



Maschinenprozesse einfach schnell entwickeln
Simulation und Virtuelle Inbetriebnahme (VIBN) mit B&R

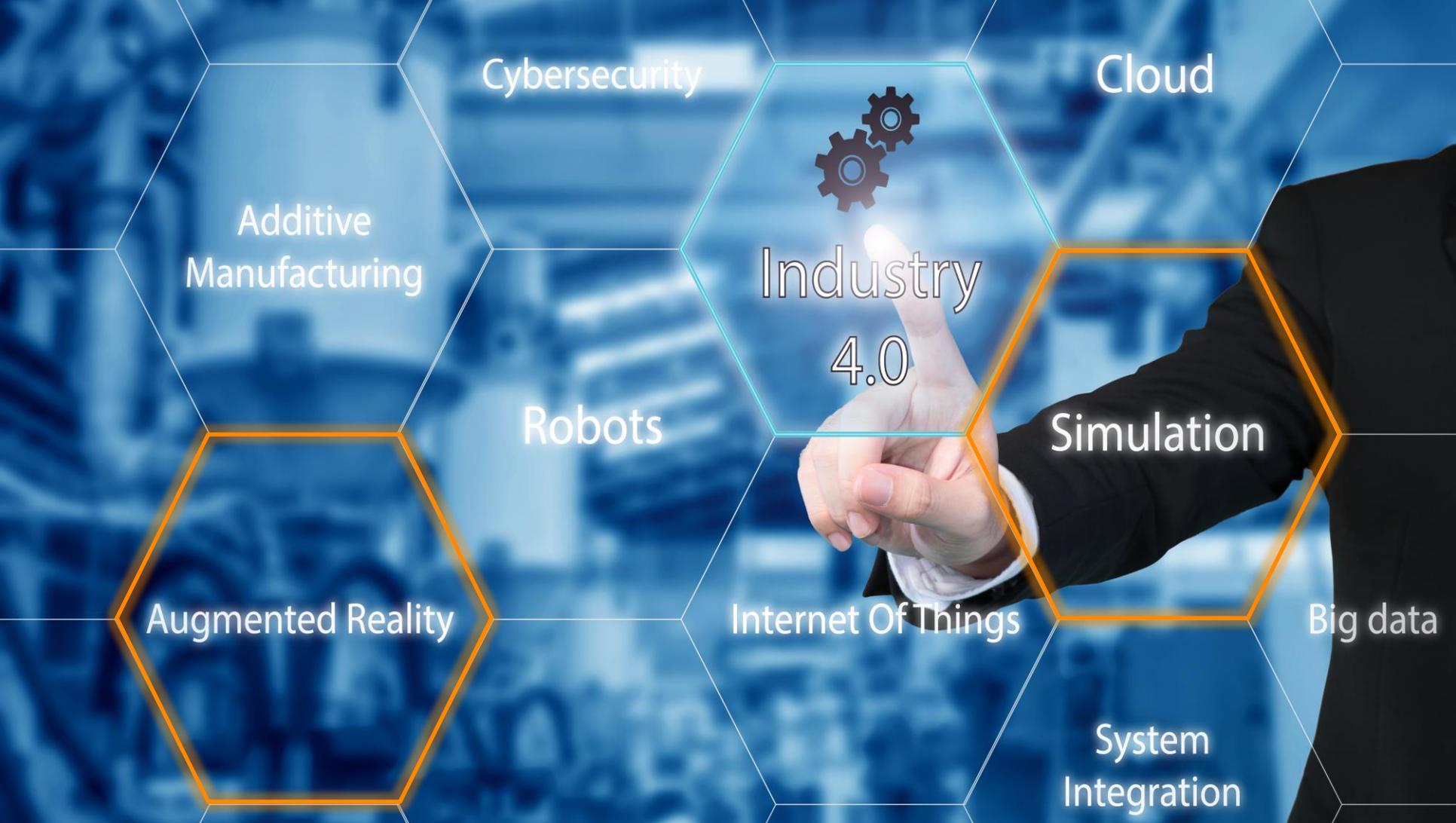


Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme

Innerhalb dieser Session werden folgende Fragen adressiert:

- **Warum** ist Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme ein fester Bestandteil von Industrie 4.0?
- **Welche** Vorteile bietet die Verwendung von Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme?
- **Wo** kommt der Digitale Zwilling im Produktlebenszyklus zum Einsatz?
- **Wie** kann Virtuelle Inbetriebnahme mit B&R umgesetzt werden?
- **Wie** sehen reale Anwendungen aus?
- **Wo** können Sie weitere Informationen finden?





Cybersecurity

Cloud

Additive
Manufacturing



Industry
4.0

Robots

Simulation

Augmented Reality

Internet Of Things

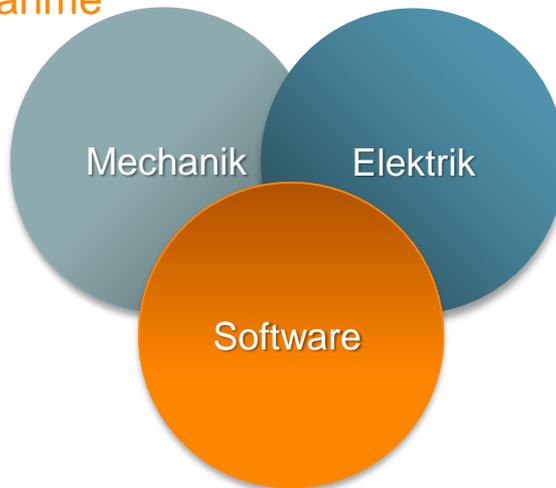
Big data

System
Integration

Herausforderungen in der Softwareentwicklung



Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme

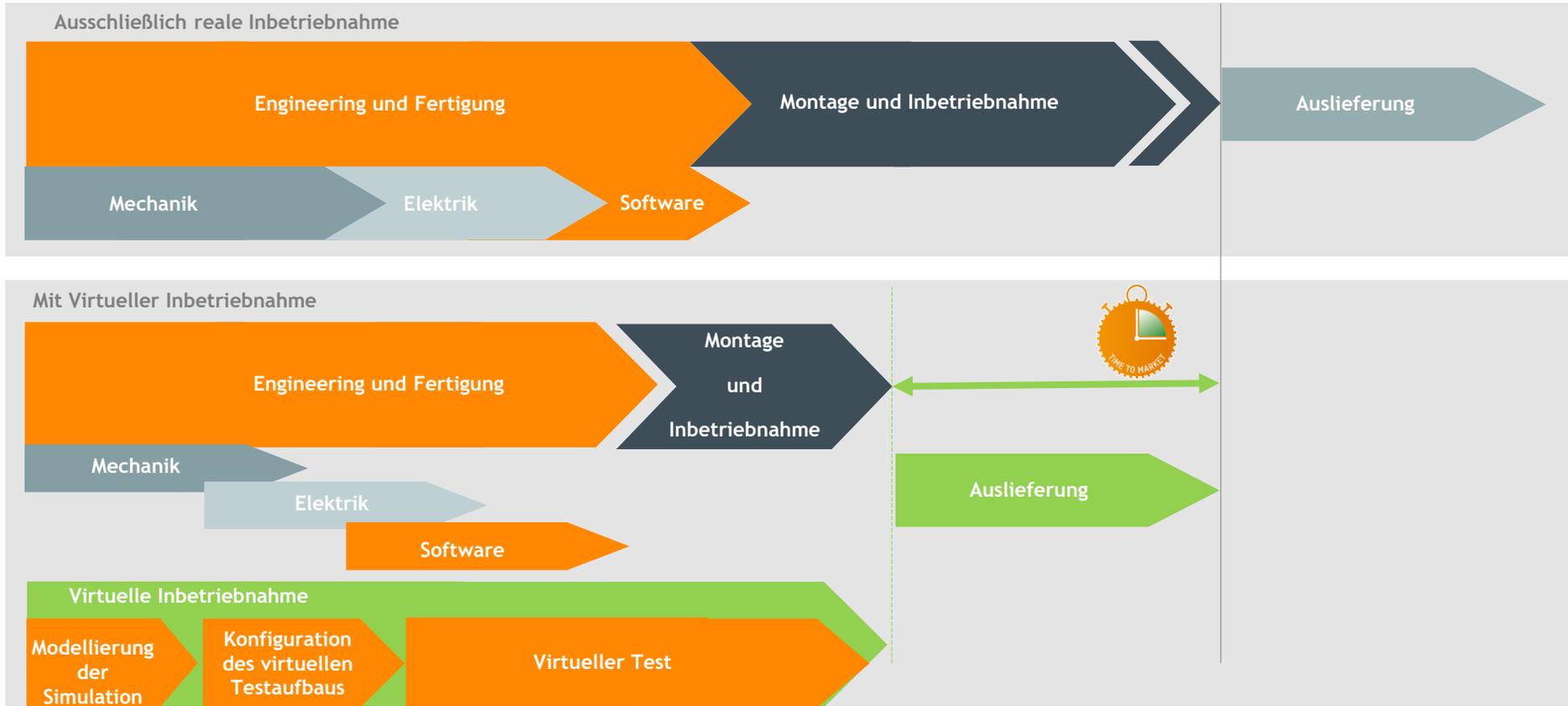


- W
- Prozess Know-how in Software
 - Anspruchsvolle Visualisierungen
 - Komplexe Aktoren und Sensoren
 - IT und Daten Management
 - Maschinenvariationen
 - Sicherheit
 - Motion
- ät

Herausforderungen in der Softwareentwicklung



Anforderungen an den Entwicklungsprozess





Anforderungen

Schnelles & planbares TTM

Teamübergreifendes arbeiten und schnelleres agieren auf Risiken und Fehler

Visualisierung der Maschine

Animation, Prozesssimulation, Produktflow

Rule of 10

Fehlerminimierung durch frühzeitige Erkennung.

Verifizierung der Mechanik

Collision detection, Optimierung der Konstruktion

Auslegung

Auslegung und Dimensionierung optimieren zu einem frühen Zeitpunkt.

Kostenreduktion

Wiederverwendbarkeit, Digitaler Prototype

Innovationskraft

Zeit und Raum für Alternativen, Erhöhte Flexibilität

Maintenance

Einfache Wartung. Verwendung des Digitalen Zwillings parallel zur realen Maschine.

Risikominimierung

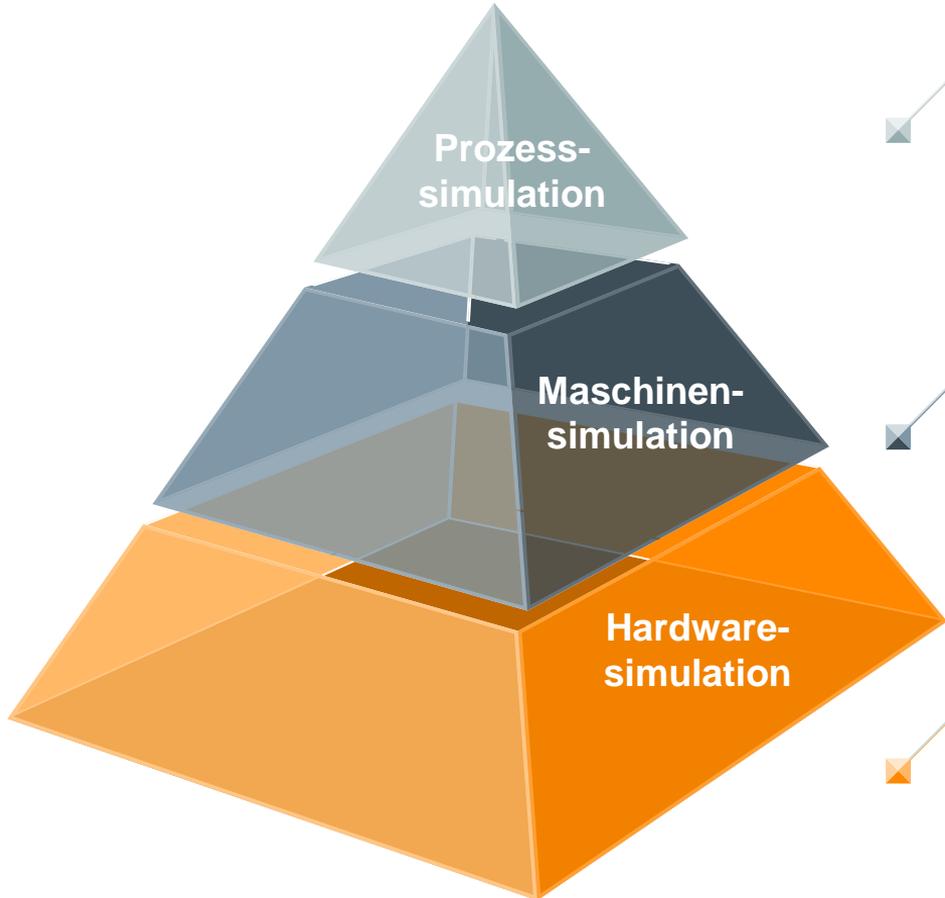
Proof-of-Concept, Sichere Testumgebung, Schlechtfallszenarien.



Wie kann Simulation und Virtuelle Inbetriebnahme helfen?



Simulation und VIBN mit B&R



industrialPhysics

virtuos

CATIA

WinMOD®

MapleSim™

MATLAB®
& SIMULINK®

MODELICA

Automation Studio

mapp
TECHNOLOGY



Zitate aus dem Partnernetzwerk von B&R



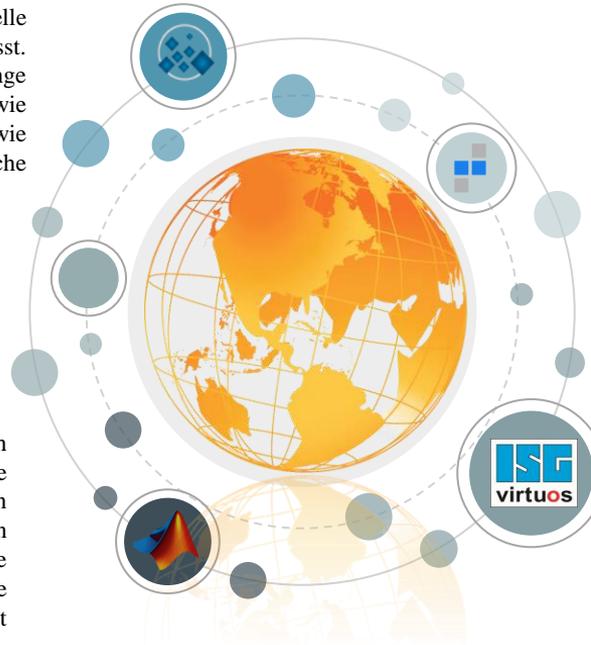
„Wenn Maschinenbauer mit Leistungsproblemen konfrontiert werden, brauchen sie eine schnelle Lösung, die nicht ihre Gewinnmargen auffrisst. Dynamische, physikbasierte digitale Zwillinge ermöglichen Maschinenbauern zu erkennen, wie Probleme bei ihren Designs entstehen und wie sie die Komplikationen – ohne zusätzliche Kosten für Hardware – lösen können.“

Chris Harduwar - VP of Business Development, Maplesoft



„Mit modellbasierter Entwicklung lässt sich frühzeitig sicherstellen, dass die Maschine funktioniert – das Ausfallrisiko wird auf ein Minimum gesenkt. Simulationsmodelle bilden die Grundlage für Designphase, virtuelle Inbetriebnahme und digitale Zwillinge. Die Investition in die Simulation rentiert sich meist im ersten Jahr.“

Philipp Wallner - Industry Manager bei MathWorks



„Unsere Simulationssoftware iPhysics sorgt für Durchgängigkeit im Engineering. Sie vereint alle Disziplinen von MCAD, ECAD sowie Automation bis hin zur Produktion und After Sales. Durch die zusätzliche Anbindung von AR- und VR-Systemen werden komplexe mechatronische Maschinen jederzeit komplett abgesichert.“

Dr. Georg Wunsch - Geschäftsführer der machineering GmbH & Co. KG

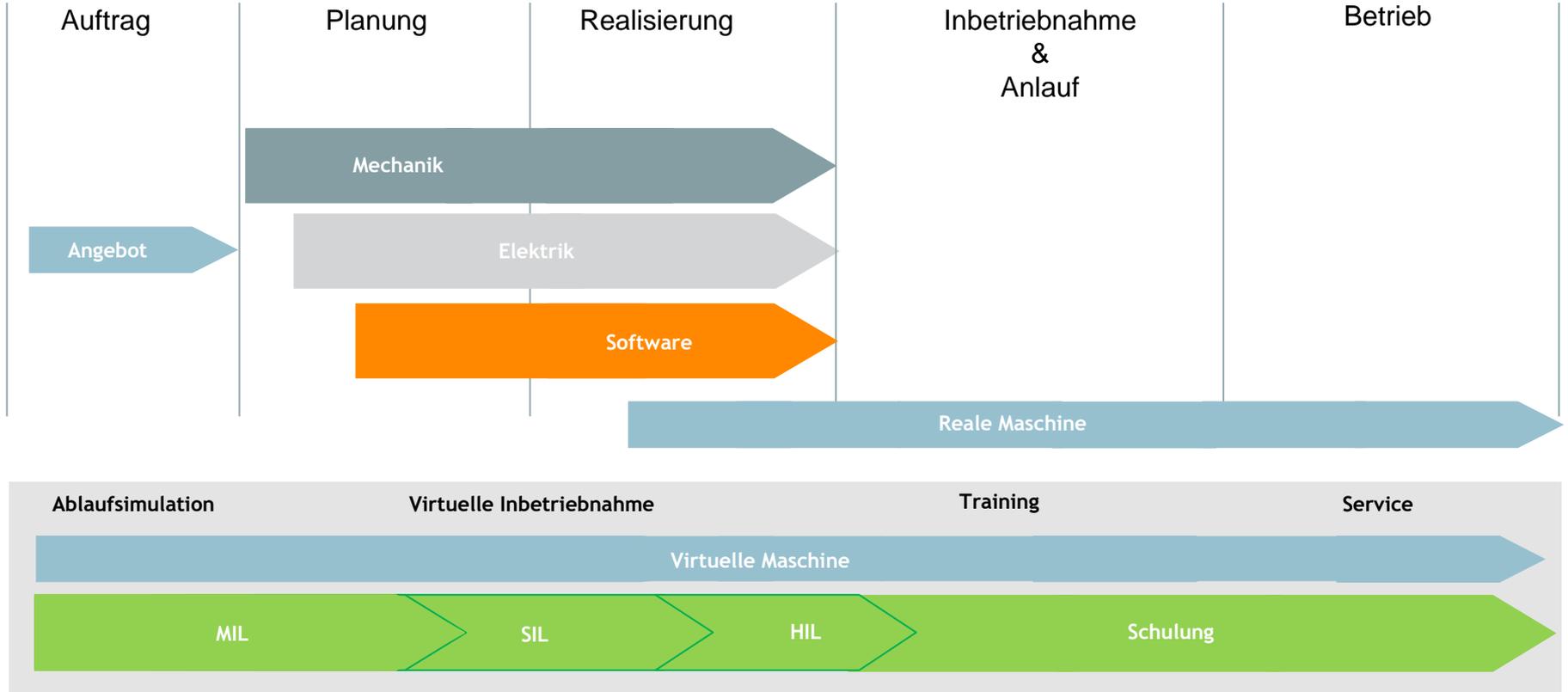


„Konfiguriert man Simulationsszenarien als digitale Zwillinge mit virtuellen wiederverwendbaren Komponenten aus einer Bibliothek, dann können sie auch vom Betreiber der Anlagen für Produktionsoptimierungen, Umrüstungen und als Basis für innovative Schulungs- und Servicekonzepte genutzt werden.“

Dr. Christian Daniel - Business Manager Simulation Technology
ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH

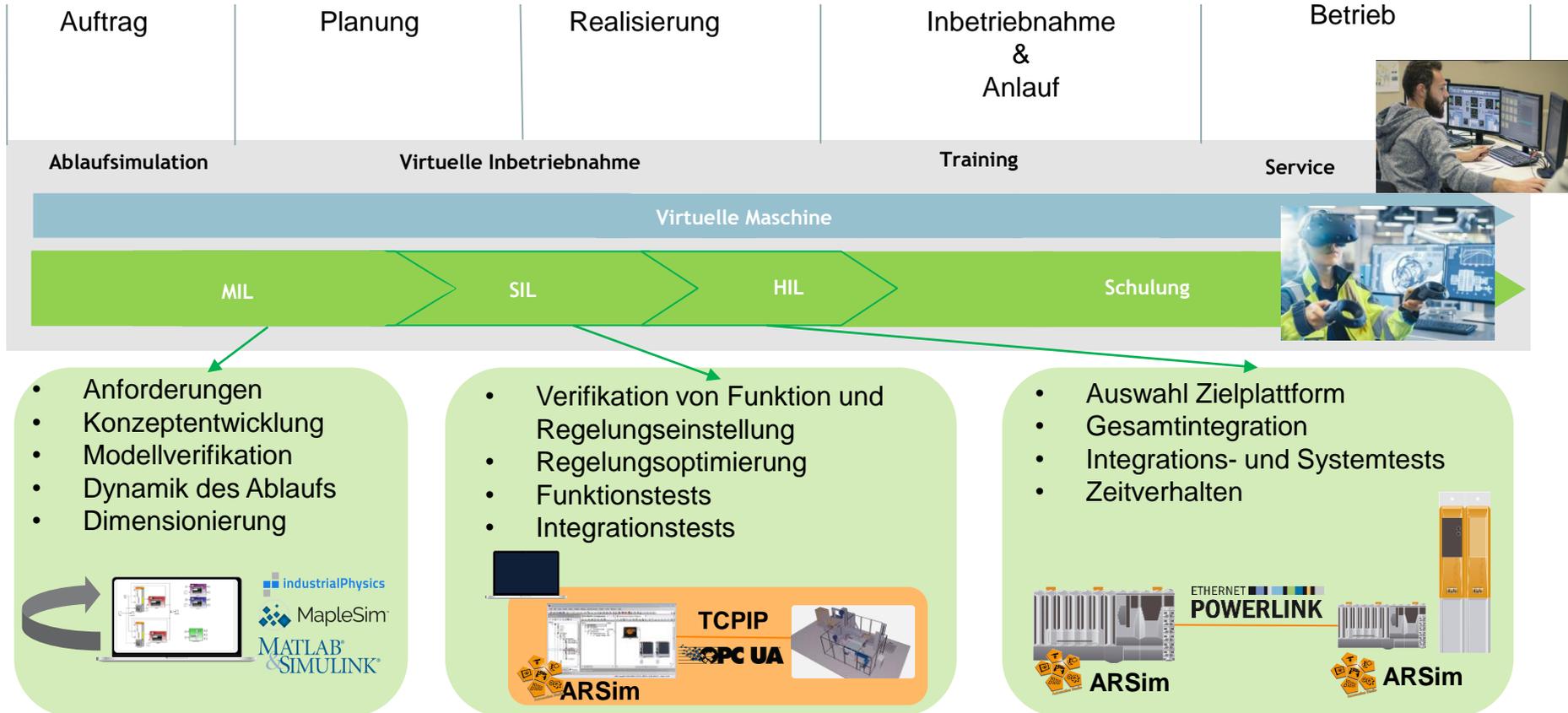


Phasen der VIBN





Phasen der VIBN





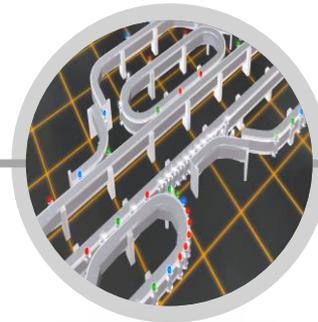
Simulation & VIBN mit B&R

Use Cases

Uses Cases



Simulation & VIBN mit B&R



Matlab Simulink

MapleSoft

iPhysics

iPhysics
&
Matlab Simulink





Erneuerbare Energien Matlab Simulink



A

Anforderungen

- Modellbasierte Regler Konzeptionierung
- Optimierung des Testumgebung
- Simulation des Gesamtkonzeptes
- Optimierung der Inbetriebnahme

E

Entwicklungsumgebung

- Matlab, Simulink, Stateflow, Matlab Verification & Validation
- AS Target for Simulink (Hot Plug Connection, Webview)
- Automation Studio
- Einsatz von MIL und SIL

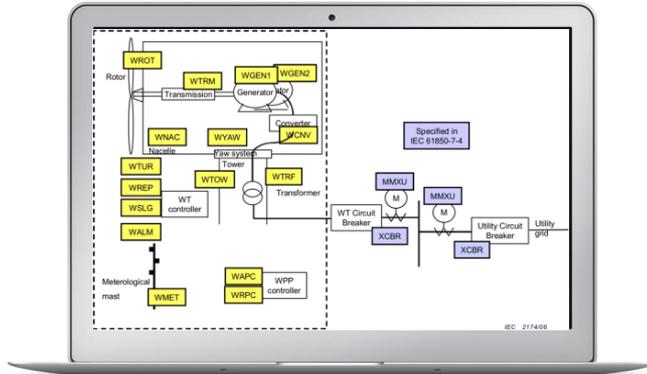
S



Matlab Simulink – Erneuerbare Energien

Abbildung eines komplexen und großen Systems:

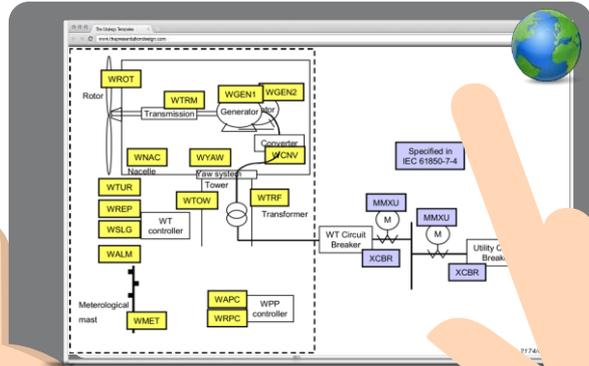
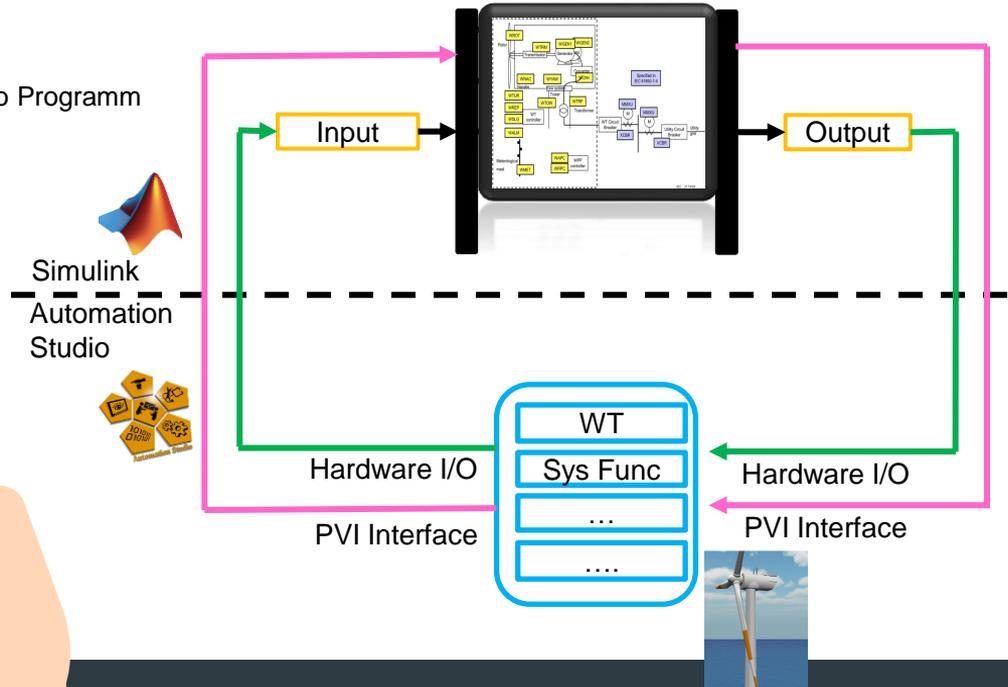
- Das System wurde basierend auf der Norm IEC 61400-25 in Komponenten unterteilt.
- Jede Komponente ist in Matlab als Modell abgebildet.
- Model-Referencing
- Bus als Kommunikationsstruktur





Matlab Simulink – Erneuerbare Energien - Entwicklung

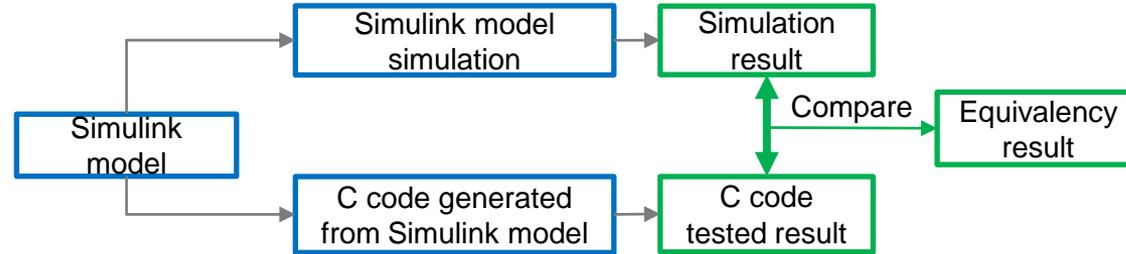
- **Aufteilung der Systemfunktion**
- **Sequentielles testen** : Simulink und Automation Studio Programm Verknüpfung über Hot-Plug Interface block.
- Webview zur Modellansicht in Automation Studio



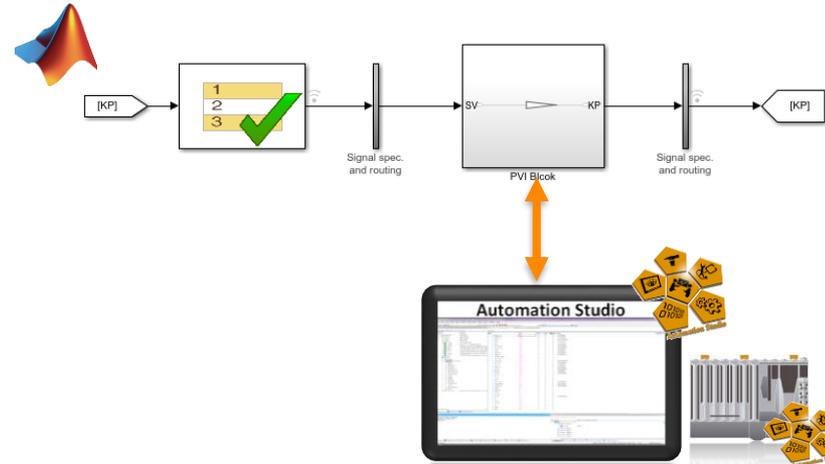


Matlab Simulink – Erneuerbare Energien – Validieren vom C-Code

- Basisprinzipie



- Realisierung





Erneuerbare Energien Matlab Simulink



A

Anforderungen

- Modellbasierte Regler Konzeptionierung
- Optimierung des Testumgebung
- Simulation des Gesamtkonzeptes
- Optimierung der Inbetriebnahme

E

Entwicklungsumgebung

- Matlab, Simulink, Stateflow, Matlab Verification & Validation
- AS Target for Simulink (Hot Plug Connection, Webview)
- Automation Studio
- Einsatz von MIL und SIL

S

Solution - Kundennutzen

- Wiederverwendbare Simulationsbibliotheken
- Automatische Codegenerierung
- Frühzeitiges und ausgiebiges Testen
- Sicheres testen von physikalischen Limits
- Schnellere und reibungsfreie Inbetriebnahme



Nahrungsmittelindustrie MapleSoft



A

Anforderungen

- Neue Art der Teebeutelproduktion - Bau einer neuen Produktionslinie
- Neues Produkt: aufzieh- und verschließbare Teeschachtel, Einzelbeutelformat
- unterschiedliche Verpackungsgrößen mit fast doppelt so hoher Geschwindigkeit
- Zeitspanne von 8 Monaten

E

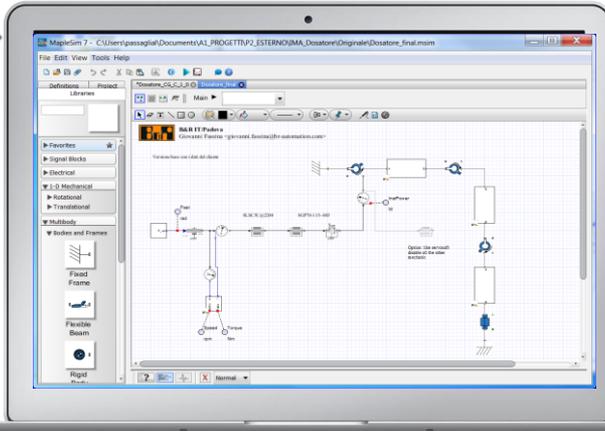
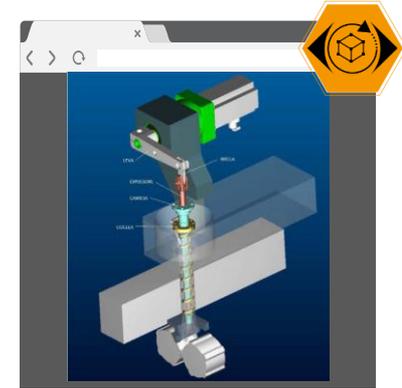
Entwicklungsumgebung

- MapleSoft
- FMU Export
- Automation Studio

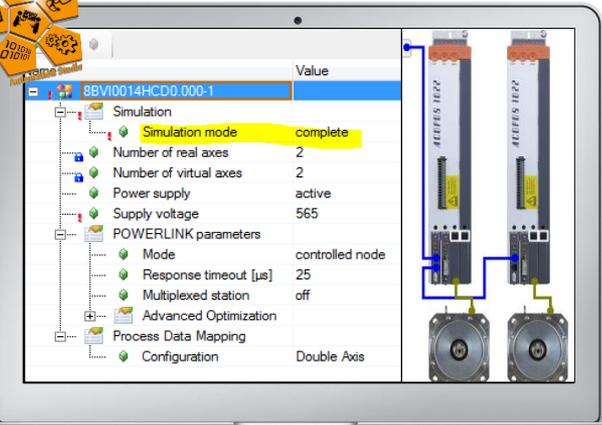
S



MapleSoft - Nahrungsmittelindustrie



FMU Export & Import





MapleSoft - Nahrungsmittelindustrie

Präzise Dimensionierung jedes mechanischen Bauteils

Frühzeitige Prüfung der Mechanik

Dimensionierung der Elektromotoren

Analyse des Maschinenverhaltens





Nahrungsmittelindustrie MapleSoft



A

Anforderungen

- Neue Art der Teebeutelproduktion - Bau einer neuen Produktionslinie
- Neues Produkt: aufzieh- und verschließbare Teeschachtel, Einzelbeutelformat
- unterschiedliche Verpackungsgrößen mit fast doppelt so hoher Geschwindigkeit
- Zeitspanne von 8 Monaten

E

Entwicklungsumgebung

- MapleSoft
- FMU Export
- Automation Studio

S

Solution - Kundennutzen

- Frühzeitige Konstruktionsprüfung und -optimierung
- Optimierte Auslegung
- Erreichte Rate von 990 ppm
- Reduktion des Energieverbrauchs um 2-stelligen Prozentsatz
- Wechsel des Teebeutelformats in weniger als 5 Minuten



Pharmaindustrie iPhysics



A

Anforderungen

- Neuerstellung einer Maschine zur Verpackung von pharmazeutischen Produkten
- 6 Monate Realisierungszeit
- Synchronisation von Zuführung, Roboter und Förderbändern, sowie Engpässe erkennen

E

Entwicklungsumgebung

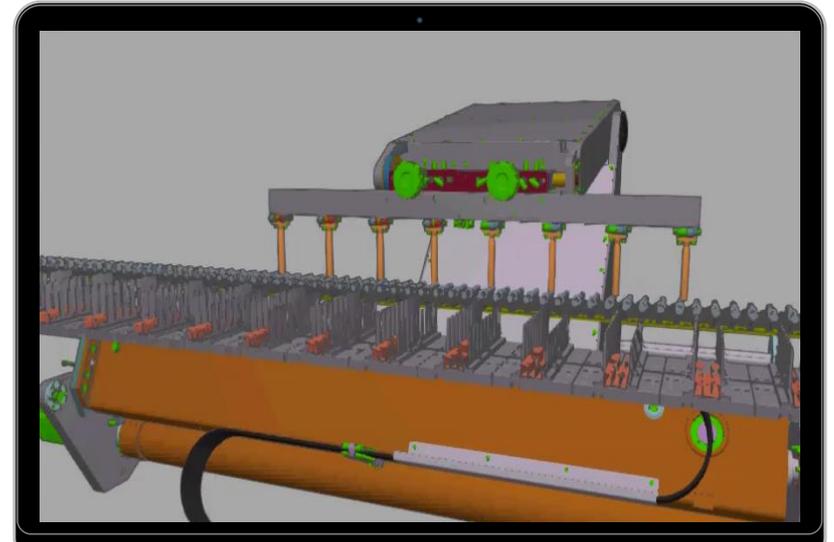
- iPhysics
- Automation Studio

S

Use Case



iPhysics – Pharmaindustrie





Pharmaindustrie iPhysics



A

Anforderungen

- Neuerstellung einer Maschine zur Verpackung von pharmazeutischen Produkten
- 6 Monate Realisierungszeit
- Synchronisation von Zuführung, Roboter und Förderbändern, sowie Engpässe erkennen

E

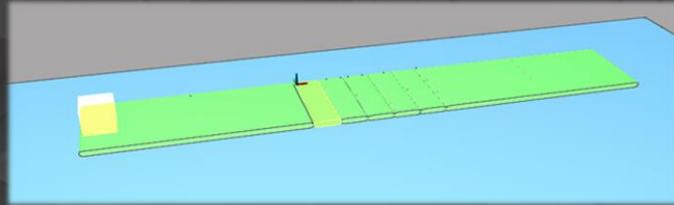
Entwicklungsumgebung

- iPhysics
- Automation Studio

S

Solution - Kundennutzen

- Neue Maschine auf der Messe präsentieren
- Präzise Abstimmung von Maschinenkomponenten 400 Packs/min
- Frühzeitiger Beginn der Softwareentwicklung
- Testen & Verifizierung der Maschinensoftware und Mechanik vor Erstellung eines Prototypen



Verpackungsindustrie

Matlab Simulink

iPhysics



A

Anforderungen

- Sortierungsoptimierung
- Algorithmen Erstellung, zur Steuerung des Paketabstandes zur Optimierung der Paketdurchlaufrate
- Unterschiedliche Paketgrößen und Anzahl

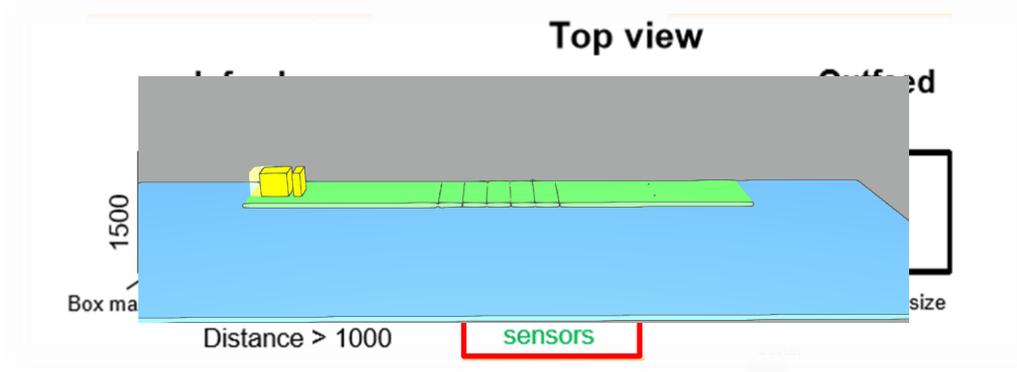
E

Entwicklungsumgebung

- Matlab, Simulink
- AS Target for Simulink
- iPhysics
- Automation Studio

S

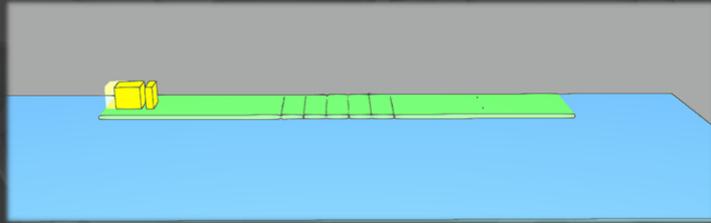
iPhysics & Matlab Simulink – Verpackungsindustrie



Algorithmus

Prozess Darstellung





Verpackungsindustrie

Matlab Simulink

iPhysics



A

Anforderungen

- Sortierungsoptimierung
- Algorithmen Erstellung, zur Steuerung des Paketabstandes zur Optimierung der Paketdurchlaufrate
- Unterschiedliche Paketgrößen und Anzahl

E

Entwicklungsumgebung

- Matlab, Simulink
- AS Target for Simulink
- iPhysics
- Automation Studio

S

Solution - Kundennutzen

- Einfache Zugang zu komplexen Algorithmen
- Frühzeitige Verifikation des Algorithmus
- Visualisierung zur Identifikation von Bottlenecks
- Kollisionsdetektion
- Verbesserte Paketdurchlaufrate



Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme
Weiterführende Informationen



Trainings

Sem 293 – AS Target for Simulink

1 Day

293

SEM 292 - MapleSim

1 Day

292

SEM 294 - industrialPhysics

1 Day

294



Classroom
learning



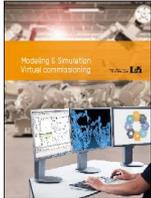
Remote
Lectures





Simulation und Virtuelle Inbetriebnahme

Folder Modeling & Simulation

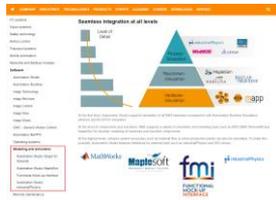


B&R YouTube Channel



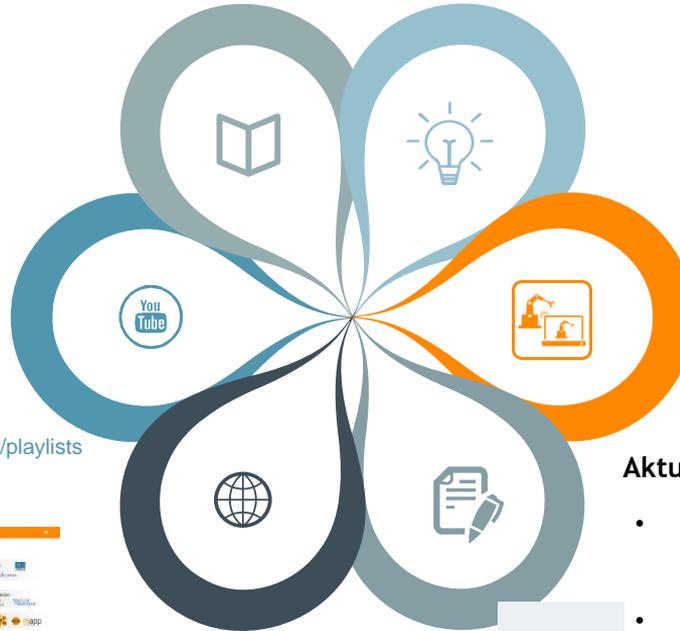
<https://www.youtube.com/user/BerneckerRainer/playlists>

B&R Homepage



Automation Studio Hilfe

- Automation Software
- Getting Started
- Project Management
- Programming
- Integrating Technology
- Services
- Use Cases
- Atlas
- CPU-Simulation
- LiD Simulation
- Automation Studio Target for Simulink
- Functional Mockup Interface (FMI)
- Automation Studio MapleSim
- Automation Studio IndustrialPhysics



Download Area - Sample Projects industrialPhysics



Aktuelle Empfehlungen

- B&R Artikel „Das perfekte Zusammenspiel“
<http://www.austromatisierung.at/Austro4/webpaper.html>

- Papers und Leitfäden der VDMA
 - „Leitfaden Virtuelle Inbetriebnahme“
 - „Best Practices zur Virtuellen Inbetriebnahme“





Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme Summary



Kosten und Nutzen der Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme

1

Kürzer TTM

Verkürzung der Projektlaufzeit

2

Höhere Qualität

Steigerung der Produktqualität
Simple Wartung

3

Besserer ROI

Höhere Effizienz in der Projektabwicklung
Kontrollierter Prototypenbau

4

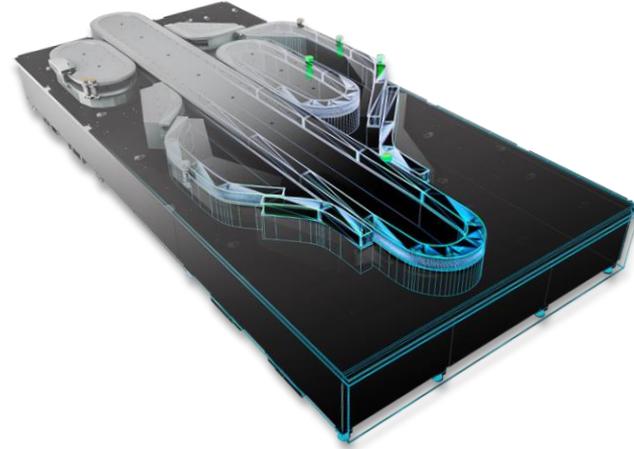
Höhere Transparenz

Verbessertes Maschinen- und Prozessabbild
Datenanalyse und Transparenz der Performance

5

Schnellere Reaktionsfähigkeit

Kurzzyklische Regelkreise





Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme

Innerhalb dieser Session wurden folgende Fragen adressiert:

- **Warum** ist Simulation & Virtuelle Inbetriebnahme ein fester Bestandteil von Industrie 4.0?
- **Welche** Vorteile bietet die Verwendung von Simulation ?
- **Wo** kommt der Digitale Zwilling im Produktlebenszyklus zum Einsatz?
- **Wie** kann Virtuelle Inbetriebnahme mit B&R umgesetzt werden?
- **Wie** sehen reale Anwendungen aus?
- **Wo** können Sie weitere Informationen finden?



Fragen



Bitte nutzen Sie das Chat-Fenster, um Fragen zu stellen.





PERFECTION IN AUTOMATION

