



# DIGITALER ZWILLING

## Der Technologietrend für Industrie 4.0

Dr. Thomas Kuhn, Hauptabteilungsleiter Embedded Systems am Fraunhofer IESE, ist von der Idee des »digitalen Zwillinge« überzeugt.

Im Jahr 2017 zählte Gartner [1] das Konzept des digitalen Zwillinge zu den 10 wichtigsten strategischen Technologietrends. Was genau dahinter steckt und welche entscheidende Rolle dieser im Geschäftsnetzwerk der Zukunft spielen kann, erläutert Dr. Thomas Kuhn, Hauptabteilungsleiter Embedded Systems am Fraunhofer IESE.

**Wie lässt sich der digitale Zwillig definieren? Wie ist die Idee überhaupt entstanden?**

Ein digitaler Zwillig ist das digitale Abbild von Dingen aus der realen Welt. Er beschreibt sowohl physische Objekte als auch nicht-physische Dinge wie z. B. Dienste. Im Prinzip ist der digitale Zwillig eine Softwareeinheit, die sich genauso verhält wie das reale System – alle relevanten Eigenschaften des realen Systems sind vorhanden. Der Begriff tauchte zum ersten Mal bei der NASA auf. Bereits 2012 schlugen deren Wissenschaftler den digitalen Zwillig als Lösung vor, um die ausufernden Kosten für Zertifizierung und Tests zu reduzieren. Da Tests mit Flugzeugen und Raketen sehr teu-

er sind, entstand die Idee, diese mithilfe digitaler Zwillinge durchzuführen.

Wie gut ein digitaler Zwillig ist, hängt davon ab, wie gut sein Simulationsmodell ist, d. h. wie viele Eigenschaften des realen Systems er mit welcher Genauigkeit wiedergeben kann.

**Den digitalen Zwillig findet man vor allem im Kontext von Industrie 4.0. Wie lässt sich die Idee auf die Fertigungsindustrie übertragen?**

Die Fertigungsindustrie ist die prominenteste Anwendungsdomäne. Hier sind digitale Zwillinge ein Werkzeug, um die flexible Fertigung für Industrie 4.0 zu ermöglichen. Die digitalen Zwillinge sind hier ein virtuelles Abbild einer realen Maschine oder Anlage. Sie schlagen also die Brücke zwischen realer und digitaler Welt und weisen alle Funktionen und Dienste auf, die ihre realen Vorbilder bereitstellen und ausführen können. Darüber hinaus sammeln die jeweiligen virtuellen Repräsentanzen stetig die aktuellen Zustandsdaten der Anlagenkomponenten. Fasst man alle digitalen

Zwillinge zusammen, so werden diese zu einem ganzheitlichen Abbild der Produktionsumgebung bzw. Anlage.

### Welchen Nutzen ziehe ich als Unternehmen aus dem Einsatz digitaler Zwillinge? Haben Sie Beispiele?

Ein Vorteil ist, dass man »Was-wäre-wenn-Analysen« durchführen kann. Man kann also bestimmte Alternativen überprüfen, z. B. in der Produktionsplanung, ohne dass man die bestehende Anlage außer Betrieb setzen muss. Ein weiterer Nutzen ist die virtuelle Integration oder Inbetriebnahme: Mit dem digitalen Zwilling kann man herausfinden, ob eine neue Anlage zu einer bestehenden passt. Meist sind natürlich bestimmte Anpassungen notwendig. Ob die Anlage mit diesen Anpassungen zur bestehenden Anlage passt, kann dann virtuell getestet werden. Das gilt natürlich auch, wenn ich Komponenten ersetze, hinzufüge oder entferne. Der große Vorteil ist, dass man durch das virtuelle Testen Stillstandzeiten enorm reduzieren kann und die Anlage so wesentlich schneller produktiv läuft. Umrüstungen in der Produktion werden also wesentlich flexibler. Und hier schließt sich dann wieder der Kreis zu Industrie 4.0.

### Auch in Ihrem Industrie-4.0-Projekt BaSys 4.0 spielen digitale Zwillinge eine zentrale Rolle. Welche Aufgaben übernehmen diese hier?

In unserem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt BaSys 4.0 entwickeln wir gemeinsam mit 14 weiteren Partnern aus dem Bereich der Produktionstechnik Konzepte und Lösungen, um digitale Zwillinge als digitale Repräsentanzen für die Produktion zu realisieren. Unser Fokus liegt hierbei auf der Umsetzung einer standort- und netzwerkübergreifenden, sicheren und selbstorganisierenden Kommunikationsschnittstelle. Diese verwaltet selbstbeschreibende Datenobjekte. Wir setzen die Begriffe digitale Zwillinge und

Verwaltungsschale in unserem Projekt gleich. Denn sobald die Verwaltungsschale über eine Einheit verfügt, die ein Gerät simulieren kann, kann man von einem digitalen Zwilling sprechen. Die Verwaltungsschale enthält die Datenstruktur, die alles umfasst, was für das Gerät wichtig ist, wie zum Beispiel Datenblatt, Bedienungsanleitung oder Echtzeitdaten wie Gerätezustand, Dienste etc. In BaSys 4.0 übernimmt die Verwaltungsschale die Aufgabe des allgemeinen Kommunikationsschnittpunkts. Sie sagt mir, welchen Dienst ich beispielsweise aufrufen muss, um Förderbänder vorwärts oder rückwärts zu bewegen. BaSys-Dienste können aber auch ohne Simulationsmodell verwendet werden.

### Im April steht bei Ihnen die Hannover Messe an. Mit welchem Demonstrator werden Sie dort den Einsatz digitaler Zwillinge zeigen?

Wir werden mit einem Demonstrator zu unserem Forschungsprojekt BaSys 4.0 auf der Messe sein. Dieser verknüpft die virtuelle mit der realen Welt. Wir simulieren mit einem interaktiven Tisch und einem Modell einer Fertigungsstraße eine Industrie-4.0-Produktionsanlage, in die wir BaSys 4.0 als Middleware integriert haben. Für unsere Besucher machen wir die wandelbare Fertigung erlebbar, indem wir sie in unterschiedliche Rollen schlüpfen lassen. Abhängig davon, ob man als Werker, Produktionsleiter oder Anlagenbetreiber agiert, kann man live unterschiedliche Szenarien ausführen, wie zum Beispiel neue Maschinen integrieren. Die Besucher lernen in ihrer aktiven Rolle die abstrakten Konzepte von Verwaltungsschale bzw. digitalen Zwillingen, dienstbasierter Produktion und Middleware kennen – mittendrin in der Industrie 4.0. Ein Besuch lohnt sich allemal.

**Das Interview führte Claudia Reis  
Pressereferentin, Fraunhofer IESE**

#### Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Ansprechpartner:

Dr. Thomas Kuhn  
Telefon +49 631 6800-2177  
thomas.kuhn@iese.fraunhofer.de

[www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)

Mehr zum Trendthema  
digitaler Zwilling:



[1] <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartners-top-10-technology-trends-2017/>