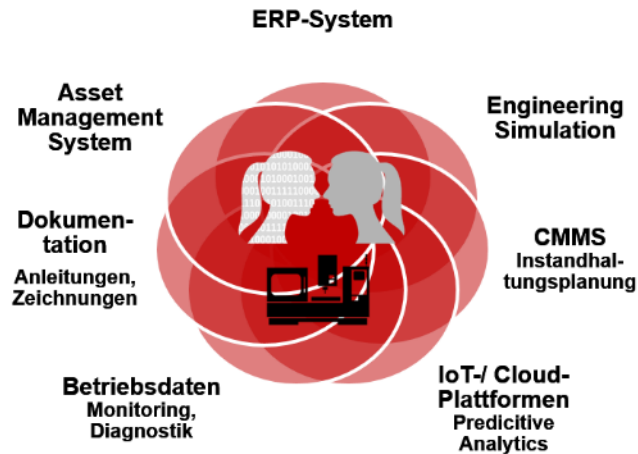


# i-TWIN



Semantic Integration Patterns  
for Data-driven Digital Twins  
in the Manufacturing Industry



Georg Güntner (Salzburg Research)

## Das geheime Leben einer Störmeldung

Oder: Was moderne Industriekommunikation mit digitalen Zwillingen zu tun hat

Instandhaltungs   
13.-15. JUNI 2023 Tage '23  
IN SALZBURG

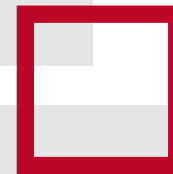
# Über Salzburg Research



- **Unabhängige Forschungs- und Technologieorganisation (RTO)**
- **Gemeinnützige GmbH des Landes Salzburg**
- **Ein Team** von über 65 innovativen, professionellen und kreativen Forscher/-innen



Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.  
Jakob-Haringer-Straße 5/3  
5020 Salzburg | Austria  
☎ +43-662-2288-0 | ✉ [info@salzburgresearch.at](mailto:info@salzburgresearch.at)  
[www.salzburgresearch.at](http://www.salzburgresearch.at)



## Unsere Mission

Salzburg Research ist Ihr Partner bei der Bewältigung digitaler Innovationsherausforderungen. Wir erstellen Software-Prototypen, führen Feldstudien durch und evaluieren Technologien, um Organisationen dabei zu unterstützen, fundierte Entscheidungen über ihr zukünftiges digitales Geschäft zu treffen.

# Digitale Innovation in Instandhaltung und Asset Management

<http://srfg.at/mcc>  
**MAINTENANCE**  
Competence Center

Anlaufstelle für Forschung,  
Entwicklung, Innovation  
und Ausbildung (2015)

<http://srfg.at/ih40>  
**INSTANDHALTUNG 4.0**  
Strategische Studie (2015)



<http://srfg.at/i-maintenance>

**i-MAINTENANCE**  
Innovationsnetzwerk (2016)



<http://srfg.at/i-asset>

**i-ASSET**  
Innovationsnetzwerk  
Digital Asset  
Management (2019)



<http://srfg.at/i-twin>

**i-TWIN**  
Semantic Integration  
Patterns & Digital  
Twins (2021)

- Asset Management Strategien
- Instandhaltungsprozesse
- Digitalisierungs- und Datenstrategien
- Digital Twins
- Kompetenzentwicklung
- Geschäftsmodelle
- KPI-Ermittlung
- Industrielle Plattformen
- Predictive Analytics
- IoT-based Maintenance



MCC Members (Mai 2023)

# Digitalisierung

als Motor für Produktivität, Qualität und Ressourceneffizienz in Betrieb und Instandhaltung

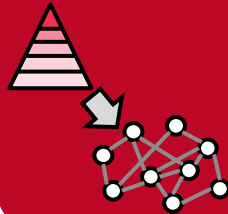
**Digitalisierung**

01001110101011  
10010110101010  
10011111010101  
00101010111101

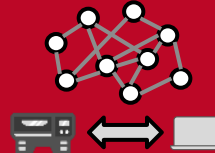
**Smarte Maschinen**



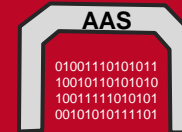
**Wandel**



**Komplexität**



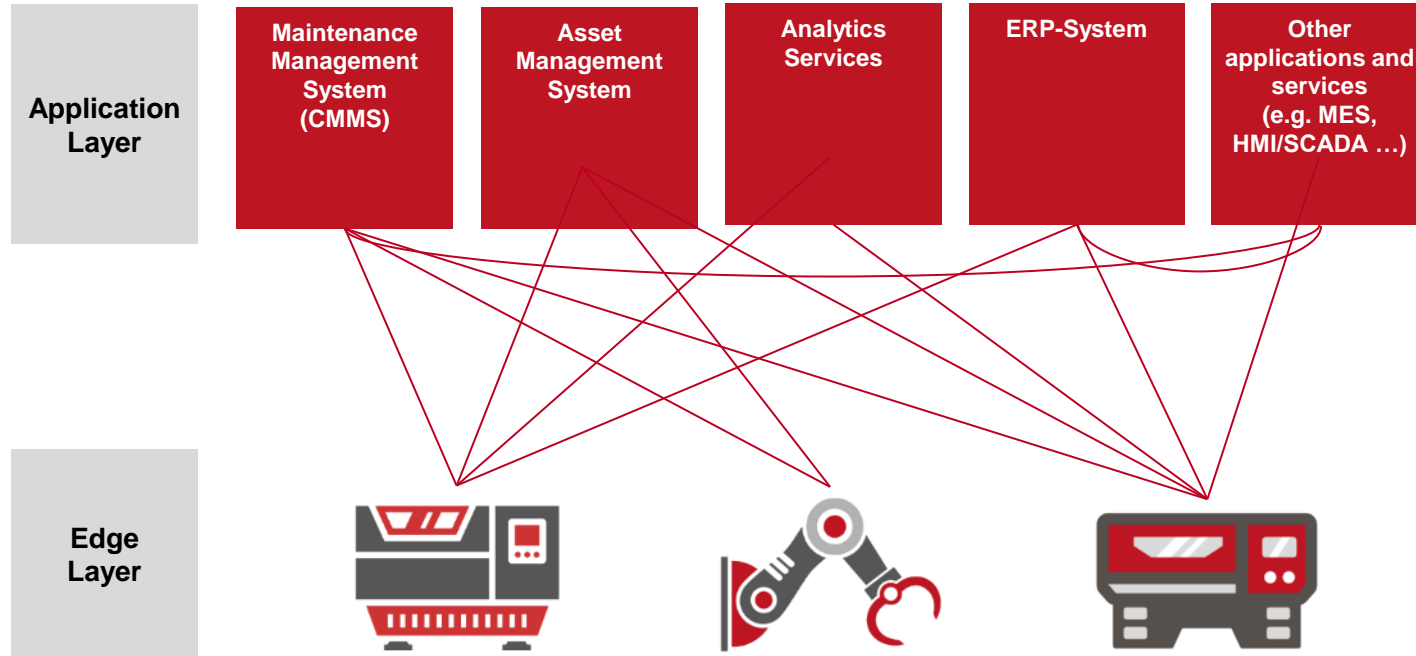
**Digital Twin**



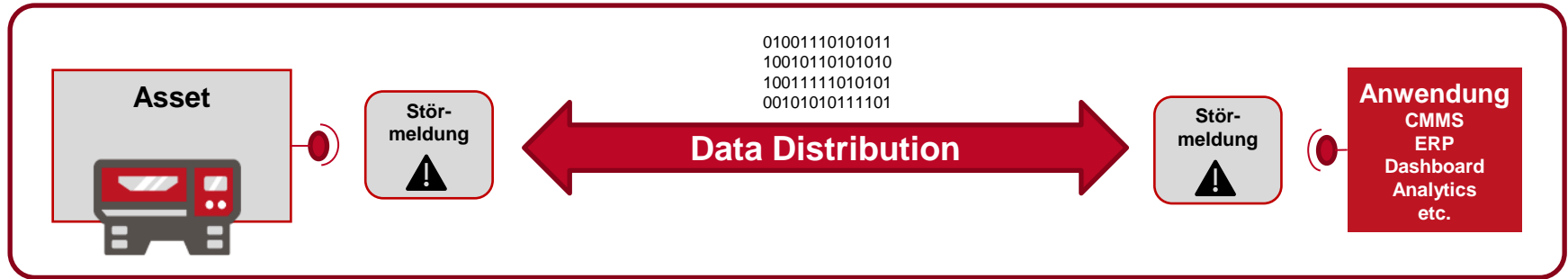
**Vision**



# Herausforderung: Interoperabilität



# Interoperabilität am Beispiel einer Störmeldung



Bildquelle(n): Fotolia, Salzburg Research; Fxquadro, kinwun2, Kadmy, Poobest, industrieblick2

# Das geheime Leben der Störmeldung

## Zielgruppen / NutzerInnen



### Instandhaltungspersonal

- Effektive Reaktion auf Störungen
- Minimierung von Ausfallzeiten



### Betriebsleitung

- Überwachung der Anlageneffizienz
- Planung von Wartungsaktivitäten



### Produktionsplanung

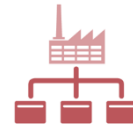
- Anpassung der Produktion entsprechend den Ausfallzeiten

## Potential der Digital Twins



### Prognose

- Vorhersage von Störungen und Ausfällen durch simulationsbasierte Analysen



### Planung

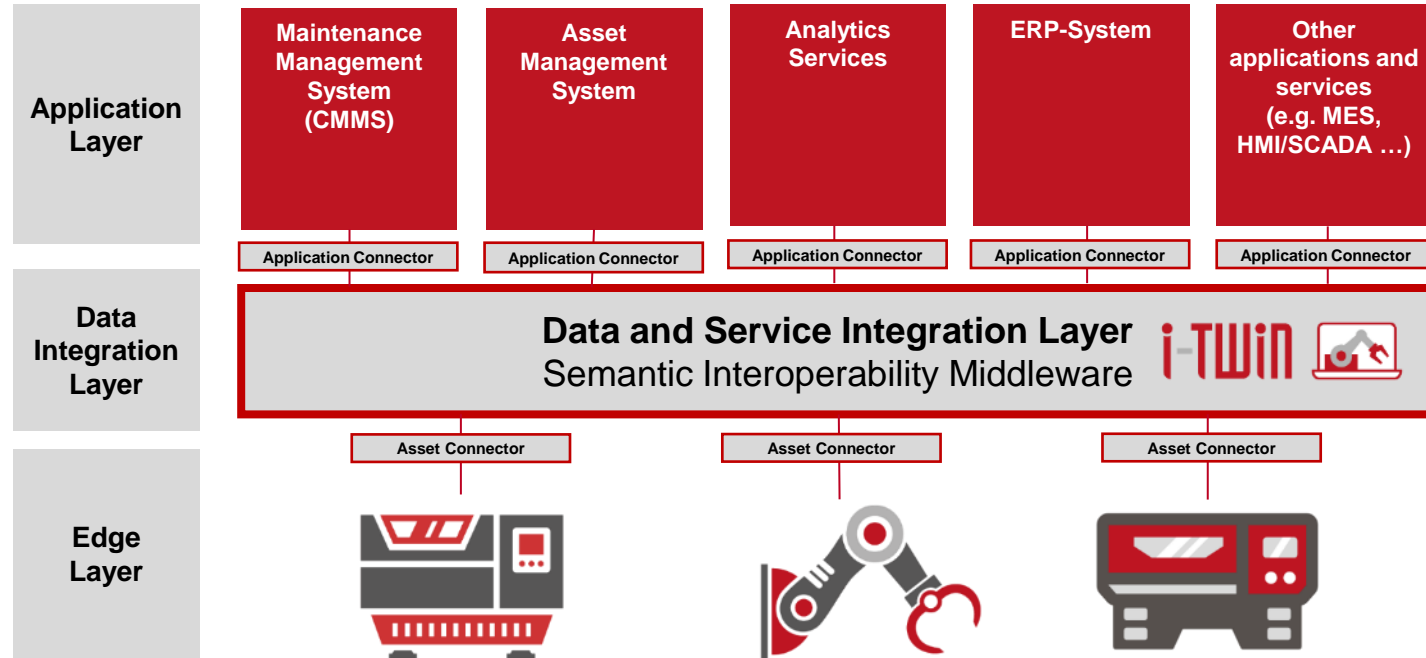
- Effiziente Planung von Wartungsaktivitäten basierend auf Echtzeitdaten



### Optimierung

- Virtuelle Tests und Optimierungen
- Verbesserung der Anlagenleistung

# Lösungsansatz: Daten- & Service-Integration



# Forschungsprojekt i-Twin

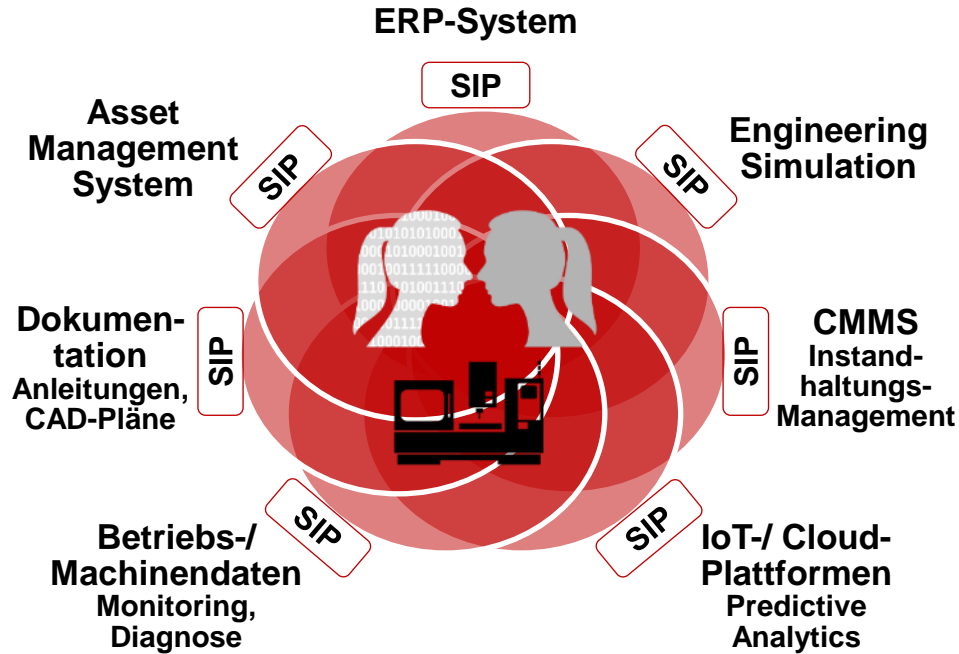


## Semantic Integration Patterns for Data-driven Digital Twins in the Manufacturing Industry

- i-Twin erforscht **Interoperabilitätskonzepte** für daten-getriebene **digitale Zwillinge in der Fertigungsindustrie**.
- Das Projekt propagiert eine **Open-Source-Middleware** für die Integration von Fertigungs-IT-Systemen und vernetzten Anlagen auf der Grundlage von **Semantic Integration Patterns**.
- Das vorrangige Ziel von i-Twin ist es, den **Integrationsaufwand zu reduzieren** und den **Austausch von Stamm- und Betriebsdaten** in Fertigungsnetzwerken zu ermöglichen.
- Die Ergebnisse werden in einem Forschungslabor und in einem industriellen Asset-Management-Szenario validiert.



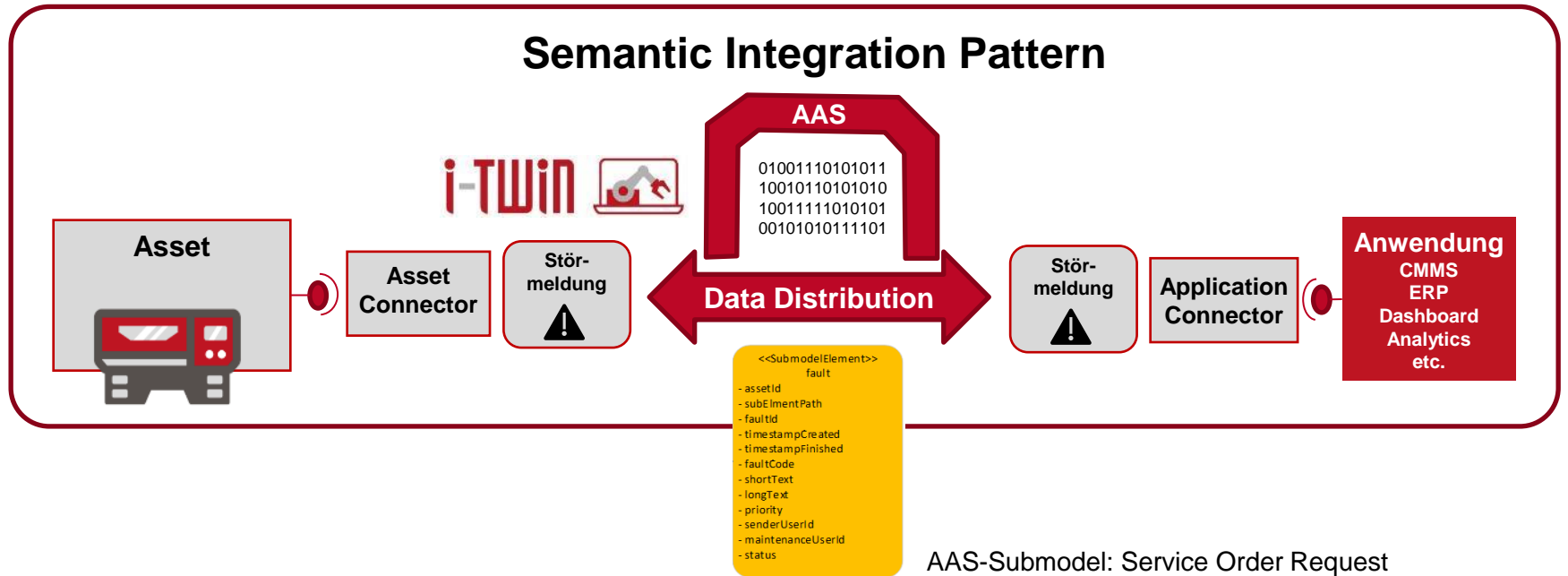
# Semantic Integration Patterns



## Ein Semantic Integration Pattern ...

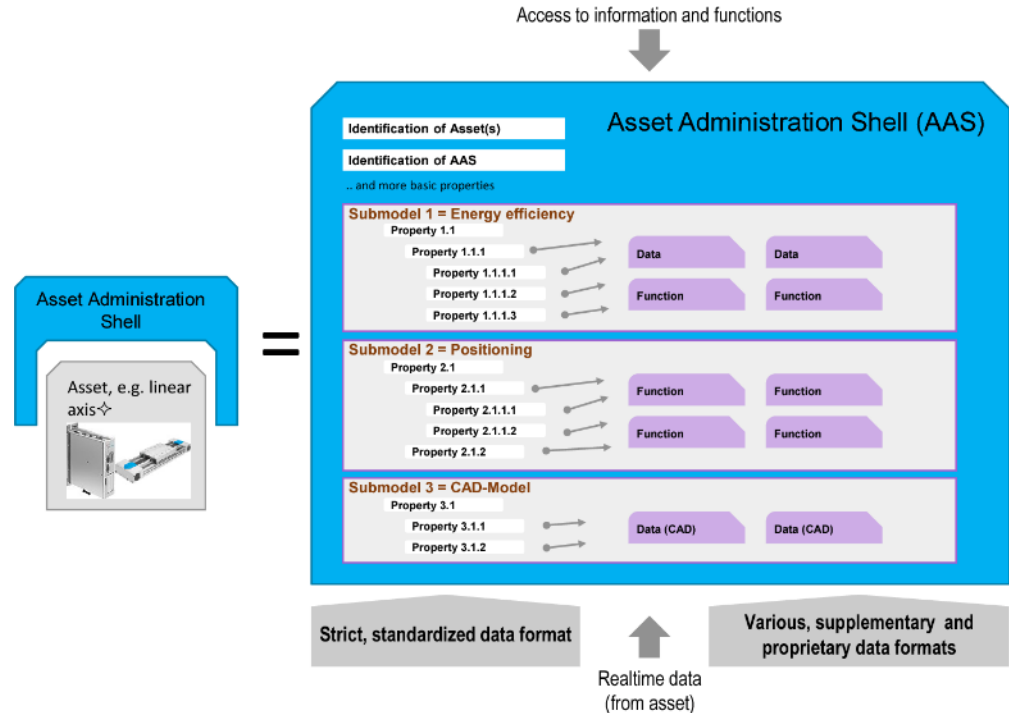
- stellt Anwendungen und Assets **vordefinierte Anknüpfungspunkte** zur Erledigung ihrer Kommunikationsaufgaben zur Verfügung.
- wird mit den Mitteln der **Asset Administration Shell (AAS)** definiert und stützt sich auf die Elemente für synchrone und asynchrone Kommunikation (Event, Operation).
- beschreibt sowohl die jeweiligen **Endpunkte** der Kommunikation als auch die **ausgetauschten Datenobjekte**.

# Kommunikationsanforderung: Störmeldung



# Die Sprache der „Digital Twins“: AAS

- **Asset Administration Shell** (AAS) bzw. Verwaltungsschale
  - Teil des Referenzarchitekturmodells Industrie 4.0 (**RAMI4.0**)
- Die Verwaltungsschale...
  - bietet ein standardisiertes Informationsmodell für **digitale Zwillinge**.
  - bindet die Anlagen in die Industrie 4.0-Kommunikation ein.
  - erlaubt den **kontrollierten Zugriff** auf alle Informationen der Anlage.
  - Bildet eine standardisierte und sichere **Kommunikationsschnittstelle**.
  - bindet „passive“ Assets (ohne Kommunikationsschnittstelle) ein, z.B. über Bar-oder QR-Codes.
  - ist im Netz adressierbar und identifiziert die Anlage eindeutig.

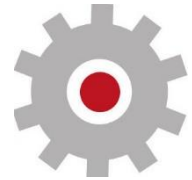


Quelle: „Verwaltungsschale in der Praxis“, Plattform Industrie 4.0

# AAS-Submodelle für die Instandhaltung (1/2)

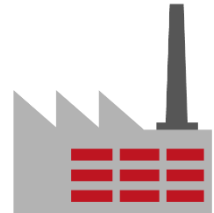
## Maintenance

- Submodel for the transfer of all relevant information regarding maintenance (maintenance instructions/maintenance steps, required maintenance materials, maintenance intervals, ...) for integration into various higher-level maintenance software/systems. Standardization of the transfer of maintenance information to plant or machine



## Plant Asset Management

- The submodel describes the plant asset management aspects of production plants in the process industry. It refers to the condition and criticality of assets in production processes, as well as to functions and methods for providing all relevant information to asset managers. It also forms the basis for the development of PAM methods.



# AAS-Submodelle für die Instandhaltung (2/2)

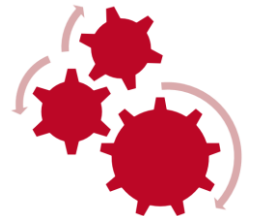
## Service Request Notification

- This submodel template aims at interoperable provision of information, that can be used to generate a Service Order in an ERP System.



## Predictive Maintenance

- In the „Predictive Maintenance“ (PM) submodel, the PM process and the information of the relevant subprocesses shall be mapped in a structured way according to the relevant standards such as IEC 63270. The goal of this work is to develop standardised templates and metadata that enable the implementation of PM for the relevant use cases. For example, in plastic injection molding, the submodel should help to identify machine downtimes, initiate measures and reject inefficient processes at an early stage.



# Unterstützende Partner im i-Twin Ökosystem

## ▪ Unterstützende Einrichtungen:

- Austrian Standards
- Contact Software
- Hegla New Technology
- K-Businesscom
- meshmakers
- mfa (Maintenance and Facility Management Society of Austria)
- Plattform Industrie 4.0 (Österreich)
- TTTech Industrial Automation

## ▪ Kooperationen:

- Industrial Digital Twin Association (IDTA)
- InterOpera (Teilmodelle)
- Meta-Level Software AG

Werden auch Sie Teil des i-Twin Ökosystems

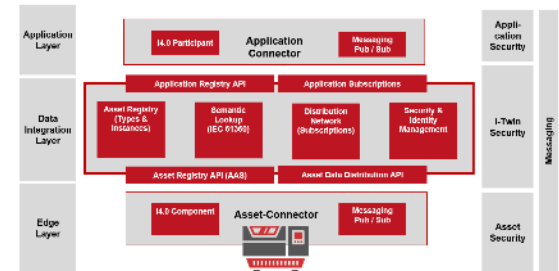
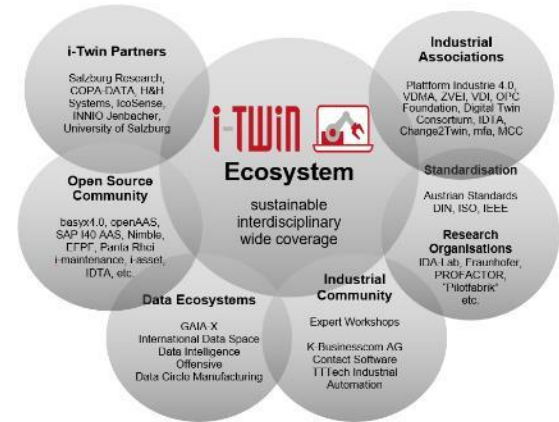
Kontakt: [i-twin-office@salzburgresearch.at](mailto:i-twin-office@salzburgresearch.at)



# Zusammenfassung



- Die **Komplexität** der digitalen Kommunikation in Fertigungsnetzwerken nimmt zu
  - Interoperabilität wird zum Schlüsselfaktor
- **Digitale Zwillinge als Informationsdrehscheibe** für Betrieb und Instandhaltung
  - Asset Management über den Lebenszyklus hinweg
  - Condition Monitoring, Predictive Maintenance
  - Energiebilanz, CO2-Fußabdruck
- **AAS** als Informationsmodell und „Sprache“ der digitalen Zwillinge
- **Semantic Integration Patterns** zur Reduktion des Integrationsaufwands
  - Standardisierte und sichere Kommunikationskanäle
  - Semantische (maschinenlesbare) Beschreibung von Schnittstellen und Datenobjekten



**Anlaufstelle** für anwendungsorientierte **Forschungsthemen** sowie **Entwicklungs-, Innovations- und Ausbildungsfragen** in der Instandhaltung

**Virtuelles Kompetenzzentrum** vereint **Kompetenzen** von

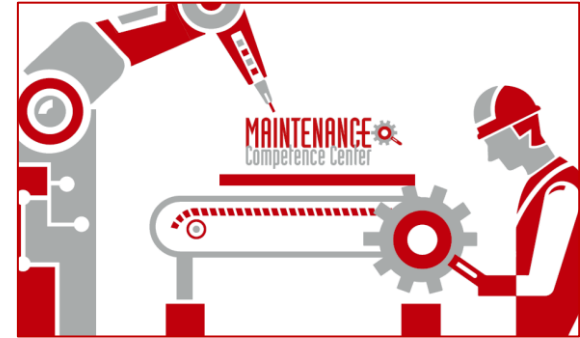
- führenden wissenschaftlichen Einrichtungen
- Technologie- und Service-Providern
- Beratungsunternehmen
- Produktions- und Fertigungsbetriebe

Die operative Umsetzung von Innovations- und Forschungsthemen erfolgt in Forschungs- und Entwicklungsprojekten



Information: [www.maintenance-competence-center.at](http://www.maintenance-competence-center.at)

Kontakt: [office@maintenance-competence-center.at](mailto:office@maintenance-competence-center.at)



### Partner



Stand: Mai 2023

# Kontakt



Georg Güntner ist Senior Researcher bei der Salzburg Research Forschungsgesellschaft. Die Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeit liegen im Bereich der Begleit- und Akzeptanzforschung von Internet-Technologien und des Internets der Dinge in Produktions- und Instandhaltungsunternehmen. In seinen jüngsten Arbeiten fokussiert er sich auf die technische Konzeption und den Einsatz von Digital Twins im Asset Management. Georg Güntner koordiniert die Meetup-Gruppe "[IoT Salzburg](#)" und das "[Maintenance Competence Center](#)" (MCC), eine Anlaufstelle für Forschung, Entwicklung und Innovation in der Instandhaltung. In seinen Projekten beschäftigt er sich mit den Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Instandhaltungsbranche ("[Instandhaltung 4.0](#)", "[i-Maintenance](#)", "[Digital Asset Management](#)"), mit der digitalen Transformation durch Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle ("[I40-Transform](#)"), sowie mit dem Transfer von aktuellen Erkenntnissen im Bereich der Digitalisierung an die Wirtschaft ("[KMU4.0](#)", "[Digitales Transferzentrum](#)"). Er leitet das Projekt [i-Twin](#).

## Georg Güntner

Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.  
Jakob-Haringer-Straße 5/3 | 5020 Salzburg  
Tel: +43-664-2807149  
URL: [www.salzburgresearch.at](http://www.salzburgresearch.at)  
Mail: [georg.guentner@salzburgresearch.at](mailto:georg.guentner@salzburgresearch.at)

## Projekt-Information



[www.maintenance-competence-center.at/i-twin](http://www.maintenance-competence-center.at/i-twin)  
[i-twin-office@salzburgresearch.at](mailto:i-twin-office@salzburgresearch.at)

Das Projekt wird gefördert vom BMK und von der FFG aus Mitteln des Programms IKT der Zukunft

© i-Twin Konsortium 2023 (CC BY SA 4.0)  
p.a. Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.  
Jakob Haringer Straße 5/3, A-5020 Salzburg, Austria  
T: +43-662-2288-401 | [www.salzburgresearch.at](http://www.salzburgresearch.at)

