

## Versuchsstände

Unsere Versuchsstände unterschiedlicher Baugrößen und Leistungsklassen ermöglichen die gezielte Untersuchung verschiedenster Einflüsse. Durch offene Steuerungsplattformen (Rapid Control Prototyping Systeme und Eigenentwicklungen) können alternative Ansteuerungs-, Regelungs- und Kompensationsansätze zeiteffizient implementiert und validiert werden.

Die Übertragung auf industrielle Steuerungen kann ergänzend stattfinden. Mobile Sensorik (Beschleunigungssensoren, Messtaster mit Interpolationselektronik, Laserinterferometer, etc.) erweitert die Analysemöglichkeiten unserer beispielhaft vorgestellten Versuchsstände:

### Zahnstange-Ritzel-Antrieb

- 3 m Verfahrweg
- Variable Tischmasse 420-1200 kg
- Lineardirektantrieb (Störkräfte bis 6000 N)
- Verspannung (Ein-/Zweimotorbetrieb)



### Kugelgewindetrieb

- 0,75 m Verfahrweg
- Variable Tischmasse 400 – 1200 kg
- Lineardirektantrieb (Störkräfte bis 13200 N)
- Axialkraftmessung in der Doppelmutter



## Kontakt

### Universität Stuttgart

Institut für Steuerungstechnik  
der Werkzeugmaschinen und  
Fertigungseinrichtungen (ISW)

Seidenstraße 36  
D-70174 Stuttgart



**Michael Neubauer**

Gruppenleiter  
Antriebssysteme und -regelung  
T +49 711 685-82421  
michael.neubauer@isw.uni-stuttgart.de



**Felix Brenner**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Antriebssysteme und -regelung  
T +49 711 685-82448  
felix.brenner@isw.uni-stuttgart.de



**Nico Helfesrieder**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Antriebssysteme und -regelung  
T +49 711 685-82452  
nico.helfesrieder@isw.uni-stuttgart.de



**Alexander Schulte**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Antriebssysteme und -regelung  
T +49 711 685-82463  
alexander.schulte@isw.uni-stuttgart.de

Mehr Informationen zu unseren Projekten finden Sie unter:



[www.isw.uni-stuttgart.de](http://www.isw.uni-stuttgart.de)



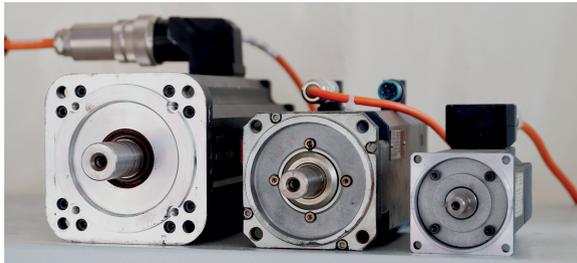
**Universität Stuttgart**  
Institut für Steuerungstechnik  
der Werkzeugmaschinen und  
Fertigungseinrichtungen

**Antriebs- und  
Maschinentechnik**



## Forschungsziele

Die Produktivität und Bearbeitungsqualität von Werkzeugmaschinen werden maßgeblich von den eingesetzten Vorschubantrieben bestimmt. Ziel ist eine hohe Bahngeschwindigkeit bei minimaler Bahnabweichung, auch unter veränderten Randbedingungen und der Einwirkung von Störkräften. Neben höchster Leistungsfähigkeit gewinnt die Effizienz hinsichtlich Energie und eingesetzter Ressourcen zunehmend an Bedeutung.



### DYNAMISCH

Die dynamischen Eigenschaften von Vorschubantrieben bestimmen grundlegend die Bearbeitungszeit, die Prozessstabilität und damit Qualität und Herstellungskosten der erzeugten Werkstücke. Daher ist die Steigerung der Dynamik ein grundlegendes Forschungsziel.

### GENAU

Neben der Dynamik steht die Verbesserung der Genauigkeit im Fokus des ISWs. Hierzu werden verschiedene negative Einflüsse (z.B. Umkehrspiel, Toleranzen, Verformungen, etc.) simulativ und messtechnisch analysiert, um diese vermeiden oder kompensieren zu können.

### EFFIZIENT

Vorschubantriebe und deren Komponenten werden belastungsgerecht ausgelegt, um natürliche Ressourcen zu sparen. Gegenstand der Forschung am ISW ist die Minimierung von Energieeinsatz und Verschleiß im Betrieb.

## Methoden

### KONSTRUKTIV

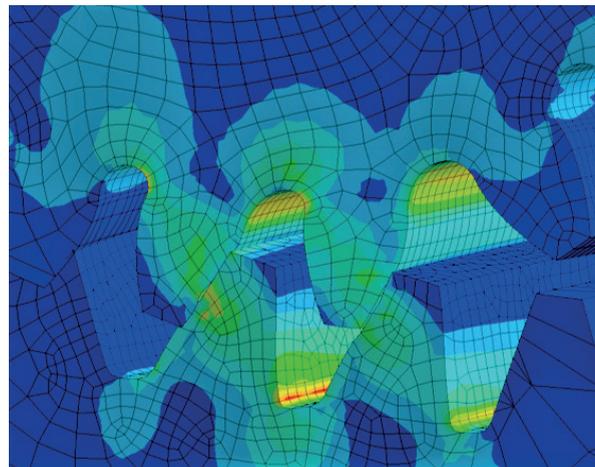
Die Auslegung elektromechanischer Komponenten stellt eine maßgebliche Stellschraube zur Optimierung von Vorschubantrieben dar. Das Zusammenspiel von Masse, Steifigkeit und Dämpfung kann beispielsweise durch Topologieoptimierung belastungsgerecht eingestellt werden. Weiterhin werden alternative Antriebskonzepte für Spezialanwendungen entwickelt.

### REGELUNGSTECHNISCH

Regelungstechnische Maßnahmen ermöglichen die Optimierung des Führungs- und Störverhaltens von Vorschubantrieben. Neben der Erweiterung bestehender Regelungskonzepte werden auch alternative Antriebsregelungen und Kompensationsverfahren unter Sicherstellung der Robustheit erforscht.

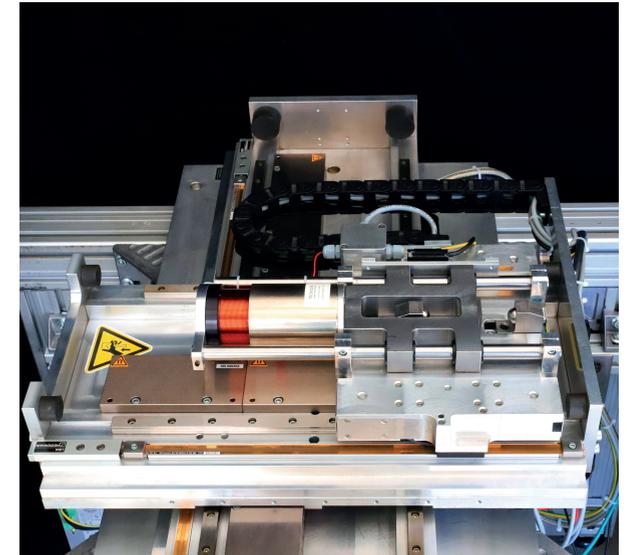
### AKTORISCH

Die Verwendung zusätzlicher Aktorik bietet großes Potential zur gezielten Optimierung der Systemeigenschaften von Vorschubantrieben. So lassen sich bestehende Dynamikbegrenzungen (Ruck, Beschleunigung) beispielsweise durch hybride Antriebskonzepte oder die Einbringung zusätzlicher Dämpfung erhöhen.



## Kompetenzen

Die Entwicklung hochleistungsfähiger Antriebssysteme ist die Grundvoraussetzung für die Steigerung der Produktivität moderner Werkzeugmaschinen.



Anwendungsnähe und Praxisbezug sind charakteristische Merkmale unserer Forschung. Das ISW als zuverlässiger Partner unterstützt Unternehmen bei der Berechnung, Auslegung, Simulation und Optimierung einzelner Komponenten bis hin zur gesamten Maschine. Durch die mit umfangreicher Sensorik ausgestatteten Prüfstände, können im Rahmen individuell gestaltbarer Kooperationen zielgerichtete Untersuchungen durchgeführt werden. Beispiele hierfür sind:

- Anforderungsanalyse, Konzeption und Konstruktion elektromechanischer Sonderlösungen
- Simulationsgestützte Auslegung und Optimierung
- Genauigkeitsuntersuchungen und Kreisformtests
- Modalanalyse simulativ & experimentell (Impulshammer/Shaker)
- Dynamikuntersuchungen im Zeit- und Frequenzbereich
- Reglerentwurf und Robustheitsuntersuchungen
- Entwicklung von Auswerte- und Berechnungstools
- Entwicklung von Dynamikmodellen