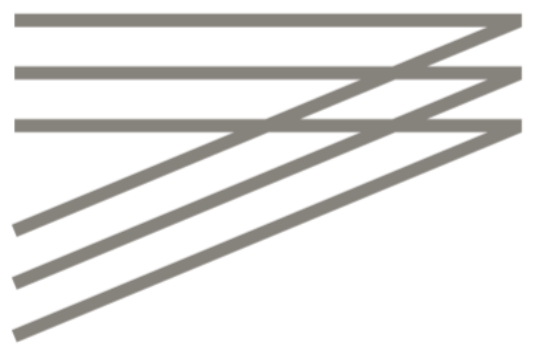


Modellierung eines Flaschenzugsystems in Modelica

HS PF



Gruppe 6 – Alexander Clauß, Maximilian Kilthau, Christian Frieß, Hüseyin Bulduk

Aufgabenstellung

- Eigene bidirektionale Connectoren verwenden
- Anzahl der Rollen muss variabel parametrierbar sein
- Last am Flaschenzug muss variabel parametrierbar sein
- Flaschenzug wird von einem einphasigen E-Motor angetrieben, welcher selbst modelliert werden soll
- Drehrichtung des Motors ist variabel
- Wenn der Motor nicht bestromt wird, bewegt sich das System nicht

Hierzu soll eine geeignete Visualisierung modelliert werden. Die Objekte sind sinnvoll zu gliedern und eine geeignete Bibliothek aufzubauen.

Getroffene Vereinfachungen für das Modell

- Kein Spiel oder Schlupf im gesamten System
- Reibungsfreiheit des Motors
- Das Gewicht der Rollen wird vernachlässigt
→ Kein Massenträgheitsmoment
- Gewicht und Durchmesser des Seils werden vernachlässigt
- Eine Kollision mit der Decke oder auch dem Boden ist nicht möglich
- Das Seil ist nicht elastisch und steht durchgehend unter Spannung

Seil

- Länge begrenzt
- Wird durch die Verbindungen der jeweiligen Connectoren repräsentiert

Masse

- Repräsentiert die Last des Flaschenzuges
- Kann an eine Rolle oder bei Bedarf auch direkt an den Antrieb angeschlossen werden
- Masse ist parametrierbar

Scope

- Einfache Darstellung ausgewählter Signale in der Diagramm-Ansicht

Seiltrommel

- Mechanisch direkt mit der Antriebswelle des Motors verbunden und mit geschwindigkeitsabhängigen Wirkungsgrad versehen
- Drehmoment und Drehzahl des Motors wird mithilfe des Radius und der maximalen Seillänge in eine Geschwindigkeit umgerechnet

E-Motor

- Einstellen diverser geometrischer, elektrischer und mechanischer Eigenschaften
- Abhängig von der Last stellt sich ein elektrisches Drehmoment sowie eine Drehzahl ein
- Mithilfe eines Parameters kann die Drehrichtung eingestellt sowie die Bremse aktiviert werden

Flaschenzug – Allgemeine Funktionsweise

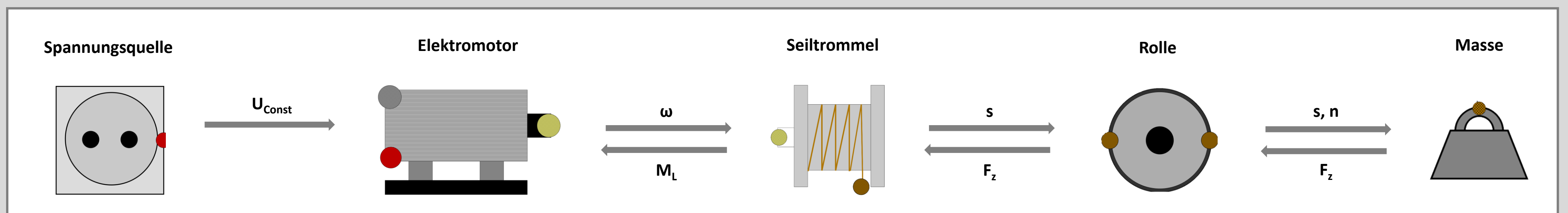
- Flaschenzüge werden verwendet, um Lasten zu bewegen
- Flaschenzüge bestehen aus festen und losen Rollen, über die Seile gezogen sind
- Mit Hilfe von Flaschenzügen kann die aufzubringende Kraft, um die Last zu bewegen, reduziert werden
- Zum Bewegen der Last wird ein größerer Zugweg des Seils benötigt

→ Goldene Regel der Mechanik: „Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen“

Rolle

- Rollen können nacheinander per Drag-and-Drop in das Modell eingefügt werden
- Jedes Modell kann eine oder - über Parametrierung - mehrere Rollen repräsentieren
- An jede Rolle können links sowie rechts weitere Rollen, der Antrieb oder die Masse angehängt werden
- Jede Rolle besitzt einen parametrierbaren Wirkungsgrad, um Verluste, wie z.B. Reibung darstellen zu können

Aufbau und Eigenschaften des Systems

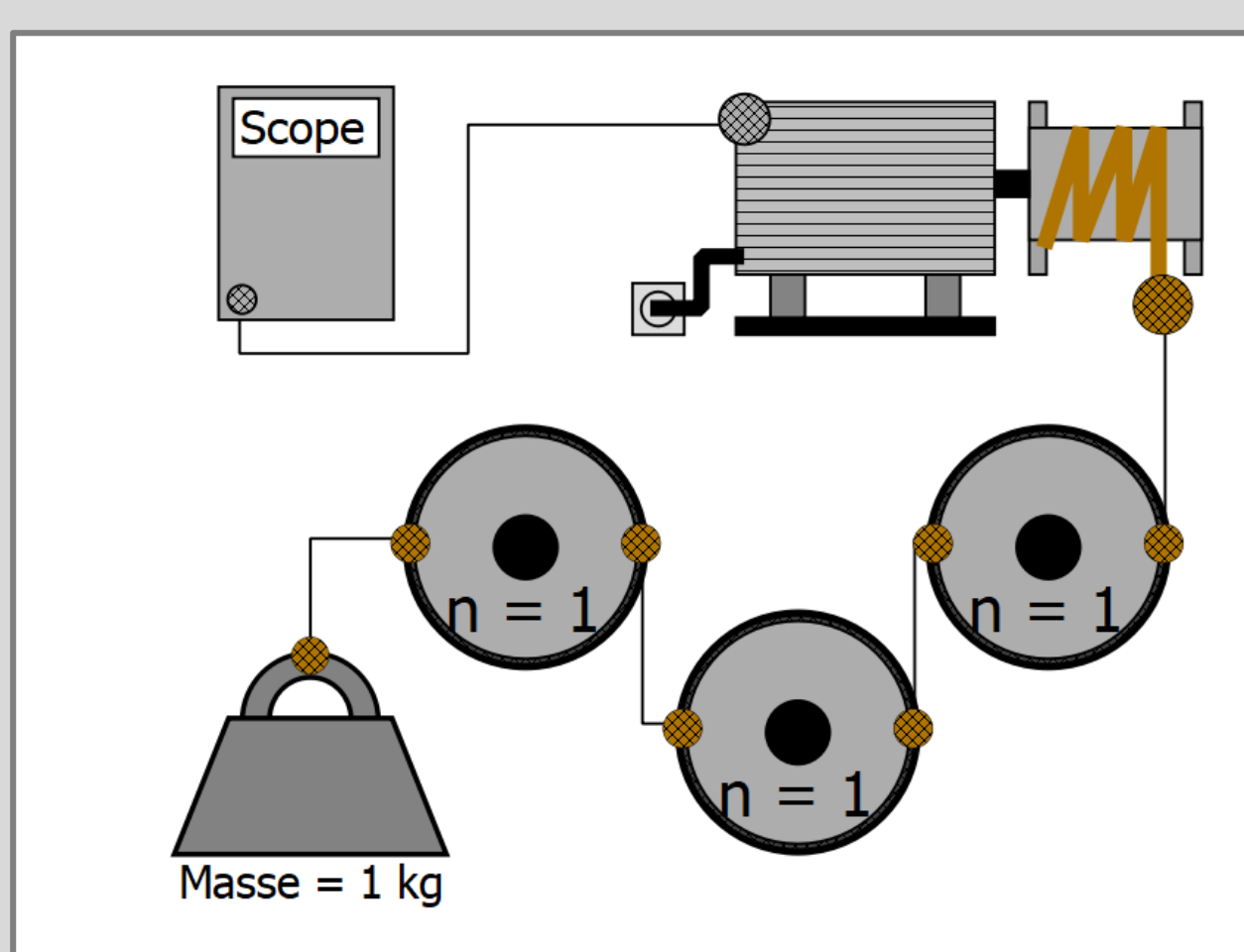


Gleichwertige Lösungen

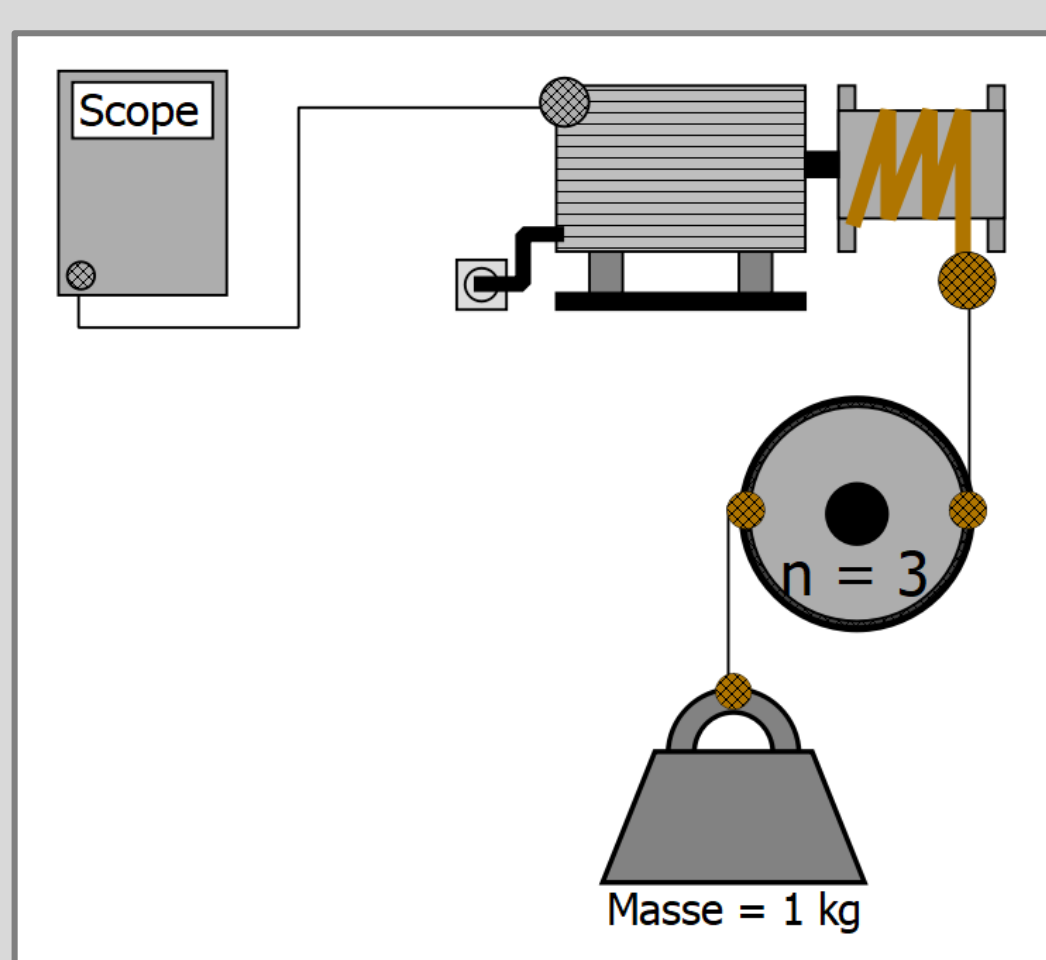
Um einen Flaschenzug darzustellen, der drei Rollen verwendet, können drei einwertige Rollen eingesetzt werden oder beispielsweise eine Rolle, die drei Rollen repräsentiert.

Das Ergebnis der Simulation ist identisch.

Modell des Flaschenzuges mit einzelnen Rollen



Modell des Flaschenzuges mit parametrierten Rollen



Invertierter Anschluss

Es ist ein Modell vorhanden, um den Fall darstellen zu können, dass die Masse an einer Rolle, statt am Seil hängt.

Modell des Flaschenzuges eines invertierten Anschlusses

