



Herzlich Willkommen!
Wir starten in wenigen Minuten.



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Kurt Zehetleitner
Bereichsleitung Simulation, R&D

B&R Industrial Automation GmbH
Prinz Eugen Center, Linz Austria
Email: kurt.zehetleitner@br-automation.com
www.br-automation.com



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Richard Sturm
Marketingleiter Deutschland

B&R Industrie-Elektronik GmbH | TBM
Norsk-Data-Straße 3, 61352 Bad Homburg, Germany
Phone: +49 6172 4019 191
Email: richard.sturm@br-automation.com
www.br-automation.com





Für weitere Fragen oder Informationen erreichen Sie uns unter:

events.de@br-automation.com

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



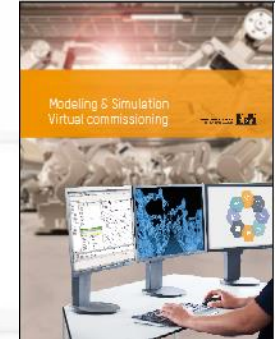
Simulation & Digital Twin – Maschinenprozesse einfach schnell entwickeln B&R IWOS 2020



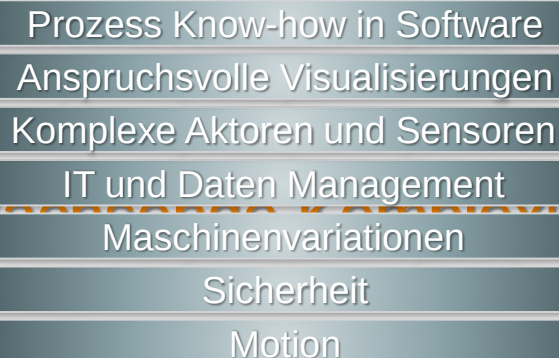
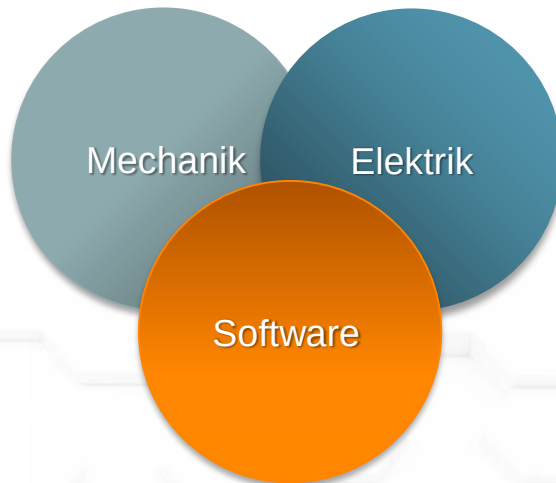
Simulation & Digital Twin – IWOS 2020 Session

Innerhalb dieser Session wollen wir folgende Themen besprechen:

1. **Überblick** zu **Simulationslösungen mit B&R**
2. **Workflow** zu den **Simulationswerkzeugen**
3. **Anwendungen** in DACH und weltweit
4. **Wo** gibt es weiterführende **Informationen?**
5. **Inhalt** zukünftiger **IWOS Sessions**



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP

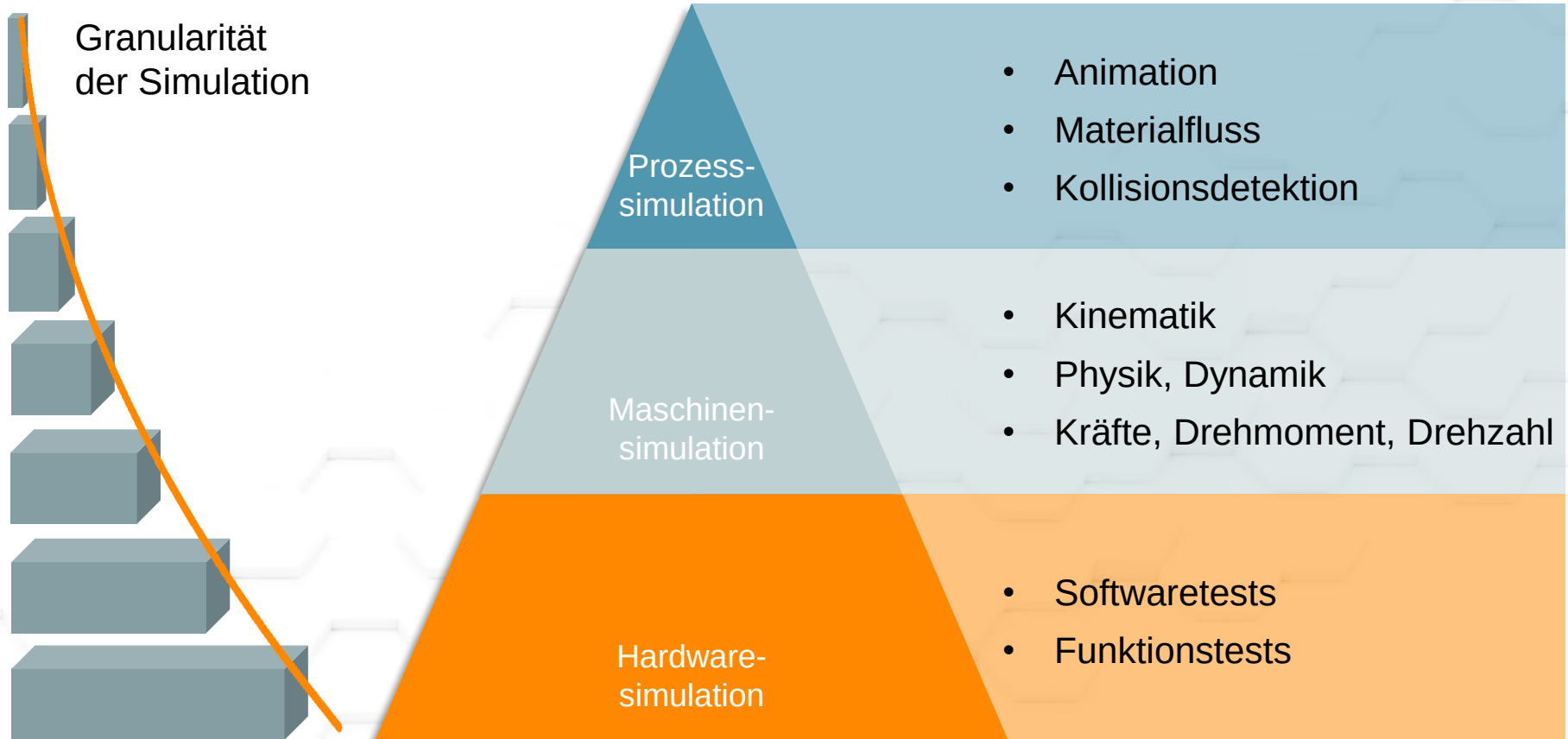




Warum arbeiten Maschinenentwickler mit digitalen Zwillingen?

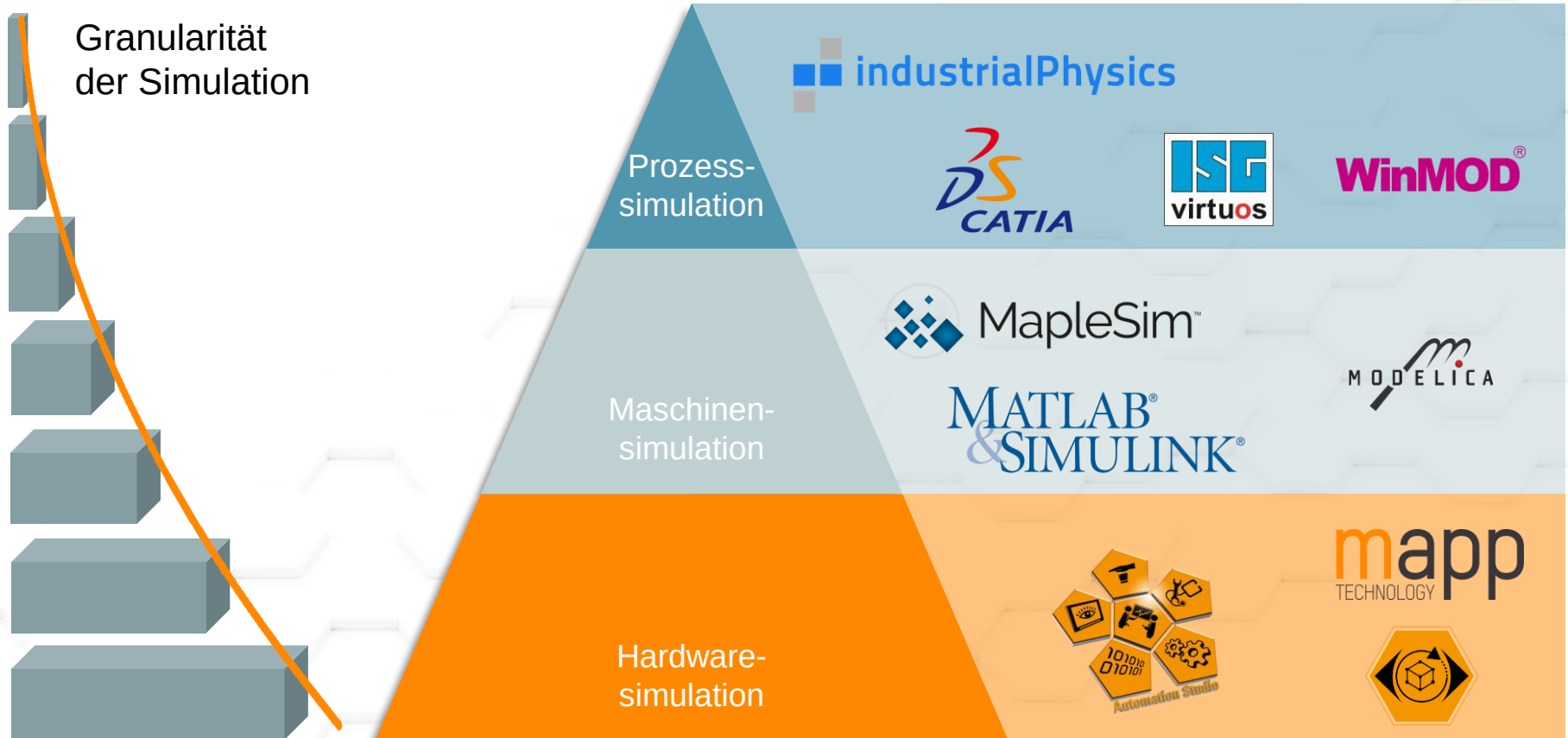
- Minimierung von Projekt Risiken
 - ✓ Proof-of-Concept kann schnell gemacht werden (sichert Projektplan ab)
- Vereinfachen der Entwicklung und Inbetriebnahme
 - ✓ Sofort gesamtes Design im Blickfeld
 - ✓ Leichte und schnelle Anpassung bei Änderungen
 - ✓ Test/Inbetriebnahme in geschützter Umgebung – **Keine Gefahr von Maschinenschaden!**
 - ✓ Optimierte Reglereinstellungen, Timing, Wartezeiten, etc.
 - ✓ **Viel schnellere Inbetriebnahme der realen Maschine**
- Schnelleres und planbareres Time-to-Market





Herausforderungen in der Software Entwicklung

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





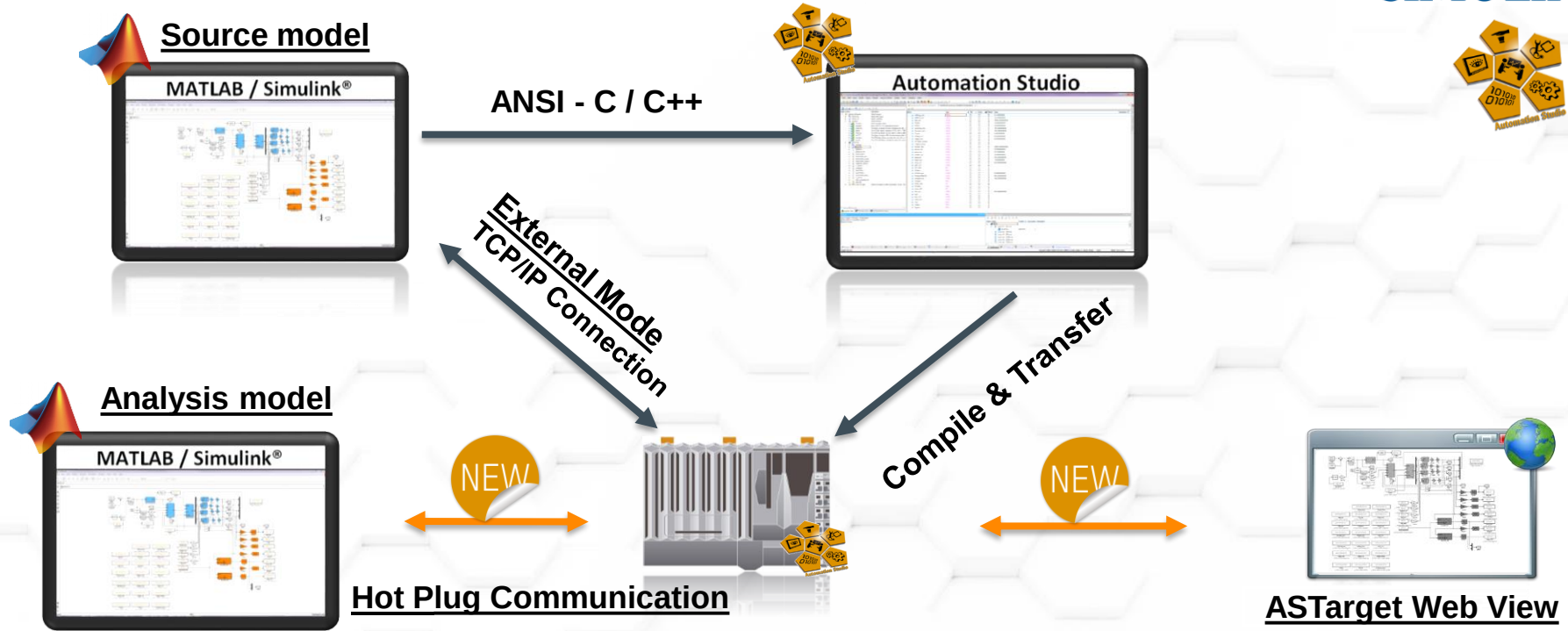
Automation Studio Target for Simulink

Automation Studio Target for Simulink



Workflow

MATLAB®
& SIMULINK®





Kundenbericht B&R Kunden

Herausforderungen:

- Verwendung von MATLAB/Simulink für Hauptsteuerung, Zustandsautomaten und Komponentenregelung (Pitch, Yaw, ...)
- Test der Windkraftsteuerung auf unterschiedlichen Ebenen
- Virtuelle Inbetriebnahme und breiter Zugang der Ingenieure



Kunden

- Asien, Europa
- **Windkraftbereich**



Lösung & Vorteile

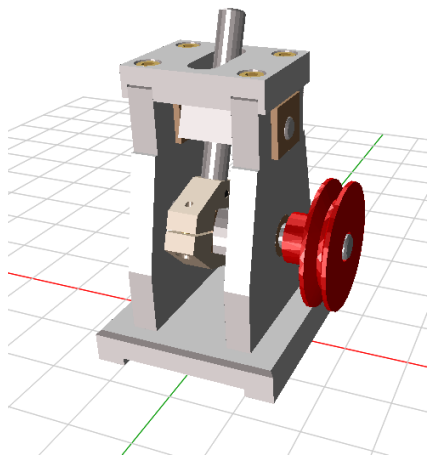
- Modellbasierte Entwicklung und & Simulation auf Systemebene mit **MATLAB/Simulink**
- **Web View** zur Inbetriebnahme und Diagnose
- **Hot Plug Connection** für Tests und Analyse



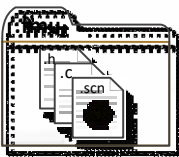


MapleSim Connector for Automation Studio

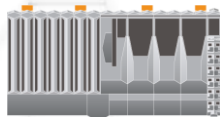
Workflow



MapleSim™

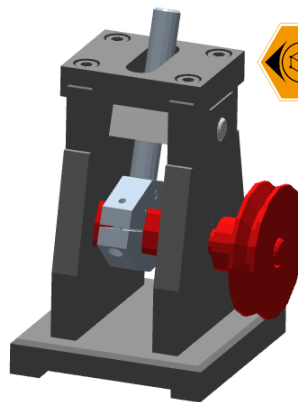


B&R Automation Studio®



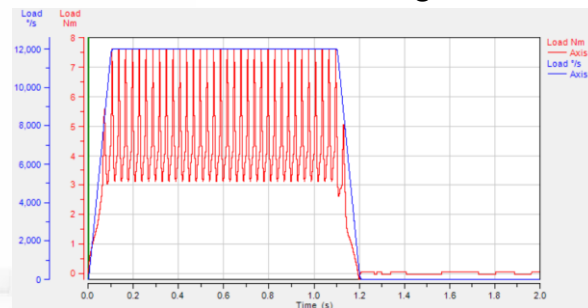
Solve model in real time

$$\dot{x} = f(x, u)$$



Scene Viewer
Visualization

SERVOsoft Drive Sizing



Kundenbericht B&R Kunde

Herausforderung

- Speziallösungen
- Frühzeitiger Proof-of-concept und Test
- Reduktion und Verschiebung der Tests an realer Maschine
- Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit



Kunden Hintergrund

- USA
- HVAC Industrie (Heizen, Kühlen) –
Prozessdesign und Integration

Interview: https://youtu.be/Crq8r_YyIN4



Lösung & Vorteile

- **Schneller Test** der mechanischen **Lösung** sowie der Steuerungssoftware **mittels digitalem Zwilling**
- **Test des dig. Zwilling** ohne **realem Aufbau** im **B&R Automatisierungssystem**
- **Innovationszyklen in Wochen** statt vielen Monaten

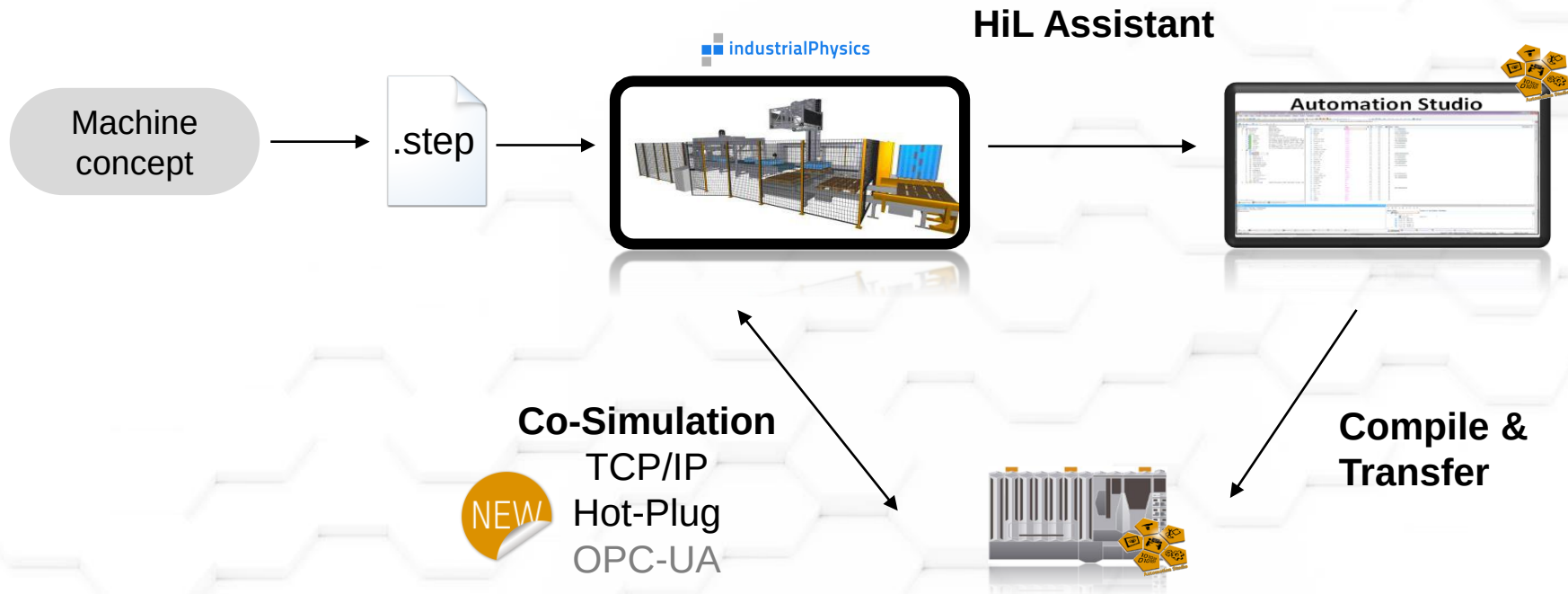




industrialPhysics – B&R Edition



Workflow



Kundenbericht

Herausforderung

- Bewegung des Patiententisches
- Strahl verfolgt Ziel (Tumor) Position
- Test Steuerung und Regelung
Spezialkinematik



Kunden Hintergrund

- Präzisions-Strahlentherapie



Lösung und Vorteile

- Digitaler Zwilling mit **industrialPhysics**
- **Test Kollisions Vermeidung der Bahnplanung**
- Automatisierte Tests am digitalen Zwilling
- **Zusätzlich:** Inverse und Vorwärts Kinematik mit **mappRobotics**



B&R DeltaPicker – ECAMP-Lab

Ein großer Teil der B&R internen Ausbildung der Applikationsingenieure (ECAMP) wurde 2019 auf digitale Zwillinge umgestellt.

Dadurch kann weltweit die gleiche Qualität beim ECAMP Training gewährleistet werden.

Delta-Roboter

Ansicht über Microsoft Hololens (AR - Augmented Reality)
Oben: Virtueller Delta-Picker über AR-Brille
Unten: Realer Delta-Picker im B&R E-Camp



Virtuelle Inbetriebnahme **Hardware-in-the-loop Simulation**

Virtuelle Inbetriebnahme am HiL Aufbau

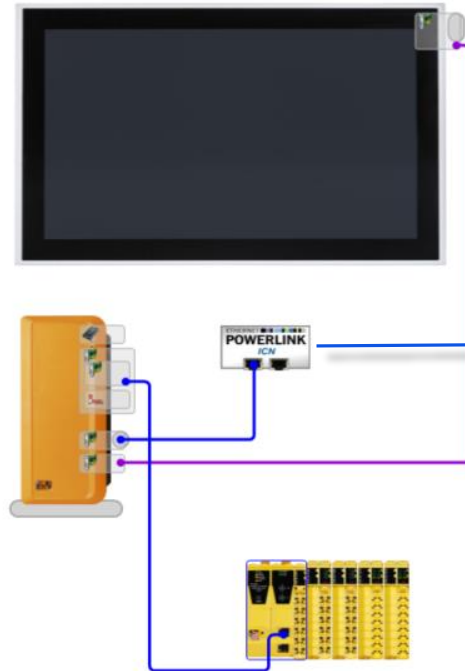
Anforderungen:

- Test der finalen Maschinensoftware
- Keine/wenig SW Anpassungen

Vorteile:

- **Unabhängig** von Simulationssoftware
- Umschaltung per „Knopfdruck“
- **Simulation** von **Safety** möglich

CONTROLLER SYSTEM



PLANT SYSTEM



IO variabel
including S
via POWER



Modeling & Simulation Trainings



SEM 293 - AS Target for Simulink (1 day)
SEM 292 - MapleSim (1 day)
SEM 294 - industrial Physics (1 day)

Organisation: B&R Automation Academy
HQ dates: Q3/2020 & on-demand



Modeling & Simulation Services & Workshops



SEM 298 - Model Requirements (1 day)
SEM 299 - Model & Simulation setup (x days)
SEM 290 - Model training (1 day)

Bitte kontaktieren Sie uns!

Weitere Informationen

- **B&R Homepage – Software**

The screenshot shows the B&R website's navigation menu on the left and a diagram titled "Seamless integration at all levels" on the right. The navigation menu includes links for I/O systems, Vision systems, Safety technology, Motion control, Transport systems, Mobile automation, Networks and fieldbus modules, and a "Software" section. The "Software" section lists Automation Studio, Automation Runtime, mapp Technology, mapp Services, mapp Control, mapp View, mapp Vision, GMC - Generic Motion Control, Automation Net/PVI, and Operating systems. A red box highlights the "Modeling and simulation" sub-section, which includes Automation Studio Target for Simulink, Automation Studio MapleSim, Functional Mock-up Interface, Automation Studio industrialPhysics, Remote maintenance, and Other. The diagram on the right illustrates three levels of simulation: Level of Detail (represented by a staircase), Prozess-Simulation (Process Simulation), Maschinen-Simulation (Machine Simulation), and Hardware-Simulation (Hardware Simulation). Logos for various software partners are shown next to each level: industrialPhysics and WinMOD for Prozess-Simulation; MapleSim and MATLAB/SIMULINK for Maschinen-Simulation; and mapp for Hardware-Simulation. Below the diagram, text explains that Automation Studio supports simulation of all B&R hardware components with Automation Runtime Simulation (ARsim) and ACOPOS simulation. It also mentions that B&R supports a variety of simulation and modeling tools such as MATLAB®/Simulink® and MapleSim for dynamic modeling of machines and machine components. At the highest level, complex system processes such as material flow or entire production plants can also be simulated. To make this possible, Automation Studio features interfaces for external tools such as industrialPhysics and ISG-virtuos.

- **B&R Youtube Kanal**

<https://www.youtube.com/user/BerneckerRainer/playlists>



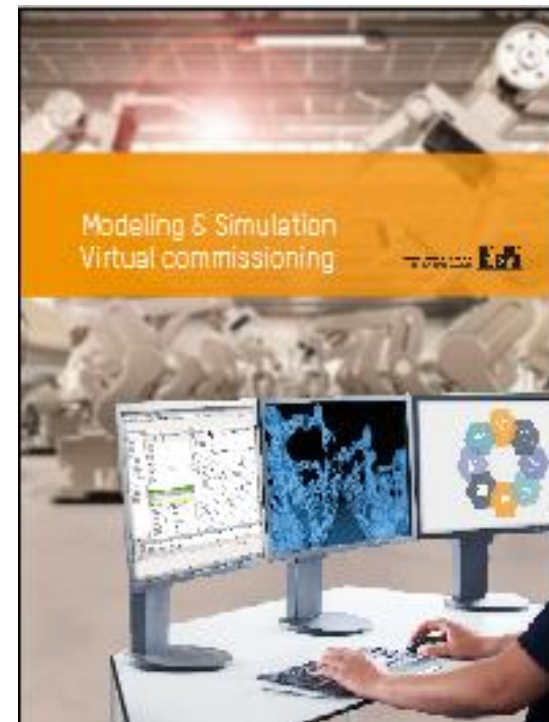
► [Simulation with B&R](#)



► [Modeling and Simulation Tutorials](#)

Für weitere Fragen oder Informationen erreichen Sie uns unter:

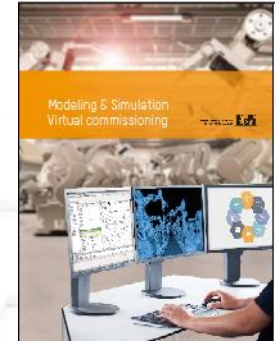
events.de@br-automation.com



Simulation & Digital Twin – Weitere IWOS Sessions

Lassen Sie uns wissen, ob Sie an folgenden Themen interessiert sind:

1. Mehr über Automation Studio Target for Simulink und Anwendungen?
2. Mehr über den B&R MapleSim Connector und Anwendungen?
3. Mehr über industrial Physics Möglichkeiten und Anwendungen (AR, VR)?
4. Mehr über Hardware-in-the-Loop Möglichkeiten und Safety Simulation?



Bitte schreiben Sie uns in den Chat:

- **“ja”**: Wenn Sie sich eine derartige IWOS Session jedenfalls ansehen würden
- **“vielleicht”**: Wenn Sie zwar am Thema interessiert sind, aber nicht wissen ob Sie sich eine derartige Session im Rahmen von IWOS ansehen würden.



Weitere Workshops





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

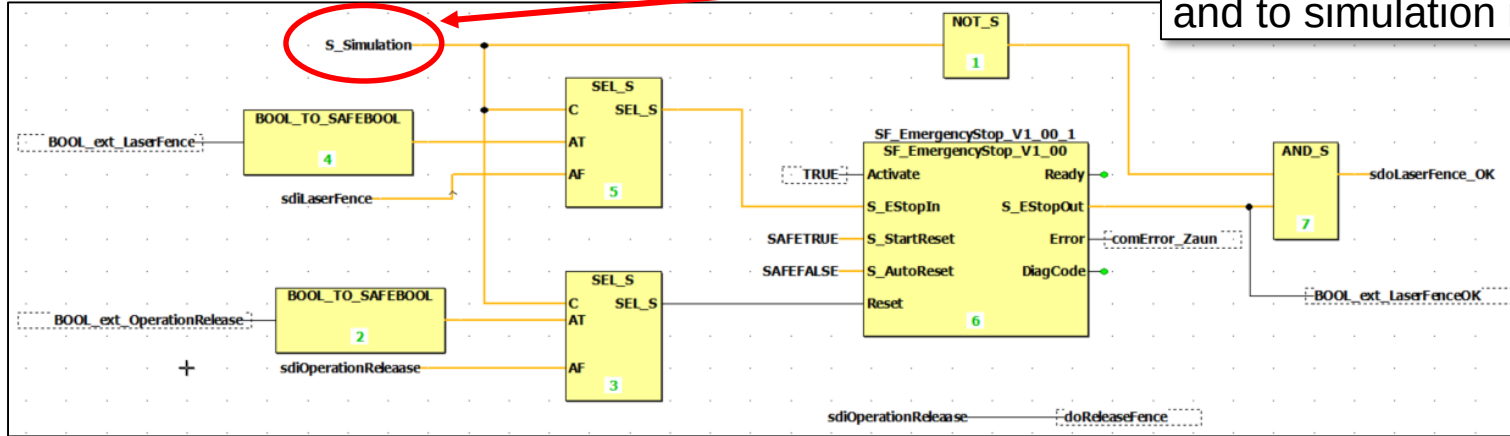


System with HiL, simulation of safety



HiL_Controller_SIMULATION - SafeDesigner

A local variable for switching from and to simulation mode is used.



ToCPU_BOOL			
• BOOL001	comError_Zaun	BOOL	
• BOOL002	BOOL_ext_LaserFenceOK	BOOL	
• BOOL003		BOOL	
• BOOL004		BOOL	
• BOOL005		BOOL	
• BOOL006		BOOL	
• BOOL007		BOOL	
• BOOL008		BOOL	
FromCPU_BOOL			
• BOOL101	comReset	BOOL	
• BOOL102		BOOL	
• BOOL103	BOOL_ext_LaserFence	BOOL	
• BOOL104	BOOL_ext_OperationRelease	BOOL	

	Name	Data type	Description	Terminal	Init
1	NewGroup				
2	comError_Zaun	BOOL		SL1.SM1.BOOL001	
3	comReset	BOOL		SL1.SM1.BOOL101	
4	sdiLaserFence	SAFEBOOL		SL1.SM2.SafeDigitalInput01	
5	sdoLaserFence_OK	SAFEBOOL		SL1.SM4.SafeDigitalOutput01	
6	doReleaseFence	BOOL		SL1.SM4.ReleaseOutput01	
7	BOOL_ext_LaserFence	BOOL		SL1.SM1.BOOL103	
8	BOOL_ext_OperationRelease	BOOL		SL1.SM1.BOOL104	
9	BOOL_ext_LaserFenceOK	BOOL		SL1.SM1.BOOL002	
10	sdiOperationRelease	SAFEBOOL		SL1.SM2.SafeDigitalInput02	

ACOPOStrak Anwendung



t = 0
Latest Results

Herausforderung

- Kräfte und Momente in den Shuttles
- Maximale Kurvengeschwindigkeit
- Exaktes Profil der Shuttles

Lösung & Vorteile

- Nutzung von ACOPOStrak für Spezialanwendung
- Ermittlung der Bewegungsparameter und Kräfte mit MapleSim

