

## BA/SA: Modellierung und Validierung des Kriechverhaltens von nachgiebigen Bälgen (m/w/d)

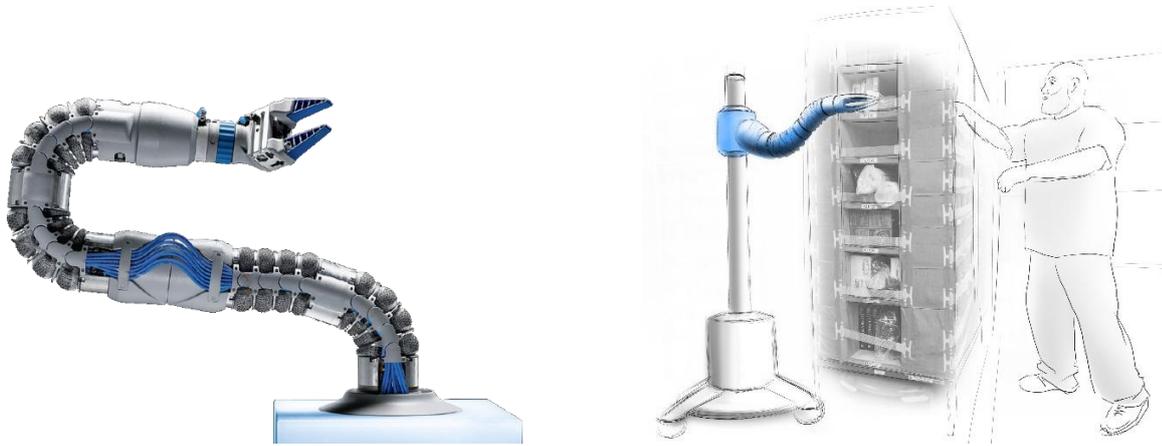


Abbildung 1: Nachgiebiger Manipulator der 2. Gen. (links), beispielhafte Skizze einer Mensch-Maschine-Kollaboration (rechts).

Die nachgiebige Kontinuumsrobotik (engl.: *soft continuum robotics*) ist ein neues und schnell wachsendes Gebiet der Robotik. Nachgiebige Kontinuumsmanipulatoren können sensibel auf physische Interaktion reagieren und sind vorteilhaft für den Einsatz in unstrukturierten, heterogenen Umgebungen. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von Methoden zur Steuerung und Regelung der Interaktion von pneumatisch aktuierten, nachgiebigen, Kontinuumsmanipulatoren mit der Umwelt für die Durchführung von Handhabungsaufgaben. Hierfür soll die bisherige Modellierung der pneumatisch aktuierten, nachgiebigen Bälgen des neuartigen soft-robotischen Manipulators (3. Gen.) durch Berücksichtigung ihres Kriechverhaltens verbessert werden. Das Kriechverhalten äußert sich als dynamisches Verhalten, indem sich der Balg weiterdehnt, obwohl der Balgdruck bereits konstant ist. Damit soll diese zentrale Forschungsfrage beantwortet werden, wie das Kriechverhalten der Bälge modelliert werden kann, um die Steuerung und Regelung des nachgiebigen Manipulators zu verbessern.

### Aufgaben

- Systemanalyse des Balgverhaltens unter Druckbeaufschlagung.
- Erarbeitung von Modellierungsansätzen für das dynamische Kriechverhalten der Bälge.
- Umsetzung und Validierung am realen System mithilfe des dSPACE rapid prototyping Sys.

### Voraussetzungen

In erster Linie sollst du Interesse für das Thema mitbringen. Des Weiteren lege ich Wert auf eine selbständige und strukturierte Arbeitsweise sowie frequente Kommunikation untereinander, damit die Ziele erfolgreich erreicht werden können. Gute Kenntnisse in der Technischen Mechanik, Regelungstechnik als auch in MATLAB Simulink sind vorteilhaft, können aber auch selbstständig erarbeitet werden. Bei Rückfragen kannst du dich gerne bei mir melden.

## BT/ST: Modeling and Validation of Soft Bellows' Creep Behavior(m/w/d)

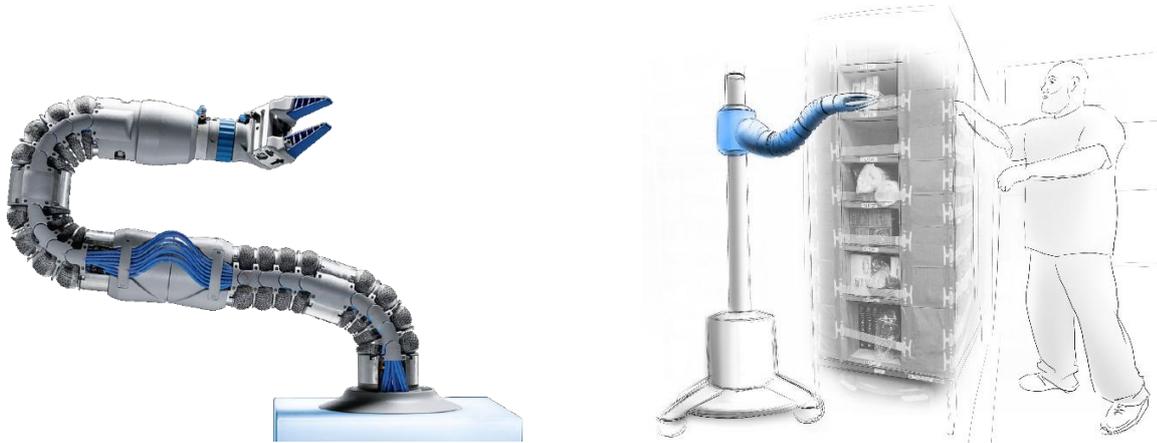


Figure 1: Soft manipulator of the 2nd generation (left) and an illustrative sketch of human-machine collaboration (right).

Soft continuum robotics is a new and rapidly growing field of robotics. Compliant continuum manipulators can react sensitively to physical interaction and are advantageous for use in unstructured, heterogeneous environments. The aim of the research project is to develop methods for controlling and regulating the interaction of pneumatically actuated, compliant, continuum manipulators with the environment for the performance of handling tasks. For this purpose, the existing modeling of the pneumatically actuated, soft bellows of the novel soft manipulator (3rd gen.) will be improved by taking their creep behavior into account. The creep behavior manifests as a dynamic response, where the bellow continues to expand even though the internal pressure remains constant. This aims to answer the central research question of how the creep behavior of the bellows can be modeled to enhance the control of the soft manipulator.

### Tasks

- System analysis of the bellow behavior under pressure application.
- Development of modeling approaches for the dynamic creep behavior of the bellows.
- Implementation and validation on the real system using the dSPACE rapid prototyping sys.

### Prerequisites

First and foremost, you should be interested in the topic. Furthermore, I attach importance to an independent and structured way of working as well as frequent communication among each other so that the goals can be successfully achieved. Good knowledge of technical mechanics, control engineering as well as MATLAB Simulink is advantageous, but can also be acquired independently. If you have any questions, please feel free to contact me.