

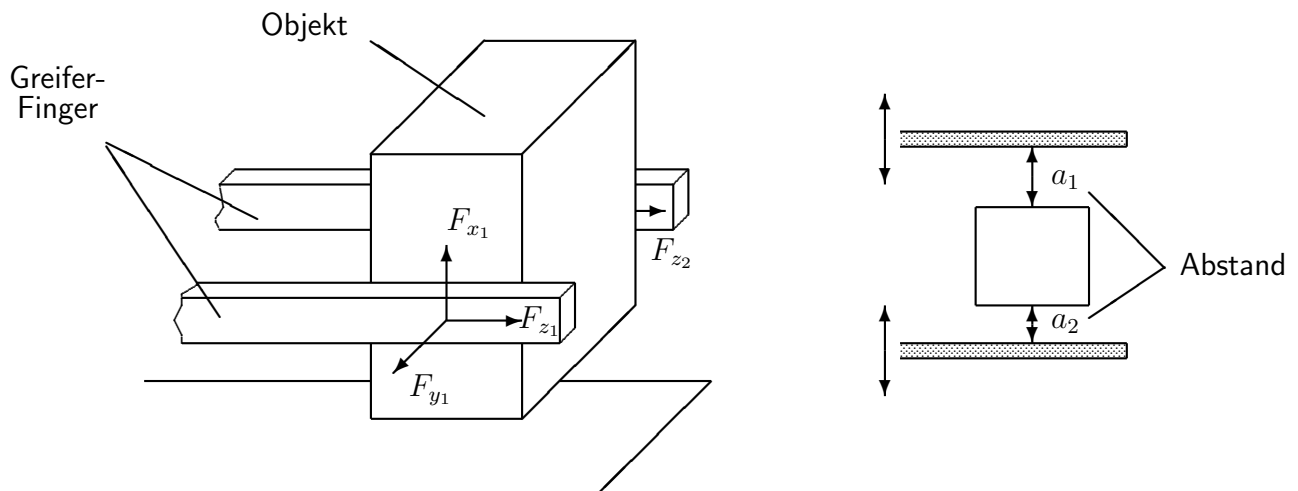
## Aufgabe 1:

1.1 Der unten skizzierte, zweifingrige Greifer ist für das

Greifen, Halten und Absetzen

von Objekten mit verschiedenen Sensoren ausgestattet. Die beiden Finger sind unabhängig voneinander in einer Linearachse beweglich, wobei die Öffnungsweite und die Geschwindigkeit der Greiferfinger als Meßwert zur Verfügung stehen. Zusätzlich können in jedem Finger alle 3 Kraftkomponenten und der Abstand eines Objekts in Greifrichtung gemessen werden.

Beschreiben Sie jede Phase des Greif-, Halte- und Absetzvorgangs und geben Sie die jeweils zu verwendenden Sensorsignale an!



1.2 Welche einfachen und robusten Sensoren für Kraft bzw. Abstand bieten sich an?

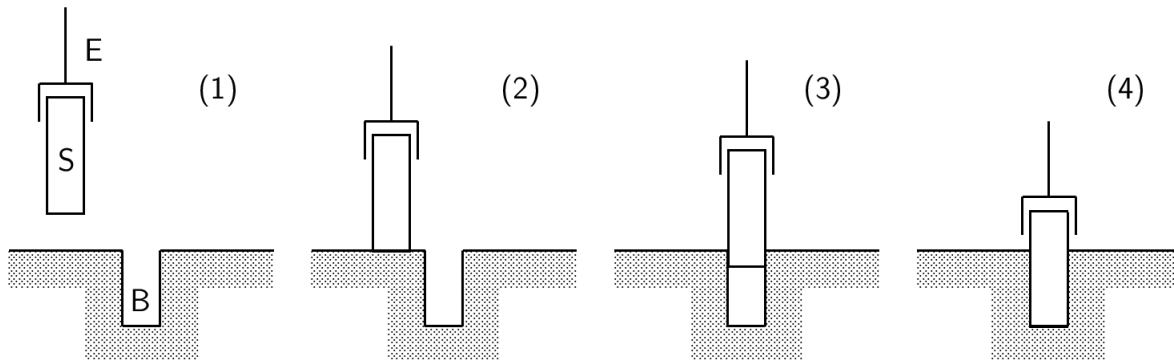
1.3 Entwickeln Sie ein Reglerschema für den Greifer.

1.4 Welche Möglichkeiten gibt es, zu überwachen, ob ein Objekt gegriffen worden ist?

1.5 Welche Informationen über das gegriffene Objekt kann mit Hilfe des Greifers gewonnen werden?

## Aufgabe 2:

Für die Montageaufgabe „Stift in Bohrung einfügen“ wird eine Strategie unter Verwendung künstlicher Beschränkungen gesucht.



Die Skizze zeigt eine mögliche Sequenz von Montageschritten zur Bewältigung dieser Aufgabe:

In (1) wird der Stift links von der Bohrung auf die Kontaktoberfläche aufgesetzt, in (2) gleitet er mit Krafteinwirkung über die Oberfläche hinweg, um bei (3) in die Bohrung einzutauchen; bei Erreichen des Bohrgrundes (4) ist die Montage abgeschlossen.

Jede der vier Kontaktsituationen definiert einen Montageschritt.

- 2.1 Wählen Sie ein geeignetes Bezugskoordinatensystem, in dem die Beschränkungen einfach ausgedrückt werden können.
- 2.2 Geben Sie für jeden Montageschritt die natürlichen und künstlichen Beschränkungen an.
- 2.3 Geben Sie ferner an, wie der Manipulator die Veränderungen in den natürlichen Beschränkungen sensorisch detektieren kann.
- 2.4 Formulieren Sie mit Hilfe der sensorsignalabhängigen MOVE-Befehle das Montageprogramm.