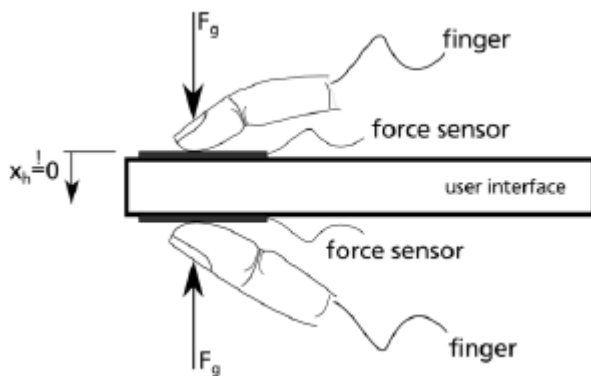


# Intrinsisches haptisches Feedback

## Dynamische Kennlinienanpassung für Greifkraft und Endeffektorkoordinaten zur Anwendung in haptischen Teleoperationssystemen



### Status quo

Die Integration von haptischem Feedback in Teleoperationssysteme, insbesondere für medizinische Anwendungen versprechen Operationsergebnisse mit geringem Trauma und verkürzter Operationszeit bei gleichzeitiger Senkung von Stress und Anforderungen an den operierenden Mediziner. Derzeit befinden sich keine Teleoperationssysteme mit haptischem Feedback im klinischen Einsatz.

Im Stand der Forschung befindliche Systeme basieren meist auf einer Master-Slave Struktur, wobei üblicherweise der Master als Impedanz- und der Slave als Admittanz-System ausgeführt sind. Über die Bedieneinheit (Master) gibt der Nutzer eine Position vor, die vom Endeffektor des Slaves vollzogen wird. In den Slave integrierte Kraftsensoren misst die Interaktionskräfte des Endeffektors mit der Umgebung. Die gemessenen Kräfte werden dem Nutzer an der Mastereinheit zurück gegeben und als haptisches Feedback dargeboten. Dabei ist die Anzahl an Bewegungsfreiheitsgraden sowie die Anzahl an Freiheitsgraden der Kraftmessung für Master und Slave identisch.

### Unsere Technologie: FLEXMIN

Im Rahmen des DFG geförderten Projektes FLEXMIN, wird ein Chirurgieroboter auf Basis einer Master-Slave Struktur entwickelt. Im Fokus der Entwicklung stehen angepasste

parallelkinematische Mechanismen, die neben einer erhöhten Steifigkeit des Systems einen großen Arbeitsraum bieten. Weiteres Ziel ist die Bereitstellung eines transparenten haptischen Feedbacks welches dem Arzt einen realistischen Eindruck der mit dem Slave stattfindenden Interaktion ermöglicht. Die Darstellung von realistischem haptischem Feedback stellt hohe Anforderungen an Sensor- und Aktor Komponenten und an die Kinematik.

### Vorteile

- Reduzierte Anzahl an Aktoren in der Bedieneinheit
- Reduzierte Anzahl beweglicher Freiheitsgrade für geringere Massenträgheit bei gleichzeitiger Optimierung des haptischen Feedbacks weiterer Freiheitsgrade
- Reduzierung des messtechnischen Aufwands am Endeffektor

- Erhöhung der regelungstechnischen Stabilität des Systems

### **Derzeitiger Entwicklungsstand**

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

### **Anwendungsmöglichkeiten**

Gewerbliche Anwendung kann das Prinzip des intrinsischen haptischen Feedbacks in allen Bereichen der Teleoperation und Haptik finden, in denen eine haptisch-visuelle Interaktion statt findet. Dies ist nicht auf Anwendungen in der Medizintechnik beschränkt, sondern kann auch in der Handhabungstechnik und der Mikro- und Nanomanipulation angewandt werden.

### **Gewerbliche Schutzrechte/IP**

Die Entwicklung ist durch Patentanmeldung der TU Darmstadt schutzrechtlich gesichert.

### **Unser Angebot für Sie**

Für die Umsetzung suchen wir einen Industriepartner, der diese Technologie für eine Produktentwicklung nutzen möchte. Sollte Bedarf bei der Weiterentwicklung und Umsetzung der Technologie bestehen, gibt es die Möglichkeit zu einer intensiven Zusammen-

arbeit zwischen dem Industriepartner und der Technischen Universität Darmstadt.

---

### **Ihr Ansprechpartner**

Herr Deniz Bayramoglu

Leitung IP- und Innovationsmanagement

Technische Universität Darmstadt

Tel.: +49 6151 16-57215

E-Mail: Bayramoglu.de@pvw.tu-darmstadt.de