen, Werbebeilagen etc. zum Einsatz. Beim Tiefdruckverfahren werden Stahlzylinder mit Kupfermantel verwendet, die poliert, graviert sowie verchromt und nach Erreichen der Druckauflage aufbereitet und wiederverwendet werden.

Der Gabelstaplerhersteller STILL, ein Tochterunternehmen des LINDE-Konzerns beschäftigt rund 1200 Mitarbeiter, die Gabelstapler verschiedener Bauarten und -größen, mit Hubgewichten von 1,5 bis maximal 8 Tonnen herstellen.

Sämtliche Teile der Baugruppe Hebehydraulik werden hier gefertigt, Bleche werden mit Hilfe modernster und hochgenauer Lasertechnik geschnitten, gebogen, tiefgezogen und zu Rahmen und Hubgerüsten verschweißt. Auch die erforderlichen Gegengewichte werden in der hauseigenen Gießerei produziert. Elektrische Steuerungen sind ein weiterer Bereich, auf dem STILL unabhängig von Zulieferern ist.

Im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und der Mitarbeitermotivation hat STILL ein leistungsfähiges Ideenmanagement verwirklicht, das sich der regen Beteiligung der Belegschaft erfreut und das im Gabelstaplerbau bestehende großes Entwicklungspotential erschließen hilft. Beispielsweise höhenverstellbare Fahrerinnen und ein in die Frontscheibe projizierter Blick nach hinten sorgen für Überblick bei jeder Traglast und in jeder Fahrtrichtung. Mit derartigen Innovationen in Funktion und Ergonomie will STILL die internationale Marktführerschaft sichern und ausbauen.

Die Firma Seca Meß- und Wägetechnik GmbH & Co., die sich unscheinbar in mitten eines Hamburger Wohngebiets befindet, zählt etwa 110 Mitarbeiter, die einen Jahresumsatz von etwa 30 Millionen Mark erwirtschaften. Der Betrieb ist 160 Jahre alt und unterhält Niederlassungen in Europa und in

Amerika. Das Werk hat in den letzten Jahren einen Wandel durchgemacht. So werden Tiefziehteile, die bis vor wenigen Jahren auf einer eigenen Tiefziehpressen hergestellt wurden, von Zulieferbetrieben bezogen. Ebenso wurden Galvanik, Verzinkerei, Pulverei und Lackiererei geschlossen. Neben Rentabilitätsgründen war insbesondere die Verschärfung der Umweltschutzaufgaben für Industriebetriebe in Wohngebieten ausschlaggebend. Den Kern des Unternehmens bildet der Fertigungs- und Montagebereich, wo Teile der Eigenfertigung hergestellt werden sowie die Waagen manuell endmontiert und anschließend verpackt werden. Die Produktpalette teilt sich im Wesentlichen auf in rein mechanische Waagen, die über Ausgleichsgewichte funktionieren, und Waagen mit Elektronik. Bei diesen wird die Gewichtskraft über einen Hebelmechanismus in eine Blechverformung umgesetzt. Auf dem Blech ist ein Dehnungsmeßstreifen angebracht, welcher die Verformung in ein elektrisches Signal wandelt. Die Anzeige des Gewichts erfolgt dann über eine LCD-Anzeige. Bei den modernsten Waagen wird das Meßergebnis des Dehnungsmeßstreifens nochmals elektronisch weiterverarbeitet. Da die Elektronik inzwischen auf SMD Technik umgestellt wurde und diese Bauteile aus Kostengründen Zukaufteile sind, müssen sie nach der Montage nur noch abgeglichen werden. Durch den relativ geringen Automatisierungsgrad kann bei der Montage flexibel und kurzfristig auf Bestellungen und Sonderwünsche seitens der Kunden reagiert werden.

3 Exkursion nach München im Oktober

Von der Firma Eurocopter in Donauwörth werden hauptsächlich Helikopter sowohl für zivile als auch für militärische Anwendungen hergestellt. Unter den Teilen, die von Eurocopter selbst gefertigt werden, haben die Rotorblätter einen besonderen Stellenwert, da es sich hierbei um Hochsicherheitsbauteile handelt. Sie werden in Compositbauweise, bei der einzelne Lagen übereinander geklebt werden, gefertigt. Die Rotorblätter besitzen dadurch eine hohe Zugfestigkeit in Längsrichtung aber auch eine hohe Biegsamkeit in Querrichtung. Neben der Produktion neuer Hubschrauber wird von Eurocopter auch die Überholung und Wartung von Militärhelikoptern durchgeführt.

Ein weiteres Geschäftsfeld des Unternehmens ist die Fertigung von Flugzeugkabinentüren für die verschiedenen Flugzeugtypen der Airbusreihe in Zusammenarbeit mit dem Mutterkonzern DASA und dem übrigen Airbus-Konsortium. Bei diesen tech-

nisch sehr anspruchsvollen und hochpräzisen Bauteilen kommen eigens entwickelte Fertigungs- und Montageverfahren, die ein Teil des Know-hows von Eurocopter darstellen, zum Einsatz.

Die Motor- und Turbinen-Union (MTU), die ihr Hauptwerk in München hat, gehört ebenfalls zur DASA. Am Standort arbeiten etwa 6600 Mitarbeiter, die sich mit der Entwicklung, Fertigung, Vermarktung und Betreuung von Triebwerken für zivile und militärische Anwendungen befassen. Die Kernkompetenzen des Unternehmens liegen auf der Systementwicklung von Nieder- und Hochdruckverdichtern, der Unterstützung bei Schulung und Logistik sowie der Erstellung und Umsetzung von Wartungskonzepten. Besonderes Know-how besitzt MTU bei der Fertigung von Turbinenschaufel. Diese sind sehr hohen thermischen Belastungen ausgesetzt, die mit den zunehmenden Leistungsanforderungen an die Triebwerke in den letzten Jahren gestiegen sind. So wird zum einen eine hochtemperaturbeständige Titanlegierung verwendet zum anderen müssen die Schaufeln zusätzlich gekühlt werden. Um einen Kühlluftstrom zu gewährleisten werden Bohrungen in die Schaufel eingebracht, die wegen der Härte des Materials und der geforderten Präzision durch Erodieren gefertigt werden.

Neben Prüfung von Turbinen und Turbinenteilen auf Prüfständen werden bei MTU in weiten Bereichen Berechnungsverfahren eingesetzt. So kann kostengünstig am Rechner simuliert werden, welche Auswirkungen und Beschädigungen ein Vogeleinschlag in ein Triebwerk verursacht.

Das Traditionsunternehmen Knorr-Bremse in München wurde 1905 gegründet und setzt seitdem technologische Standards beim Bau von Druckluftbremsen für Schienen- und Nutzfahrzeuge. In den letzten zehn Jahren entwickelte sich Knorr-Bremse durch grundlegende Umstrukturierung und Globalisierung des Unternehmens zu einem weltweit führenden Unternehmen der Bremstechnologie. So war Knorr-Bremse zum Beispiel maßgeblich an der grundlegenden Entwicklung von Scheibenbremsen in Nutzfahrzeugen beteiligt.

In den Werkshallen werden hauptsächlich Bremssysteme zusammgebaut, da die Einzelteilerfertigung vornehmlich an anderen Standorten oder durch Zulieferfirmen geschieht. Die Forschung und Entwicklung von Knorr-Bremse ist auf Schlüsselkomponenten ausgerichtet. So werden neuartige Entwicklungen in der Bremstechnologie, wie neue Sintermetallbeläge und Bremscheiben aus Kohlenwerkstoffen vorangetrieben. Auf speziellen

Prüfständen für Schienenbremsen können Bremsverhalten unter verschiedenen Bedingungen erprobt werden.

Bei der IABG (Industrieanlagenbetriebsgesellschaft) in Ottobrunn handelt es sich um ein technisches Dienstleistungsunternehmen, das in den 60er Jahren vom Bund als Erprobungsstelle für die Luft- und Raumfahrt gegründet wurde. Inzwischen beschäftigt sich die IABG aber mit der Beratung von Unternehmen in allen Industriezweigen.

Die IABG selbst stellt keine Produkte her, sondern ist ein reiner Dienstleister, der im Auftrag anderer Firmen Tests durchführt. In den Laboren der mechatronischen Abteilung stehen Resonanzprüfstände für Fahrzeugfedern, ein Prüfstand für ein adaptives Geländewagenfahrwerk und Prüfstände für die Beanspruchungssimulation von kompletten Flugzeugen. Herausragend ist der Prüfstand für ein Tornado-Kampfflugzeug, auf dem die Belastungskollektive eines gesamten Flugzeuglebens simuliert werden können. In einer anderen Abteilung befinden sich Testkammern zum Test der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von elektronischen Bauteilen. Hier können Voruntersuchungen entsprechend der Richtlinie für das CE Zeichen durchgeführt werden. Im Raumfahrttestzentrum werden im Reinraum unter simulierten Weltraumbedingungen Satelliten und Raketenbauteile auf ihre mechanische Festigkeit getestet.

Das Deutsche Patent- und Markenamt ist zum einen für die Patentprüfung zuständig, zum anderen bietet es für jedermann die Möglichkeit, Patente zu recherchieren. Dazu steht die Auslegehalle zur Verfügung, in der die meisten deutschen und internationalen Patente in Papierform vorhanden sind. In Zukunft wird die Patentrecherche mittels Rechner möglich sein. Dazu wird das neu entwickelte DEPATIS - Patentinformationssystem genutzt, das momentan noch in der Testphase ist. Mit diesem wird ein einfacher, schneller und strukturierter Zugriff auf alle seit den 70er Jahren veröffentlichten nationalen und internationalen Patentschriften möglich sein.

Auf dem seit 1936 bestehenden Fliegerhorst Erding ist das Luftwaffenversorgungsregiment 1 mit zur Zeit 650 Soldaten und 850 zivilen Mitarbeitern stationiert. Diese Einheit ist zuständig für Depot- und Bedarfsinstandsetzung von Bundeswehrkampfflugzeugen. Jedes Kampfflugzeug kommt planmäßig nach 10 Jahren oder 2500 Flugstunden zur großen Depotinspektion in die Luftwaffenwerft 13. Dies beinhaltet eine komplette Demontage des Flug-

zeugs, eine Entfernung des Lacks und eine Korrosionsschutzbehandlung der Einzelteile. Nach dem Zusammenbau erfolgt eine Nachrüstung der Elektronik sowie der Auftrag einer neuen Lackierung. Vor der Rückführung in die Einheit müssen zum Wiedererhalt der Luftverkehrszulassung abschließend Probeflüge absolviert werden. In der Triebwerksinstandsetzungshalle werden Düsentriebwerke sowohl planmäßig instandgesetzt als auch Schadensfälle wie Titanbrand oder zerstörte Schaufeln, zum Beispiel durch Vogelschlag, behoben. Eine Modulbauweise der neueren Triebwerke ermöglicht dabei eine Verkürzung der Verweilzeit in der Instandsetzung. Zu dieser Einheit gehören daneben auch zwei Prüfstände, auf denen die instandgesetzten Triebwerke vor dem Einbau in die Jets abschließend getestet werden. Bei voller Triebwerksleistung hat beispielsweise ein J 79 Triebwerk der F4 Phantom einen Kraftstoffverbrauch von 5,5 Litern pro Sekunde.

Die Brauerei Erdinger Weissbräu erzielt eine Jahresproduktion von 1,4 Mio. Hektoliter Bier und zählt damit zu den großen Brauereien in Deutschland. Aus einem werkseigenen 157 Meter tiefen Brunnen wird bei einer stündlichen Förderleistung von 360 Kubikmeter, das Brauwasser geschöpft. Das damit gebraute Bier wird in einer hochmodernen Anlage in 170.000 Flaschen und 120 Fässer pro Stunde gefüllt, die dann in einem rechnergesteuerten, vollautomatischen Hochregallager zur Nachreifung lagern.

4 Zusammenfassung

Während der beiden Exkursionen, die das IMW 1999 durchgeführt hat, konnten den Teilnehmern detaillierte Einblicke in verschiedenste Industriebereiche vermittelt werden. Dabei reichte das Spektrum der besichtigten Firmen von kleinen und mittelständischen Unternehmen bis hin zu großen multinationalen Konzernen und Unternehmensverbänden des klassischen Maschinenbaus und der Luft- und Raumfahrttechnik. Es hat sich gezeigt, daß in allen Firmen spezielles Know-how vorhanden ist, das gepflegt und weiterentwickelt werden muß. Um dies zu realisieren besteht ein großer Bedarf an hochqualifizierten Nachwuchskräften insbesondere aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften. Aus Gesprächen mit den Personalleitern der verschiedenen Unternehmen hat sich herausgestellt, daß die Absolventen der TU Clausthal in bester Weise für den Einstieg ins Berufsleben ausgebildet und vorbereitet sind.