

Holger Haemmerle, EKS InTec GmbH  
Dr.-Ing. Rainer Drath, ABB Forschungszentrum Deutschland

# AutomationML im Praxiseinsatz

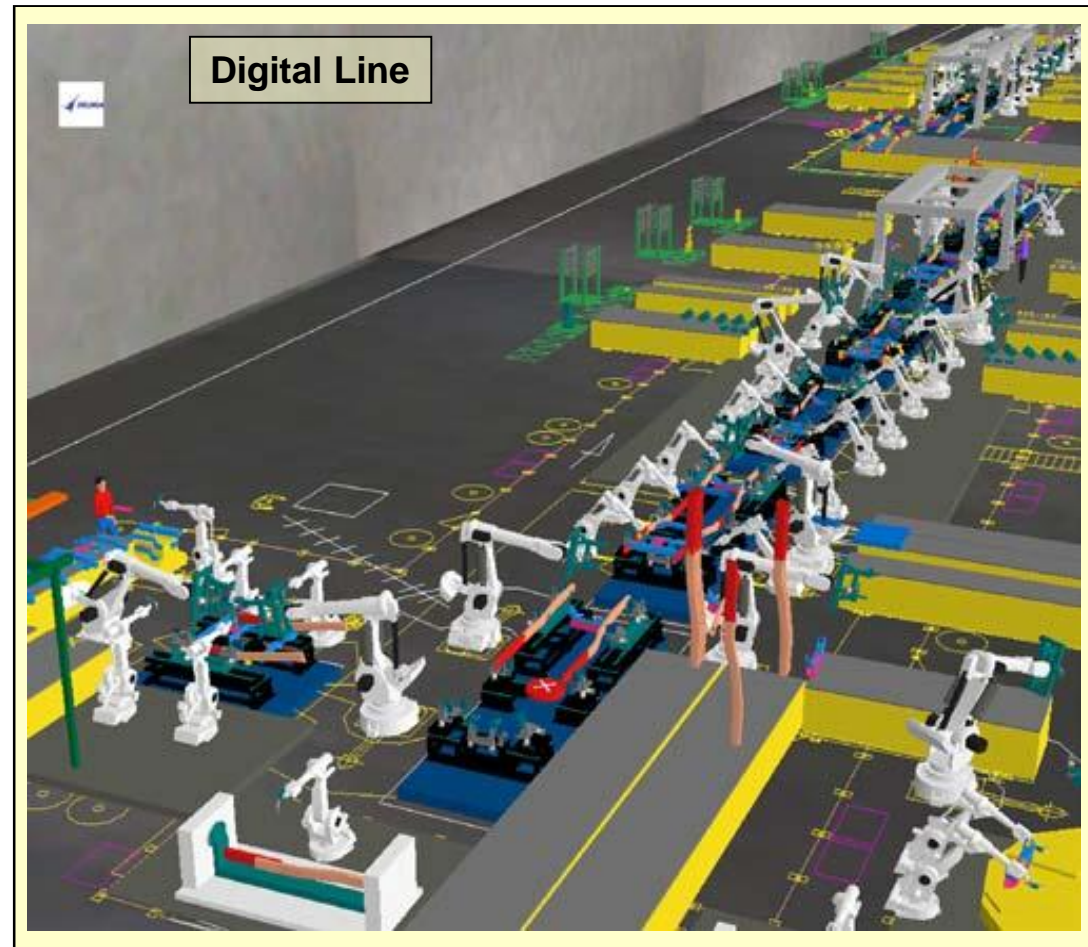
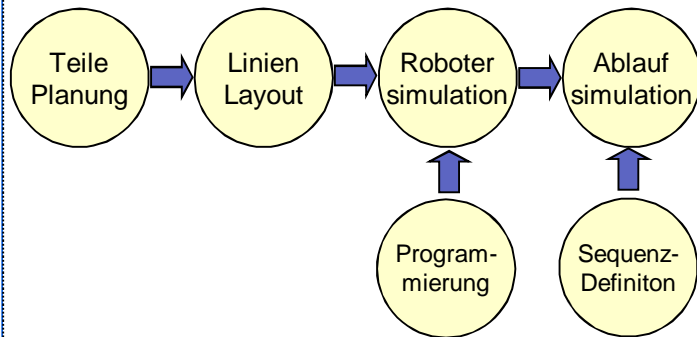
## Erfahrungen bei der virtuellen Inbetriebnahme

2008

# Rückblick: Automation 2008, Baden-Baden

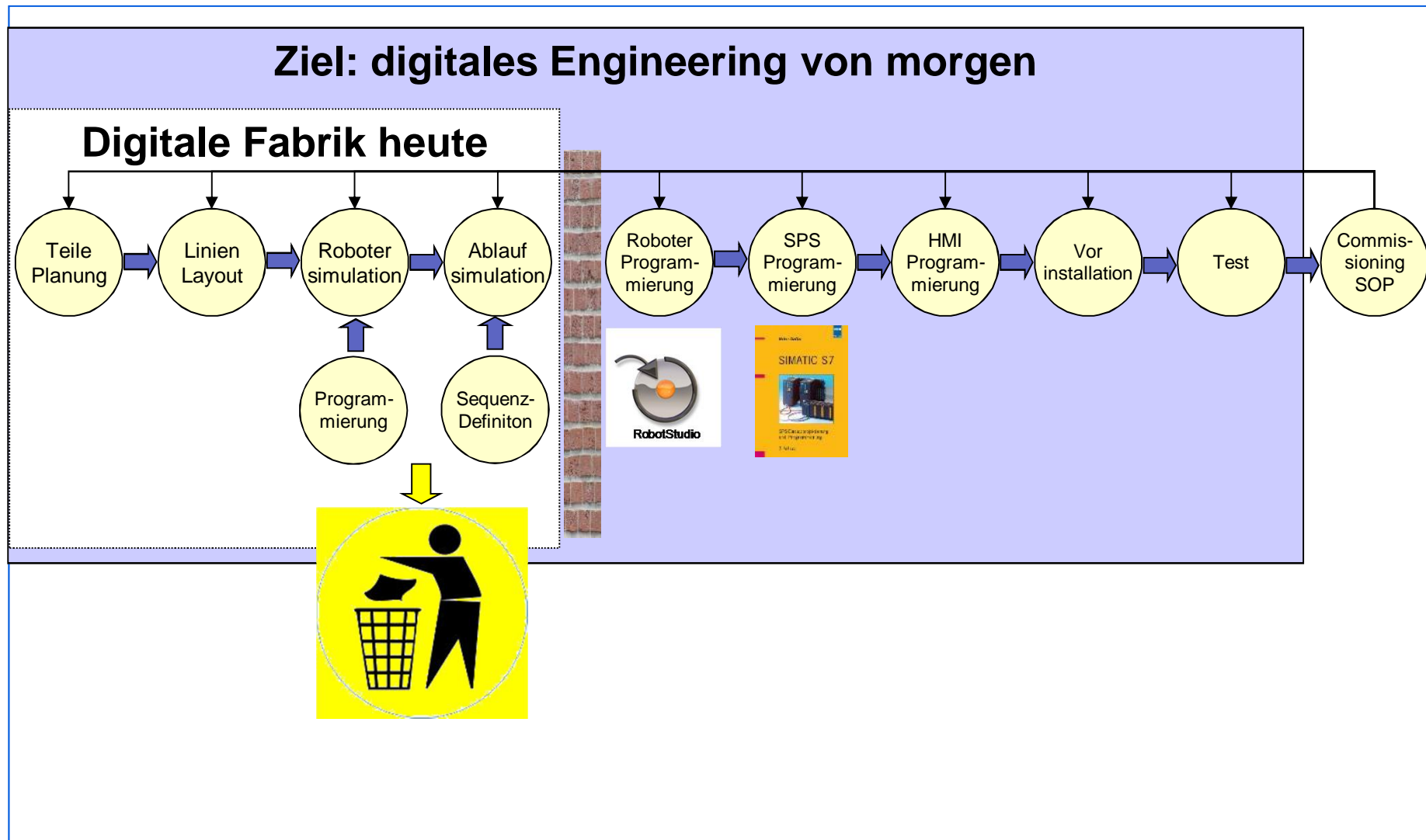
Vortrag: Virtuelle Inbetriebnahme, ein evolutionäres Konzept für die praktische Einführung

## Digitale Fabrik heute



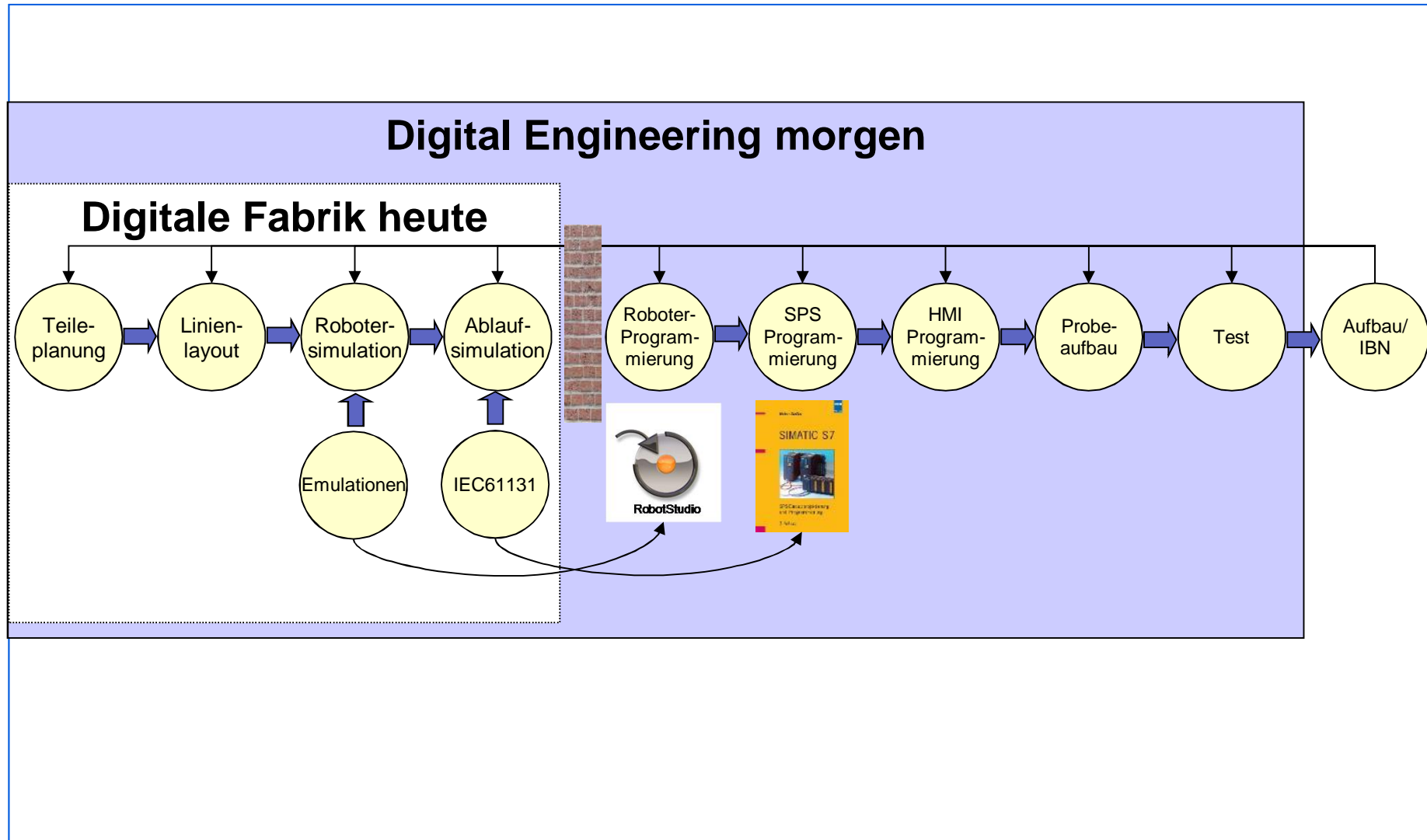
# Rückblick: Automation 2008, Baden-Baden

Vortrag: Virtuelle Inbetriebnahme, ein evolutionäres Konzept für die praktische Einführung



# Rückblick: Automation 2008, Baden-Baden

Vortrag: Virtuelle Inbetriebnahme, ein evolutionäres Konzept für die praktische Einführung





# Rückblick: Automation 2008, Baden-Baden

Vortrag: Virtuelle Inbetriebnahme, ein evolutionäres Konzept für die praktische Einführung

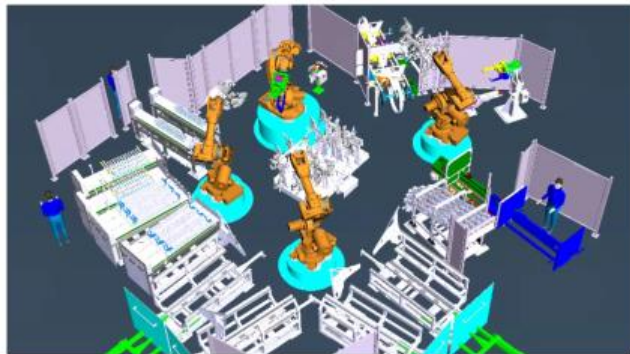
## Industrielle Anforderungen an eine VI-Umgebung

- Einleitung
- Gegenüberstellung:  
Wunsch und Realität einer VI
- **Industrielle Anforderungen**
- Konzeptpräsentation
- Erste Erfahrungen
- Zusammenfassung

1. **Realer Steuerungs-Code:** Der reale Steuerungscode für SPSn und Roboter sowie die HMI-Anwendungen müssen sich ohne Veränderung oder zusätzliche Instrumentierung in die VI-Umgebung einbinden lassen.
2. **Reale Engineering-Umgebung:** Die bisherigen Entwicklungsumgebungen und Sprachen für SPS-, Roboter- und HMI-Applikationen müssen beibehalten werden.
3. **Einbettbarkeit:** Nahtlose Einbettbarkeit der VI-Umgebung in heutige Engineering-Workflows – im Idealfall soll der bestehende Workflow unverändert erhalten bleiben können.
4. **Erweiterbarkeit:** Es müssen weitere SPS-Systeme integrierbar sein.
5. **Virtuelle Steuerungen:** Die entwickelten Roboter- und SPS-Programme müssen auf virtuellen Steuerungen laufen, die sich identisch zur realen Steuerung verhalten.

Wo stehen wir heute?

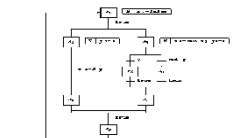
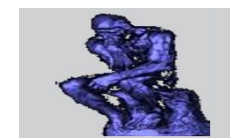
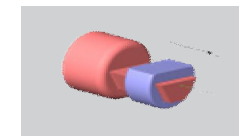
# Stand 2014



Abwicklung hunderter virtueller Inbetriebnahmen bei Audi, Volkswagen, Jaguar, Landrover, Daimler etc. mit AutomationML



# AutomationML - Überblick

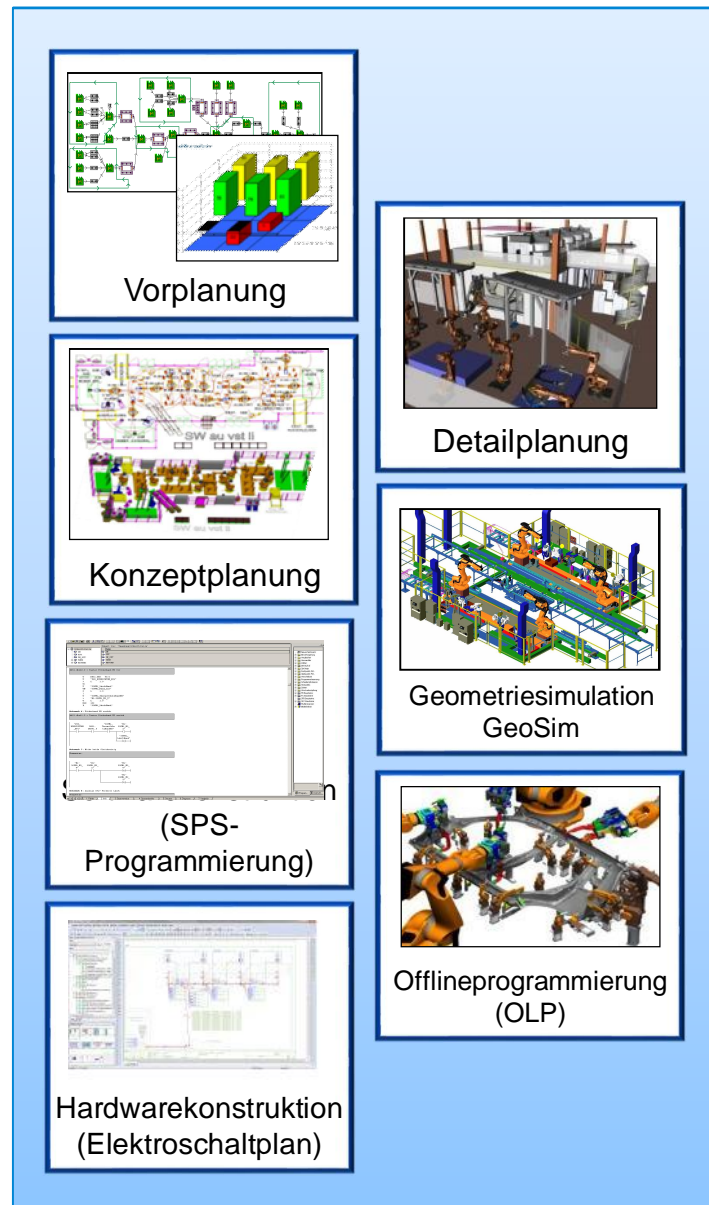


# Historie AutomationML



- **2006:** AutomationML-Initiative wird gegründet
- **2009:** Erste Testumgebungen werden veröffentlicht:
  - AutomationML-Engine
  - AutomationML-Editor
  - Logik-Editor
  - AutomationML-Buch
- **Status 2014: Standardisierung in der IEC 62714**
  - IEC 62714 Teil 1 (Architektur) liegt zur Veröffentlichung vor
  - IEC 62714 Teil 2 (Rollenklassenbibliotheken) ebenso
  - IEC 62714 Teil 3 (Geometrie und Kinematik) als NP angenommen
  - IEC 62714 Teil 4 (Logik) in Vorbereitung für die IEC
  - weitere Teile in Arbeit

# Der Anlagenentstehungsprozess

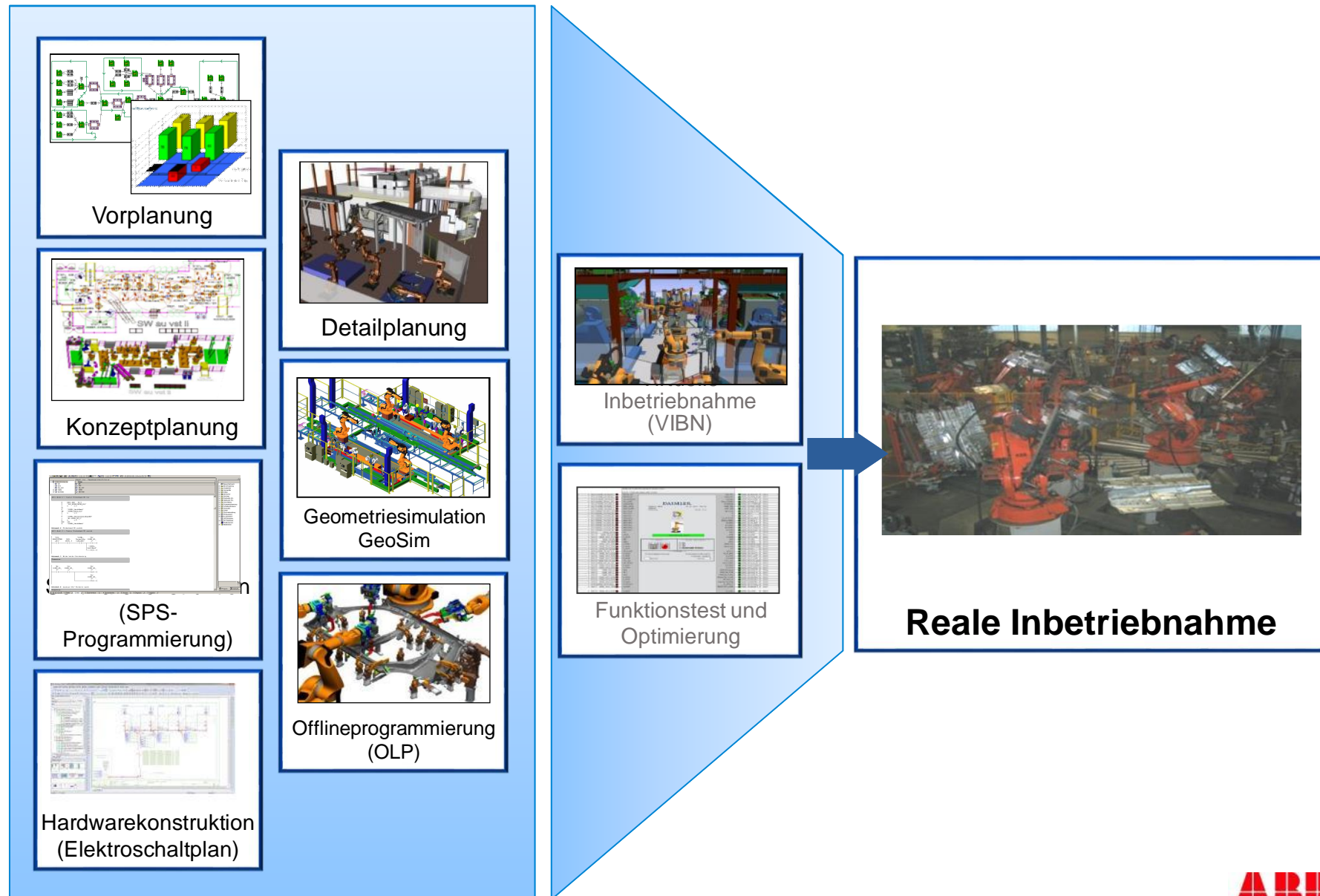


- Anlagen Crash z.B. durch fehlende Verriegelungen
- Ablauffehler in der Anlagenplanung
- Fehlerhafte Steuerungssoftware und / oder Offline - Roboterprogramme
- Bottleneck in der Anlage (Überlastung von einzelnen Robotern)

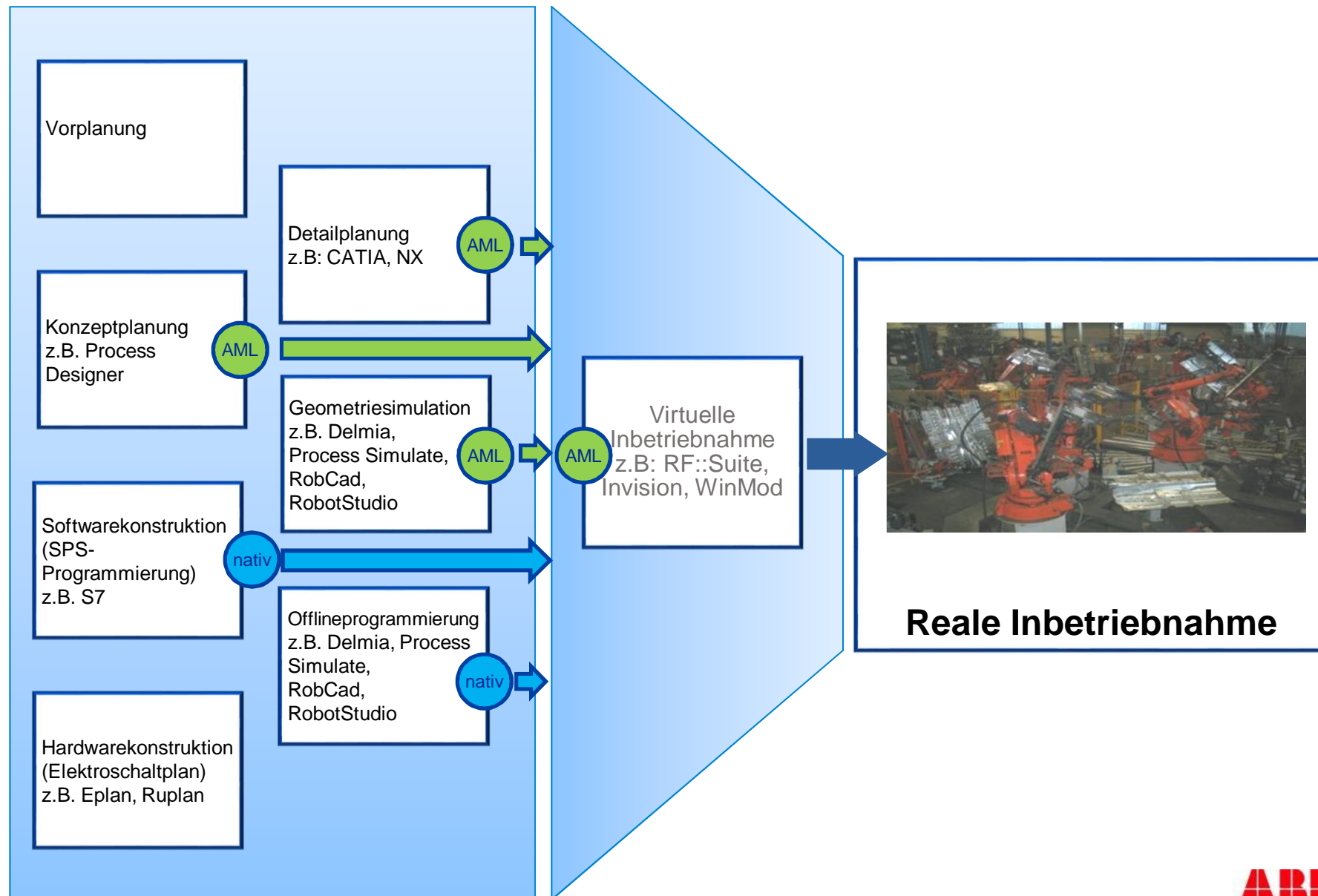
Folgen:

- Schuldzuweisungen
- Terminverzug
- Kosten

# Neu: Virtuelle Inbetriebnahme (VIBN)



# Werkzeugkette mit realen Werkzeugen

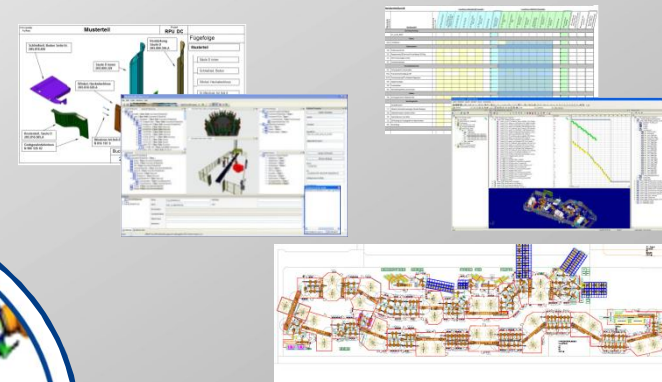




## ▪Elektrik & Steuerung



## ▪Planung & Konstruktion

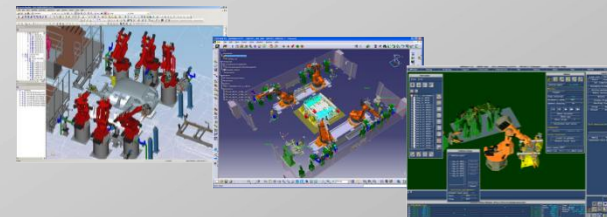


## ▪Robotik

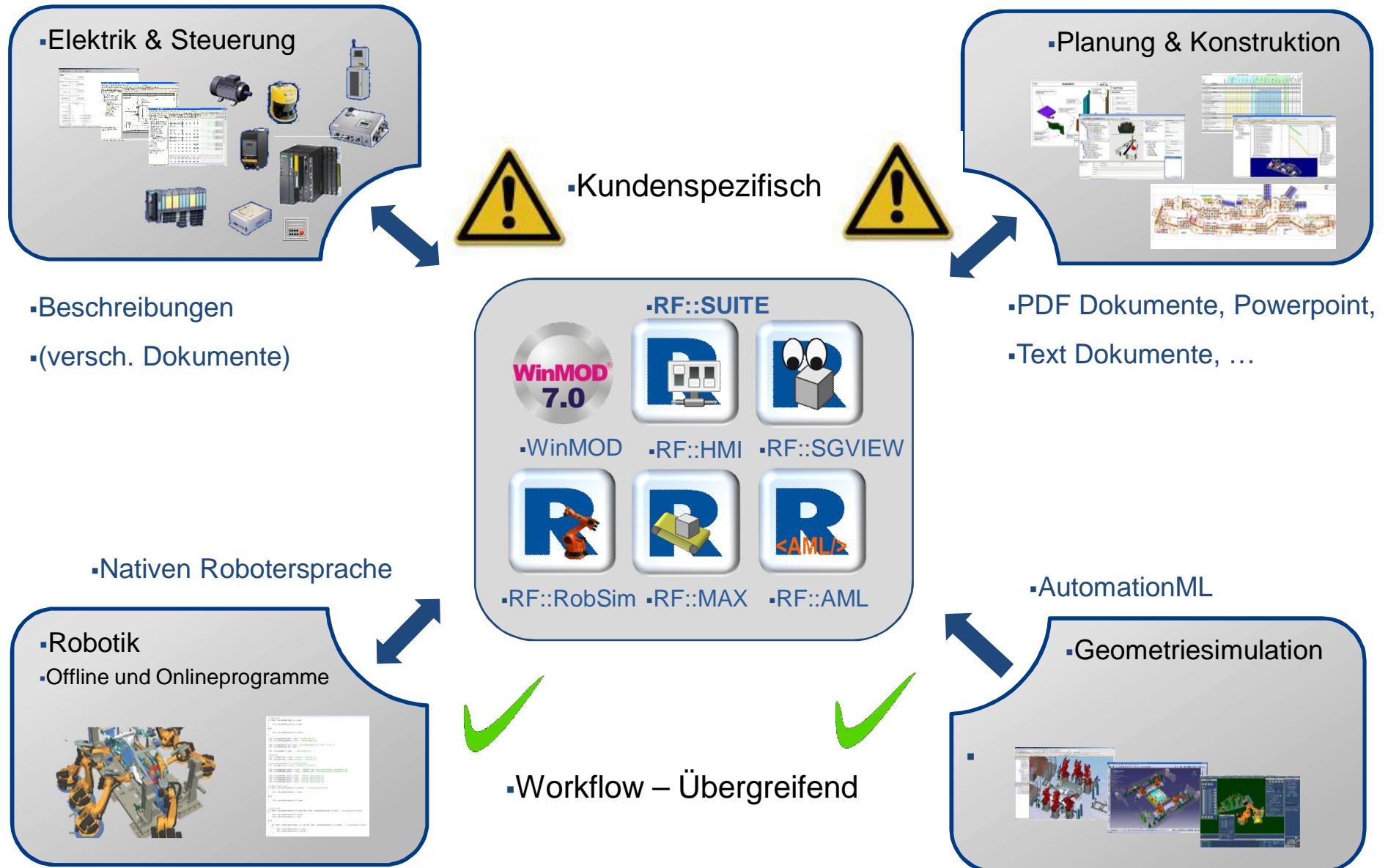
### ▪Offline und Onlineprogramme



## ▪Geometriesimulation

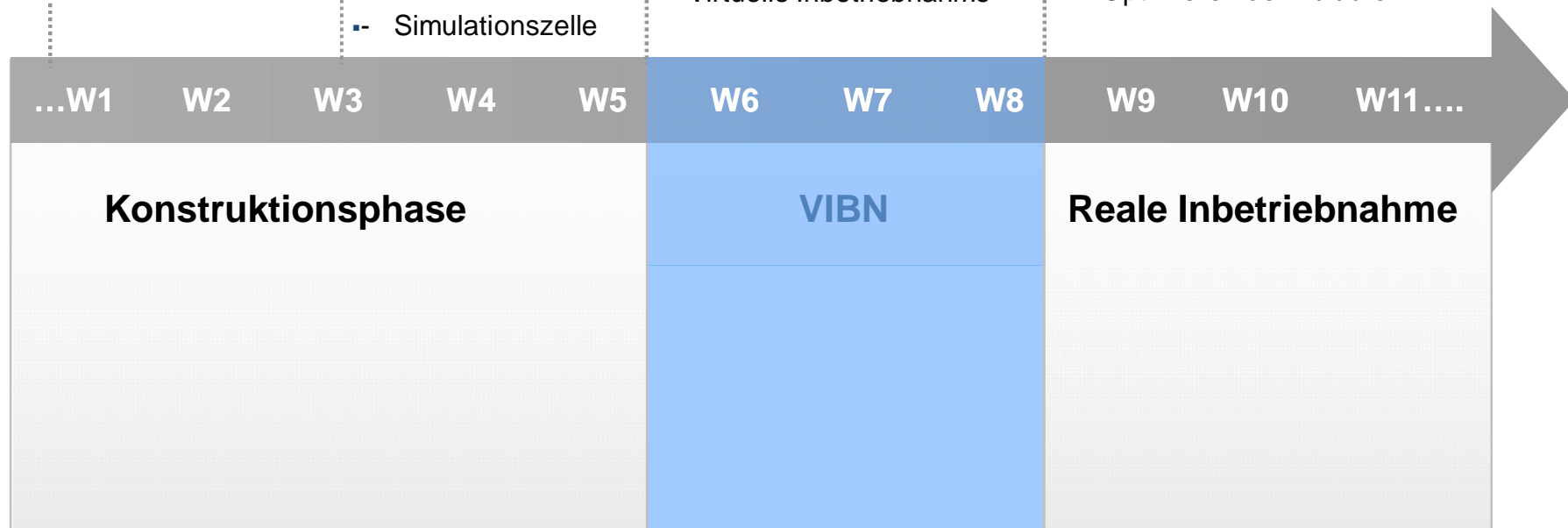






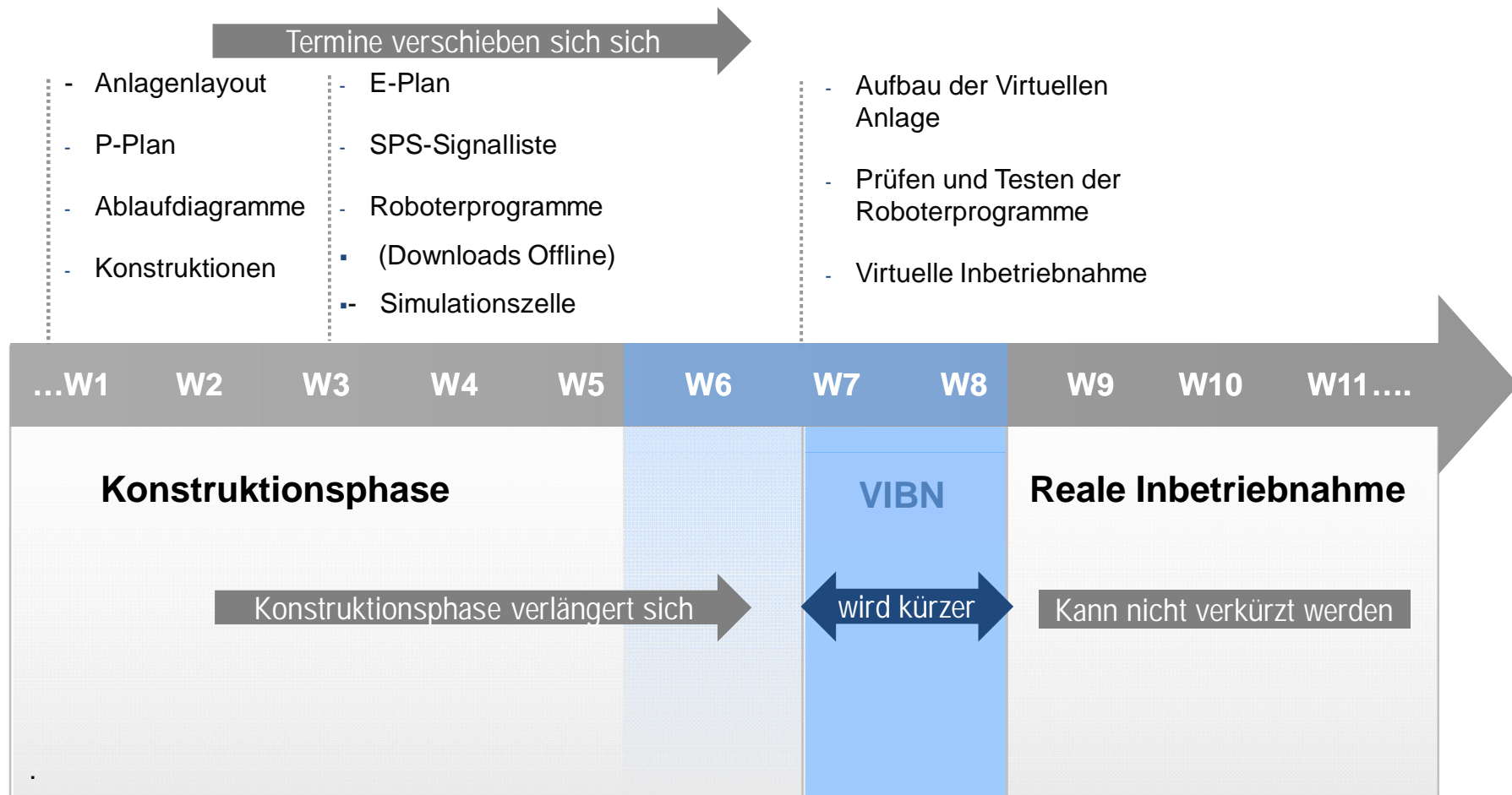
## Ablauf einer Einmaligen Virtuellen Inbetriebnahme:

- |                   |                       |  |                                   |
|-------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|
| - Anlagenlayout   | - E-Plan              | - Aufbau der Virtuellen Anlage           | - Reale Inbetriebnahme der Anlage |
| - P-Plan          | - SPS-Signalliste     | - Prüfen und Testen der Roboterprogramme | - Teachen der Roboterprogramme    |
| - Ablaufdiagramme | - Roboterprogramme    | - Virtuelle Inbetriebnahme               | - Einbringen von Änderungen       |
| - Konstruktionen  | ▪ (Downloads Offline) |  | - Optimieren der Abläufe          |
|                   | ▪ Simulationszelle    |  |                                   |

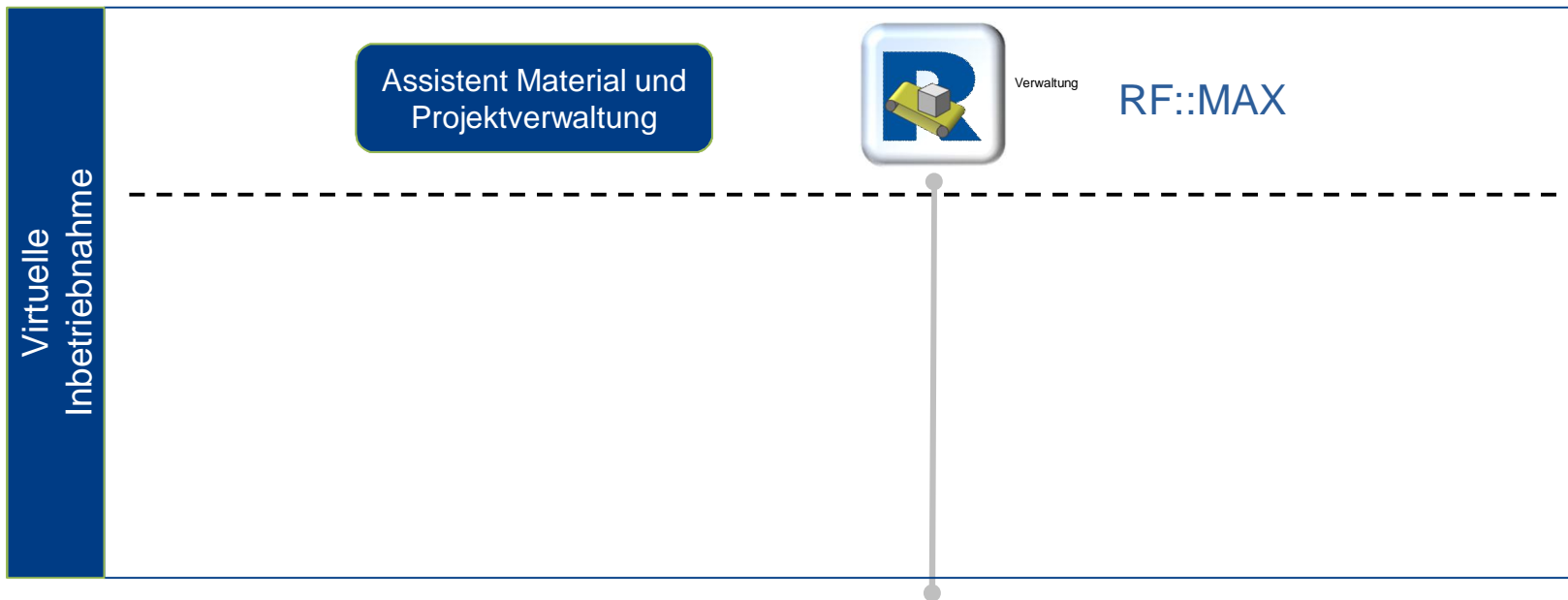


# Risiko: VIBN wegen Zeitmangel gefährdet

## Probleme bei einer Einmaligen Virtuellen Inbetriebnahme:

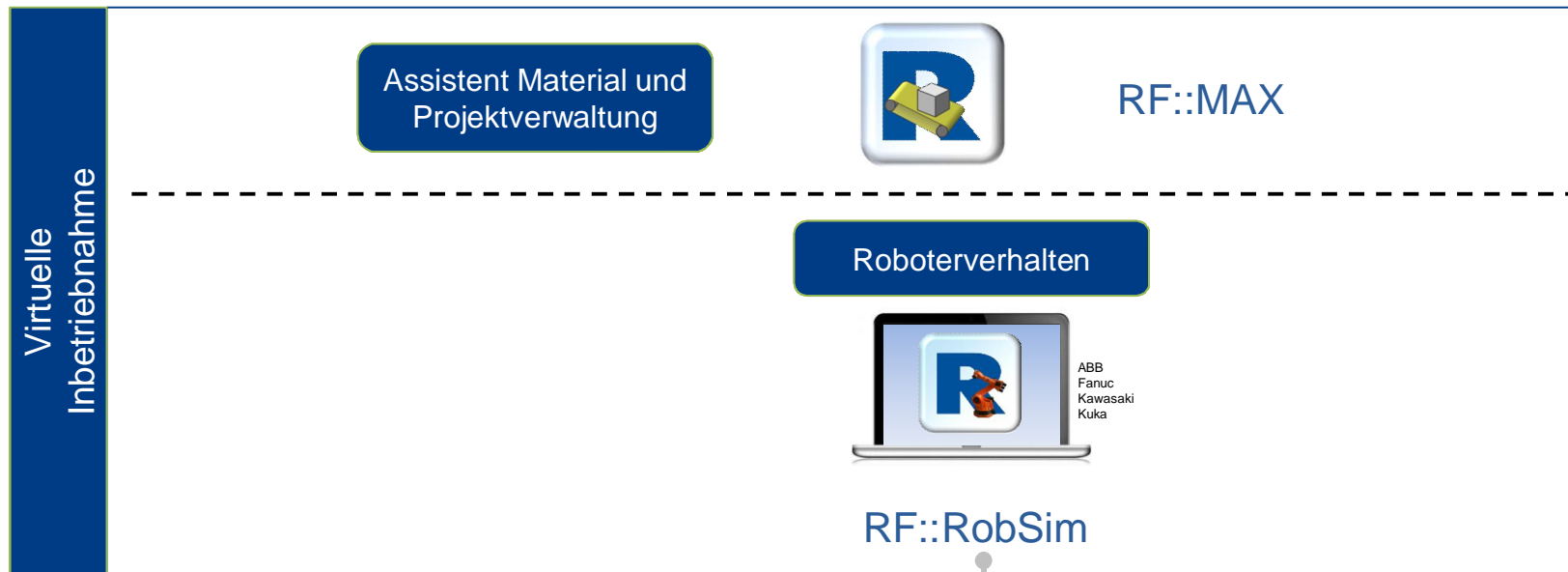


# Aufbau einer Virtuellen Anlage mit der RobSim Suite



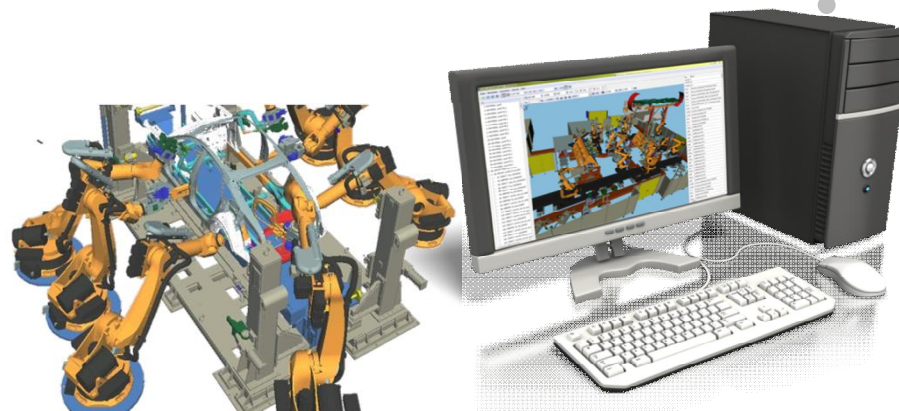
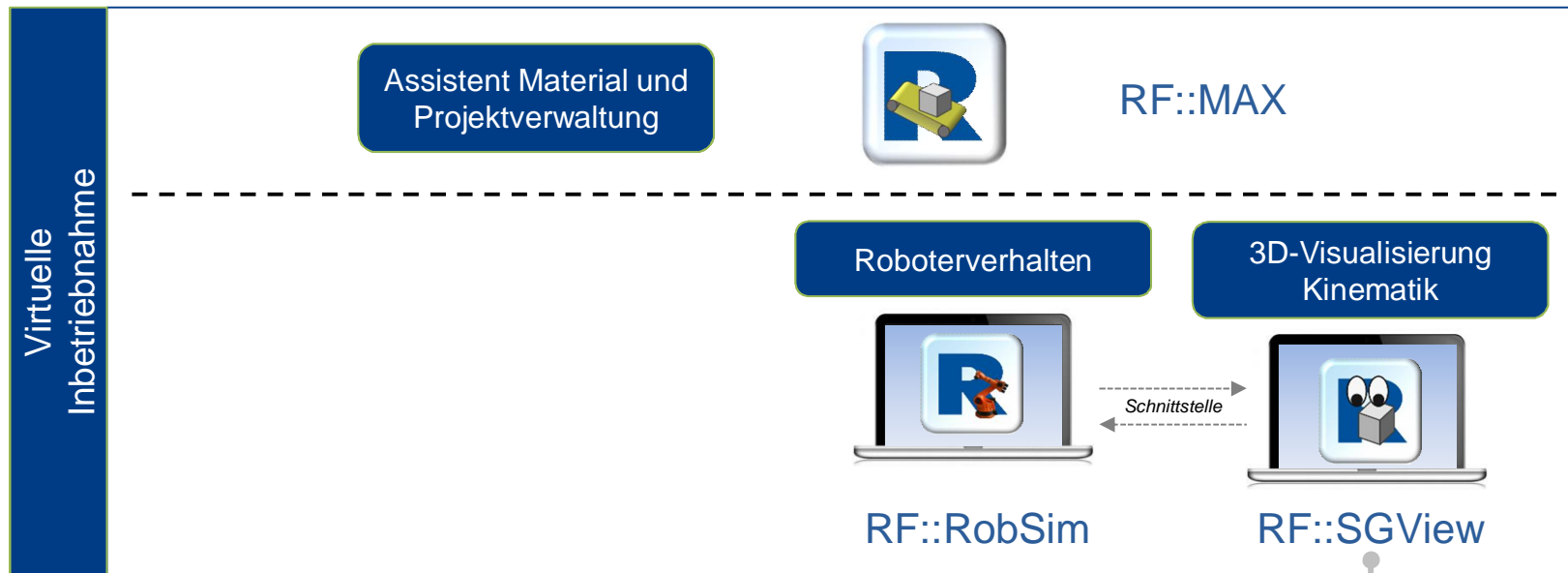
Übergeordneter Assistent für  
Material und Projektverwaltung

# Aufbau einer Virtuellen Anlage mit der RobSim Suite



Debugger für Roboterprogramme

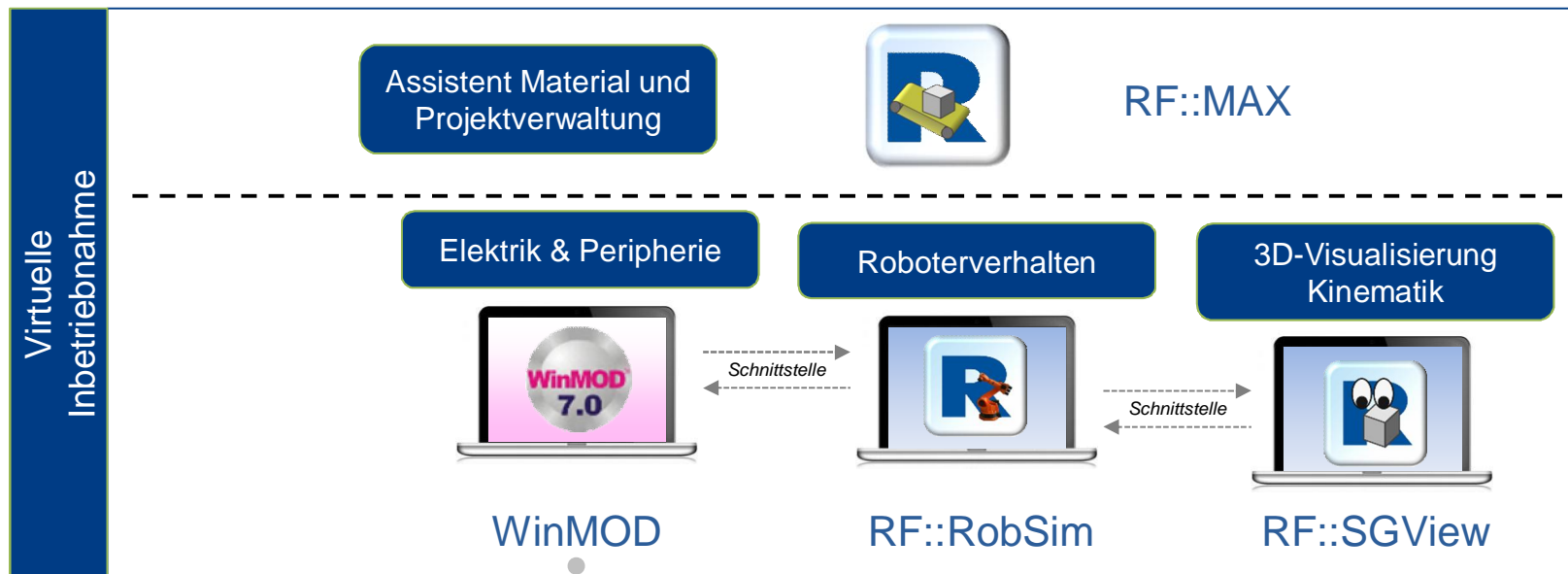
# Aufbau einer Virtuellen Anlage mit der RobSim Suite



3D-Visualisierung von Anlagen

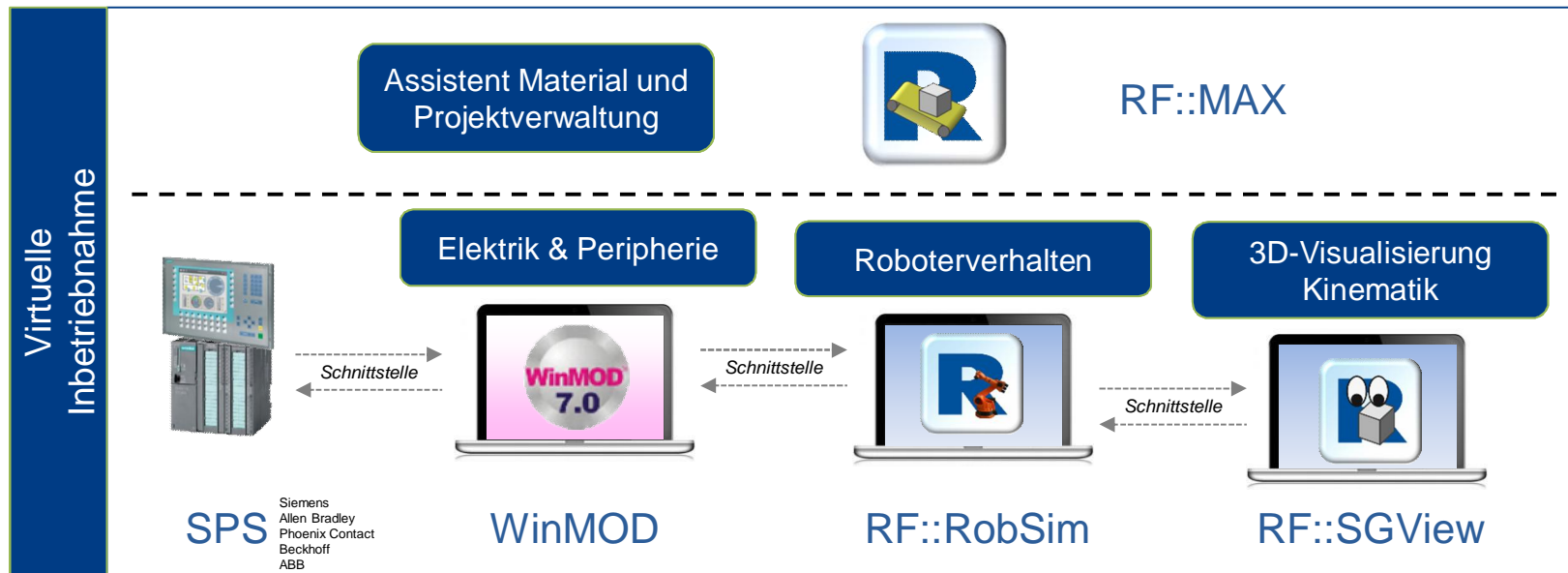


# Aufbau einer Virtuellen Anlage mit der RobSim Suite



## Peripheriesimulation

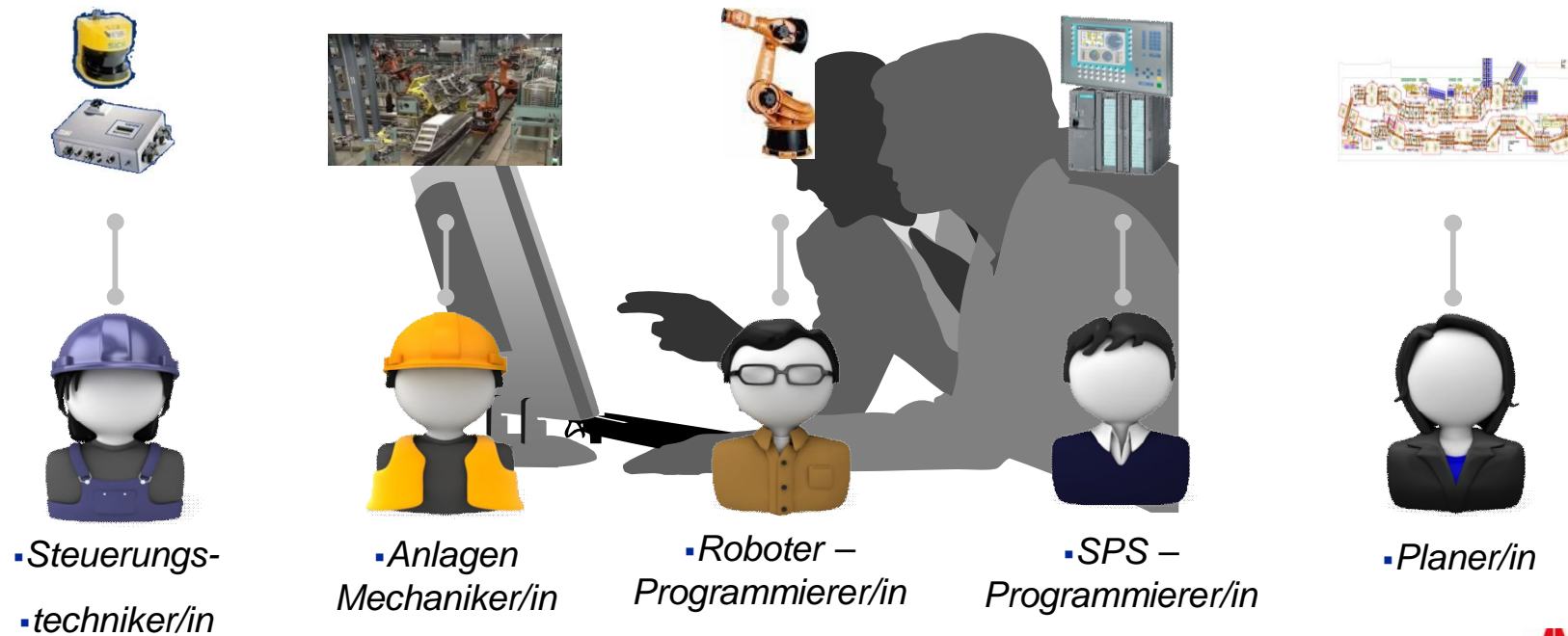
# Aufbau einer Virtuellen Anlage mit der RobSim Suite



**Virtuelle Anlage**



# Jederzeit verfügbares Team statt seltener Experten



# Arbeitsplatz der VIBN





# Lessons learned

- Virtuelle Inbetriebnahme ersetzt nicht die reale, grenzt den Lösungsraum für Fehler jedoch erheblich ein.
- Eine monolithische Gesamtsoftware spiegelt nicht die Realität wider: ein heterogener Softwareverbund ist sinnvoll.
- Finde den richtigen Zeitpunkt für die virtuelle Inbetriebnahme.
- VIBN lohnt bereits bei Unikat-Anlagen.
- VIBN ist keine „out-of-the-box“-Lösung, sondern benötigt Vorbereitung. Hauptaufwand: Modellierung des Verhaltens jeder aktiven Komponente.

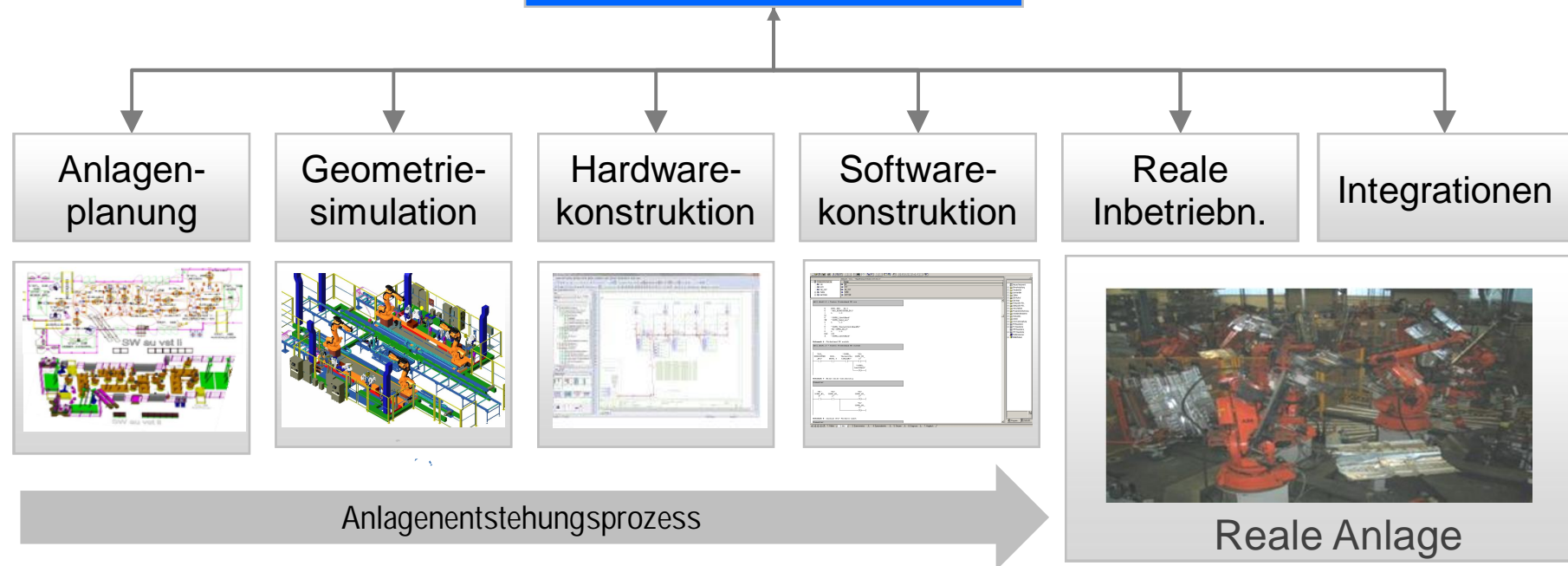
# Die Zukunft



# Die Zukunft der VIBN

in allen Phasen des Engineering

Die Virtuelle Anlage für  
**Programmierung,**  
**Optimierung** und  
**Funktionstests** nutzen.



# Die Zukunft von AutomationML

- Standardisierung ++
- Kommerzielle Verfügbarkeit von AML-Schnittstellen ++
- Anerkennung und Nutzung im Geschäftsumfeld ++
  
- GMA 6.16 (Namur-Datencontainer) hat sich für AutomationML entschieden
  
- CAEX Version 3.0 befindet sich in der Standardisierung
  - Attribute-Bibliothek, die das Speichern von Attribute-Typen im Sinne semantischer Wörterbücher ermöglicht,
  - verbesserte Abbildung von Quellinformationen
  - Einführung geschachtelter Schnittstellen
  - Einführung eines Namespaces sowie einer Versionsinformation für den Fall, dass CAEX in einen übergeordneten Standard (z.B. AutomationML) eingebunden werden soll,
  - Unterstützung multipler Rollen,
  - Vereinfachungen und Verbesserungen für Links und Mapping-Objekte
  - Wichtig: enge Zusammenarbeit zwischen AutomationML e.V. und DKE 941, CAEX 3.0 ist designed für verlustlose Transformierbarkeit aus CAEX 2.0

Power and productivity  
for a better world™

