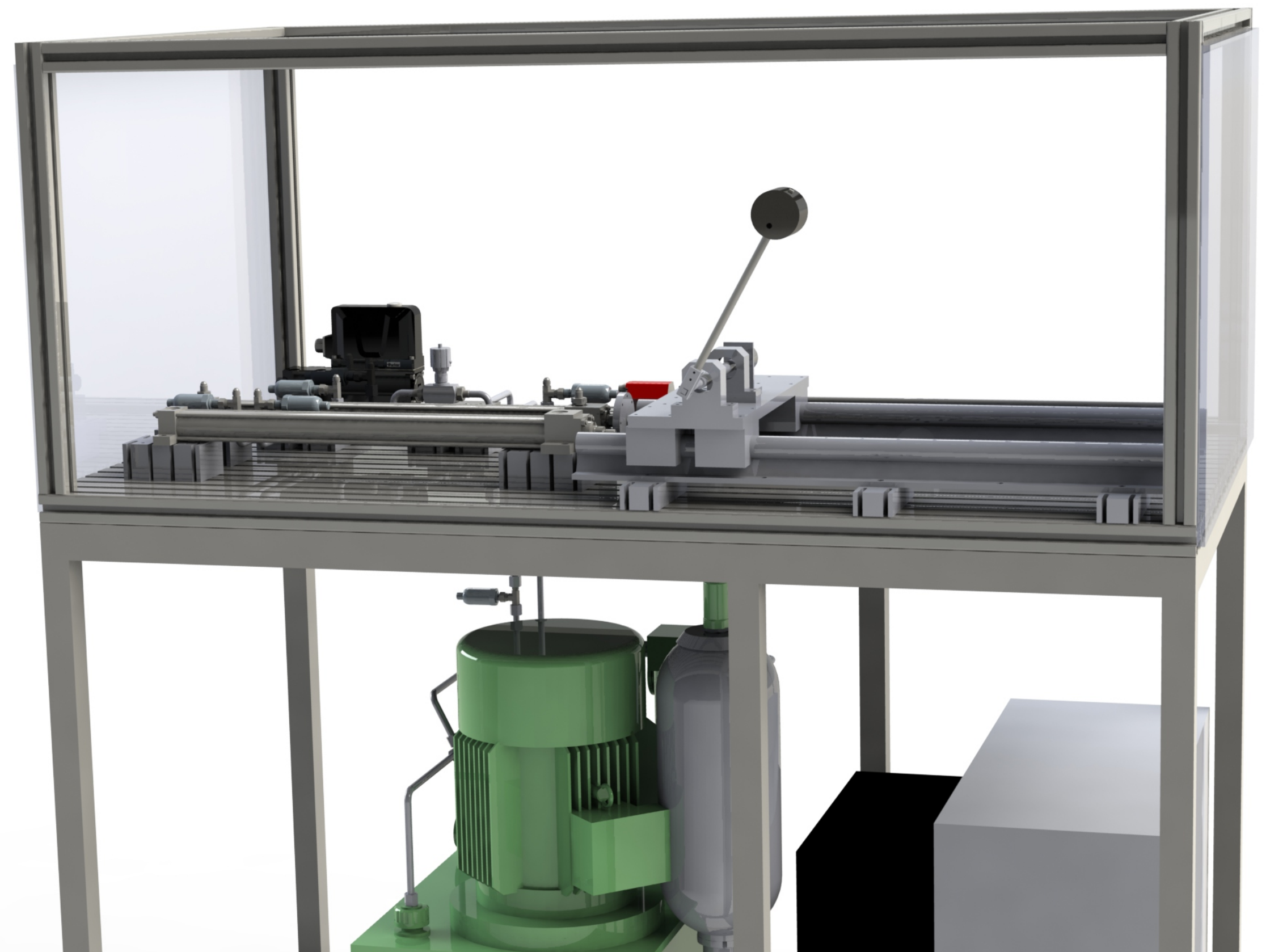


# Inverse Servo-Hydraulic Pendulum

## Inverses servo-hydraulisches Pendel

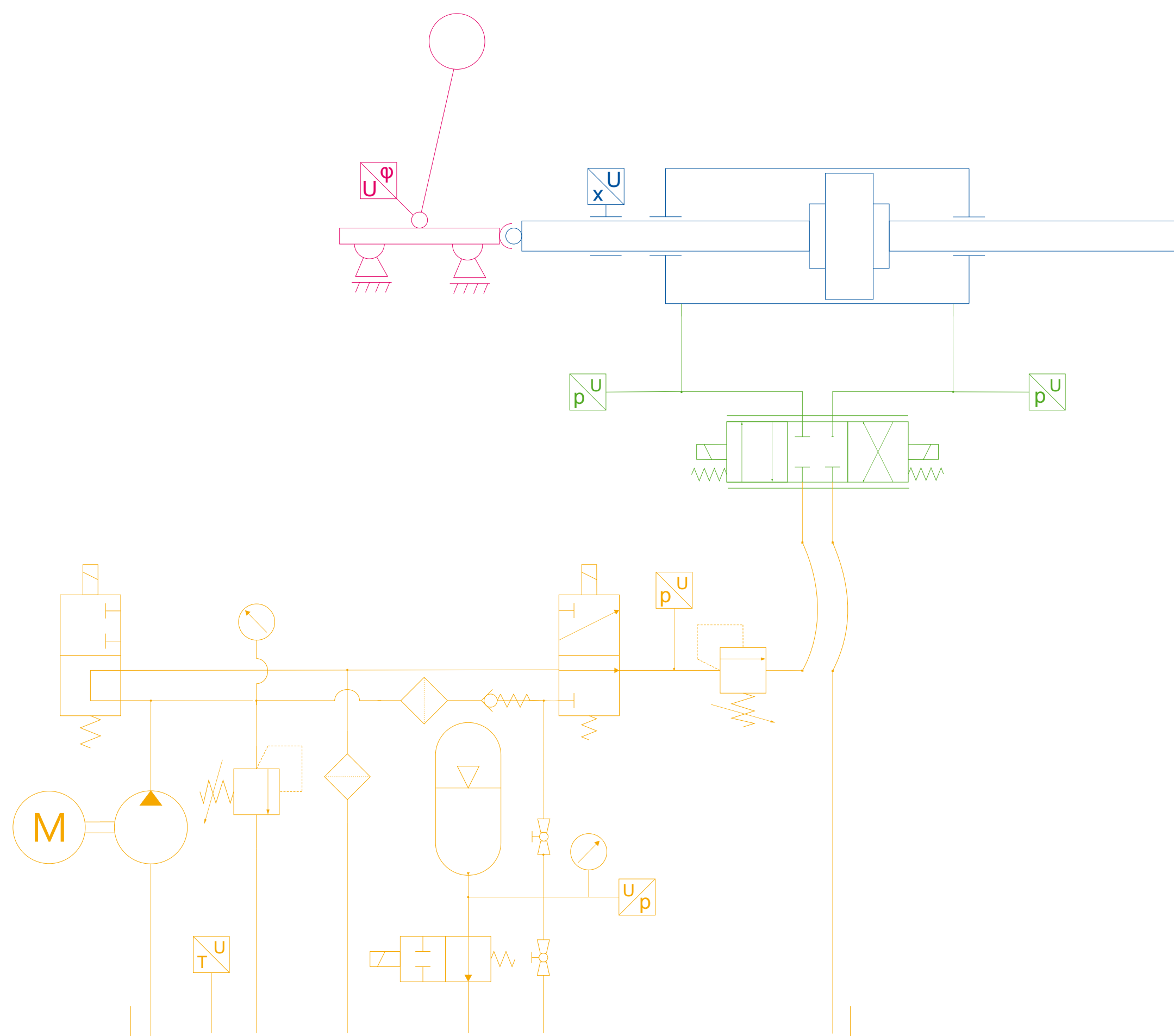
### Test bench design Prüfstands Aufbau

- Free swinging pendulum on laterally moving carriage  
*Frei schwingendes Pendel auf seitlich bewegtem Schlitten*
- Movement through valve-controlled cylinder with accumulator charged circuit  
*Bewegung durch ventilgesteuertem Zylinder mit Speicherladeschaltung*
- Control task: Swing up and hold in center position  
*Regelaufgabe: Aufschwingen und halten in Mittellage*
- Development of new controllers through student research projects and involvement in teaching  
*Entwicklung neuer Regler durch Studienarbeiten und Einbeziehung in die Lehre*



### Hydraulics Hydrauliksystem

- Differential or double rod cylinder is actuated by high speed servo valve  
*Der Differential- oder Gleichgangzylinder wird von einem hochgeschwindigkeits Servoventil angesteuert*
- Pressure supply by charged accumulator circuit up to max. 200 bar  
*Druckversorgung durch Speicherladeschaltung bis max. 200 bar*
- Important measured variables: Cylinder position and acceleration, pendulum angle and angular velocity, cylinder pressures, accumulator pressure, pressure reducing valve pressure, oil temperature.  
*Wichtige Messgrößen: Zylinderposition und -beschleunigung, Pendelwinkel und -winkelgeschwindigkeit, Zylinderdrücke, Speicherdruck, Druckminderventildruck, Öltemperatur*



### Control layout Regler Aufbau

- Higher-level controlled variable: Pendulum angle  
Subordinate controlled variables: Penel speed, carriage position & speed  
*Übergeordnete Regelgröße: Pendelwinkel*  
*Untergeordnete Regelgrößen: Penelgeschwindigkeit, Schlittenposition & -geschwindigkeit*
- Relationship between pendulum angle and carriage acceleration  
*Zusammenhang zwischen Pendelwinkel und Schlittenbeschleunigung*

