# MATISSE

Model-based engineering of Digital Twins for early verification and validation of Industrial Systems

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Programm / Ausschreibung** | FinVn 22/23, Digitale Technologien, Digitale und sektorale Wertschöpfungsketten (transnational) Ausschreibung 2023 | **Status** | laufend |
| **Projektstart** | 01.09.2024 | **Projektende** | 31.08.2027 |
| **Zeitraum** | 2024 - 2027 | **Projektlaufzeit** | 36 Monate |
| **Keywords** | Digital Twins; Model-Driven Engineering; Model-Based Testing; Smart Systems | | |

## Projektbeschreibung

Dank der Fortschritte im Bereich der Informationstechnologie werden moderne industrielle Systeme immer intelligenter und autonomer. Dadurch steigen auch ihre Anforderungen an z. B. Korrektheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Die Überwachung, Analyse und Diagnose solcher industriellen Systeme ist ein zentrales Thema geworden und hat die Entwicklung von Virtualisierungs- und Simulationslösungen wie digitalen Zwillingen vorangetrieben.

Auf den Punkt gebracht, sind digitale Zwillinge virtuelle Darstellungen tatsächlicher Systeme oder Prozesse, die als digitale Echtzeit Gegenstücke für z. B. Vorhersagen, Analysen, Tests und Simulationen dienen. Die Entwicklung solcher digitalen Zwillinge ist ein komplexer Prozess. Einerseits umfasst sie die Entwicklung auf verschiedenen Abstraktionsebenen des Systems, um die verschiedenen relevanten Aspekte (z. B. Verhalten, Logik, Physik) fokussiert abbilden zu können. Andererseits muss die Korrektheit der digitalen Zwillinge in Bezug auf die Systemspezifikationen und der jeweiligen Abstraktionsebene sichergestellt werden.
Dieses Projekt befasst sich mit den oben genannten Herausforderungen, indem i) automatisiert digitale Zwillinge für Simulationen, Monitoring, und Testen funktionaler und nicht-funktionaler Eigenschaften erstellt werden, ii) digitale Zwillinge kontinuierlich in Bezug auf die Erfüllung der geforderten Eigenschaften validiert werden und iii) eine multi-domäne automatisierte Werkzeugkette für die Verifizierung und Validierung komplexer industrieller Systeme auf Basis digitaler Zwillinge entwickelt wird. Wir gehen davon aus, dass sich dieses Projekt positiv auf die Effizienz solcher Systeme auswirkt, da es die Zeit bis zur ihrer Wertschöpfung verkürzt und ihre Endqualität erhöht.

## Abstract

Thanks to the advances in information technology, modern industrial systems are becoming increasingly intelligent and autonomous; thus their requirements for, e.g., correctness, availability, reliability, are also increasing. Monitoring, analysis and diagnosis of such industrial systems became pivotal and fueled the development of virtualization and simulation solutions such as digital twins.

In a nutshell, digital twins are virtual representations of actual systems or processes that serve as real-time digital

counterparts for, e.g., prediction, analysis, testing, simulation. Developing digital twins is a complex process. On the one hand, it includes developing digital twins at different levels of abstraction of the system to allow one focusing on different relevant aspects (e.g, behavioral, logical, physical). On the other hand, it must ensure the correctness of digital twins with respect to the system specifications and the respective level of abstraction.
This project addresses the above-mentioned challenges by i) automating the creation of digital twins for the simulation, monitoring and testing of functional and non-functional properties, ii) continuous validating digital twins to meet the required properties and iii) developing a multidomain and automated digital twin toolchain for the verification and validation of complex industrial systems based on digital twins. We foresee that this project will positively impact the efficiency of such systems by reducing their time-to-value and by increasing their final quality.

## Projektpartner

- Universität Innsbruck Institut für Informatik