

## Forschungsaktivitäten des Instituts für Maschinenwesen

### Konstruktion und Berechnung von Maschinenteilen

- Beanspruchungsermittlung;
- Reibung und Verschleiß an Welle-Nabe-Verbindungen und Ausgleichkupplungen;
- Tragfähigkeitsberechnung und Gestaltfestigkeitsermittlung an Zahnwellen-Verbindungen;
- Geschwächte Schrupfverbindungen, Beanspruchungen und Berechnung;
- Seiltrommeln (ein- und mehrlagig bewickelt);
- Bolzen-Lasche-Verbindung unter komplexen Betriebslasten;
- Passungs- und Laufverhalten von Mitnehmerverzahnungen;
- Verbindungselemente unter hohen mechanischen und thermischen Belastungen;
- Modelluntersuchungen zur elasto-plastischen Beanspruchung von Maschinenelementen;
- Verbindungstechniken Metall-Keramik bei hohen Temperaturen;
- Beanspruchungsanalyse und Optimierung stoßbelasteter Maschinenteile;
- Berechnungssoftware zur Auslegung von Maschinenelementen;
- Baureihen- und Baukastenentwicklung von Maschinen.

### Konstruktionssystematik und Informationstechnik

- Schnittstellen für CAD-Systeme zu FEM-, Berechnungs-, Organisationsprogrammen;
- Entwicklung von Kurven- und Variantenprogrammen;
- Einbindung von Konstruktionsdaten in den Produktdatenaustausch;
- Anwendung von Datenbanken im CIM-Umfeld und von Konstruktionsinformationssystemen;
- Strategien zur Informationserfassung, Datenhaltung und -verteilung;
- Konstruktionsinformationssysteme;
- Übergabe von CAD-Daten in den Fertigungsprozeß;
- Dreidimensionales Konstruieren und Tolerieren;
- Entwicklung von CAD-Anwendungssystemen;
- CAD-CIM-Schnittstellen-Normierung in der rechnergestützten Fertigung;
- Schnittstelle Konstruktion-Fertigungsprozeß;
- Einbindung von CAD (2D/3D) in den Konstruktionsprozeß;
- Erprobung von Konzepten auf der Schnittstelle Konstruktion-Fertigungsprozeß, insbesondere in der CAD-NC-Verfahrenskette;
- CAD-gestützte Simulation von Fertigungsverfahren;
- Ermittlung von Daten zur Qualitätssicherung und Übergabe zur Konstruktion;
- Werkzeugdatenverwaltung;
- Aufbau und Gestaltung WWW-Servern.

### Verfahrenstechnische Maschinen

- Konstruktionssystematik an Maschinen der Verfahrenstechnik, Expertensysteme für verfahrenst. Maschinen;
- Entwicklung von Heißgasumwälzaggregate;
- Entwicklung von Reaktionsmühlen;
- Untersuchung der dyn. Zusammenhänge beim Prallmahlen;
- Gestaltung schnelllaufender Rotoren der Verfahrenstechnik (Windsichter, Prallmühlen usw.);
- Entwicklung von Maschinenelementen und Verbindungstechniken bei hohen Temperaturen (über 1000 °C);
- Entwicklung verfahrenstechnischer Maschinen für das chemische Recycling von Kunststoffen;
- Entwicklung einer verfahrenstechnischen Maschine für das Niedertemperaturrauchgasentschwefeln;
- Entwicklung lärmarmen, schnelllaufender Mühlen;
- Baureihenentwicklung von Kreislaufreaktoren mit innenliegendem Kreislauf für Gasphasenreaktionen.

## **Maschinenakustik**

- Geräuschminderung von Einzelmaschinen und Maschinenhallen;
- Systematisches Konstruieren lärmarmen Maschinen und Schallminderung;
- Schallminderung an Druckluft-Drehantrieben;
- Durchströmte Absorptionsschalldämpfer;
- Untersuchungen zu Körperschall;
- Entwicklung von Körperschall-Impedanzelementen;
- Schallemission, Schallanalyse im schallarmen Raum;
- Entwicklung eines Konstruktionsberatungssystems Akustik;
- Arbeitsmethodik lärmarmes Konstruieren.

## **Pneumatik**

- Betriebsverhalten pneumatischer Antriebe;
- Widerstandsverhalten pneumatischer Schaltelemente in stationärer und instationärer Strömung;
- Konstruktion schneller Druckventile;
- Systeme von Luftfedern und Ventilen zur Erzeugung vorgewählter Federkennlinien;
- Kombination von Über- und Unterdrucksystemen für die Antriebstechnik.

## **Experimentelle Festigkeitsermittlung**

- Ermittlung und Beurteilung der Beanspruchung von Bauteilen und deren festigkeitsmäßige Optimierung;
- unter statischer Beanspruchung (ebene und allgemeine räumliche Spannungszustände);
- unter dynamischer Beanspruchung (stoßartige Belastung, Ausbreitung von Spannungswellen);
- unter elasto-plastischer Beanspruchung (Kerbwirkung, Festigkeitserhöhung durch plast. Formgebung);
- automatische Auswertung spannungsoptischer Aufnahmen mittels digitaler Bildverarbeitung;
- Hybridverfahren Spannungsoptik- Moiré zur Untersuchung nichtlinear-elastischer Werkstoffe;
- Entwicklung neuer spannungsoptischer Werkstoffe und Auswerteverfahren zur Erfassung plastischer bzw. hochdynamischer Vorgänge;
- kristalline Werkstoffe zur Modellierung anisotropen Materialverhaltens;
- Einsatz der Moiré-Meßtechnik für Anwendungsfelder mit hohen Temperaturen (Dehnungsmessungen an Heißluftventilatoren) sowie zur Erfassung von Dehnungsfeldern bei hochdynamischen Beanspruchungen;
- Durchführung von Beanspruchungsanalysen von Maschinen / Maschinenteilen im Betrieb unter Verwendung von hochdynamischen Multiplexern in Verbindung mit einer Telemetrieanlage.

## Leistungsangebote

### **Beratung und Erstellen von Gutachten**

- Festigkeit von Bauteilen;
- Berechnung, Untersuchung, Messung;
- Entwicklung neuer Konstruktionen;
- Simulation von Fertigungsverfahren;
- CAD-Einführung in Betriebe;
- Erstellung von Schnittstellen.

### **Fort- und Weiterbildung**

Seminare:

- Methodisches Konstruieren;
- Gestalten lärmarmer Maschinen;
- CAD-Einführung;
- CIM-Einführung;
- FEM-Einführung;
- Baukasten-Baureihenkonstruktion;
- Kostenbewußtes Konstruieren;
- Erzeugnisstrukturen und Stücklistenwesen;
- Pneumatische Antriebstechnik.

### **Kooperation mit der Industrie**

- Werkzeugmaschinenindustrie;
- Verfahrenstechnische Industrie;
- Schwermaschinenindustrie;
- Automobilindustrie;
- Maschinen- und Apparatebauunternehmen allgemein.

## **Prüfstände, Laboratorien und Rechnerausstattung des Institutes für Maschinenwesen**

### **Prüfstände für Untersuchungen an Maschinenelementen**

- Hydraulische Verspannungsprüfstände zur Untersuchung von Antriebselementen mit bis zu 314 kw umlaufender Leistung;
- Torsion-Schwingungsprüfstand zur experimentellen Ermittlung der Gestaltfestigkeit;
- Umlauf-, Biege- und Torsions-Prüfstand für universelle Untersuchungen an Verbindungselementen;
- Liegende hydraulische Zugprüfeinrichtung;
- 32 + 3 Kanal, gemultiplexte Telemetrieanlage zur berührungslosen Übertragung von Meßwerten, portabel.

### **Prüfstände zur Untersuchung verfahrenstechnischer Maschinen**

- Schleuderprüfstand für schnell drehende Rotoren (Windsichter);
- Prüfstand für Feinprallmühlen;
- Reaktionsschwingmühle für Gas-Feststoffreaktionen im Semi-Batch-Betrieb.

### **Spannungsoptisches Labor**

- Dyn. spannungsoptische Bank mit Belastungseinrichtungen und elektronisch gesteuertem Einzelblitz;
- Frequenzselektiver spannungsoptischer Prüfstand (1kN Shaker ) mit paralleler Messung der Transferfunktion, Durchgangs-, Einfügungsdämmung, Impedanz an Strukturen mit genormten Prüfabläufen.
- Versuchsanlage zum hybriden Meßverfahren mit Spannungsoptik und Moiré (dyn. Nichtlinearitäten);
- Opt. Bank zur Trennung und Vervielfachung der Verschiebungsisotheten mittels Weißlichtzerlegung;
- Modellerstellungs- und Auswertungseinrichtungen ebener und räumlicher spannungsoptischer Modelle;
- Bildverarbeitungssystem zur Bildauswertung der Aufnahmen von optischen Verfahren;
- Projektionspolariskop zur Auswertung von Spannungszuständen;
- Polarisationsmikroskop für Textur- und Rekristallisationsuntersuchungen;
- Spannungsoptische Untersuchungen im elasto-plastischen Bereich mit dem Werkstoff Silberchlorid.

### **Akustisches Labor**

- Schallarmer Raum;
- Schallpegelmessung von 4 Hz - 100 kHz;
- Terz- und Oktavfilter nach DIN-, IEC- und ANSI-Anforderungen;
- Hand-Schallpegelmesser mit Terz- und Oktavfilter;
- FFT-Analyse, Schmalbandanalyse.

### **CIM-Labor**

- 4-Achsenbearbeitungszentrum;
- 5-Achsenbearbeitungszentrum;
- CNC-Drehmaschine mit interpolierender C-Achse;
- Senkerodiermaschine mit 3D-Bahnsteuerung;
- Koordinatenmeßgerät mit NC-Rundtisch;
- Werkzeugvoreinstellgerät.

### **Rechnerausstattung am Institut für Maschinenwesen**

- Fileserver (Unix): SparcServer 1000 (2 CPU's, 64Mb, 15 Gbyte);
- Fileserver (PC-Bereich): SparcStation 10/40 (64Mb, 6 Gbyte), PC Pentium 90 (32 Mb, 3 Gbyte);
- Batch: SparcStation 10/41 (64Mb, 1,5Gbyte), IBM 590H (64Mb, 2 Gbyte);
- Netzverwaltung / -dienste: SparcStation2 (32 Mb, 2 Gbyte);
- Arbeitsplätze: 35 Unix-Workstations (Sun), 35 Apple Macintosh, 4 XTerminals, 8 PC, 4 Meßrechner
- Vernetzung: Localtalk, 10Base2, 10Base5, 10BaseT, 10Base-FL.