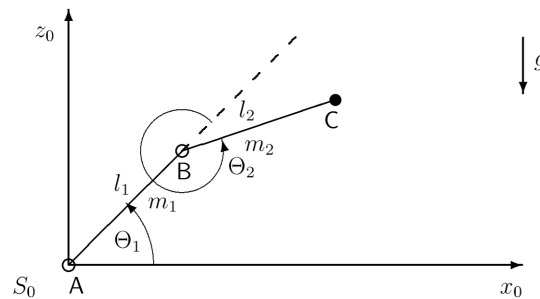


<b>Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik / Lehrstuhl für Informationstechnische Regelung</b> Technische Universität München	<b>Einführung in die Roboterregelung (ERR)</b>  6. Übung
---	--

Betrachtet wird der in der 4. und 5. Übung behandelte Manipulator in vertikaler Ausrichtung.



Die Glieder 1 und 2 besitzen eine homogene Massenverteilung und vernachlässigbaren Querschnitt.

## Aufgabe 1:

- 1.1 Bestimmen Sie die Lagrange-Funktion für den skizzierten Manipulator mit den Gliedlängen  $l_1$  und  $l_2$  sowie den Gliedmassen  $m_1$  und  $m_2$ .

Im folgenden sei  $l_1 = l_2 = l$  und  $m_1 = m_2 = m$ .

- 1.2 Entwickeln Sie das kinetische Modell des Manipulators.
- 1.3 Geben Sie das kinetische Modell in Normalform an und benennen Sie die verschiedenen Anteile.
- 1.4 Zeichnen Sie den zugehörigen Signalflußplan.
- 1.5 Welche Modellvereinfachungen ergeben sich für

- kleine Verfahrgeschwindigkeiten
- horizontale Ausrichtung

des Manipulators?

- 1.6 Welche Variationsbreite besitzt die Massenmatrix  $\underline{\underline{M}}(\underline{q})$ ?

## Aufgabe 2:

Zur Regelung des Manipulators werde die „Inverse System-Technik“ angewendet.

- 2.1 Geben Sie den erforderlichen Vektor  $\underline{U}$  der Steuerkräfte an.
- 2.2 Ergänzen Sie den Signalflußplan um das Entkopplungsnetzwerk.
- 2.3 Zeichnen Sie den vereinfachten Signalflußplan des Gesamtsystems. Welche idealisierenden Annahmen werden hierbei getroffen?
- 2.4 Welche Änderungen erfährt der Signalflußplan, wenn aus Aufwandsgründen auf eine Entkopplung der Kreiselkräfte verzichtet wird?
- 2.5 Geben Sie ein geeignetes Regelgesetz zur Bahnregelung des in Gelenkachsen entkoppelten Manipulators an.