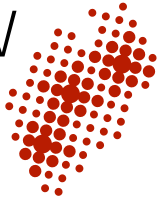


DIGITAL IN NRW

KOMPETENZ FÜR DEN MITTELSTAND



MEHRWERTE AUS DATEN –
POTENZIALE UND HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN MITTELSTAND

Mittelstand-
Digital 

 **Mittelstand 4.0**
Kompetenzzentrum
Dortmund

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KONTAKT

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund
-Geschäftsstelle-
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4
44227 Dortmund

Tel.: 0231 - 9743 611
E-Mail: info@digital-in-nrw.de
www.digital-in-nrw.de



Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund ist 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.

IMPRESSUM

Herausgeber:
EffizienzCluster Management GmbH
Dr. Sebastian Stiehm
Kölner Str. 80 -82
45481 Mülheim an der Ruhr

Autoren:



Stefan Nentwig (Projektleitung)
Danilo Saft
Christoph Taphorn

Mit Dank an Jan Hicking und Andreas Kraut
(FIR e.V. an der RWTH Aachen)

E-Mail: info@digital-in-nrw.de

Gestaltung: Danuta Drwecki

© Digital in NRW, Februar 2019

Bildnachweis Titel: iStock, yoh4nn

VORWORT

Liebe Leser*,

seit drei Jahren unterstützt das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund *Digital in NRW* kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) auf ihrem Weg Richtung Industrie 4.0. Wir verstehen die „Sprache“ der KMU in ganz Nordrhein-Westfalen. Wir sehen die Herausforderungen, vor denen sie stehen und wir kennen ihre Bedürfnisse. Viele gemeinsame Projekte haben gezeigt: Es sind die einfach umzusetzenden, praktikablen Lösungen, die zählen. Es reicht oftmals aus, an kleinen Stellschrauben zu drehen, um Prozesse und Produkte zu digitalisieren und damit zu optimieren.

In Zeiten der Digitalisierung fallen in Unternehmen Tag für Tag neue Daten an. Doch wie sollen diese genutzt werden? Diese Frage stellen sich viele KMU. Wer die Potenziale digitaler Lösungen und Methoden ausschöpfen möchte, muss den Wert der eigenen Daten kennen. Hierzu ist es essentiell zu reflektieren, wo das eigene Unternehmen im Digitalisierungsprozess steht: Wie werden Daten erfasst? Was für Daten liegen überhaupt vor? Wie werden diese verarbeitet und visualisiert? Was gibt es für erfolgreiche Umsetzungsbeispiele?

Diesen Fragen gehen wir in dieser Broschüre nach. Wir zeigen konkrete Beispiele für erfolgreiche Umsetzungen auf und machen deutlich, wie innovative KMU in NRW bereits maximale Mehrwerte aus vorhandenen Daten generieren. Hierzu geben wir spannende Einblicke und resümieren Erfolgsschritte sowie Handlungsempfehlungen, die sich auch auf Ihr Unternehmen übertragen lassen.

Ergänzend fassen wir mit einer begleitenden Umfrage in NRW das aktuelle Stimmungsbild von KMU hinsichtlich ihrer Datennutzung zusammen. Wir zeigen themenbezogene Einblicke und nutzen die Ergebnisse, um unsere Services auch in der weiteren Laufzeit von *Digital in NRW* ab 2019 bedarfsgerecht weiterzuentwickeln und die Digitalisierung im Mittelstand weiterzugestalten. Machen Sie sich auch weiterhin auf den Weg mit uns. Wir begleiten Sie gerne.

Eine gute Lektüre wünschen Ihnen

**Dr.-Ing. Matthias Parlings**Geschäftsstellenleiter
Metropole Ruhr**Robin Exner**Geschäftsstellenleiter
Rheinland**Dr.-Ing. Arno Kühn**Geschäftsstellenleiter
OstWestfalenLippe

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

INHALT

Mehrwerte aus Daten – Konkreter Nutzen der Digitalisierung 7

Umfrage

Mehrwerte aus Daten 10

Allgemeine Ergebnisse und Status Quo 12

Hemmnisse 13

Reifegrade 14

Anknüpfungspunkte für *Digital in NRW* 17

Wünsche und Hinweise der Teilnehmer 18

Leuchttürme

Geschäftsmodelle und Produktentstehung

IoT-Anbindung für besseren Milchschaum 22

Vom Ersatzteillieferanten zum Wertschöpfungspartner 25

Qualitäts- und Prozessmanagement

Kundendaten von der Angebotserstellung bis zur Fertigung 30

Fortschritt durch die digitale Nähmaschine 33

Produktionsplanung und -steuerung

Optimierte Absatzprognose – Reduktion von Ausverkauf und Wegwerfquote 38

Sensorik schlägt „Fingerspitzengefühl“ 41

Supply Chain Management und interne Logistik

Saubere Daten für bessere Logistik 46

Der digitale Zwilling als logistische Assistenz 49

Zusammenfassung

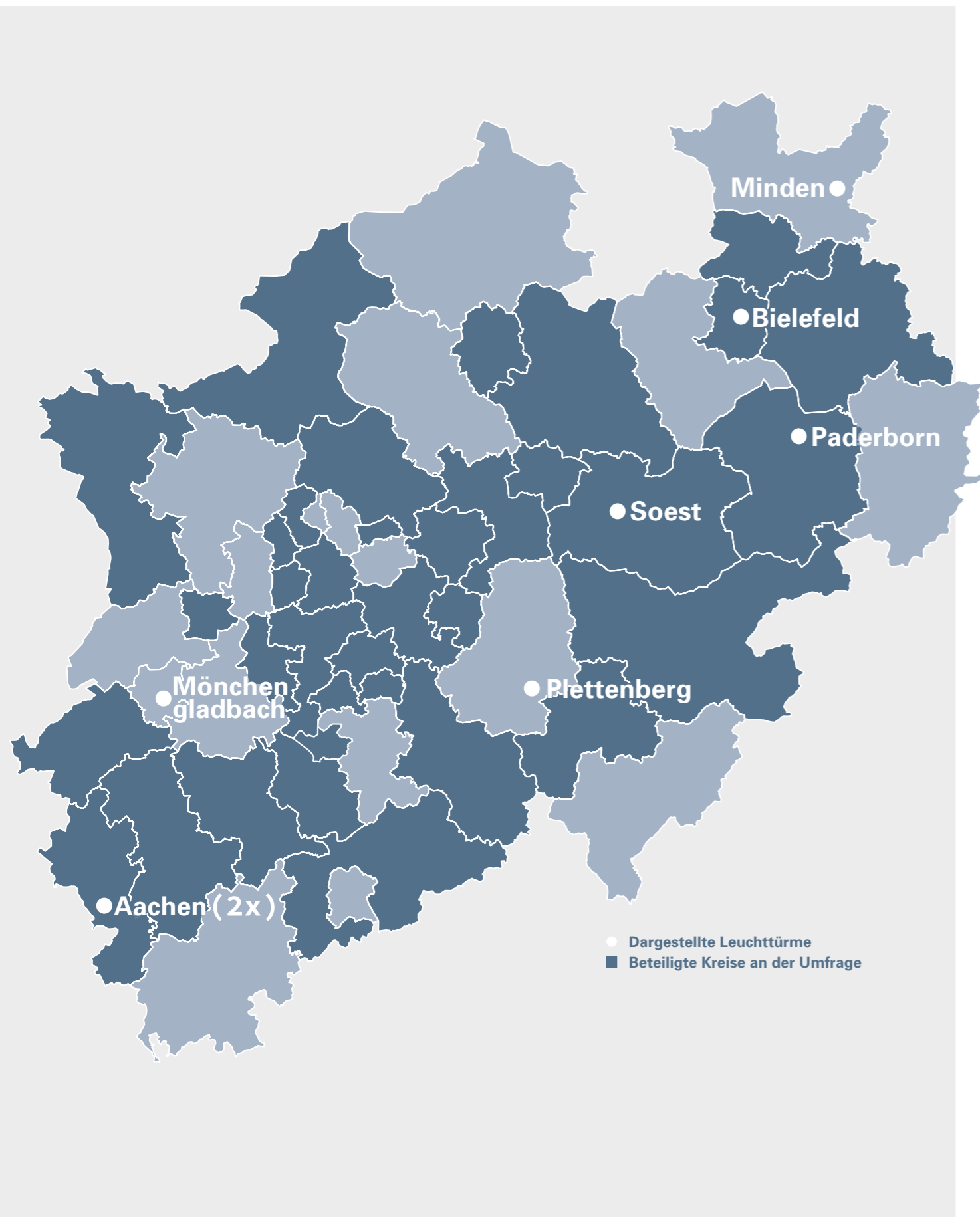
52

Angebote und Ansprechpartner

55

Glossar

60



MEHRWERTE AUS DATEN – KONKRETER NUTZEN DER DIGITALISIERUNG

Daten sind heute mehr denn je eine Grundlage jeglichen unternehmerischen Denkens und Handelns. Bereits seit jeher sind Stückzahlen, Preise, Zeitspannen und Maßeinheiten Daten, die erfasst, analysiert und zur Durchführung verschiedener Unternehmens- und Arbeitsprozesse verwendet werden.

Klassischerweise erfolgt die Erfassung, Analyse und Weiterverwendung manuell (bspw. händisches Messen, Notieren und Berechnen) oder durch die Verwendung von Hilfsmitteln und Programmen wie zum Beispiel Excel. Mit der fortschreitenden digitalen Transformation können diese Arbeitsschritte mittlerweile durch verschiedene digitale Lösungen automatisch oder sogar autonom erfolgen. Ein Beispiel: Maschinen versenden automatisch Produktions- und Statusdaten. Diese werden anschließend in ein System eingespeist, das auf dieser Grundlage automatisch Wartungen durchführt oder die Informationen für einen Mitarbeiter direkt grafisch aufbereitet.

Im Optimalfall kann mittlerweile jeder dieser drei Schritte durch digitale Lösungen automatisch bzw. autonom erfolgen: Die erhobenen oder erworbenen Rohdaten werden zunächst automatisch - beispielsweise mithilfe eines Sensors - erfasst, um durch eine Analyse einen ersten eigenen Mehrwert zu erzeugen. Mehrwerte werden bei derart großen Datenmengen oder komplexen Datenstrukturen beispielsweise durch maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz gewonnen. Im nächsten Schritt können dann durch intelligente Assistenzsysteme Entscheidungsunterstützungen – beispielsweise mit Hilfe von Condition Monitoring – vorgeschlagen oder direkt autonome Entscheidungen angestoßen werden, die eigene, über die Daten hinausgehende Mehrwerte generieren.

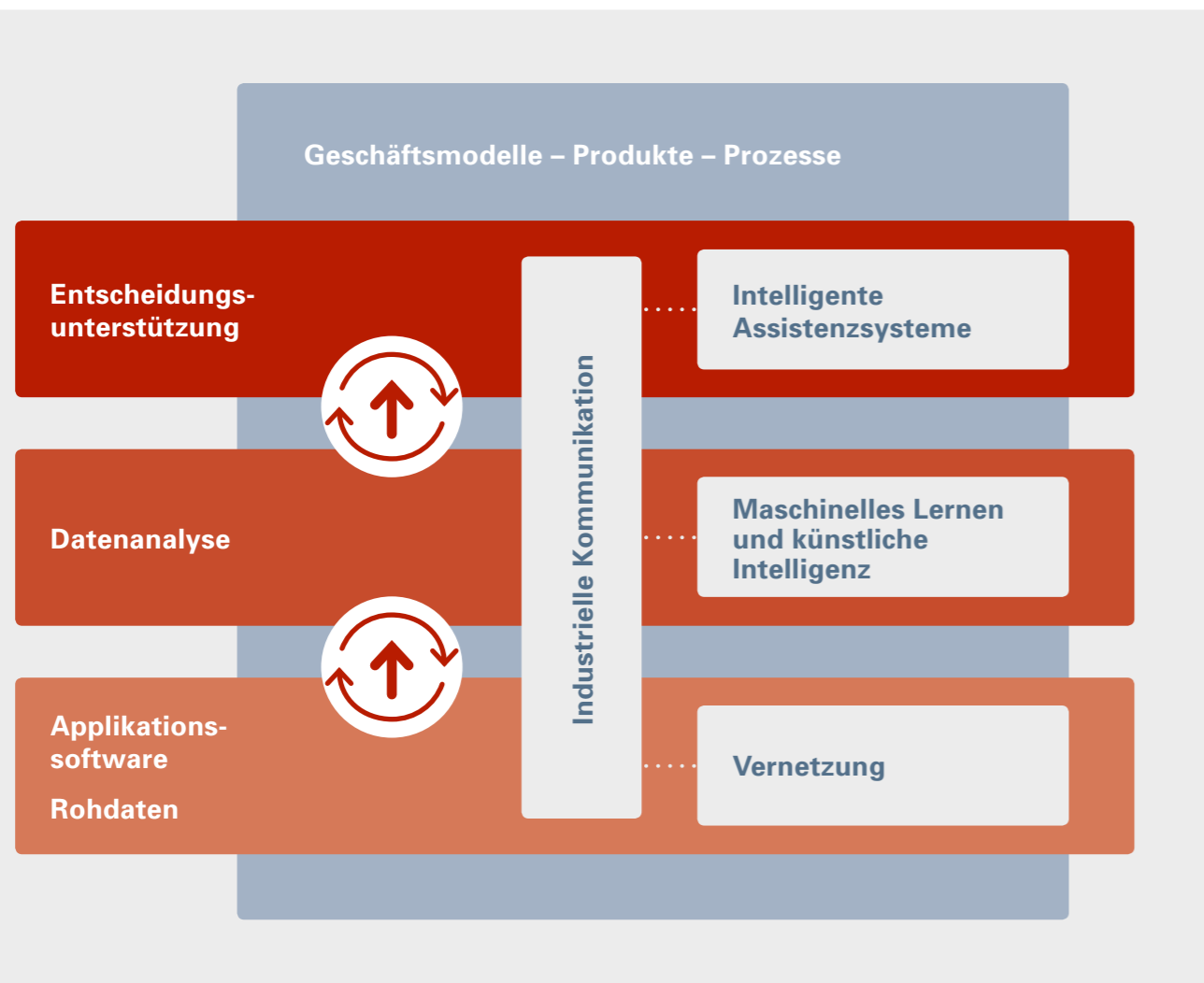
Ein solcher durch und durch automatisierter und teilweise autonomer Reifegrad der datenbasierten Digitalisierung ist aktuell zwar technisch schon möglich, in der Praxis für die meisten Unternehmen aber noch Zukunftsmusik. Dabei profitieren Unternehmen bereits dann, wenn zumindest die Erfassung von Daten mit Hilfe digitaler Maßnahmen erfolgt. Ein automatisierter

Analyseschritt ist meist ein sinnvoller Zwischenschritt zur vollautomatischen Digitalisierung der Unternehmensprozesse.

Moderne, datenbasierte Lösungen können in jedem Unternehmensbereich sowie in jedem Arbeitsschritt Mehrwerte generieren und Innovationen vorantreiben: Durch die Auswertung von Kundendaten und die Möglichkeit, Prozesse mit Datenlösungen zu optimieren, ergeben sich oftmals neue Geschäftsideen und neue Produktideen. Die Nutzung verschiedener externer und interner Daten hilft gleichzeitig dabei, die Produktqualität zu steigern (beispielsweise durch den Einbezug von Kundenfeedback, Kundenverhalten, Produktionsdaten, Simulationen, Erfahrungswissen etc.) oder die Produktionsplanung und -steuerung zu optimieren (beispielsweise durch die Berücksichtigung von Kundenbestellungen, Bearbeitungszeiten, Auslastungsdaten, Störungen etc.).

Gerade für KMU bedeuten solche zeit- und kostenaufwendigen sowie technologieintensiven Lösungen allerdings oft einen erheblichen Aufwand. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund *Digital in NRW* hat sich daher in der zweiten Förderphase zum Ziel gesetzt, bei Unternehmen der Zielregion das Verständnis für den Einsatz von Daten zu verbessern. Unter dem Leitsatz „Innovationen aus Daten“ hilft *Digital in NRW* KMU dabei, ihre individuellen Potenziale zu erkennen und auszuschöpfen sowie Hemmnisse und Aufgabenstellungen zu identifizieren. Darüber hinaus wird das Kompetenzzentrum seine eigenen Angebote in diesem Bereich weiter ausbauen, um die in den Transferprojekten erprobten Lösungen und Pilotierungen in die Fläche zu tragen.

Das Kompetenzzentrum rückt hierzu drei Themenstellungen in den Fokus: Im Querschnittsbereich „Industrielle Kommunikation“ werden Fragen der Datensicherheit thematisiert, während in den Bereichen des maschinellen Lernens und der künstlichen Assistenz sowie der intelligenten Assistenzsysteme die Analyse und Weiterverwendung von Daten zur Generierung von Mehrwerten im Mittelpunkt stehen.



© Digital in NRW

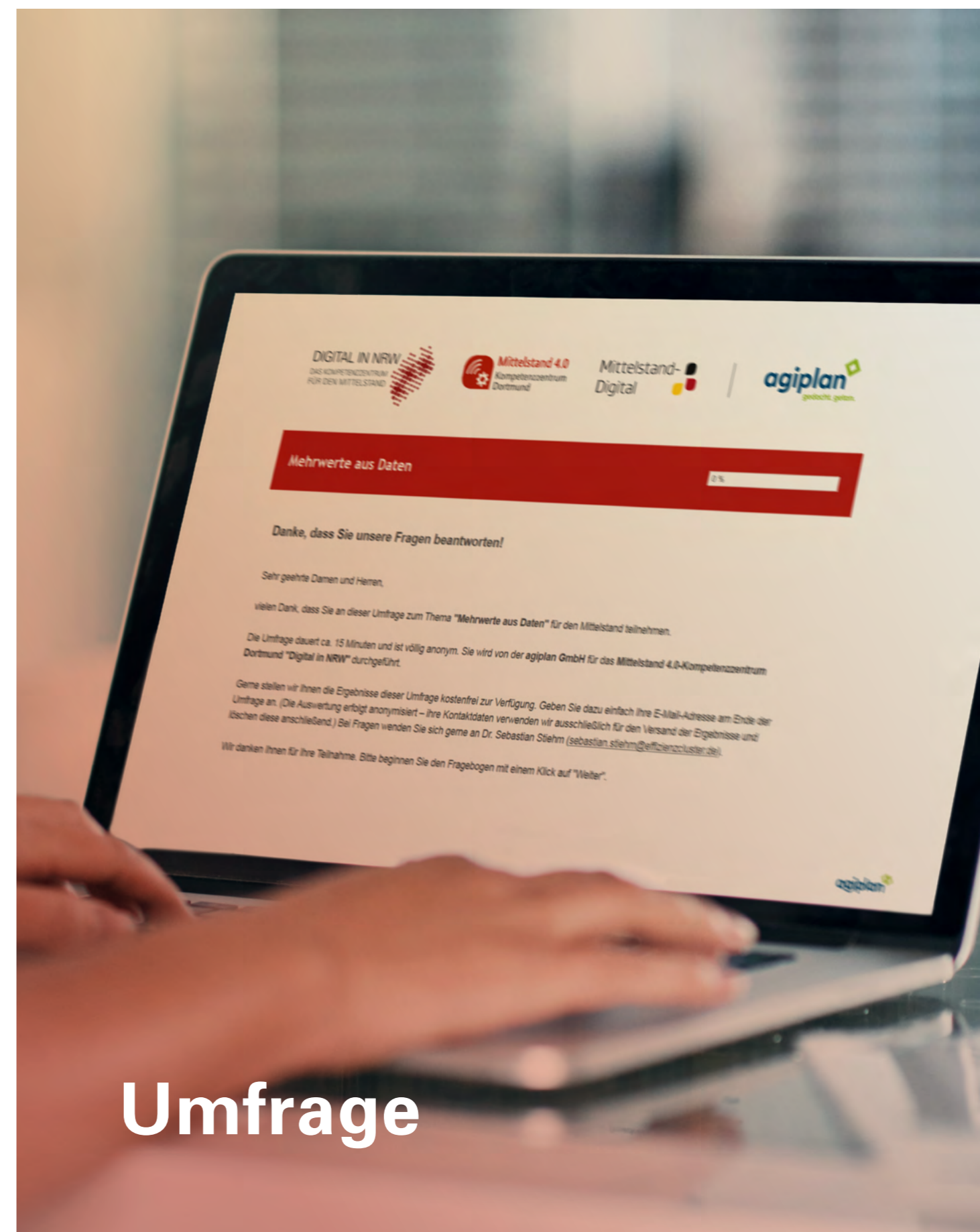
Von den Rohdaten bis zur Entscheidung

Die vorliegende Studie soll insbesondere KMU in Form eines praxisorientierten Leitfadens aufzeigen, wie auch sie Mehrwerte aus Daten generieren können. Dabei wird zum einen herausgestellt, welche Möglichkeiten die Datenauswertung bietet und welche Potenziale dabei ausgeschöpft werden können. Zum anderen thematisieren wir auch die mit der Einführung verbundenen Herausforderungen und Problemstellungen.

Um einen ersten Überblick über den Status Quo in Nordrhein-Westfalen geben zu können, präsentieren wir dazu zunächst die Ergebnisse einer Umfrage, an der sich 111 Unternehmen aus der Region beteiligt haben. Die Umfrage gibt eine Übersicht, in welchen Bereichen Unternehmen und insbesondere KMU bereits erfolgreich Daten einsetzen, welche Potenziale gesehen werden und wo noch Hemmnisse bestehen. Somit liefert dieser Teil des Leitfadens konkrete Hinweise für das zukünftige Angebot des Kompetenzzentrums.

Der Leitfaden selbst stellt - gegliedert nach Prozessen - acht Unternehmenslösungen als Leuchttürme vor. Die KMU aus der Region haben für die eigenen Bedarfe oft ganz individuelle Lösungen gefunden, um Mehrwerte und Innovationen aus Daten zu erzeugen. Zum Teil handelt es sich dabei um erfolgreiche Transferprojekte, die gemeinsam mit *Digital in NRW* umgesetzt worden sind. Darüber hinaus stellen wir aber auch andere erfolgreiche Projekte vor, die selbst eigene Lösungen entwickelt haben. Bei allen Leuchttürmen zeigen wir genau auf, auf welcher Grundlage Mehrwerte aus Daten geschaffen wurden, wie sich die Umsetzung gestaltet hat und welche Herausforderungen, Hemmnisse bzw. auch Erfolgsfaktoren sich abgezeichnet haben.

Abschließend widmet sich der Leitfaden den Leistungen, mit denen *Digital in NRW* Unternehmen aktuell und in Zukunft begleitet, um konkrete, digitale Lösungen zu etablieren und Mehrwerte aus Daten zu generieren.

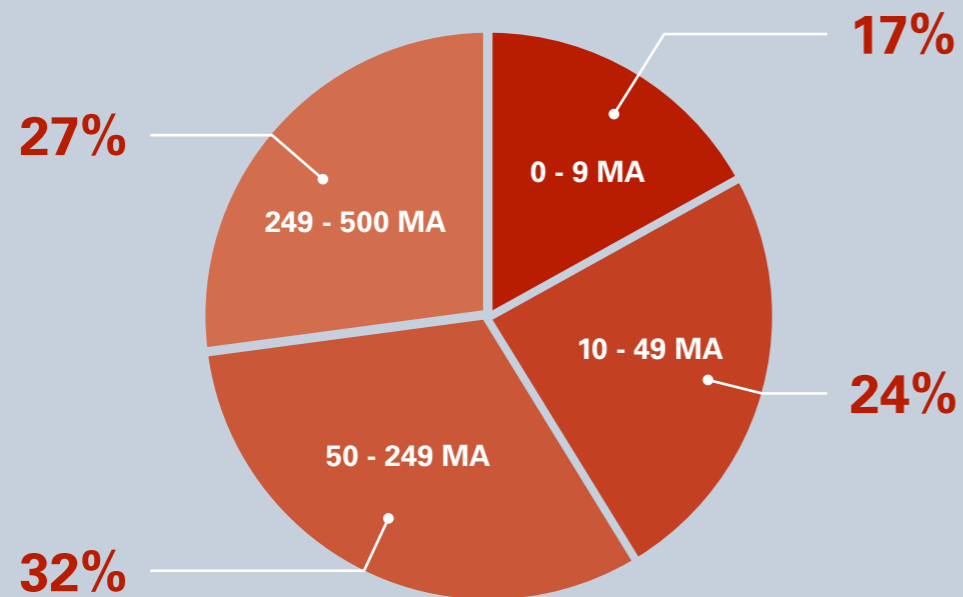


Umfrage

© iStock, shapecharge

MEHRWERTE AUS DATEN

Die Teilnehmer der Studie spiegeln ein heterogenes Bild wieder: Verschiedene Unternehmensgrößen sind beteiligt



n=111



66%

Sehen Daten als strategische und operative Entscheidungsgrundlage



53%

Verfügen nicht über ausreichend Fähigkeiten, um Mehrwerte aus Daten zu generieren

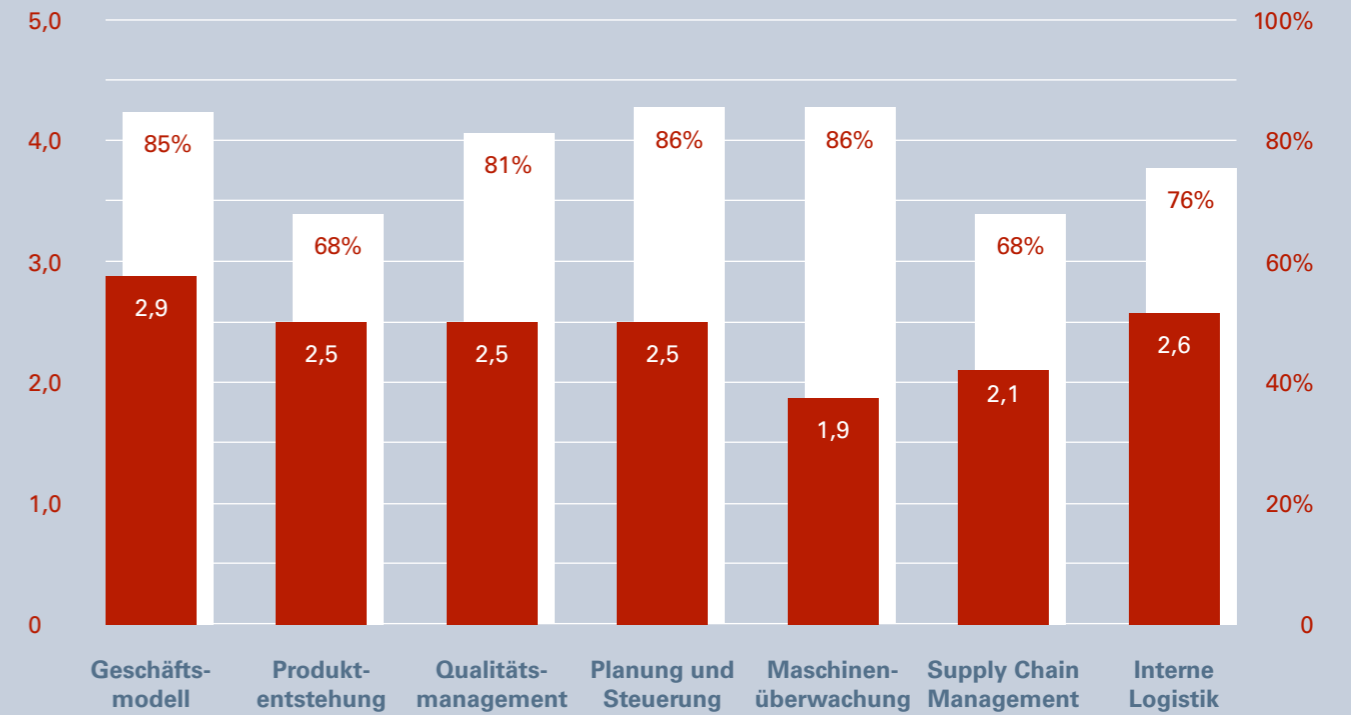


47%

Geben Bereiche im Unternehmen an, in denen Daten innovativ genutzt werden

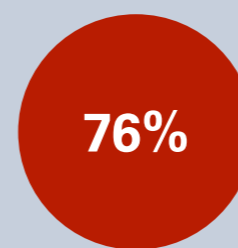
n=111; Mehrfachantworten möglich

Mehrwerte aus Daten (rote Balken) werden vor allem bei Geschäftsmodellen erzeugt – bei Planung und Steuerung, Maschinenüberwachung und Geschäftsmodell werden die größten Potenziale gesehen (weiße Balken)



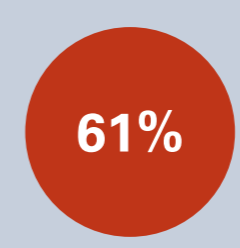
n=111; Mehrfachantworten möglich

KMU in NRW erwarten vor allem Unterstützung durch Best Practices und Schulungen



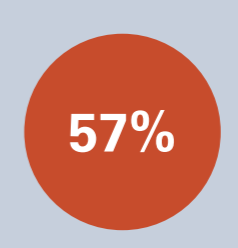
76%

Austausch zu Best Practices



61%

Technische Schulungsangebote



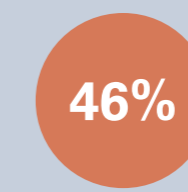
57%

Methodische Schulungsangebote



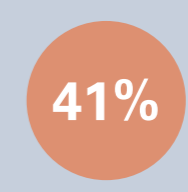
50%

Fördermöglichkeiten



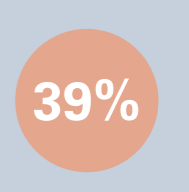
46%

Organisatorische Schulungsangebote



41%

Unterstützung bei Datenanalyseprojekten



39%

Vernetzung mit externen Experten

n=111; Mehrfachantworten möglich

ALLGEMEINE ERGEBNISSE UND STATUS QUO

Information

Durchführungszeitraum: August 2018 bis November 2018

Teilnehmer: 111 KMU aus NRW

32 der 53 Kreise und kreisfreien Städte in NRW vertreten

43% der Teilnehmer aus der Metropole Ruhr

Anteil junger Unternehmen recht gering (10%); andere Gründungszeiträume gleichmäßig verteilt

Unternehmen aus 15 übergreifenden Wirtschaftszweigen

Der Mittelstand hat die Bedeutsamkeit von Daten erkannt

66% aller Befragten verwenden Daten als Grundlage ihrer operativen Entscheidungen. Nur 8% stimmen dieser Aussage überhaupt nicht zu. Bei kleinen Unternehmen¹ ist die Anzahl derer, die Daten als Entscheidungsgrundlage benutzen mit 40% deutlich geringer als derjenigen in der gesamten Stichprobe.

Jeder zweite verwendet Daten für zukünftige Optimierung

53% der Unternehmen verwendet Daten, um das zukünftig optimale Vorgehen zu ermitteln. Hier ist die Quote bei kleinen Unternehmen mit 30% ebenfalls geringer. Die Verwendung von Daten, um Vorgänge abzubilden (77%) oder Zusammenhänge zu verstehen (65%), ist bei den befragten KMU in NRW noch etablierter.

Bei der Automatisierung von Prozessen besteht noch Ausbaupotenzial

Weniger als ein Drittel der Teilnehmer nutzt Daten bereits, um eine integrierte Automatisierung und Regelung der eigenen Prozesse zu ermöglichen (insgesamt: 30%, kleinere Unternehmen: 27%).

Vernetzte IT-Systeme sind vor allem bei kleinen Unternehmen noch kein Standard

76% der kleinen Unternehmen stimmen der Aussage nicht zu, dass ihre IT-Systeme (beispielsweise ERP oder MES) miteinander vernetzt sind; 48% stimmen der Aussage sogar absolut nicht zu. Auch in der Gesamtstichprobe überwiegt die Gruppe, die laut eigenen Angaben nicht oder eher nicht über vernetzte IT-Systeme verfügt (57%).

KMU nutzen bereits vielfach spezialisierte Tools zur Datenanalyse

Fachlich spezialisierte Tools wie ERP und CRM (57%) oder methodisch spezialisierte Tools wie SPSS oder Rapid Miner (39%) sind bereits bei einem Teil der befragten Unternehmen im Einsatz. 48% nutzen darüber hinaus eine eigene Software. Office-Lösungen wie Excel sind nahezu flächendeckend etabliert (92%). Spezialisierte Simulationstools finden sich hingegen nur bei 15% der Teilnehmer. Tendenziell verwenden die Teilnehmer eher strukturierte Daten (Zahlen, Tabellen etc.) als unstrukturierte Daten (Bilder, Texte etc.) für ihre Arbeit.

¹ hiermit werden im weiteren Verlauf Kleinunternehmen mit unter 10 Mitarbeitern und kleine Unternehmen mit unter 50 Mitarbeitern zusammengefasst.

HEMMNISSE

Viele KMU sehen eigene Datenfähigkeiten kritisch

53% der Unternehmen schätzen ihre eigenen Fähigkeiten im Unternehmen als zu gering ein, um Mehrwerte aus Daten zu generieren. Dies gilt gleichermaßen für kleine und mittlere Unternehmen. Nur 14% der Teilnehmer würden der Einschätzung, über ausreichende Fähigkeiten zu verfügen, uneingeschränkt zustimmen.

Datenschutz und Datensicherheit werden nicht als große Hemmnisse wahrgenommen

Nur etwas mehr als ein Drittel der Unternehmen sieht das öffentlich sehr präsente Thema Datenschutzerfordernisse (34%) als entscheidendes Hemmnis bei Datenprojekten. Das Themenfeld Datensicherheit wird sogar nur von 23% der KMU als solches wahrgenommen.

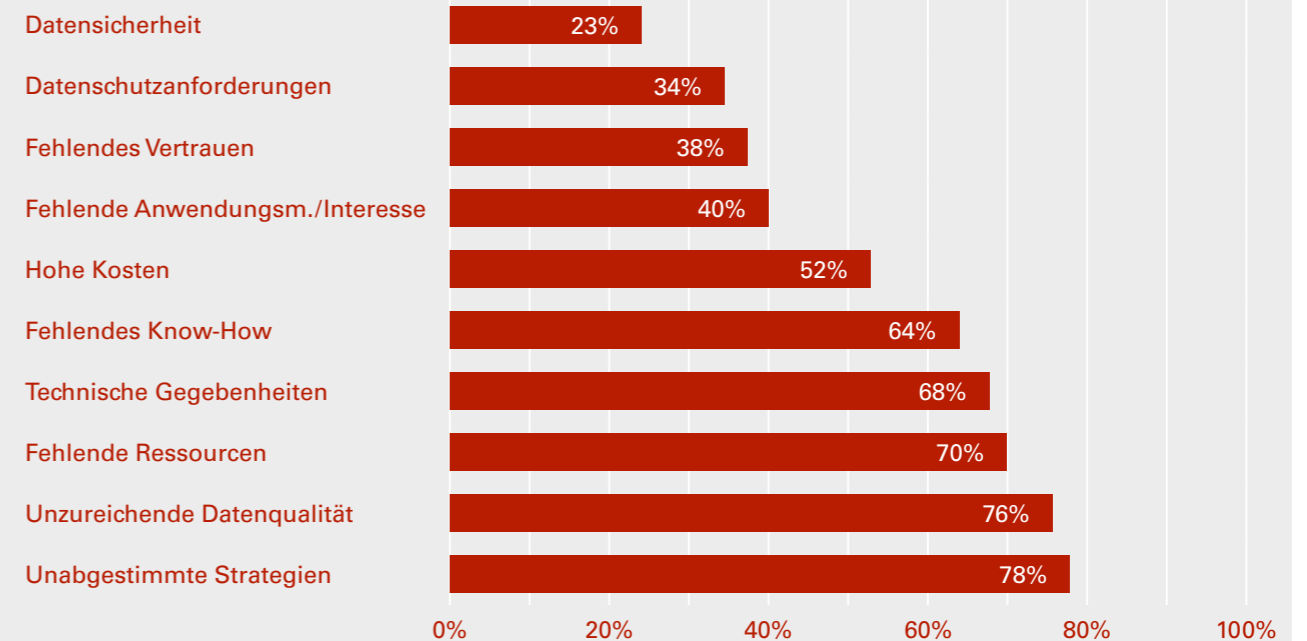
Strategische Planung und Datenqualität sind die größten Hemmnisse

Jeweils 78% der Teilnehmer sehen unabgestimmte Strategien und 76% der Teilnehmer eine unzureichende Datenqualität als Hemmnisse, um Mehrwerte aus Daten zu generieren. Hohe Werte finden sich des Weiteren auch bei fehlenden Ressourcen (70%), technischen Gegebenheiten (68%) und Know-how (64%) sowie den hohen Kosten (52%).

Datenprojekte stehen bei vielen kleinen Unternehmen noch nicht auf der Tagesordnung

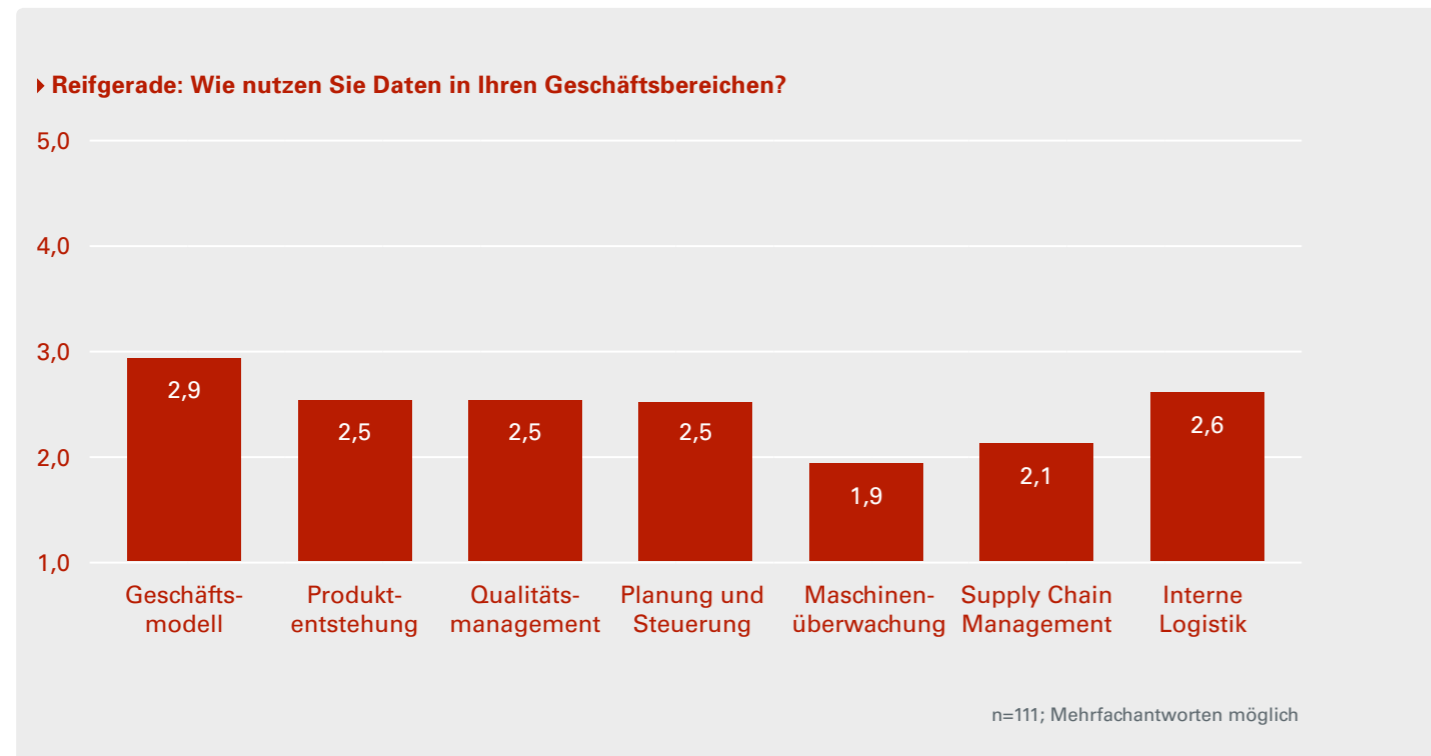
Nicht wahrgenommene Anwendungsmöglichkeiten oder fehlendes Interesse wird von 58% der KMU als Hemmnis empfunden, wenn es um die Generierung von Mehrwerten aus Daten geht. Dieser Faktor ist bei mittleren Unternehmen ein deutlich geringeres Hemmnis.

Welche Hemmnisse verhindern Mehrwerte aus Daten?



n=111; Mehrfachantworten möglich

REIFEGRADE



Reifegrade

Die Reifegrade wurden im Rahmen des Quickchecks bzw. der Potenzialanalyse von *Digital in NRW* entwickelt, um ein einheitliches Schema zur Bewertung der eigenen Fähigkeiten eines Unternehmens im Bereich von Industrie 4.0 zu entwickeln. Diese Grundlage haben wir für diese Umfrage angepasst und auf sieben verschiedene Bereiche (Geschäftsmodell, Kundenanforderungen, Qualitätsmanagement, Planung und Steuerung, Maschinenüberwachung, Supply Chain Management und interne Logistik) angewandt.

Ein Unternehmen beziehungsweise ein Bereich kann einen Reifegrad von 1 bis 5 erhalten, wobei ein Reifegrad von 5 das Optimum darstellt.

Die einzelnen Reifegrade können allgemein folgendermaßen definiert werden:

1. Daten werden nicht erfasst
2. Daten werden manuell erfasst, aber nicht genutzt
3. Daten werden manuell erfasst und manuell ausgewertet
4. Daten werden automatisch erfasst und manuell analysiert
5. Daten werden automatisch erfasst, analysiert und weiterverwendet

Die wenigsten Unternehmen haben in allen Bereichen den gleichen Reifegrad

Bei über 94% der Unternehmen wurden die Reifegrade der verschiedenen Bereiche unterschiedlich bewertet. Nur bei drei Unternehmen, die jeden Bereich bewertet haben, wurde für jeden Bereich der gleiche Reifegrad angegeben.

Hohe Werte finden sich vor allem in Geschäftsmodellen – Maschinenüberwachung und Supply Chain Management fallen ab

Den höchsten Reifegrad verorten die Unternehmen in dem Bereich Geschäftsmodellentwicklung (2,9). Supply Chain Management (2,1) und die Überwachung von Maschinenzustandsdaten (1,9) erhalten die mit Abstand geringsten Werte. Der über alle Bereiche gepolte durchschnittliche Reifegrad der Unternehmen liegt bei 2,6, also im durchschnittlichen Bereich.

Weniger als 1% der Mittelständler erhebt überhaupt keine Daten

Eine Erfassung von Daten findet mehrheitlich in allen Bereichen statt – bei der Maschinenüberwachung und im Supply Chain Management ist die Zahl der Unternehmen, die gar keine Daten erheben jedoch relativ hoch (45%). In den anderen Bereichen liegen diese Anteile unter 27%. Zur Entwicklung des eigenen Geschäftsmodells erheben nur 13% keine Daten. Nur ein Unternehmen gab an, in gar keinem Bereich Daten zu erfassen.

Systematische Datenanalyse findet bei der überwiegenden Mehrheit statt

Nur knapp 11% der Unternehmen führt keine systematische Datenanalyse durch. In fünf der sieben Bereiche findet mehrheitlich eine systematische Datenauswertung statt. Auch hier sticht der Bereich der Geschäftsmodellentwicklung positiv heraus: 78% der Unternehmen analysieren ihre Daten systematisch zur Geschäftsmodellentwicklung.

Viele Unternehmen generieren bereits Mehrwerte aus Daten mit hohen Reifegraden

47% der Befragten verfügen in mindestens einem Bereich über höherwertige Datennutzung. Die meisten Mehrwerte entstehen im Bereich der internen Logistik (28%). In den Bereichen Qualitätsmanagement und Maschinenüberwachung finden sich die geringsten Anteile (beide 9%).

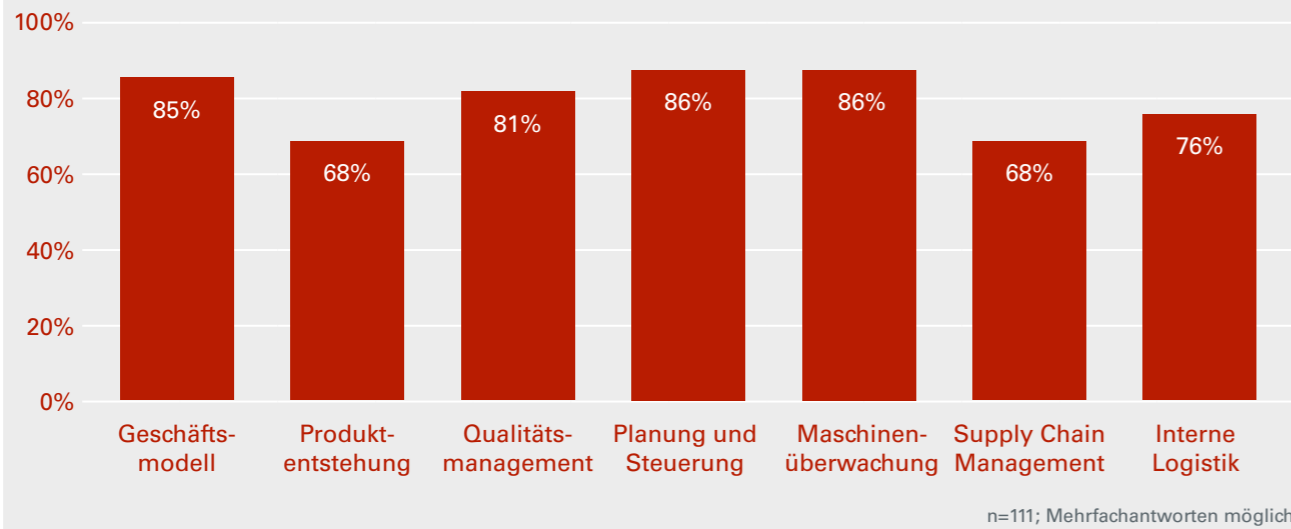
Ältere Unternehmen schätzen ihren Reifegrad positiver ein als jüngere

Unternehmen, die vor 1949 gegründet wurden, gaben den höchsten Reifegrad aller Gruppen an. Insbesondere Unternehmen die nach 2010 gegründet wurden, schätzen sich selbst kritischer ein.

Datenspezialisten wirken

Unternehmen, die Datenspezialisten oder gar Data Scientists in ihren Reihen haben, haben einen überdurchschnittlichen Reifegrad von 2,9. Auch Unternehmen mit spezifischem Fachwissen in einzelnen Abteilungen (2,6) liegen deutlich über denen ohne jegliche Experten (2,2). Generell haben KMU in NRW dieses Potenzial offenbar bereits erkannt: Über ein Viertel der Befragten beschäftigt nach eigenen Angaben Datenspezialisten, ein weiteres gutes Drittel verfügt über Fachwissen in den Abteilungen.

► In welchem Bereich erwarten Sie zukünftig Mehrwerte aus Daten?



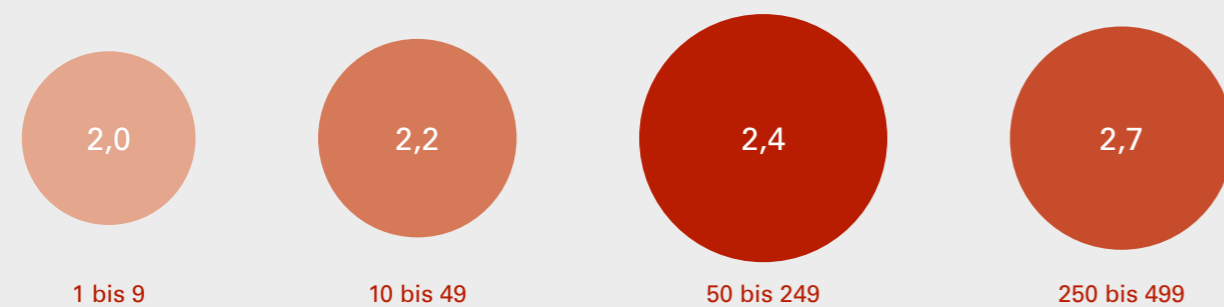
In Zukunft werden noch mehr Mehrwerte aus Daten erwartet

Die KMU gaben in allen sieben Bereichen mehrheitlich an, in Zukunft einen Mehrwert aus Daten zu erwarten – in keinem Bereich liegt der Anteil unter 68%. Die höchsten Werte haben hier Planung und Steuerung (86%), Maschinenüberwachung (86%) und Geschäftsmodelle (85%). In den Bereichen Produktentstehung und Supply Chain Management werden im Vergleich die geringsten Mehrwerte erwartet.

Die Größe der KMU beeinflusst den Reifegrad

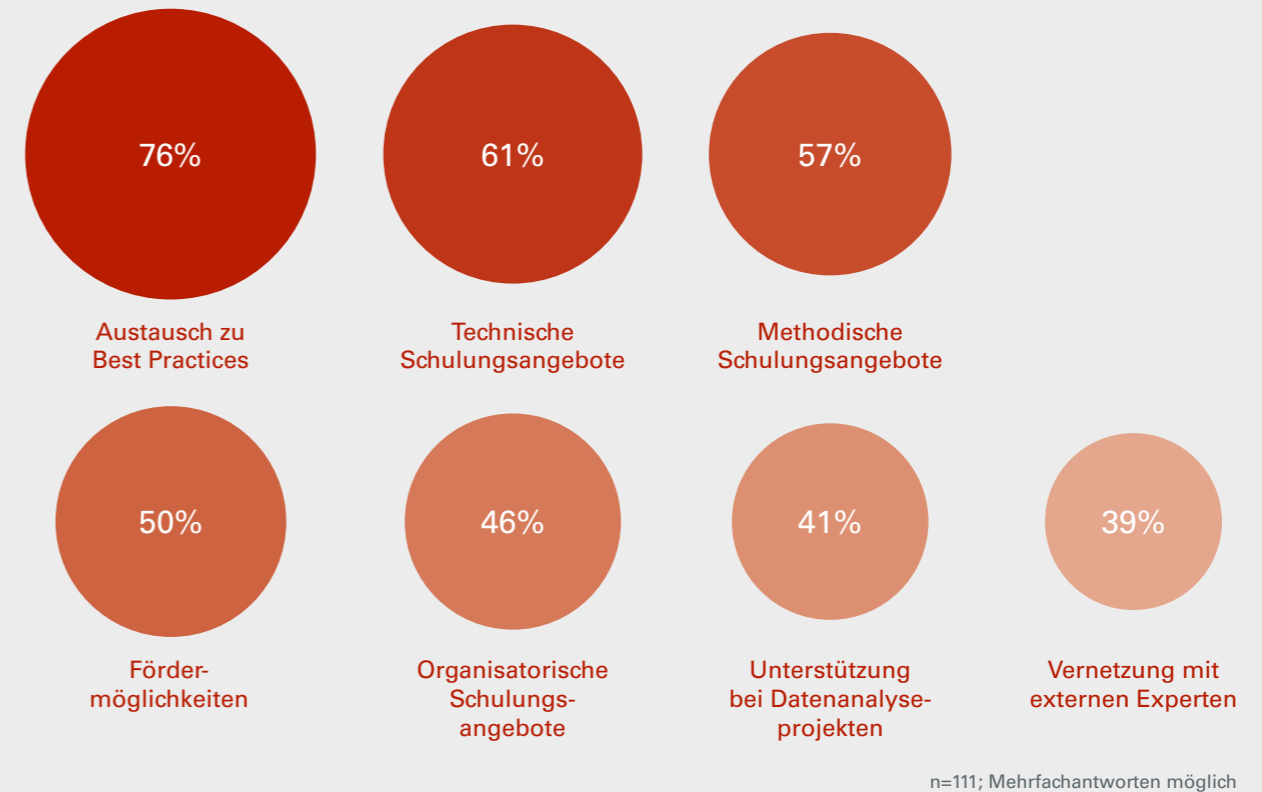
Kleinstunternehmen haben mit einem Reifegrad von 2,0 einen deutlich unterdurchschnittlichen Reifegrad, während mittlere Unternehmen mit einer Mitarbeiterzahl von 250 bis 499 mit 2,8 den höchsten Wert aufweisen. Auch bei allen anderen Kategorien steigt der Reifegrad mit der Mitarbeiteranzahl.

► Reifegrade nach Mitarbeiterzahl (Blasengröße symbolisiert Anteil an Umfrageteilnehmern)



ANKNÜPFUNGSPUNKTE FÜR DIGITAL IN NRW

► Welche unterstützenden Maßnahmen würden Ihnen helfen?



Austausch zu Best Practices mit höchster Nachfrage

Über drei Viertel (76%) der Befragten sind der Ansicht, dass ein Austausch zu Best Practices ein hilfreiches Mittel ist, um eigene Mehrwerte aus Daten ziehen zu können. Neben dem Austausch mit Leuchttürmen der eigenen oder anderer Branchen, wird auch teilweise eine Vernetzung mit externen Partnern und Fachexperten gewünscht.

Technische und methodische Schulungsangebote werden ebenfalls gewünscht

Schulungen zur richtigen Verwendung von Tools für Datenmanagement und Datenanalyse (61%) sowie zu einem methodisch sauberen Umgang mit Daten (57%) werden ebenfalls von einer Mehrheit der Teilnehmer nachgefragt. 46% hätten zudem gerne Angebote zum richtigen Projektmanagement bei Datenanalyseprojekten.

Bedarf nach Fördermöglichkeiten

Knappe Ressourcen stellen ein wesentliches Hemmnis zur Durchführung von Datenprojekten dar. Jedes zweite Unternehmen wünscht sich konkrete Fördermöglichkeiten für Datenanalyseprojekte. Viele dieser Unternehmen wünschen sich direkte Unterstützung bei der Umsetzung von solchen Projekten.

WÜNSCHE UND HINWEISE DER TEILNEHMER

„Bedarf nach Projekten zur Nutzung von Daten mit einem Datenanalysten.“

„Komplexe Sachverhalte mittels Big Data besser zu verstehen, erfordert ein hohes Maß an IT-Affinität, die oft nur fern von den täglichen Herausforderungen eines Mittelständlers am Markt verfügbar ist.“

„Informationen zu möglichen Potenzialen zur Optimierung unserer Kostenstrukturen.“

„Analyse vor Ort inklusive technischer Betreuung in der Startphase.“

„Es wäre sicher hilfreich, eine Bestandsaufnahme zum Thema Voraussetzungen für automatisierte Handlungsempfehlungen zu machen.“

„Informationen über Schulungsangebote und Fördermöglichkeiten.“

„Visionen und Ideen für Geschäftsmodelle mit Daten.“



Geschäftsmodelle und Produktentstehung

Die mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen von Märkten und Kundenbedarfen erfordern es oft, dass Unternehmen ihr eigenes Angebot und sogar ihr Geschäftsmodell überdenken, um weiter wettbewerbsfähig zu sein. Daten spielen in diesem Zusammenhang auf zwei Arten eine entscheidende Rolle: Erstens sind Daten die Grundlage für digitale Produkte oder Geschäftsmodelle. Zweitens besteht die Möglichkeit, unter Verwendung von Daten neue analoge Geschäftsmodelle oder analoge Produkte mit digitalen Features zu entwickeln.

Mithilfe von verschiedenen Daten können Unternehmen heute kontinuierlich prüfen, welche Bedarfe und Potenziale es am Markt oder in der eigenen Kundschaft noch gibt. Auf der Basis ist es dann möglich, die eigenen Produkte weiterzuentwickeln oder sogar völlig neue Produkte zu konzipieren, die das Geschäftsmodell erweitern oder sogar gänzlich verändern. Die Spannweite der dafür nutzbaren Daten ist sehr weit, und reicht von Kundenstammdaten über die Auswertung von externen Studien und Marktforschungsergebnissen bis zu Analysen eigener Forschungsdaten.



Datenquellen im Bereich Geschäftsmodelle und Produktentstehung

1. Kundenstammdaten
2. Absatzdaten
3. Produktionsdaten
4. Nutzungsrückmeldungen der eigenen Produkte
5. Kundenfeedback / Reklamationen
6. Externe Datenquellen (Studien, Marktforschung)
7. Wettbewerbsanalysen
8. Eigene Umfragen
9. Daten aus Forschung und Entwicklung

IOT-ANBINDUNG FÜR BESSEREN MILCHSCHAUUM

ÜBERMORGEN INNOVATIONS GMBH



© Übermorgen Innovations GmbH

Übermorgen Innovations GmbH

Ort: Aachen

Anzahl der Mitarbeiter: 10

Gründungsjahr: 2016

Branche: Entwicklung von Geräten für das Gastronomiegewerbe

Sowohl die Digitalisierung als solche, als auch die Nutzung von Daten wird im wirtschaftlichen Kontext häufig mit Effizienzsteigerungen durch Kosteneinsparungen gleichgesetzt. Dass es im Dialog mit den Kunden möglich ist, Daten nicht nur dafür zu nutzen, schlanker und effizienter zu arbeiten, sondern auch ein ganz neues Geschäftsmodell mit eigenem Geschäftsfeld entstehen kann, zeigt das Start-up Übermorgen Innovations aus Aachen.

Kernprodukt des 2016 gegründeten Unternehmens ist der Übermilk Milchaufschäumer. Dieser produziert auf Knopfdruck eine gewünschte Menge an Milchschaum. Das soll neben wirtschaftlicher Optimierung vor allem dazu führen, dass der Benutzer mehr Zeit für den Kunden hat. Die Hauptzielgruppe von Übermorgen Innovations sind dabei KMU, wobei auch renommierte Großgastronomen zum Kundenstamm gehören. Bereits bei der Markteinführung des Übermilk Milchaufschäumers wurde im Dialog mit den Kunden deutlich, dass es aus zwei Perspektiven interessant ist, die Nutzung des Gerätes abzubilden. Für das Start-up würden Nutzungsdaten vor allem die Planbarkeit der eigenen Services sowie die Identifikation von potenziellen Fehlern verbessern. Mittelfristig könnte man diese Daten auch für Predictive Maintenance nutzen und analysieren, wie das eigene Produkt bei verschiedenen Nutzungsarten funktioniert.



Fokus: Dashboard

Dashboard ist der englische Begriff für Armaturenbrett. In der digitalen Welt steht dieser Begriff für eine bestimmte Funktionalität, die auch das Armaturenbrett mit sich bringt: die übersichtliche Darstellung von möglichst vielen Informationen auf kleinem Raum. Ein Dashboard ist dabei meist eine Benutzeroberfläche auf der mehrere Daten direkt in visualisierter Form ausgelesen werden können. So wird die Nutzungsintensität eines Produkts beispielsweise direkt als Kurvendiagramm, der Anteil der verschiedenen Arbeitsschritte an der Produktionszeit als Tortendiagramm dargestellt. Der Nutzer erhält so die Möglichkeit, komplexe Ergebnisse der Datenanalyse und Zusammenhänge unmittelbar zu erfassen und daraus erste Schlüsse zu ziehen.

die Übercloud, die in Kooperation mit dem Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen entwickelt wurde. Konkret soll die endgültige Version wie folgt funktionieren: Der Milchaufschäumer verfügt über ein SPS-System, welches Nutzungsprozesse wie Laufzeiten, Milchabgabe oder Reinigung nachverfolgt. Über eine Schnittstelle wird an den Milchaufschäumer eine Blackbox angeschlossen, die über das vorhandene Netz die an der Maschine anfallenden Nutzungsdaten bündelt und diese an die Übercloud sendet. Die Blackbox läuft aktuell noch über Raspberry Pi, hier wird aber eine Optimierung angestrebt. Aus der Cloud heraus wird dann eine Echtzeitübersicht - unter anderem im Ampelsystem erstellt, auf die der Nutzer über ein Dashboard auf der Website des Unternehmens zugreifen kann. Die Analyse soll dabei eine vollautomatische Trendanalyse, beispielsweise nach Wochentagen, ermöglichen.

Über die Lösung Übercloud hat man gemeinsam mit dem WZL zum ersten Mal Mitte 2017 nachgedacht; aktuell befindet man sich bereits in einer ersten Testphase im eigenen Betrieb sowie in Partnercafés. Während die Datenerfassung sowie der Übertrag in die Cloud bereits implementiert sind, erfolgt die Analyse

„Am Ende müssen Daten so einfach und nutzerfreundlich aufbereitet werden, dass eine klare Entscheidungsunterstützung möglich ist.“

Aber auch der Gastronom, beziehungsweise Nutzer, kann mit diesen Daten in Form einer Trendanalyse konkrete Mehrwerte generieren: Aus der Übersicht, wie viele Produkte in einer Stunde ausgegeben wurden, sind sowohl Rechnungen zur Wirtschaftlichkeit als auch eine Kontrolle des Warenbestands möglich. Über die aufgezeichnete Zeit zwischen Bestellung und Fertigstellung des Getränkes können auch Rückschlüsse für die Personalplanung gezogen werden.

Die Lösung von Übermorgen Innovations ist dabei die Anbindung der Maschine an das Internet of Things über

aktuell noch manuell: Die aufgezeichneten Daten werden in einer Excel-Datei erfasst, aus der dann die Analysen und Übersichten erstellt werden. Wie wichtig diese ersten Schritte in die Praxis waren, weiß Boris Zwick, Gründungspartner von Übermorgen Innovations: „Bei Digitalisierungsprojekten ist es entscheidend, den Durchbruch zu schaffen, um dann darauf später noch mehr draufsetzen zu können“.

Die Möglichkeiten der Übercloud sind aus Unternehmenssicht noch längst nicht ausgeschöpft. Geplant ist unter anderem die Integration von Umgebungsdaten,

um beispielsweise den Einfluss des Wetters auf die Nachfrage zu erfassen. Denkbar ist auch der Einbau von Sensoren in Kühlschränke, um Temperaturschwankungen oder notwendige Bestellungen per Mitteilung an die Nutzer zu senden. „Wichtig ist dabei, was der Kunde will. Man muss die Kundensprache sprechen“, so Boris Zwick. Aus dieser Perspektive könnte die Übercloud dann nicht nur genutzt werden, um den Workflow zu optimieren, sondern auch um Anreizsysteme zu schaffen.

Ganz entscheidend ist dabei: Keine Datenanalyse hilft weiter, wenn der Nutzer am Ende vor „von Buchhaltern aufbereiteten Zahlengräbern“ steht, ist Boris Zwick überzeugt. „Egal wie viel ausgefeilte Technik und Algorithmen hinter den Berechnungen stehen – es braucht eine anschauliche, einfache und nutzerfreundliche Darstellung.“

Auf dieser Grundlage hat Übermorgen Innovations aus einer analogen Innovation heraus auch eine digitale

Innovation geschaffen. Daten wurden dazu verwendet, nicht nur Wartung und Service zu optimieren, sondern auch ein neues Geschäftsfeld zu erschließen. Auf diesem wurde ein eigenes Geschäftsmodell aufgesetzt, das für das Start-up selbst und für seine Kunden neue Möglichkeiten schafft. Hier sieht Boris Zwick auch einen ganz entscheidenden Ansatzpunkt für andere KMU: „Digitalisierungsprojekte machen immer nur dann Sinn, wenn von Anfang an ein konkreter Mehrwert oder ein konkreter Nutzen für den Kunden erkennbar ist. Digitalisierung ist immer nur ein Mittel zum Zweck und nicht der Zweck selbst.“

Auch die eigentliche Lösung der Übercloud bietet ein hohes Transferpotenzial: Die Möglichkeit, industrielle Endgeräte an das Internet of Things anzubinden und daraus Mehrwerte für das eigene Geschäft und die Kunden zu generieren, dürfte auch für KMU in anderen Branchen spannend sein.

+ Mehrwerte aus Daten

- › Entwicklung eines völlig neuen Geschäftsmodells mit eigenem Geschäftsfeld und Weiterentwicklungsmöglichkeit
- › Optimierung der eigenen Services
- › Bessere Kontrolle des Workflows für den Kunden

+ Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Bereits zu Beginn des Projekts Anwendungsfall und Zielstellung definieren und die geplanten Mehrwerte sowie den Kundennutzen festlegen
- › Datensicherheit und potenzielle Bedenken von Kunden bereits in der Planung berücksichtigen
- › Nutzfreundlichkeit der eigenen Anwendung garantieren

VOM ERSATZTEILLIEFERANTEN ZUM WERTSCHÖPFUNGSPARTNER

PIEL DIE TECHNISCHE GROSSHANDLUNG GMBH



© PIEL Die Technische Großhandlung GmbH

PIEL Die Technische Großhandlung GmbH

Ort: Soest

Anzahl der Mitarbeiter: 125 (PIEL-Gruppe)

Gründungsjahr: 1918

Branche: Technischer Großhandel

Wer erfolgreich ein neues Geschäftsmodell entwickeln und etablieren will, der wird sich quasi automatisch am Bedarf und damit an seinen potenziellen Kunden orientieren müssen. Wie Daten helfen können, dies auf eine kooperative Weise zu organisieren, die gleichzeitig den Stellenwert des Anbieters gegenüber seinem Kunden verbessert, zeigt das Beispiel des technischen Großhandelsunternehmens PIEL aus Soest.

PIEL Die Technische Großhandlung GmbH ist als inha-

bergeführtes, mittelständiges Familienunternehmen mit 125 Mitarbeitern an fünf Standorten Ansprechpartner in allen Fragen des technischen Handels. Mit über 730.000 Artikeln weltweit führender Hersteller ist das Unternehmen klassischer Vollsortimenter und C-Teile-Partner. Als das Unternehmen Anfang 2017 die Chance bekam, gemeinsam mit dem Fraunhofer IML in einem Transferprojekt im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund zusammenzuarbeiten, nahm PIEL die Möglichkeit sofort wahr. Bei der Auswahl des Projektpartners ging das Großhandelsunternehmen einen ungewöhnlichen Weg: Entgegen der gewohnten Prozesse warb PIEL nicht bei etablierten Auftraggebern um die Zusammenarbeit. Stattdessen konnten sich mehrere potenzielle Kunden in einem halbtägigen Workshop um die Projektbeteiligung bewerben, aus dem ein Hersteller von Halbleitern letztendlich als idealer Projektpartner hervorging.

Im durchgeführten Projekt stand eine konkrete logistische Problemstellung des Kunden zur Ersatzteilversorgung im Mittelpunkt: Die Instandhaltung auf dem Werksge-lände ist etwa 500 Meter von der tatsächlichen Produk-tion entfernt. Wird also ein Schaden durch den verant-wortlichen Mitarbeiter über das Intranet-Tool gemeldet, muss der Schaden zunächst durch einen weiteren Mitarbeiter aufgenommen werden. Dieser bucht das Ersatzteil aus und bringt es in die Produktion. Da die Produktion in Reinraumumgebung erfolgt, müssen dann sowohl Mitarbeiter als auch Ersatzteil hierfür präpariert werden. Dieser Prozess kostet den Kunden bisher über 45 Minuten – ohne Reparatur und mit hoher Fehleranfälligkeit bzw. der Möglichkeit, dass vor Ort tatsächlich ein anderes Ersatzteil benötigt wird, als gelie-fert wurde. Hinzu kommt ein betriebsinterner logisti-scher Beschaffungsprozess, der bisher auch bis zu zwei Tage in Anspruch nahm.

„Der Algorithmus braucht die Kontrolle durch den gesunden Menschenverstand.“

Ziel des Projekts ist es daher, die Prozessabläufe zu opti-mieren und unnötige Fehlerquellen zu beseitigen. PIEL unterhält dazu direkt in der Reinraumumgebung des Kunden Lagerflächen, bei denen der Kunde selbst nur die Entnahme zur Reparatur vornimmt und abbucht. Das Monitoring des gesamten Materialflusses – welches Ersatzteil wurde wann in welche Maschine eingebaut und in welcher Menge liegt es wo noch vor – sowie der Beschaffungsprozess liegen nun bei PIEL. Kern der Lösung ist hierbei ein dynamisches Restocking. Sobald ein Ersatzteil entnommen wird, informiert eine elektroni-sche Meldung in Echtzeit darüber, um welches Ersatz-teil es sich handelt und wie hoch die Bestände im Lager sowie in der alten Instandhaltung aktuell noch sind.

Um dieses dynamische Restocking gewährleisten zu können, bedarf es eines austarierten datenbasierten Analyseprozesses: Hierzu müssen die beim Kunden vor-liegenden Daten zunächst erfasst und bereinigt wer-den. Da das Instandhaltungssystem des Kunden nicht mit dem SAP-System synchronisiert ist, muss zuerst nachgehalten werden, welche Daten an PIEL weiterge-

geben werden sollen. Anschließend sind die zugehöri-gen Prozesse nachzuschlagen und in ein Formular im Excel-Format zu übertragen. In einem nächsten Schritt kann dieses Formular direkt in das ERP-System auf Basis von Microsoft Dynamics NAV bei PIEL eingespeist werden.

Im ERP-System sind strukturierte Daten und Prognose-verfahren hinterlegt, die auf die Prozesse des Kunden abgestimmt wurden. Das Prognoseverfahren ist das Er-gbnis der Zusammenarbeit mit einem Systemhaus. Die Prognosen beruhen nicht einzig auf festgelegten Re-geln (beispielsweise: Restocking wenn die Stückzahl unter einen bestimmten Wert fällt), sondern bieten ei-nen intelligenten Algorithmus, der aufgrund unter-schiedlicher Parameter (Bedarfsschwankungen, geplan-te Instandsetzungen, Lagerstände, Lieferzeiten etc.) eine dynamische Prognose des Restocking-Zeitraums

erlaubt und mittelfristig in einen digitalen Bestellpro-zess für die Ersatzteilversorgung mündet.

Sich allein blind auf den Algorithmus zu verlassen, ist dabei allerdings aus Sicht von Mario Ernst der falsche Weg. Wichtig sei auch - so der geschäftsführende Gesellschafter von PIEL - dass der gesunde Menschen-verstand der Mitarbeiter als Plausibilitätsprüfung einbe-zogen werde; sei es der des Fahrers vor Ort oder der Mitarbeiter bei PIEL selbst. „Hier kann der persönliche Eindruck oft Informationen aufnehmen und verarbei-ten, die dem Algorithmus verborgen bleiben“, ist Ernst überzeugt.

Aktuell befindet sich das beschriebene Projekt noch nicht in der vollen Umsetzung. Der Datenstamm des Kunden muss zunächst noch bereinigt und aktu-alisiert werden, bevor PIEL diesen nutzen kann, um die benötigten Ersatzteile zu identifizieren und daraus Prognosen abzuleiten. Das zeigt, wie wichtig die Qualität der Rohdaten für die rasche Umsetzung von datengetriebenen Digitalisierungsprojekten ist.



Fokus: Algorithmus

Ein Algorithmus ist grundsätzlich eine schrittweise Abfolge von Anweisungen, die zur Problemlösung verwendet wird. Dabei besteht der Algorithmus aus einer Eingabe (Vorgaben) und einer Ausgabe (definiertes Ergebnis aus der Eingabe). Ein alltägliches Beispiel für einen Algorithmus ist eine Spielanleitung, bei der für jede Situ-ation eine definierte Handlungsanweisung besteht. In der Industrie 4.0 werden heu-tutage hochkomplexe digitale Algorithmen eingesetzt, die auf Basis großer Daten-mengen Analysen vornehmen. Der program-mierte Algorithmus liefert somit auf Basis der ihm zur Verfügung gestellten Informatio-nen eine Entscheidungsunterstützung oder automatisiert bestimmte Fertigungspro-zesse.

Insgesamt sieht Mario Ernst vor allem die Vorteile des Projekts, die bereits heute auf beiden Seiten klar erkennbar sind: „Der Kunde spart Zeit und Geld“, erklärt der geschäftsführende Gesellschafter. „Gleichzeitig konnte PIEL sich gegenüber dem Kunden anders positio-nieren und ein neues Geschäftsmodell für sich ent-wickeln.“ Durch die vollständige Übernahme ganzer Auf-gabengebiete bildet sich das Unternehmen vom reinen Zulieferer zum vollwertigen System- und Wertschöp-fungspartner aus. In dieser Funktion gewinnt PIEL auch völlig neue Erkenntnisse über die Kundenanforderungen. Auf dieser Grundlage können zukünftige Geschäfts-modelle so aufgebaut werden, dass Kundengewinn und Kundenbindung verbessert werden.

Aktuell arbeitet PIEL an weiteren datengetriebenen Lösungen, die neue Geschäftsmodelle für das Unterne-hmen erschließen: So sollen den Kunden zukünftig prüf-pflichtige Produkte mit einem digitalen Schatten verkauft werden, der die automatisierte Wartung der Projekte erlaubt und das digitale Management des gesamten Ge-räteparks ermöglicht. Auch die Nutzung von RFID- und Blockchain-Technologie für die Weiterentwicklung der eigenen Geschäftsmodelle wird derzeit gemeinsam mit Fraunhofer IML und *Digital in NRW* erprobt.

Das Beispiel der Firma PIEL zeigt, wie mutige Lösungen mit Daten zu neuen Geschäftsmodellen führen können, die einen großen Mehrwert für das Unternehmen selbst und seine Kunden mit sich bringen.



Mehrwerte aus Daten

- › Entwicklung eines neuen datenbasierten Geschäftsmodells
- › Aufwertung vom Zulieferer zum vollwertigen System- und Wertschöpfungs-partner mit positiven Effekten für Kunden-bindung, Kundengewinn und Umsatz
- › Lerneffekte hinsichtlich der konkreten und zu erwartenden Kundenanforderungen



Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Perspektive des Kunden annehmen und Kundenproblembewusstsein entwickeln
- › Projekt auf Geschäftsführerebene festsetzen und gleichzeitig alle Beteiligten einbinden
- › Sauberkeit des Datenstamms

Qualitäts- und Prozessmanagement

Unterschiedliche Daten sind bereits seit jeher ein wichtiger Baustein eines modernen Qualitäts- und Prozessmanagements, da sie eine systematische und kontinuierliche Einordnung der eigenen Strukturen und Prozesse ermöglichen. Dabei sind Daten sowohl geeignet, eine nachträgliche Bewertung vorzunehmen – z.B. durch die Auswertung von Produkttests – als auch ein Monitoring der laufenden Prozesse zu etablieren, indem beispielsweise Produktionsdaten geprüft oder Umgebungsdaten wie Luftfeuchtigkeit oder Temperatur erhoben werden. All diese Analysen sind heute technisch relativ einfach realisierbar. Mit modernen Werkzeugen ist es sogar möglich, Vorabsimulationen durchzuführen,

die bereits frühzeitig Probleme in der eigenen Qualitätssicherung oder den übergreifenden Prozessen identifizieren und damit ein vorhersehendes Qualitätsmanagement ermöglichen.

Daten helfen aber nicht nur, das eigene Qualitäts- und Prozessmanagement zu optimieren, sondern fordern dieses auch im hohen Maße. Die Strukturierung und kontinuierliche Aktualisierung des eigenen Datenstands ist eine zentrale Anforderung für diesen Bereich. Denn nur, wer seine eigenen Daten strukturiert und aktuell hält, ist in der Lage, diese in anderen Bereichen so zu nutzen, dass daraus Mehrwerte entstehen.



Datenquellen im Bereich Qualitäts- und Prozessmanagement

1. Interne oder externe Produkttests
2. Produktionsdaten (bspw. Bearbeitungszeit)
3. Umgebungsdaten (bspw. Temperatur)
4. Vorabsimulationen von Produkt oder Produktion
5. Kundenverhalten / Nutzungsrückmeldungen der eigenen Produkte
6. Kundenfeedback / Reklamation
7. Erfahrungswissen der eigenen Mitarbeiter
8. Mitarbeiter Know-how / Erfahrungswissen
9. Kundenfeedback / Reklamationen

KUNDENDATEN VON DER ANGEBOTS- ERSTELLUNG BIS ZUR FERTIGUNG

SCHALTANLAGENBAU GMBH H. WESTERMANN



© Digital in NRW

Schaltanlagenbau GmbH H. Westermann

Ort: Minden

Anzahl der Mitarbeiter: ca. 80

Gründungsjahr: 1983

Branche: Herstellung von Steuerungs- und Schaltanlagen

In der heutigen vernetzten Welt liegt es manchmal gar nicht in der Hand eines Unternehmens alle relevanten Daten selbst zu erheben. Auf verschiedenen Servern lagern bereits unzählige Datensätze und mit jedem Digitalisierungsschritt kommen weitere hinzu. Aufgrund der Sensibilität von Unternehmensdaten ist es in der freien Wirtschaft allerdings oft gar nicht so einfach, Daten von Kunden oder Kooperationspartnern nutzen zu können, obwohl dies Mehrwerte für beide Seiten haben kann.

Das Beispiel der Schaltanlagenbau GmbH H. Westermann zeigt, wie Daten im Auftragsabwicklungsprozess verarbeitet und aufbereitet werden können, um sowohl die Prozesse zu optimieren, als auch eine effizientere Auftragsabwicklung im Sinne des Auftraggebers zu gewährleisten.

Die Schaltanlagenbau GmbH H. Westermann ist ein mittelständisches Unternehmen aus dem Kreis Minden, das sich auf den Schaltschrankbau spezialisiert hat. Es entwickelt Steuerungs- und Schaltanlagen für die sichere Verteilung von Strom und Daten.

Der Schaltschrankbau ist ein wichtiger Bestandteil der regionalen Wertschöpfungskette mit mittelständischen Anlagen- und Maschinenbauern sowie großen Automatisierungsunternehmen. Die Branche ist handwerklich geprägt. Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung



Fokus: Digitaler Zwilling

Der digitale Zwilling bzw. digitale Schatten ist ein Basiselement für die Industrie 4.0. Dabei handelt es sich um ein digitales Abbild eines realen Objekts, welches mithilfe von Daten, Modellen oder Algorithmen das reale Objekt (bspw. Produkt oder Produktion) mit all seinen Informationen und Prozessen beschreibt. Der digitale Zwilling existiert dabei oft bereits vor dem realen Objekt und erlaubt somit bereits frühzeitig, durch Simulationsmodelle erste Optimierungen vorzunehmen. Im weiteren Verlauf wird auf die gleiche Weise ein kontinuierliches Monitoring des Objektes über die gesamte Wertschöpfungskette oder den gesamten Lebenszyklus möglich.

Zielstellung des ersten Projekts war die Erprobung und Etablierung einer automatisierten Datenüberführung von der Projektierung bis zur Fertigung. Hierzu war es vor allem nötig, die existierenden Schnittstellen und Medienbrüche in den zugrundeliegenden Prozessen zu reduzieren, um den Prozessablauf zu etablieren. Am Anfang dieses Prozesses stand eine entscheidende Erkenntnis: Für die Fertigung der Schaltschränke benötigt der Schaltschrankbauer die ECAD-Daten (Electronic Computer-Aided Design). Daraus können dann die Schaltpläne abgeleitet werden, welche für die Fertigung notwendig sind. Häufig werden Schaltschränke in Lohnfertigung nach konkreten Vorgaben der beauftragenden Maschinenbauer erstellt. Die für die Fertigung benötigten Daten liegen also häufig sogar bereits vor der eigentlichen Auftragserteilung vor.

Für den Schaltschrankbauer wäre es dementsprechend zielführend, wenn er bereits in der Angebotsphase die Kundendaten erhält. Auf diese Weise sollte es möglich sein, sein Angebot einerseits auf realer Datenbasis zu konkretisieren und andererseits die Fertigung frühzeitig und sicher zu planen. Ein derart effizienter Auftragsabwicklungs- und Fertigungsprozess ist sowohl im Sinne des Schaltschrankbauers als auch des Kunden.

Die grundlegende Aufgabe im Projekt war es nun festzulegen, welche Daten konkret benötigt werden. Zudem musste eruiert werden, welche Anreize gesetzt werden können, um den Kunden von der Preisgabe seiner Daten zu überzeugen. Eine Option ist zum Beispiel die Möglichkeit, den Angebotspreis zu reduzieren, wenn Daten vorab bereitgestellt werden. Entscheidend war ebenfalls, die benötigte Datenqualität für derartige Prozesse zu definieren.

Das weitere Projekt fokussierte sich auf die Einführung von Tablets als zentrales Werkzeug in der Fertigung, um den Papiereinsatz zu minimieren. Konkret wird auf den Tablets ein digitaler Zwilling des jeweiligen Schaltschranks eingespeist, der sowohl alle notwendigen Konstruktionsdaten als auch eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Montage enthält, die den Mitarbeiter durch die Fertigungsschritte führt. Das Tablet erfüllt somit die Aufgabe einer Verdrahtungsassistenten. Langfristig soll dieser Einsatz von Tablets die Prozesse optimieren

und der damit zunehmenden Nachfrage nach individueller Konfiguration ist jedoch auch in diesem Bereich eine Digitalisierung der eigenen Planungs- und Steuerungsprozesse unumgänglich. Da eine vollständige Automatisierung anders als bei internationalen Großunternehmen im Mittelstand nicht einfach so zu bewerkstelligen ist, braucht es smarte und auf die konkreten Anforderungen und Möglichkeiten ausgerichtete Lösungen.

Hierzu hat die Schaltanlagenbau GmbH gemeinsam mit *Digital in NRW* eine Digitalisierungsstrategie aufgesetzt. Die Digitalisierungsstrategie beschreibt konkrete, priorisierte Maßnahmen um die digitale Transformation zu beschreiten.

Parallel zur Erarbeitung der Strategie wurden bereits zwei zentrale Pilotprojekte angestoßen, um die möglichen digitalen Lösungen zu erproben.

und zur Automatisierung hinführen. Der hierdurch optimierte Prozess der Verdrahtung macht bisher 50 Prozent der gesamten Arbeitsschritte aus.

Anders als bei der Datenüberführung lag der Fokus hierbei weniger auf technischen und wirtschaftlichen Details als vielmehr auf dem Change Management in der Belegschaft und der Neuorganisation der damit verbundenen Prozesse. Dabei galt es möglichst viele Mitarbeiter aus den verschiedenen Fachbereichen in den Prozess zu integrieren.

Auch wenn die Digitalisierungsstrategie noch längst nicht abgeschlossen ist, zeigen die ersten Evaluationen der Tablets große Potenzial. Im Rahmen des Verdrahtens von Schaltschränken konnten bis zu 20 Prozent

Arbeitszeiterparnis erzielt werden. Die genaue Hinterlegung von notwendigen und getätigten Arbeitsschritten auf dem Tablet ermöglicht es zudem, dass in Zukunft auch mehrere Personen über mehrere Schichten an einem Projekt gemeinsam arbeiten können.

Vor allem aber zeigt dieses Projekt, wie der moderne Einsatz von Daten die gesamten Prozesse eines Unternehmens beeinflussen und zukunftsgerichtet aufstellen kann. Aufbauend auf der Identifizierung eines Datenbedarfs sowie der Beschaffung notwendiger Daten, konnte mit der Kombination der beiden vorgestellten Pilotprojekte eine Lösung entwickelt werden, die den gesamten Prozess der Produktentstehung neu strukturiert und optimiert. Die genutzten Daten fungieren hierbei als konkrete Arbeitserleichterung in der Fertigung selbst.

+ Mehrwerte aus Daten

- › Transparenz über die einzelnen Fertigungsschritte
- › Optimierung der innerbetrieblichen Arbeitsabläufe
- › Effizientere Auftragsabwicklung und Fertigung

+ Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Ganzheitliche Betrachtung des Wertschöpfungsprozesses
- › Systematische und transparente Vorgehensweise unter Beteiligung der Mitarbeiter
- › Direkte Erprobung von entwickelten Lösungen in der Praxis

FORTSCHRITT DURCH DIE DIGITALE NÄHMASCHINE

BECALEX GMBH



© BecaTex GmbH

BecaTex GmbH

Ort: Bielefeld

Anzahl der Mitarbeiter: 10

Gründungsjahr: 2009

Branche: Herstellung von maßgeschneiderten Textilprodukten

Die globalisierte Wirtschaft führt in weiten Teilen dazu, dass sich die Wertschöpfungsketten immer weiter diversifizieren. Gerade im produzierenden Gewerbe geschieht dies oft auch innerhalb des eigentlichen Produktionsprozesses, wenn beispielsweise bestimmte Arbeitsschritte ausgelagert werden. Dass gerade diese Produktionsstruktur mit einer diversifizierten Supply Chain viel Potenzial für datengetriebene Lösungen bietet, zeigt das Beispiel von Becatex.

2009 als junges Start-up gestartet, ist Becatex heute ein Kleinunternehmen, das sich auf die Manufaktur von Segeln und maßgeschneiderten Taschen für den Sicherheits- und Rettungsbereich spezialisiert hat. Die Fertigung erfolgt dabei als Einzelstück oder in Serie. Während vorgelagerte Arbeiten wie Konzeption, Design und Prototypenherstellung sowie die hochwertige Endverarbeitung weiterhin am Unternehmenssitz in Bielefeld stattfinden, erfolgen andere Schritte, wie das Nähen an sich in Partnerstätten in Europa und Asien.

Innerhalb dieser Supply Chain kam es immer wieder zu einem grundlegenden Problem: Die an der verlängerten Werkbank hergestellten Produkte entsprachen nicht den in der Zentrale entworfenen Mustern, da es beispielsweise zu Abweichungen in den tatsächlichen Maßen kam. Aus diesem Grund entstand bereits frühzeitig die Idee, dass erste Muster digital via



Fokus: Tracking

Tracking bezeichnet das Verfolgen von bewegten Objekten. Der bekannteste Einsatz von Tracking findet sich in der Paketzustellung: Ein Paket erhält einen Barcode mit Informationen, die in jedem Arbeitsschritt ausgelesen werden und es damit dem Kunden ermöglichen, die Position des Pakets in der Lieferung nachzuverfolgen. Das gleiche Verfahren bietet auch große Potenziale in der Fertigung: Der Auftragsfortschritt kann durch ein Tracken des jeweiligen Produkts auf Basis von konkreten Daten optimiert und nach außen sicherer kommuniziert werden. Mit Mitteln wie RFID ist das Scannen und Tracken mittlerweile bereits kontaktlos möglich.

der Prozess vom Muster bis zur Fertigung tatsächlich der langwierigste Prozess in der gesamten Kette war. Als Grund hierfür wurden schnell die umfangreichen und zeitaufwendigen Dokumentationen der Arbeitsschritte und Prozesse in Excel-Listen und Word-Dokumenten identifiziert.

Als Becatex-Geschäftsführerin Bettina Breese im Jahr 2016 auf der internationalen Branchen-Leitmesse Techtextil war, suchte die Gründerin und Geschäftsführerin von Becatex nach einer Lösung für dieses Problem. Ihr Ziel war es, eine Maßnahme umzusetzen, die eine Steigerung der Qualität und eine Verbesserung der Dokumentation bedeutete. Allerdings konnte Bettina Breese auch bei anderen Branchenakteuren keine zufriedenstellende Lösung für die gegebene Problemstellung finden. Mögliche Partner fand Becatex dann in dem Nähmaschinenhersteller Dürkopp sowie dem Messtechnik-Unternehmen Metron, die bereits erste Schritte in die gleiche Richtung unternommen hatten. Gemeinsam wurde versucht, die Digitalisierung der Nähmaschine voranzutreiben.

„Digitalisierungsprojekte müssen von Anfang an nicht als Mehrarbeit sondern als Entlastung empfunden werden.“

CAD-Entwurf (Computer Aided Design) zu erstellen. Auf dieser Basis wird dann während der Fertigung des ersten Prototyps ein so genanntes Sticking Book erstellt, quasi eine Nähanleitung mit allen Arbeitsschritten.

Bisher wurde dieses dann an die einzelnen Näherinnen verschickt und ausgedruckt. Bei circa 200 verschiedenen Produkten mit bis zu 100 unterschiedlichen Arbeitsschritten bedeutete dieses Vorgehen nicht nur einen erhöhten Zeit- und Ressourcenaufwand, sondern bot immer noch Potenzial für Übertragungsfehler. Es brauchte also eine Lösung, mit der die Sticking Books in digitaler Form übersichtlich und verständlich an die Nähmaschinen selbst gebracht werden konnten. Im damit verbundenen Analyseprozess stellte sich zudem heraus, dass

Die Lösung fand sich schnell in der Produktion von kurzen Anleitungsvideos. Die für die Muster verantwortlichen Mitarbeiter und Näher können nun über ein Tablet mit Cloud-Anbindung kurze Anleitungsvideos abrufen, in denen jeder einzelne Arbeitsschritt genau erklärt wird. Über einen zusätzlichen Button besteht zudem die Möglichkeit, einen Vorarbeiter oder den jeweiligen Verantwortlichen bei Fragestellungen oder Lösungsvorschlägen zu kontaktieren. Gemeinsam mit Dürkopp arbeitet man bereits jetzt an einer Fortentwicklung und Implementierung dieser Lösung: Hierzu sollen die Nähmaschinen selbst in einer Einheit vernetzt und die Videos über ein eigenes Display vom Server abgerufen werden können. Diese Videos enthalten dabei alle für den konkreten Arbeitsschritt notwendigen

Informationen, seien es Nadel- und Garnart, Stichmuster oder Arbeitsgeschwindigkeit.

Über die reine Anleitung hinaus, soll diese digitale Vernetzung allerdings auch genutzt werden, um ein Informationstool zu entwickeln. Dessen Aufgabe wird sein, die einzelnen Arbeitsschritte in Echtzeit nachzuverfolgen sowie die schnelle Identifizierung von Problemen und potenziellen Engpässen in der Produktion zu ermöglichen. Dieses Tracking hat zum Ziel, einen transparenten Überblick über den gesamten Prozess zu ermöglichen und soll nicht zur Kontrolle der Mitarbeiter eingesetzt werden. Die gewonnenen Daten werden dann mittelfristig für ein datengestütztes Forecasting benutzt, um neue Angebote auf der Basis optimierter Fertigungs- und Durchlaufzeiten erstellen zu können. Auf diese Weise ist es in Zukunft möglich, Kunden datengestützte Aussagen zur Fertigstellung erster Prototypen sowie zu Auftragsänderungen und Zeitplanungen zu geben.

Dieses Datentool wird zudem in Kooperation mit dem Fraunhofer IOSB-INA erweitert: Über eine OPC-UA-Schnittstelle sollen auch die Hochfrequenzschweißmaschinen und manuellen Arbeitsplätze digital mit der Nähtechnik verbunden werden. Als Endprodukt können Daten der gesamten Fertigungslinie erhoben und Informationen digital an jeden einzelnen neuen Arbeitsplatz vermittelt werden. Durch eine Kopplung dieses Tools an das neue ERP-System wird das Unternehmen

durch die verschiedenen Tracking-Daten und Key Performance Indicators langfristig über eine komplette transparente Steuerung der Prozesse verfügen. Bereits für Mitte 2019 ist die vollständige Implementierung der Lösung geplant.

Diese schnelle Umsetzung konnte auch aufgrund einer erfolgreichen Mitarbeiteransprache gelingen, versichert Bettina Breese sicher: „Wir haben auf eine fachlich ausgewogene Zusammenstellung des Projektteams geachtet, und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Vorteile der Lösung proaktiv nahegebracht.“ Die Nachteile der bisherigen Excel-Lösungen wurden transparent kommuniziert und die Möglichkeiten durch die Verbesserungen anschaulich und nachvollziehbar dargestellt. „Das war ein wichtiger Faktor für das Gelingen des Digitalisierungsprozesses“, so Bettina Breese.

Becatex ist es in relativ kurzer Zeit gelungen, ein datengetriebenes System zu entwickeln, das mit relativ wenigen Disruptionen die konkrete Arbeit der Mitarbeiter verbessert, ad-hoc-Problemlösungen erlaubt und die Prozesse des Unternehmens transparenter und damit effektiver steuern lässt. Gerade mit Blick auf die steigende Bedeutung von hochindividualisierten Produkten und zunehmenden Ansprüchen der Kunden kann diese Datenlösung ein entscheidender Wettbewerbsvorteil sein.



Mehrwerte aus Daten

- › Transparenz über die gesamte Lieferkette mit direkter Abbildung der Auslastung sämtlicher Fertigungslinien
- › Qualitäts- und Zeitgewinn durch bessere Information der Mitarbeiter
- › Vereinfachung der internen Prozesse für Produktionsplanung und Angebotserstellung



Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Einbindung der Mitarbeiter und Durchmischung des Projektteams (fachlich, geschlechterspezifisch)
- › Sinnvolle Auswahl der Kooperationspartner
- › Durchdachte Auswahl der notwendigen Daten und Informationen

Produktionsplanung und -steuerung

Jeder einzelne Schritt in der Produktion kann über Daten wiedergegeben werden: Maße, Stückzahlen, Prozessabfolgen und Bearbeitungszeiten sind nichts anderes als Daten, die den Produktionsprozess objektiv beschreiben. Gerade im Mittelstand ist es auch heute oft noch so, dass diese Daten händisch vor Ort ausgelesen und dann in verschiedene Systeme oder Excel-Tabellen eingetragen werden. Dieser Prozess ist nicht nur mit einem hohen Zeitaufwand verbunden, sondern auch sehr fehleranfällig. Übergreifende Analysen, die zur Identifizierung von Problemquellen und Engpässen und damit zur Optimierung der eigenen Planung und Steuerung führen können, sind damit ebenfalls nicht möglich.

Das digitale Zeitalter bietet ungeheure Potenziale, diesen Prozess effizienter und integrierter zu gestalten. Maschinen und Produkte sind in vielen Fällen in der Lage, automatische Informationen über den eigenen Zustand und die verschiedenen Arbeitsschritte zu senden. Diese Daten können direkt in ein gemeinsames System zur Planung und Steuerung eingespeist werden, welches daraufhin automatische Analysen und Prognosen durchführt. Mit der Vernetzung von Maschinen ist es sogar möglich, bestimmte Arbeitsschritte so zu gestalten, dass die Maschinen autonom auf verschiedene Situationen reagieren können.



Datenquellen im Bereich Produktionsplanung und -steuerung

1. Status / Fortschritt der Produktion
2. Auslastungsdaten / Verfügbarkeit
3. Bestandsmengen
4. Durchschnittliche Bearbeitungszeit
5. Aktuelle Bearbeitungszeit
6. Simulationstools zur Szenariobewertung
7. Ausfälle / Störungen
8. Daten aus Instandhaltung und Wartung
9. Kundenbestellungen
10. Mitarbeiter Know-how / Erfahrungswissen

OPTIMIERTE ABSATZPROGNOSE – REDUKTION VON AUSVERKAUF UND WEGWERFQUOTE

INTAB PRO GBR



© Intab Pro GbR

Intab Pro GbR

Ort: Paderborn

Anzahl der Mitarbeiter: 6

Gründungsjahr: 2017

Branche: Informationsdienstleistungen für die Bäckereibranche

Bäckereien stehen oft vor einem einfachen Absatzproblem, das in abgewandelter Form nahezu jeden mittelständischen Betrieb in Deutschland betrifft: Bei geringen Stückzahlen und einer erhöhten Bedeutung von Tageskundschaft ist es oft nur schwer bis gar nicht möglich, auf konventionelle Weise seriöse Absatzpro-

gnosen zu tätigen. Die Folge ist bekannt: Während man teilweise schon samstagsmorgens um 10 Uhr keine Schokocroissants mehr bekommt, liegen andere Produkte bis zum Feierabend noch in rauen Mengen in der Auslage. Ein frühzeitiger Ausverkauf bzw. Mangel eines Produkts bei gleichzeitig stark erhöhter Retouren- und Wegwerfquote eines anderen sind der Albtraum eines jeden Planers und Logistikers.

Dieses Problem erkannten während ihres gemeinsamen Studiums an der Universität Paderborn auch die drei Gründer von Intab Pro: Christoph Bach, Philipp Bednarek und Marcel Hartmann. Gemeinsam widmeten sie sich zunächst an der Universität und danach mit einem EXIST-Gründerstipendium der Frage, wie die aus Großunter-



Fokus: Schnittstelle

Eine Schnittstelle ermöglicht den Datenaustausch bzw. die Datenverarbeitung zwischen zwei verschiedenen Objekten. Diese Objekte können beispielsweise zwei Elemente eines IT-Systems oder ein Mensch und ein Computer sein. Schnittstellen ermöglichen es, dass verschiedene Systeme miteinander Informationen austauschen (Kommunikationsschnittstelle) oder synchronisiert werden (Programmierschnittstellen). Eine Schnittstelle wird sowohl genutzt, wenn eine Eingabe auf einer Tastatur getätigt wird, als auch wenn eine Maschine automatisch Nutzungsdaten auf einen vernetzten Server hochlädt. Schnittstellen sind eine notwendige Grundvoraussetzung für die Vernetzung von Maschinen im Internet of Things.

wendung künstlicher Intelligenz entwickelt, die den Umfang der händisch zu leistenden Eintragungen auf ein Minimum reduziert und zudem eine möglichst hohe Bedienbarkeit im Tagesgeschäft ermöglicht.

Das Unternehmen Intab Pro entstand 2017 und bietet die gleichnamige Lösung. Intab Pro ist eine Webanwendung, die per spezifisch ausgerichteter Schnittstelle mit dem jeweiligen Kassen- und Warenwirtschaftssystem der Filiale oder Bäckerei verbunden ist. Über die Schnittstelle erfolgt ein vollautomatischer Export der benötigten Daten aus dem Warenwirtschafts- bzw. Kassensystem, durch welches Abverkaufs- und Retourenzahlen sowie Liefermengen in das Programm eingespeist werden. Auf dieser Basis werden somit automatisch Bestellvorschläge generiert, die wiederum der Verantwortliche der Bäckerei auslesen kann. Zur Erhebung, Analyse, Prognose von Daten und der Anzeige darauf basierender Empfehlungen verwendet das Unternehmen eine ganze Reihe moderner Machine Learning- und Softwarelösungen und hat eigene Schnittstellen geschaffen. Die Verknüpfung dieser unterschiedlichen Leistungen schafft in Summe einen großen Mehrwert.

„Der Mittelstand sollte den Sprung ins kalte Wasser wagen.“

nehmen bekannte Absatzprognose mithilfe digitaler Tools und automatisierter Datenanalyse auch für den Mittelstand greifbar gemacht werden könnte.

Als zentrale Hemmnisse identifizierten die drei Gründer einerseits die hohe Fehleranfälligkeit von manuellen Dateneintragungen und Berechnungen, andererseits die veraltete Software mit der viele Kassen- und Warenwirtschaftssysteme in den Bäckereien noch arbeiten. Dass verschiedene Kassensysteme über verschiedene Funktionalitäten und Anbindungsmöglichkeiten verfügen, kam noch erschwerend hinzu. Auf dieser Erkenntnisgrundlage wurde eine datenbasierte Lösung unter Ver-

Um eine genaue Prognose zu ermöglichen, bezieht Intab Pro viele verschiedene Zusatzdaten in die Berechnung ein, die über die reinen Verkaufszahlen hinausgehen. Somit kann nicht nur nachvollzogen werden, welche Produkte an welchen Tagen besonders gefragt sind, sondern auch, wie beispielsweise die verschiedenen Wetterlagen und Jahreszeiten die Nachfrage beeinflussen. Datenaffinen Bäckern wird zudem die Möglichkeit gegeben, Daten im System selbst zu ergänzen bzw. durch weitere Faktoren anzupassen, um die eigene Unternehmensstrategie sowie nicht direkt via Datenaustausch erfassbare Informationen in das Prognosemodell einzuspeisen und so die Vorhersage noch weiter zu verbessern.

Heute ist Intab Pro deutschlandweit bereits in über 100 Filialen im Einsatz. Dass dieses Produkt funktioniert, zeigt laut Gründer Philipp Bednarek vor allem ein durchgeführter Modellversuch in einer Testfiliale: Die Planung der Stückzahlen erfolgte zunächst im manuellen System durch eine Verkäuferin selbst. Vor der Bestellung überschrieb der Bereichsleiter in der Filiale diese Zahlen jedoch mit Zahlen aus der Webanwendung und ermöglichte so eine direkte Kontrolle. Das Ergebnis des Tests: Im Vergleich zu der manuellen Planung sanken die Retourenquote um 20 Prozent und die Ausverkäufe um 25 Prozent. Gleichzeitig konnte der Umsatz im Testzeitraum um zwölf Prozent gesteigert werden.

Mit Intab Pro haben die Gründer somit ein Produkt entwickelt, das es im konkreten klein- und mittelständischen Tagesgeschäft ermöglicht, durch moderne Datenverarbeitungs- und -aufbereitungsmethoden eine optimierte intelligente Absatzprognose zur Generierung messbarer ökonomischer Mehrwerte zu schaffen. Was kompliziert klingt, ist eigentlich ganz einfach: Der Unternehmer weiß mit höherer Sicherheit, wie viel er von welchem Produkt wann vorrätig haben muss, damit es weder zu Engpässen noch zu erhöhtem Retourenaufwand kommt.

Dass das gelang, führt Philipp Bednarek insbesondere auch auf die enge Zusammenarbeit mit den Bäckereien selbst zurück. Diese erlaubte es, die tatsächlichen Bedarfe und Herausforderungen zu identifizieren, den späteren Kunden bereits frühzeitig im Sinne eines nachhaltigen Change Managements mitzunehmen und direkt am Markt ein innovatives, datengetriebenes Produkt zu entwickeln. Dabei werden von der Lösung alle drei Ebenen des Modells zur Innovation aus Daten abgebildet: Auf die bereits vorliegenden Rohdaten wurde eine Applikationssoftware gesetzt, die via Datenanalyse ein intelligentes Assistenzsystem darstellt, das wiederum die logistischen Entscheidungen des Unternehmens maßgeblich unterstützt – mit großem Erfolg.

Darum richtet Gründer Philipp Bednarek auch ausdrücklich einen Appell an den Mittelstand, öfter mal den Sprung ins kalte Wasser zu wagen: „Wer sich bei Digitalisierungsthemen aktiv öffnet und direkt an lokale Universitäten oder Studierende wendet, der kann davon nachhaltig profitieren“, sagt Bednarek. „So können auch kleine und mittlere Unternehmen einen direkten Beitrag dazu leisten, dass innovative Produkte und Lösungen entwickelt werden, die das eigene Geschäftsmodell sichern und neue Möglichkeiten eröffnen.“

+ Mehrwerte aus Daten

- › Kostenersparnis durch die genauere Absatzprognose
- › Umsatzsteigerung durch selteneren Ausverkauf
- › Erstmals Möglichkeit, Umsatzpotenziale pro Produkt zu identifizieren und zu beziffern

+ Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Abstimmung und Entwicklung des Produkts am Markt mit den Kunden
- › Nutzung des EXIST-Gründerstipendiums, um konzipiertes Produkt zur Marktreife zu bringen
- › Erprobte Zusammenarbeit im Gründerteam

SENSORIK SCHLÄGT „FINGERSPITZENGEFÜHL“

POLIERSCHEIBENFABRIK SPAETH E.K.



© Digital in NRW

Polierscheibenfabrik Spaeth e.K.

Ort: Aachen

Anzahl der Mitarbeiter: 11

Gründungsyear: 1933

Branche: Herstellung von Polierscheiben

Die Polierscheibenfabrik Spaeth e.K. gehört auf dem Gebiet der Herstellung von Polierscheiben zu den ältesten Unternehmen in Deutschland und zählt mit elf Mitarbeitern zu den kleineren Betrieben. Gerade für diese sind die Digitalisierung im Allgemeinen sowie die Auswertung von Daten im Besonderen große Herausforderungen: Sie sind oftmals mit einem hohen Kosten- und Zeitaufwand verbunden und stellen Anforderungen an die Infrastruktur, die gerade in kleinen Unternehmen nicht immer gewährleistet werden können. Durch ein Kooperationsprojekt ist es Spaeth jedoch gelungen,

mithilfe von automatisierter Datenauswertung die eigenen Produktionsplanungs- und -steuerungsprozesse zu optimieren, ohne die eigenen Kapazitäten und Möglichkeiten zu überlasten.

Eine zentrale Aufgabenstellung in der Polierscheibenherstellung ist die Überwachung des technischen Reifeprozesses beziehungsweise der Trocknung der Produkte. Traditionell erfolgte die Erfassung der Restfeuchte manuell, also quasi mit „Fingerspitzengefühl“, am Produkt selbst. Dieses Verfahren war nur bedingt zuverlässig und brachte zudem eine Unterbrechung anderer Arbeitsprozesse mit sich. Um kein Risiko einzugehen, wurde in der logistischen Planung daher eine Trocknungszeit von bis zu zwei Wochen angesetzt. Voraussetzungen, die für Spaeth den Ausschlag gaben, Anfang 2017 nach Lösungen zu suchen, die die Überwachung des Reifeprozesses optimieren sollten.



Fokus: Predictive Maintenance

Predictive Maintenance (oder auch vorausschauende Instandhaltung) bezeichnet die datenbasierte Wartung einer Maschine oder Anlage. Dabei werden Zustands- oder Nutzungsdaten einer Maschine in Echtzeit erfasst und automatisch zur Erstellung von Prognosen ausgewertet. Predictive Maintenance erlaubt es somit, den Zustand eines Gerätes kontinuierlich im Betrieb zu überprüfen und die Wartung auf zwei Weisen zu optimieren: Einerseits kann die Wartung bereits terminiert werden, bevor das Problem tatsächlich auftritt, andererseits werden Wartungen nicht mehr nach einem festen Zeitraum durchgeführt, sondern nur dann, wenn sie wirklich notwendig sind.

Cloud-Anbindung automatisch in einer Regressions-Verlaufsgrafik auf einer zugehörigen Website dargestellt. Der mit einem Tablet ausgestattete Mitarbeiter ist damit nun in der Lage, den Trocknungsprozess kontinuierlich zu kontrollieren und auf dieser Basis die weiteren Schritte einzuleiten. Darüber hinaus sind die benutzten Bauteile durch QR-Codes digital erfasst und können direkt zurückgemeldet werden.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Leitfadens ist das Projekt bereits in weiten Teilen realisiert, zur Vollimplementierung fehlen noch einige wenige Schritte. Gleichzeitig arbeitet man bei Spaeth bereits an der Weiterentwicklung und Erweiterung des Prozesses. „Es ist uns wichtig, dass keine Insellösung entwickelt wird, die nicht auch in einem anderen Kontext genutzt werden kann“, erklärt Geschäftsführer Dennis Marker. Erste Prototypen werden bereits in der Beschleunigungsmessung eingesetzt, um mittelfristig die Maschinenauslastung und -laufzeiten in der eigenen Fertigung steuern zu können. Langfristig soll es im Sinne einer Predictive Maintenance möglich sein, vom statischen Modell der

„Irgendetwas zwischen 80 bis 90 Prozent reicht meistens aus in Sachen Digitalisierung.“

Aufgrund der Unternehmensgröße und der Herausforderung, die Entwicklung und Umsetzung einer solchen Optimierung im laufenden Betrieb zu ermöglichen, wurde eine Kooperation mit *Digital in NRW* geschlossen, die sich vor allem auf die technische Umsetzung konzentrierte, während Spaeth selbst die fachliche Expertise beisteuerte.

Heute sind an den Bauteilen und Maschinen bei Spaeth mehrere dynamische Sensoren befestigt, die über den technischen Spannungswert den Fortschritt der Trocknung des Projekts messen. Dazu wurde ein Schwellwert definiert, ab dem das Produkt vom Sensor als trocken anerkannt wird. Die Messung wird dabei über Matlab geloggt, die Sensordaten werden via

Wartung nach festgelegten Zeiträumen zu einer laufzeitbezogenen Wartung zu wechseln. Dennis Marker: „Bis zur Implementierung dieser Lösung ist aber noch einiges an Koordination mit der RWTH nötig, um zentrale Hemmnisse wie beispielsweise die Abhängigkeit von manuellen Eingaben der Mitarbeiter zu reduzieren.“

Ein weiteres langfristiges Ziel ist die Integration des datengetriebenen Monitorings in die bestehende App zur Betriebsdatenerfassung. Sie soll zukünftig eine mit Twitter vergleichbare Funktionalität haben, in der über einen Bot automatisch Mitteilungen versendet werden, wenn ein Produkt trocken ist oder eine bestimmte Maschine demnächst gewartet werden muss.

Unabhängig von diesen Zukunftsplänen liefert die implementierte Lösung auch heute schon konkrete Mehrwerte: Anstelle der bisher pauschal festgelegten zwei Wochen, können nun einige Produkte bereits nach fünf Tagen als trocken identifiziert und damit in den weiteren Prozess überführt werden.

Bevor es jedoch so weit kommen konnte, hatten die RWTH Aachen und die Firma Spaeth einiges an Vorarbeit zu leisten. Zunächst wurden über inkrementelle Annäherung immer wieder verschiedene Sensoren getestet, bis diese die gleichen Werte lieferten wie das parallel genutzte Handgerät. Wichtig war hierzu auch der konkrete Bedarf im Betrieb: Zur Entscheidung, ob ein Produkt trocken ist, bedarf es keiner prozentgenauen Messung des Feuchtegrades, sondern nur eines festgelegten Grenzwertes, der definiert, ob ein Produkt trocken genug ist oder nicht. Auch die korrekte Taktung zu finden, war ausschlaggebend: Eine Messung nach Millisekunden ist ebenso wenig sinnvoll wie eine halbstündliche Überprüfung.

Dieser Annäherungsprozess ist nach Einschätzung von Geschäftsführer Dennis Marker auch eine Erkenntnis, die sich auf die gesamte Digitalisierung übertragen wird: Entscheidend ist der konkrete Bedarf des späteren Nutzers. Oft sei es deswegen gerade bei kleinen und

mittleren Unternehmen gar nicht erforderlich, eine teure State-of-the-Art-Lösung einzuführen, wenn Consumer-Lösungen die gleichen Funktionalitäten beäßen. So muss kein spezialisiertes Industrietablet angeschafft werden, wenn die privat bekannten Endgeräte ebenfalls funktionieren. „Durch den Rückgriff auf bekannte Lösungen können Mitarbeiter die Neuerungen direkt umsetzen und sie auch als positiv wahrnehmen“, so Dennis Marker. „Die Modernisierung findet zum Vorteil für den Mitarbeiter statt.“ Dabei komme es bei der Digitalisierung gar nicht darauf an, sofort eine komplette Lösung zu implementieren, betont Marker weiter. „Oft reichen 80 bis 90 Prozent aus, um eine starke Optimierung des Prozesses zu erreichen, während die letzten 10 bis 20 Prozent weitaus teurer und aufwendiger sind als alle Schritte zuvor.“

Im konkreten Fall hat es die Firma Spaeth mit dieser Herangehensweise geschafft, in relativ kurzer Zeit eine vergleichsweise günstige Lösung zu finden, die eine direkte Implementierung in den laufenden Arbeitsprozess ermöglicht. Sowohl diese auf den individuellen Bedarf ausgerichtete Herangehensweise als auch die implementierte Lösung mit Sensordaten selbst, bieten ein hohes Maß an Übertragbarkeit für andere KMU in NRW und darüber hinaus.



Mehrwerte aus Daten

- › Bessere Messleistung durch objektiveres Verfahren
- › Zeitersparnis durch genauere und schnellere Prognose der Lieferzeiten
- › Ausgangspunkt für weitere Verbesserung von Planung und Steuerung



Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Kosten-Nutzen-Aufstellung, um beurteilen zu können, welche Lösung man wirklich braucht
- › Kleinschrittiges Vorgehen
- › Mitarbeiter in den Mittelpunkt stellen, um Selbstständigkeit und Zufriedenheit zu fördern

Supply Chain Management und interne Logistik

Sowohl das Supply Chain Management als auch die interne Logistik sind Bereiche mit einer Vielzahl von verschiedenen Prozessen und Akteuren, die mit erhöhten Unwägbarkeiten verbunden sind. Ist beispielsweise ein Bauteil eines Produkts zum geplanten Zeitpunkt nicht lieferbar, so stockt der gesamte Produktionsprozess mit allen vor- und nachgelagerten Schritten. Wird ein solcher Engpass nicht einkalkuliert, so kann ein Produkt nicht wie geplant geliefert werden – mit direkten Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit und die jeweiligen Kundenbeziehungen. Plant man jedoch Engpässe und Lieferprobleme auf Basis grober Schätzungen ein, so können Aufträge aufgrund zu großzügig kalkulierter Produktionszeiten potenziell gar nicht erst zustande kommen.

Mit modernen Datenanalyseverfahren ist es möglich, diese unabwägbaren Prozesse so zu strukturieren, dass diese selbst effizienter gestaltet und Prognosen für die eigene Planung und die des Kunden mit höherer Wahrscheinlichkeit getätigt werden können. Während dies in der internen Logistik oft nur bedeutet, die eigenen Daten so zu strukturieren und darzustellen, dass sie immer für jeden einzelnen Bereich verfügbar sind, steht man im Supply Chain Management oft vor der Herausforderung, Daten über das eigene Unternehmen hinweg zur Verfügung zu stellen oder zu erhalten. Die Sensibilität von Unternehmensdaten muss hierbei gegen den Nutzen von erhöhter Transparenz und geteilten Daten abgewogen werden.



Datenquellen im Bereich Supply Chain Management

1. Liefertermine und -vorschau
2. Technische Spezifikationen (bspw. Maschineneinstellungen)
3. Bearbeitungs- und Qualitätsdaten (bspw. Prüfberichte)
4. Bewegungsdaten (bspw. Lagerbestände)
5. Stammdaten von Kunden und Lieferanten
6. Einkaufs- und Verkaufspreise

Datenquellen im Bereich interne Logistik

1. Bestandsdaten (bspw. Lagerorte)
2. Artikelstruktur (bspw. Artikelnummer)
3. Zulieferer- und Abrufverhalten
4. Bewegungs- und Transportdaten (bspw. Transportzeiten)
5. Auslastung
6. Ladehilfsmitteldaten (bspw. zugewiesene Palette)
7. Auftragsstruktur

SAUBERE DATEN FÜR BESSERE LOGISTIK

HELMUT BEYERS GMBH



© Helmut Beyers GmbH

Helmut Beyers GmbH

Ort: Mönchengladbach

Anzahl der Mitarbeiter: 180

Gründungsjahr: 1985

Branche: Herstellung von elektronischen Baugruppen und Komplettsystemen

Wer heutzutage regelmäßig mit Daten arbeitet weiß, wie wichtig ein gutes Datenqualitätsmanagement ist: Egal wie viele Daten man auch erheben oder sammeln mag, erst wenn die Daten vollständig, aktuell, konsistent und im richtigen Format vorliegen, können sie auf eine Art und Weise genutzt werden, die sowohl mit Mehrwerten einhergehender Berechnungen und Analysen zulässt, als auch die Daten einem möglichst großen Nutzerstamm verfügbar macht. Datensauberkeit ist die Grundlage jeder Datenarbeit.

Bei der Helmut Beyers GmbH wird diese Erkenntnis greifbar: Klassischer Kernbereich des mittelständischen Unternehmens ist die Herstellung von elektronischen Baugruppen für verschiedene Kundenbereiche. Ein zentraler Bestandteil der Arbeit ist dabei die Bestückung von Leiterkarten, die vom Löten des Materials über Entwicklungsunterstützung, Fertigung und Materialbeschaffung bis zur Komplettübernahme des Prozesses (inklusive Versand) an den Endkunden des Auftraggebers reicht. Durch die Verwendung vieler verschiedener Bauteile und Artikelnummern sowie unterschiedlicher Liefer- und Marktstrukturen unterliegen diese Prozesse allerdings erhöhten Schwankungen, die sich auf den Zeitrahmen der verschiedenen Aufträge auswirken.

Für das Unternehmen selbst ist es daher von entscheidender Bedeutung zu wissen, in welchem Fertigungsschritt sich gerade welches Produkt befindet, um selbst die Planbarkeit zu erhöhen und dem Kunden gegenüber



Fokus: Data Governance

Die riesige Masse an verfügbaren und vorhandenen Daten macht es erforderlich, dass Organisationen Fähigkeiten entwickeln, um diese Daten zu bewirtschaften. Neben einer Sicherstellung der Qualität der Daten gehören dazu auch die Klärung von Rechten und Verantwortlichkeiten sowie die Bereitstellung von passenden Tools. Dies ist insbesondere dadurch notwendig, dass Organisationen und Individuen heute oft zusammen in komplexen Geschäftsökosystemen agieren, in denen Datenprozesse besonders sorgsam gestaltet und gesteuert werden müssen. Ein in Deutschland entwickelter Ansatz für eine sichere und effiziente Nutzung von Daten in solchen Ökosystemen ist der Industrial Data Space.

Sicherstellung der Datenqualität das MES-System dazu befähigt, diese Echtzeitdaten in das Warenwirtschaftssystem zu schreiben, um die Datenqualität in diesem Herzstück der IT Landschaft zu gewährleisten.

Timo Dreyer, Leiter Operatives Geschäft bei der Helmut Beyers GmbH, sieht hier einen zentralen Ansatz für alle Unternehmen, die sich mit modernen Methoden der Datenverwendung beschäftigen: „Wenn die Datenbasis nicht sauber ist, kann man auch nicht vernünftig darauf aufbauen. Dazu kann es auch sinnvoll sein, auf externe Hilfe zurückgreifen – sowohl was die Unterstützung durch IT-Partner, als auch die Auswahl dieser durch externe Berater angeht. Wer keine eigene Kompetenz in diesem Bereich besitzt, darf nicht zögern, sich diese von außen heranzuholen.“

Zum anderen widmet man sich in dem Projekt explizit der Information und Motivation der eigenen Mitarbeiter. „Insbesondere in Fragen der Digitalisierung ist es wichtig, bei allen Mitarbeitern ein Bewusstsein für die Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf jeden Einzelnen zu schaffen“, ist Timo Dreyer überzeugt. Aus diesem

„Die Pflege des Systems ist ein wichtiger Faktor, an den jeder ansetzen muss.“

verlässlichere Aussagen zu treffen. Nachdem BEYERS bereits im Jahr 2011 die Bedeutung der Digitalisierung für sich erkannte, begann man, die eigenen Fertigungsschritte zu digitalisieren. Ziel des gestarteten Projekts war, sämtliche physischen Prozesse im Fertigungsprozess und den Produktionsanlagen in Echtzeit digital abzubilden und einen digitalen Schatten zu schaffen.

Zum einen wurden die ersten Monate darauf verwendet, die Daten, die man aus den Maschinen bezog, auf Zuverlässigkeit zu überprüfen. In der Konsequenz wäre ein Softwareupdate durch den Maschinenhersteller nötig, um beispielsweise die Zählung des verwendeten Materials und damit die Qualität der „Noch-Bestandsdaten“ in Echtzeit zu gewährleisten. Zum anderen wurde nach

Grund wurden alle Beteiligten bereits vor der eigentlichen Umsetzung des Projekts „ins Boot geholt“. Pro Abteilung zählte mindestens ein Mitarbeiter zum Umsetzungsteam.

Mit diesem proaktiven Beteiligungsprozess verstand es das Unternehmen frühzeitig zu vermitteln, dass sich die Arbeitsinhalte der einzelnen Mitarbeiter zwar verändern werden, aber dies mit einer Vergrößerung der konkreten Verantwortung und Aufgaben einhergeht. Der Mitarbeiter wurde im Rahmen des Projekts vom Sacharbeiter zum Systemspezialisten und Operator. Timo Dreyer: „Die Einbindung und Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat eine positive Auswirkung auf deren persönliche Entwicklung.“

Ergebnis dieses Prozesses ist, dass bereits heute ein digitaler Schatten bei Helmut Beyers existiert. Auf Basis von Maschinenrückmeldungen ist nun ein Tracking möglich, das mit dem eines Paketdienstes vergleichbar ist. Mithilfe von Schnittstellen zur digitalisierten Abfrage kann man nahezu tagesaktuelle Preise, Lieferstatus und Lagerverfügbarkeiten abrufen und diese Daten im Kalkulationsprozess sowie zur Entscheidungsunterstützung nutzen. Hierdurch können zwar keine unumstößlichen Fertigstellungstermine prognostiziert werden, da Fertigungsprobleme oder Lieferschwierigkeiten immer möglich sind. Aber es besteht die Möglichkeit, dem Kunden gegenüber transparent zu agieren und mögliche Engpässe frühzeitig zu kommunizieren.

Bereits heute sind Ergebnisse der Umstellungen messbar: Zwölf Prozent der Arbeitszeit werden laut Geschäftsführung eingespart, die Planungsvorgabe konnte bei 90 Prozent der Produkte erreicht werden.

Beendet ist der Prozess allerdings noch nicht: Aktuell wird die Anbindung der Lieferanten in der Fertigungssteuerung in ersten Testläufen mit Kunden erprobt und in die Prozesse integriert. Bis Mitte 2019 soll der komplette Anfrage- und Bestellprozess umgestellt werden. Dabei fokussiert sich die Helmut Beyers GmbH ganz bewusst auf die eigenen Kernkompeten-

zen und lässt Bereiche aus, in denen bereits etablierte Lösungen bestehen: In der Fertigungstechnik beispielsweise setzen schon heute Global Player Standards, die garantieren, dass Maschinen miteinander herstellerübergreifend kommunizieren können (bspw. Hermes Standard). „Hier eigene Wege zu gehen, macht daher keinen Sinn“, erklärt Timo Dreyer. „Darum trennen wir Logistik und Fertigung gedanklich ganz bewusst und beschränken uns auf die Prozesse vor und nach der Fertigung.“

Das Beispiel BEYERS zeigt, wie wichtig ein erweiterter Blick auf die gesamten betroffenen Prozesse und Strukturen bei Digitalisierungsprojekten ist. Jede datenbasierte Lösung bringt Anforderungen mit sich, die für das Gelingen des Projekts essentiell sind oder die Mehrwerte entscheidend erhöhen. Bei der Helmut Beyers GmbH ist die Fokussierung auf einen sauberen und langfristig funktionsfähigen Datenstamm ebenso entscheidend wie die umfangreichen Ressourcen, die in die Mitarbeiterinformation und -motivation investiert werden. Beide Zwischenschritte sorgten dafür, dass die implementierte Lösung direkt passfähig war und nach ihrer Einführung weder durch die Daten selbst noch durch die Personen, die sie anwenden müssen, neue Hemmnisse auftraten.

+ Mehrwerte aus Daten

- › Planbarkeit und Effizienzsteigerung im eigenen Unternehmen
- › Verlässlichere Aussagen bezüglich logistischer Prozesse und der Lagerung nach außen
- › Messbare Senkung der Fehlerraten

+ Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Sauberkeit der Daten und Pflege des Systems
- › Explizite Einplanung von Change Management, hohe Partizipation und Motivationsarbeit in den Projektablauf
- › Sorgfältige Auswahl der IT-Partner dort, wo eigene Kapazitäten nicht ausreichen

DER DIGITALE ZWILLING ALS LOGISTISCHE ASSISTENZ

WILHELM WERNECKE GMBH + CO. KG



© Wilhelm Wernecke GmbH + Co. KG

Wilhelm Wernecke GmbH + Co. KG

Ort: Plettenberg

Anzahl der Mitarbeiter: 35

Gründungsjahr: 1939

Branche: Herstellung von Verbindungselementen sowie Dreh- und Frästeilen für verschiedene Industriezweige

Moderne datenbasierte Lösungen entstehen heutzutage nur selten auf dem freien Feld. In den meisten kleinen und mittleren Unternehmen existieren bereits digitale Systeme, die in die betrieblichen Prozesse eingebunden sind. KMU fehlt es jedoch oft an Ressourcen und Kapazitäten, um die eigenen Systeme kontinuierlich auf dem neuesten Stand zu halten oder eine vollumfängliche Digitalisierung der eigenen Prozesse und Strukturen umzusetzen. Die Folge sind Insellösungen oder Teilsysteme, die meistens nicht die gewünschten effizienz-

steigernden Effekte haben. Das Beispiel der Wilhelm Wernecke GmbH + Co. KG zeigt, wie aus der Erkenntnis der Schwachstellen des eigenen Systems heraus neue, innovative Lösungen entstehen können.

Die Firma Wilhelm Wernecke stellt bereits in dritter Generation als Zulieferer unter anderem für die Landmaschinenindustrie oder die Gasfederindustrie verschiedene Verbindungselemente sowie Dreh- und Frästeile her. Das Kleinunternehmen hat hierzu unter anderem eine Produktion im Werkstattverfahren errichtet, bei der die einzelnen Produkte die verschiedenen Werkstätten und die damit verbundenen Arbeitsschritte durchlaufen.

Zur Strukturierung und Kontrolle der damit verbundenen Prozesse hat das Unternehmen eigenständig ein MES-ähnliches System programmiert, welches auf einer Access-Datenbank und User-Interface basiert. Entkoppelt vom ERP-System werden Produktionsaufträge



Fokus: Entscheidungsunterstützung

In der Industrie 4.0 bezeichnet die Entscheidungsunterstützung einen Prozess, in dem große Mengen an Daten automatisch ausgewertet und oftmals so visualisiert werden, dass ein Entscheidungsträger darauf basierend eine optimierte Entscheidung treffen kann. Auf Basis von künstlicher Intelligenz können hierdurch beispielsweise intelligente Assistenzsysteme in Echtzeit Fertigungsschritte oder andere Prozesse erfassen und entweder die Flexibilität des gesamten Systems erhöhen oder dem jeweiligen Mitarbeiter konkrete Hilfestellungen bieten.

inklusive Prozessschritten erstellt. Die Produktionsaufträge werden dabei in Form von Laufkarten mit individuellen Barcodes generiert. Ziel war es, die Barcodes mithilfe von Lesegeräten bei jedem Arbeitsschritt zu scannen und dadurch sowohl eine Identifikation als auch eine Verortung des Auftrags im logistischen Prozess vornehmen zu können.

Dieser Optimalfall war allerdings bisher nur begrenzt möglich. Erstens stieß die Leistungsfähigkeit der Access-Datenbank zunehmend an ihre Grenzen, sodass auch die Nutzung der Barcode-Scanner länger dauerte, als der manuelle Prozess. Hinzu kommt, dass der Maschinenpark des Traditionsunternehmens Zeugnis der jahrzehntelangen Entwicklung der Firma ist und sowohl moderne Maschinen mit digitalen Schnittstellen als auch konventionelle Maschinen beinhaltet, die hierfür nicht die notwendige Ausstattung besitzen. Dies führte dazu, dass nur an wenigen Maschinen eine tatsächliche Identifizierung über die Barcodes stattfand, während an anderen Maschinen die Laufkarten weiterhin händisch gegengezeichnet wurden.

Das eigentlich geplante kontinuierliche und transparente Monitoring eines Auftrags und seiner Schritte war auf

diese Weise nicht möglich. Aus dieser mangelnden digitalen Erfassung der Daten im etablierten System entstand zudem ein übergelagertes Informationsproblem mit Auswirkungen auf die innerbetriebliche Logistik: Weder den verschiedenen Werkstätten noch den übergeordneten Bereichen Produktion, Planung und Logistik lagen zeitnah abrufbare Informationen über den jeweiligen Auftrags-, Material- und Maschinenstatus vor. Infolge dessen, waren weiterhin mehrmals täglich Kontrollgänge nötig, um Status und Fortschritt zu erfassen sowie Korrekturen vorzunehmen. Dieses Vorgehen war sowohl zeitaufwendig als auch fehleranfällig.

Gemeinsam mit *Digital in NRW* bzw. dem Fraunhofer IML hat sich das Familienunternehmen deswegen Ende 2016 das Ziel gesetzt, das bestehende System so zu optimieren, dass gleichzeitig die Effizienz der Gesamtprozesse erhöht und ein hohes Maß an Transparenz der logistischen Abfolgen gewährleistet werden kann. Dabei galt es mit möglichst geringem Kostenaufwand und ohne größere Veränderungen der betrieblichen Infrastrukturen eine Verbesserung der Datennutzung zu erreichen – auch aus diesem Grund wurde eine Weiterentwicklung der bestehenden Ansätze einer Einführung einer komplett neuen Lösung vorgezogen.

Das Ergebnis des Projekts ist ein Logistisches Assistenzsystem (LAS) gekoppelt mit Smart Devices in der Produktion. Bei der Firma Wernecke hat das LAS die Aufgabe über einen Server die Prozesse des Auftragsfortschritts in Echtzeit zu erfassen und transparent darzustellen sowie zu visualisieren. Im Rahmen des Transferprojekts wurde sowohl das LAS selbst entwickelt und an das datenführende ERP-System angebunden als auch die Applikation auf Smart Device umgesetzt.

Sobald ein Auftrag in das LAS übertragen wird, kann der Anwender verschiedene Funktionen durchführen, um den Produktionsauftrag für die Produktion freizugeben: Arbeitspläne hinterlegen, Materialbestellungen anzeigen, Aufträge priorisieren, Aufträge splitten, Produktionsaufträge freigeben – all das ist möglich. Die allgemeine Auftragsübersicht gibt des Weiteren einen Überblick, wie viele Produktionsschritte bereits bearbeitet wurden; darüber hinaus ist auch eine trans-

parente Darstellung der Auslastung und Aufträge jedes einzelnen Arbeitsbereichs möglich.

Die Applikation (Android-Anwendung) hat das Ziel, die Interaktion zwischen Shopfloor und Administration herzustellen. Entsprechend hat im Zielzustand jeder Mitarbeiter auf dem Shopfloor ein Smart Device, um den Status zu melden. Als Smart Device wurde das Samsung Xcover 3 gewählt, da es mit der Schutzklasse IP67 die notwendigen Voraussetzungen für den industriellen Einsatz erfüllt. Um die weiterentwickelte Lösung möglichst passgenau in das bestehende System zu integrieren, wurde das bestehende ERP-System ebenfalls angepasst.

Mithilfe dieser Echtzeitdaten können der Status und der Fortschritt eines Auftrags nun maschinengenau erfasst werden, wodurch weitere Parameter wie Produktionsauslastung, Auftragsplanung und Materialdisposition für die Verwaltung und logistische Planung effizienter genutzt werden können. Zudem ermöglicht das System, die Lieferzeiten besser zu kalkulieren und damit sicherer dem Kunden zu kommunizieren. Die erhöhte Transparenz erlaubt zusätzlich, dass potenzielle Engpässe und Verzögerungen frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen zeitnah eingeleitet werden können. Aktuell rechnet man damit, dass es durch die Verbesserungen in der logistischen Verwaltung der Aufträge zu einer Zeitersparnis von über zehn Prozent kommen könne und dass man sich so stärker auf wertschöpfende Tätigkeiten fokussieren könne.

Resümierend zum Ergebnis des Projekts hält Geschäftsführer Kaspar Wernecke fest: „Uns war wichtig, dass wir die Digitalisierung nicht aus Selbstzweck angehen und dass hier ein klarer Nutzen für die Mitarbeiter herauskommt. Mit dem Transferprojekt haben wir jetzt einen ersten Schritt gemacht, um unsere Prozesse digitaler und transparenter zu machen. Darüber hinaus haben wir infrastrukturelle Grundlagen für weitere Anpassungen geschaffen, sodass wir den Weg der Digitalisierung definitiv weiter voranschreiten wollen. Im Fokus dabei steht immer, die Mitarbeiter nicht zu überfordern, sondern für eine spürbare Entlastung im Arbeitsalltag zu sorgen.“

Das Beispiel Wilhelm Wernecke zeigt damit, wie wichtig es bei Projekten zur Generierung von Mehrwerten aus Daten ist, nicht nur die Ziele des Projekts von vorneherein mitzudenken, sondern auch die passiven Auswirkungen, die damit einhergehen, zu beachten. Dadurch konnte man die eigenen Prozesse gleichzeitig effizienter, transparenter und schlanker gestalten, ohne dass das gesamte System und damit die etablierten Prozesse umgeworfen werden mussten. Der Prozess der Digitalisierung bei Wilhelm Wernecke soll damit jedoch noch nicht abgeschlossen sein. Im nächsten Schritt plant man, das LAS auf die nächste Stufe zu heben und nicht nur Erfassung und Analyse, sondern auch eine Entscheidungsunterstützung auf Daten zu etablieren, die beispielsweise eine autonome Priorisierung von Aufträgen durch das System erlaubt.



Mehrwerte aus Daten

- › Bessere Planungsgrundlage durch transparente Auftragsrückmeldung
- › Höherer Service Level Grad durch verbesserte logistische Prognose
- › Effizienzsteigerung und Verschlankung der internen Prozesse



Erfolgsfaktoren im Projekt

- › Digitaler Kompetenzaufbau bei den Mitarbeitern
- › Systematischer Projektansatz mit verschiedenen Analyse- und Umsetzungsschritten
- › Aufbau der Lösung auf bestehende Strukturen



Zusammenfassung

MEHRWERTE AUS DATEN – CHANCE FÜR DEN MITTELSTAND IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Moderne datenbasierte Lösungen können wichtige Bausteine sein, um Prozesse, Produkte und sogar das eigene Geschäftsmodell weiterzuentwickeln oder neu auszurichten. Die Möglichkeiten, die durch die Digitalisierung entstehen, stehen nicht nur großen internationalen Konzernen offen, sondern können auch gerade von kleinen und mittleren Unternehmen gewinnbringend genutzt werden. Diese wichtige Erkenntnis scheint beim Mittelstand in Nordrhein-Westfalen angekommen zu sein. Die Bedeutung und die Potenziale von Mehrwerten aus Daten scheinen mehrheitlich erkannt.

Unsere Umfrage hat gezeigt, dass bereits rund die Hälfte der befragten Mittelständler über einen systema-

tischen Umgang mit Daten verfügt. Allerdings ist dieser Umgang meist noch durchschnittlich und ein stärkerer Ausbau zu höheren Reifegraden ist möglich und mit Blick auf die zukunftssichere Weiterentwicklung des Wirtschaftsstandorts Nordrhein-Westfalen auch nötig. Die vorgestellten Leuchttürme machen aber zwei Sachen deutlich: Erstens erzeugen KMU bereits heute in Nordrhein-Westfalen Mehrwerte aus Daten. Zweitens weisen diese Leuchttürme ein enormes Transferpotenzial auf und können vielen KMU in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus Hinweise geben, auf welchen Wegen eine Optimierung der eigenen Wertschöpfung durch Daten möglich ist.

ZENTRALE BOTSCHAFTEN

Führt man die Ergebnisse der Umfrage und die zentralen Aussagen der Leuchttürme zusammen, so können vier zentrale Botschaften gebildet werden:

1. Datenprojekte sind kein Selbstzweck

Wer ein Digitalisierungsprojekt starten oder eine Datenlösung implementieren möchte, der sollte immer im Blick behalten, was er damit eigentlich erreichen will. Entscheidend ist, aus welchem Grund und mit welchem Nutzen für das Unternehmen oder den Kunden digitalisiert wird und Daten neu aufbereitet werden. Was in der analogen Welt gilt, gilt auch in der digitalen Welt: Solange das Ziel und der Nutzen unklar sind, können auch keine Mehrwerte aus Daten gewonnen werden.

2. Es gibt keine „One-fits-all“-Lösung

KMU müssen sich bewusst werden, welche Lösung für sie in Frage kommt. Welche Daten liegen bereits vor? Auf welche Ressourcen kann bereits zugegriffen werden? Welche Produkte werden angeboten? Muss es direkt eine Industrielösung sein oder gibt es auch kostengünstigere Möglichkeiten: Und dabei gilt: Schrittweise vorgehen! Es muss nicht immer direkt die vollautomatisierte Smart-Factory sein; gerade der Mittelstand braucht passgenaue, auf die eigenen Herausforderungen und Möglichkeiten zugeschnittene Lösungen.

3. Digitalisierung findet nicht in einem luftleeren Raum statt

Mehrwerte aus Daten entstehen nicht allein durch das Einführen technisch hochwertiger Lösungen, sondern indem man von vornherein den größeren Kontext mitbetrachtet. Die Akzeptanz und Motivation der Mitarbeiter ist mindestens genauso wichtig, wie das Commitment der Führungsebene. Nur wer die Mitarbeiter mitnimmt, kann nachhaltigen Erfolg erlangen. Auch die Bedingungen vor Ort müssen berücksichtigt werden. Bestehende Systeme - intern oder beim Kunden - sowie infrastrukturelle Einschränkungen müssen immer von Beginn an einbezogen werden.

4. Datenlösungen dürfen nicht unnötig kompliziert sein

Wenn Mitarbeiter mit Daten arbeiten sollen, müssen sie die dazu notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen besitzen bzw. erhalten. Zudem muss eine Datenlösung aber auch nutzerfreundlich sein. Wenn es darum geht, Daten zu visualisieren, sollte es nicht das Ziel sein, die Komplexität der datenbasierten Prozesse wiederzugeben, sondern einfache, verständliche und ansprechende Zusammenhänge oder Handlungsempfehlungen aufzuzeigen.

TRANSFER FÜR DIGITAL IN NRW

Die gewonnenen Erkenntnisse werden in der weiteren Ausgestaltung des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund berücksichtigt. Insbesondere der Austausch zu Best Practices für die Nutzung von Datenpotenzialen wird hierbei eine wesentliche Rolle spielen. Mit unterschiedlichen Formaten wie Videoclips, Fachveranstaltungen, Lab-Touren sowie weiteren Erfolgsgeschichten wird diesem Bedarf Rechnung getragen. Zusätzlich ist geplant, in Praxisworkshops verstärkt Aspekte zur Datenerfassung, -analyse und Entscheidungsunterstützung zu integrieren. Die vorliegende Studie zeigt zudem, dass es durch die enge Zusammenarbeit mit KMU gelingt, Leuchttürme zur Nutzung von Mehrwerten aus Daten zu setzen! Die Projektbeispiele sind häufig die Initialzündung für weitere unternehmensinterne Digitalisierungsschritte sowie Motivator für andere Unternehmen.



Angebote und Ansprechpartner

ÜBERSICHT SERVICEBAUSTEINE VON DIGITAL IN NRW



Bildnachweis: © Digital in NRW / Schaper

Digitalisierung verstehen:
Informieren

Was genau ist Industrie 4.0?
Wie genau kann mein Unternehmen davon profitieren?

Das sind unsere Services:

- 1 **Einführungsvortrag**
- 2 **Unternehmensdialog**
- 3 **Studien**



Bildnachweis: © Fraunhofer IML

Digitalisierung erleben:
Demonstrieren

Digitalisierung praxis- und anwendungsbezogen: Wo kann ich das erleben? Wie werden zukunftsweisende Technologien bereits heute umgesetzt?

Das sind unsere Services:

- 4 **Mobile Demonstratoren**
- 5 **Lab-Touren im Demozentrum**
- 6 **Exkursion zu (Industrie-) Demonstratoren**



Bildnachweis: © IEM Fraunhofer

Digitalisierung lernen:
Qualifizieren

Welche Kompetenzen brauche ich für die Digitalisierung?
Wie kann ich diese aufbauen?

Das sind unsere Services:

- 7 **Seminarprogramm**
- 8 **Blended Learning Kurs**
- 9 **Train-the-Trainer Maßnahmen**

Informieren

Demonstrieren

Qualifizieren

Informieren – Demonstrieren – Qualifizieren – Konzipieren – Umsetzen:

Das sind die fünf Bereiche unserer so genannten Schritt für Schritt-Kette für Industrie 4.0:

Schritt für Schritt können Sie sich fit machen für die digitale Transformation Ihres Unternehmens.

Für jeden der fünf Bereiche haben wir eigene Servicebausteine konzipiert – von **Veranstaltungen** über **Seminare** und **Workshops** bis hin zu Anleitungen im **Dialog** und speziellen **Werkzeugen**.

Die Bausteine werden an den regionalen Standorten bzw. bei Partnern des Kompetenzzentrums (**extern**) und direkt bei den Unternehmen (**intern**) angeboten.

Viele werden individuell auf ein Unternehmen zugeschnitten (**unternehmensindividuell**).

Feste Termine werden auf der Website des Kompetenzzentrums veröffentlicht, für manche Services können auch **Termine auf Anfrage** vereinbart werden.

So werden Sie **5x** erfolgreicher



Bildnachweis: © DavidWilms

Digitalisierung gestalten:
Konzipieren

Ist mein Unternehmen schon reif für die Digitalisierung? Was sind meine nächsten Schritte?

Das sind unsere Services:

- 10 **Selbstcheck**
- 11 **Potenzialanalyse**
- 12 **Gestaltungsworkshop**
- 13 **Digitalisierungsleitfaden**

Konzipieren



Bildnachweis: © Digital in NRW

Digitalisierung können:
Umsetzen

Wie kann ich die Digitalisierung in meinem Unternehmen umsetzen? Wie finde ich den richtigen Partner dafür?

Das sind unsere Services:

- 14 **Umsetzungsbegleitung**
- 15 **Pilotierung**
- 16 **Transferprojekte**
- 17 **Erfahrungsaustausch**

Umsetzen



Expertenwissen nutzen:
Wissenswertes

Welche Maßnahmen sind für mein Unternehmen sinnvoll? Wie entwickle ich die richtige Strategie?

Das sind unsere Services:

- I **Leitfäden und Studien**
- II **Einführungsstrategien**
- III **Selbstcheck**
- IV **Mobile Demonstratoren**

Wissenswertes

ANSPRECHPARTNER AUF EINEN BLICK

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund

Geschäftsstelle

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4
44227 Dortmund

Ihre Ansprechpartnerin für Servicebausteine, allgemein

Britta Scherer

Telefon: 0231 - 9743 611
E-Mail: info@digital-in-nrw.de

Ihre Ansprechpartner in den Regionen

Rheinland

Robin Exner

Werkzeugmaschinenlabor WZL
der RWTH Aachen
E-Mail: r.exner@wzl.rwth-aachen.de

Jan Hicking

FIR e.V. an der RWTH Aachen
E-Mail: jan.hicking@fir.rwth-aachen.de

Metropole Ruhr

Dr.-Ing. Matthias Parlings

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und
Logistik IML
E-Mail: matthias.parlings@iml.fraunhofer.de

Maria Beck

EffizienzCluster Management GmbH
E-Mail: maria.beck@effizienzcluster.de

OstWestfalenLippe

Ricarda Huyeng

Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik
Mechatronik IEM
E-Mail: ricarda.huyeng@iem.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Arno Kühn

Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik
Mechatronik IEM
E-Mail: arno.kuehn@iem.fraunhofer.de

UNSER PARTNER-NETZWERK

Rheinland



Metropole Ruhr



OstWestfalenLippe

Das Technologie-Netzwerk:
Intelligente Technische Systeme
OstWestfalenLippe



Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund gehört zu Mittelstand-Digital. Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Der DLR Projektträger begleitet im Auftrag des BMWi die Projekte fachlich und sorgt für eine bedarfs- und mittelstandsgerechte Umsetzung der Angebote. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) unterstützt mit wissenschaftlicher Begleitung, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit.

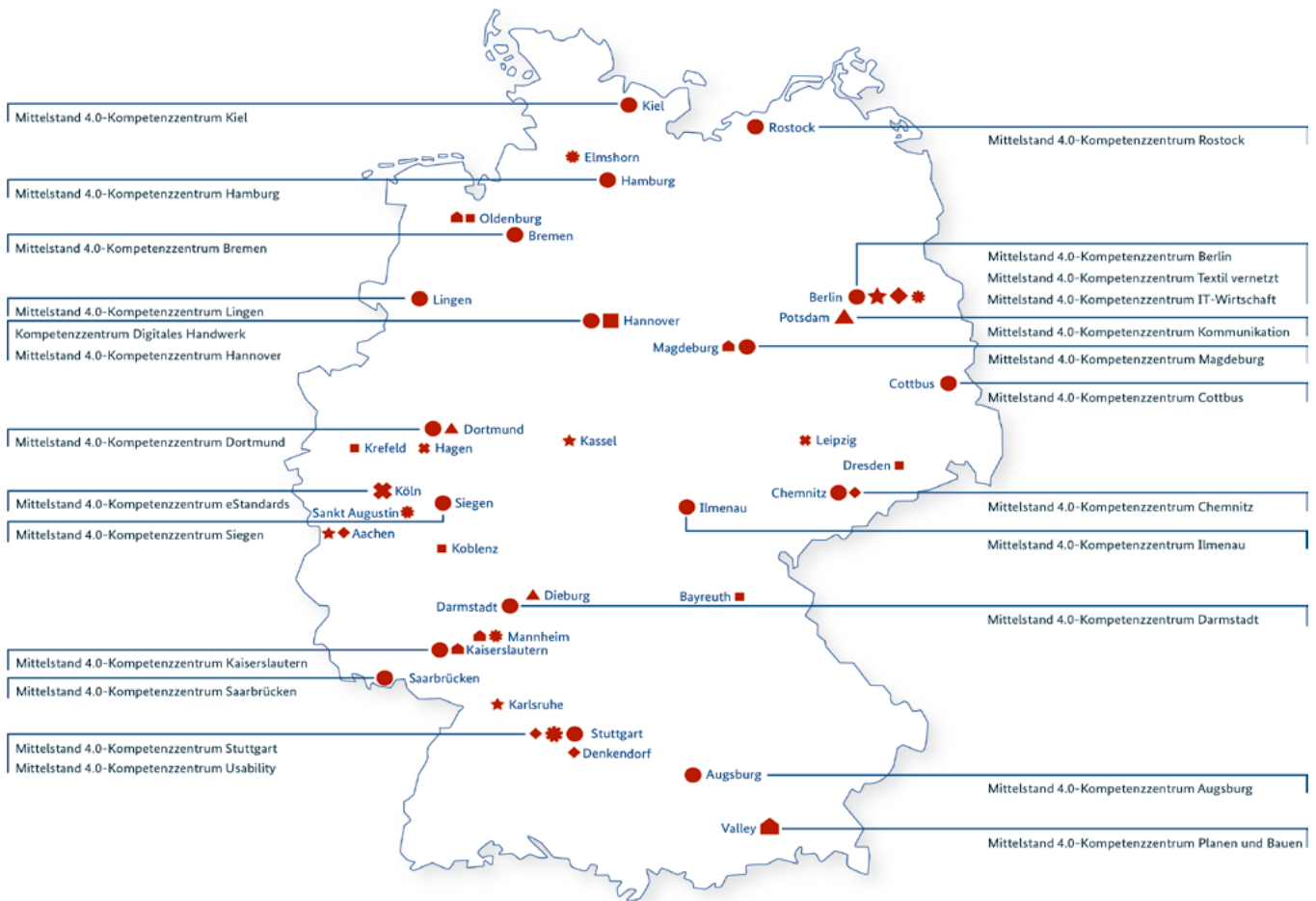
Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.

GLOSSAR²

Algorithmus	Abfolge von Anweisungen, die zur Problemlösung verwendet werden. Der Algorithmus besteht aus einer Eingabe (Vorgaben) und einer Ausgabe (definiertes Ergebnis aus der Eingabe). In der Industrie 4.0 werden heutzutage hochkomplexe digitale Algorithmen eingesetzt, die auf Basis großer Datenmengen Analysen vornehmen.	Data Science / Datenwissenschaft	Analyse und Gewinnung von Informationen aus Daten mithilfe von wissenschaftlichen Methoden aus verschiedenen Bereichen. Als Data Scientist bezeichnet man gemeinhin die Personen, die in diesem Bereich arbeiten.
Automatisch	Ausführung eines Prozesses oder einer Aufgabe durch eine Maschine. Die dazu notwendigen Daten werden hierzu vorab eingespeichert und die Aufgabe definiert. Die Durchführung der Aufgabe wird vom Menschen gesteuert und kontrolliert.	Datenanalyse	Auswertung von Informationen, die aus Daten gewonnen werden.
Autonom	Vollkommen selbstständige Ausführung von Prozessen und Aufgaben durch eine Maschine, ohne dass menschliches Eingreifen notwendig ist.	Digitaler Schatten / Digitaler Zwilling	Digitales Abbild eines Objekts inklusive aller relevanten Daten. Das Objekt können dabei einzelne Produkte oder sämtliche Prozesse und Informationen eines Unternehmens sein. Da die Daten in Echtzeit aktualisiert werden, können auf der Basis des digitalen Schattens systematische Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.
Barcode	Schrift auf Basis von vertikalen Strichen unterschiedlicher Breite. Die gespeicherten Informationen können mit einem optoelektronischen Hilfsmittel (bspw. Scanner) ausgelesen werden.	ECAD / Electronic Computer Aided Design	Entwurf von elektronischen Systemen und Produkten (beispielsweise auf dem Gebiet der Electronic Design Automation Mikroelektronik) mithilfe von elektronischer Datenverarbeitung.
Big Data	Sammlung von Datenmengen im großen Umfang, mit unterschiedlicher Aktualisierungsfrequenz und in unterschiedlichen Formaten. Die Größe der Datenmengen erfordert oftmals spezifische Methoden der Datenverarbeitung.	ERP-System / Enterprise-Resource-Planning	Integrierte Planung und Steuerung der innerbetrieblichen Wertschöpfungsprozesse und Ressourcen (Personal, Kapital etc.) mithilfe eines digitalen Werkzeugs. ERP steht dabei für Enterprise-Resource-Planning und bezeichnet den zugrundeliegenden Prozess der Planung und Steuerung.
Black Box	System, bei dem nur die Input- und Outputfaktoren relevant sind. In der Industrie 4.0 werden Black Boxes an Maschinen angeschlossen, um diesen erweiterte Fähigkeiten zu geben. So können Maschinen, die selbst nicht über Schnittstellen zu Internet of Things verfügen, an dieses angeschlossen werden.	Hermes Standard	Herstellerunabhängiger Standard zur Kommunikation zwischen verschiedenen Maschinen in der Fertigung.
Blockchain	Sicherung von Daten mithilfe von Kryptographie (Verschlüsselung). Hierdurch sollen sowohl eine hohe Transparenz als auch Schutz vor Manipulationen gewährleistet werden.	Industrial Data Space	Virtueller Datenraum zur Nutzung und zum sicheren Austausch von Daten in Geschäftsökosystemen. Das Konzept des Industrial Data Spaces entstand 2014 in Deutschland als gemeinsame Initiative von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Forschung und soll langfristig als gemeinsamer Standard der Data Governance auf internationaler Ebene genutzt werden.
Bot	Computerprogramm, welches automatisch oder autonom wiederholende Aufgaben abarbeitet, ohne dass eine Interaktion mit einem menschlichen Benutzer notwendig ist. Das Wort leitet sich vom englischen Wort „robot“ für Roboter ab.	IoT / Internet of Things	Vernetzung von Geräten in einer internetähnlichen Struktur. Hierdurch können physische Gegenstände mit rein digitalen Objekten und Prozessen vernetzt und daraus Mehrwerte generiert werden.
CAD / Computer-aided Design	Entwicklung eines Produkts mit Unterstützung durch elektronische Datenverarbeitung. Eine beispielhafte Anwendungsmöglichkeit ist die Herstellung von dreidimensionalen Modellen in der Konzeptionsphase.	KMU / Kleine und mittlere Unternehmen	Unternehmen, die laut Definition des Instituts für Mittelstandsforschung Bonn nicht mehr als 499 Beschäftigte aufweisen bzw. einen Jahresumsatz von 50 Mio. nicht überschreiten. Der Begriff Mittelstand wird oft synonym für KMU verwendet.
Cloud	Bereitstellung von digitaler Infrastruktur (Speicherplatz, Software) über das Internet, ohne dass die Infrastruktur auf dem lokalen Computer selbst vorhanden sein muss.	Machine Learning	Fähigkeit von Maschinen, aus „Erfahrung“ künstliches Wissen zu generieren. Mithilfe von verschiedenen Algorithmen (bspw. unsupervised learning, reinforcement learning) ist es somit möglich, dass Computer neue Prozesse und Vorgänge erlernen, ohne dass sie dafür spezifisch programmiert wurden.
Condition Monitoring	Überwachung des Zustands eines Objekts wie beispielsweise einer Maschine in der Produktion. Dabei werden bestimmte Parameter (Laufzeit, Stückzahl) kontinuierlich hinsichtlich SOLL- und IST-Werten gemessen und abgeglichen.	Matlab	Kommerzielle Software des Unternehmens MathWorks zur Lösung von mathematischen Problemen inklusive grafischer Darstellung der Ergebnisse.
Dashboard	Digitale Darstellung, welche verschiedene Informationen übersichtlich abbildet. Der Begriff leitet sich vom englischen Ausdruck für Armaturenbrett ab, welches ebenfalls verschiedene Parameter auf geringem Raum darstellt.	MES / Manufacturing Execution System	Mehrschichtiges Fertigungsmanagementsystem, das Führung, Lenkung, Steuerung und Kontrolle der Produktion in Echtzeit ermöglicht. Als solches agiert es auf der Betriebsleitebene, also eine Ebene unterhalb des ERP-Systems. Aus diesem Grund wird das MES im deutschen Sprachgebrauch oft auch als Produktionsleitsystem bezeichnet.
Data Governance / Datenqualitätsmanagement	Bewirtschaftung von Daten in Organisation oder Geschäftsökosystemen. Data Governance umfasst unter anderem die Sicherung der Datenqualität, das Klären von Rechten und Verantwortlichkeiten sowie die Bereitstellung passender Werkzeuge und Methoden (vgl. Industrial Data Space).		

Microsoft Dynamics NAV	Standardsoftware von Microsoft für ERP-Systeme, auf deren Basis von Partnerunternehmen eine Vielzahl von branchenspezifischen Lösungen entwickelt wurde.
OPC-UA / Unified Architecture	Orchestrierte Sammlung von Standards für die Kommunikation und den Datenaustausch in der Industrie 4.0. Mithilfe von OPC-UA können sowohl Machine-to-Machine-Daten transportiert als auch die Daten selbst und zugehörige Schnittstellen beschrieben werden.
Predictive Maintenance	Vorrausschauende Wartung von genutzten Produktionsanlagen, Maschinen oder Betriebsmitteln. Mithilfe von beispielsweise angebrachten Sensoren können Daten erfasst werden, die es ermöglichen frühzeitig vorherzusagen, wann eine Wartung erforderlich sein wird.
QR-Code	Zweidimensionaler Barcode, in welchem digital auslesbare Informationen gespeichert werden können. Im Vergleich zu gewöhnlichen Barcodes kann der QR-Code (Quick Response Code) einfacher ausgelesen werden und bietet größere und sichere Speichermöglichkeiten.
Raspberry Pi	Sehr kleiner und leistungsfähiger Einplatinencomputer der britischen Raspberry Pi Foundation, der in etwa die Größe einer Kreditkarte hat. Durch die geringe Größe wird er in vielen industriellen Lösungen oder in der Robotik verwendet.
RFID / Radio-frequency identification	Lösung zur Identifizierung und automatischen Verfolgung von Objekten. Hierzu wird das jeweilige Objekt mit einem Transponder (umgangssprachlich Funketikett) versehen, der automatisch und berührungslos ausgelesen werden kann.
Rohdaten	Unbearbeitete Daten, die bei der Datenerhebung erfasst werden. Roh- oder auch Primärdaten sind oft Messwerte.
SAP-System	Ein Unternehmens-Informationssystem oder auch Enterprise-Resource-Planning (ERP), welches sämtliche geschäftsrelevanten Bereiche eines Unternehmens abbildet.
Schnittstelle	Digitale oder analoge Struktur, die den Datenaustausch zwischen zwei Objekten ermöglicht.
Smart Device	Intelligente Geräte, wie beispielsweise Smartphones oder Tablets, die zur Datenverarbeitung verwendet werden können.
SPS-Steuerung / Speicherprogrammierbare Steuerung	Gerät auf digitaler Basis zur Steuerung oder Regelung von Maschinen und Anlagen. Das SPS-Gerät wird mit Sensoren und Aktoren an die Maschine selbst angebunden.
State of the Art	Aktueller Stand der Technik
Tracking	Verfolgung von bewegten Objekten
User Interface	Bestandteil eines Systems, welches mit dem Nutzer selbst in Kontakt kommt. Dies kann bei digitalen Lösungen beispielsweise ein Bedienfeld oder ein Bildschirm sein.

²Quellen: Eigene Online-Recherchen, u.a. Wikipedia



- 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
- Regionale Schaufenster Digitales Handwerk
- ✱ Regionale Anlaufstellen Usability
- ★ Regionale Stützpunkte IT-Wirtschaft
- ◆ Regionale Schaufenster Textil vernetzt
- ✱ Offene Werkstätten eStandards
- Regionale Anlaufstellen Planen und Bauen
- ▲ Regionale Schaufenster Kommunikation