

## **Bachelor- und Masterarbeiten am Institut für Maschinenlehre und Fluidtechnik WS 2024/25**

**Betreuerin: Univ.-Prof.<sup>in</sup> DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Gudrun Mikota**

---

### **Ultraschall-Volumenstrommessung**

In hydraulischen Systemen können Volumenströme durch Zahnradsensoren oder Messturbinen gemessen werden. Solche Sensoren werden durchströmt und müssen ins System integriert werden. Die Trägheit der eingebauten Rotoren begrenzt die messbaren Frequenzen und ändert das dynamische Verhalten des Systems. In einer Seminararbeit wurden Ultraschallsensoren für die Volumenstrommessung in Hydrauliksystemen vorgestellt. Solche Sensoren bestimmen die lokalen Volumenströme von außen und erreichen wesentlich höhere Grenzfrequenzen.

#### **Bachelorarbeit Mechatronik**

Zum Vergleich unterschiedlicher Volumenstromsensoren soll im Labor eine Messstrecke aufgebaut werden, die sowohl einen herkömmlichen Sensor als auch das erforderliche Rohrleitungsstück für einen Ultraschallsensor enthält. Die Messstrecke wird über ein Servoventil versorgt, mit dem ein definierter dynamischer Volumenstrom eingepreßt werden kann. Zur Stabilisierung des Drucks wird vor dem Servoventil ein Speicher und nach der Messstrecke eine Kombination aus Speicher und Druckbegrenzungsventil verwendet, entsprechende Drucksensoren werden vorgesehen. Mit diesem Versuchsaufbau sollen Ultraschallsensoren verschiedener Hersteller getestet und mit Referenzmessungen verglichen werden.

### **Hydraulischer Mehrachsprüfstand**

Für grundsätzliche Untersuchungen energiesparender hydraulischer Konzepte planen wir einen Prüfstand mit einem Elektromotor, einer oder mehreren Pumpen und mehreren Verbrauchern, die definierte Trajektorien durchfahren. Für die Steuerung der einzelnen Komponenten sollen unterschiedliche Konzepte erprobt werden. Beim Durchfahren der Trajektorien wird der Energieverbrauch des Elektromotors gemessen, um die Konzepte miteinander vergleichen zu können.

#### **Bachelorarbeit Maschinenbau / Mechatronik**

Mit den Erkenntnissen aus einem provisorischen Aufbau soll ein Rahmen zur Aufnahme von zwei miteinander verspannten Hydraulikzylindern konstruiert werden. Der Rahmen soll dreifach stapelbar ausgeführt sein und unterschiedliche Kombinationen von Arbeits- und Lastzylinder aufnehmen können. Die ausgewählten Arbeitszylinder werden von einer mobilen Arbeitsmaschine entnommen. Daraus ergeben sich erforderliche Dimensionen für die Lastzylinder sowie die versorgende Hydraulikanlage. Durch Berechnungen und Simulationen soll sichergestellt werden, dass der gesamte Aufbau die gegebenen räumlichen, statischen, hydraulischen und elektrischen Begrenzungen einhält.

## **Bachelor- und Masterarbeiten am Institut für Maschinenlehre und Fluidtechnik WS 2024/25**

**Betreuerin: Univ.-Prof.<sup>in</sup> DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Gudrun Mikota**

---

### **Pulsationstilger für eine Zahnradpumpe**

In hydraulischen Anlagen entstehen Druckpulsationen durch die diskontinuierliche Arbeitsweise hydraulischer Pumpen. In Folge kommt es zu Schwingungen und Lärm, im Resonanzfall bis zu festigkeitskritischen Ausschlägen und Gefahr der Kavitation. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde ein in den Antriebsstrang integrierter Pulsationstilger für eine Radialkolbenpumpe entwickelt und erfolgreich getestet. Berechnungen zeigen eine besonders gute Wirkung solcher Tilger für Zahnradpumpen.

#### **Masterarbeit Maschinenbau / Mechatronik**

Für den Antriebsstrang einer Zahnradpumpe soll eine passende Tilgerkupplung ausgelegt und entworfen werden. Die unterste Torsionseigenform des Antriebsstrangs bildet einen mechanischen Tilger für das an die Pumpe angeschlossene hydraulische Schwingungssystem. Der Tilger wird dabei auf eine Eigenfrequenz des Hydrauliksystems abgestimmt, wodurch die Druckpulsationen bei dieser Eigenfrequenz stark reduziert werden sollen. Zum Nachweis der Tilgungswirkung soll ein Versuch mit einem drehzahlverstellbaren Elektromotor, der Tilgerkupplung, der Zahnradpumpe und einem passenden Hydrauliksystem aufgebaut werden. Die für die Tilgungswirkung wesentlichen Dämpfungsparameter sollen aus Messergebnissen identifiziert und bei Bedarf an der Tilgerkupplung nachjustiert werden.

### **Energieeffizienter Gelenksantrieb**

Gelenksantriebe in Bau-, Land- und Forstmaschinen werden durch Hydraulikzylinder verstellt, die über Proportionalventile gesteuert werden. Diese Ventile befinden sich direkt im Leistungsweig des Antriebs und erzeugen hohe Drosselverluste. Zur Energieeinsparung soll versucht werden, die Steuerung vom Leistungsweig zu trennen.

#### **Masterarbeit Mechatronik / Maschinenbau**

Zur Steuerung eines Gelenksantriebs soll der Hebelarm des Hubzylinders bezüglich des Drehpunktes verstellt werden. Dazu wird einer der Anlenkpunkte über einen Stellzylinder positioniert. Der Stellzylinder wird über ein Proportionalventil gesteuert und verstellt das Moment des Hubzylinders am Gelenk. Die Krafrichtung des Hubzylinders wird durch ein Schaltventil definiert. Die übertragene Leistung teilt sich zwischen Hub- und Stellzylinder auf. Der verstellbare Anlenkpunkt des Hubzylinders kann durch eine Pendelstütze oder eine Kulisse geführt werden. Diese Führung und die zweite Lagerung des Stellzylinders sollen so ausgelegt werden, dass ein möglichst großer Teil der Leistung vom Hubzylinder übertragen wird. Nach entsprechenden Simulationen sollen alte und neue Variante des Gelenksantriebs im Labor aufgebaut, in Betrieb genommen, vermessen und hinsichtlich ihres Energieverbrauchs miteinander verglichen werden.

## Bachelor- und Masterarbeiten am Institut für Maschinenlehre und Fluidtechnik WS 2024/25

Betreuerin: Univ.-Prof.<sup>in</sup> DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Gudrun Mikota

---

### Dichtspaltdämpfer

#### Masterarbeit Mechatronik / Maschinenbau

Aufgrund von Messergebnissen besteht die Vermutung, dass die Dämpfungseigenschaften von Dichtungsmaterial (O-Ringe, Zylinderdichtungen) erheblich zur wirksamen Dämpfung in Hydrauliksystemen beitragen. Dieser Effekt soll mit einem bestehenden Aufbau experimentell untersucht werden, wobei zusätzlich zu den Druckpulsationen auch die mechanischen Schwingungen eines mit O-Ring abgedichteten Deckels gemessen werden. Das resultierende Modell für die mechanische Dämpfung des O-Rings wird auf eine hydraulisch wirksame Dämpfung abgebildet. Mit den gewonnenen Erkenntnissen soll ein Dichtspaltdämpfer zur Reduktion hydraulischer Druckpulsationen entworfen, aufgebaut und messtechnisch untersucht werden.

### Rechnerische und experimentelle Analyse eines hydraulisch frequenzverstellbaren Tilgers

(Betreuung em. Prof. Dr. Rudolf Scheidl)

#### Masterarbeit Maschinenbau / Mechatronik

Tilger in mechanischen Anwendungen sind Schwinger, mit denen Schwingungen einer Maschine oder eines Bauwerkes unterdrückt werden können, wenn die Tilgerfrequenz sehr nahe bei der Erregerfrequenz der Maschine liegt. Wenn sich Erregerfrequenzen ändern, ist eine Nachführung der Tilgerfrequenz für die Schwingungsunterdrückung erforderlich. Zu diesem Zweck wurde am IMF ein Konzept für einen hydraulisch frequenzverstellbaren mechanischen Tilger entwickelt. Neben dem Tilgerkonzept liegen auch rechnerische Abschätzungen für die Dimensionierung vor. In der Masterarbeit soll das Konzept durch rechnerischen Modelle und Experimente genauer untersucht werden. Für die Experimente ist ein einfacher Prototyp zu entwickeln und aufzubauen. Bei dieser Aufgabenstellung sind Fragen der Dynamik fester Körper, Festigkeit, hydraulischen Aktuatorik, Messtechnik und eventuell Regelung der Frequenznachführung zu behandeln.