



Technische Hochschule Georg Agricola

# **ROBOTIK**

## **ÜBUNG ENDEFFEKTOR**

14.10.2025    Bochum

Dr.-Ing. Lars N. Josler

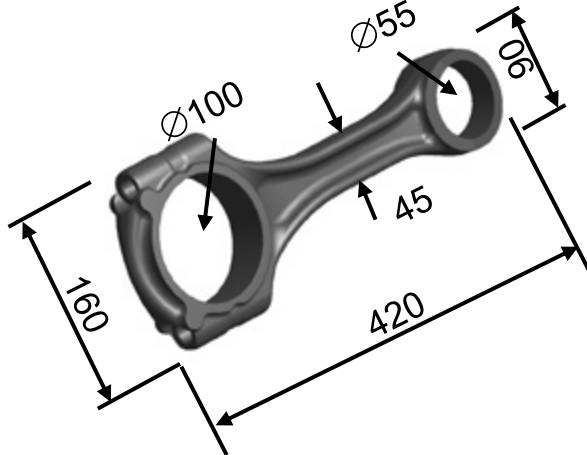
# SZENARIO 1



Im Rahmen eines Kooperationsprojektes wird eine Roboterzelle für den automatisierten „Griff in die Kiste“ entwickelt und umgesetzt.

Als Handhabungsgerät steht ein Sechs-Achs-Knickarm-Roboter zur Verfügung. Bei den zu greifenden Objekten handelt es sich um geschmiedete LKW-Pleuel, die in großer Stückzahl, ungeordnet in einem Transportbehälter vorliegen.

Angestrebter Ablauf ist die automatisierte Entnahme der Pleuel aus der Kiste mit einem geeigneten Greifsystem und das Ablegen der Pleuel auf einem Transportband.



Quelle: [gsn-service.com](http://gsn-service.com), Mahle



1. Wie kann der Begriff „Greifer“ definiert werden?
2. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile verschiedener Greiferbauformen und wählen Sie eine geeignete Bauform für die vorliegende Aufgabe aus.
3. Beschreiben Sie Greiferwirkprinzipien nach Art der Verbindungspaarung und entscheiden Sie welches Prinzip sich für die Durchführung der Aufgabe eignet.
4. Definieren Sie mögliche Greifpunkte, an denen das zu handhabende Objekt mit der gewählten Greiferbauform gegriffen werden kann.
5. Entwerfen, skizzieren und beschreiben Sie die Form der Greiferelemente, die an den festgelegten Greifpunkten einen direkten Kontakt mit dem zu greifenden Objekt herstellen sollen.
6. Nach welchen technischen Auswahlkriterien können Greifer beurteilt werden?

# ARBEITSBLATT ZU AUFGABE 4



- Zeichnen Sie die von Ihnen ausgewählten Greifpunkte ein:





## 1. Wie kann man den Begriff „Greifer“ definieren?

Greifer

- sind Teilsysteme von Handhabungseinrichtungen, die einen zeitweiligen Kontakt zu einem Greifobjekt herstellen
- sichern die Position und Orientierung von Objekten beim Aufnehmen und während des Ablegens gegenüber der Handhabungseinrichtung
- können ihre Haltekraft punktuell, linienartig oder flächig auf das zu handhabende Objekt ausüben.

Unter dem Begriff „Greifer“ werden in der Automatisierungstechnik auch Greifer verstanden, die im Sinne des Wortes nicht greifen, sondern in einer Form halten, wie zum Beispiel bei Vakuumsaugern.



## 2. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile verschiedener Greiferbauformen und wählen Sie eine geeignete Bauform für die vorliegende Aufgabe aus.

- Mechanischer Greifer
  - Vorteile:
    - Gut anpassbar an die jeweilige Aufgabe
    - hohe Betriebssicherheit
    - starke, einstellbare Kraftentfaltung
  - Nachteile:
    - z.T. komplizierte Konstruktionen
    - ggf. teuer
- Pneumatischer Greifer
  - Vorteile:
    - Einfacher Aufbau
    - Schonender Umgang mit dem Objekt
  - Nachteile:
    - Kraft durch Druckverhältnis oder Grifffläche begrenzt
    - Pneumatikleitungen können im Arbeitsraum/Bewegungsablauf stören



- Elektromagnet-/Magnetgreifer
  - Vorteile:
    - Einfacher Aufbau, keine Antriebe notwendig
    - Einfache Energiezuführung
    - Gut steuerbar
  - Nachteile:
    - Nur für magnetische Werkstoffe einsetzbar
    - Bauteilverlust bei Energieausfall
    - Gefahr des Greifens mehrerer Teile

➡ Mechanischer Greifer



### 3. Beschreiben Sie Greiferwirkprinzipien nach Art der Verbindungspaarung und entscheiden Sie welches Prinzip sich für die Durchführung der Aufgabe eignet?

- Kraftschluss
  - Direkt
    - Teilweise abhängig von Material und Gewicht des Handhabungsobjekts
    - Keine mechanischen Komponenten oder Antriebe notwendig
    - Ggf. Leitungen und Schläuche, die den Arbeitsraum beeinflussen
    - Hoher Kraftaufwand zum Sichern des Handhabungsobjekts (Aufnahme von Beschleunigungs-/Kräften und Momenten)
    - Einfache Kontakterzeugung, Greifpunkt bzw. Greifflächen können sehr leicht erreicht werden
    - Beispiele für Greiferbauarten: Sauggreifer, Magnetgreifer und Luftstromgreifer
  - Indirekt
    - Teilweise mechanische Komponenten und Antriebe notwendig
    - i.d.R. keine Schläuche und Leitungen
    - Kontakterstellung aufwändiger, Handhabungsobjekt muss gut zugänglich sein um die Greifpunkte zu erreichen
    - Geringerer Kraftaufwand zum Sichern des Handhabungsobjekts (Aufnahme von Beschleunigungs-/Kräften und Momenten)
    - Beispiele für Greiferbauarten: Parallelgreifer und Winkelgreifer



- **Formschluss**
  - Bereitstellung bzw. Zugänglichkeit des Handhabungsobjekts sehr aufwendig, Kontaktherstellung nur bei exakt definierter Lage möglich
  - i.d.R. keine störenden Schläuche und Leitungen
  - Sehr geringer Kraftaufwand zum Sichern des Handhabungsobjekts (Aufnahme von Beschleunigungs-/Kräften und Momenten)
  - Beispiele für Greiferbauarten: Nadelgreifer, Parallelgreifer und Winkelgreifer
- **Stoffschluss**
  - Nicht für alle Werkstoffe und Oberflächengeometrien geeignet
  - Beschädigung der Oberfläche möglich
  - Zum Lösen des Kontaktes kann ggf. eine zusätzliche Komponente von Nöten sein
  - Beispiele für Greiferbauarten: Gefriergreifer, Adhäsivgreifer und elektrostatische Greifer



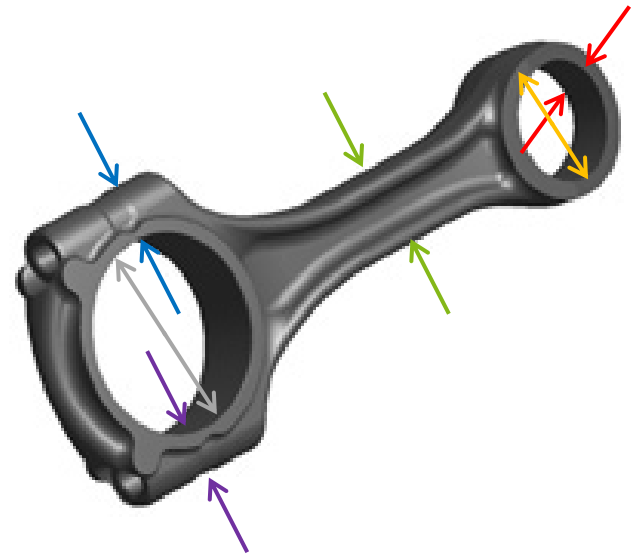
- Zugänglichkeit durch ungeordnete Lagerung in einer Transportbox stark eingeschränkt  
→ kein Formschluss geeignet
- bei magnetischer Kontaktherstellung Möglichkeit des Mehrgreifens  
→ kein direkter Kraftschluss geeignet
- Keine geeigneten Griffflächen für Sauggreifer  
→ kein direkter Kraftschluss geeignet
- Gewicht des Pleuels  
→ teilweise problematisch bei direktem Kraftschluss und Stoffschluss
- Durch Innen-,Außen- und Kombinationsgriff viele Möglichkeiten zur Kontaktherstellung bei lagebedingt blockierten Griffpunkten  
→ indirekter Kraftschluss geeignet

 Indirekter Kraftschluss



## 4. Definieren Sie mögliche Greifpunkte, an denen das zu handhabende Objekt mit der gewählten Greiferbauform gegriffen werden kann.

- Es können mehrere Greifpunkte definiert werden, in Abhängigkeit der Greiferbackenform und Griffart (Innen-/Außengriff)
- Einzelne Greifpunkte können aufgrund des Ordnungszustandes in der Transportbox ggf. nicht erreicht werden. Idealerweise kann der Greifer daher das Pleuel an mehreren Positionen aufnehmen
- Greifpunkte um und in den Pleuelaugen und entlang des Stegs eignen sich sehr gut, aufgrund der hohen Anzahl der geometrisch identischen Greifpunkte
- Zur Umsetzung des Innengriffs ist eine kollisionsfreie Zugänglichkeit der Greiferbacken im Bereich der Pleuelaugen erforderlich. Dies kann aufgrund des vorliegenden Ordnungszustands nicht gewährleistet sein. Pleuel können bspw. die Greifzone anderer Pleuel verdecken oder ineinander verhakt sein.

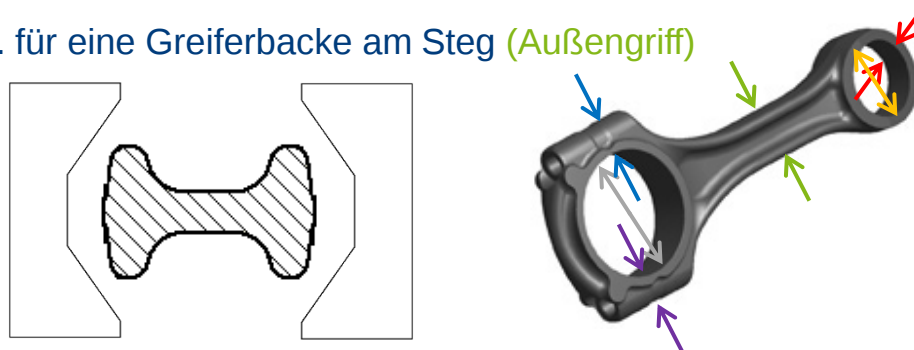




## 5. Entwerfen, skizzieren und beschreiben Sie die Form der Greiferelemente, die an den festgelegten Greifpunkten einen direkten Kontakt mit dem zu greifenden Objekt herstellen sollen.

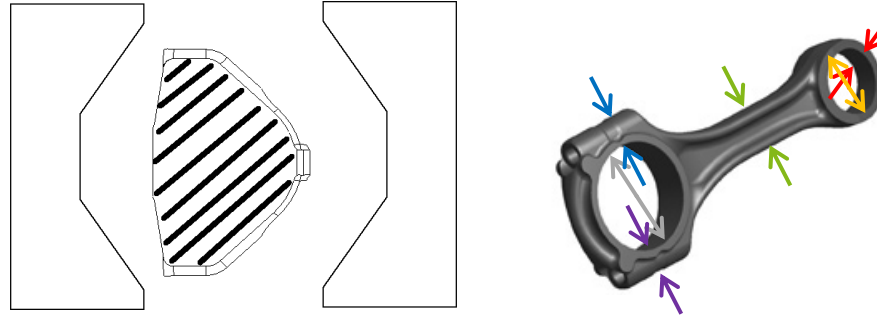
- Zum Greifen des Pleuels eignen sich vor allem prismatisch geformte/angepasste Backen
- So kann ein größerer Flächenkontakt realisiert werden
- Kleinere Ungenauigkeiten beim Positionieren des Greifers können ausgeglichen werden
- Hier wird der indirekte Kraftschluss durch einen teilweisen Formschluss unterstützt

Bsp. für eine Greiferbacke am Steg (Außengriff)

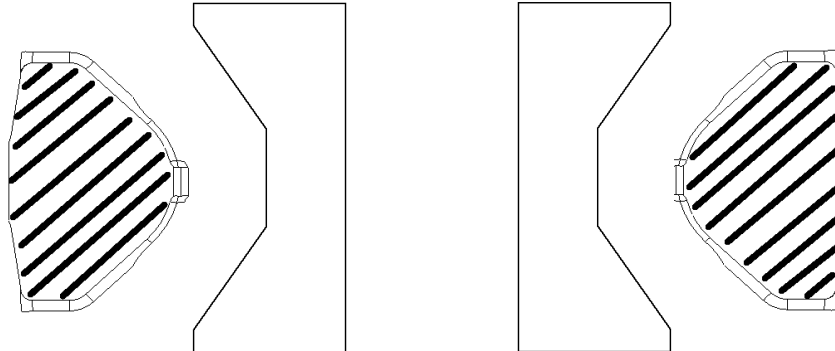




Bsp. Für eine Greiferbacke im großen Pleuelauge (Kombinationsgriff)



Bsp. Für eine Greiferbacke im großen Pleuelauge (Innengriff)





- **Die hier skizzierte Greifbacke eignet sich mit entsprechenden Abmaßen für alle drei Greifarten, lediglich die Orientierung der Greifbacke verändert sich:**
  - **Außengriff**
    - Beide Greifbacken mit der prismatischen Seite nach innen orientiert
    - Kontaktherstellung pro Backe an je 2-3 Stellen
    - Hohe Schließ-/Haltekraft von Nöten, wegen dynamischen Belastungen während der Bewegung
  - **Kombinationsgriff**
    - Beide Greifbacken mit der prismatischen Seite nach innen orientiert
    - Kontaktherstellung: innere Greifback 3 Stellen und äußere 2 Stellen
    - Mittlere Schließ-/Haltekraft von Nöten, wegen dynamischen Belastungen während der Bewegung
  - **Innengriff:**
    - Beide Greifbacken mit der prismatischen Seite nach außen orientiert
    - Kontaktherstellung pro Backe an je 3 Stellen
    - Niedrige Schließ-/Haltekraft von Nöten, wegen dynamischen Belastungen während der Bewegung
    - Teilweise Selbstzentrierung/-ausrichtung des Pleuels während des Greifvorgangs



## 6. Nach welchen technischen Auswahlkriterien können Greifer beurteilt werden?

- Physikalisches Wirkprinzip
- Baugröße des Greifers
- Hub der einzelnen Finger/Backen
- Gewicht des Greifers und Handhabungsgewicht der Roboters
- Antriebsart
- Schließ-/Öffnungskraft
- Bewegungsart der Finger
- Kompatibilität/Kombinations-/Befestigungsmöglichkeiten von Zusatzbauteilen/Fingern/Greiferbacken