



Was wir vorhersagen, soll auch eintreffen!



## Die Datendrehscheibe - Der erfolgreiche Weg zur Digitalisierung //

*Max Fabrizious*

## Einleitung

Die Digitalisierung schreitet in Industrie und Handel stetig voran. Fachleute und Digitalisierungsexperten sind sich einig: Bereits in den nächsten Jahren werden sich – bisher noch separate – Geschäftsbereiche der Unternehmen und Partner-Unternehmen übergreifend weiter vernetzen. Produkte, Dienstleistungen und Prozesse werden immer stärker miteinander verknüpft und bauen auf einer gemeinsamen Datenbasis auf. Die Anforderungen an die Digitalisierung werden damit immer komplexer, da sie auch außerhalb der unternehmenseigenen Supply-Chain bei Kunden und Lieferanten greifen soll. Allerdings sind viele Unternehmen insbesondere im Mittelstand von der Vision der 1-Stück Fertigung und dem sich selbst steuernden Produkt innerhalb der kompletten Lieferkette noch weit entfernt. Laut der von der KfW Bankengruppe in Auftrag gegebenen Studie „Digitalisierung-im-Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen“ vom 18. August 2016 zählen nur knapp ein Fünftel (19 Prozent) der Unternehmen zu den Vorreitern der Digitalisierung. Die restlichen Firmen befinden sich entweder im Mittelfeld (49 Prozent) oder bilden das Schlusslicht (32 Prozent). Dabei sind im unteren Drittel noch nicht einmal digitale Prozesse wie z. B. ein unternehmensweites ERP oder die automatisierte Datenverarbeitung vorhanden. Selbst die Gruppe der führenden Unternehmen hat im Bereich der Digitalisierung laut der Studie noch deutliches Verbesserungspotential.

	Externe Digitalisierung	Interne Digitalisierung	Wissensbasis
1. Digitalisierungsstufe: Grundlegend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Stationäres Internet</li> <li>↗ Homepage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ PC</li> <li>↗ ERP</li> <li>↗ Automatisierte Datenverarbeitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Basiskompetenzen</li> </ul>
2. Digitalisierungsstufe: Vernetzte Information und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Mobiles Internet</li> <li>↗ Internetanwendungen für Information und Kommunikation</li> <li>↗ Externe Social Media (z. B. Blog)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Analyse großer Datenmengen</li> <li>↗ Cloud-Computing</li> <li>↗ Interne Social Media (z. B. Wiki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Strategie</li> <li>↗ Angepasste Organisation</li> <li>↗ Fortgeschrittene Kompetenzen</li> <li>↗ IT-Fachkräfte</li> </ul>
3. Digitalisierungsstufe: Vernetzte Produkte und Dienste	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Geschäftsmodelle basierend auf digitalen Produkten und Diensten</li> <li>↗ Apps</li> <li>↗ Industrie 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Industrie 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ FuE im Bereich eigener Anwendung digitaler Technologien und Geschäftsmodelle</li> </ul>

Anmerkung: die blass gedruckten Elemente wurden im Rahmen der Unternehmensbefragung nicht erhoben.

**Abbildung 1:** Stufen der Digitalisierung

Ganz gleich, welche Digitalisierungsstufe man betrachtet (Abbildung 1), die Grundlage bilden immer die im Unternehmen erzeugten Daten und deren Verarbeitung. Darüber hinaus ist die Vernetzung der Geschäftsprozesse sowohl vertikal als auch horizontal innerhalb der Supply Chain und außerhalb des Unternehmens entscheidend. Aber auch bei dieser Vernetzung spielen die anfallenden Daten und die daraus gewonnenen Informationen eine zentrale Rolle. Um diese korrekt zu erhalten und zum richtigen Zeitpunkt bei den Entscheidungsträgern vorzulegen, muss eine zentrale Datenbasis sowie die für die Verarbeitung der Daten notwendige Architektur in den Unternehmen aufgebaut werden. Eine solche Architektur und die damit verbundenen Möglichkeiten, Anwendungsfälle und Risiken werden im weiteren Verlauf des Papers anhand eines Beispiels näher erläutert.

## Schritt für Schritt zur Digitalisierung

Ein mittelständischer Lebensmittelproduzent hat die erste Digitalisierungsstufe erreicht. Jetzt sollen neue Services entwickelt und neue Datenquellen aus dem Produktionsprozess angebunden werden. Mittelfristig möchte das Unternehmen eine Plattform schaffen, die es den Mitarbeitern ermöglicht, eigene Ideen umzusetzen. Für die Entscheidungsträger innerhalb der Supply Chain im Unternehmen sollen aussagekräftige Analysen und Berichte erstellt



werden, um fundierte Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Unter anderem soll es möglich sein, die Mitarbeiter im Controlling über die aktuellen Kosten in der Produktion zu informieren oder den Einkauf über den tatsächlichen Materialverbrauch auf dem Laufenden zu halten. Man möchte sich nicht mehr ausschließlich auf die Produktionsplanung verlassen, die bei jedem unvorhergesehenen Ereignis, wie z. B. einem Stillstand oder einer neu definierten Kapazitätsplanung, bereits veraltet ist. Darüber hinaus erhofft man sich von der besseren Informationsversorgung einen Vorteil gegenüber der Konkurrenz im Hinblick auf die Reaktionsfähigkeit bei Kunden und Lieferanten. Durch die Konzentration der anfallenden Daten im Unternehmen sollen neue Services wie z. B. das Predictive Maintenance und Predictive Quality entstehen. Was gilt es dabei zu beachten und wie muss eine entsprechende Architektur aufgebaut werden?

## Beispiel Modellfirma - Ist-Zustand

Der mittelständische Lebensmittelproduzent, den wir hier als Beispielunternehmen konstruieren, ist klassisch in verschiedene Bereiche aufgeteilt:

- ↗ Einkauf
- ↗ Produktionsplanung
- ↗ Produktion
- ↗ Vertrieb
- ↗ Controlling/ Rechnungswesen
- ↗ HR
- ↗ Produkt- und Prozessentwicklung

Aktuell tauschen die genannten Bereiche nur unzureichend Informationen aus und die Mitarbeiter verlassen sich mehr auf ihr Bauchgefühl als auf fundierte Informationen. Hinzu kommt, dass der unregelmäßige und reaktive Informationsaustausch zu Qualitätsproblemen innerhalb der Lieferkette im Unternehmen führt. Bestellt ein Kunde unvorhergesehene Ware nach, gelangt diese Information nur verspätet an den Einkauf, was zu einem Engpass bei den Rohmaterialien führen kann, da die Lieferzeiten und Verfügbarkeiten des jeweiligen Lieferanten nicht berücksichtigt werden.

Produktionsausfälle, Stillstände oder auch die Um- und Neuplanung der Produktion werden sehr oft nur verspätet in die Bereiche Controlling, Einkauf und Vertrieb kommuniziert. Dadurch können Kunden und Lieferanten nicht rechtzeitig informiert werden, was negative Effekte auf Absatz und Planung hat. Darüber hinaus wird die Steuerung der Prozesse im Controlling erschwert, da sich Planzahlen ändern und diese Änderungen nur lückenhaft kommuniziert werden. Neben den genannten Problemen gibt es noch eine Reihe weiterer Schwierigkeiten, die meist mit fehlender oder verspäteter Kommunikation von Informationen zusammenhängen. Aus diesem Grund sollte eine geeignete Architektur zur Datenverarbeitung installiert werden, um den aktuellen Zustand zu verbessern.

## Daten an zentraler Stelle

Die Geschäftsleitung plant im ersten Schritt die umfassende Vernetzung aller Unternehmensbereiche. Ziel ist es, eine bereichsübergreifende Informationsversorgung und damit eine Prozessoptimierung zu etablieren. Die Schaffung einer unternehmensweiten Datenplattform bildet dazu die Basis. Um die Akzeptanz einer solchen Lösung zu sichern und die Kosten rechtfertigen zu können, soll zunächst ein Prozess umgestellt und implementiert werden. Das Motto hierbei lautet „Think big, act small“. Durch diese Vorgehensweise kann ein geeigneter Prozess in relativ kurzer Zeit umgestellt werden und der Nutzen wird für alle Beteiligten schnell erkennbar.

## Prozessumstellung anhand eines Beispiels

Um eine möglichst breite Akzeptanz in allen Bereichen des Unternehmens zu erreichen, wurde ein Prozess ausgewählt, der die meisten Abteilungen im Unternehmen tangiert. Dabei handelt es sich um eine Kundenbestellung mit anschließender Beschaffung der notwendigen Rohstoffe, die Produktion der Bestellung und deren Auslieferung sowie die darauffolgende Rechnungsstellung.

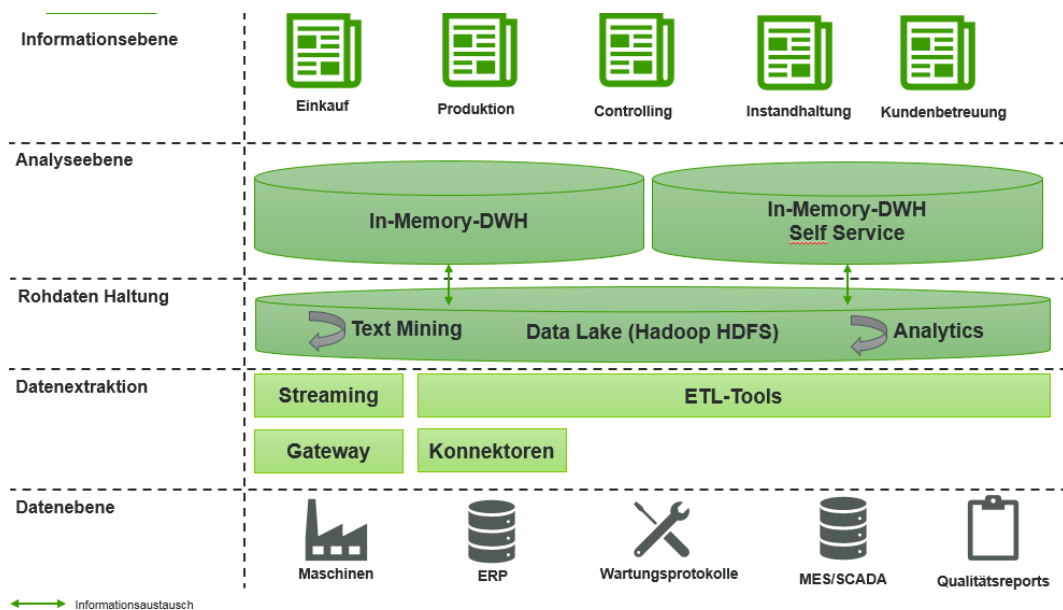
Bisher lief der Prozess vereinfacht ab:

1. Der Kunde gibt eine Bestellung auf.
2. Aufgrund der verfügbaren Lagermengen und den bekannten Produktionszeiten wird ein Liefertermin errechnet.
3. Dieser Termin wird dem Controlling gemeldet und dort eine entsprechende Rechnung für diesen Termin erstellt.
4. Je nach Verfügbarkeit der Rohmaterialien wird eine Meldung an den Einkauf gegeben für eventuelle Nachbestellungen.
5. Der erwartete Liefertermin wird dem Kunden in der Auftragsbestätigung mitgeteilt.
6. Die Bestellung wird als Produktionsauftrag erfasst und an die Produktion gegeben.
7. Die Bestellung wird produziert und ausgeliefert.

Aus dem beschriebenen Prozess ergeben sich folgende Probleme:

- Die Lieferzeiten der Rohmaterialien sind als Standardwerte im ERP erfasst. Eventuelle Änderungen werden nur unzureichend an die Vertriebsabteilung und die Produktion kommuniziert. Bei Verzögerungen muss die Produktionsplanung umgestellt und der Kunde über die Änderung informiert werden. Dies geschieht meist verspätet.
- Durch die gängige Praxis der Rechnungsstellung für den Liefertermin muss eine entsprechende Änderung dem Controlling übermittelt werden. Geschieht dies nicht, erhalten Kunden Rechnungen für verspätete Lieferungen zu früh. Dies kann zu Verärgerung auf Kundenseite führen.
- Verzögerungen in der Produktion oder Maschinenstillstände verschieben den Liefertermin und verändern die Soll-Kosten des Auftrags. Diese Informationen gelangen aktuell ebenfalls entweder nur sporadisch oder auch verspätet in die jeweiligen Abteilungen. Dies führt einerseits zu verärgerten Kunden, andererseits kann die Controlling Abteilung die Kosten nicht anpassen, wodurch falsche Annahmen für die kalkulatorischen Kosten eines solchen Auftrags entstehen.
- Qualitätsprobleme und Maschinenstillstände werden in der Produktion zwar schnellstmöglich behoben, doch die Analyse dieser Probleme ist nur unzureichend. Ein „Lessons-Learned“ für die Wartung oder die Produktentwicklung findet nur unzureichend oder gar nicht statt.

Die oben beschriebenen Prozesse und die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten finden sich in gleicher oder ähnlicher Form bei vielen Unternehmen wieder. Daher ist der folgende Lösungsansatz auf viele Unternehmen und Branchen übertragbar.



**Abbildung 2:** Mögliche allgemeine Architektur einer Datenplattform

Um die Kommunikation zwischen den einzelnen Abteilungen zu verbessern und schneller auf geänderte Prozessabläufe reagieren zu können, bietet sich eine Datenplattform, auf die alle Akteure Zugriff haben, als geeignete Lösung an.





Auf einer solchen Plattform werden alle prozessrelevanten Daten aus den jeweiligen Systemen der Abteilungen erfasst und ausgewertet. Die Auswertungen werden wiederum den einzelnen Bereichen für deren Entscheidungen zur Verfügung gestellt. Abbildung 2 zeigt den möglichen Architekturansatz einer solchen Datenplattform, und ist hier als best-of-breed Lösung aufgebaut. Schauen wir uns den Aufbau allgemein und für unser Beispielunternehmen an:

## Datenebene

Die Datenebene beschreibt mögliche Datenquellen, die für den Prozessfluss relevant sein können. In der Praxis ist es meist möglich, alle gängigen Datenformate anzubinden und relevante Daten zu extrahieren. Dabei muss ein besonderes Augenmerk auf die Qualität der Daten gelegt werden. Die Daten müssen im Vorfeld bereinigt und auf ihre Konsistenz geprüft werden. Auch Sensordaten aus Produktionsmaschinen können über eigene Schnittstellen oder über Gateways angebunden werden.

In unserem Beispiel sollen auf dieser Ebene Objekte aus dem ERP-System und eine Produktionsanlage angebunden werden. Bei dem ERP-System geht es im Wesentlichen um Daten aus der Auftragserfassung, Produktionssteuerung und dem Einkauf. Die Produktionsanlage liefert im ersten Schritt Informationen über Stillstände und produzierte Stückzahlen.

## Datenextraktion

In der Extraktionsschicht kommen ETL- und ELT-Werkzeuge zum Abziehen von Daten aus den jeweiligen Schnittstellen oder Gateway zum Einsatz.

Im konkreten Beispiel sollen in der Extraktionsebene zunächst zwei Quellsysteme angebunden werden. Zum einen wird das ERP-System mithilfe des Extraktionstools und des ETL-Tools angebunden. Zum anderen erfolgt die Anknüpfung einer Produktionsanlage über ein Gateway von HMS.

## Rohdaten-Haltung

Bei der Datenhaltung ist es oftmals sinnvoll einen „Cold-Warm Data“ Ansatz anzuwenden. In der beschriebenen Architektur wird dies mit einer sogenannten Rohdatenschicht realisiert, die sämtliche Daten durchlaufen und in der die Cold-Data langfristig abgelegt werden. Hadoop ist für die Rohdaten ganz besonders gut geeignet, da es einerseits kostengünstig als Langzeitspeicher zur Verfügung steht, andererseits aber auch vielfältige Möglichkeiten für die Datenverarbeitung und Analyse bietet. Ein weiterer Vorteil einer solchen Rohdatenhaltung ist, dass die Daten vorerst gelagert werden können, um für spätere Zwecke schneller zur Verfügung zu stehen. Darüber hinaus sind bereits Analysen im Data Lake möglich. Durch die breite Datenbasis und die Unabhängigkeit vom operativen Prozess können komplexe Algorithmen angewandt und sehr gute Ergebnisse in Bezug auf Prediction und Textmining erzielt werden.

Die abgezogenen Daten werden im vorliegenden Beispielunternehmen in Hadoop langfristig abgelegt und für die Weiterverarbeitung in der In-Memory Datenbank vorbereitet. Die Daten werden nach bestimmten Kriterien in die darüberliegende Analyse-Ebene kopiert. Darüber hinaus finden bereits erste Anreicherungen mit Stammdaten, Analysen und Aggregationen statt.

## Analyse-Ebene

In dieser Ebene befinden sich Daten, die für Analysen und Visualisierungen benötigt werden. Die Daten können in einer relationalen Datenbank oder auch in NO-SQL Datenbanken abgelegt werden. Hierbei ist der entsprechende Anwendungsfall entscheidend. Auch die Verwendung von In-Memory Datenbanken birgt großes Potential für schnelle und zielgerichtete Analysen. Der Einsatz von Analyse- und Textmining-Werkzeugen ist ebenfalls möglich.

Konkret heißt das für unser Beispiel, dass in dieser Ebene die Informationen generiert werden, die den tatsächlichen Mehrwert darstellen. Es werden beispielsweise Informationen zu den getätigten Bestellungen, den Rohstoffverfügbarkeiten und den Produktionskapazitäten abgelegt. Außerdem werden dem System Produktionsausfälle der angebundenen Anlage gemeldet. Die tatsächlich produzierte Menge wird regelmäßig in festgelegten Zeitabständen mit der Auftragsmenge verglichen und analysiert, ob das an den Kunden kommunizierte Auftragsdatum eingehalten



werden kann. Darüber hinaus werden die Ist-Kosten des Auftrags mit den tatsächlich verursachten Kosten aufgrund von Stillständen und anderen Faktoren errechnet und dem Controlling zur Verfügung gestellt.

Die Informationen des Einkaufs über eventuell verspätete Rohstofflieferungen oder sonstige Verfügbarkeiten der Materialien werden ebenfalls im System eingelesen und generieren damit Änderungen des Lieferdatums und der Kosten. In einem zweiten Schritt werden die Lieferanten direkt an das System angebunden. Sobald der Lieferant selbst Änderungen bezüglich Liefertermin und Liefermenge eingibt, werden diese auf der zentralen Datenplattform gespeichert und berücksichtigt.

Durch die Auswertung aller relevanten Auftragsinformationen können Liefertermin und Kosten des Auftrags sehr genau berechnet und zeitnah an die Stakeholder im Unternehmen kommuniziert werden. Darüber hinaus kann der Kunde über eventuelle Verspätungen rechtzeitig informiert werden, was zu einer besseren Kundenbeziehung beiträgt. Das Controlling erhält ebenfalls zeitnah Meldungen zum Auftrag und kann somit beispielsweise die Rechnungsstellung korrigieren und die tatsächlichen Kosten des Auftrags für die Planung im Unternehmen nutzen.

## Informations-Ebene

Allgemein werden in dieser Ebene die notwendigen Informationen für die einzelnen Abteilungen bereitgestellt. Neben standardisierten Berichten und Meldungen können auch individuelle Reports von den einzelnen Abteilungen erstellt werden. Damit wird es möglich, die zur Verfügung stehenden Informationen zielgerecht zu nutzen und darauf aufbauend eigene Services zu entwickeln.

Im Beispiel bedeutet dies: Die in der Analyseebene erzeugten Informationen werden in Form von standardisierten Berichten und Alerts den jeweiligen Abteilungen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus haben die Stakeholder die Möglichkeit, auf Daten aus der Analyseebene zuzugreifen und sich selbst Informationen zusammenzustellen. Das Controlling kann zum Beispiel die Informationen über die tatsächlichen Maschinenzeiten und damit die Kosten für die Herstellung eines Produktes für nachstehende Kalkulationen nutzen. Zudem können Abteilungen, die nicht in den Prozess involviert sind, wie beispielsweise die Wartungsabteilung, die Informationen über Maschinenausfälle dazu nutzen, die Wartungshäufigkeit anzupassen oder auch langfristig Predictive Maintenance einzuführen.

## Vorteile einer zentralen Datendrehscheibe

Im Wesentlichen ergeben sich folgende Vorteile aus der genannten Lösung:

- ✓ Eine gemeinsame Datenbasis sorgt für Transparenz und ein gemeinsames Verständnis der Prozesse.
- ✓ Informationen und Daten werden zeitnah den unterschiedlichen Abteilungen zur Verfügung gestellt.
- ✓ Daten werden abteilungsübergreifend für neue Services und Auswertungen verwendet.
  - ✓ Informationen über Maschinenausfälle und Qualitätsprobleme werden im Controlling für Neuberechnungen der kalkulatorischen Kosten verwendet.
  - ✓ Liefertermine können angepasst und rechtzeitig an den Kunden kommuniziert werden.
  - ✓ Der Einkauf kann seine Planung an die tatsächliche Situation anpassen und Lagerkosten sowie der Bindung von unnötigem Kapital entgegenwirken.
  - ✓ Abteilungen, wie die Wartungsabteilung oder die Entwicklung, können die Daten aus der Produktion nutzen, um die Maschinenverfügbarkeit zu steigern oder die Qualitätsprobleme bei der Produktentwicklung zu berücksichtigen.
  - ✓ FMEA Analysen können mit den aus der Produktion gewonnenen Daten durchgeführt werden.
- ✓ Im Unternehmen entsteht ein PDCA-Zyklus. Die gewonnenen Daten können dazu genutzt werden, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess einzuleiten und die aktuellen Prozesse immer wieder zu hinterfragen und neu zu bewerten.
- ✓ Veraltete Strukturen werden aufgebrochen und Entscheidungen auf eine fundierte Datenbasis gestellt.
- ✓ Services wie Predictive Quality und Predictive Maintenance können mit der vorhandenen Datenbasis eingeführt und gelebt werden.



- ✓ Die vorhandenen Daten können weiter ausgebaut werden, indem z. B. neue Maschinen und Prozesse an die Datenbasis angebunden werden. Damit wird die Prozessoptimierung auf eine fundierte Datenbasis gestellt.
- ✓ Es werden alle Akteure innerhalb der Supply Chain im Unternehmen angebunden und können am Prozess partizipieren.
- ✓ Der Digitalisierungsgrad steigt, wodurch das Unternehmen Produktivitätszuwächse generiert.

## Fazit

Bereits kleine Schritte auf dem Weg zur Digitalisierung bieten enormes Potential, um die Prozessqualität in Unternehmen und die Zufriedenheit der Kunden zu steigern. Entscheidend dabei: Eine unternehmensweite Strategie mit lokalen Projekten und Erfolgen. Wer mit Projekten startet, die relativ schnell zu implementieren sind und einen vorzeigbaren Nutzen haben, erhöht seine Erfolgschancen signifikant und arbeitet deutlich wirtschaftlicher. Das Motto muss lauten: „Think big, start small“.

Inhaltlich entscheidend bei der Strategieentwicklung ist die gewählte Architektur. Diese muss sowohl für zukünftige Methoden und Werkzeuge erweiterbar sein, als auch einen hohen Skalierungsgrad bezüglich der Datenmenge aufweisen. Darüber hinaus sind internes Know-how sowie die Auswahl der richtigen Partner bei der Umsetzung und Unterstützung in der Projektphase von zentraler Bedeutung.

Anhand der dargestellten Lösung lassen sich die horizontale wie auch die vertikale Skalierbarkeit eindeutig belegen. Zum einen können unterschiedliche Prozessebenen im Unternehmen von der Datenerzeugung bis hin zur Entscheidungsebene verknüpft werden, zum anderen lässt sich die gesamte Supply Chain im Unternehmen vernetzen.

Wagt man einen Ausblick in die Zukunft, so werden automatisierte und sich selbst steuernde Prozesse in Unternehmen weiter zunehmen. Firmen, die bereits heute mit Projekten und Erfahrungen wichtige Digitalisierungsschritte vollziehen, werden in Zukunft von den gemachten Erfahrungen profitieren. Die Einführung einer zentralen Datenplattform ist ein erster Schritt in die richtige Richtung und lässt sich nicht nur unternehmensweit, sondern auch darüber hinaus skalieren. So lässt sich das beschriebene Beispiel durch die Lieferinformationen, die direkt in das Kundensystem und von diesem noch bis zum Endkunden gespielt werden, noch erweitern. Lieferanten werden über Lieferänderungen informiert und können so ihre Logistik den tatsächlichen Gegebenheiten anpassen. Der Informationsaustausch wird dadurch innerhalb der gesamten Supply Chain möglich und liefert wichtige Erkenntnisse und Erfahrungen auf dem Weg zur 1-Stück Fertigung.

## Abbildung Quelle

- [1] <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Digitalisierung-im-Mittelstand.pdf>



## Kontaktieren Sie uns //

mayato GmbH  
Am Borsigturm 9  
13507 Berlin

[info@mayato.com](mailto:info@mayato.com)

+49 / 30 4174 4270 0