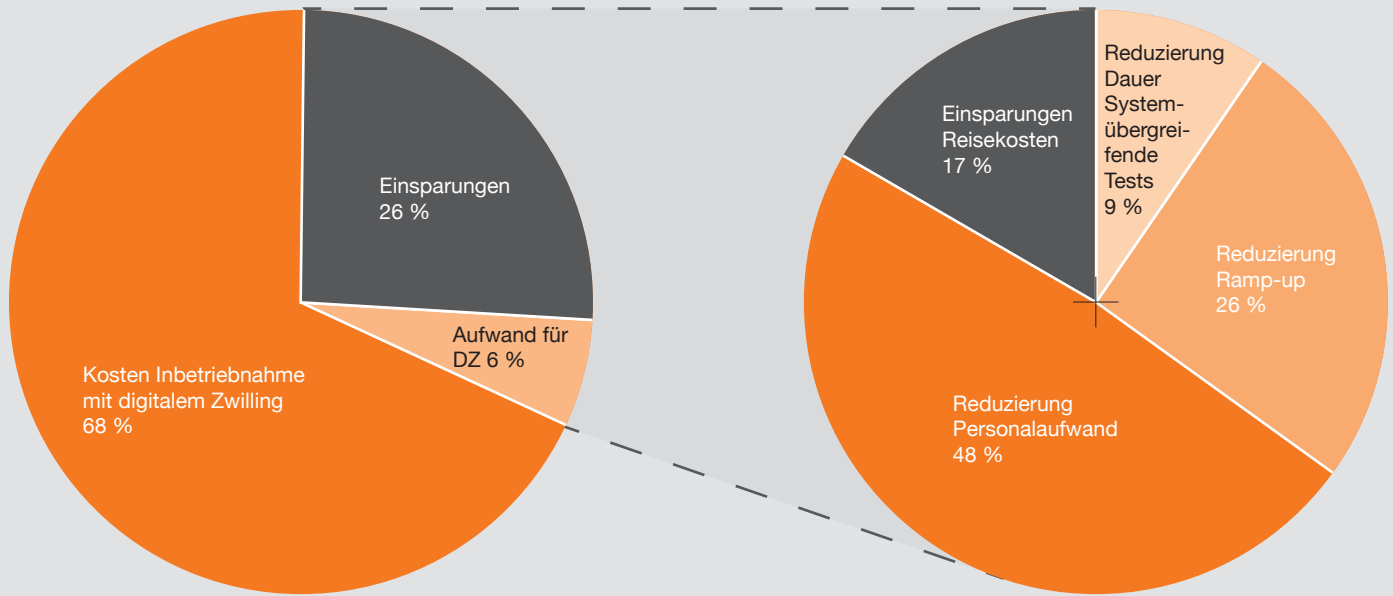


Best Case Logistikzentren



**Digitaler Zwilling:
Wie mit einem digitalen Abbild die
Inbetriebnahme von Logistikzentren
optimiert wird.**

Einsparpotenzial durch den Einsatz des digitalen Zwillings



Der digitale Zwilling – ein Schlüsselkonzept für Logistikzentren.

Eignet sich der digitale Zwilling bei der Inbetriebnahme von Logistikzentren? Welche Vor- und Nachteile hat ein solches digitales Abbild? Wie sehen Einsparpotenziale aus? Wann lohnt der Einsatz?

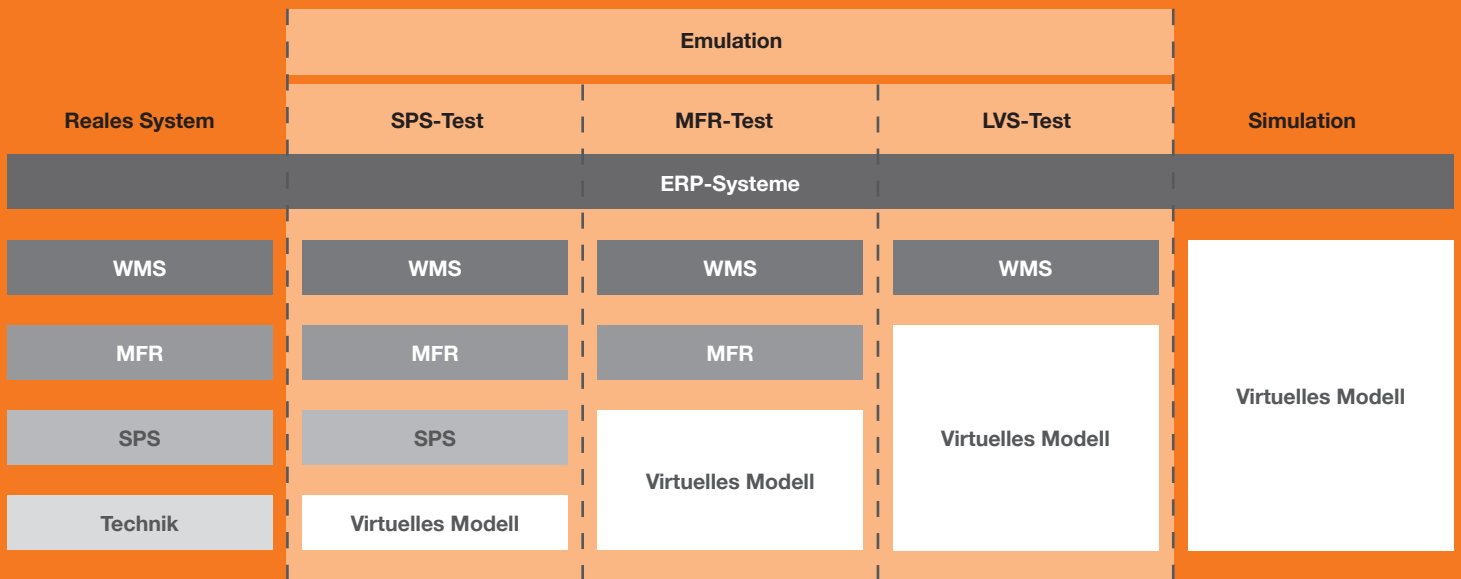
Digitale Zwillinge sind virtuelle Ebenbilder, die alle relevanten Daten und Simulationsmodelle enthalten – egal ob es sich um eine Fabrik oder ein Lager handelt. Der digitale Zwilling stellt damit eine Schlüsseltechnologie dar, um die steigende Komplexität in der Supply Chain abzufangen. Auch in der Intralogistik erhöht sich der Anteil von hochautomatisierten Logistikzentren. Automatisierungen gehen mit einem hohen Aufwand bei der Inbetriebnahme einher.

Eine von Metroplan initiierte Umfrage sowie Gespräche mit Logistikverantwortlichen belegen klare quantitative und qualitative Vorteile des digitalen Zwillings. So zeigen sich in einem exemplarischen Business Case Einsparungspotenziale von ca. 25% während der Inbetriebnahme. Zudem unterstützt der digitale Zwilling die klassische Inbetriebnahme, indem er das Risiko von Fehlplanungen reduziert und die Planungsqualität erhöht.

Design der Datenerhebung.

Im Rahmen einer Masterarbeit nahmen 17 Teilnehmer, aus verschiedenen Logistikbereichen, an der Umfrage zum Thema „Digitaler Zwilling“ teil. Zur Vervollständigung des Materials wurden zudem sieben Interviews mit ausgewiesenen Experten aus der Logistikbranche durchgeführt.

Varianten der Simulation und Emulation



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VDI 4497 Entwurf, S. 6

Simulation und Emulation versus digitaler Zwilling.

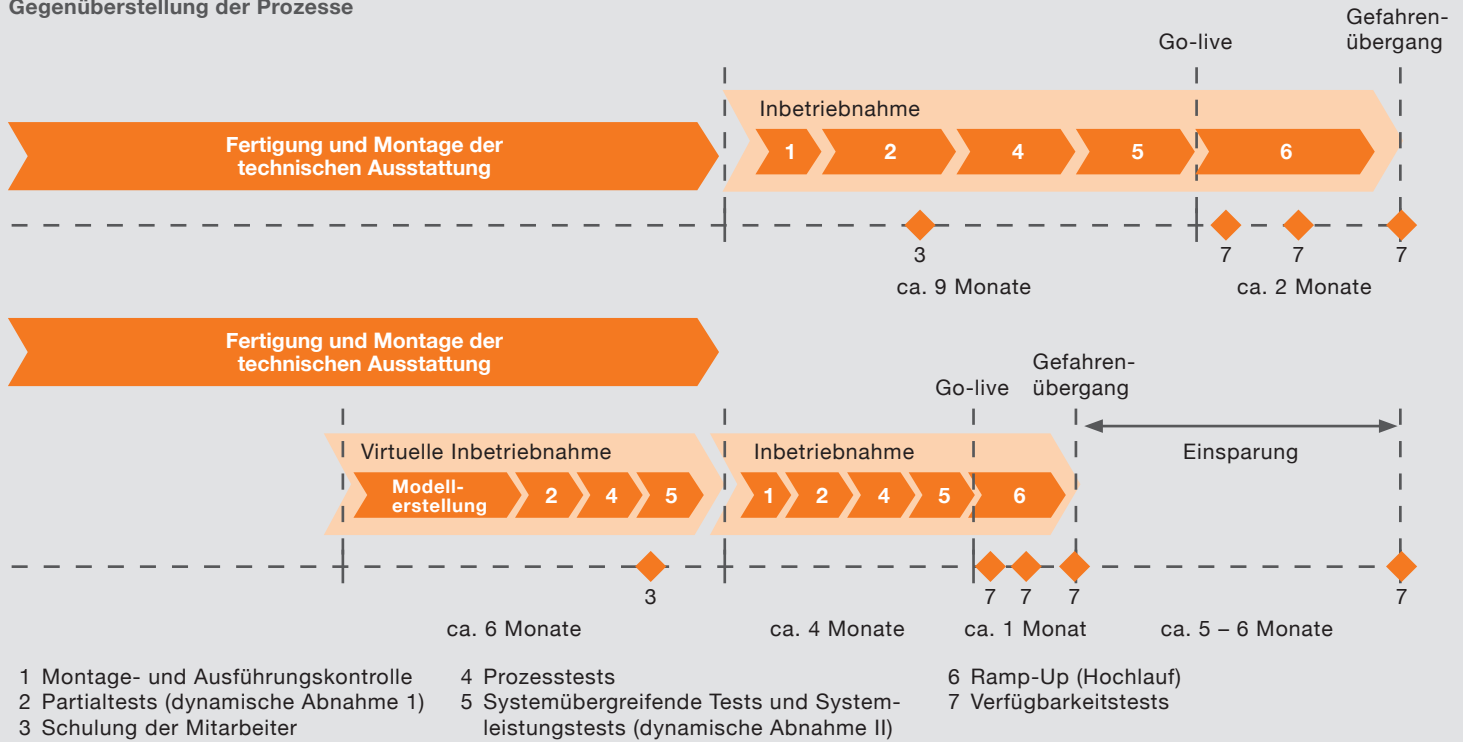
Der digitale Zwilling unterscheidet sich von der Simulation und Emulation deutlich. Bei der Simulation handelt es sich um eine Nachbildung eines Systems, das dynamische Prozesse aufweist. Die Simulation kann dabei wie der digitale Zwilling über den gesamten Lebenszyklus eines Systems hinweg genutzt und aktualisiert werden. Die Emulation ist eine realitätsgetreue Nachbildung des Systems zu Testzwecken. Der digitale Zwilling grenzt sich durch die Visualisierung und den digitalen Schatten ab. Oftmals stellt der digitale Zwilling ein dreidimensionales Modell dar und sammelt zusätzlich Daten in einem digitalen Schatten, welche im Nachhinein für Analysen und Prognosen genutzt werden können.

„Ist es richtig, dass man mit dem Einsetzen des digitalen Zwillings effizient und am Ende kostensparend agiert?“

Lisa Groß: Das ist absolut richtig. Klar, am Anfang steht das Invest in die Erstellung eines digitalen Zwillings, aber am Ende lohnt sich die Rechnung für den Auftraggeber. Die Gründe liegen klar auf der Hand: Das jeweilige Produkt ist schnell zu entwerfen, zu simulieren und herzustellen. Auch der Aspekt Umweltfreundlichkeit kommt ins Spiel. Also alles sehr zukunftsweisend ausgerichtet. Die Unternehmen werden sich diesem Thema und dem Einsatz eines digitalen Zwillings stellen müssen. Viele tun dies auch bereits.

Beispielhafter Ablauf einer Inbetriebnahme mit digitalem Zwilling

Gegenüberstellung der Prozesse



Potenziale bei der Inbetriebnahme steigern.

Die Vorteile des digitalen Zwillings sind vielfältig: Das jeweilige Produkt ist schnell zu entwerfen, zu simulieren und herzustellen. Auch die Umweltfreundlichkeit spielt eine gewichtige sprich nachhaltige Rolle. Kurzum, das Modell weist in die Zukunft.

Folgende Potenziale gibt es beim digitalen Zwilling:

- Die Inbetriebnahme und Hochlaufzeit werden verkürzt
- Projektrisiken in Punkto Qualität und Timing werden minimiert
- Tests können noch während der Montage durchgeführt werden
- Die Qualität der Inbetriebnahme wird durch ausführliche Tests erhöht
- Testszenarien, die an realen Anlagen nur mit hohem Aufwand erfolgen können, können leichter durchgeführt werden
- Der Personaleinsatz vor Ort wird reduziert
- Das Modell kann auch für spätere Optimierung und Anpassungen genutzt werden

Die Grafik oben zeigt, dass die Inbetriebnahme an der physischen Anlage zum gleichen Zeitpunkt beginnt, jedoch der Abschluss mit digitalem Zwilling deutlich früher stattfindet. Die Zeitersparnis liegt, laut Experten, bei 20 – 35%. Auch die Ramp-Up-Phase kann massiv reduziert werden, da mit einer höheren Verfügbarkeit gestartet werden kann. Ein Experte gab an, dass sich die Ramp-Up Zeit um 50 % vermindern lässt. Ob sie die „Verkürzung der Dauer der Inbetriebnahme“ als einen Vorteil des digitalen Zwillings einschätzen, beantworteten die Umfrageteilnehmer überwiegend mit „trifft voll zu“.

Auswertung Experteninterviews

Kriterien	Gewichtung Unterkriterien	Klassische Inbetriebnahme	Nutzung des digitalen Zwillings	Diagramm				Klassische Inbetriebnahme gewichtet	Nutzung des digitalen Zwillings gewichtet
				1	2	3	4		
Projekt-Durchführung	Koordinationsaufwand	8 %	3	3				0,250	0,250
	Spezifikationen von Systemen, Testzenarien und Abnahmekriterien	8 %	2	3				0,152	0,227
	Mehrwert für zukünftige Projekte	2 %	1	3				0,015	0,045
Projekt-risiko	Planungssicherheit	16 %	2	3				0,318	0,477
	Sicherheit der Zeilerreichung	16 %	2	4				0,318	0,636
Qualität	Hardwareumsetzung	8 %	2	3				0,167	0,250
	Softwareumsetzung	8 %	2	4				0,167	0,333
Anlagen-kennntnis	Anlagenbetreiber (Management)	7 %	1	2				0,068	0,136
	Operatives Personal	10 %	2	2				0,197	0,197
	Wartungspersonal	8 %	2	3				0,167	0,250
Sonstiges	Nutzung nach Inbetriebnahme	2 %	1	2				0,023	0,045
	Know-how der Beteiligten bei dieser Alternative	7 %	4	3				0,273	0,205
Summe		100 %	24	35,00				2,11	3,05

— Klassische Inbetriebnahme — Nutzung des digitalen Zwillings

Digitaler Zwilling – Vorteile der Anwendung.

Durch den mechatronischen Ansatz ist es möglich, ein voll parametrisiertes und kinematisiertes Modell zu betrachten und in Betrieb zu nehmen. An diesem kann vorab die Anlage betrachtet werden und auf Kollisionen mit dem Gebäude oder der einzelnen Komponenten geprüft werden. Weiterhin können über Simulationen Kollisionen der Güter mit der Anlage ausgeschlossen werden.

Die physische Betrachtung schließt teilweise auch die Erstellung eines Virtual Reality (VR)-Modells mit ein. Diese realitätsnahe Darstellung ermöglicht eine Prüfung der Arbeitsplätze auf Arbeitssicherheit und Ergonomie. Auch Schulungen der Mitarbeiter können über VR oder an der Emulation durchgeführt werden. Durch Moduldatenbanken ist es möglich, in wenigen Klicks ein Modell der Anlage zu erstellen und erste Tests durchzuführen. Neben den Systemen und Anlagen können auch manuelle Prozesse, wie z.B. Kommissionierprozesse simuliert werden, wenn sie über ein Softwaresystem geleitet sind.

Softwareentwicklung oder die virtuelle Inbetriebnahme

Ein großer Mehrwert des digitalen Zwillings ist, dass verschiedener Szenarien und Betriebszustände einer Anlage getestet werden können. Für die Softwareentwicklung kann das Modell auch als virtuelle Inbetriebnahme bezeichnet werden. Durch simultan durchgeführte Prozesse können viele Probleme bereits früh erkannt und behoben werden. Weiterhin können Fehler in der Steuerung simuliert werden und die Routinen zur Behebung der Fehler im Vorfeld definiert werden.

Prozesse nachhaltig optimieren

Sind das Projekt und die Inbetriebnahme abgeschlossen, beginnt die Phase der Nutzung. In dieser kann der digitale Zwilling weiter für vorbeugende Instandhaltung oder Prozessoptimierung genutzt werden. Darüber hinaus kann er in einer vierten Phase für die Planung der Wiederverwertung genutzt werden, wenn z.B. ein Ersatz der Anlage oder von einzelnen Komponenten in Form eines Retrofits etc. benötigt wird.

Metroplan im Profil.

Metroplan ist eines der führenden technischen Beratungs- und Planungsunternehmen. Von den Standorten Hamburg und Wrocław aus realisiert das Unternehmen umfassende Lösungen für Produktions- und Logistikstandorte. Das Leistungsspektrum gliedert sich in die Bereiche Beratung und Konzeption, Planung und Realisierung sowie Optimierung und Effizienzsteigerung. Metroplan analysiert und optimiert beispielsweise den Neu- oder Umbau von Fabriken und modernisiert Prozesse und Materialflusssysteme von Logistikzentren. Das 1976 gegründete Unternehmen zeichnet eine hohe Umsetzungskompetenz, interdisziplinäres Vorgehen und eine effiziente Projektabwicklung aus. Die Ergebnisse fußen dabei auf fundierten Analysen sowie harten Fakten. So bietet das Team Sicherheit für Investitionsentscheidungen und schafft die Voraussetzungen für den Erfolg seiner Kunden.

Ihr Ansprechpartner



Jens Oliver Bröcker
Senior Manager
bei Metroplan Engineering GmbH

jens.broecker@metroplan.de
+49 (0) 40 2000 07-28



Lisa Groß
Engineer
bei Metroplan Engineering GmbH

lisa.gross@metroplan.de
+49 (0) 40 2000 07-51



Metroplan
Ludwig-Erhard-Straße 18
D-20459 Hamburg
+49 (0)40 2000 07-01
info@metroplan.de