

Digitaler Zwilling unter der Lupe –

nette Spielerei oder echter Game Changer
für die Lieferkette?

BVL⁷

infront

KPS

Whitepaper

von KPS zur BVL-Studie

Triple Transformation:

Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Resilienz als
Leitlinien zukunftsfähiger Wertschöpfungsketten



Digitaler Zwilling unter der Lupe – nette Spielerei oder echter Game Changer für die Lieferkette?

Whitepaper von

Tobias Götz, Managing Partner KPS AG

im Rahmen der BVL-Studie

**Triple Transformation:
Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Resilienz als
Leitlinien zukunftsfähiger Wertschöpfungsketten**

aus der Reihe

**TRENDS UND STRATEGIEN IN LOGISTIK UND
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

Die Digitalisierung der Supply Chain als Wettbewerbsfaktor

Status quo der Digitalisierung in der Supply Chain

Die Digitalisierung von Geschäftsprozessen begleitet Unternehmen bereits seit mehreren Jahren als zentrale Herausforderung. Dennoch ist sie noch nicht flächendeckend eingeführt und gewinnt weiterhin kontinuierlich an Bedeutung. Wenig überraschend wird daher der Trend Digitalisierung branchenübergreifend als hochrelevant und einflussnehmend bewertet. Während sich einzelne Umsetzungsprojekte bisher jedoch vornehmlich mit der Automatisierung von Prozessen und dem Management von Daten beschäftigt haben, fehlt es noch immer an einer ganzheitlichen Transformation in einem Großteil der Unternehmen. Kaum mehr als ein Viertel der im Rahmen der Trends und Strategien 2023 Studie befragten Unternehmen können bestätigen, bereits eine vollständige Transformation im Bereich Digitalisierung vollzogen zu haben.

Die Komplexität der Lieferketten steigt auch heute noch immer weiter an. Dichte, miteinander verflochtener Netzwerke mit vielfältigen Wechselbeziehungen prägen heute das Bild in der Logistik. Trotz eines zunehmenden Interesses der Unternehmen an einer Reduktion dieser Komplexität hat der Einfluss nicht kalkulierbarer Krisen in den letzten Jahren wieder zugenommen. Um diesen zu begegnen, mussten Unternehmen wiederum eine Vielzahl an Transportmodi, Zusatzservices und ergänzender Dienstleister integrieren.

Für Unternehmen jeglicher Branche wird es folglich zu einem Kraftakt, die Logistikkosten im Griff zu behalten. Die grundlegende Zielsetzung, Lieferketten Ende-zu-Ende durchzusteuern, scheitert an der Machbarkeit im Rahmen manueller Prozesse – die menschliche Reaktionsfähigkeit bedarf an dieser Stelle maschineller Unterstützung.

Dementgegen steht der steigende Handlungsdruck durch externe Restriktionen und Anforderungen: Kunden erwarten, dass ihre Ware pünktlich, zuverlässig und kostengünstig sowie bestenfalls unter nachhaltigen Gesichtspunkten zugestellt wird. Regulatorische Rahmenbedingungen verlangen die Einführung ESG-konformer Produktions- und Transportmaßnahmen. Wer da im wahrsten Sinne des Wortes nicht abliefen kann, der verliert nicht nur Mengen, sondern auch Kunden. Das Konzept des Digitalen Zwillinges bietet hierbei geeignete Ansätze, um den Pro-

zess der digitalen Transformation auch unter neuen Anforderungen voranzutreiben.

Im Rahmen einer digitalen Abbildung der Strukturen der Lieferkette kann der Digitale Zwilling als Grundlage für die umfassende Digitalisierung der Geschäftsprozesse dienen.

Definition: Was ist ein digitaler Zwilling?

Wenn auch der Begriff des Digitalen Zwillinges in den letzten Jahren vermehrt an Bedeutung gewonnen hat, ist ein Einsatz des Konzeptes in der Unternehmenswelt nicht neu. Ein digitaler Zwilling ist nichts anderes als die virtuelle Version von Objekten, Prozessen oder Systemen. Die Basis hierfür lieferten bereits in den 1960er Jahren computerbasierte Simulationstechniken, welche aufgrund hoher Implementierungskosten hauptsächlich in staatlichen Forschungsprojekten der Luft- und Raumfahrt eingesetzt wurden. Mit einer zunehmenden Reduzierung der Komplexität digitaler Prozesse und dem Zugriff auf neue, digitale Tools und Systeme hat sich jedoch auch der Zugang für Unternehmen geöffnet. In einem modernen Kontext wird der Digitale Zwilling somit vor allem als originalgetreue Abbild einer physischen Infrastruktur eingesetzt, um den laufenden Betrieb zu unterstützen und interne Datenströme auszuwerten.

Potenziale in der Supply Chain

Auch in der Logistik erfreut sich der Einsatz eines digitalen Zwillinges wachsender Beliebtheit. Ziel für einen Großteil der Unternehmen ist es hierbei, die Optimierung und Steuerung von Geschäftsprozessen voranzutreiben. Der zunehmende Bedarf an einer Flexibilisierung und Transparenz in der Lieferkette rückt die Einsatzmöglichkeiten des Digitalen Zwillinges für Logistikprozesse weiter in den Fokus.

Als Kernaspekte der Resilienz entstehen konkrete Ansatzpunkte, die Widerstandsfähigkeit der gesamten Lieferkette zu stärken. Eine vollständige Digitalisierung der Lieferketten und deren Teilnehmer bezeichnen wir als digitalen Zwilling in der Supply Chain. Dies bedeutet, dass sämtliche Prozesse ineinandergreifend virtuell und transparent dargestellt sind und somit eine optimale Grundlage bieten, die Lieferkette nach digitalen, nachhaltigen und resilienten Gesichtspunkten zu gestalten.

Die Einsatzpotenziale zur Verbesserung manueller Betriebsprozesse im Rahmen der Nutzung, Bedienung und Wartung von physischen Anlagen in den Lagerstandorten liegen hierbei nahe. Des Weiteren können jedoch auch dynamische Prozesse digital gesteuert werden. Hierzu zählen beispielsweise die Kommissionierung und Sortierung im Lager, das Rangieren auf dem Hof oder auch die Organisation eines mehrstufigen Transports von Übersee zum Ziel DC in Europa. Ein digitaler Zwilling vermag es, Ende-zu-Ende Prozesse vollständig handhabbar und transparent zu machen.

Trotz der wachsenden Komplexität moderner Liefernetzwerke, welche eine unüberschaubare Vielzahl möglicher Kombinationen und Knotenpunkte bieten, gelingt es dem digitalen Zwilling unter Berücksichtigung individueller Restriktionen, kostenoptimierte Lösungen zu identifizieren und umzusetzen.

Hierzu werden zum einen ganzheitliche Optimierungsalgorithmen wie z.B. der Simplex Algorithmus verwendet, zum anderen kommen erste Ansätze von künstlicher Intelligenz zum Einsatz.

Eine Vielzahl an Potenzialen für den Einsatz eines digitalen Zwillinges in Logistikfunktionen liegen also auf der Hand – jedoch liegt es an den Unternehmen, die Umsetzung zielgerichtet einzusteuern. Damit der Digitale Zwilling einen messbaren Mehrwert für Geschäftsprozesse liefern kann und nicht das Resultat der Spielerei einer internen Digitaleinheit bleibt, muss der Fokus in der Implementierung auf einem sinnhaften und zweckgemäßen Format liegen. Für Unternehmen wird es zukünftig zur Herausforderung, neben der digitalen Infrastruktur auch Rahmenbedingungen wie die Sicherung der Datenqualität, eine hohe Modelltreue und die konstante Qualität der Ergebnisse mitzudenken und sicherzustellen. Ein hochkomplexer Prozess, der einer klar definierten Herangehensweise bedarf.

Die Kunst der Einführung im unternehmensindividuellen Kontext

„Health Check“: Lohnt sich ein digitaler Zwilling?

Als Dienstleister der digitalen Transformation hat die KPS in den letzten Jahren einen umfassenden Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten eines digitalen Zwillings in der Logistik erlangt. Aus den gewonnenen Erkenntnissen lässt sich ein lösungsorientiertes Vorgehen nach einem erprobten Muster ableiten. Zunächst hat sich in der Einführung und Erneuerung digitaler Prozesse vor allem der Bedarf an einer gründlichen Analyse der internen Unternehmensstrukturen in Vorbereitung auf die Umsetzung herauskristallisiert. In einem Umfeld mit schier unzähligen Einsatzmöglichkeiten ist es sinnvoll, die strategische Ausrichtung in einem größeren Unternehmenskontext festzulegen. In einem sogenannten ‚Health Check‘ wird sich einer umfassenden Analyse der gesamten Supply Chain gewidmet, um vorhandene Bedarfslücken und potenzielle Optimierungshebel in einem unternehmensspezifischen Kontext zu beleuchten.

Das geschieht unter Einbeziehung der Outside-in-Perspektive relevanter Logistikverantwortlicher, um auch externe Entwicklungen zu berücksichtigen. Je nach individueller Ausprägung der Wertschöpfung in der Lieferkette werden anschließend zweckmäßige Maßnahmen abgeleitet, um resultierende Herausforderungen und Chancen zu adressieren. Abschließend ist es möglich, einen individuellen Umsetzungsrahmen abzustecken, der den Handlungsrahmen des Unternehmens berücksichtigt und festlegt, ob und wann sich die Implementierung eines digitalen Zwillings lohnt.

Wie erstellt man einen digitalen Zwilling?

Die Umsetzung folgt auf die konkrete Definition der Zielsetzung. Dies legt nicht nur den Fokus auf die detaillierte Ausgestaltung einzelner Teile der Lieferkette, sondern ermöglicht auch, einen angemessenen Scope für das gesamte Umsetzungsprojekt festzulegen. In der Einführungsphase des digitalen Zwillings ist es zunächst essenziell, sich mit den Grundlagen des digitalen Zwillings im Sinne der Analytik und Evaluation von Informationen zu beschäftigen. Grundlegende Einsatzmöglichkeiten können sich für Unternehmen in einem ersten Schritt auf gängige Optimierungshebel im Bereich des Eingriffs-

managements sowie auf Betriebs- und Wartungseingriffe oder auf Investitionsprojekte beschränken. Weitere Potenziale lassen sich in einem Folgeschritt durch die Einführung einer kontinuierlichen Zustandsüberwachung und -kontrolle in Echtzeit heben. Erst zuletzt sollten sich Unternehmen der Überführung in selbstlernende, intelligente Systeme widmen. Die unterschiedlichen, aufeinander aufbauenden Anwendungsmöglichkeiten verlangen daher eine sinnvolle Bündelung im Sinne einer schnell einsatzbereiten Lösung. Anhand unterschiedlicher Betrachtungshorizonte können differenzierte Umsetzungsentscheidungen sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ausprägungen des digitalen Zwillings im Rahmen eines vordefinierten Frameworks abgewogen werden. Somit ergibt sich eine logische Priorisierung und Implementierungsabfolge für die abgeleiteten Maßnahmen. Die Erstellung einer Roadmap hilft dabei zusätzlich, die Maßnahmen in einen zeitlichen Horizont einzuordnen und die Entwicklung des digitalen Zwillings sowie voneinander abhängige, fachspezifische Initiativen auf fundierten Grundlagen aufzubauen.

Differenzierte Betrachtungshorizonte

Die bereits erwähnten Betrachtungshorizonte lassen sich in drei übergreifende Dimensionen des digitalen Zwillings mit unterschiedlichem Scope und Reifegrad gliedern. Hierbei ist es sinnvoll, Umsetzungen gemäß ihrem Level an Komplexität und Potenzial zu differenzieren. Da die nächsthöhere Ausgestaltungsstufe oftmals auf einer soliden Grundlage der vorherigen beruht, steigt die Komplexität natürlicherweise sukzessiv an. Dementsprechend bewegt sich ein Großteil der bisher verwirklichten Umsetzungsbemühungen noch auf den initialen Gestaltungsebenen. Gleichzeitig wächst somit jedoch auch das Potenzial des digitalen Zwillings analog zur Komplexität – denn noch unerforschte Geschäftsfelder bieten zahlreiche Möglichkeiten, als First Mover von innovativen Applikationen des digitalen Zwillings zu profitieren. Nach aktuellem Entwicklungsstand lassen sich die Betrachtungshorizonte wie folgt definieren:

1. Abbildung eines einzelnen Logistikprozesses (z.B. Tracking Anlieferung)
2. Vernetzung mehrerer Bestandteile der Lieferkette (z.B. lagerinterne Prozesse inkl. Ein- und Ausgangspunkte)
3. Aufbau eines extern orientierten Netzwerkes (z.B. vollständiges Liefernetzwerk)

In der initialen, ersten Gestaltungsebene eines digitalen Zwillings geht es primär um die Abbildung einer singulären Infrastruktur mit möglichst hoher Realitätstreue. Dies kann zum Beispiel die virtuelle Form einer Handelsfiliale oder einer Produktionsstätte sein, beinhaltet jedoch auch rudimentäre Simulationen von Anlagen. Zielsetzung ist hierbei hauptsächlich die Optimierung interner Prozesse und Abläufe.

Bei der weiterführenden, zweiten Ausgestaltung handelt es sich um die digitale Vernetzung einzelner Teile der Lieferkette bzw. von digitalen Zwillingen der Stufe 1. Dies kann auch die vollständige Vernetzung der gesamten internen Lieferkette in einer Ende-zu-Ende Lösung bedeuten. So können Warenflüsse und Transportwege aus einer ganzheitlichen Perspektive gesteuert werden, was zu Synergieeffekten und Effizienzgewinnen in mehreren Wertschöpfungsstufen führt.

Die dritte Stufe entspricht dem höchsten Reifegrad. In ihr erfolgt die kumulative Zusammenführung einzelner Lieferketten inklusive der vor- und nachgelagerten Prozessschritte (z.B. von Lieferanten und Produzenten) und deren Systemen. Mittels der Integration beteiligter Dienstleistungspartner und deren IT-Infrastruktur in die digitale Abbildung entsteht so ein ganzheitliches Logistiknetzwerk. Diese ultimative Form der Kollaboration bietet die Möglichkeit, bisher unentdeckte Potenziale der Lieferkette auszuschöpfen, auf ergänzende Ressourcen zurückzugreifen und die eigene Organisation aus neuen Perspektiven zu betrachten. Durch die Ausweitung auf entfernte Geschäftszweige können zukünftig überdies branchenübergreifende Ökosysteme gebildet werden. Sobald eine Mehrheit an Unternehmen eigene digitale Zwillinge ausgebildet hat, um die Verwaltung der eige-

nen Infrastruktur zu verbessern, liegt eine Zusammenführung nahe, um sektorübergreifende Auswirkungen zu modellieren, welche in singulären Systemen nicht erfasst werden können. Dies wird insbesondere mit Hinblick auf die zunehmende Relevanz von Resilienz in volatilen Geschäftsfeldern an Bedeutung gewinnen.

Es kommt darauf an ...

„Digital Twins“ haben insofern ein immenses Potenzial, interne und externe Unternehmensprozesse auf unterschiedlichen Ebenen zu gestalten und zu steuern. Je umfangreicher der Einsatz geplant wird, desto mehr müssen aber auch prozessbegleitende und unterstützende Technologien mitgedacht werden. Hierzu zählen beispielsweise fortführende Entwicklungsmöglichkeiten wie die Integration einer künstlichen Intelligenz, welche eigenständig wiederkehrende Muster in den eigenen Prozessen erkennen kann. Dies ist jedoch nur auf Basis einer umfangreichen und qualitativ hochwertigen Datenmenge mög-

lich. Die Grundlagen der Digitalisierung dürfen somit nicht vernachlässigt werden, um den Lernprozess neuer Lösungen unter hoher Geschwindigkeit voranzutreiben und die Sicherheit der Systeme nachhaltig zu stärken. Nur so können im Rahmen einer ganzheitlichen Strategie- und Planungsunterstützung vorausschauende und vorbeugende Strukturen entstehen.

Diese Anwendungsfälle sind zum Teil bereits erlernt und erprobt und dienen somit als geeignete Richtlinie für Unternehmen, die sich mit dem digitalen Zwilling befassen wollen. Im Folgenden werden anhand konkreter Fallbeispiele die praktischen Einsatzmöglichkeiten illustriert. Zunächst lohnt es sich, einen Blick auf die grundlegenden Rahmenbedingungen zu werfen, die sich für Unternehmen aus aktuellen Marktbewegungen ergeben. Diese können als initiale Fokusthemen für Unternehmen dienen, neuen Herausforderungen in der Lieferkette zu begegnen. Im Folgenden wird anhand eines Praxisbeispiels ein reales Kundenbeispiel diskutiert, welches zum

einen den aktuellen Entwicklungsstand digitaler Zwillinge in der Logistik demonstriert und zum anderen die Möglichkeit bietet, auf etablierte Best Practices zurückzugreifen. Der letzte Abschnitt widmet sich der Frage, wie sich die Weiterentwicklung digitaler Zwillinge in der Zukunft gestalten lässt. Hierfür wandelt sich vor allem die Regulatorik zu einer zentralen Instanz, welche Weiterentwicklungen forciert. Anhand dieser ganzheitlichen Betrachtung aktueller und perspektivisch relevanter Handlungsfelder des digitalen Zwillinges ist es Unternehmen möglich, ein fundamentales Verständnis des Vorgehens zur Implementierung eines solchen zu erlangen.

Rahmenbedingungen: Die Herausforderungen in der Lieferkette anpacken

Die spezifische Ausgangssituation von Unternehmen variiert stark abhängig von der Marktdynamik. Trotzdem lassen sich branchenübergreifend erste Klassifizierungen von Herausforderungen festhalten. Diese eröffnen einen initialen Handlungsrahmen für Unternehmen, sich mit der Einführung eines digitalen Zwillinges auseinanderzusetzen.

Kostendruck und Ressourcenknappheit

Die größte Angriffsfläche für Herausforderungen bieten in der Regel Prozesse, die auch heute noch weitgehend manuell ausgeführt werden müssen. Vor allem neue, digital denkende Player gehen diese Themen anders an und erhöhen durch Greenfield-Lösungen den Wettbewerbsdruck. Auch die Kosten steigen kontinuierlich, u.a. durch den Kampf um Res-

ourcen und Mitarbeitende. Unternehmen müssen in dieser Situation aktiv die kontinuierliche Verbesserung ihrer internen Prozesse adressieren, um einerseits dem wachsenden Kostendruck gerecht zu werden und andererseits ihre Positionierung behaupten zu können. Digitalisierte Prozesse sind in der Lage, an dieser Stelle effektiv die Ressourcenbelastung und Kostendruck zu senken, indem sie Effizienzpotentiale aufzeigen und Mitarbeiter mehr Zeit für wertstiftende Aktivitäten gewinnen. Gleiches gilt für die Organisation und Orchestrierung von Geschäftsprozessen. In einer Welt, in der dynamische Bewegungen zur Norm werden, scheitern Lieferketten regelmäßig an ihrer sequenziellen Planungslogik. Ein digitaler Zwilling vermag es, unter dynamischer Berücksichtigung externer Einflüsse finanzielle und ressourcenbedingte Aufwände zeit- und kosteneffizient einzusetzen.

Reaktionsfähigkeit und Resilienz

Im Planungskontext ergeben sich ebenfalls weitere Herausforderungen. In einem volatilen Marktumfeld genügt es nicht mehr, auf Ereignisse nur zu reagieren und mitigierende Maßnahmen einzuleiten. Unternehmen wollen und müssen vorausschauend agieren – dafür bedarf es einer erschöpfenden Auswertung und Überwachung digitaler Datenströme. Ist ein digitaler Zwilling für Kernprozesse erstmal etabliert, kann er auf eine große Menge an Daten zurückgreifen, welche als Entscheidungsgrundlage für zukünftige Geschäftsmodelle eingesetzt werden können. Die Einsatzmöglichkeiten spannen sich somit von der Optimierung des Status Quo bis hin zu einem faktenbasierten Ausbau der Systeme. Der Zugriff auf Echtzeit-Daten und die Verknüpfung mit den richtigen Bestandssystemen ermöglicht es zusätzlich, die Reaktionsgeschwindigkeit der Organisation zu erhöhen und Auswirkungen zu minimieren.

Faktor Mensch

Nicht zuletzt stoßen Menschen in den sich verändernden Arbeitswelten an ihre Grenzen. Ob körperlich oder geistig bedingt, für Unternehmen bedeuten sie oftmals eine Einschränkung in der nahtlosen und fehlerfreien Ausführung geschäftskritischer Prozesse. Durch eine Digitalisierung dieser Prozesse oder auch einzelner Prozessschritte können diese anders bearbeitet werden. Beispielsweise kann durch die Nutzung von KI die Aus-

führung stark repetitiver Tätigkeiten automatisiert werden und den Menschen hierbei entlasten. Der digitale Zwilling dieser Prozesse bietet hierbei die Grundlage. Jedoch gibt es auch gerade angesichts unvorhersehbarer Entwicklungen Situationen, in denen das menschliche Einschätzungsvermögen weiterhin gefragt ist. Gelingt es dem digitalen Zwilling beispielsweise, eine große Menge an Informationen schnell auszuwerten und Wirk-

zusammenhänge aufzuzeigen, wird es in der Regel der menschlichen Arbeitskraft obliegen, diese Informationen zielführend zu interpretieren und bei Bedarf Korrekturen vorzunehmen. In einem abgestimmten Zusammenspiel kann das Unternehmen effektiv die eigene Expertise ausbauen, Prozesse optimieren und einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil im Umgang mit neuen, unbekanntem Gegebenheiten erlangen

Praxisbeispiel: Das ‚digital warehouse‘ als Leuchtturm-Projekt

Konzept: Ganzheitlich vom Produzenten bis in die Filiale

Hat das Unternehmen erkannt, dass es im eigenen Anwendungskontext sinnvoll ist, mehrere Prozesse in einem vernetzten System darzustellen, gilt es den richtigen Ansatz für die Umsetzung zu finden und diese in einem schlanken Vorgehen unter hoher Geschwindigkeit zu realisieren. Anhand eines anonymisierten Projekt- und Praxisbeispiels lässt sich illustrieren, wie auf Basis interner Bedarfe aus dem Tagesgeschäft eine umfassende Lösung in Form eines digitalen Zwillings entwickelt werden konnte.

Ein führender Textileinzelhändler stand vor der Herausforderung, auf möglichst effizientem Wege die unterschiedlichen Filialen eines weitläufigen osteuropäischen Netzwerks zu beliefern. Daher sollte ein digitaler Zwilling für das dort zuständige Distributionszentrum geschaffen werden. Die Anforderungen waren vielfältig: große Lagermengen von bis zu mehreren Millionen Artikeln erfordern im Textilmarkt kurze Durchlauf- und Lagerzeiten, die Systeme müssen aber gleichzeitig sehr hohe Volumina handeln können. Zusätzlich sollte die Echtzeit-Materialflusskontrolle vom Lager bis zu den Filialen verbessert werden, um so die Verfügbarkeit der Waren besser zu steuern und mögliche Hindernisse in der Distribution zu identifizieren.

Umsetzung: Gut geplant ist schon gewonnen

In einem mehrstufigen Vorgehen wurden zunächst auf Basis einer umfassenden Analyse bereits bestehende Systeme und Prozesse des Distributionszentrums weitgehend digitalisiert. Dies umfasste beispielsweise Automatisierung der Artikelkennzeichnung sowie die virtuelle Überführung von Lagerhaltungsprozessen. Dieser Schritt bot eine substantielle Grundlage für die weitere Implementierung, da nur so die kosteneffiziente Planung und Durchführung von Prozessen, die für die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette entscheidend sind, sichergestellt werden konnte. Anschließend wurde die digitale Abbildung der physischen Infrastruktur realitätsgetreu modelliert. Neben den eigentlichen vier Wänden des Lagers wurde auch das Yard inklusive Park- und Umschlagsflächen berücksichtigt. Die neu gewonnene Transparenz über Arbeitsabläufe und die Echtzeit-Ansicht der Betriebsflächen ermöglicht so eine optimierte Nutzung des Raums. Veränderungen an den Lagersystemen und Zuweisungen können einfacher dargestellt und modelliert wer-

den. Zuletzt wurde die Integration des digitalen Zwillings in die existierende IT-Landschaft vorgenommen. Hierzu wurden mit Hilfe unterstützender SAP-Integrationen und Anwendungen die Schnittstelle zwischen digitaler Welt und realem Arbeitsbereich der Mitarbeitenden hergestellt. Nur so können Mitarbeitende auch langfristig befähigt werden, wertstiftend in digitalisierte Prozesse einzugreifen. Dadurch war die Implementierung eines digitalen Zwillings als Abbild einer dedizierten infrastrukturellen Einheit vervollständigt. Darauf aufbauend konnte der Betrachtungshorizont noch einmal erweitert werden und es wurde eruiert, inwiefern die Wertschöpfungstiefe für weitere Teile der Lieferkette erhöht werden könnte. Da die Belieferung der Filialen eng mit der Ausführung der Waren verknüpft ist, wurde die Verknüpfung mit Drittsystemen als Optimierungshebel identifiziert. Es wurde eine universelle Schnittstelle zu eigenen als auch externen digitalen Lösungen geschaffen, um die Synchronisation ein- und ausgehender Datenströme zu gewährleisten und den Austausch und Zugriff auf relevante Informationen zu erhöhen.

Ergebnisse: Kosteneffizienz, Transparenz, perfekte Raumnutzung

Im Ergebnis steht ein digitaler Zwilling eines Distributionszentrums, welcher seit dem ersten Tag auf unterschiedlichen Ebenen zur Effizienzsteigerung und Optimierung von Geschäftsprozessen beiträgt. Im Rahmen des Transportmanagements kann jede Bewegung innerhalb der virtuellen Umgebung über eine Applikation in der realen Arbeitsumgebung kontrolliert und gesteuert werden. Jegliche Eingriffe in die reale Umgebung werden umgekehrt gleichermaßen verfolgbar und transparent gemacht. Die Organisation von Waren und deren Zuordnung zu Paletten erfolgt komplett digital mit einer

Schnittstelle zu automatisierten Prozessen im Warehouse. Insgesamt ermöglicht dies die kosteneffiziente Planung von Inbound- und Outbound-Transporten sowie eine optimierte Aussteuerung von Transportaufträgen an beteiligte Dienstleistungsunternehmen. Mit Hinblick auf die gesamthafte Orchestrierung der Lieferkette ergeben sich aus dem Beispiel unterschiedliche Vorteile für das Unternehmen: Als erstes wird die strategische Geschäftssteuerung vereinfacht. Digitalisierte Prozesse und die Visualisierung der physischen Infrastruktur generieren validierte, verwertbare Erkenntnisse, wodurch

eine wesentlich schnellere, faktenbasierte Entscheidungsfindung ermöglicht wird. Zweitens erlangen Mitarbeitende einen hohen Grad an Prozessbefähigung durch den uneingeschränkten Zugriff auf neue Informationen und Daten, womit sie ihrerseits die interne Wertschöpfung steigern können. Zuletzt ergeben sich externe Synergien, indem Daten und Informationen aus einer Vielzahl an intelligenten Systemen geteilt und somit Lerneffekte exponentiell gesteigert werden.

Regulatorik: Kinderspiel mit dem digitalen Zwilling?

Der regulatorische Imperativ

Die Relevanz von digitalen Zwillingen wird neben der Hebung von Prozesseffizienzen vor allem auch durch sich wandelnde externe Restriktionen in den Fokus gerückt. Insbesondere das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) stellt klar reglementierte Anforderungen an die Lieferkette, welche Logistikakteure zum Handeln drängen. Im Rahmen der Sorgfaltspflichten über die jeweiligen Praktiken der einzelnen Mitglieder der Kette stellt sich zunächst die Frage nach der Schaffung von vollständiger Transparenz in der Lieferkette. Ein digitaler Zwilling scheint prädestiniert dafür, genau diese Transparenz anhand einer sich dynamisch anpassenden Abbildung der Lieferkette zu schaffen. So effektiv wie diese Abbildung in der Zusammenführung von relevanten regulatorischen Informationen jedoch ist, so eingeschränkt bleibt ihre Funktionalität für die Implementierung entsprechender Präventionsmaßnahmen, wenn es bei einer reinen Datenhaltung bleibt.

Hier geht es um die Nachhaltigkeit der Prozesse sowie den Nachweis der Einhaltung von ethischen und gesellschaftlichen Standards. Weitsichtige Unternehmen erkennen dies als den richtigen Ansatzpunkt, Trends der Digitalisierung gezielt einzubinden, um im Sinne der Nachhaltigkeit regelkonform zu agieren und nebenbei Synergieeffekte für mehr Resilienz zu erreichen. Der digitale Zwilling gewinnt somit an essenzieller Bedeutung für Unternehmen, um Regelkonformität und Operabilität im Gleichklang sicherzustellen.

Der Gipfel der Transformation

Der Weg dahin ist jedoch kein Kinderspiel – ein digitaler Zwilling in einer einzelnen Einheit ist stark in seinen Anwendungsmöglichkeiten beschränkt. Er birgt somit also ebenfalls einen Imperativ, sich zukünftig mit der strategischen Ausrichtung einer vernetzten IT-Infrastruktur auseinandersetzen, welche diverse Märkte und Dienstleister berücksichtigt. Moderne Liefernetzwerke mit ihren verknüpften Dienstleis-

tungen und Transportwegen unterliegen einem hohen Einfluss wechselnder Rahmenbedingungen, welche im schlimmsten Fall zu Totalausfällen führen können. Die Bildung von Partnerschaften und die gemeinsame Kollaboration bieten naheliegende Optionen, auf alternative Routen und Sourcing zurückzugreifen und eine hohe Flexibilität der Lieferkette zu gewährleisten. Der digitale Zwilling kann dabei unterstützen, präventiv zu agieren und Partnersysteme zu integrieren. Der Aspekt der technischen Umsetzung bleibt hierbei unabdingbar: Interoperabilität ist das Schlagwort der Stunde. Für eine effektive Zusammenführung und die Garantie der Handlungsfähigkeit eines digitalen Zwillings gilt es in erster Linie, eigene digitale Systeme auf einen funktionsfähigen Standard auf- und auszubauen. Je früher, desto besser – die Digitalisierung macht hier keinen Stopp. In der Zukunft warten neue Herausforderungen. Unternehmen sollten das Lieferkettengesetz folglich als Mittel zum eigenen Zweck sehen, eine funktionale, digitale Grundlage aufzubauen, um auch zukünftig weiterführende Transformationsprozesse zu bewältigen.

Der digitale Zwilling als Enabler der ‚Triple Transformation‘

Die aktuellen Trends und Entwicklungen führen zu großem Handlungsdruck innerhalb der Logistik. Die Erwartungen an die Akteure, entlang der Supply Chain geeignete Antworten auf die entstehenden Anforderungen zu finden, steigen dabei stetig an. Dies bedeutet eine grundlegende Verschiebung des eigenen Rollenverständnisses - von effizienzorientierten Umsetzern hin zu innovativen Gestaltern und Lösungsanbietern. Somit eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Erweiterung des eigenen Geschäftsmodells und zur Erschließung ergänzender Produkte und Leistungen. Flexibilität und Geschwindigkeit werden zu zentralen Gestaltungselementen funktionaler Lieferketten in volatilen Handelswelten. In der Folge wandeln sie sich zunehmend zu dynamischen Liefernetzwerken. Das erfordert ein Umdenken in der Strategie und Steuerung von Organisationen. Entscheider müssen sich zentralen Fragen stellen: Wie wird sich unser Betriebsmodell ändern? Welche Märkte und Liefer-

netze sind in Zukunft relevant? Wo kann ich wertstiftende, neue Geschäftsmodelle erweitern oder ergänzen? Welche Möglichkeiten bieten die bestehende Infrastruktur und IT-Systeme, und haben sie Anpassungsbedarf, um langfristige Veränderungen zu unterstützen?

Ein digitaler Zwilling der Lieferkette bietet daher einen geeigneten Startpunkt, den Herausforderungen der ‚Triple Transformation‘ mit ihren Trendbewegungen Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Resilienz gerecht zu werden. Da diese allesamt von externen Einflüssen gelenkt werden, liegt es an den Unternehmen selbst, mit wirksamen Maßnahmen und Strategien gegenzusteuern. Ein digitaler Zwilling vermag es, diese volatilen Strömungen zu managen. Neben der Implementierung einzelner Maßnahmen bietet ein ganzheitliches digitales System die Möglichkeit, übergreifende Prozesse effizient zu steu-

ern und auf externe Marktbewegungen auszurichten. Jedoch wird es auch hier stetigen Ausbaubedarf an der Transformation der gesamten Wertschöpfungskette geben. Ein ausgereifter digitaler Zwilling, welcher unterschiedliche Betrachtungshorizonte berücksichtigt, kann aber ein solides Fundament für eine zukunftsgerichtete und wettbewerbsfähige Transformation der eigenen Organisation sein. Neben der Optimierung interner Prozesse ist es Unternehmen somit möglich, in einem stark regulierten Umfeld gesetzeskonform zu agieren, auf externe Geschäftsfelder Einfluss zu nehmen und in Richtung der Kunden nachweisbare Nachhaltigkeit zu zeigen. Eine durchdachte Roadmap, erfahrene Service-Partner und etablierte Best Practices in der Branche unterstützen dabei, Prioritäten festzulegen und die neue IT-Strategie erfolgreich umzusetzen.



Tobias Götz, Managing Partner KPS AG

Tobias Götz ist Managing Partner der KPS AG und verantwortet die Supply Chain Management Practice mit über 100 Mitarbeitern. Mit mehr als 25 Jahren Erfahrung mit SAP und seiner >20 jährigen Führungserfahrung, führt er als Senior SCM und SAP Experte globale Implementierungsprojekte von SAP Modulen im Bereich des Supply Chain Managements zum Erfolg. Darüber hinaus hat er umfangreiche Erfahrungen im Projekt und Programmmanagement von Großprojekten.

Die Management Summary zur Hauptstudie „Triple Transformation: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Resilienz als Leitlinien zukunftsfähiger Wertschöpfungsketten“ kann ebenso wie weitere Whitepaper abgerufen werden unter www.bvl-trends.de.

Bundesvereinigung Logistik e.V.

Schlachte 31

28195 Bremen

www.bvl.de