

Institut für Mechanik

In der Mechanik steht unter anderem die Entwicklung von schnellen effizienten Algorithmen zur Simulation von großen mechanischen bzw. mechatronischen Systemen im Vordergrund. Die zu entwickelnden Modelle sollten von daher so einfach wie möglich, aber so genau wie nötig sein. Um dieses Optimum zu finden, sind experimentelle Grundlagenuntersuchungen hinsichtlich spezieller physikalischer Effekte und auch experimentelle Untersuchungen am realen System erforderlich. Erst das Zusammenwirken von Theorie, Numerik und Experiment führt auf ein besseres Verständnis des zu untersuchenden Systems und damit auf eine effiziente Modellierung, die dann auch aufgrund der effizienten Funktionsweise Eingang in die Praxis finden wird.

In diesem Sinne forscht das Institut für Mechanik auf folgenden Gebieten: Mehrkörperdynamik, Schwingungstechnik, Maschinendynamik, Fahrzeugdynamik, Kontaktmechanik, Mechatronik, Kinematik und Robotik. Im Folgenden werden drei Arbeitsschwerpunkte, die sich aus mehreren Forschungsgebieten zusammensetzen, kurz vorgestellt.

Reibungsdämpfung von Turbinenschaufeln und Motoren

In vielen Dampf- und Gasturbinen werden heute Reibelemente erfolgreich eingesetzt, um Schwingungsamplituden zu reduzieren und somit das Risiko eines Schaufelschadens deutlich zu mindern. Das Prinzip ist einfach: Werden die Schaufeln in Schwingungen versetzt, kommt es in den Kontaktzonen zwischen den Schaufeln zu Relativbewegungen und trockener Reibung. Die hierbei stattfindende Umsetzung von Bewegungs-

in Wärmeenergie führt letztlich zu geringeren Schwingungsamplituden der Schaufeln und somit zur Erhöhung der Lebensdauer.

Effiziente Näherungs- und Lösungsverfahren zur Berechnung erzwungener Schwingungen von Turbinenschaufeln mit Reibkontakten werden weiter entwickelt. Insbesondere wird versucht, das entwickelte Berechnungsverfahren auf die Berechnung des Schwingungsverhaltens von Motoren, s. Abb. 1, zu übertragen und experimentell abzusichern.

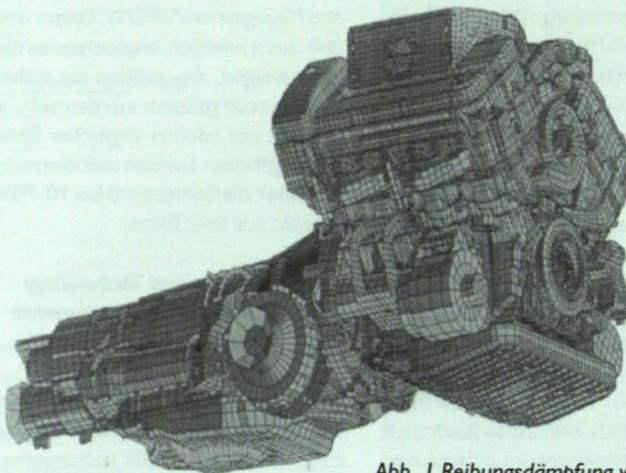


Abb. 1 Reibungsdämpfung von Motoren

Verschleißberechnungen von Rad-Schiene Rollkontakten

Die Räder von Rad-Schiene Systemen können durch Verschleiß mit der Zeit unrund werden, wobei die Kontur der Radoberfläche in Umfangsrichtung wellenförmig wird. Diese Unrundheiten führen auf eine erhöhte Geräuschentwicklung, Wartung, Schädigung von Rad und Schiene und eine reduzierte Betriebssicherheit. Deshalb wird ein Berechnungsverfahren zur Simulation des Verschleißverhaltens unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung im Kontakt entwickelt um die Ursachen für den wellenförmigen Verschleiß zu klären. Dieses Berechnungsverfahren erlaubt eine schnelle Berechnung der generalisierten Kontaktkräfte für die räumliche Bewegung von Rad und Schiene. Auch hier zeigt der Vergleich Messung-Rechnung eine gute Übereinstimmung. In Abb. 2 ist der berechnete Verschleiß in Abhängigkeit von der Umfangskoordinate xR und der Querkoordinate yR dargestellt.

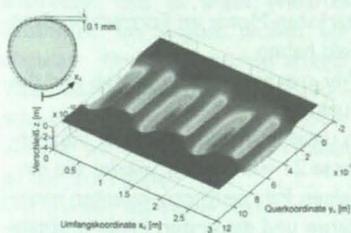


Abb. 2 Verschleißberechnung von Rad-Schiene Rollkontakten

Instationäre Berechnung von Reifen-Straße Rollkontakten

Stationäre Reifenmodelle verlieren ihre Genauigkeit, wenn die Bewegung des Reifens oszillierende Anteile mit höheren Frequenzen enthält. Ein Berechnungsverfahren zur Behandlung von transienten Rollkontaktproblemen unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung am Beispiel des Kontaktes Reifen/Straße wird entwickelt, das allgemein in Mehrkörperprogrammssystemen eingesetzt werden kann. Dieses instationäre Rollkontaktmodell soll experimentell mit Hilfe einer mobilen Messeinrichtung, vgl. Abb.3, überprüft werden.



Abb. 3 Mobile Messeinrichtung

Kinematik und Robotik

Behandelt werden Fragen der Analyse und Synthese von ebenen und räumlichen, offenen oder geschlossenen kinematischen Ketten. Weiters werden Fragen bezüglich der Arbeitsräume und der Singularitäten von ebenen und räumlichen seriellen und paralle-



Prof. Sextro

len Robotern, s. Abb. 4, beantwortet. Ein weiteres behandeltes Gebiet ist die Kalibrierung von derzeit ebenen Parallelmanipulatoren sowie Messtastern in Robotermesssystemen.

Beispiele:

- Analyse und Synthese von Viergelenken und anderer Mechanismen
- Arbeitsräume und Singularitäten ebener und räumlicher Stewart-Gough Manipulatoren
- Inverse und Direkte Kinematik vieler Robotikanwendungen (IR, SGP, ...)
- Parallele Seilroboter
- Kalibrierung einer ebenen SPS-Plattform
- Messtasterkalibrierung



Abb. 4 Parallelmanipulator