



# Digitaler Zwilling

Technologie  
Report

Wien,  
November 2021

## Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

derzeit sind rund 9.000 produzierende Unternehmen in Wien angesiedelt und beschäftigen mehr als 170.000 Personen. Die Produktpalette ist hierbei sehr weit gefächert und beinhaltet neben der Herstellung von Waren auch den Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden, die Energie- und Wasserversorgung, die Abwasser- und Abfallentsorgung und die Beseitigung von Umweltverschmutzungen sowie den Bau-sektor. Insgesamt sind die produzierenden Unternehmen für eine Bruttowertschöpfung von rund 29 Milliarden Euro jährlich verantwortlich, das entspricht knapp 33 Prozent der Wertschöpfung Wiens.

Laut verschiedenen Studien punktet Wien besonders stark mit Innovationskraft, der umfassenden Unterstützung von Startups sowie einem starken Fokus auf Nachhaltigkeit. Auch in den „Smart City“-Rankings liegt Wien auf den vordersten Plätzen. Der Standort überzeugt außerdem durch sein forschungs- und technologiefreundliches Klima, die geographische und kulturelle Nähe zu den Wachstumsmärkten im Osten, die hohe Qualität der Infrastruktur und des Ausbildungssystems sowie nicht zuletzt die weltweit höchste Lebensqualität.

Mit der Strategie „Wien 2030“ fokussiert sich die Bundeshauptstadt auf jene Themen, in denen die Stadt besonders erfolgreich ist und will so Antworten auf die großen Herausforderungen der kommenden Jahre – vom Klimawandel bis zur Digitalisierung – geben. Ziel ist es, in sechs Bereichen innerhalb der nächsten zehn Jahre zur Weltspitze zu gehören und besonders kraftvolle Innovationen („Wiener Lösungen“) zu entwickeln. Eines der Wiener Spitzenthemen ist die „Smarte Produktion in der Großstadt“. Durch die Integration von hochwertigen digitalen Lösungen und die Anwendung modernster Fertigungstechnologien gelten die produzierenden Unternehmen aus Wien weltweit als Vorreiter für moderne Produktionstechnologien. Auch im Bereich der Ökologisierung von Produktionsprozessen und Produkten setzt Wien auf internationalem Niveau neue Maßstäbe und sichert sich so eine exportfähige Standortqualität.

Neue Technologien wie der Einsatz eines digitalen Zwillings eröffnen die Chancen, neue Geschäftsmodelle und optimierte Prozesse in Wiener Qualität transparent und sicher umzusetzen. Digitale Zwillinge haben das Potential, einen wesentlichen Beitrag zum sorgfältigen und effizienten Umgang mit Ressourcen zu ermöglichen.

Um das Potenzial an diesem Standort optimal zu nutzen, fungiert die Wirtschaftsagentur Wien als Informations- und Kooperationsplattform für Wiener Technologieentwicklerinnen und Technologieentwickler. Sie vernetzt Unternehmen mit Entwicklungspartnerinnen und Leitkunden aus Wirtschaft, Wissenschaft und Stadtverwaltung und unterstützt die Wiener Unternehmen mit gezielten monetären Förderungen sowie einer Vielzahl von Beratungs- und Unterstützungsangeboten.

Der vorliegende Technologie Report bietet unter Berücksichtigung entsprechender Know-how-Trägerinnen und Akteure sowie von Aktivitäten einen Überblick über die verschiedensten Trends und Entwicklungen zum Thema „Digitaler Zwilling“ in Wien.

Ihr Team der Wirtschaftsagentur Wien



Für die  
Stadt Wien

**REACT-EU** ALS TEIL DER  
REAKTION DER UNION AUF DIE  
COVID-19-PANDEMIE FINANZIERT.







---

S.14	<b>4. Leistungen der Wirtschaftsagentur Wien</b>
------	--

---

S.14	4.1 Aktuelle Förderprogramme
------	------------------------------

---

S.17	<b>5. Unternehmen aus Wien</b>
------	------------------------------------

---

S.23	<b>6. Impressum</b>
------	---------------------

---

S.6	<b>1. Digitaler Zwilling</b>
-----	------------------------------

---

S.6	1.1 Anwendung digitaler Zwillinge
-----	-----------------------------------

---

S.8	1.2 Leistung eines digitalen Zwillings
-----	--

---

S.8	1.3 Digitale Zwillinge in der Produktion
-----	--

---

S.10	<b>2. Entwicklung und Herausforderungen</b>
------	---

---

S.10	2.1 Technologische Entwicklung
------	--------------------------------

---

S.10	2.2 Marktentwicklung
------	----------------------

---

S.11	2.3 Herausforderungen
------	-----------------------

---

S.12	<b>3. Relevante Aktivitäten und Projekte</b>
------	--

---

S.12	3.1 Aktivitäten der Stadt Wien
------	--------------------------------

---

S.12	3.2 Europäisches Projekt Change2Twin
------	--------------------------------------



unterschiedliche Systemteile oder -aspekte vorliegen. Allerdings gibt es viele mögliche Definitionen für digitale Zwillinge in der Literatur.<sup>1</sup> Zwei gängige Definitionen seien hier erwähnt:

- eine Softwarerepräsentation eines physischen Objekts mit dem Ziel, die Vergangenheit zu verstehen, den gegenwärtigen Zustand einzusehen oder zukünftige Situationen vorherzusehen (Dan Lohmeyer, GE)
- eine virtuelle Repräsentation eines physischen Gutes, welche mittels Daten und Simulatoren in die Lage versetzt wird, Echtzeitvorhersage, Optimierung, Steuerung und verbesserte Entscheidungsfindung zu leisten (Rasheed et al. 2020).<sup>2</sup>

## 1.1 Anwendung digitaler Zwillinge

Digitale Zwillinge stellen einen sehr allgemeinen und daher in vielen verschiedenen Branchen anwendbaren Ansatz dar. Einige Beispiele sind:

- **Energie:** Stromerzeugung, z. B. Solarkraftwerke, Windturbinen etc.
- **Gesundheit:** Messung von Vitalparametern, z. B. durch Fitnesstracker o. ä.
- **Luftfahrt:** Triebwerke, Flughäfen
- **Produktion:** Produktionsanlage, kontinuierliche Anlagenprozesse, modellintegrierte Produktionssteuerung
- **Telekommunikation:** Netzwerküberwachung, Fehlerdiagnose, Netzwerkoptimierung

Neben diesen Einsatzmöglichkeiten ist die Bau- und Immobilienbranche hervorzuheben. Die Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten eines digitalen Zwillinges in dieser Branche würde den Rahmen dieses Technologiereports sprengen. Digitalisierungsmöglichkeiten, deren Auswirkungen auf die ökologische Nachhaltigkeit (Ressourceneffizienz, Energieeffizienz und Standardisierung) sowie der Einsatz von BIM (Building Information Modeling) sind ausführlich im Technologiereport „Digitales Planen, Bauen und Betreiben“<sup>3</sup> dargestellt. Darüber hinaus finden sich dort auch eine Vielzahl an aktuell umgesetzten (Bau-) Projekten.

Ein digitaler Zwilling (engl. digital twin) ist ein virtuelles (digitales) Modell eines Systems, das häufig mit dem Ziel der Beobachtung, Prognose, Planung oder Optimierung erstellt und betrieben wird. Beim modellierten System kann es sich um ein Objekt und den damit verbundenen Prozessen handeln, aber auch um „virtuelle“ Systeme, wie z. B. eine Dienstleistung. Zum Gesamtsystem „digitaler Zwilling“ gehören daher:

- das modellierte System bzw. Objekt, zumeist eine physische Anlage
- das Modell bzw. verschiedene Modelle dieses Objekts, der eigentliche „Zwilling“
- Daten- und Informationsverbindungen, d.h. Mess- und Abbildungsbeziehungen zwischen Objekt und Modell.

Der digitale Zwilling kann verwendet werden, um die Zustände des modellierten Objekts darzustellen, Einsichten in das Systemverhalten in der Vergangenheit zu gewinnen und das Systemverhalten in der Zukunft (häufig unter Annahme unterschiedlicher Parameter oder Steuergrößen) vorherzusagen. Viele digitale Zwillinge funktionieren dabei in Echtzeit und dienen der Planung und Entscheidungsunterstützung.

Häufige Komponenten derartiger digitaler Zwillinge sind:

1. Sensoren, die Auskunft über den aktuellen Zustand des modellierten Systems geben,
2. Netzwerkverbindungen (Konnektivität), über die Daten aktuell gehalten werden,
3. Algorithmen und Datenstrukturen für die Analyse und Prognose verschiedener Systemaspekte,
4. User Interfaces, häufig mit Visualisierung des modellierten Objekts und seinen Zuständen.

Von einem digitalen Zwilling spricht man vor allem dann, wenn diese Komponenten als Einheit erscheinen und genutzt werden können und nicht etwa einfach verschiedene Teilmodelle für

1

Insgesamt 21 Definitionen – mit allerdings großer Ähnlichkeit – finden sich in Liu M., Fang S., Dong H., Xu C. (2021) Review of digital twin about concepts, technologies, and industrial applications. *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 58 (B), 346–361, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612520301072](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612520301072)

2

Rasheed A., San O., Kvamsdal T. (2020) Digital twin: values, challenges, and enablers from a modeling perspective. *IEEE Access*, Vol. 8, DOI: 0:1109/ACCESS.2020.2970143

3

[wirtschaftsagentur.at/fileadmin/user\\_upload/Technologie/Factsheets\\_T-Reports/Digitales\\_Bauen\\_Technologiereport\\_DE.pdf](https://wirtschaftsagentur.at/fileadmin/user_upload/Technologie/Factsheets_T-Reports/Digitales_Bauen_Technologiereport_DE.pdf)



### ○ Beispiel Technologiezentrum Seestadt

Der von ATP Wien integral mit BIM geplante zweite Bauteil des Technologiezentrums Seestadt (Christine-Touaillon-Straße 11; 1220 Wien) bietet ideale Bedingungen für Unternehmen der Industrie 4.0. Das digitale Modell wurde während des gesamten Planungsprozesses direkt zur Entscheidungsfindung eingesetzt und trug auch in der Bauphase zu einer qualitätsvollen und termingerechten Umsetzung bei. Der zweite Bauteil des Technologiezentrums der Wirtschaftsagentur Wien erweitert die hochmoderne Forschungsumgebung der ASCR. In Siemens' erstem BIM-Projekt in Österreich forscht die Aspern Smart City Research (ASCR) im Use Case 15 „Digital Twin“ unter anderem an einer vollständigen und einheitlichen Gebäudedatenablage die zukünftig nicht nur der effizienten Planung, sondern auch einer hohen Wertschöpfung während der Betriebsphase dienen soll. Während der Errichtung wurden 3D-Laserscans des Gebäudes vorgenommen. Rohbau, Haustechnik und finaler Ausbau wurden dabei lückenlos erfasst und dienen der gesamtheitlichen Dokumentation und Qualitätskontrolle des BIM-Modells. Die Fachgewerks-Modelle wurden anhand der Scans in einen as-built-Zustand gebracht und mit weiteren relevanten Daten für den Betrieb angereichert. Das Modell wurde daraufhin in den Betrieb übergeleitet und in die BIM-fähige Gebäudemanagement Plattform Desigo CC integriert. Anschließend wurden dort vorhandene Datenpunkte mit den entsprechenden Objekten im BIM-Modell verknüpft um einen optimalen Betrieb gewährleisten zu können.<sup>4</sup>

4

[www.youtube.com/watch?v=GWWsSyQ4fal](https://www.youtube.com/watch?v=GWWsSyQ4fal) (Quelle: Siemens AG Österreich)



## 1.2 Leistung eines digitalen Zwilling

Ein digitaler Zwilling liefert zunächst aktuelle Daten über das modellierte System, z. B. den Betriebszustand einer Anlage oder den Verkehrsfluss in einem Stadtteil. Bereits die bloße Präsentation aktueller Messwerte durch geeignete Visualisierung und Benutzerschnittstellen kann eine wichtige Leistung eines digitalen Zwilling sein. Er ermöglicht aber auch die gezielte Simulation von Situationen, um z. B. „was wäre, wenn?“ – Fragen zu beantworten. Häufig dienen digitale Zwillinge der Vorausschau von Systemzuständen mit dem Ziel, steuernd einzugreifen, etwa um Anlagenparameter zu bestimmen oder den Verkehr zu steuern.

### ○ Beispiel Windrad

Digitale Modelle von Windrädern zur Energieerzeugung ermöglichen u.a. die Optimierung der Stromproduktion und die vorausschauende Wartung. Die digitalen Zwillinge ermöglichen es, unterschiedliche Szenarien in Produktion und Wartung durchzuspielen. So spielt beispielsweise die Optimierung der Turbinentemperatur auf der Basis der Daten des digitalen Zwilling eine wichtige Rolle für Betrieb und Wartung der Anlage. Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich digitaler Zwillinge ist das Training von Ingenieuren und Ingenieurinnen in der Ausbildung. So können am digitalen Zwilling gefahrlos und mit geringen Kosten etwa Wartungsarbeiten, unterschiedliche Einstellungen oder Betriebszustände ausprobiert werden. Damit gewinnen Ingenieurinnen und Ingenieure Erfahrung mit unterschiedlichen Situationen ohne die tatsächlichen Risiken des Einsatzes an der echten Anlage.

Die Anwendungsfälle eines digitalen Zwilling können in den unterschiedlichen Phasen eines Produkts sehr unterschiedlich sein. In der Entwurfsphase können digitale Zwillinge für die iterative Optimierung des Systems verwendet werden, die Datenintegrität verbessern oder der virtuellen Überprüfung des Systems dienen. In der Herstellungsphase dienen digitale Zwillinge dem Monitoring – ggf. in Echtzeit, der Produktionsplanung, -steuerung und -evaluierung, sowie dem Management von langlebigen Gütern. Aber auch für Aspekte der Mensch-Roboter Interaktion oder der Prognose der Güte produzierter Produkte wurden digitale Zwillinge bereits eingesetzt.<sup>5</sup> In der Betriebs- bzw. Wartungsphase können digitale Zwillinge wie erwähnt für die vorausschauende Wartung (predictive maintenance) eingesetzt werden, für Fehlererkennung und -diagnose, Zustandsüberwachung und Performanzprognose.

## 1.3 Digitale Zwillinge in der Produktion

Im Bereich der Produktion spielen digitale Zwillinge insofern eine besondere Rolle als sowohl der Herstellungsprozess als auch das hergestellte Produkt Gegenstand des digitalen Zwilling sein können. Potenziell unterstützt ein digitaler Zwilling den gesamten Produktlebenszyklus von der Herstellung bis zur Entsorgung. Wichtiger als eine grafische Simulation sind dabei oft Simulationen, die es erlauben, den Einfluss von Herstellungsparametern auf die Produkte zu untersuchen. Auf diese Art werden nicht nur Produktions- und Produktparameter überwacht, sondern es können auch Szenarien am digitalen Zwilling durchgespielt werden. Dazu gehören z. B. Veränderungen am Produktionsprozess, zum Beispiel aufgrund neuer regulatorischer Vorgaben.

Digitale Zwillinge können helfen, die Informationsintegration im Produktionsprozess zu verbessern, etwa um Daten aus dem ERP-System (Enterprise Resource Planning) mit Daten aus IoT/Cloud Plattformen für prädiktive Analytik sowie mit Betriebsdaten und der Instandhaltungsplanung und der technischen Dokumentation dynamisch zu verbinden. Die Veränderung von Automatisierungssoftware geschieht in der Regel nur selten und mit großer Vorsicht, weil Änderungen immer zu einem gewissen Risiko führen und zu unerwünschten Stillstandszeiten führen können. Digitale Zwillinge helfen dabei, die Qualität von Steuerungssoftware zu verbessern, indem zumindest gewisse Parameterveränderung am Zwilling simuliert werden. Hierzu bedarf es allerdings einer realistischen Modellierung der Sensoren sowie physikalischer Modellbildung.<sup>6</sup> Im besten Fall erfolgt im digitalen Zwilling eine virtuelle Inbetriebnahme einer Anlage, um unerwünschte Konsequenzen frühzeitig zu erkennen. Selbst ein nicht perfekter Zwilling kann helfen, gravierende Fehler vor Beginn eines realen Testlaufs zu vermeiden bzw. Anlagen- oder Produktparameter zu optimieren.

### 5

Für eine genauere Beschreibung siehe etwa Liu M., Fang S., Dong H., Xu C. (2021) Review of digital twin about concepts, technologies, and industrial applications. Journal of Manufacturing Systems, Vol. 58 (B), 346–361, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612520301072](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612520301072)

### 6

Eine gute Übersicht über Digital Twins im Anlagen-Lebenszyklus bietet der gleichnamige Report von G. Güntner, S. Hoher (Hrsg.) Digitales Transferzentrum Salzburg. [www.salzburgresearch.at/wp-content/uploads/2020/09/Digital\\_Twin\\_WP-final-1.pdf](http://www.salzburgresearch.at/wp-content/uploads/2020/09/Digital_Twin_WP-final-1.pdf)



## 2.1 Technologische Entwicklung

Historischer Vorläufer heutiger digitaler Zwillinge sind Modelle, die für besonders komplexe Situationen entwickelt wurden. Große Bekanntheit erreichten zum Beispiel die 1:1 Modelle von Raumfahrzeugen, die von der NASA im Rahmen ihrer Apollo-Missionen entwickelt wurden. Diese Modelle waren wichtige Entwicklungs- und Planwerkzeuge, um im Falle von auftretenden Problemen nach Lösungen für die realen Raumfahrten zu suchen. Diese primär nicht digitalen, sondern physischen und elektronischen Modelle erwiesen sich zwar als nützlich, waren aber wenig flexibel, ortsgebunden, kompliziert und auch kostspielig. Dies legte die Verwendung digitaler Simulationstechnologien nahe, um Systeme im Hinblick auf bestimmte Zielsetzungen zu modellieren und zu simulieren.

Die theoretischen Grundlagen digitaler Zwillinge liegen im Bereich der Informatik, aber auch der Naturwissenschaften, der Mathematik und Statistik und sogar der Philosophie, vor allem der Erkenntnistheorie. Insbesondere die Systemwissenschaften und die Kybernetik der 50er und 60er Jahre des 20. Jahrhunderts haben wichtige theoretische Grundlagen für die Systemmodellierung geschaffen.<sup>7</sup>

Einen wichtigen Entwicklungsschub im Bereich digitaler Zwillinge stellte das Aufkommen digitaler Sensoren bzw. des Internets der Dinge (engl. internet-of-things, IoT) dar. Durch die Verfügbarkeit von hochaktuellen Sensordaten und der Verbreitung und Verbesserung von digitalen Simulationswerkzeugen (Simulationssoftware, Modellierungswerkzeuge, Protokolle und Standardschnittstellen) konnte der Aufwand für die Erstellung digitaler Zwillinge reduziert werden.

Einen weiteren bedeutenden Fortschritt brachten neue Verfahren für die Prognose von Systemen, zum Beispiel durch Technologien des maschinellen Lernens. Durch datengesteuerte Verfahren ist es heute oft recht einfach möglich, Aussagen über die zukünftigen Zustände eines modellierten Systems mit hoher Zuverlässigkeit bzw. Prognosegenauigkeit zu machen.

Insgesamt werden aus technischer Sicht echtzeitfähige digitale Zwillinge immer wichtiger. Ein weiterer wichtiger technologischer Trend ist die automatische oder automationsunterstützte Generierung digitaler Zwillinge. So können Modelle heute etwa durch Verfahren des maschinellen Lernens, aber auch durch logikbasierte Modellierung teilweise automatisch erstellt werden. Allerdings erfolgt dabei ein gewisser Verlust der Nachvollziehbarkeit dieser Modelle. Automatisch erstellte und gleichzeitig gut erklärbare, nachvollziehbare und wartbare digitale Zwillinge sind daher auch Gegenstand aktueller Forschung.

## 2.2 Marktentwicklung

Der globale Markt für digitale Zwillinge wurde 2020 auf US\$ 3,1 Mrd.<sup>8</sup> bzw. US\$ 5,04 Mrd.<sup>9</sup> geschätzt. Diese Prognosen gehen von einem weltweiten Wachstum von 58 Prozent (CAGR) bis 2026 bzw. 42,7 Prozent bis 2028 aus. Der globale Markt würde dann bis 2026 etwa 48 Mrd. erreichen bzw. US\$ 86 bis 2028. Trotz eines geringfügigen Einbruchs im Jahr 2020, ist dieses starke Wachstum zumindest teilweise gerade durch die Pandemie verursacht. Ein wichtiger Teil der Nachfrage entsteht durch das Gesundheitswesen, die pharmazeutische Industrie sowie in anderen Industrien als Reaktion auf Herausforderungen im Produktionsbereich. Der globale Markt wird stark von industriellen Schlüsselakteuren wie ABB, Dassault, General Electric, SAP oder Hexagon AB beeinflusst. Neben Haushalt und Handel gehört der Produktionssektor zu den wichtigsten Märkten für digitale Zwillinge. Aber auch Landwirtschaft, Energie- und Versorgungsunternehmen sowie der Gesundheitsbereich sind wichtige Sektoren.

Wichtige globale Faktoren, die die Nachfrage nach digitalen Zwillingen vorantreibt, sind die fortschreitende Industrialisierung, eine zunehmende Digitalisierung (IoT) sowie verfügbares Einkommen und Urbanisierung. Wie erwähnt stellt auch die zunehmende Popularität von maschinellem Lernverfahren bzw. künstlicher Intelligenz einen positiven Treiber für das steigende Interesse an digitalen Zwillingen dar.

7

Einen fundierten und mathematisch orientierten Einblick in Grundfragen der mathematischen Modellierung dynamischer Systeme bietet z. B. Casti J.L. (1992) Reality Rules, Vol. 1 and 2, Wiley-Interscience.

8

[www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html](http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html)

9

[www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-twin-market](http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-twin-market)

Im Jahr 2020 hatte Europa etwa 30 Prozent Anteil am weltweiten Markt, was in etwa dem von Nordamerika entspricht. Die europäischen Voraussetzungen sind durch hohe Industrialisierung, Automatisierung und Digitalisierung bzw. IoT prinzipiell gut. Dazu kommt, dass wichtige Stärken der europäischen Industrie in Bereichen liegen, die günstige Voraussetzungen für digitale Zwillinge bieten. Dazu gehören die KFZ-Industrie und der Maschinenbau, aber auch der Energiesektor. Ebenso stellt ein innovativer Gesundheitsbereich einen wichtigen Treiber für digitale Zwillinge dar.

Generell liegt derzeit der kommerzielle Fokus des Einsatzes digitaler Zwillinge im Bereich komplexer Anlagen und hochwertiger Güter. Dazu zählen beispielsweise Flugzeugturbinen oder Windräder. Digitale Zwillinge werden jedoch zunehmend auch im öffentlichen und halböffentlichen Bereich eingesetzt, zum Beispiel für die Modellierung von Teilen von Verkehrssystemen.

## 2.3 Herausforderungen

Trotz großer Fortschritte im Bereich von Standardisierungen und Schnittstellen besteht heute immer noch ein Mangel an standardisierter Vorgangsweise bzw. breit einsetzbaren Standardlösungen. Viele digitale Zwillinge entstehen aus der Praxis und werden auch oft inkrementell erweitert. Dies kann zu komplizierten und schwierig zu wartenden Konglomeraten von Teilen eines digitalen Zwillinges führen. Für den Bereich der industriell orientierten digitalen Zwillinge versuchen Organisationen wie die Industrial Digital Twin Organisation<sup>10</sup> standardisierte Vorgangsweise und harmonisierende Teilmodelle zu etablieren.

Eine wichtige praktische Einschränkung stellt die Tatsache dar, dass die digitale Modellierung meist schon mit gewissen (expliziten oder impliziten) Annahmen über die Verwendungsweise des Modells erfolgt. Dies bedeutet, dass digitale Zwillinge zwar virtuelle Modelle ihrer jeweiligen Systeme darstellen, die allerdings nicht völlig beliebig verwendbar sind. Das heißt, es kann zu Situationen kommen, für die eine andere Modellbildung als die gewählte zielführender gewesen wäre. Daher ist bei der Verwendung digitaler Zwillinge für andere Zwecke als die ursprünglich geplante Vorsicht bei der Interpretation der Modelldaten (z. B. Prognosen) angebracht.

Wie bei jedem Modell stellt sich auch die Frage der Genauigkeit bzw. der Grenzen der Simulation. Typischerweise funktionieren alle Modelle nur innerhalb gewisser Parametergrenzen zuverlässig und liefern außerhalb gewisser Grenzen z. B. keine sinnvollen Prognosen mehr. Diese Grenzen liegen vor allem dort, wo die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Größen nicht mehr linear sind, weil dann kleine Abweichungen des Modells vom zu modellierenden Objekt zu großen Abweichungen im Ergebnis führen können. Die Überprüfung der Gültigkeit der Daten eines digitalen Zwillinges, also seine Validität, sollte jedenfalls immer auch durch einen systematischen Vergleich mit dem modellierten Objekt erfolgen. Ähnlich wie bei der Erstellung von Modellen der künstlichen Intelligenz kann es auch schwierig sein, das Verhalten eines Modells

genau zu erklären. Dies gilt vor allem dann, wenn Modelle zumindest teilautomatisch erstellt werden.

Während digitale Zwillinge oft sehr gute Simulationen eines physikalischen Modells liefern können, ist es in der Praxis nicht einfach, aus dem Systemverhalten die richtigen Interaktionen bzw. Steuerungshandlungen oder Empfehlungen für Systemeingriffe abzuleiten. Zwar können digitale Zwillinge durch „was-wäre-wenn“ Simulation helfen, gute Entscheidungen zu finden. Die automatische Erzeugung solcher Empfehlungen ist jedoch oft außerhalb der Sphäre eines digitalen Zwillinges.

Für Unternehmen, die sich mit dem Thema beschäftigen möchten, ist es wichtig, sowohl über Domänenexpertinnen als auch Modellierungsexperten zu verfügen. Während Domänenexperten typischerweise langjährige Erfahrung auf dem Gebiet ihrer physikalischen Systeme haben, sind Modellierungsexpertinnen eher in den Bereichen Systemwissenschaft, Statistik, Sensorik oder Interfaces erfahren.

Zusätzlich kann es wichtig und schwierig sein, die rechtlichen Grundlagen des Entwurfs und Einsatzes digitaler Zwillinge zu klären. Es stellen sich Fragen nach der Datenverwendung, der Wartung und Anpassung, des geistigen Eigentums, der Geheimhaltung, aber auch der Haftung. Dies gilt vor allem dort, wo das Design und ggf. die Wartung eines digitalen Zwillinges als Dienstleistung angeboten werden. Besonders anspruchsvoll kann auch die Verwendung von Daten werden, die von Menschen generiert werden und als personenbezogene Daten interpretierbar sind, da in diesem Fall besondere datenschutzrechtliche Pflichten gelten.

Abschließend sei noch erwähnt, dass digitale Zwillinge auch stark in gewohnte Arbeitsweisen und Arbeitsabläufe eingreifen können. Ihr Einsatz kann eine Veränderung gewohnter Arbeitsweisen haben, wenn zum Beispiel die Erfahrung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit dem Verhalten physischer Systeme durch Simulationen ersetzt werden. Ein derartiger Einsatz eines digitalen Zwillinges kann je nach Situation zu verbesserter Kompetenz der Mitarbeiterinnen oder zu einer Reduktion des Aufgabenbereichs und damit zu einer Kompetenzvernichtung führen. Ein weiterer kritischer Punkt kann erreicht werden, wenn Mitarbeiter am Arbeitsplatz über den digitalen Zwilling direkt oder indirekt fernüberwacht werden. Besonders kompliziert kann es werden, wenn mit dem Einsatz des digitalen Zwillinges auch algorithmische Entscheidungen verbunden sind, die sich direkt auf Menschen auswirken. Derartige Aspekte gehören zu den grundsätzlichen strategischen Überlegungen, die vor dem Einsatz von digitalen Zwillingen genau geprüft werden sollten und ebenso wichtig sind, wie die Frage nach dem genauen Geschäftsmodell bzw. der Wertschöpfung, die mit dem digitalen Zwilling erzielt werden soll.

10

[idtw.in](http://idtw.in)



dass sich bestimmte Brennstoffklassen im Verbrennungsprozess befinden und die Entwicklung eines Optimierungsverfahrens, das den Fehler zwischen modellierten und tatsächlichen Sensorwerten minimiert.

### 3.2 Europäisches Projekt Change2Twin

Das österreichische High-Tech Unternehmen TTTech ist Partner des EU-Projekts Change2Twin<sup>12</sup>, das sich die Unterstützung der Digitalisierung in Fertigungsunternehmen durch Erstellen digitaler Zwillinge zum Ziel gesetzt hat. TTTech Industrial stellt dem Projekt seine offene Edge Computing Plattform Nerve Blue zur Verfügung. Sie dient der Erfassung von Echtzeitdaten von der Maschine oder Produktionslinie und wird in mehreren Pilotprojekten implementiert. So soll der Einsatz von Edge Computing für die Implementierung eines digitalen Zwillings demonstriert werden. Das Projekt stellt auf seiner Website auch interessante Ressourcen für den Einstieg in das Gebiet der digitalen Zwillinge zur Verfügung. Diese reichen von einführenden Videos bis zu einem Marktplatz für die Technologie von digitale Zwillingen.

### 3.1 Aktivitäten der Stadt Wien

Seit etwa 2019 arbeitet die Stadt Wien an einem digitalen Zwilling der Stadt. Dieser basiert auf zahlreichen Daten, die verknüpft werden, um eine virtuelle Darstellung der Stadt, ihrer Prozesse, Objekte und Menschen zu realisieren. Dieser Zwilling soll dazu dienen, Verfahren, Prozesse und die Nutzung von Ressourcen zu verfolgen und durch datenbasierte Entscheidungen zu optimieren. Der digitale Zwilling „geoZwilling“ stellt dabei eine wichtige Komponente dar. Sie erweitert das semantische vektorbasierte Modell auf Brücken, Vegetation, Geländeobjekte, Tunnel, Straßenmobiliar etc.<sup>11</sup> Dies stellt abgesehen von der 3D-Modellierung wichtige semantische Informationen zur Verfügung um als Grundlage für eine dynamische digitale Simulation zu dienen. Neben den physischen Objekten der Stadt sollen dabei auch andere Datenarten wie z. B. Mikrozensusdaten über die Bevölkerung, sozioökonomische Daten, Energieverbrauchsinformation etc. Eingang finden.

#### ○ Beispiel Thermal Twin 4.0

In einem von der Wirtschaftsagentur Wien geförderten kooperativen Projekt von cloudflight, ENRAG, Wien Energie und der TU Wien wird ein Gesamtmodell der Verbrennungsprozesse einer thermischen Abfallbehandlungsanlage erstellt. Dabei kommen neben Methoden der Regelungstechnik auch Ansätze des maschinellen Lernens zum Einsatz, um die unvollständige Datenlage abzufedern. Zusammen helfen sie, einen digitalen Zwilling der Verbrennungsanlage zu erstellen, um sowohl die Energieeffizienz als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu optimieren. Wichtige Herausforderungen bei der Erstellung des Zwillings waren die Modellierung der Wahrscheinlichkeit,

11

Details zum Digital geoTwin Vienna finden sich in: Lehner H., Dorffner L., Digital geoTwin Vienna: towards a digital twin city as geodata hub. PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 88, pp. 63–75, 2020. [doi.org/10.1007/s41064-020-00101-4](https://doi.org/10.1007/s41064-020-00101-4)

12

[www.change2twin.eu](http://www.change2twin.eu)





## 4.1 Aktuelle Förderprogramme

### ○ Innovation

Das Förderprogramm Innovation unterstützt bei der Entwicklung von neuen oder deutlich verbesserten Produkten, Dienstleistungen und Verfahren oder der Durchführung organisatorischer Innovationen.

### ○ Wien Digital

Das Förderprogramm Wien Digital unterstützt bei der Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben oder Ideen zur Optimierung betrieblicher Abläufe.

### ○ F&E Kooperationsanbahnung

Im Programm F&E Kooperationsanbahnung werden Unternehmen bei der Anbahnung von nationalen oder internationalen Forschungs- und Entwicklungskooperationen unterstützt.

Alle Förderprogramme der Wirtschaftsagentur Wien finden Sie hier: [www.wirtschaftsagentur.at/foerderungen/programme](http://www.wirtschaftsagentur.at/foerderungen/programme)

Das Ziel der Wirtschaftsagentur Wien ist die kontinuierliche Entwicklung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit durch Unterstützung der Wiener Unternehmen und ihrer Innovationskraft, sowie durch eine nachhaltige Modernisierung des Wirtschaftsstandortes. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet die Wirtschaftsagentur Wien allen Wirtschaftstreibenden in Wien kostenlose Beratung zu den Themen Unternehmensgründung, Betriebsansiedlung oder -erweiterung, Unternehmensförderung und -finanzierung. Darüber hinaus werden auch Netzwerkkontakte in die Wiener Wirtschaft zur Verfügung gestellt.

Die Wirtschaftsagentur Wien unterstützt Unternehmen, die Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchführen, mit individueller Beratung und monetärer Förderung. Je nach Bedarf erhalten sie Informationen über Förderungen, Finanzierungsmöglichkeiten, mögliche Entwicklungspartnerinnen, Forschungsdienstleister oder Forschungsinfrastruktur.

Die Wirtschaftsagentur Wien versteht sich als Informations- und Vernetzungsplattform für die Wiener IKT-Branche und organisiert Veranstaltungen und Workshops zu aktuellen Themenstellungen der Digitalisierung.

Zudem hilft die Wirtschaftsagentur Wien bei Betriebsansiedlungen oder Internationalisierungsangeboten. Auch für Gründerinnen und Jungunternehmer gibt es Hilfe im Startup-Bereich. Kostenlose Workshops und Coachings zu Themen des unternehmerischen Alltags werden ebenso angeboten wie kleine, leistbare Büros. Founders Labs<sup>13</sup> unterstützen Unternehmerinnen und Gründer mit einem mehrwöchigen, berufsbegleitenden Programm beim Durchstarten.





Wir bieten Ihnen mit der alphabetischen Auflistung<sup>13</sup> auf den folgenden Seiten einen Überblick über ausgewählte Unternehmen aus Wien, die im Bereich Digitaler Zwilling Leistungen anbieten.

## Unternehmen im Bereich Digitaler Zwilling

### UNTERNEHMEN BESCHREIBUNG

### KONTAKT/WEBSEITE

#### FORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSEINRICHTUNGEN

ACDP – AUSTRIAN CENTER FOR DIGITAL PRODUCTION	Das im August 2017 gegründete Comet Center „Center for Digital Production“ ist eine der führenden Forschungs- und Entwicklungsplattformen im Bereich Flexible Fertigungsautomatisierung, machine-to-machine communication und Produktions-Netzwerken. Zu den wissenschaftlichen Partnerinnen zählen neben den relevanten Instituten der TU-Wien internationale Institutionen wie die ETH-Zürich und das Karlsruhe Institute for Technology. Der Kreis der Unternehmenspartner umfasst mehr als 40 namhafte Anwenderinnen und Technologieanbieter in den Forschungsbereichen des Zentrums. Als Test- und Entwicklungsumgebung steht in der Seestadt Aspern die Pilotfabrik Industrie 4.0 der TU-Wien zur Verfügung.	Seestadtstraße 27/19 1220 Wien  info@acdp.at <a href="http://www.acdp.at">www.acdp.at</a>
AIT – AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY	Am Austrian Institute of Technology entstehen digitale Zwillinge immer wieder aus der engen Zusammenarbeit mit Industriebetrieben in verschiedenen Anwendungsfeldern. Ein besonders aktiver Bereich sind digitale Zwillinge für Industrieanlagen und die Produktion. Das Spektrum der Aktivitäten am AIT reicht von der Analyse einzelner Systemkomponenten bis zur Erstellung digitaler Zwillinge für ganze Produktionsanlagen. Eine aktuelle und wichtige Zielsetzung ist der Einsatz für Dekarbonisierung und Ressourceneffizienz. <a href="http://www.ait.ac.at/en/solutions/decarbonisation-and-digitalisation-in-industry/digital-twin-for-industrial-plants">www.ait.ac.at/en/solutions/decarbonisation-and-digitalisation-in-industry/digital-twin-for-industrial-plants</a>	Giefinggasse 4 1210 Wien  office@ait.ac.at <a href="http://www.ait.ac.at">www.ait.ac.at</a>
FH TECHNIKUM WIEN	Eine digitale Fabrik steht an der FH Technikum Wien für Lehre und Forschung an praxistypischen Industrie 4.0 Szenarien zur Verfügung. Immer wieder erarbeiten Studierende der FH digitale Zwillinge, z. B. im Bereich Robotik. <a href="http://www.technikum-wien.at/digitale-fabrik">www.technikum-wien.at/digitale-fabrik</a>	Höchstädtplatz 6 1200 Wien  info@technikum-wien.at <a href="http://www.technikum-wien.at">www.technikum-wien.at</a>

UNTERNEHMEN	BESCHREIBUNG	KONTAKT/WEBSEITE
FRAUNHOFER AUSTRIA RESEARCH GMBH	Digitale Zwillinge werden bei Fraunhofer Austria Research vor allem mit den Schwerpunkten Internet der Dinge (IoT) und virtuelle Realität (VR) entwickelt und erforscht. Der Einsatz von VR kann nützlich sein, um eine große Anzahl von Messwerten intuitiv darzustellen bzw. um die Interaktion mit dem digitalen Zwilling so realistisch wie möglich zu gestalten.	Theresianumgasse 7 1040 Wien  office@fraunhofer.at <a href="http://www.fraunhofer.at">www.fraunhofer.at</a>
TU WIEN	Der Breite des Themas entsprechend arbeiten verschiedene Einrichtungen der TU Wien im Bereich digitaler Zwillinge.	Karlsplatz 13 1040 Wien  <a href="http://www.tuwien.ac.at">www.tuwien.ac.at</a>
TU WIEN – INSTITUT FÜR ENERGIE-SYSTEME UND THERMODYNAMIK	Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten ist die Simulation von Industrieanlagen über den gesamten Lebenszyklus sowie Anwendungen im Themenfeld ENERGY 4.0.	Getreidemarkt 9/BA 1060 Wien  sekretariat+e302@tuwien.ac.at <a href="http://www.iet.tuwien.ac.at">www.iet.tuwien.ac.at</a>
TU WIEN – PILOTFABRIK DER TU WIEN	Die TU Wien Pilotfabrik ist eine Lern-, Innovations- und Demonstrationsfabrik für die smarte Produktion und cyberphysikalische Produktionssysteme. Hier werden neue Konzepte und Lösungen für die variantenreiche Serienproduktion im Bereich der diskreten Fertigungsindustrie entwickelt und erforscht.	Seestadtstrasse 27 1220 Wien  <a href="http://www.pilotfabrik.at">www.pilotfabrik.at</a>
TU WIEN – INSTITUT FÜR MANAGEMENT-WISSENSCHAFTEN	Aktivitäten im Bereich digitaler Zwillinge bestehen vor allem im Forschungsbereich Advanced Industrial Engineering.	Theresianumgasse 27 1040 Wien  sekretariat+E330@tuwien.ac.at <a href="http://www.imw.tuwien.ac.at">www.imw.tuwien.ac.at</a>
VRVIS ZENTRUM FÜR VIRTUAL REALITY UND VISUALISIERUNG FORSCHUNGS-GMBH	Seit über 20 Jahren beschäftigt sich das anwendungsnahe Forschungszentrum VRVis bereits mit digitalen Modellen und damit auch mit digitalen Zwillingen. Simulation und Visualisierung stehen dabei im Mittelpunkt, ob es sich um den digitalen Zwilling einer österreichischen Gemeinde für den Hochwasserschutz handelt, um Modelle des Gehirns für die Neurowissenschaft oder um geografische Modelle für die Planung von Infrastrukturbauteilen.	Donau-City-Straße 11 1220 Wien  office@vrvis.at <a href="http://www.vrvis.at/forschung/digitaler-zwilling">www.vrvis.at/forschung/digitaler-zwilling</a>

UNTERNEHMEN	BESCHREIBUNG	KONTAKT/WEBSEITE
<b>INTERMEDIÄRE</b>		
VEREIN INDUSTRIE 4.0 ÖSTERREICH – DIE PLATTFORM FÜR INTELLIGENTE PRODUKTION	Die Plattform Industrie 4.0 unterstützt die Vernetzung von Organisationen aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Medien mit dem Ziel der Förderung digitaler Technologien im industriellen Bereich. Dabei spielt auch das Thema digitaler Zwilling eine wichtige Rolle, dem sich die Plattform z. B. in Veranstaltungen immer wieder widmet. <a href="http://plattformindustrie40.at/forschung-entwicklung-innovation/simulation-digital-twin">plattformindustrie40.at/forschung-entwicklung-innovation/simulation-digital-twin</a>	Mariahilfer Straße 37–39 1060 Wien  office@plattformindustrie40.at <a href="http://www.pattformindustrie40.at">www.pattformindustrie40.at</a>
<b>UNTERNEHMEN</b>		
ATOS IT SOLUTIONS AND SERVICES GMBH	Atos ist ein weltweit führender Anbieter für die digitale Transformation mit 110.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in 73 Ländern. Als europäischer Marktführer für Cloud, Cybersecurity und High Performance Computing bietet die Atos Gruppe ganzheitliche Lösungen für Orchestrated Hybrid Cloud, Big Data, Business-Anwendungen und Digital Workplace.	Siemensstrasse 92 1210 Wien  kontakt.at@siemens.com <a href="http://www.atos.net">www.atos.net</a>
CLOUDFLIGHT	Cloudflight ist ein Anbieter von maßgeschneiderten Softwarelösungen mit Fokus auf skalierbare Plattformen im Bereich digitaler Geschäftsmodelle. Für digitale Zwillinge entwickelt Cloudflight datenbasierte (statistische und KI-) Ansätze, um auf der Grundlage historischer Daten und Prozessmodelle zu charakterisieren.	Walcherstraße 1A, Stiege 3, 3. Stock 1020 Wien  info@cloudflight.io <a href="http://www.cloudflight.io">www.cloudflight.io</a>
CRAFTWORKS GMBH	craftworks entwickelt AI & Softwarelösungen, um mittels KI industrielle Prozesse zu verbessern. Die Entwicklung eines digitalen Zwillings, also die virtuelle Abbildung dieser Prozesse durch die Übermittlung von Echtzeitdaten an Machine Learning Modelle, ermöglicht es, Fragestellungen aus dem Bereich Predictive Quality, Predictive Maintenance und Quality Assurance zu lösen. Das Konzeptionieren, Aufsetzen und Instandhalten dafür notwendiger Big Data Infrastruktur gehört ebenfalls zum Kerngeschäft von craftworks.	Schottenfeldgasse 20/6A 1070 Wien  office@craftworks.at <a href="http://www.craftworks.at">www.craftworks.at</a>
DELOITTE	Der Unternehmensberater Deloitte präsentiert in seiner Studie „Grenzenlos vernetzt“ die Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Zwillinge.	Renngasse 1 1010 Wien  <a href="http://www.deloitte.com/at">www.deloitte.com/at</a>
DWH GMBH	Das Unternehmen analysiert, berechnet, modelliert und simuliert Daten und Prozesse ihrer Kunden und Kundinnen und unterstützt Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen bei der Bewältigung komplexer Herausforderungen und der optimalen Entscheidungsfindung.	Neustiftgasse 57–59 1070 Wien  office@dwh.at <a href="http://www.dwh.at">www.dwh.at</a>



UNTERNEHMEN	BESCHREIBUNG	KONTAKT/WEBSEITE
ENRAG AG	Das Unternehmen bietet maßgeschneiderte Softwareentwicklung und digitales Engineering in den Bereichen Thermodynamik und Verfahrenstechnik sowie Simulationsdienstleistungen (CFD Simulationen, Prozess Simulationen, Kreislaufrechnungen, selbst entworfene Modelle für spezielle Prozesse sowie Festigkeitsanalysen und Multiphysics).	Industriestraße 18, 4800 Attnang-Puchheim  Mayerhofgasse 1/11 1040 Wien  office@enrag.at <a href="http://www.enrag.at">www.enrag.at</a>
EY	Als Unternehmensberatung fokussiert EY auf Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung und Strategieentwicklung. EY war auch in zahlreichen digitalen Zwilling Projekten aktiv, vor allem im internationalen Umfeld, z. B. in Supply Chain Lösungen: <a href="http://www.ey.com/en_gl/advanced-manufacturing/can-a-supply-chain-digital-twin-make-you-twice-as-agile">www.ey.com/en_gl/advanced-manufacturing/can-a-supply-chain-digital-twin-make-you-twice-as-agile</a>	Wagramer Strasse 19, IZD Tower 1220 Wien  <a href="http://www.ey.com/de_at">www.ey.com/de_at</a>
FPRIMEZERO	Mit der Software SUPPLYBRAIN bietet FPrimeZero Werkzeuge für die Supply Chain an. Dabei stehen Themen wie digitale Zwillinge, aber auch Echtzeitoptimierung und künstlicher Intelligenz im Mittelpunkt.	Anton Krieger-Gasse 108 1230 Wien  office@fprimezero.com <a href="http://fprimezero.com">fprimezero.com</a>
GNISTA.IO	Das Team von gnista.io entwickelt Software, die Industrieunternehmen dabei unterstützt, ihre Energieeffizienz zu verbessern. Dank erklärbarer AI macht gnista.io die Organisation und Arbeit mit IoT Sensordaten intuitiv und effizient. Dadurch können Ingenieurinnen und Ingenieure in gnista.io selbstständig digitale Zwilling der Kundenanlagen erstellen und mit eigenen Daten füttern. Dieser bildet dann die Basis für Optimierungsmaßnahmen.	Taubstummengasse 11 1040 Wien  <a href="http://www.gnista.io">www.gnista.io</a>
SIDE STUDIO FOR INFORMATION DESIGN	SIDE versteht sich als Technologiepartner für Unternehmen der Bau- und Immobilienbranche, die die Digitalisierung erfolgreich umsetzen wollen. Im Mittelpunkt der Arbeit steht das digitale Gebäudedatenmodell (BIM), der digitale Zwilling. Dieses Gebäudedatenmodell ist die Grundlage für eine lebenszyklusorientierte Betrachtung während Planung, Errichtung und Betrieb. Es bildet die Grundlage für eine integrale Planung, Analysen, Simulationen, Visualisierungen, Auswertungen bis hin zur vorausschauenden Wartung.	Mariahilferstraße 101 1060 Wien  studio@side.gmbh <a href="http://www.side.gmbh">www.side.gmbh</a>

UNTERNEHMEN	BESCHREIBUNG	KONTAKT/WEBSEITE
SIEMENS ÖSTERREICH AG	Die Siemens AG ist ein weltweit agierender Mischkonzern mit den Schwerpunkten Automatisierung und Digitalisierung in der Industrie, Infrastruktur für Gebäude, dezentrale Energiesysteme, Mobilitätslösungen sowie Medizintechnik. Insgesamt arbeiten für Siemens in Österreich rund 8.800 Menschen, der der Umsatz lag im Geschäftsjahr 2020 bei rund 2,6 Milliarden Euro. Siemens hat zahlreiche digitale Zwillinge entwickelt und weltweit im Einsatz, z. B. auch in der pharmazeutischen Industrie. Eine Übersicht über Aktivitäten im Bereich digitaler Zwillinge findet sich hier: <a href="http://new.siemens.com/digital/enterprise">new.siemens.com/digital/enterprise</a>	Siemensstraße 90 1210 Wien  kontakt.at@siemens.com <a href="http://www.siemens.at">www.siemens.at</a>
SYNGROUP MANAGEMENT CONSULTING GMBH	Als größter Industrierberater Österreichs begleitet Syngroup Unternehmen weltweit bei Business Transformation und digitaler Transformation entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Anpassungen der strategischen Geschäftsfelder und konsequente Umsetzung auf operativer Ebene führen zu effizienterer und effektiverer Arbeit und damit zu einem nachhaltigen Wettbewerbsvorteil.	Kärntner Ring 17/17 1010 Wien  office@syn-group.com <a href="http://www.syn-group.com">www.syn-group.com</a>
TTTECH INDUSTRIAL AUTOMATION AG	Die TTTech Group besteht aus global tätigen High-Tech-Unternehmen mit Hauptsitz am Gründungsstandort Wien. Mit ihren Echtzeit-Netzwerkplattformen und Sicherheitssteuerungen verbessern die Lösungen der TTTech Group die Sicherheit und Zuverlässigkeit elektronischer Systeme in der Industrie und im Transportsektor und tragen dazu bei, das Internet der Dinge und automatisiertes Fahren zu verwirklichen. Die TTTech Group bringt bewährte Netzwerktechnologie aus der Raum- und Luftfahrt in Massenmärkte wie die Automobil- und Fertigungsindustrie. TTTech ist Vorreiter in der Entwicklung von deterministischen Ethernet und eine treibende Kraft hinter dem IEEE TSN und dem SAE Time-Triggered Ethernet Standard.	Schönbrunner Straße 7 1040 Wien  office@tttech.com <a href="http://www.tttech-industrial.com">www.tttech-industrial.com</a>
VISPLORE GMBH	Die Visplore GmbH bietet eine sehr dynamische grafische Lösung für die Analyse großer Datenmengen aus Maschinen, Sensoren und Simulationen. Für Erstellung und Einsatz von digitalen Zwillingen ist es essentiell, die komplexe Datengrundlage rasch aufzubereiten und in der Tiefe zu verstehen. Die Software Visplore ermöglicht dies durch vorkonfigurierte Analysewerkzeuge in sehr kurzer Zeit und verhilft auch Personen ohne Data Science Erfahrung zu besser validierten Modellen für digitale Zwillinge. Besondere Stärken sind die interaktive Bereinigung, Auswahl und Labeling von Daten, Analysen von Korrelationen und Parameterstudien, sowie die nahtlose Integration mit Plattformen wie Python, R und Matlab.	Mariahilferstraße 136, Top 2.10 1150 Wien  office@visplore.com <a href="http://www.visplore.com">www.visplore.com</a>

## Gestaltung

seitezwei.com

## Herstellung, Herstellungsort

Print Alliance HAV Produktions GmbH  
2540 Bad Vöslau



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens, Print Alliance HAV Produktions GmbH, UW-Nr. 715



**Klimaneutral**  
Druckprodukt  
ClimatePartner.com

**REACT-EU** ALS TEIL DER  
REAKTION DER UNION AUF DIE  
COVID-19-PANDEMIE FINANZIERT.



Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung, Österreich.

Das Projekt „Fit für die Zukunft“ trägt dazu bei, betriebliche Forschungs- und Innovationsaktivitäten in Wien auszubauen, Kooperationen anzuregen und bei jungen Wienerinnen und Wienern Begeisterung für Forschung und Innovation zu wecken. Nähere Informationen finden Sie auf [www.efre.gv.at](http://www.efre.gv.at)

Änderungen sind vorbehalten, für Irrtümer, Satz- und Druckfehler übernimmt die Wirtschaftsagentur Wien keine Haftung.

## Medieninhaberin, Herausgeberin

Wirtschaftsagentur Wien.  
Ein Fonds der Stadt Wien.  
Mariahilfer Straße 20  
1070 Wien  
[www.wirtschaftsagentur.at](http://www.wirtschaftsagentur.at)

## Kontakt

DI Michael Schwantzer  
Technologie Services  
T + 43 1 25200 – 562  
[schwantzer@wirtschaftsagentur.at](mailto:schwantzer@wirtschaftsagentur.at)

## Text und redaktionelle Bearbeitung

Erich Prem, DDr. von Eutema GmbH  
gemeinsam mit Wirtschaftsagentur Wien

## Fotos

Cover: ATP Wien Planungs GmbH  
Wirtschaftsagentur Wien/Karin Hackl  
Wirtschaftsagentur Wien/Klaus Vyhnalek

Technologie Reports gibt es zu den Themen:

- Additive Fertigung
- Assistierende Technologien
- Big Data und AI
- Blockchain
- Cloud Computing
- Data4Good
- Digitales Planen, Bauen und Betreiben
- E-Commerce
- E-Government
- E-Health
- Enterprise Software
- Entertainment Computing
- FinTech
- Green Building
- HR-Tech
- Intelligente Automatisierung und Robotik
- Intelligente Produktion
- Internet of Things
- IT-Security
- Lebensmittel
- Mobile Computing
- Nachhaltige Urbane Logistik
- Prototyping – von der Idee zum Produkt
- Regenwasser in der Stadt
- Technologie erleben
- Urbane Energieinnovationen
- Urbane Mobilität
- User Centered Design
- Visual Computing

Die digitalen Versionen finden Sie unter  
[wirtschaftsagentur.at/technologie/technologiestandort-wien/digitale-technologien](http://wirtschaftsagentur.at/technologie/technologiestandort-wien/digitale-technologien)



**REACT-EU** ALS TEIL DER  
REAKTION DER UNION AUF DIE  
COVID-19-PANDEMIE FINANZIERT.



Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung, Österreich.

Das Projekt „Fit für die Zukunft“ trägt dazu bei, betriebliche Forschungs- und Innovationsaktivitäten in Wien auszubauen, Kooperationen anzuregen und bei jungen Wienerinnen und Wienern Begeisterung für Forschung und Innovation zu wecken. Nähere Informationen finden Sie auf [www.efre.gv.at](http://www.efre.gv.at)

wirtschafts  
agentur  
wien



Für die  
Stadt Wien

---

## Kontakt

Wirtschaftsagentur Wien.  
Ein Fonds der Stadt Wien.  
Mariahilfer Straße 20  
1070 Wien  
[wirtschaftsagentur.at](http://wirtschaftsagentur.at)