

Simulink Demo – Dokumentation

Inhaltsverzeichnis

1	Revisionsgeschichte.....	2
2	Allgemeines	3
2.1	Verwendungszweck.....	3
2.2	Neueste Version auf GitHub.....	3
2.3	Systemanforderungen.....	3
2.4	Installation.....	3
3	Einrichtung	5
3.1	Einstellungen im Simulink Model	5
3.2	Simulink Model übertragen.....	6
3.3	AS-Projekt übertragen.....	7
4	Bedienung.....	8
4.1	Variablen im Watch beobachten und ändern	8
4.2	Verbindung mittels External Mode	9
4.2.1	Konfiguration des External Modes	9
4.2.2	Starten des External Mode	10
4.2.3	Manipulation von Prozessvariablen im Simulink Modell	11
5	Sonstiges.....	13

1 Revisionsgeschichte

Version	Datum	Name	Beschreibung
1	19.02.2024	Karolina Reisinger	Erste Version

2 Allgemeines

Dieses Beispiel ist keine offizielle B&R-Software.

Für den Anwender besteht kein Anspruch auf Erweiterung, Fehlerbehebung, Schulung oder Support. Die Fehlerfreiheit kann nicht garantiert werden. Der Anwender benutzt es auf eigene Verantwortung.

2.1 Verwendungszweck

Dies ist ein Beispiel eines Simulink Models und die Anbindung mittels Simulink Target ins Automation Studio.

2.2 Neueste Version auf GitHub

GitHub ist eine öffentliche Plattform für kostenlose Software, der Download ist ohne Anmeldung möglich. Über den Download ist das Beispiel der Autorin kostenlos erhältlich.

Unter diesem Link ist immer die neueste Version erhältlich:

<https://github.com/br-automation-com/SimulinkDemo>

2.3 Systemanforderungen

Das Beispiel wurde mit den unten angegebenen Versionen erstellt und getestet. Für alle anderen Plattformen kann die Lauffähigkeit nicht garantiert werden.

Automation Studio Version: 4.12.4.107

Automation Runtime Version: G 4.93

Simulink Target Version: 6.8.0

MATLAB Version: R2022b

Simulink Version: 10.6 (R2022b)

2.4 Installation

Installation der oben genannten Systemanforderung.

Die neueste Version des Simulink Target kann unter [br-automation.com](https://www.br-automation.com/de/downloads/#categories=Software-1344987434933/Simulation-1551040900335/Bibliotheken+f%C3%BCr+Matlab%2FSimulink-1649509895325) -> Downloads -> Software -> Simulation -> Bibliotheken für Matlab/Simulink heruntergeladen werden.

<https://www.br-automation.com/de/downloads/#categories=Software-1344987434933/Simulation-1551040900335/Bibliotheken+f%C3%BCr+Matlab%2FSimulink-1649509895325>

Das ausgelieferte ZIP-Verzeichnis muss auf den Zielrechner kopiert werden.

Durch das Öffnen des AS-Projekts „SimulinkDemo412“ und des Simulink Projekts „pid_controller“ kann das Beispiel gestartet werden.

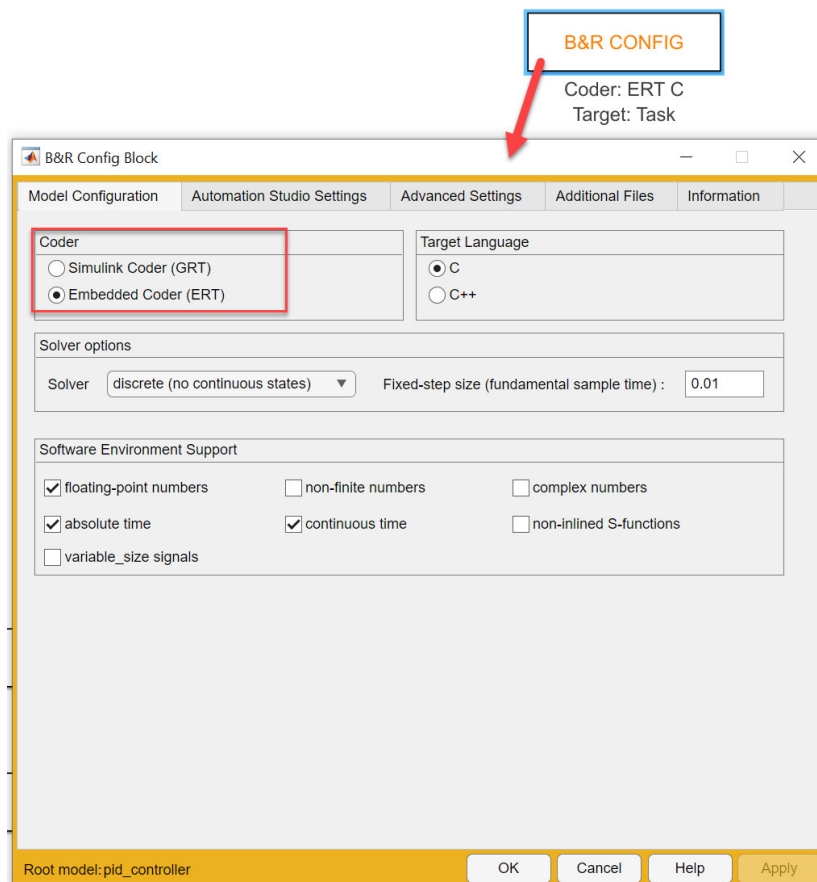
3 Einrichtung

3.1 Einstellungen im Simulink Model

Im Simulink Model muss zunächst der AS-Projektpfad eingestellt werden. Dies geschieht im B&R Config Block, welcher sich per Doppelklick öffnen lässt.

Folgende Einstellungen bitte prüfen bzw. vornehmen:

- Einstellung des Coders:



- Notwendig: Einstellung des AS-Projektpfads im Reiter Automation Studio Settings, dazu nach dem Klick auf Browse die .apj Datei des Projekts auswählen
- Optional: Einstellung des Tasks, der Konfiguration, Task Klasse und des Automatik Transfers

B&R CONFIG

Coder: ERT C
Target: Task

B&R Config Block

Model Configuration | Automation Studio Settings | Advanced Settings | Additional Files | Information

Code Generation Path

Automation Studio Project Path / Zip Path: C:\Projekte\Demo\Simulink\Projekt\SimulinkDem [Browse]

☐ Create Zip Package

Basic Parameters

☒ Task Task Name: PIDCont
☐ Function Block Function Block Name:
Version:
☐ Add Task to Package
☐ Description

Library - Function Block Options

☐ Legacy Mode ☐ Create B&R Library guidelines compliant Function Block

Configuration Parameters

☒ Add Task to Hardware Configuration Name: ArSim
☐ Automatic Transfer PLC name: PC

PLC Configuration

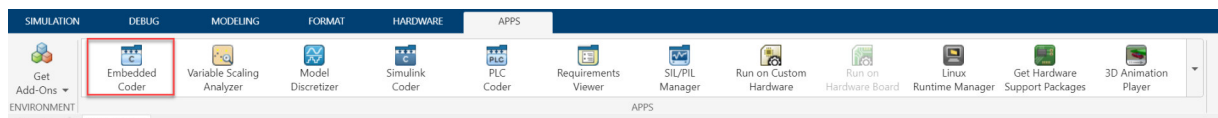
Task Class: Cyclic #1 ☒ Change Cyclic Time Duration [s]: 0.01
Tolerance [s]: 0.01
System Tick [s]: 0.001

Root model: pid_controller [OK] [Cancel] [Help] [Apply]

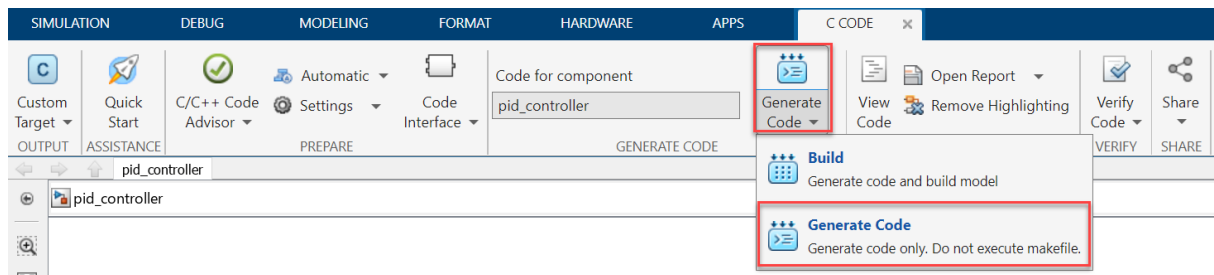
- Zum Übernehmen neuer Eingaben zunächst Apply drücken und dann mit OK schließen

3.2 Simulink Model übertragen

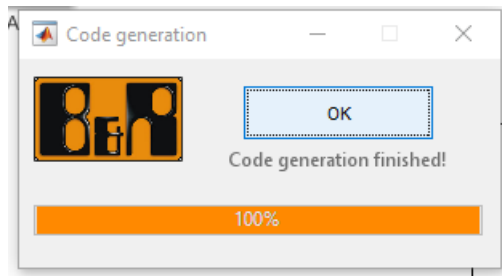
Für die Übertragung ins AS zunächst unter Apps den eingestellten Coder auswählen. In diesem Beispiel den Embedded Coder.



Daraufhin öffnet sich ein neuer Reiter, in welchem mit Generate Code die Übertragung der Daten ins AS gestartet wird.



Wenn die Meldung: „Code generation finished!“ zu sehen ist, ist die Übertragung beendet und kann mit OK geschlossen werden.

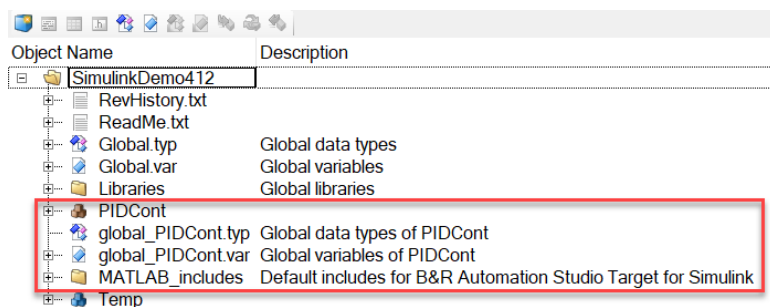


Bei der ersten Übertragung können noch weitere Meldungen zum Einfügen von benötigten Bibliotheken angezeigt werden, diese müssen bestätigt werden damit die Übertragung beendet wird.

Bei jeglichen Änderungen im Simulink Modell muss es neu generiert und ins AS übertragen werden.

3.3 AS-Projekt übertragen

Im AS-Projekt wurden nun das Programm PIDCont, das globale PIDCont .var und .typ File, sowie der Ordner MATLAB_includes eingefügt.



Das Projekt kann nun in die ARSim übertragen werden.

4 Bedienung

4.1 Variablen im Watch beobachten und ändern

Im AS-Projekt ist ein vorgefertigtes Programm „Temp“ (Temperaturregelung) enthalten. Im zugehörigen Watch können mit den Variablen „IstTemp“, „SollTemp“ und „Stoerung“ die Ein- und Ausgänge des Simulink Models gesteuert und beobachtet werden.

SollTemp	=	Soll Temperatur
IstTemp	=	Temperatur nach der Regelung durch das Simulinkmodell
Stoerung	=	Störung von außen in Grad, wird vor IstTemp ins Simulinkmodell eingespeist

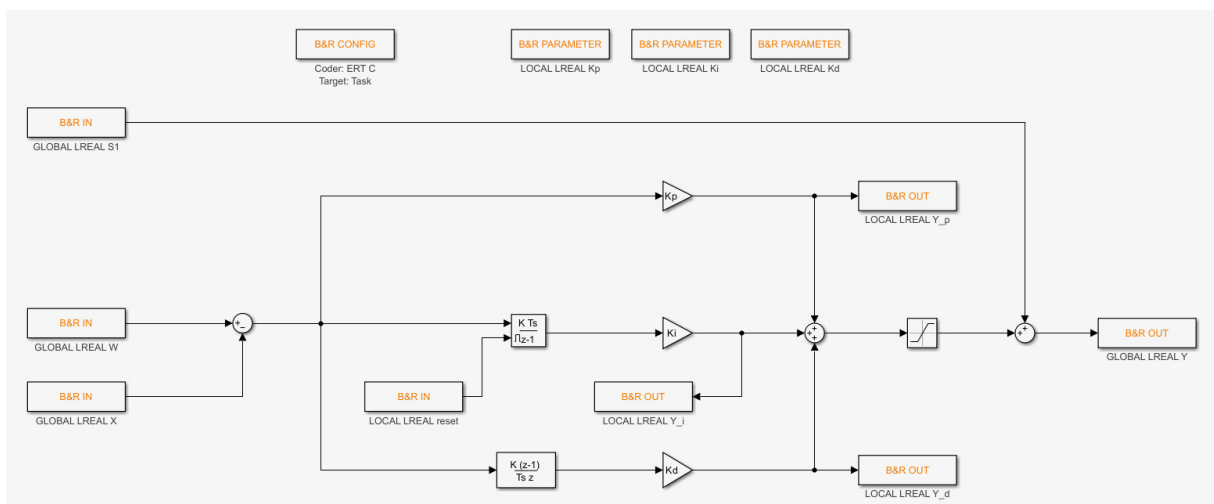
Temp::Temp.pvm [Watch]				
Name	Type	Scope	Force	Value
IstTemp	LREAL	local		22.000000000281009
SollTemp	LREAL	local		22.0
Stoerung	LREAL	local		0.0

Die Variablen aus Global PIDCont kommen aus der Simulation und werden mit den Variablen aus „Temp“ verknüpft:

W	=	Soll Temperatur
Y	=	Ausgang Regler verbunden mit X = Eingang Ist Temperatur
S1	=	Störung, die in das System gegeben werden kann

Die Variablen aus PIDCont können im zugehörigen Watch verändert werden:

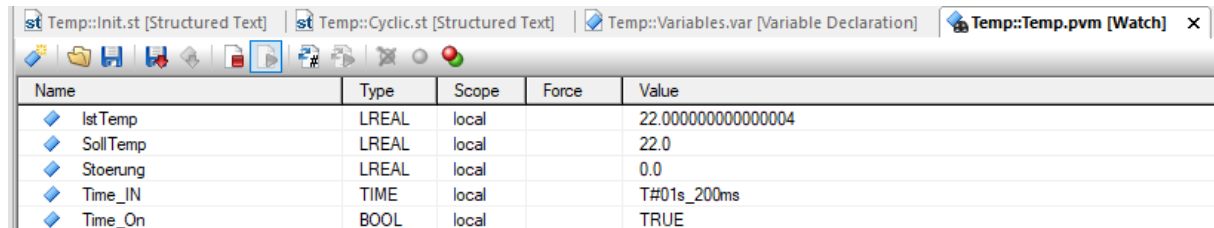
Kd, Ki, Kp	=	Regel Parameter (D-Anteil, I-Anteil, P-Anteil)
Reset	=	Rücksetzen des Reglers möglich



Erweiterung

Als Erweiterung wurde die Trägheit der Temperatur durch eine Zeitverzögerung bereits implementiert.

Diese kann aktiviert werden durch Time_On, und mit Time_IN (Standard 1,2 s) kann die Dauer der Verzögerung eingestellt werden.



The screenshot shows a 'Watch' window with the following data:

Name	Type	Scope	Force	Value
IstTemp	LREAL	local		22.000000000000004
SollTemp	LREAL	local		22.0
Stoerung	LREAL	local		0.0
Time_IN	TIME	local		T#01s_200ms
Time_On	BOOL	local		TRUE

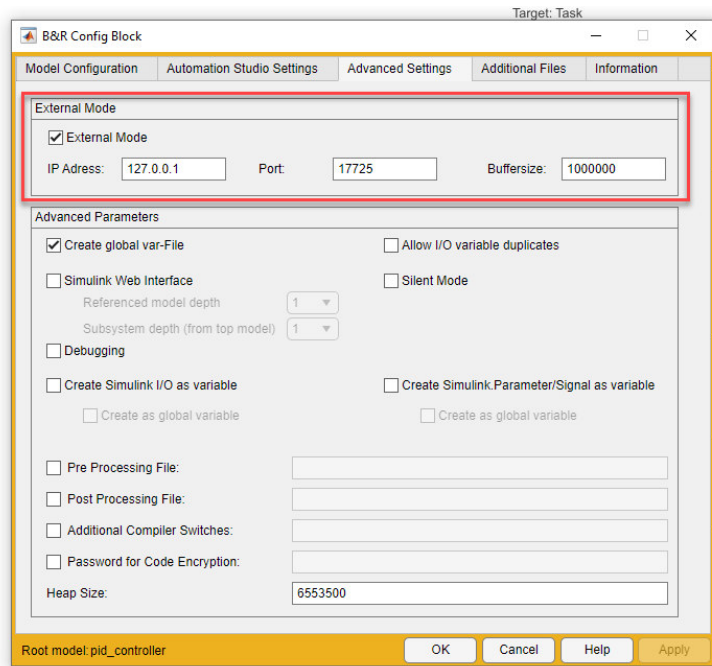
4.2 Verbindung mittels External Mode

Die Simulink Konfigurationseinstellung External Mode ermöglicht eine Kommunikation zur Laufzeit zwischen dem Simulink Modell und dem am Zielsystem laufendem, codegenerierten Modell. Während die Kommunikation zwischen dem Simulink Modell und dem Zielsystem besteht, können Prozessvariablen im Simulink Modell beobachtet und manipuliert werden. Um im Simulink Modell aktuelle Werte zur Laufzeit zu überprüfen, können Blöcke der Simulink Sinks Bibliothek verwendet werden (z.B. Scope oder Display).

4.2.1 Konfiguration des External Modes

Um den External Mode zu nutzen, muss das Feature im B&R Config Block im Reiter Advanced Settings aktiviert werden. Die folgenden drei Einstellungen müssen vorgenommen werden:

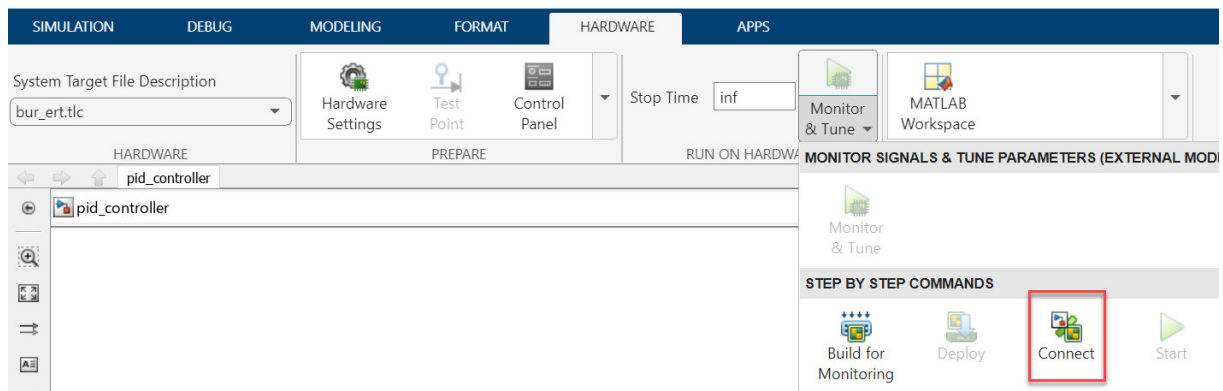
- **IP-Adresse:** IP-Adresse des Zielsystems. Als Standardwert ist die localhost IP-Adresse 127.0.0.1 eingetragen (z. B.: bei Verwendung der ARSim).
- **Port:** Der External Mode verwendet den Port zur Kommunikation mit Automation Studio. Die Portnummer ist ein ganzzahliger Wert zwischen 1024 und 65535. Als MATLAB Standardwert ist die Portnummer 17725 eingetragen.
- **Buffersize:** Buffergröße, die am Zielsystem vorallokiert wird. Standardwert: 1000000 Byte (1MB)



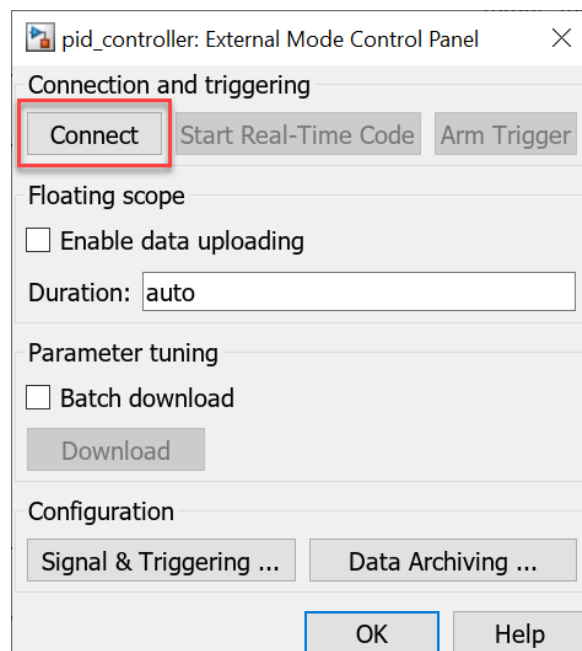
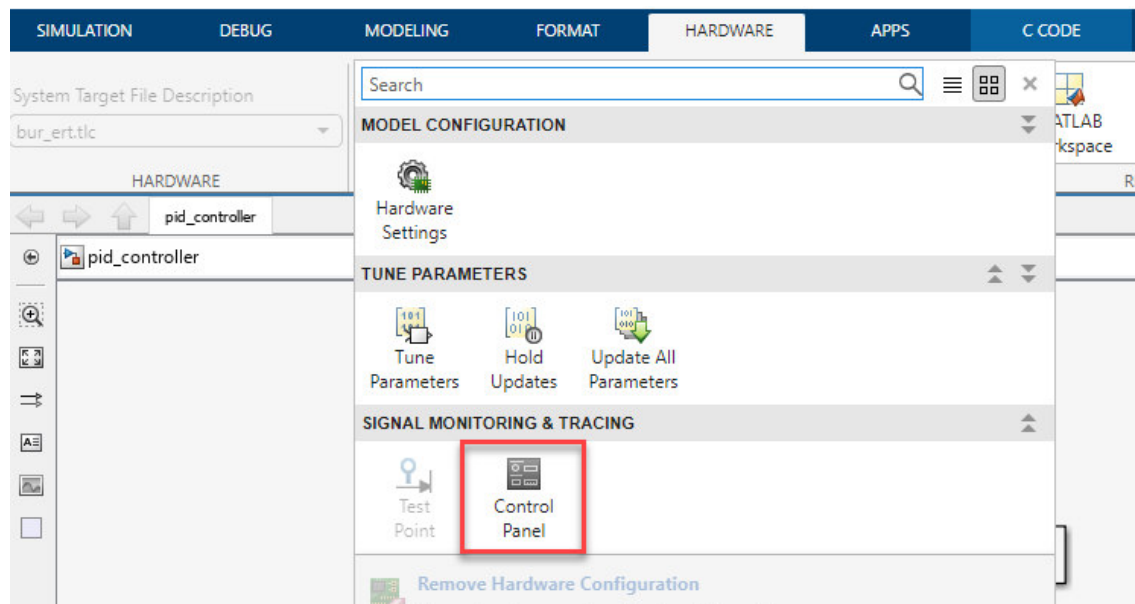
Für den External Mode im Automation Studio werden die B&R Bibliotheken AsArLog und AsTCP benötigt. Diese werden bei der Erstellung eines Tasks oder Funktionsblockes automatisch zum Automation Studio Projekt hinzugefügt. Wird ein ZIP-Paket erstellt, müssen diese Bibliotheken händisch im Automation Studio Projekt hinzugefügt werden.

4.2.2 Starten des External Mode

- Aktivieren und Spezifizieren der External Mode Features im B&R Config Block
- Codegenerierung und Starten des Zielsystems
- Starten der External Mode Verbindung mittels „Connect“

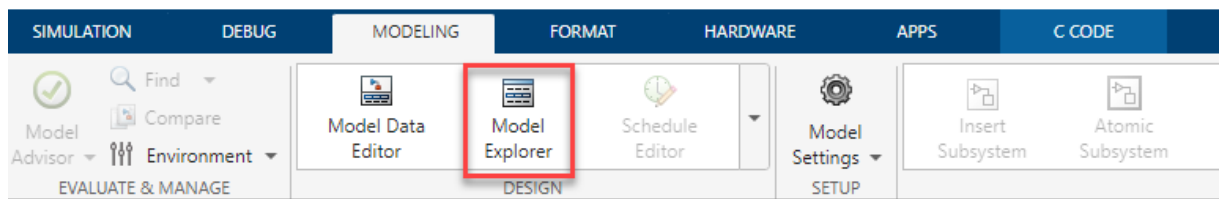


- oder mittels dem External Mode Control Panel und dem Button „Connect/Disconnect“



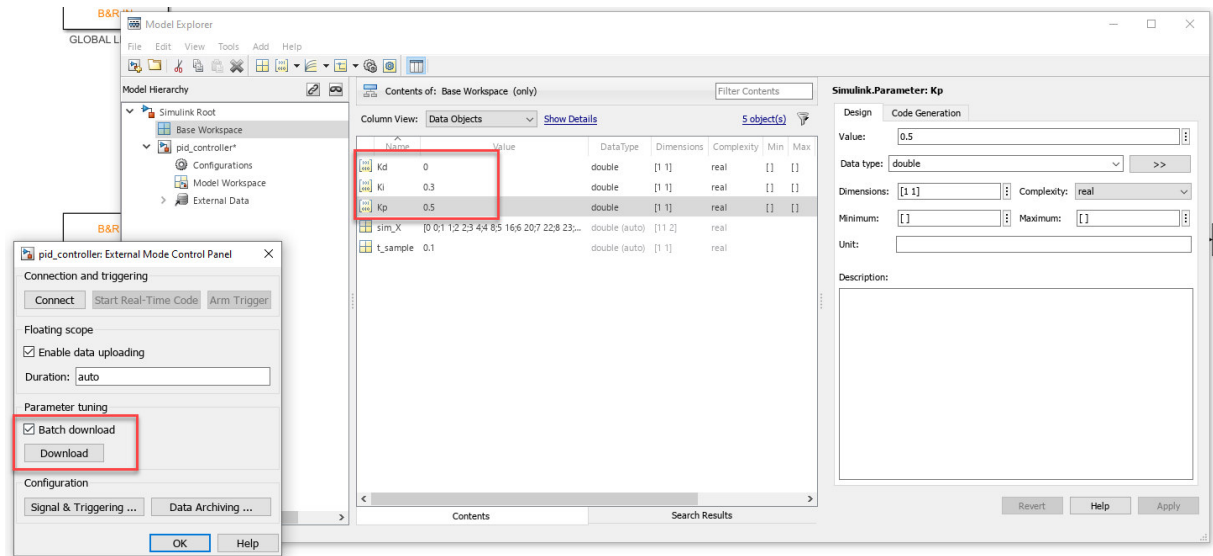
4.2.3 Manipulation von Prozessvariablen im Simulink Modell

- Öffnen des Model Explorer



- Navigation ins Base Workspace
- Anpassen der gewünschten Werte lokal in Simulink

- Herunterladen ins Zielsystem mit dem Befehl „Batch Download“



5 Sonstiges

Weitere Einstellungen und genaue Erklärungen sind im TM293 zu finden, dieses kann unter [br-automation.com](https://www.br-automation.com) -> Academy -> Präsenztraining -> Trainingsmodule -> Modellierung & Simulation heruntergeladen werden.

<https://www.br-automation.com/de/academy/praesenztraining/trainingsmodule/modellierung-simulation/tm293-automation-studio-target-fuer-simulink/>

Zudem gibt es eine YouTube Playlist mit verschiedenen Modellierungs- und Simulationsmöglichkeiten.

https://youtube.com/playlist?list=PL_prqCg0ThYfXv8WPQd2XCCUhjnbhJ0Xu&feature=shared