

TEC HNOLOGIE
NET ZWERK
EFF IZIENTE
PRO DUKTIONSTECHNIK

Im Spannungsfeld zwischen RQS und Cobot

PROF. DR.-ING. CHRISTIAN VOGELI

M.ENG. MAXIMILIAN REHM

B.ENG. MANDY WILLHALM

LABOR FÜR HANDHABUNGS- UND FÜGETECHNIK

17. JUNI 2021

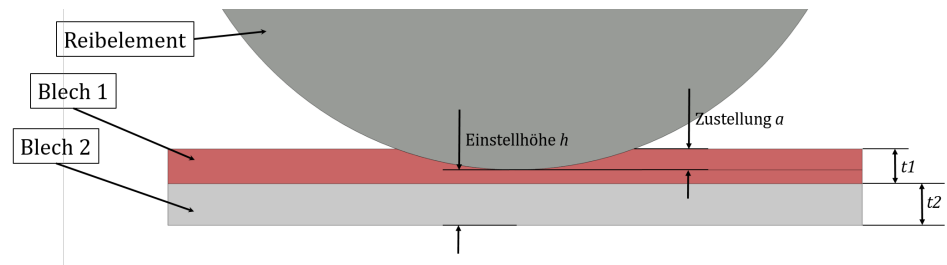
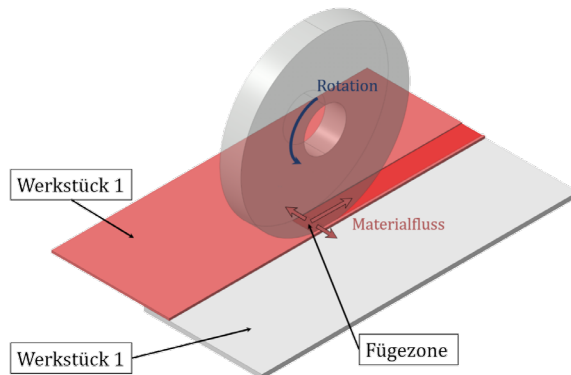
Reibquetschschweißen (RQS) als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen

Verfahrensziel:

Das Ziel des Verfahrens ist die Herstellung von Schweißverbindungen an Blechen, Bändern, Rohren und Drähten aus unterschiedlichen Materialien durch einen schnellen kostengünstigen Prozess.

Verfahrensbeschreibung:

Durch eine rotierende Scheibe wird unter Druck und Reibung das Werkstück plastifiziert und zu einer Schweißverbindung verquetscht.



Verfahrensentwicklung:

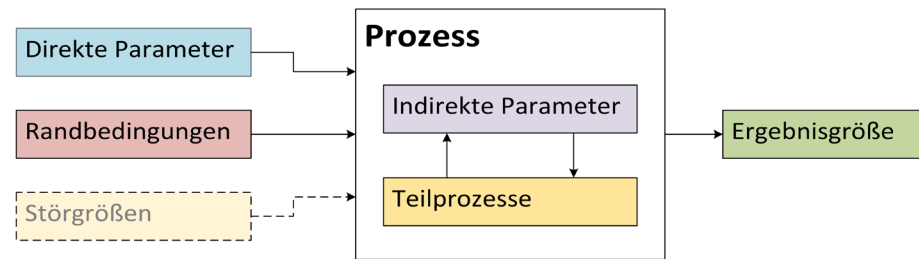
Entwicklung und Patente an der Hochschule Kempten

Reibquetschschweißen als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen

Forschungsschwerpunkte:

- Herstellung von Metallmischverbindungen
- Industrialisierung des RQS-Verfahrens

Untersuchung der Wirkweisen des RQS-Prozesses



Verschleiß der Reibscheibe

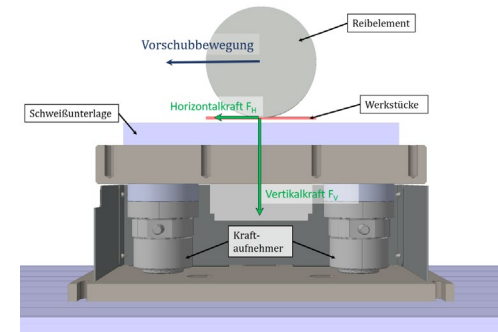
Integration umfangreicher Messtechnik:

u.a. Kraftsensoren

3D- Oberflächenmessung Prof. Dr. Layh

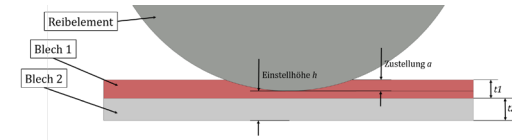
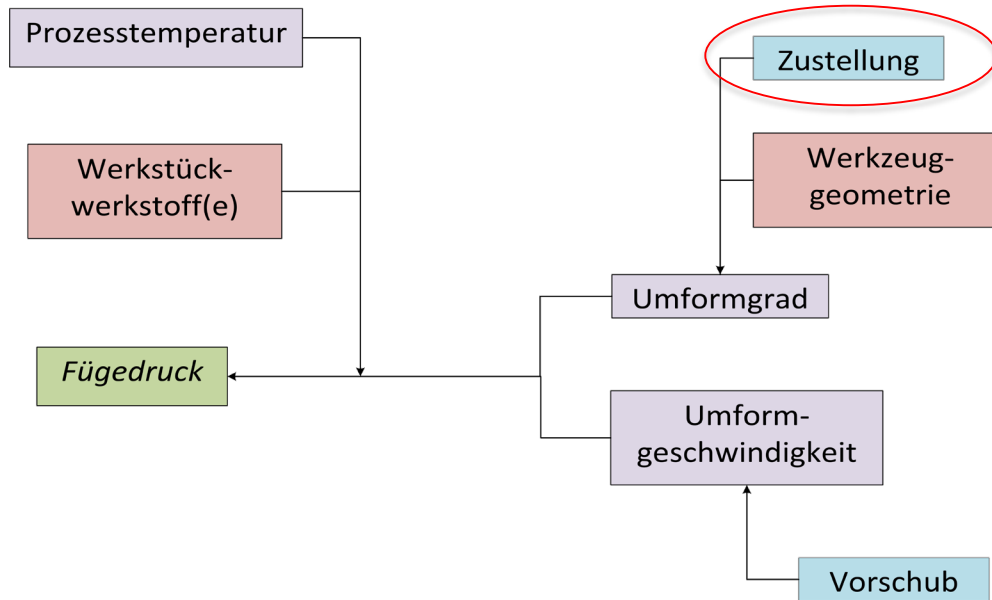
Anlagensteifigkeit

Weiterentwicklung der Anlagentechnik



Reibquetschweißen als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen

Betrachtung der Systemsteifigkeit als einflussstärkste Störgröße:



- Zustand steht in Wechselwirkung mit auftretenden Prozesskräften
- Zustand ändert sich während des Einlaufvorgangs

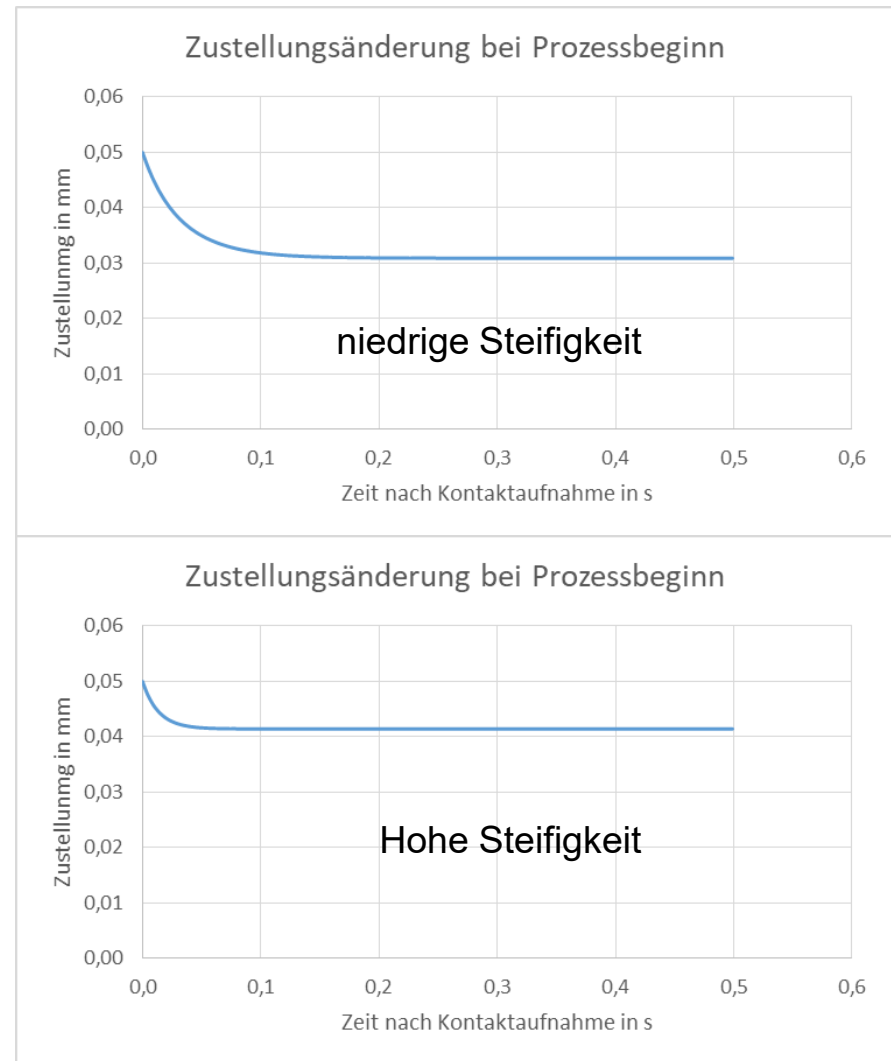
Absolute Änderung der Zustandung ist abhängig von der Systemsteifigkeit.

Reibquetschschweißen als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen

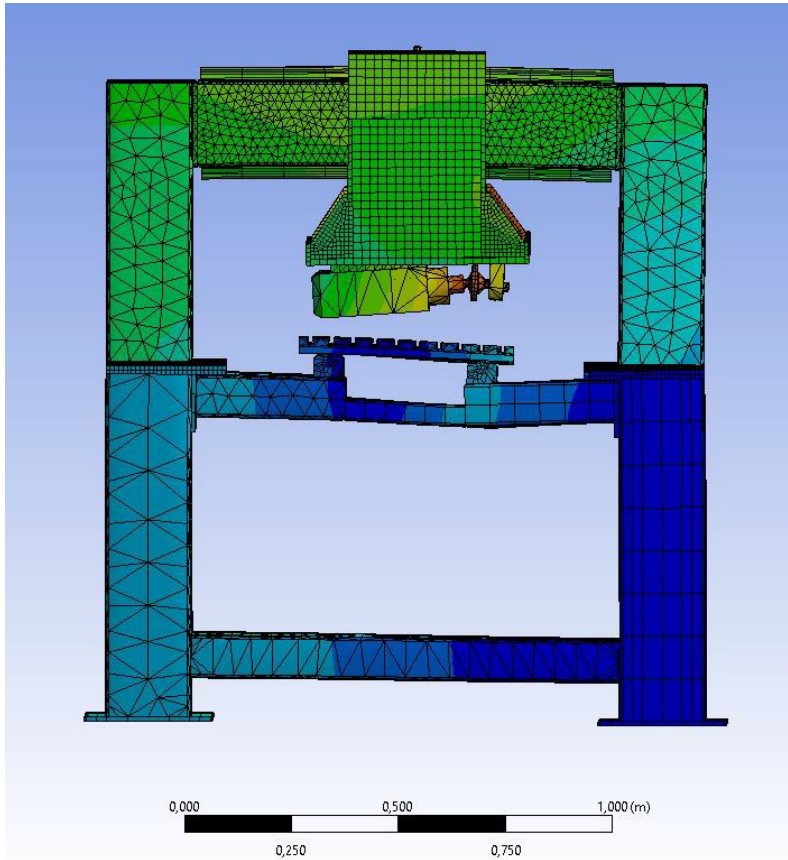
Theoretischer Vergleich zweier Steifigkeiten

Höhere Steifigkeit:

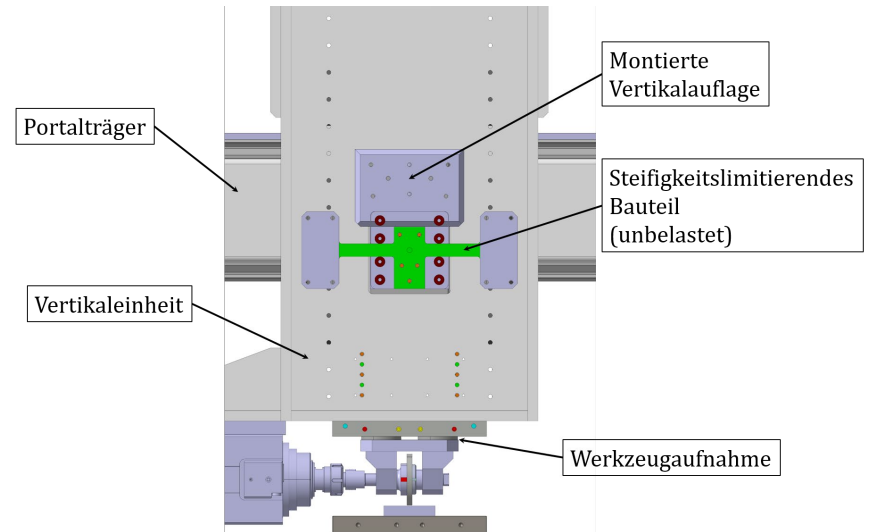
- Geringere Änderung der Zustellung
- Schnelleres Erreichen des Endwertes
- Höhere Prozesssicherheit
- Höhere Qualität der Fügestelle
- Prozesseignung für Punktverbindungen und kleine Anbindungszonen
- **Einfluss auf das Verschleißverhalten**



Reibquetschschweißen als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen



FE-Simulation Vorderansicht



Systemsteifigkeit bestimmt durch
Reihenschaltung von Einzelsteifigkeiten

Integration eines Steifigkeitslimits in den
Kraftfluss (Ausführung als Biegebalken)

Reibquetschschweißen als innovatives Fügeverfahren für technisch anspruchsvolle Metallmischverbindungen

Problemstellung:

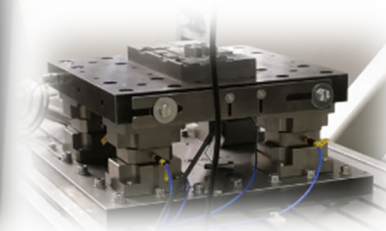
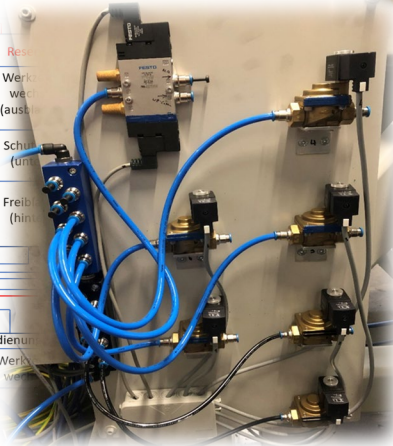
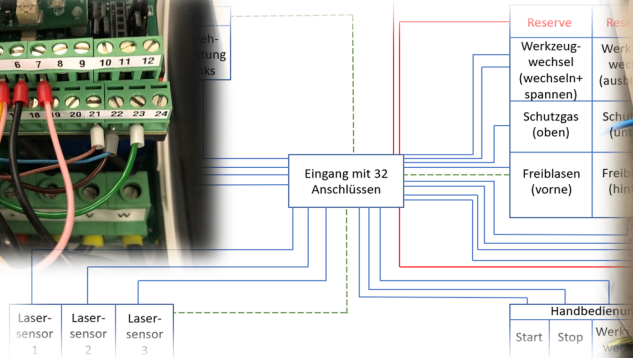
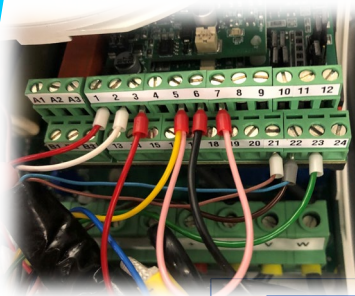
- **Systemsteifigkeit wird als Einflussgröße mit in die Prozessbetrachtungen einbezogen und variiert.**
- Für jede Schweißkonfiguration existiert eine spezifische Mindeststeifigkeit für einen stabilen Prozess.

Bearbeitung:

- Aufbau eines neuen Anlagenkonzepts mit Steifigkeitsvariation
- Fertigstellung: Im Verlauf dieser Woche
- Durchführung von Schweißversuche

Forschungseinrichtung

Anlagenbau



Forschungseinrichtung

Neue Anlagentechnik – live aus dem Labor in der Saurer Allma:



Stand: 16. Juni 2021

Kollaborierende Robotersysteme als wegweisende Technologie in der Teilautomation von Montage- und Produktionsprozessen

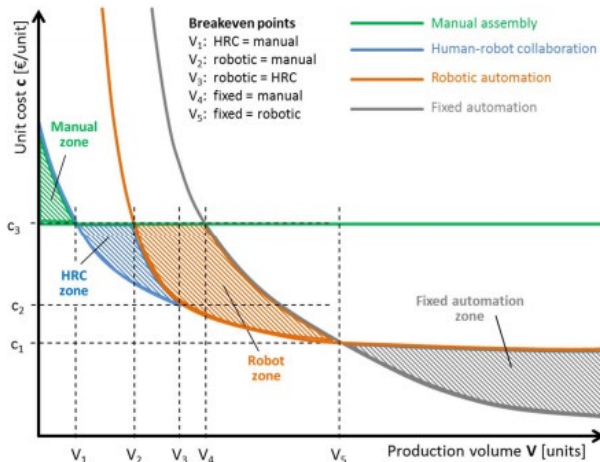
Klassische Robotertechnik: schwere, monotone, schnelle und präzise Arbeiten

Vorzüge des Menschen: flexibel, intelligent und sensibel

Zusammenarbeit: Vorteile von Industrierobotern und Menschen

Einsatz MRK heute:

Koexistenz und sequenzielle Kooperation



Sicherheit

Quelle: Franka

Quelle: Björn Matthias, Ph.D.,
Dr.-Ing. Hao Ding, ABB AG
Forschungszentrum

Konzept des Handhabungs- und Fügetechniklabors (MB)

Klassische Roboteranwendungen:

- Werkzeugmaschinen: Be- und Entladen
- Montage ...

Schwerpunkt Fügetechnik:

- Zusammensetzen, Füllen, ...
- Schweißen
- mech. Fügen
- Kleben ...

Zusammenarbeit:

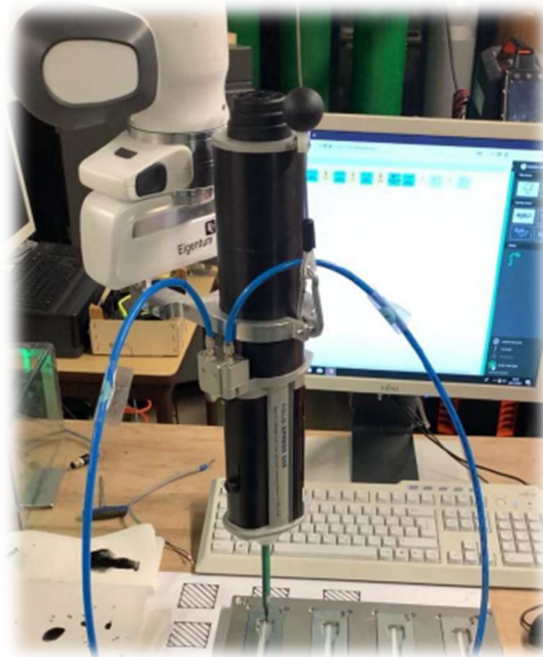
- EffProTec, Fakultät Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik, ...
- Industrie (im Allgäu), TQ-Systems (Franka)
- IHK



Coboteinsatz in der Fügetechnik

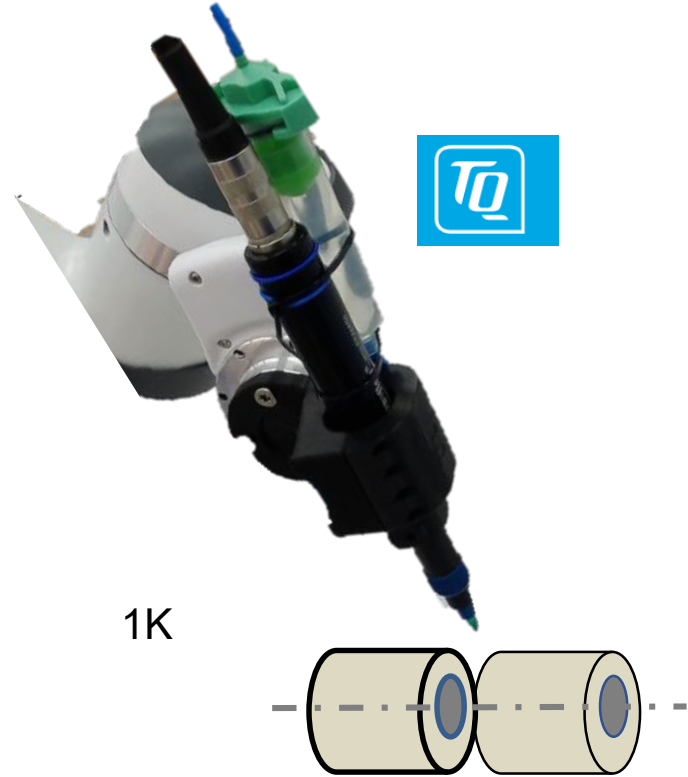
Kleben mit Cobot

2K



DELO-XPRESS

1K



ViscoTex preflow-System

Coboteinsatz in der Fügetechnik

Ergebnisse im Bereich „Cobots in der Metallschutzgastechnik“:

Im Forschungsbereich „Schweißen mit Cobots“ wurden u.a. einige Abschlussarbeiten durchgeführt. Diese hatten das Ziel, die allgemeine Eignung für Schweißaufgaben zu untersuchen.

Schweißen (MSG) in der Wannenposition (PA):

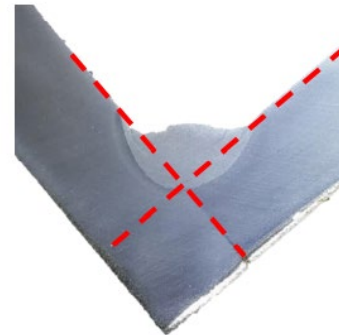
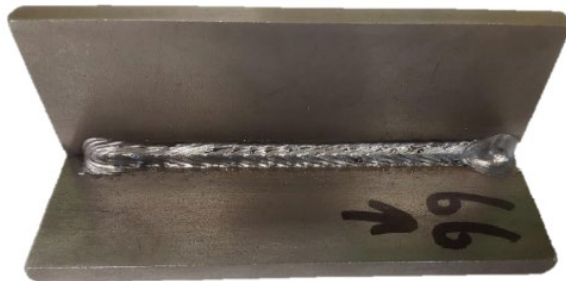
- Nahtlänge 120 mm, Blechstärke 4 und 6 mm
- Anfängliche Probleme mit Starthügeln und Endkratern
- Lösung durch Anlauf- und Überlaufblech
- Anschließend sehr guter Einbrand und Nahtsymmetrie, keine Einbrandkerben



Coboteinsatz in der Fügetechnik

Schweißen in der Horizontal-Überkopfposition (PD):

- Nahtlänge 120mm, Blechstärke 6 mm
- Erhöhung der Gasvorströmzeit zum Ausgleich der langen Anlaufzeit des Cobots
- Symmetrische Naht, jedoch geringer Einbrand



Coboteinsatz in der Fügetechnik

Sicherheitskonzepte beim Schweißen

Heute: keine Cobot-Schweißanwendungen ohne Sicherheitszaun

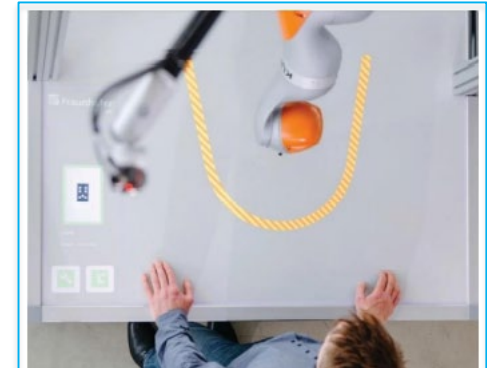


Lamellenvorhänge



Lichtschrankensysteme zur
Abstandsüberwachung

Optische Systeme zur
Überwachung der
Schutzkleidung



Nahfeldererkennung
des Menschen
unmittelbar um den
Schweißbrenner

Quelle: BA Jauk

→ **Entwicklung von Sicherheitskonzepten für den Coboteinsatz**

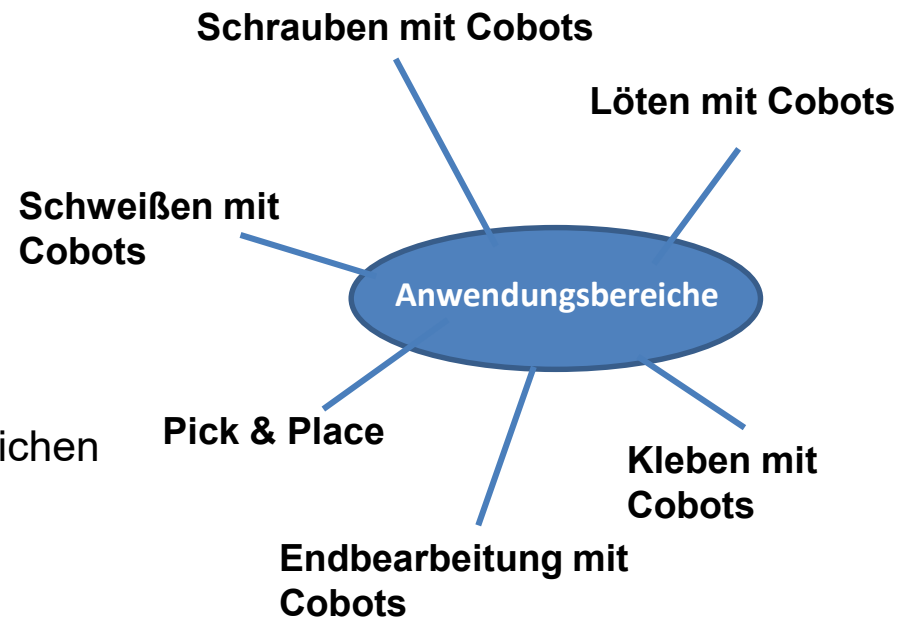
Labor für Handhabungs- und Fügetechnik

Lehre - „Praxiserfahrung am Cobot“

Die Studenten haben die Möglichkeit innerhalb eines vorlesungsbegleitenden Praktikums oder in Abschlussarbeiten Erfahrungen zu sammeln.

Praktikum:

- 6 individuell verwendbare Roboterstationen
- praxisbezogene Aufgaben in unterschiedlichen Anwendungsbereichen
- Erlernen von Programmierung und Handling, ...

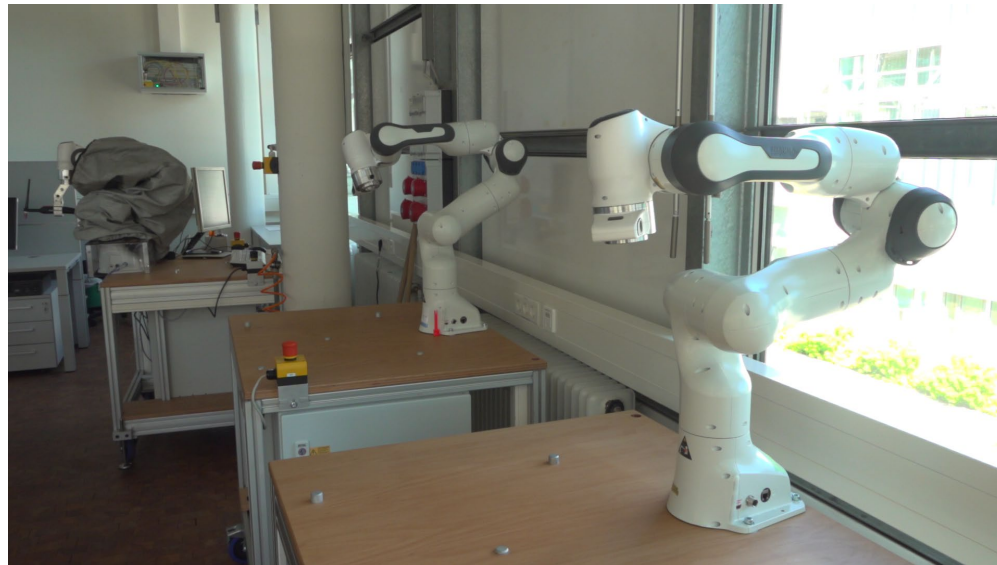


Labor für Handhabungs- und Fügetechnik

Einweihung: in Kürze



Labor für Handhabungs- und Fügetechnik



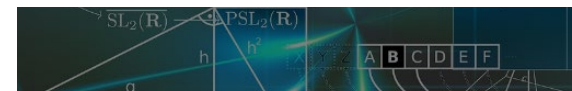
Weitere Anwendungen ...Prof. Dr. Stiegelmayr

TEC *NOLOGIE*
NET *ZWERK*
EFF *IZIENTE*
PRO *DUKTIONSTECHNIK*

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



Dobeneck • Technologie • Stiftung



WISSEN | SCHAFFT | VORSPRUNG