

Technische Ausrüstung, Kooperationsangebote und Forschungsschwerpunkte des Institutes

Institut

Die Lehre, Ausbildung, Forschung und Entwicklung am Fritz-Süchting-Institut für Maschinenwesen (IMW) deckt folgende Bereiche ab:

- Konstruktion und Berechnung von Maschinenteilen
- Konstruktionssystematik
- Rechnereinsatz im Maschinenbau
- Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen
- Maschinenakustik
- Experimentelle Festigkeitsermittlung und Spannungsoptik
- Technische Normung

Das interdisziplinäre Team am IMW besteht aus ca. 30 wissenschaftlichen Mitarbeitern/-innen aus den Bereichen Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Informatik und Physik. Weitere 11 Mitarbeiter/-innen und 7 Auszubildende arbeiten in der Verwaltung, mechanischen und elektronischen Werkstatt.

Technische Ausrüstung

Für die entsprechenden Forschungsschwerpunkte verfügt das IMW über gut ausgestattete Labore (Spannungsoptik, Akustik, CIM), diverse maschinentechnische Prüfstände und die notwendige Rechnerausstattung.

Die Untersuchung von Maschinenelementen kann auf zwei hydraulischen Verspannprüfständen, einem Torsions-Schwingprüfstand, einem Umlauf-, Biege- und Torsionsprüfstand sowie einer liegenden Zugprüfeinrichtung durchgeführt werden. Eventuelle berührungslose Übertragungen von Meßwerten werden mit einer 64 Kanal Telemetrie-einrichtung bewältigt. Ein Schleuderprüfstand für schnell drehende Maschinenteile (z.B. Rotoren, Abweiseradwindsichter), ein Prüfstand für Feinprallmühlen, eine Reaktionsschwingmühle für Gas-Feststoffreaktionen im Semi-Batch-Betrieb und ein Injektorprüfstand ergänzen die Prüfeinrichtungen des IMW für Untersuchungen an verfahrenstechnischen Maschinen.

Das Labor für statische Spannungsoptik verfügt über Einrichtungen und Werkstattinfrastruktur für spannungsoptische Untersuchungen an Bauteilmö-

dellen von mikroskopischer Größe bis zu einer Größe von 1,2 m. Die hierzu zum Teil notwendige eigenspannungsarme Bearbeitung von Modellmaterialien werden von der Institutswerkstatt sachkundig ausgeführt ebenso wie die aufgabenspezifische Anfertigung von Belastungseinrichtungen. Die technische Ausstattung des Labors für dynamische Spannungsoptik ermöglicht Messungen an hochfrequent belasteten Bauteilen. Mittels eines elektrodynamischen Schwingerregers können Bauteile gezielt frequenzselektiven Belastungen bis zu einer Frequenz von 10 kHz unterworfen werden. Der Einsatz als optisches Ganzfeldverfahren ermöglicht darüber hinaus auch die Visualisierung sich einstellender Beanspruchungszustände, wie sie bei Stoßanregungen oder im Bereich der Ballistik auftreten.

Das Akustiklabor am IMW verfügt über ein umfangreiches Meßequipment sowie einen schallarmen Raum zur Erfassung und Auswertung des von Maschinenstrukturen abgestrahlten Schalldruck- und Schalleistungspegels. Neben Schmalbandanalysen mittels eines FFT-Analysators bietet ein verfügbarer Bandpaßfilter die Möglichkeit der Terz- und Oktavanalyse. Mittels eines Handschallpegelmessers können auch schnelle Vorortmessungen durchgeführt werden.

Das CIM-Labor besteht aus zwei 4 Achsen Fräsmaschinen (MAHO MH700S/MH600), einer Drehmaschine (Monforts MNC 5), einer Senkerodiermaschine (CHARMILLER ROBOFORM 505) mit 3D Bahnsteuerung, und einer ZEISS Koordinatenmeßmaschine mit NC-Rundtisch. Zur CAM-Lösung der Firma DLoG gehören ein werkstattorientiertes NC-Programmiersystem, Einrichtungen zur Direktübertragung von NC-Programmen an die Maschinensteuerungen und Anwendungen zur Maschinen-/Betriebsdatenerfassung sowie zur Maschinenzustandsanzeige. Als CAD/CAM-System wird Pro/Engineer mit Pro/Manufacturing eingesetzt. Maschinenspezifische Postprozessoren erlauben eine durchgängige CAD/NC-Verfahrenskette. SAP R/3 wird als PPS-System genutzt.

Die Rechnerausstattung umfaßt sechs Server, die die insgesamt ca. 100 Rechner des Institutes vernetzen. Diese umfassen einen speziellen Internetserver (WWW/EMail/FTP), einen Apple Macintosh

Server, einen Windows NT Server und einen Abteilungsserver SUN SPARC 1000 zur Versorgung der 50 SUN Workstations. Als Standardsoftware stehen eine Vielzahl von Programmen zur Verfügung unter anderem die CAD Pakete ProEngineer, Catia sowie die FEM Programme MARC/ MENTAT und ProMechanica. Zwei spezielle Mehrprozessorrechner (IBM RS6000, SUN SPARC 20) stehen als COMPUTE-Server für FEM Berechnungen und kinematische Simulationen zur Verfügung.

Kooperationsangebote

Das IMW arbeitet in einer Vielzahl von Projekten in enger Kooperation mit namenhaften Industrieunternehmen in allen Tätigkeitsbereichen zusammen:

Entwicklung und Fertigung

- Entwicklung neuer Konstruktionen,
- Fertigungsmöglichkeiten für Prüfkörper und Nullserien,
- Softwareentwicklung zur Simulation und Optimierung von Fertigungsverfahren und zur Unterstützung des Konstruktionsprozesses.

Messungen und Berechnungen

- Durchführung von komplexen Festigkeitsberechnungen und -nachweisen mit Hilfe der FEM (2D/3D),
- Vermessung und Qualitätskontrolle auf der Koordinatenmeßmaschine,
- DMS-Messungen unter Betriebsbedingungen an Maschinenteilen,
- Durchführung von maschinenakustischen Untersuchungen und Optimierungen,
- Durchführung von Verschleiß- und Festigkeitsuntersuchungen auf den Prüfständen.

Beratung und Gutachten

- Beratung, Untersuchung und Erstellung von Gutachten zur Bauteilfestigkeit,
- Beratung und Gutachten zur Konstruktion lärmarmen Maschinen,
- Beratung im Rahmen der Einführung von Qualitätsmanagementsystemen entsprechend DIN EN ISO 9000 ff.,
- CAD, FEM Beratung und Einführung in Betriebe,
- Beratung und Hilfestellung bei der Beantragung und Durchführung von nationalen und internationalen Forschungsprojekten.

Durch die interdisziplinäre Zusammensetzung werden im Institut auch Entwicklungsprojekte für komplette Maschinen und Steuerungen durchgeführt. Die Zusammenarbeit kann auch über Praktika, Studien- und Diplomarbeiten erfolgen.

Neben den oben aufgeführten Angeboten bietet das Institut für Maschinenwesen interessierten Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen, Beratungen zu den europäischen Förderungsmaßnahmen an. Dies beinhaltet neben der Beratung zur Einwerbung von Fördermitteln auch Hilfestellung bei der Vorbereitung, der Durchführung und der Partnersuche bei europäischen Forschungsprojekten.

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsschwerpunkte gliedern sich in fünf Bereiche:

Konstruktion und Berechnung von Maschinenteilen

Neben allgemeinen Fragen der Maschinenelemente wie Beanspruchungsermittlung, Reibung, Verschleiß und Tragfähigkeit stehen folgende Maschinenelemente im Vordergrund:

- Welle-Nabe-Verbindungen (u.a. Zahn- und Keilwellen-Verbindungen und geschwächte Preßverbindungen),
- Ausgleichkupplungen,
- Seiltrommeln (ein- und mehrlagig bewickelt),
- Bolzen-Lasche Verbindungen,
- Verbindungstechnik Metall-Keramik bei hohen Temperaturen,
- Verbindungselemente unter hohen mechanischen und thermischen Belastungen.

Weitere Forschungsprojekte beschäftigen sich mit der Beanspruchungsanalyse und Optimierung stoßbelasteter Maschinenteile, mit der elasto-plastischen Beanspruchung von Maschinenelementen und der Entwicklung von Berechnungssoftware für Maschinenelemente.

Konstruktionssystematik und Rechnereinsatz im Maschinenbau

Die Entwicklung von Konstruktionsinformationssystemen zur Unterstützung des Produktentwicklers unter Einbeziehung aller Produktlebensphasen sind Gegenstand verschiedener Forschungsprojekte. Als Grundlage für ein phasenübergreifendes Arbeiten stehen insbesondere die Entwicklung von Schnitt-

stellen und der Produktdatenaustausch (STEP ISO 10303/ISO 13584) im Vordergrund. Weitere Projekte beschäftigen sich mit:

- dem Management kooperativer Produktentwicklungsprozesse,
- dem Qualitätsmanagement in der Konstruktion,
- der Werkstoffauswahl in der Konstruktion,
- der Simulation, Berechnung und Optimierung von kinematisch komplexen Fertigungsverfahren (Zahnkantenabdachungen, Wirbelfräsen),
- dem fertigungsgerechten Konstruieren insbesondere an Bauteilen aus Feinblech.

Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen

Schwerpunkt der Untersuchungen und Entwicklungen von verfahrenstechnischen Maschinen unter besonderen mechanischen, chemischen und thermischen Belastungen sind:

- Entwicklung von Heißgasumwälzaggregate,
- Entwicklung von Reaktionsmühlen,
- Untersuchung der Zusammenhänge beim Prallmahlen,
- Gestaltung schnell laufender Rotoren (Windsichter/Prallmühlen),
- Entwicklung von Maschinenelementen und Verbindungstechniken für hohe Temperaturen (über 1000° C),
- chemisches Recycling von Kunststoffen,
- Niedertemperaturrauchgasentschwefelung,
- Entwicklung lärmarmen, schnell laufender Mühlen.

Weitere Forschungsvorhaben beschäftigen sich mit KI-Systemen und der Konstruktionssystematik an Maschinen der Verfahrenstechnik und der Baureihenentwicklung.

Maschinenakustik

Im Rahmen der Maschinenakustik werden Forschungsarbeiten zur Lärminderung von Bauteilen und Maschinensystemen durchgeführt. Neben experimentellen Untersuchungen und Entwicklungen zu Körperschall, Schallemission und Körperschallimpedanzelementen stehen insbesondere die Entwicklung von Konstruktionssystematiken und von Beratungssystemen zur Konstruktion lärmarmen Maschinen im Vordergrund.

Experimentelle Festigkeitsermittlung

Ziel eines DFG Projektes ist es ein quantitatives spannungsoptisches Verfahren der experimentellen

Festigkeitsermittlung für mechanische Bauteilanisotropien zu entwickeln, mit dem die Richtungsabhängigkeit der Bauteilfestigkeit modelliert werden kann. Weitere Forschungsvorhaben befassen sich mit der Lebensdaueruntersuchung von Zahnwellen.