



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Hamburg

DIGITAL
▶VORAUSS

LEITFADEN



ADAPTIVES AUFTRAGSMANAGEMENT IN DER SUPPLY CHAIN –

WIE SIE IHRE LIEFERTREUE UND -FLEXIBILITÄT ERHÖHEN

Mittelstand-
Digital

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ADAPTIVES AUFTRAGSMANAGEMENT IN DER SUPPLY CHAIN

WIE SIE DURCH EINE TRANSPARENTE SUPPLY CHAIN IHRE LIEFERTREUE UND -FLEXIBILITÄT ERHÖHEN

Logistische Zielgrößen wie Liefertreue und Lieferzeit sind essentielle Wettbewerbsfaktoren geworden, mit dem sich Unternehmen vom Markt differenzieren können und müssen. Aus diesem Grund ist ein effektives und effizientes Auftragsmanagement eine Grundvoraussetzung für Ihren unternehmerischen Erfolg. Doch die Effizienz Ihres Auftragsmanagements wird auch in hohem Maße von Ihren Lieferanten und Kunden¹ beeinflusst.

Die heute weitverzweigten Supply Chains weisen dabei große Herausforderungen auf: Hohe Sicherheitsbeständen, um scheinbar plötzliche Bedarfs- oder Lieferschwankungen zu decken, Terminverletzungen wegen Fehllieferungen oder lange Auftragsbestätigungszeiten aufgrund manueller Baubarkeitsprüfungen und langer Kommunikationswege. Dies sind nur einige Beispiele für die Herausforderungen des Supply Chain Managements.

Dieser Leitfaden zeigt auf, wie Ihnen eine transparente, vernetzte Supply Chain bei der Bewältigung dieser Herausforderungen helfen kann. Als Beispiel finden Sie in diesem Leitfaden eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Einführung von Adaptivem Auftragsmanagement in Ihrer Supply Chain. Was Adaptives Auftragsmanagement ist, wie es Ihnen bei der Erhöhung der Reaktionsfähigkeit Ihrer Lieferkette helfen kann und welche Voraussetzungen Sie dafür zunächst schaffen müssen, erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

1 | Bei personenbezogenen Bezeichnungen wurde nur die männliche Form gewählt. Dies ist nicht geschlechtsspezifisch gemeint, sondern geschah ausschließlich aus Gründen der besseren Lesbarkeit.

INHALTSVERZEICHNIS

EINS	Herausforderungen des Supply Chain Managements.....	04
ZWEI	Was ist Adaptives Auftragsmanagement?.....	07
DREI	Adaptives Auftragsmanagement in der Supply Chain.....	08
VIER	Wo stehen Sie?	10
FÜNF	Wo wollen Sie hin?.....	11
SECHS	Ihr Weg in die transparente Supply Chain	13
	6.1 Projektplanung	13
	6.2 Unterstützung Ihrer Partner	14
	6.3 Wahl des Kommunikationsprotokolls.....	14
	6.4 Implementierung von Schnittstellen.....	15
	6.5 Validierung.....	15
SIEBEN	Praxisbeispiel.....	17
	7.1 Ziele	18
	7.2 Herausforderungen	18
	7.3 Umsetzung.....	18
ACHT	Fazit	20
NEUN	Literatur	21
ZEHN	Über Mittelstand-Digital	24
ELF	Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg	26
ZWÖLF	Impressum	27

EINS

HERAUSFORDERUNGEN DES SUPPLY CHAIN MANagements

AUFSTIEG UND FALL NOKIAS

Um die Jahrtausendwende überholte Nokia in der Mobiltelefonsparte die Konkurrenz und war von 1998 bis 2011 der weltgrößte Mobiltelefonhersteller. Die Entwicklung des Smartphones verschlief das Unternehmen aber: der Marktanteil Nokias bei den Mobiltelefonen betrug 2015 nur noch etwa 5%.

Die weltweite Vernetzung von Kunden und Anbietern durch Globalisierung und Internet hat zu einer Zunahme des Wettbewerbsdrucks geführt. Der Kunde von heute ist anspruchsvoll und über Produkte, Alternativen und Qualitätsmerkmale bestens informiert. Er erwartet ein individuelles Produkt, das auf seine Bedürfnisse zugeschnitten ist [GH10]. Nicht nur die Qualität des Produktes spielt für ihn eine Rolle, sondern auch logistische Wettbewerbsfaktoren wie Liefertreue und Lieferzeit. Für den gut informierten Kunden von heute muss ein qualitativ hochwertiges Produkt zuverlässig und schnell verfügbar sein.

Dabei sind Kunden heute aufgrund der Informationsfülle und einem globalen Markt wesentlich schwerer zu lesen. Welche Produktkriterien dem Kunden beim Kauf wichtig sind, kann sich während der Informationsbeschaffung mehrfach ändern, was für Hersteller und Händler zu einer Herausforderung wird. Mit Marktentwicklungs- und Prognosestudien versuchen Unternehmen und Wirtschaftsberatungen die Trends und Märkte von morgen zu bestimmen [BEE09]. Da sich Kundenverhalten allerdings nicht leicht vorhersehen lässt, ist dort immer Spielraum für verpasste Chancen, wie Nokia am Beispiel Smartphones erfahren hat. Auch Verkaufsförderungsaktivitäten können, müssen aber nicht, für kurzfristige Nachfrageschübe sorgen.

Soll die Nachfrage jederzeit bedient werden können, gibt es einen effektiven Weg, dies zu errei-

chen: Hohe Sicherheitsbestände auf jeder Stufe der Supply Chain. Doch dass Effektivität nicht gleich Effizienz ist, zeigt sich in diesem Fall besonders, denn die hohen Bestände kommen zu ebenso hohen Kosten, die der eingangs beschriebene Kunde nicht bereit ist zu tragen. Wozu diese Art der Planung führen kann, veranschaulicht der seit den 1990er Jahren bekannte Bullwhip Effekt.

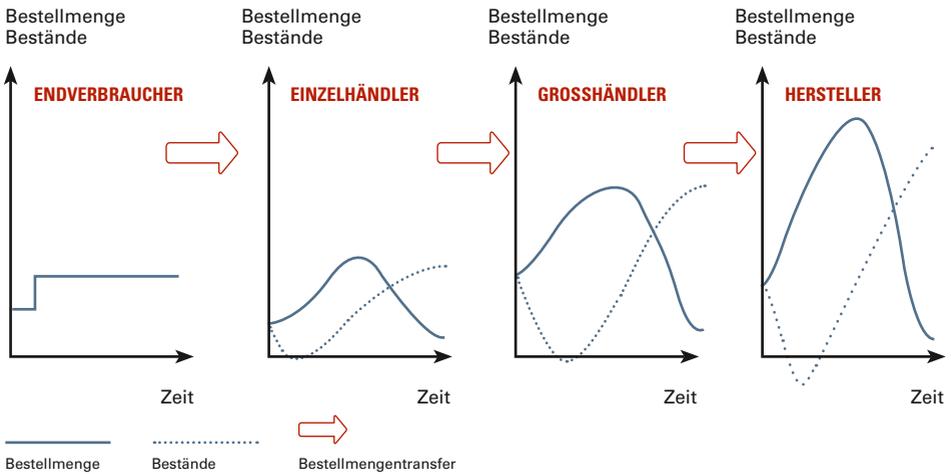


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung des Bullwhip Effektes

Abbildung 1 beschreibt den Bullwhip Effekt in einer vereinfachten Darstellung. Eine Gruppe von Kunden entscheidet sich entgegen der Absatzprognosen des Einzelhändlers dafür ein Produkt zu bestellen, die um 10% erhöhte Nachfrage pendelt sich nach den Bestellungen aber wieder auf eine Konstante ein. Der Einzelhändler gibt den unerwarteten Bedarf über seine Bestellung an den Großhändler weiter, der diese wiederum dem Hersteller weitergibt. Dass sich die Nachfrage in der Zwischenzeit wieder normalisiert hat und nicht weiter steigt, erfahren der Großhändler und Hersteller erst später. In der Folge kommt es zu einer peitschenartigen Bewegung der Bestellmenge, die auf der falschen Annahme fußt, die Nachfragesteigerung sei langfristig. Keiner der Supply Chain Teilnehmer möchte potenziellen Umsatz verloren geben und erhöht seine Produktion um bis zu 40%. Bis zur nächsten Bestellung des Einzelhändlers, werden Überbestände in der Supply Chain aufgebaut [Wern13].

WAS IST „TIER“?

Tier ist die englische Bezeichnung für eine Lieferstufe in der Supply Chain. Der First Tier-Lieferant liefert direkt an den Produzenten. Der Second Tier-Lieferant liefert an den First Tier-Lieferanten usw. [BKPS17].

Die Gründe für diesen Effekt liegen in der fehlenden Bedarfstransparenz und in der sukzessiven Auftragseinplanung über die Supply Chain. Bestellinformationen werden nur mit zeitlichem Verzug an die Lieferanten weitergegeben, wodurch diese nie das aktuelle Marktgeschehen kennen. Nachfrageänderungen beim Einzelhändler führen nicht direkt zu einer Produktionsanpassung der vorgelagerten Lieferanten, was zu einer Über- oder Unterproduktion führt [Wern13].

Um in Märkten mit volatiler Nachfrage effizient und bedarfsgerecht handeln zu können, müssen alle Supply Chain-Teilnehmer zusammenarbeiten und Bedarfsinformationen kontinuierlich austauschen. Nur so kann die Produktion sofort an die aktuellen Bedarfe angepasst werden. Als Voraussetzung dafür muss das Auftragsmanagement jedes Teilnehmers in der Lage sein, kurzfristig die Bedienbarkeit von veränderten Bedarfen des jeweiligen Kunden zu bewerten, diese ggf. in die Produktion einzuplanen und konkrete Liefertermine zu nennen.

Das Konzept des Adaptiven Auftragsmanagements, das im nächsten Kapitel vorgestellt wird, unterstützt Unternehmen genau dabei und beschreibt den Austausch von aktuellen Bedarfs- und Lieferinformationen zur simultanen und marktgerechten Auftragseinplanung über die gesamte Supply Chain.

ZWEI

WAS IST ADAPTIVES AUFTRAGSMANAGEMENT?

Die effektive und effiziente Umsetzung des Auftragsmanagements stellt ein Schlüsselement für Ihren unternehmerischen Erfolg dar. Gerade in volatilen Marktumgebungen ist es von hoher Bedeutung, unmittelbar auf schwankende Parameter wie Liefermengen und -termine von Lieferanten, Kundenwunschtermine oder Ressourcenkapazitäten reagieren und so das Lieferversprechen gegenüber dem Kunden halten zu können. Hierbei unterstützt Sie das Konzept des Adaptiven Auftragsmanagements (ADAM), welches adaptiv Aufträge auf Ressourcen in einem Produktionssystem einplant. Es ist in der Lage nahezu **in Echtzeit** durch Umplanung von Ressourcenbelegungen **auf Veränderung von Parametern** mit dem Ziel zu **reagieren**, die Ressourcen jederzeit vollständig auszulasten. Damit wird der Planungsaufwand in unbeständigen Umgebungen verringert und die Durchlaufzeit bei gleichmäßiger Auslastung reduziert. In Summe führt das Konzept zu einer **drastischen Erhöhung der Reaktionsfähigkeit des Auftragsmanagements**. Wie sich Ihre Planung mit ADAM dynamisch an sich ändernde Rahmenbedingungen anpasst, können Sie im Leitfaden „Adaptives Auftragsmanagement“² nachlesen.



Abbildung 2: Leitfaden „Adaptives Auftragsmanagement“



2 | <https://kompetenzzentrum-hamburg.digital/angebot/downloads/128-leitfaden-adaptives-auftragsmanagement>

DREI

ADAPTIVES AUFTRAGSMANAGEMENT IN DER SUPPLY CHAIN

Setzt ein Unternehmen ADAM ein, hat es dank der damit hergestellten **Transparenz** zu jeder Zeit Wissen über

1. die konkreten **Teilebedarfe** mit Bedarfstermin und -menge im Inbound, sowie
2. die voraussichtlichen **Liefertermine und -mengen** der produzierten Waren oder Dienstleistungen im Outbound.

Diese Informationen werden über eine Schnittstelle im Inbound an Lieferanten und im Outbound an Kunden weitergeleitet. Setzen diese Unternehmen auch ADAM zur Auftragseinplanung ein, übernehmen sie die empfangenden Bedarfe bzw. Liefertermine als neue Planungsparameter in ihre jeweilige Planung. **Abbildung 3** zeigt den Ablauf in einer beispielhaften Supply Chain, bestehend aus einem Produzenten, einem First Tier-Lieferanten und einem Second Tier-Lieferanten. Der Produzent produziert mit Baugruppen, die er vom First Tier-Lieferanten bezieht, Produkte für den Endkunden. Der First Tier-Lieferant produziert diese Baugruppen wiederum mit Teilen, die er vom Second Tier-Lieferanten erhält.

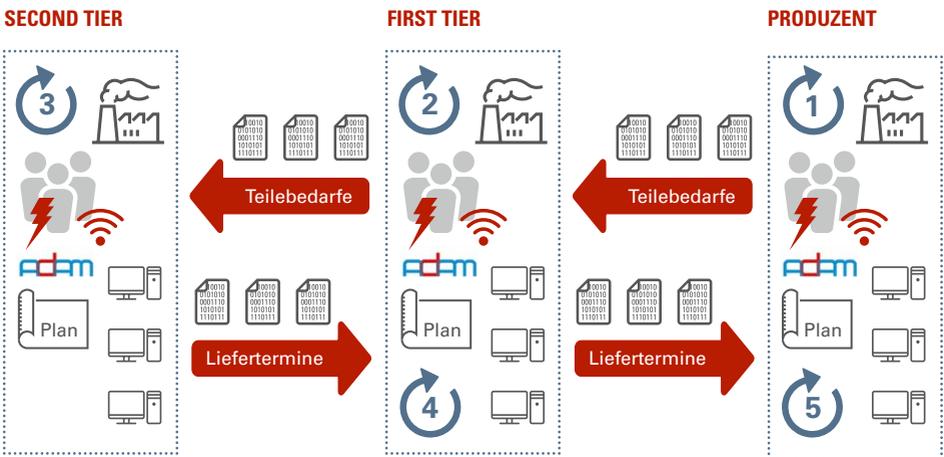


Abbildung 3: Bedarfs- und Lieferabgleich mit ADAM in der Supply Chain

Das ADAM jedes Supply Chain Teilnehmers übernimmt eingehende Bestell- bzw. Lieferdaten unmittelbar in die Planung und ermittelt auf Grundlage dieser Daten einen neuen Produktionsplan auf Basis der aktuellen Ist-Situation in der eigenen Produktion. Aus diesem Plan werden wiederum die ggf. veränderten Teilebedarfe für den Lieferanten entnommen und an diesen übertragen. Dieser automatisierte Bedarfsabgleich erfolgt zunächst entlang der Supply Chain herunter bis zum Last Tier-Lieferanten. Dessen ADAM plant die Bedarfe nun ein und teilt seinem Kunden die tatsächlich realisierbaren Lieferungen mit. Der Kunde übernimmt die Lieferdaten in seine Planung, aus der er wiederum die tatsächlich realisierbaren Lieferungen für seinen Kunden ermittelt. Dieser automatisierte Lieferabgleich erfolgt entlang der Supply Chain herauf bis zum Produzenten. Am Ende steht beim Produzenten ein der aktuellen Nachfragesituation angepasster Produktionsplan, für dessen Abarbeitung die Lieferungen aller benötigten Baugruppen zugesichert sind.

Die so realisierte **Simultanplanung erhöht die Bedarfstransparenz** für alle Supply Chain Teilnehmer. Die sofortige Anpassung der Ressourcenplanung an die aktuelle Bedarfssituation führt auf Märkten mit volatiler Nachfrage zu einer **deutlichen Reduktion der Auftragsdurchlaufzeit** sowie **Erhöhung der Liefertreue** bei weitestgehendem **Verzicht auf hohe und teure Bestände**. Die verkettete Produktionsplanung eröffnet die Möglichkeit der sekundenschnellen Prüfung von Kundenanfragen. Mittels Szenarien kann ein angefragter Auftrag bis zum letzten Lieferanten eingelastet werden und damit ein belastbarer Liefertermin genannt werden. Auf diese Weise wird die **Auftragsbestätigungszeit drastisch reduziert**.

WAS SIND SZENARIEN?

Die Szenario-Analyse ist ein Planungsverfahren, bei dem im Sinne einer Was-Wäre-Wenn-Überlegung die Folgen möglicher Ereignisse simuliert und verglichen werden. So lassen sich Auswirkungen auf das Gesamtsystem vorzeitig abschätzen. [Sch13]

VIER

WO STEHEN SIE?

Die Implementierung von ADAM zum automatisierten und echtzeitnahen Liefer- und Bedarfsabgleich über Ihre komplette Supply Chain ist ein hochkomplexes Projekt, das das **Vertrauen und die enge Zusammenarbeit** zwischen allen beteiligten Unternehmen erfordert. Üblicherweise wird ein solches Projekt von einem Supply Chain Teilnehmer initiiert. Häufig ist dies der Produzent, aber auch als Lieferant können Sie diese Innovation anstoßen. Es ist nicht davon auszugehen, dass alle Ihre Partnerunternehmen bereits automatisiert und echtzeitnah Teilebedarfe und Liefertermine und -mengen ermitteln können. Als Projektinitiator sollte Ihr Unternehmen daher in jedem Fall **mit gutem Beispiel vorangehen** und diese Fähigkeit mitbringen. Hierzu bietet sich der innerbetriebliche Einsatz von ADAM an, der in Kapitel 3 skizziert ist. Die umfangreichen, dafür nötigen Vorarbeiten, wie die Aufnahme Ihrer eigenen Prozess- und IT-Systemlandschaft sowie eine fundierte Stammdatenpflege, werden in dem dort verlinkten Leitfaden „Adaptives Auftragsmanagement“ detailliert beschrieben.

Sobald Sie diese Vorarbeiten erledigt haben, gilt es Ihre **Supply Chain zu dokumentieren**. Ihre First Tier-Lieferanten und direkten Kunden werden Sie vermutlich kennen, doch auch Störungen oder andere unerwartete Umwelteinflüsse bei Sublieferanten oder Kunden Ihrer Kunden können Liefer- bzw. Bedarfsschwankungen auslösen, die Ihr Unternehmen direkt betreffen. Aus diesem Grund müssen Sie im Idealfall **alle Unternehmen vom LastTier-Lieferanten bis zum Endkunden** identifizieren.

FÜNF

WO WOLLEN SIE HIN?

Obwohl der maximale Nutzen einer vernetzten Supply Chain bei der Teilnahme aller Unternehmen der Supply Chain erzielt werden kann, steigt der **Koordinations- und Überzeugungsaufwand** mit jedem zusätzlichen Teilnehmer erheblich. Vor dem Projektstart sollten Sie daher festlegen, in welche Tiefe und Breite Sie das Initialprojekt sowohl lieferanten- als auch kundenseitig ausweiten wollen. Stellen Sie sich deshalb die folgenden Fragen:

KUNDEN

- Hat der Kunde starke Nachfrageschwankungen? Halten Sie für den Kunden hohe Bestände an Endprodukten vor?
 - Für Kunden mit starken Nachfrageschwankungen werden Sie für eine hohe Liefertreue wahrscheinlich hohe Bestände vorhalten. Hier liegt ein großes Potenzial für Effizienzsteigerungen.
- Gibt es Strafen für Fehllieferungen?
 - Auch Vertragsstrafen für Fehllieferungen sind eine hohe Motivation für eine transparentere, überbetriebliche Planung.

LIEFERANTEN

- Wie lang ist die durchschnittliche Auftragsbestätigungszeit?
 - Tage- oder wochenlange Auftragsbestätigungszeiten durch Ihre Lieferanten reduzieren Ihre Reaktionsfähigkeit und Lieferflexibilität gegenüber Ihren Kunden. Hier liegt ein großes Potenzial für Effizienzsteigerungen.
- Wie hoch ist die Liefertreue des Lieferanten?
 - Hat Ihr Lieferant Probleme mit seiner Liefertreue, kann ihm eine bessere, automatisierte Auftragsplanung helfen, realistischere Liefertermine zu nennen. Das hilft auch Ihnen.
- Wie hoch wäre Ihr Umsatzverlust bei Fehllieferungen?
 - Im Rahmen einer Risikoanalyse finden Sie heraus, der Ausfall welcher Baugruppen oder Teile die Baubarkeit der meisten Produkte gefährden würde. So ermitteln Sie, welche Ihrer Lieferanten das größte Risikopotential haben. Diese Lieferanten sollten auf jeden Fall als erstes ins Boot geholt werden.

GENERELL

- Ihr persönliches Vertrauen zum Unternehmen und den Entscheidungsträgern
- Die von Ihnen eingeschätzte Kooperationsbereitschaft des Unternehmens

Es ist zu erwarten, dass Ihre Kunden und Lieferanten Vorbehalte haben werden. Sie könnten Ihre Autonomie gefährdet sehen und die Befürchtung haben, zu viel von sich preisgeben zu müssen. Die häufigsten Bedenken und ihre Gegenargumente sind in der [Tabelle 1](#) aufgeführt.

BEDENKEN	GEGENARGUMENTE
Lieferanten müssen ihre kompletten Kapazitäten offenlegen.	Wie bei manuellen Lieferanfragen, stellt das Kundensystem lediglich eine Bestellanfrage, auf die das Lieferantensystem mit einem möglichen Liefertermin antwortet. Die Ermittlung dieses Termins basiert zwar auf der aktuellen Kapazitätsauslastung, diese muss und wird jedoch nicht mit übertragen.
Lieferanten müssen alle ihre weiteren Kunden offenlegen.	Andere Kundendaten werden nicht übertragen. Im Outbound werden lediglich Liefertermine und -mengen übertragen.
Über gezielte Kapazitätsabfragen werden Einkaufspreise beim Lieferanten gedrückt.	Bedarfe beim Kunden entstehen durch konkrete Produktionsaufträge oder Szenarien. Lieferanfragen werden nur auf dieser Basis versendet und können nicht manuell erstellt werden. Technische Maßnahmen verhindern die Manipulation der ausgehenden Lieferanfragen, mit denen versucht werden könnte, gezielt die verfügbare Kapazität eines Lieferanten herauszufinden.

Tabelle 1: Die häufigsten Bedenken gegen vernetzte Supply Chains und Gegenargumente

Es ist Ihre Aufgabe, die Vorteile der vernetzten Supply Chain Planung darzustellen und die Unternehmensvertreter mit den oben genannten Argumenten zu überzeugen.

Die Implementierung im eingeschränkten Unternehmenskreis bietet sich an, um erste **Erfahrungen zu sammeln**, Verbesserungspotenziale zu identifizieren und Verbesserungen umzusetzen. Nach einer gewissen Zeit nachhaltig reibungsloser Zusammenarbeit sind sicher auch die teilnehmenden Unternehmen von den Vorteilen des Systems überzeugt. Damit haben Sie **Fürsprecher** gewonnen, die mit ihren positiven Erfahrungen weitere Sublieferanten und Kunden zum Einstieg überzeugen und **Skepsis abbauen** können. Auf diesem Weg können Sie nach und nach Ihre ganze Supply Chain vernetzen und den **maximalen Nutzen** einer vernetzten Supply Chain **erzielen**.

SECHS

IHR WEG IN DIE TRANSPARENTE SUPPLY CHAIN

Die Implementierung einer transparenten Supply Chain mit automatisierten und echtzeitnahen Bedarfs- und Lieferabgleichen ist ein hochkomplexes und langwieriges Projekt, das eine Unterteilung in mehrere Teilprojekte erfordert. Diese Teilprojekte sind im Folgenden im Sinne einer Schritt-für-Schritt-Anleitung beschrieben.

6.1 Projektplanung

Holen Sie die von Ihnen für ein Initialprojekt ausgewählten Kunden- und Lieferantenunternehmen an einen Tisch und **überzeugen Sie sie von den Vorteilen** einer transparenten, vernetzten Supply Chain. Sobald alle Unternehmen an Bord sind, müssen Sie einen Projektplan aufstellen, der Zeiten für die vorbereitenden Aufgaben in den einzelnen Unternehmen einplant. Da die Voraussetzungen und die Entwicklungsgeschwindigkeit Ihrer Partner unterschiedlich sein werden, empfehlen wir Ihnen den Einsatz **agiler Projektmanagement-Methoden**. Hierzu verweisen wir auf den Leitfaden „Projektmanagement für KMU in Zeiten der Digitalisierung“³ unseres Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrums, der Ihnen die ersten Schritte in Richtung eines auf Ihre Bedürfnisse und die geänderten Anforderungen der Digitalisierung zugeschnittenen Projektmanagements in Ihrem Unternehmen erleichtert.



Abbildung 4: Leitfaden „Projektmanagement für KMU in Zeiten der Digitalisierung“



3 | <https://kompetenzzentrum-hamburg.digital/angebot/downloads/133-leitfaden-projektmanagement>

6.2 Unterstützung Ihrer Partner

Bevor Liefer- und Bedarfsdaten zwischen Ihnen und Ihren Partnern ausgetauscht werden können, müssen Ihre Partner zunächst einmal die Fähigkeit entwickeln, auf Basis der aktuellen Ist-Situation echtzeitnah Teilebedarfe sowie Liefertermine und -mengen ermitteln zu können. Unterstützen Sie sie dabei, indem Sie sie **an Ihren Erfahrungen teilhaben lassen**. Damit können Sie die Weiterentwicklung Ihres Partners beschleunigen, was in Ihrem Sinne ist.

6.3 Wahl des Kommunikationsprotokolls

Im Verbund mit Ihren Partnern sollten Sie sich auf ein Kommunikationsprotokoll einigen, welches für die Übermittlung von Bestell- und Lieferdaten zwischen den Unternehmen genutzt wird. Bei der Auswahl des Protokolls sollten Sie auf eine **einfache Implementierung, weite Verbreitung und Zuverlässigkeit** achten. Insbesondere bei der Kommunikation in Supply Chains ist es wichtig, dass Nachrichten den oder die Empfänger exakt einmal erreichen. So werden doppelte Bestellanfragen oder verloren gegangene Anfragen bzw. Antworten vermieden.

Neben HTTP und CoAP (Constrained Application Protocol) empfiehlt sich hier beispielsweise das MQTT-Protokoll. Mit MQTT können Sie die Daten in Form von Nachrichten mit bestimmten Themen (Topics) versenden und empfangen. Die Themen sind hierarchisch aufgebaut und können mit detaillierter Unterteilung abonniert werden. Ein mögliches Thema eines Produzenten wäre „bedarfe/lieferant_1“, welches vom Lieferanten 1 abonniert werden würde. Auch eine Abonnieerung von „bedarfe“ wäre möglich, dann würde der Abonnent z.B. auch Nachrichten auf dem Thema „bedarfe/lieferant_5“ empfangen [Ober17].

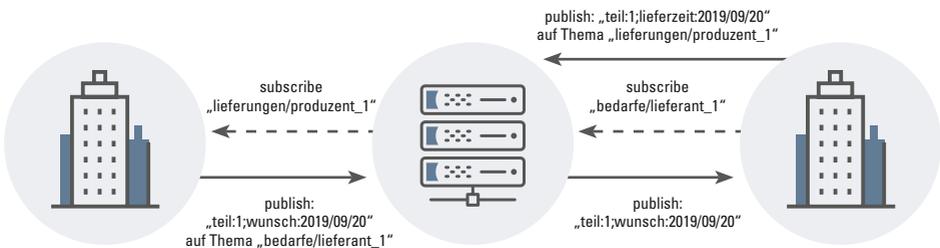


Abbildung 5: Ablauf der Kommunikation zwischen Produzenten und Lieferanten über MQTT

Für die Implementierung müssen Sie, einer Ihrer Partner oder ein Dritter einen MQTT-Broker, welcher zwischen Nachrichten-Publishern und -Empfängern vermittelt, zur Verfügung stellen. Auch um die Vertrauenswürdigkeit und Sicherheit der Kommunikation sicherzustellen, sollten Sie sich hierzu unbedingt **von einem IT-Dienstleister beraten lassen**. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin hat eine Checkliste⁴ entwickelt, um Ihnen die Suche nach dem richtigen IT-Dienstleister zu erleichtern.

WAS IST MQTT?

MQTT ist ein Publish-Subscribe-Protokoll, über welches Nachrichten mit einem Topic (Thema) versendet werden. Sender veröffentlichen (publish) Nachrichten an einen Broker (Makler). Empfänger abonnieren (subscribe) Themen beim Broker [Ober17].

6.4 Implementierung von Schnittstellen

Das Unternehmen, das Bedarfs- oder Lieferinformationen erhält, muss seine eigene Auftragseplanung auf Basis dieser neuen Informationen adaptieren. Hierzu muss eine geeignete Schnittstelle zu dem System, welches die echtzeitnahe Produktionsplanung (z.B. ADAM) im Unternehmen zur Verfügung stellt, entwickelt werden. Bei Nutzung des MQTT-Kommunikationsprotokolls löst eine Nachricht auf den abonnierten Topics eine Neuplanung unter Berücksichtigung der eingegangenen Informationen aus. Die so ermittelten Auswirkungen auf die Bedarfe bzw. Lieferungen können dann an die übrigen Kunden und Lieferanten weitergegeben werden.

6.5 Validierung

Damit **Fehllieferungen vermieden** werden, ist es von essentieller Bedeutung den Liefer- und Bestelabgleich zwischen jedem Kunden und jedem seiner

4 | <https://gemeinsam-digital.de/app/uploads/2018/04/check-06-den-richtigen-it-dienstleister-finden-web.pdf>



Lieferanten zu validieren. Es muss sichergestellt werden, dass zu jeder Zeit die für den aktuellen Produktionsplan benötigten Bedarfe korrekt sind und allen Lieferanten bekannt sind. Darüber hinaus müssen auch die Liefertermine und -mengen korrekt ermittelt und es muss sichergestellt sein, dass alle Kunden über jegliche Änderungen der Lieferdaten unmittelbar in Kenntnis gesetzt werden. Diese Schritte helfen die **Glaubwürdigkeit des Systems** zu erreichen und zu erhalten.

Um Ihnen die Einführung einer transparenten, vernetzten Supply Chain an einem Praxisbeispiel vorzustellen, wird auf den nächsten Seiten die Einführung bei den Unternehmen Groth Feinwerktechnik GmbH & Co. KG und Groth Luftfahrt- und Systemtechnik GmbH & Co. KG beschrieben.

SIEBEN

PRAXISBEISPIEL

Zusammen mit den Unternehmen Groth Feinwerktechnik GmbH & Co. KG (GFT) und Groth Luftfahrt- und Systemtechnik GmbH & Co. KG (GLS) setzt das Business Innovation Lab der HAW Hamburg – Konsortialpartner des Mittelstand 4.0-Kompetenzentrums Hamburg – neue Konzepte zur Optimierung des Informationsaustausches in überbetrieblichen Supply Chains um. Das Projekt befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Leitfadens in der Validierungsphase.

GFT deckt als Zulieferer die Herstellung hochpräziser Einzelteile und Baugruppen mit den Schwerpunkten rund um die Luftfahrt, Medizintechnik und optische Industrie ab. Das Schwesterunternehmen GLS ist als Zulieferer in der Luftfahrtindustrie auf die Entwicklung, Montage und den Vertrieb von Komponenten für Flugzeugtoiletten und -küchen spezialisiert. Zusammen beschäftigen beide Unternehmen ca. 130 Mitarbeiter. Da GLS einen Teil seiner Bauteilkomponenten bei GFT bestellt, befinden sich die beiden Firmen in einer gemeinsamen Supply Chain in einer Kunden-Lieferanten-Beziehung.

Gehen bei GLS Bestelländerungen oder neue Bestellungen mit kurzfristigem Lieferhorizont ein, können diese erst nach Prüfung der freien Kapazitäten sowohl bei GLS als auch beim zuliefernden GFT mit einem verbindlichen Liefertermin bestätigt werden. Da je nach Komplexität der Bestellung die Prüfung möglicher Liefermengen und -termine durch die zuliefernde GFT per Mail oder Telefon durchgeführt und eine Antwort vom Zulieferer abgewartet werden muss, kann die Zeitdauer vom Eingang der Bestellung oder des Bestelländerungswunsches bis zur verbindlichen Auftragsbestätigung mehrere Tage lang sein. Um reaktionsfähiger gegenüber ihren Kunden zu sein, möchte die GLS diese Auftragseinplanungszeit reduzieren.

7.1 Ziele

Die Anwendung von ADAM in der Supply Chain soll es ermöglichen, den Abgleich von Bedarfen, Beständen und benötigten Ressourcen zu automatisieren. Dadurch soll die Zeit von Kundenbestellungsingang bei GLS bis zur Produktionseinplanung bei GFT um 70 Prozent verkürzt werden.

7.2 Herausforderungen

Vor der Anwendung von ADAM in der Supply Chain müssen zunächst die Voraussetzungen geschaffen werden. Hierbei stehen vor allem die richtige Interpretation der Stammdaten, die digitale Abbildung der verketteten Produktionsabläufe, sowie die Anbindung an die IT-Infrastruktur im Vordergrund.

7.3 Umsetzung

Zunächst wird ein digitales Abbild, ein sogenannter digitaler Zwilling, der GLS-Fertigung erstellt. Der digitale Zwilling beinhaltet alle Arbeitsplätze, Arbeitspläne, Stücklisten und weitere Stammdaten, die für eine Einplanung von Fertigungsaufträgen benötigt werden. Im Rahmen einer Prozessanalyse werden diese Informationen aufgenommen. Zur Übernahme der Auftrags- und Stammdaten dient eine Schnittstelle zum bei GLS verwendeten ERP-System, über die die neuesten Daten importiert werden können. Auf Basis des digitalen Zwillings werden die Fertigungsaufträge, welche aus dem ERP-System von GLS übernommen werden, auf die Arbeitsplätze eingeplant. GLS wird eine Weboberfläche zur Verfügung gestellt, auf denen die aktuell eingeplanten Fertigungsaufträge übersichtlich dargestellt werden und die daraus resultierenden Bedarfe frühzeitig erkannt werden können.

Darüber hinaus soll ein digitaler Zwilling der GFT-Fertigung modelliert werden, welcher auf der vom ERP-System durchgeführten Fertigungsterminierung basiert. Dieser digitale Zwilling würde ein digitales Abbilden der Lagerzugänge an Fertigteilen, die für GLS zur Verfügung stehen, ermöglichen.

Die GLS-Disponenten könnten so mögliche Fertigungsaufträge einplanen, um einen belastbaren und somit dem Kunden kommunizierbaren Liefertermin zu erhalten. Im Hintergrund würde der Fertigungsauftrag in den digitalen Zwilling von GLS eingelesen, welcher dann in Sekunden mit dem digitalen Zwilling von GFT kommunizieren und realisierbare Liefertermine für die für den Fertigungsauftrag benötigten GFT-Teile zurückgeben würde. Dieser Abgleich geschieht dabei, ohne dass ein Austausch sensibler Daten bzw. ein Zugriff auf das jeweils andere ERP System gewährt werden muss.



Abbildung 6: Demonstrator ADAM^{SupplyChain}

ACHT

FAZIT

Die Einführung von adaptivem Auftragsmanagement in der Supply Chain ist ein sehr komplexes und umfangreiches Projekt, das die vertrauensvolle Zusammenarbeit verschiedener Akteure erfordert, die jeweils ihre eigenen Ziele, Fähigkeiten und Herausforderungen haben. Daher ist es angeraten, zunächst im eigenen Unternehmen ein echtzeitnahes, transparentes und bedarfsgesteuertes Auftragsmanagement zu etablieren. Mit positiven Erfahrungen aus der Anwendung kann anschließend eine überschaubare Anzahl von Kunden und Lieferanten identifiziert werden, mit denen gemeinsam ein Konzept für eine überbetriebliche Kooperation im Auftragsmanagement entwickelt werden kann.

Durch den Einsatz von adaptivem Auftragsmanagement in der Supply Chain gewinnen alle beteiligten Unternehmen Transparenz über die Bedarfe ihrer Kunden und Lieferkapazitäten ihrer Lieferanten. Denn auf unerwartete Schwankungen der Nachfrage oder der Produktionskapazitäten kann schnell und flexibel reagiert werden. So können einerseits Sicherheitsbestände und damit Kosten reduziert werden, andererseits verkürzen sich die Lieferzeiten und gewinnen dabei an Verbindlichkeit. Für alle Beteiligten können so entscheidende Wettbewerbsvorteile generiert werden.

Dieser Leitfaden bietet Ihnen eine Hilfestellung, die Optimierungspotenziale in Ihrer Supply Chain zu identifizieren und ihre Kunden und Lieferanten auf die erfolgreiche Einführung eines adaptiven Auftragsmanagements vorzubereiten.

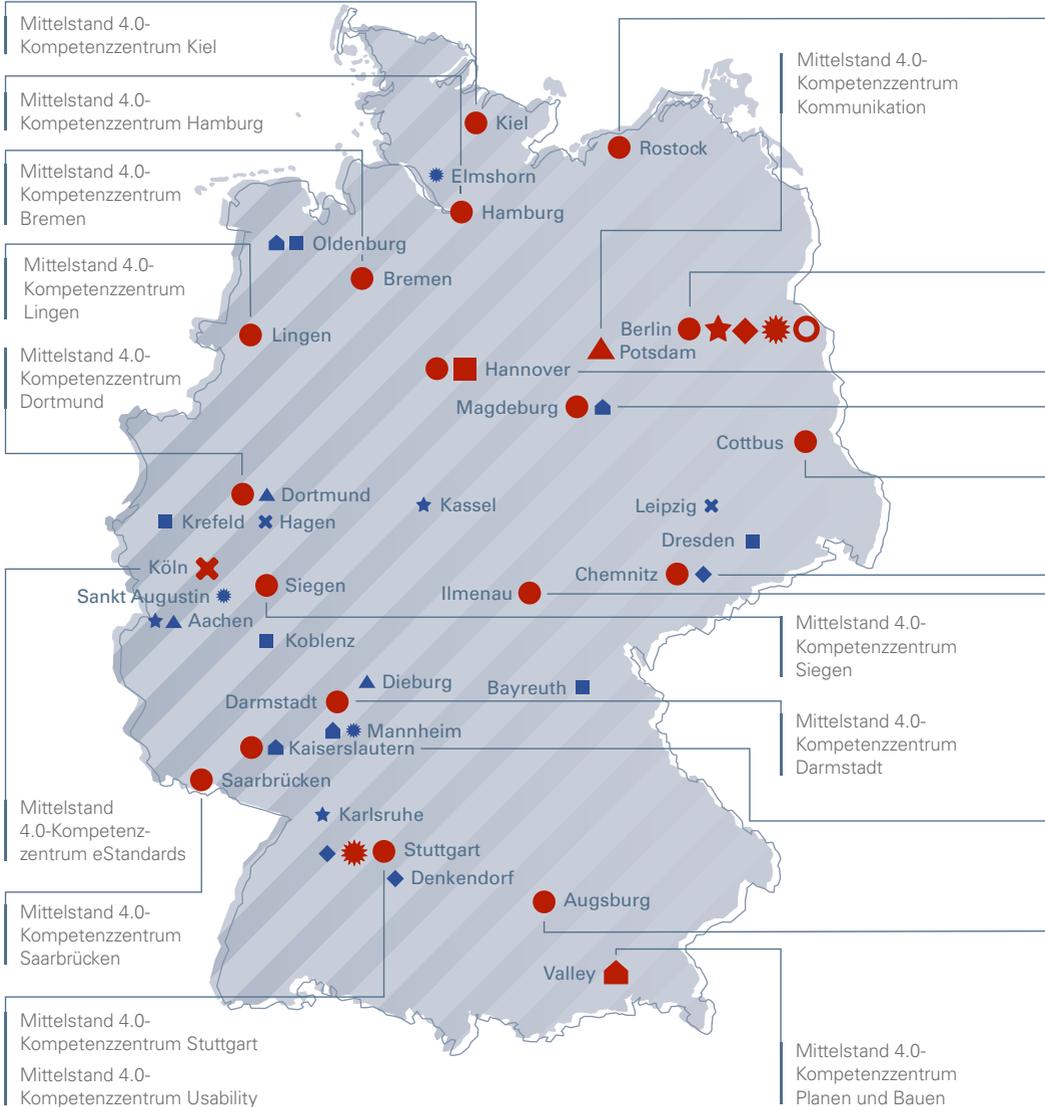
NEUN

LITERATUR

- [BEE09] Berekoven, Ludwig; Eckert, Werner; Ellenrieder, Peter:
Marktforschung – Methodische Grundlagen und praktische Anwendung.
Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009.
- [BKPS17] Bichler, Klaus; Krohn, Ralf; Philippi, Peter; Schneiderei, Frank:
Kompakt-Lexikon Logistik. Springer Gabler Verlag, Berlin Heidelberg, 2017.
- [GH10] Georgi, Dominik; Hadwich, Karsten – Management von Kundenbeziehungen:
Perspektiven – Analysen – Strategien - Instrumente. Springer Gabler Verlag,
Wiesbaden, 2010.
- [Ober17] Obermaier, Dominik: Sichere IoT-Kommunikation mit MQTT, Teil 1:
Grundlagen. Heise Online, [https://www.heise.de/developer/artikel/
Sichere-IoT-Kommunikation-mit-MQTT-Teil-1-Grundlagen-3645209.html](https://www.heise.de/developer/artikel/Sichere-IoT-Kommunikation-mit-MQTT-Teil-1-Grundlagen-3645209.html), 2017.
- [Sch13] Schuh, Günther; Stich, Volker (Hrsg.):
Logistikmanagement. Springer Vieweg Verlag, Berlin Heidelberg 2013.
- [Wern13] Werner, Hartmut:
Supply Chain Management. Springer Gabler Verlag, Berlin Heidelberg, 2013.

ZEHN

ÜBER MITTELSTAND-DIGITAL



- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Rostock

- Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin
- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Textil-vernetzt
- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft
- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Handel

- Kompetenzzentrum Digitales Handwerk
- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Hannover

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Magdeburg

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Cottbus

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Chemnitz

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Ilmenau

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum
Kaiserslautern

- Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Augsburg

- Kompetenzzentren der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“
- Kompetenzzentrum Digitales Handwerk
- ☀ Kompetenzzentrum Usability
- ★ Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft
- ◆ Kompetenzzentrum Textil vernetzt
- ✕ Kompetenzzentrum eStandards
- 🏠 Kompetenzzentrum Planen und Bauen
- ▲ Kompetenzzentrum Kommunikation
- Kompetenzzentrum Handel

- Regionale Schaufenster Digitales Handwerk
- ☀ Regionale Anlaufstelle Usability
- ★ Regionale Stützpunkte IT-Wirtschaft
- ◆ Regionale Schaufenster Textil vernetzt
- ✕ Offene Werkstätten eStandards
- 🏠 Regionale Anlaufstelle Planen und Bauen
- ▲ Regionale Schaufenster Kommunikation

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg ist eines von aktuell 26 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren bundesweit. Diese sind Teil der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“, die im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg richtet sich insbesondere an Unternehmen kleinerer und mittlerer Größe in der Metropolregion Hamburg und unterstützt diese auf ihrem Weg zur Digitalisierung von Prozessen und Produkten. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem Bereich Logistik.

Weitere Informationen finden Sie unter:
<https://www.kompetenzzentrum-hamburg.digital/>

Stand: Juli 2019

ELF

MITTELSTAND 4.0-KOMPETENZZENTRUM

Für kleine und mittlere Unternehmen bei Fragen und Herausforderungen der digitalen Transformation.

KONTAKT:

Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Hamburg
Rudolf Neumüller (Leiter)
c/o HKS Handelskammer Hamburg
Service GmbH

Adolphsplatz 1
20457 Hamburg
Tel.: +49 40 36138-263
kompetenzzentrum@hk24.de

PROJEKTPARTNER:

Konsortialführer des Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrums Hamburg
und zentraler Ansprechpartner für
Unternehmen ist die HKS Handelskammer
Hamburg Service GmbH.



WEITERES INFOMATERIAL FINDEN SIE HIER:

Online finden Sie unseren aktuellen
Flyer und weitere
Informationen.

QR-Code mit dem
Smartphone abschnappen



Weitere Projektpartner im Mittelstand 4.0-
Kompetenzzentrum Hamburg sind:

- Technische Universität Hamburg
- Helmut-Schmidt-Universität
- Hochschule für Angewandte
Wissenschaften
- Handwerkskammer Hamburg



www.kompetenzzentrum-hamburg.digital
www.facebook.com/digitalvoraushamburg



ZWÖLF

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

Prof. Dr.-Ing Axel Wagenitz Business Innovation Lab
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Für das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg

AUTOREN:

Prof. Dr.-Ing. Axel Wagenitz, M. Sc. Jan Fischer,
B. A. Martin Kokoschinski, M. Sc. Jean Philip Zimmermann
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Für das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg

GESTALTUNG:

LOCKVOGEL – Werbenest Hamburg
www.lockvogel-hamburg.de

DRUCK:

Beisner Druck GmbH & Co. KG

BILDNACHWEIS:

[kamonrat/stock.adobe.com](https://www.kamonrat.com) (1), [ijeab/stock.adobe.com](https://www.ijeab.com) (16)

AUFLAGE:

1. Auflage, 04/2020

Was ist Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Regionale Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital. Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de

www.kompetenzzentrum-hamburg.digital



MITTELSTAND 4.0-KOMPETENZZENTRUM HAMBURG

Adolphsplatz 1, 20457 Hamburg

Tel.: +49 40 36138-263, kompetenzzentrum@hk24.de