



Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.
M-Target for Simulink – SL	00015577-60
M-Target for Simulink – SL AMT	00015577-70
M-Target for Simulink – Internet Download	00015577-90



## M-Target for Simulink®

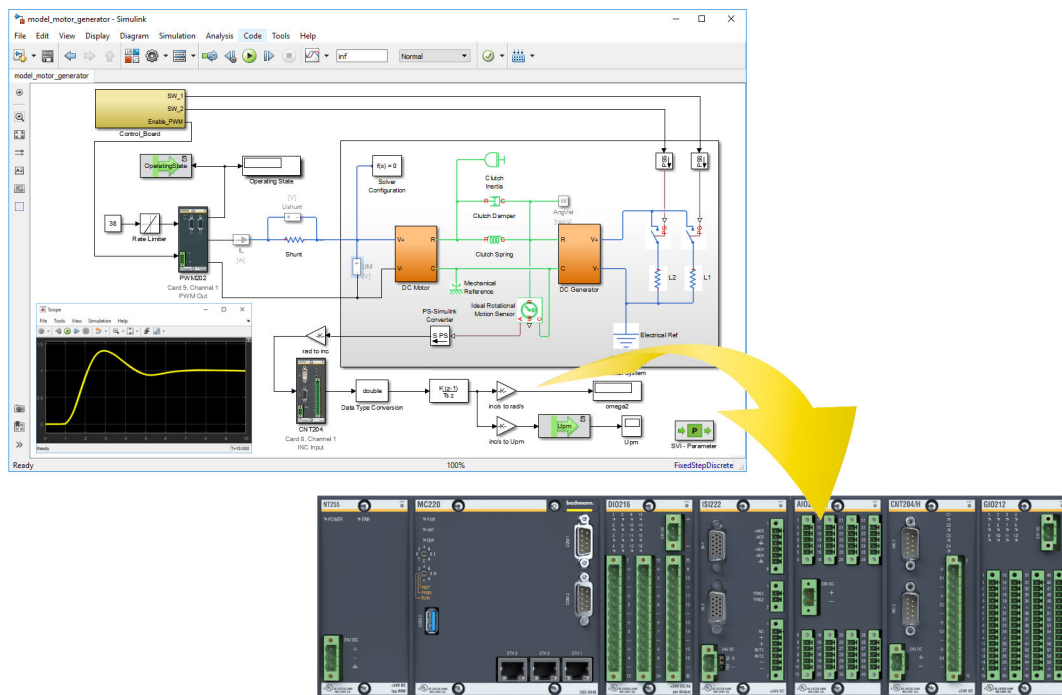
### Schnelle Entwicklung von Regelungen und Ablaufsteuerungen durch modellbasierte Entwicklung

Das Programmpaket MATLAB® und die zugehörige Toolbox Simulink® von Mathworks Inc. gilt weltweit als Standard im Bereich der Modellierung dynamischer Systeme in technologisch anspruchsvollen Prozessen.

In diese Entwicklungsumgebung integriert M-Target for Simulink® die Bachmann-Steuerung als umfassend unterstütztes Zielsystem. Das ermöglicht dem Benutzer, sein Automatisierungsprogramm in der vertrauten grafischen Simulink®-Programmierungsumgebung zu erstellen. In Kombination mit einem Anlagenmodell kann er sämtliche Betriebszustände dieses Programms vorab durch Simulation testen und optimieren. Die anschließende Codegenerierung und Installation auf der Bachmann Steuerung erfolgt automatisch im Hintergrund und verlangt keine Kenntnisse einer Programmiersprache. Diese vollständig integrierte Tool-Chain ermöglicht eine effiziente, zeitsparende Programmierung und Inbetriebnahme des Bachmann-Automatisierungssystems.

#### Features

- Umfangreiche Toolboxes ermöglichen schnellere Umsetzung von Anwendungsprogrammen
- Zuverlässige, automatische Codegenerierung schließt Fehlerquellen bei der Programminstallation auf der Zielsteuerung aus
- Umfassend getestetes und optimiertes Anwendungsprogramm reduziert benötigte Inbetriebnahmezeiten



▼ *Simulation – Lösungsfindung am ComputermodeLL und direkter Download auf das M200-Steuerungssystem*

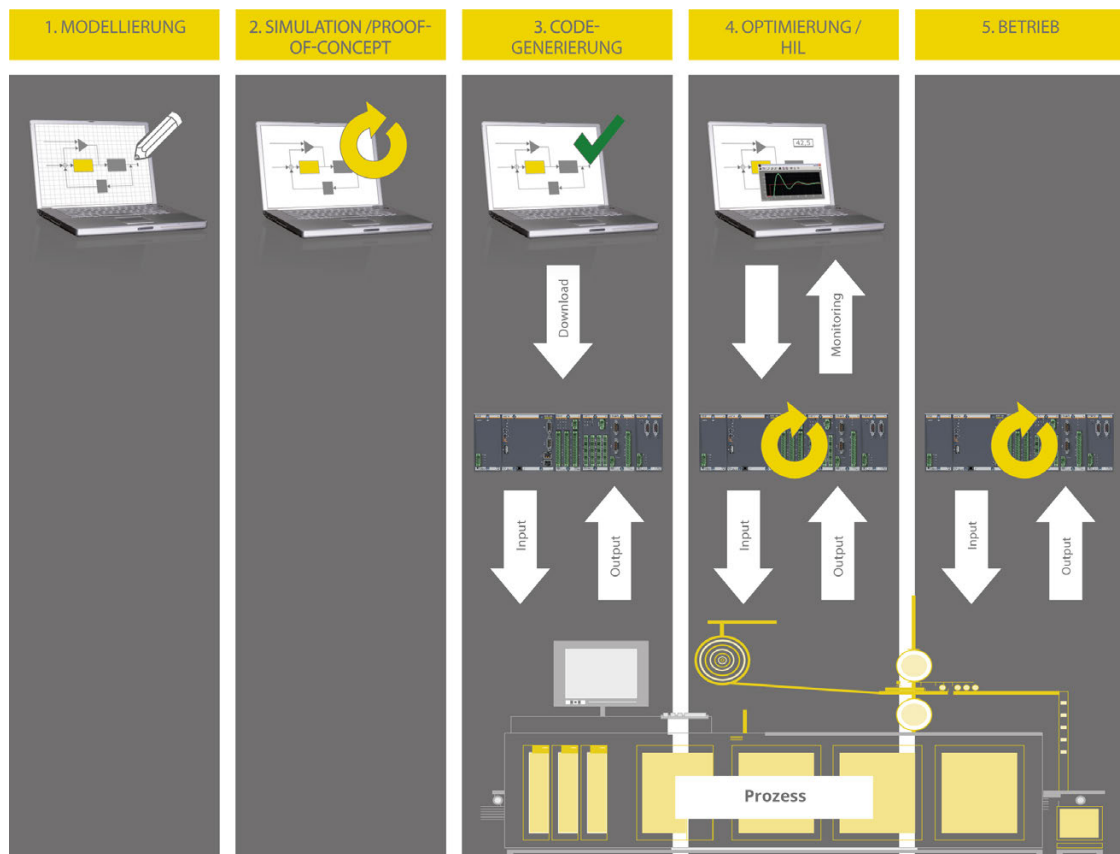
## Entwicklungsprozess

### 1. Modellierung

Sowohl Prozess (Strecke) als auch Regler- und Steuerprogramme werden in Simulink® modelliert. Die Verwendung von verschiedensten anwendungsorientierten Toolboxes kann dabei die Arbeit für den Entwickler zusätzlich beschleunigen. Durch die zahlreichen domänenspezifischen Erweiterungen für physikalische Modellierung wie Simscape Electrical™, Simscape Fluids™, Simscape Multibody™ usw. kann dies direkt in einer dem jeweiligen Prozessexperten bekannten Beschreibungswelt erfolgen. Für die mathematische Modellierung bietet MATLAB® und Simulink® zudem eine Fülle an fertigen Algorithmen. Etablierte Dienstleistungsunternehmen offerieren Modellentwicklungen in allen Domänen.

### 2. Simulation

Das entstandene vollständige Modell wird nun offline am Rechner simuliert. Umfassende Testreihen aller möglichen Betriebszustände oder Fehlersituationen werden durchgespielt. Nahtlos folgen iterative Modell Anpassungen und neue Simulationen. Die hochwertigen Verfahren/Solver zur numerischen Berechnung von Differentialgleichungen bewähren sich auch abseits einfacher analytischer Systeme. Hervorragende grafische Darstellungsmöglichkeiten, wie Kurven, Oberflächenplots bis hin zu animierten 3D-CAD-Modellen optimieren den Arbeitsablauf.



### 3. Generierung und Download

In diesem Schritt wird zunächst das Prozessmodell vom eigentlichen Steuer- oder Regler teil separiert. Anschließend erfolgt per Mausklick die automatische Code-Generierung und die Erstellung des Anwendungsprogramms für das Echtzeitsystem. Diese kann direkt aus der Simulink®-Bedienoberfläche in die Steuerung geladen werden. Optional können auch Bibliotheken für IEC 61131-3 Programme oder Bibliotheken für C/C++ generiert werden, die dann in den jeweiligen Entwicklungsumgebungen zur Applikationserstellung verwendet werden.

### 4. Test und Optimierung

Das erzeugte Echtzeitprogramm läuft nun in der Steuerung ab. Über die während der Code-Generierung integrierten Kommunikationsschnittstellen kann dieses jedoch direkt mit der Simulink®-Bedienoberfläche am PC Daten austauschen. Im sogenannten "External Mode" stehen dann die tatsächlichen Prozesswerte (Variablen, Kanalwerte) direkt in Simulink® online zur Verfügung. Gleichzeitig können von dort aus Variablenwerte oder interne Parameter der

Simulink®-Blöcke im Echtzeitprogramm verändert werden. Das vom Entwickler erstellte Simulink®-Modell ist in diesem Modus nur das grafische Front-End für die Visualisierung von Prozesswerten und Vorgabe von Parametern. Die Algorithmen werden auf dem Steuerungssystem ausgeführt. Unter Verwendung der realen Ablaufumgebung lässt sich die gefundene Lösung verifizieren und weiter optimieren. Gegebenenfalls kann in einen vorangegangenen Prozessschritt gewechselt und dort Adaptionen vorgenommen werden (iterative Verbesserung).

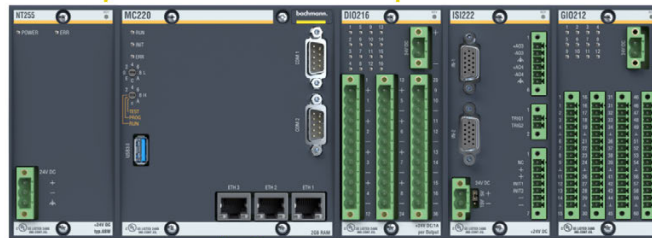
### 5. Betrieb

Sobald ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist, kann der Projektierungs-PC von der Steuerung getrennt werden – diese läuft autonom in Echtzeit weiter. Alle Schnittstellen zu parallel ablaufenden Anwendungsprogrammen auf derselben (oder anderen) Steuerung(en) bleiben bestehen. Die publizierten Prozessgrößen können über das allgemeine Engineeringtool SolutionCenter oder in Visualisierungen dargestellt werden.

Prozessbeobachtung



Gerät im Test



Simulationsumgebung



Prozess-Simulation



Umwelt-Simulation

Hardware-in-the-loop-Prüfstand

**M-Target for Simulink®**

Anwendungsbereiche	
Modellbasierte Entwicklung	Ja, mit Simulink® / automatische Code-Generierung
Offline-Simulation	Ja
Hardware-In-The-Loop	Ja
Echtzeitprogrammierung	Ja
Regelungstechnik	Ja (PID, Observer, Fuzzy, MIMO usw.)
Signalverarbeitung	Ja, synchrone oder blockweise Verarbeitung (Frame-Based-Processing)
Abläufe- und Zustandsmaschinen	Ja, mit Stateflow®
Signalschnittstellen <sup>1)</sup>	
Digitale Signale	24 V Einheitssignal Input (zählerfähig, interrupt-fähig) 24 V Einheitssignal Output (PWM-fähig) 5 V TTL Input/Output
Analoge Signale	±1 V, ±10 V Einheitssignal Input/Output 0(4) mA bis 20 mA Einheitssignal Input/Output
Temperaturfühler	PT100 PT1000 Thermoelemente Typ J, K, T, N, E, R, S, B
Position, Winkel, Lage	Inkrementalgeber, SSI
Kraft-/Dehnungsmessung	Dehnmessbrücken
Vibrationen, Beschleunigungen	ICP-Beschleunigungssensoren (bis 50 kS/sec)
Sondersignale	Schrittmotoransteuerung, PWM (DC-Motoren)
<sup>1) Über Bachmann M200-I/O-Module</sup>	
Software-Schnittstellen	
Prozesskommunikation	SVI (Standard Variablen Interface), SMI (Standard Module Interface) von Signalen und Parametern
Feldbusschnittstellen	Kommunikationsintegration direkt im Modell durch Bachmann Library-Blöcke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EtherCAT PDO und SDO</li> <li>• CAN PDO und SDO</li> <li>• Bluecom</li> </ul>
Automatische Codegenerierung für M200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständige Echtzeitanwendung für M200 (Softwaremodul)</li> <li>• Bibliotheken zur Verwendung in M200-Echtzeitanwendungen in C/C++</li> <li>• Bibliotheken zur Verwendung in M200-Echtzeitanwendungen in IEC 61131-3</li> </ul>
Einbindung Bestandscode	Ja (C/C++ als S-function)
Dateisystem	Ja, auf Flash-Wechselmedien, Festmedien, RAM, remanentem RAM
Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "External Mode" von Simulink® für Online-Monitoring mittels Scope, Display oder Workspace-Blöcken in Simulink®</li> <li>• Online-Monitoring aller SVI-Variablen mit dem Engineeringtool Scope 3 im SolutionCenter</li> </ul>
MATLAB® – M1 API	Direkter MATLAB®-Zugriff auf alle SVI-Variablen eines M200-Steuerungssystems
Datenaustausch bei Co-Simulation	Anlagensimulation am Engineering-PC einfach über integrierte Schnittstelle mit Regelungsprogramm auf M200-Steuerungssystem koppelbar
Echtzeitsystem	
Echtzeitbetriebssystem	VxWorks
M200-Multi-Core-CPU's	Applikationsabarbeitung auf frei wählbaren Kern
Multitasking	Ja, preemptive
Mehrere M-Target-Modelle	Ja, gleichzeitig / unterschiedliche Prioritäten möglich

Echtzeitsystem	
Prioritätsebenen	255
Task-Modelle	Single-Rate/Single-Task, Multi-Rate/Single-Task, Multi-Rate/Multi-Task
Zykluszeiten	Ab 200 µs frei wählbar (anwendungsabhängig)
Synchronisation	Hardware-Interrupts (Signal-Schnittstellen), Hardware-Takt (Sync), CPU
Mischbetrieb	Ja, Softwaremodule (Prozesse) in IEC 61131-3 (ST, FBD, IL, LD, SFC), C, C++ können parallel zu Simulink®-Modellen ablaufen
Bibliotheken	
Bachmann I/O- und Funktionsmodule	Ja, in M-Target enthalten mit integrierten Simulationsmodi, vom Steuerungssystem importierbar
Funktionserweiterungen <sup>1)</sup>	Jeweilige Toolboxes von MathWorks
Domänen-Modellierung <sup>1)</sup>	Jeweilige Toolboxes von MathWorks
<sup>1)</sup> Voraussetzung ist Tauglichkeit für MATLAB Coder™ und Simulink Coder™	
Systemvoraussetzungen	
Echtzeitsystem	Bachmann M200-Prozessormodule der Serien MX, MC und MH
Engineering-Rechner	PC unter Windows 10 4 GB RAM, Prozessor Intel Core Duo 2 GHz oder besser, Bildschirmauflösung ≥ 1280 × 1024 TrueColor, > 2 GB freie HDD, Ethernet-Schnittstelle
Engineering-Software	MATLAB® mit Simulink®, MATLAB Coder™ und Simulink Coder™ (jeweils unterstützte Versionen laut M-Target for Simulink® Release-Notes), Toolboxes von MathWorks entsprechend Anwendungsfall, M-Base Version 4.00 oder höher

## Bestelldaten

Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.	Beschreibung
M-Target for Simulink SL	00015577-60	Entwicklungswerkzeug zur Simulation und Erstellung von Steuerungs-, Regelungs- und Ablaufprogrammen mit MATLAB®/Simulink® und automatischer Codegenerierung für die M200-Serie basierend auf MATLAB Coder™ und Simulink Coder™. Der Produkt-Support und die Lieferung von Updates innerhalb eines Jahres sind in der Lizenz enthalten.
M-Target for Simulink SL AMT	00015577-70	Verlängerung des Produkt-Supportes und der Lieferung von Updates für M-Target for Simulink® um ein weiteres Jahr.
M-Target for Simulink Internet Download	00015577-90	M-Target Softwarepaket Installationsmedium