



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Mittelstand-  
Digital 

# Digitale Daten

*Themenheft Mittelstand-Digital*

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmwi.de

### **Stand**

September 2019

### **Druck**

MKL Druck GmbH & Co. KG, 48346 Ostbevern

### **Gestaltung**

PRpetuum GmbH, 80801 München

### **Bildnachweis**

bwcon GmbH / S. 16/17; Fraunhofer FIT / S. 27;  
HDE / S. 28; HSKL / privat / S. 31; Jade Hochschule / S. 13;  
Johanna Peeck / S. 22/23; Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum  
Hannover / S. 10/11; NautilusLog GmbH / Titel, S. 8/9;  
privat / S. 25; Terrot GmbH / S. 14; UlyssePixel / Adobe Stock / S. 12

Im Text wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit häufig nur die männliche Form verwendet. Selbstverständlich sind alle Personen gemeint.

### **Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de  
www.bmwi.de

### **Zentraler Bestellservice:**

Telefon: 030 182722721  
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig sind die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.



# EDITORIAL

## Liebe Leserinnen und Leser,

Daten sind für Unternehmen seit jeher wichtig. In ihnen wird das „Gegebene“ (so die Übersetzung des lateinischen „datum“, auf das das Wort „Daten“ zurückgeht) festgehalten: Beobachtungen, Erfahrungen, Maße, Werte. Durch die Digitalisierung gerät das „Gegebene“ in Bewegung. Digitale Daten lassen sich nahezu beliebig miteinander kombinieren. Damit halten Daten nicht mehr nur den Status des „Gegebenen“ fest, sie eröffnen vielmehr eine Welt neuer Möglichkeiten und Chancen.

Ein beeindruckendes Beispiel dafür bietet das digitale Modell der Kathedrale Notre-Dame de Paris, das noch vor dem Brand im April 2019 erstellt wurde. Dank des umfangreichen Datengerüsts ist sogar ein detailgetreuer Wiederaufbau des abgebrannten Dachstuhls möglich. Digitale Modelle bewahren aber nicht nur die Kulturgeschichte. Sie bieten auch Architekten, Bauunternehmen oder Handwerkern die Möglichkeit, den Bau bzw. die Baustelle vorab zu besichtigen, sodass die Ressourcen effizienter eingesetzt werden können.

Auch in der Produktion erweisen sich digitale Daten immer mehr als Treiber von Innovationen. So können beispielsweise Maschinenhersteller nicht mehr nur Maschinen anbieten, sondern immer öfter auch als Dienstleister auftreten. Die Grundlage dafür bieten wiederum digitalisierte Daten. In ihnen können Best-Practice-

Lösungen für die Fertigung ebenso festgehalten sein wie Wissen über Wartung und Instandhaltung. Digitale Daten sind allerdings kein Selbstläufer. Es reicht nicht, Daten einfach nur zu sammeln. Um datengetriebene Geschäftsmodelle zu entwickeln, ist neben der Fähigkeit, relevante Daten zu erheben und zu analysieren, vor allem die genaue Marktkenntnis des Bereichs gefragt, in dem die Daten eingesetzt werden. In eben dieser Marktkenntnis liegt die große Chance des Mittelstandes. Die Nähe zu den Kunden und das Verständnis für deren Bedürfnisse gehört zu den großen Stärken kleiner und mittlerer Unternehmen. Wird an dieses Verständnis angeknüpft, finden auch Traditionsberufe ihren Platz in der digitalen Zukunft.

Mit Mittelstand-Digital stärkt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie kleine und mittlere Unternehmen dabei, die digitale Zukunft in Angriff zu nehmen und die damit einhergehenden Chancen für sich zu nutzen. Die regionalen und thematischen Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren bieten mit zahlreichen Informationsveranstaltungen, Workshops sowie Demonstratoren die Möglichkeit, die Arbeit mit digitalen Daten zu erproben. Wo es welche Angebote gibt, finden Sie ab Seite 18.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Ihr Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

# DIGITALE DATEN

## Wie der Mittelstand das wichtigste Gut der Zukunft für sich nutzen kann

*Die Wirtschaft erlebt derzeit eine Datenrevolution. Wertvolle Informationen, die bislang nicht zugänglich waren, sind immer öfter als maschinell auswertbare Daten verfügbar. Zwischen 2013 und 2018 hat sich die Menge an übermittelten Daten im deutschen Festnetz auf 45 Milliarden Gigabyte fast verfünffacht.<sup>1</sup>*

Mit der Digitalisierung sind Daten zum wichtigsten Gut der Wirtschaft geworden. Die fünf wertvollsten Unternehmen der Welt haben das erkannt. Ihre Geschäftsmodelle basieren alle auf digitalen Daten. Microsoft steht mit einer Marktkapitalisierung von ca. 1.000 Milliarden USD auf Platz 1 der an den Börsen am höchsten notierten Unternehmen der Welt. Gleich dahinter rangiert Amazon. Die zwei wertvollsten Unternehmen sind zugleich die zwei größten globalen Cloudanbieter. Darauf folgen Apple, Alphabet (Google) und Facebook, die alle jeweils mehr als 500 Milliarden USD Marktkapitalisierung aufweisen und deren Geschäftsmodelle ebenfalls auf digitalen Daten aufbauen. Das größte deutsche börsennotierte Unternehmen SAP, auch ein Softwareunternehmen, belegt Platz 51.<sup>2</sup>

**Daten sind die Voraussetzung für den Einsatz von KI** Unternehmen aus Deutschland und hier insbesondere kleine und mittlere haben international gesehen einen

Aufholbedarf. Denn Daten sind auch unerlässlich für die Anwendungen künstlicher Intelligenz (KI), die die Zukunft von Produktion, Handel und Logistik bestimmen werden. Eine Expertenumfrage der Mittelstand-Digital-Begleitforschung ergab, dass eine mangelnde Datenbasis das zweitgrößte Hemmnis bei der Einführung von KI ist<sup>3</sup>: Mit den richtigen Ansätzen wird es deutschen Unternehmen gelingen, digitale Daten zum integralen Bestandteil ihrer Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle zu machen.

Im ersten Schritt geht es darum, die vorhandenen Daten zu identifizieren, zu sammeln und aufzubereiten. In seinem „optimistischen Handbuch für das Zeitalter der Beschleunigung“ schreibt der mehrfache Pulitzer-Preisträger Thomas L. Friedman: „Früher wurden Daten weggeworfen, weil die Speicherung zu teuer war (...). Heute, da wir sie speichern und Muster darin finden können, sind alle Daten es wert, gesammelt und gespei-

1 Bundesnetzagentur, Jahresbericht 2018, S. 51

2 <https://www.value.today/world/world-top-500-companies>, abgerufen am 04.07.2019

3 WIK im Auftrag von Mittelstand-Digital, „Künstliche Intelligenz im Mittelstand – Relevanz, Anwendungen, Transfer“, März 2019

chert zu werden“.<sup>4</sup> Auch kleine und mittlere Unternehmen werden feststellen, dass sie über viel mehr (potenzielle) Daten verfügen, als sie zuerst wahrnehmen.

### Selbst ältere Maschinen können Daten liefern

Durch einen intelligenten Einsatz von Sensorik in der Produktion können Daten generiert werden, um zum Beispiel Leerlaufzeiten besser zu identifizieren oder Methoden der vorausschauenden Wartung („Predictive Maintenance“) einzuführen. Dafür sind nicht immer neue Produktionsanlagen erforderlich. Retrofit-Projekte zeigen, dass Sensorik an alten Anlagen angebracht werden kann, um Daten zu generieren. Ein überzeugendes Beispiel ist die Rehm Dichtungen Ehlers GmbH in Peine, die Flachdichtungen herstellt. In Kooperation mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover hat das Unternehmen zwei ältere Fertigungsmaschinen an das Produktionsleitsystem angebunden. Der Maschinenbediener wird hierdurch von händischen Eingaben entlastet und Maschinenausfälle werden genauer dargestellt.<sup>5</sup>

Mit digitalen Daten können kleine und mittlere Unternehmen beispielsweise auch ihre Kundenbetreuung optimieren. Viele Unternehmen, die Kundendaten im Enterprise-Resource-Planning (ERP) abbilden, ein funktionierendes Customer-Relationship-Management (CRM) pflegen oder die Daten aus dem Kassensystem sammeln und aufbereiten, haben bereits eine ausreichende Datengrundlage, um ihre Prozesse zu optimieren oder sogar ihre Geschäftsmodelle zukunftsorientiert neu auszurichten.

*„Digitale Daten zum integralen Bestandteil der Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle von Unternehmen machen.“*

Wichtig bei der Nutzung von Daten ist zudem, stets über den Tellerrand zu schauen. Nicht alle Daten müssen im eigenen Unternehmen generiert werden. Beispielsweise beeinflusst das Wetter die Absatzzahlen von Bier- oder Eis-Produzenten oder in der Gastronomie. Für Prognosen o.Ä. können Wetterdaten verwendet werden, die kostenlos im Internet verfügbar sind. Für eine Produktion „Just-in-Time“ können extern verfügbare Routendaten helfen, die Anlieferungen in Echtzeit zu planen.

### Datenbasiertes Denken schließt Datensicherheit mit ein

Beim Sammeln und Aufbereiten von digitalen Daten sorgen sich viele Unternehmen um ihre IT-Sicherheit. Wird dieser Aspekt von Anfang an richtig mitgedacht, kann die Gefahr unerwünschter Zugriffe minimiert werden. Dazu gehört aber auch eine differenzierte Sichtweise auf Daten. Nicht jeder Datensatz ist ein Geschäftsgeheimnis und nicht jedes Geschäftsgeheimnis bedroht die Existenz des Unternehmens. Auch Unternehmen mit sensiblen Geschäftsmodellen können von digitalen Daten profitieren, wenn sie im Vorfeld Risiken und Nutzen rational abwägen sowie differenzierte Lösungen für das Rechtmanagement, die Verschlüsselung und die Datenverfügbarkeit implementieren.

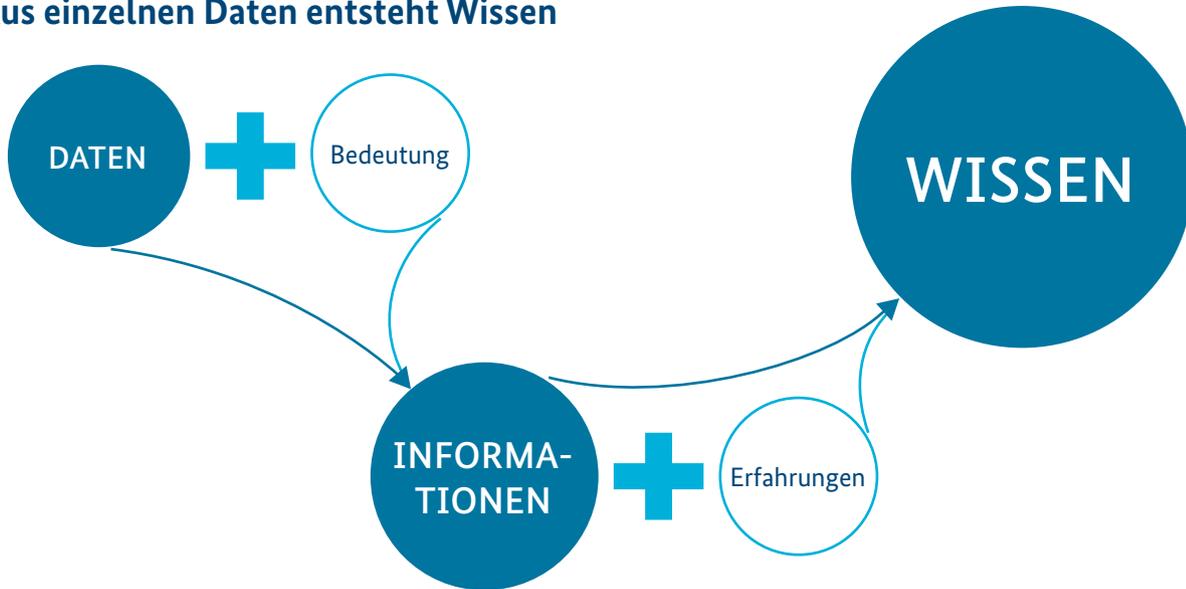
Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren helfen kleinen und mittleren Unternehmen, den passenden Einstieg in die Nutzung digitaler Daten zu finden.

4 „Thank You for Being Late“ von Thomas L. Friedman, Bastei 2016, S. 74

5 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover und Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg, „Retrofit – Digitale Aufrüstung alter Maschinen“, 2018

# ZAHLEN & FAKTEN

## Aus einzelnen Daten entsteht Wissen



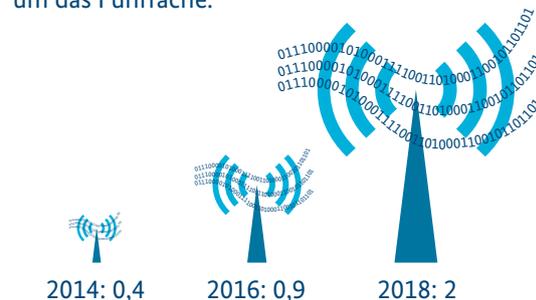
## Die Verbraucher in Deutschland produzieren immer mehr Daten:

In den letzten fünf Jahren stieg das Datenvolumen im Festnetz fast um das Vierfache und ...



Gesamtvolumen Breitband in Milliarden Gigabyte/2018: Prognosewerte

... im Mobilfunknetz sogar um das Fünffache.



Datenvolumen im Mobilfunk in Milliarden Gigabyte

## Das zeigt sich auch an den Umsatzzahlen der Internetwirtschaft\*:

Der Anteil der Internetwirtschaft am BIP betrug 2017 insgesamt **3,65 Prozent**



Das sind **0,2 Prozentpunkte** mehr als im Vorjahr.

\*Außenhandel, B2B- und B2C-e-Commerce, Hardware, Datendienste, Applikationen & Services, Online-Werbung, Online-Content

Den stärksten Umsatzbeitrag leistet der Bereich der Datendienste.



Datendienste  
**36 Prozent**

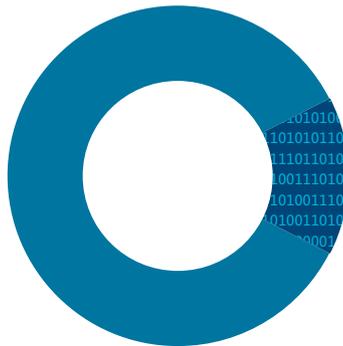


Applikationen & Services  
**23 Prozent**



Handel  
**21 Prozent**

## Kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland nutzen ihre Chance ...



... und erwirtschaften mit digitalen Produkten und Dienstleistungen gut **15 Prozent** ihres Gesamtumsatzes.

## An der Börse haben datengetriebene Geschäftsmodelle die Nase vorn ...



... 2019 sind **vier der fünf wertvollsten Start-ups** (Car-Sharing, Co-Working und Ferienwohnungen) damit erfolgreich.

# DIGITALES LOGBUCH

## Vom Klemmbrett zum Smartphone

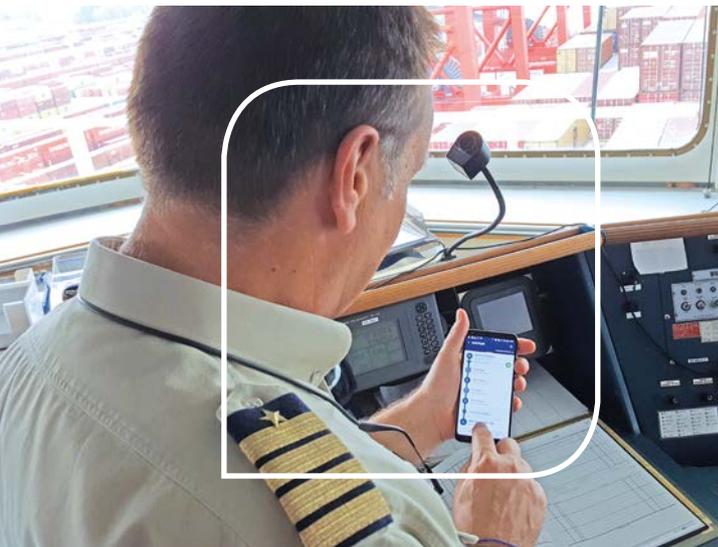
*Seit Jahrhunderten gilt: Ohne Stift und Papier geht auf Schiffen nichts. Denn noch immer werden Vorkommnisse und Ereignisse an Bord in analogen Logbüchern festgehalten. NautilusLog will das ändern. Das Hamburger Start-up hat ein digitales Logbuch entwickelt, das sowohl den Besatzungen auf den Schiffen als auch deren Management an Land die Arbeit erleichtert.*

Wenn Landratten Otto Klemke zuhören, wie er von der Bürokratie an Bord moderner Schiffe erzählt, glauben sie meist, er würde Seemannsgarn spinnen. Dabei kommt Klemke ursprünglich nicht einmal aus dem maritimen Bereich. Der Informatiker war selbst überrascht, als sein Bruder ihm erzählte, dass auf Schiffen bis heute noch bis zu achtzehn verschiedene Logbücher handschriftlich

geführt werden. Festgehalten werden darin Tatbestände und Ereignisse wie etwa der Verbrauch und Zustand der Motoren, der aktuelle Kurs, die Geschwindigkeit oder Fahrmanöver. Erdacht wurde das System im 17. Jahrhundert, seither hat sich so gut wie nichts daran verändert. Da die Bücher nicht überall und bei jedem Ereignis zur Hand sind, wird vieles auf den stets an Bord mitgeführten Klemmbrettern festgehalten. Die Folge der Zettelwirtschaft: So manches wird gleich mehrfach in den verschiedenen Büchern dokumentiert. Das erschwert die spätere Auswertung. Wollen Reeder oder Charterer etwa den genauen Kraftstoffverbrauch berechnen, müssen sie aus den Daten der Logbücher erst die richtigen Zahlen herausfiltern. Digital geht das besser.

### **Das digitale Logbuch ist als Smartphone-App immer und überall verfügbar**

Deshalb entwickelte Otto Klemke gemeinsam mit seinem Vater Ingo Klemke, einem Diplomphysiker, und dem Informatiker Sven Hamer eine App für Android-Smartphones, die Logbücher und klassische Klemmbretter an Bord der Schiffe ersetzt. Viele der Daten wie etwa Schiffsbewegungen oder -zustände werden nun automatisch über die Sensoren der Smartphones erfasst. Die App kann zugleich dazu genutzt werden, die Crew über



Einsatz von NautilusLog bei Zeaborn Ship Management.



NautilusLog ist immer und überall verfügbar.

Ereignisse zu informieren. Nähert sich das Schiff beispielsweise einer Umweltzone, kann ein Treibstoff mit günstigeren Emissionswerten gewählt werden. Besteht eine Internetverbindung, werden die Daten priorisiert in die Cloud geladen und stehen so auch dem Management an Land zur Verfügung. Die Idee hinter der App beschränkt sich daher auch nicht allein auf das Sammeln von Daten. „Die Digitalisierung ermöglicht, Akteure an einen Tisch zu bringen und mit ihnen gemeinsam etwas zu entwickeln, wovon alle profitieren“, erläutert Ingo Klemke. Da alle Daten digital vorliegen, kann das in ihnen liegende Potenzial besser genutzt werden. Die Reederei kann beispielsweise für unterschiedliche Interessensgruppen wie Charterer, Behörden oder Kunden jeweils genau die Daten herausfiltern, die für die jeweilige Anfrage benötigt werden.

### Digitalisierung trifft in der Schiffsbranche noch auf Widerstände

Traditionen sind in der Seefahrt wichtig. Entsprechend schwer haben es Neuerungen wie das digitale Logbuch von NautilusLog. Zwar stieß das Familienunternehmen bei seinen ersten Gesprächen oft auf Interesse, bekam jedoch dann meist zu hören, dass „doch erst einmal andere Reedereien die App ausprobieren sollten“. Diese Referenzen kann NautilusLog mittlerweile vorlegen. Fertig ist ihr Produkt damit jedoch noch lange nicht. Die Hamburger wollen ihr digitales Logbuch kontinuierlich verbessern und arbeiten dafür auch mit dem Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) an Normen für smarte Logbücher. Bei der Weiterentwicklung der App hilft ihnen auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum in Bremen. „Die Entwickler von NautilusLog testeten neue Features auf unserem Schiffssimulator. Somit konnten sie Nebeneffekte auf bislang schon funktionierende Features ausschließen. Der Schiffahrtssimulator ist einer von zwölf Demonstratoren des Zentrums“, erklärt Daniel Schneider, Geschäftsstellenleiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums in Bremen. „Wir nutzen die Demonstratoren, um die Digitalisierung praktisch und greifbar zu erklären. Gerne können die Demonstratoren aber auch für Tests genutzt werden.“ Mit dieser Geschäftsidee und externer Expertise kann sich das Start-up die nötige Handbreit Wasser unter dem Kiel sichern.

**„Die Digitalisierung ermöglicht, Akteure an einen Tisch zu bringen und mit ihnen gemeinsam etwas zu entwickeln, wovon alle profitieren.“**

# DATENSTRÖME RICHTIG NUTZEN

## In sieben Schritten zum datengetriebenen Geschäftsmodell

*Präventive Wartung und digitale Geschäftsmodelle – diese Schlagworte charakterisieren das Umsetzungsprojekt des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Hannover mit der Gebrüder Heyl Analysetechnik GmbH & Co. KG in Hildesheim.*



Die Projektingenieure Carsten Schilling (Gebr. Heyl Analysetechnik) und Daniel Klaas (Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover) vor dem digitalisierten Wasseranalysegerät.

Seit über 60 Jahren ist die Gebrüder Heyl Analysetechnik spezialisiert auf die Fertigung von Messgeräten für die Wasseranalyse und industrielle Wasseraufbereitung. Die Geräte, die das Unternehmen produziert, kommen in

der Trinkwasseraufbereitung und in der Lebensmittelherstellung, in Schwimmbädern, aber auch in Kühl- und Wärmekreisläufen der Industrie zum Einsatz. Die Geschäftsführung hatte das große Potenzial für datengetriebene Geschäftsmodelle im Bereich der Wasseranalyse schon länger erkannt, fürchtete aber den hohen Aufwand für die Entwicklung der neuen Ansätze.

Über die Industrie- und Handelskammer Hannover kam der erste Kontakt zum Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover zustande. Gemeinsam galt es, für das Unternehmen mit seinen rund 50 Mitarbeitern eine Lösung zu finden, die den Bedenken der Geschäftsführung Rechnung trägt und trotzdem aussichtsreich sein würde. Einige Gespräche und Besuche später stand fest, dass es keine völlige Neuentwicklung geben würde: Im Zentrum des gewünschten digitalen Geschäftsmodells sollte vielmehr ein bereits eingeführtes Wasseranalysegerät stehen. Wer dieses nutzen will, muss es künftig nicht mehr kaufen, sondern kann stattdessen Messdienstleistungen erwerben.

Die Gebrüder Heyl Analysetechnik verdient damit an der Bereitstellung digitaler Daten. In einem Workshop wurden neben dem Projektziel und den für die erfolgreiche

Umsetzung erforderlichen Parametern auch die notwendigen technischen Anpassungen definiert.

### Von der Theorie in die Praxis

„Für das neue Geschäftsmodell war es zunächst ausreichend, nur einzelne Module des komplexen Wasseranalysegerätes zu digitalisieren. Zu diesen zählte zum einen das Pumpmodul, zum anderen musste die übergeordnete Steuerung im Hinblick auf eine Cloud-Anbindung und die Vernetzung im Internet der Dinge angepasst werden. Diese Lösung war erheblich kostengünstiger und wirtschaftlich risikoärmer als die komplette Neuentwicklung eines Analysegeräts“, erläutert Daniel Klaas, verantwortlicher Projektingenieur des Kompetenzzentrums.

**„Ich kann nur jedes kleine und mittlere Unternehmen ermutigen, die Angebote der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren zu nutzen.“**

Um die erforderlichen Anpassungen umzusetzen, ergänzten die Experten des Kompetenzzentrums das bisherige Wasseranalyse-System um eine Schnittstelle und schlossen ein so genanntes HMI-Panel an, das die Informationen der jetzt digitalisierten Komponenten visualisiert. Dadurch wird es in Zukunft auch möglich sein, über ein optional verfügbares Modem einzelne Komponenten miteinander kommunizieren zu lassen und die erforderlichen Daten zentral in einer Cloud zur Verfügung zu stellen. So lassen sich u. a. die Anzahl der Pumpenhübe oder die Temperatur des Pumpmoduls extern überwachen – Daten, die beispielsweise für präventive Wartungsmaßnahmen genutzt werden können.

Geschäftsführer Jörg-Tilman Heyl ist mit dem Erreichten rundum zufrieden: „Ich kann nur jedes kleine und mittlere Unternehmen ermutigen, die Angebote der Mittel-



Das Pumpmodul des Wasseranalysegerätes wurde digitalisiert.

stand 4.0-Kompetenzzentren zu nutzen. Die Ergebnisse haben unsere Erwartungen übertroffen. Wir haben vom Know-how des Zentrums und von der Möglichkeit, auf die Forschungsinfrastruktur einer Universität zurückzugreifen, profitiert.“

### Schritt für Schritt zum neuen digitalen Geschäftsmodell

<b>Schritt 1</b>	Geeignetes Geschäftsmodell festlegen, das auf Daten basiert.
<b>Schritt 2</b>	Projektziele und die dafür notwendigen Einflussgrößen definieren.
<b>Schritt 3</b>	Ermitteln, welche technischen Anpassungen erforderlich sind, um die Projektziele zu erreichen.
<b>Schritt 4</b>	Den Prozess der Anpassung in einzelne Schritte aufteilen.
<b>Schritt 5</b>	Arbeitsschritte priorisieren und festlegen, wann welche Schritte umgesetzt werden.
<b>Schritt 6</b>	Technische Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte.
<b>Schritt 7</b>	Inbetriebnahme, Tests und Verbesserungen durchführen.

# JEDER WINKEL DIGITAL DOKUMENTIERT

## Laserscanner erfasst Daten für die Baubranche

*Es waren Bilder, die um die Welt gingen: Meterhohe Flammen loderten im April 2019 aus dem Dach der Kathedrale Notre-Dame von Paris. In der Feuersbrunst, die eine ganze Nacht und bis hinein in den nächsten Tag wütete, verbrannten 1.300 Eichenbalken – der gesamte Dachstuhl.*

Der beißende Qualm hing noch im steinernen Rumpf der Kathedrale, als der französische Staatspräsident Emmanuel Macron bereits den Wiederaufbau verkündete. Jedoch sind viele Fragen ungeklärt, zum Beispiel dazu, wie die Rekonstruktion überhaupt gelingen kann, aber auch, ob der Dachstuhl so genau wie möglich nachgebaut werden soll. Ginge das überhaupt?

Möglich wäre es wohl, denn zumindest digital steht für den detailgetreuen Wiederaufbau alles parat. Der Bauhistoriker Andrew Tallon nutzte im Jahr 2010 einen der damals ersten in Frankreich verfügbaren Laserscanner und erfasste mit diesem von innen wie von außen in bis dahin nie gekannter Detailtiefe und -treue die gesamte Kathedrale, einschließlich des mächtigen Dachstuhls.

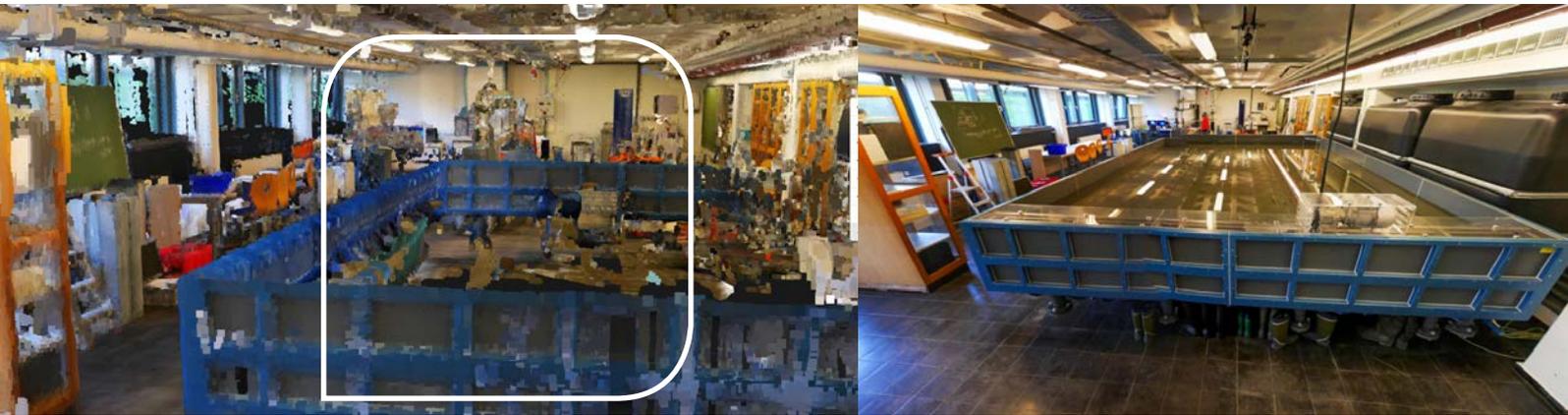
### **Kleine und mittlere Unternehmen profitieren von neuer Technik**

Die damals noch recht neue Technik, ein Bauwerk mittels Laserscanner zu vermessen und damit auch digital zu erfassen, ist heute auch für kleine und mittelständische Planungs- und Baubetriebe interessant. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Planen und Bauen

zeigt die Anwendung und die vielfältigen Möglichkeiten der Laserscan-Technik, die häufig mit photogrammetrischen Techniken verbunden wird. Die Vorteile und die Anwendungsmöglichkeiten für die Praxis sind enorm: So ist diese Art der Vermessung konkurrenzlos schnell, einfach und präzise. Andrew Tallon durfte etwa bei seinen Arbeiten in Paris weder Gottesdienste noch Touristenströme beeinträchtigen und ihm gelang es, innerhalb von nur fünf Tagen die gesamte Kathedrale zu digitalisieren. Die Präzision des Laserscanners lag bei



Der Dachstuhl der Kathedrale brannte vollständig ab.



Punktwolken-Bild aus dem Laserscanner und Panoramabild sind der Ausgangspunkt für digitales Planen und Bauen in Bestandsbauwerken wie hier bei der Sanierung eines Kellergeschosses.

fünf Millimetern. Messfehler, wie sie beim händischen Messen schnell passieren, können dank dieser Technik nahezu ausgeschlossen werden. Dabei ist die Bedienung denkbar einfach: Das Gerät wird an bestimmten Punkten auf ein Stativ gestellt und wirft dann innerhalb kürzester Zeit Millionen von Laserstrahlen in alle Richtungen. So wird eine Punktwolke erschaffen, die aus unzähligen Messpunkten und -strecken besteht.

**„Interessant ist die Laserscantechnik besonders für Planungen und Arbeiten in Bestandsgebäuden.“**

„Interessant ist diese Methode besonders für Planungen und Arbeiten in Bestandsgebäuden“, erklärt Christian Kreyenschmidt, Bauingenieur und Digitalisierungsexperte beim Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Planen und Bauen. „Immerhin weit über 70 Prozent der Bauleistungen, die in Deutschland erbracht werden, sind Arbeiten in und an Bestandsbauwerken.“

### **Virtuelle Begehung über Webbrowser**

So ist eines der Praxisprojekte des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Planen und Bauen die Sanierung eines Kellergeschosses der Jade-Hochschule, wo Christian Kreyenschmidt auch lehrt. Dort wird die Laserscantechnik mit verschiedenen Messmethoden und Auswertungsverfahren, auch Photogrammetrie genannt, kombiniert. Dadurch entsteht ein digitales Modell, durch das virtuelle Begehungen der Baustelle schnell und nur mithilfe eines einfachen Webbrowsers von jedem Ort aus möglich werden. So können beispielsweise Handwerker schon vor dem tatsächlichen Besuch der Baustelle all jene Stellen inspizieren, an denen sie Arbeiten verrichten müssen. Zudem ist das virtuelle Modell gespickt mit Plänen, Gutachten und zahlreichen Hinweisen für die bauausführenden Gewerke – diese zusätzlichen Informationen sind exakt an jenen Stellen hinterlegt, an denen sie wichtig und relevant sind.

# ANALYSIERT

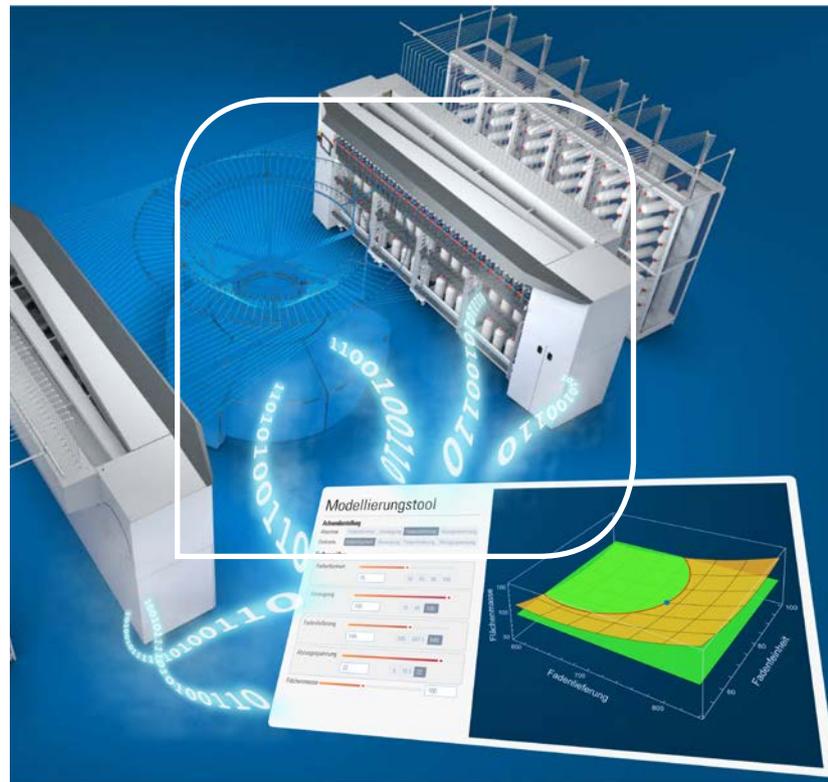
## Mit Erfahrung und Mathematik die Flut komplexer Daten beherrschen

*Der zunehmende Wunsch nach individuellen Produkten erfordert die Entwicklung immer komplexerer Maschinen und Produktionstechnologien. Damit steigt auch die Zahl der Maschineneinstellungen. Die richtige Programmierung für ein individuelles Produkt zu finden ist kostenintensiv. Wie die Individualisierung der Fertigung bezahlbar wird, zeigt das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum „Textil vernetzt“ am Beispiel eines Unternehmens in Chemnitz.*

### Digitalisierung vs. Datenüberflutung

Innovative Technologien und Digitalisierung sind für Michael Lau, Entwicklungsleiter bei der Terrot GmbH, der richtige Weg in die Zukunft. Das Unternehmen ist einer der weltweit führenden Produzenten von Rundstrickmaschinen, die Sport- und Funktionstextilien, Heimtextilien, aber auch technische Textilien etwa für den Automobilbereich fertigen. In den Maschinen setzt Terrot auf neuartige Technologien, die ohne Zwischenschritt den Spinnprozess in den Strickprozess überführen. Dabei können mehr als 40 Parameter verändert werden, um den Produktionsprozess und somit das Endprodukt zu beeinflussen. Während der Produktion wird jeder Maschinenzustand in Echtzeit digital protokolliert.

Die Maschinen liefern damit eine Flut digitaler Daten. „Nur für sich genommen, handelt es sich bei diesen Daten noch nicht um verwertbare Informationen. Um aus ihnen einen Mehrwert für unsere Kunden zu schaffen, muss erst analysiert werden, welche Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Parametereinstellungen bestehen. Mithilfe dieser Datenanalyse lassen sich dann auch schneller und bessere Maschineneinstellungen finden“, erklärt Lau.



Dieses Modell wurde für die Produktion eines digitalisierten Rundstrickprozesses entwickelt.

Unterstützt durch das *Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt*, wurden die umfassenden digitalen Daten statistisch ausgewertet. Eine entwickelte Software trägt nun wesentlich dazu bei, den Einfluss der vielen Parameter auf das Endprodukt besser zu verstehen und individuelle Produkte gezielt und mit deutlich geringerem Aufwand herzustellen. Geholfen hat dabei die Mathematik.

### Kein Hexenwerk: Mathematische Versuchsplanung und -auswertung

„Regressionsanalyse bei komplexen Prozessen – häufig schrecken Ingenieure schon bei dem Wort zurück, da sie sich an unzählbar viele Versuche und im Ergebnis wenig greifbare Formeln erinnern“, sagt Sven Reichel vom *Kompetenzzentrum Textil vernetzt* in Chemnitz. Er beschäftigt sich damit, Herstellungsprozesse von Textilien mathematisch zu analysieren und sinnvolle Modelle zu entwickeln.

Gemeinsam mit der Terrot GmbH wurden Modelle für die neuen Produktionsanlagen entwickelt. Entwicklungsleiter Michael Lau erklärt: „Wir haben uns an einen Tisch gesetzt und aufgeschrieben, welche Parameter aus Sicht des Maschinenbaus einen wahrscheinlich großen Einfluss auf das Endprodukt haben.“ Daraufhin wurde ein Versuchsplan entwickelt. „Jeder von uns vorgegebene Parameter wurde abwechselnd in eine Extremeinstellung gebracht und geschickt mit den anderen kombiniert“, berichtet Lau. Mit den digital erfassten Daten wurde zunächst eine Regressionsanalyse durchgeführt und im Anschluss für jede Produkteigenschaft die optimalen Parametereinstellungen in einem mathematischen Modell festgehalten. „Dabei

haben wir ein Verfahren verwendet, welches die Modelle vereinfacht, ohne den Aussagegehalt wesentlich zu reduzieren“, ergänzt Reichel.

### Kostensenkung für individuelle Produkte und verbesserte Fehlerüberwachung

Im Anschluss wurden alle Modelle in einer Anwendung zusammengefasst, die den Zusammenhang der einzelnen Parameter leichter erkennen lässt – dadurch lassen sich individuelle Produkte am Computer gezielt und spielerisch simulieren sowie Maschineneinstellungen optimieren.

**„Durch die digitale Steuerung lassen sich viele sonst erforderliche Vorversuche und damit verbundene Kosten einsparen.“**

Die Terrot GmbH hat die Anwendung in ihre Maschinen integriert. „Durch die digitale Steuerung erhalten unsere Kunden für gewünschte Produkteigenschaften jetzt die passenden Einstellungsempfehlungen. Dadurch können viele sonst erforderliche Vorversuche und damit verbundenen Kosten eingespart werden. Und durch den Abgleich der digital erfassten Produktionsdaten mit den Modellen lassen sich Fehler schneller erkennen“, beschreibt Lau den Mehrwert für die Kunden.

# DIGITALE PERSPEKTIVEN

## Womit Schornsteinfeger künftig ihr Geld verdienen können

*Digitale Technologien übernehmen immer häufiger Aufgaben, die bislang nur von ausgebildeten Handwerkern ausgeführt wurden. Zugleich eröffnet die Digitalisierung auch neue Geschäftsmodelle. Ein gutes Beispiel dafür ist das Konzept eines digitalen Services, das von einem Schornsteinfeger und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart entwickelt wurde.*

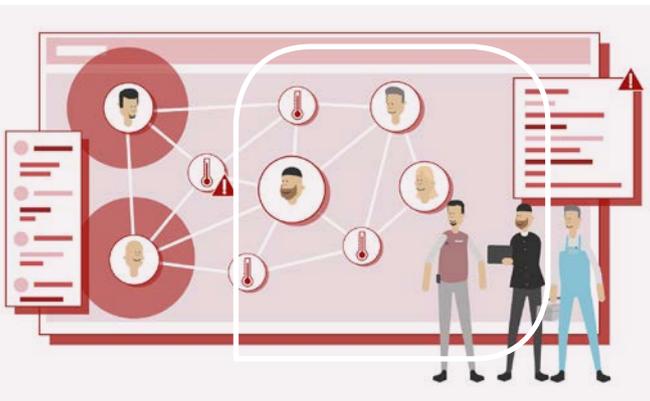
Gute Aussichten gehören für Schornsteinfeger zum Beruf dazu. Schließlich steigen sie zum so genannten „Schorren“, dem Kehren, Reinigen und Überprüfen von Schornsteinen, regelmäßig auf Dächer. Gerade diese Tätigkeit verliert jedoch immer mehr an Bedeutung. Dass der Beruf des Schornsteinfegers dennoch erfolgversprechende Perspektiven bietet, konnte im Modellprojekt „Datenbasierte Services für Schornsteinfeger“

**„Mit Hilfe digitaler Technologien können traditionelle Berufe ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht nur erhalten, sondern sogar verbessern.“**

gezeigt werden, das vom Bereich Service-/Geschäftsmodellentwicklung des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Stuttgart durchgeführt wurde. In vier aufeinander aufbauenden Schritten, die es bei der Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle stets zu beachten gilt, wurde ein neues Geschäftsmodell entwickelt, mit dem Schornsteinfeger künftig ihr Geld verdienen können:

### **Schritt 1: Fähigkeiten des Unternehmens identifizieren**

Zuerst wurden die Kernkompetenzen von Schornsteinfegern identifiziert. Damit gemeint sind Fähigkeiten, mit denen die Handwerker letztlich ihr Geld verdienen. Durch die Zusammenarbeit mit einem Bezirksschornsteinfeger wurde rasch klar, dass Immissionsschutzmessungen mittlerweile zum Kerngeschäft der Branche gehören. Beispiele dafür sind etwa die Bestimmung des



Durch digitale Technologien werden viele Aufgaben der Schornsteinfeger automatisiert.

Rußgehalts in der Heizungsluft, der Abgastemperatur oder des Anteils von Kohlenmonoxid bzw. -dioxid.

### Schritt 2: Neue Anwendungsszenarien aus Fähigkeiten ableiten

Aus der Betrachtung dieser Fähigkeiten ergibt sich, dass Schornsteinfeger letztlich Experten für gesundes Raumklima sind. Schließlich wissen sie genau, wie die Luft zusammengesetzt sein muss, damit sich kein Schimmel bildet und möglichst wenig Energie verschwendet wird. Die für diese Expertise notwendigen Daten erheben Schornsteinfeger bislang jedoch nur einmalig bei Kundenbesuchen vor Ort. Besser wäre es jedoch, Daten über längere Zeiträume hinweg zu erheben. Dafür müssten die Kunden allerdings häufiger besucht werden, was sowohl aus organisatorischen als auch aus finanziellen Gründen nicht in Frage kommt. Hier bieten sich digitale Technologien an. Im Projekt wurde dafür ein Demonstrator erarbeitet. Dieser erfasst über Sensoren Messdaten, die über eine Internetverbindung an eine Open-Source-Plattform übertragen werden.

### Schritt 3: Ausgestaltung eines Anwendungsszenarios

Mit Hilfe des Demonstrators wurde das neue Geschäftsmodell „Raumklima als Service“ entwickelt. In diesem Modell übernimmt der Schornsteinfeger die Rolle als Vermieter von Heizungsanlagen. Er kümmert sich dabei sowohl um die Installation als auch den Betrieb und die Instandhaltung von Heizungssystemen. Das Geschäftsmodell ist gleichermaßen für die Schornsteinfeger wie für die potenziellen neuen Kunden interessant. Für die Letztgenannten entfallen vor allem die hohen Anschaffungs- und Reparaturkosten von Heizungen. Zudem erhalten sie mit dem neuen Service einen zentralen Ansprechpartner, der sie kompetent zu allen Fragen der



Das vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart entwickelte Geschäftsmodell setzt auf ein Netzwerk verschiedener Gewerke.

Energieoptimierung in Gebäuden informiert. Schornsteinfegern wiederum bietet sich ein Geschäftsmodell, das sowohl skalierbar ist, also Umsatzsteigerungen ohne Einsatz zusätzlicher Ressourcen ermöglicht, als auch ortsunabhängig angeboten werden kann.

### Schritt 4: Das Netzwerk definieren

Da der neu entwickelte Service die Zusammenarbeit mit anderen Gewerken wie Fensterbauern, Elektrikern oder Klempnern erfordert, muss im letzten Schritt noch festgelegt werden, wer in diesem Wertschöpfungsnetzwerk welche Aufgaben übernimmt und dafür wie entlohnt wird.

Das so erarbeitete Geschäftsmodell „Raumklima als Service“ zeigt exemplarisch, dass traditionelle Berufe ihre Wettbewerbsfähigkeit mit Hilfe digitaler Technologien und gewerkeübergreifender Zusammenarbeit nicht nur erhalten, sondern sogar verbessern können.

# MITTELSTAND-DIGITAL

## UNTERSTÜTZT REGIONAL UND THEMATISCH

Seit dem 1. Juli 2019 gibt es bundesweit 26 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren, die kleine und mittlere Unternehmen bei der Digitalisierung ihres Betriebes unterstützen. Kompetent und anbieterneutral informieren sie nicht nur theoretisch über Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation, sondern bieten in ihren Lern- und Demonstrationsfabriken auch die Möglichkeit, digitale Technologien in der betrieblichen Praxis zu testen.

Die 18 regionalen Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren haben unterschiedliche Schwerpunkthemen, angefangen bei additiver Fertigung und digitalen Geschäftsmodellen, über Finanzierung und IT-Sicherheit bis hin zu Wissensmanagement und digitalem Zahlungsverkehr.

Die acht thematischen Zentren leisten jeweils an mehreren Standorten deutschlandweit gezielte Unterstützung für einzelne Branchen (Handel, Handwerk, Baugewerbe, IT- und Textilwirtschaft) bzw. Themen (eStandards, Kommunikation und Usability).

Wie können kleine und mittlere Unternehmen digitale Daten erheben, pflegen, sichern, verwenden? Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren können mit ihrer Expertise nicht nur diese Fragen beantworten.

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Augsburg**

- Sammlung, Aufbereitung und Analyse von Produktionsdaten
- Digitale Services zur Datenverarbeitung über die Cloud-Plattform
- Integration von KI-Anwendungen in bestehende Prozesse

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin**

- Technische Lösungen für digitale Datenerfassung
- Prozessoptimierung von Lager und Logistik
- Marketing durch User-Tracking

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen**

- Datensicherheit und Rechtemanagement für digitale Produktdaten
- Machine Learning zur Entscheidungsunterstützung
- Sichere und datenschutzkonforme Spracherkennung und -steuerung

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz**

- Prozess- & Informationsmanagement
- Rechtliche Aspekte des Datenschutzes
- IT-Sicherheit in der Produktion

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus**

- Erhebung und Verarbeiten von Kommunikationsdaten
- Datenbasierte Praxisanwendungen (z. B. Rückverfolgbarkeit)
- Bedarfsorientierte Prozessoptimierung mittels digitaler Daten

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt**

- Effizienz: Produktionsdaten erfassen, visualisieren und analysieren
- Digitalisierung und personenbezogene Daten im Unternehmen, Betriebsratsarbeit 4.0
- IT-Sicherheit für Unternehmensdaten

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund**

- Datensouveränität
- Big Data Analytics
- Maschinelles Lernen/Künstliche Intelligenz für die Produktion bzw. deren Produkte

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg**

- Analyse von Datenqualitäten
- Einfache und sichere Durchgängigkeit von Daten (bspw. durch Distributed-Ledger-Technologien)
- Data Analytics in Supply Chains

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover**

- Künstliche Intelligenz zur Produktionsoptimierung
- Retrofit – Datenakquise aus Bestandsmaschine
- Rechtssicherheit – Daten als Wirtschaftsgut

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau**

- Kommunikationsmanagement und (sichere) Kommunikation über digitale Plattformen
- Prozessoptimierung auf Basis digitaler Daten
- Nachrüstbare Sensorik für die Smart Factory

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern**

- Smart Data
- Intelligente Datenanalyse
- Künstliche Intelligenz in der Produktion

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel**

- Interoperabilität & Vernetzung
- Big Data & KI
- Sicherheit & Datenschutz

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Lingen**

- Erkennen und Bewerten (digitaler) Datenbestände
- Entwicklung datengetriebener Geschäftsmodelle
- Cloud Computing für digitales Datenmanagement

#### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg**

- Datengetriebene Geschäftsmodelle
- Vernetzung vom Sensor bis in die Cloud
- Mehrwert schaffen aus digitalen Daten

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Rostock**

- Patientenzentrierte, digitale Gestaltung von alltäglichen Geschäftsprozessen in der Gesundheitsbranche
- Spezialisierte, innovative Prüf- und Prozessverfahren in der Medizintechnik
- Digitaler Fortschritt als Symbiose von Pflege und Tourismus

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Saarbrücken**

- Interaktiver Wissenstransfer durch Workshops
- Anleitung zur Schwerpunktdefinition: Sortieren und Priorisieren der wichtigsten Trends und Handlungsfelder
- Testumgebung für Assistenzsysteme zur Mensch-Technik-Interaktion

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen**

- Datenanalyse und -visualisierung
- Retrofit
- Prozessintegration

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart**

- Datenbasierte Servicekonzepte
- Zusätzliche Wertschöpfung aus Daten generieren
- Organisation und Nutzung von verteilten Daten

## **Themenzentren**

### **Kompetenzzentrum Digitales Handwerk**

- Internet of Things (IoT) – Implementierung und Anwendung von Sensorik
- Künstliche Intelligenz (KI) für Handwerksbetriebe nutzbar machen
- Plattformökonomie und die Auswirkungen auf das Handwerk

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Handel**

- Plattformökonomie
- Finanz- und Paymentprozesse
- Warenwirtschaftssysteme

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards**

- Standards für die Erfassung und den Austausch digitaler Daten
- Empirische Erhebung und systematische Nutzung valider Daten
- Generierung von Mehrwerten aus Daten für Prozessoptimierungen und neue Geschäftsmodelle

### **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft**

- Entwicklung kooperativer digitaler Geschäftsmodelle
- Datenschutz in Unternehmenskooperationen rechtsicher gestalten
- Datenaustausch auf Grundlage offener Schnittstellen ermöglichen



**Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kommunikation**

- Vertrauenskultur bei Datensicherheit und Datenschutz
- Prozessdaten vertrauensvoll kommunizieren
- Sichere Zusammenarbeit in der Cloud

**Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Planen und Bauen**

- Bestandsbauwerke schnell und kostengünstig digital erfassen
- Digitaler Zwilling und Verknüpfung mit Internet of Things (IoT)
- Daten für die Bauausführung mobil bereitstellen

**Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt**

- Optimierung und Vernetzung von Prozessen
- Datenbasierte Lösungen bspw. mittels Sensorik
- Neue Geschäftsmodelle

**Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability**

- Verbesserte Kooperationen zwischen Unternehmen durch digitale Daten
- Digitale und innovative Prozesse menschenzentriert gestalten
- Positiv und produktiv erlebte Arbeit durch Mensch-Technik-Interaktion

# DATEN SCHAFFEN WERTE

## Entwicklung datengetriebener Geschäftsmodelle

*„Irgendwas mit Daten“ – das war die einzige thematische Vorgabe für das Barcamp Ems, zu dem das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Lingen im Mai 2019 Unternehmensvertreter eingeladen hat. Das im Silicon Valley erfundene Veranstaltungsformat wird häufig als Mitmach-Konferenz bezeichnet. Da Teilnehmer zugleich auch „Teilgeber“ sind, können sie Inhalte vorschlagen und das im Plenum abstimmen lassen. Ergebnis des Erfahrungsaustauschs in Ems sind vier Aspekte, die Unternehmen beachten sollten, wenn sie neue datengetriebene Geschäftsmodelle entwickeln.*

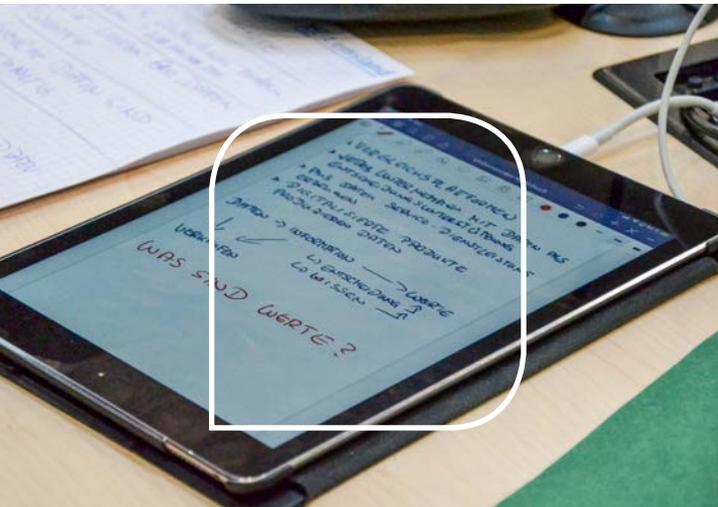
Automatisierung von Routineaufgaben, Effizienzgewinne und eine größere räumliche und zeitliche Flexibilität in der Produktion und bei Dienstleistungen – die Chancen der Digitalisierung werden längst auch vom Mittelstand erkannt. Der Rohstoff, der diese Entwicklung antreibt, sind digitale Daten. „Da Unternehmen in aller Regel bereits Daten haben“, so Michael Schnaider

vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Lingen, „stellt sich die Frage: Wie lässt sich aus diesem Datenschatz ein zusätzliches oder gar neues Geschäft machen? Oder anders formuliert, wie können aus Daten Werte geschaffen werden?“

### Wirtschaften mit Daten

Um diese Frage zu beantworten, ist es hilfreich, einige Eigenschaften der heutigen Datenwelt festzuhalten. Daten sind kein neues Phänomen. Unternehmen nutzen Daten schon lange, um wirtschaftliche Ziele zu erreichen, beispielsweise im Controlling, der Qualitätssicherung oder durch Marktanalysen. Durch die Digitalisierung werden jedoch deutlich mehr Daten erzeugt und deren Verfügbarkeit erhöht. Gleichzeitig können digitale Technologien Daten schneller und präziser verarbeiten sowie in werthaltige Informationen und Wissen überführen.

Zugleich sind Daten eine potenziell unerschöpfliche Ressource. Bereits heute werden täglich Milliarden Bytes an Daten produziert. Ein wichtiger Treiber für diese Entwicklung sind digital aufgewertete, „smarte“ Produkte und digitale Dienstleistungen. Sie erzeugen vielfältige Daten, die oft zusätzlich verwertbar sind.



Barcamp-Thema: Wie können aus Daten Werte geschaffen werden?

**„Wie lässt sich aus dem vorhandenen Datenschatz ein zusätzliches oder gar neues Geschäft machen?“**

Vier Aspekte für die Entwicklung datengetriebener Geschäftsmodelle:

1. Die **Werthaltigkeit** von digitalen Daten ist maßgeblich abhängig von dem Aufgabenkontext. Sind Informationen und Wissen für einen selbst oder für Dritte relevant, so haben sie einen konkreten Wert, z. B. für Entscheidungsfindungen, Vorhersagen, die (Prozess-) Steuerung oder Automation.
2. Die **Verwertungsmodelle** für digitale Daten entsprechen im Grundsatz denen anderer Rohstoffe: Im ersten Schritt werden die Rohdaten geschöpft und weitergegeben, im nächsten zu Information, Wissen oder Mehrwertleistungen weiterverarbeitet. Anschließend können sie zu Entscheidungs- und Steuerungshilfen kombiniert werden. Eines ist dabei in allen Verwertungsmodellen gleich: Die Bereitstellung der datenbasierten Leistung kann nahezu ohne Grenzkosten<sup>6</sup> erfolgen.
3. Für **datengetriebene Geschäftsmodelle** reicht es nicht, lediglich Daten zu sammeln und sie für den Eigenbedarf zu nutzen. Sie bieten Dritten typischerweise (datenbasierte) Leistungen, die gegen Bezahlung erbracht werden.

4. Um aus Daten Werte zu schaffen und sie letztlich einer wirtschaftlichen Verwertung zuzuführen, bedarf es der Fähigkeit, verwertbares Wissen aus Daten zu erzeugen, und **vertiefter Kenntnisse über das Anwendungsgebiet**, für das das Wissen genutzt werden soll.



Michael Schnaider

„Beim Sprung in die Datenökonomie“, so Michael Schnaider, „sind vor allem unternehmerische Fähigkeiten und eine positive Sicht auf den Wandel gefragt.“ Leitfragen für eine datenzentrierte Wertschöpfung sind: Über welche Daten verfüge ich bereits? Wo lassen sich mit meinen Produkten kostengünstig Daten erzeugen? Wie stelle ich sicher, dass diese Daten in mein Unternehmen gelangen? Welche Entscheidungshilfen brauchen meine Kunden? Für welche Interessengruppen können die Daten wertvoll sein? Welches Wissen steckt in den Daten, das als Dienstleistung am Markt platziert werden kann?

Mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren hat der Mittelstand zahlreiche Partner an seiner Seite, die auf dem Weg in die Datenökonomie und hin zu digitalen, datengetriebenen Geschäftsmodellen Unterstützung bieten.

6 Grenzkosten sind Kosten, die durch die Produktion einer zusätzlichen Mengeneinheit eines Produktes entstehen, weil für eine Erhöhung der Stückzahl beispielsweise mehr Rohstoffe eingesetzt werden müssen. Bei der Kopie von Daten liegen dagegen die Grenzkosten meist nahe Null, da für die Erhöhung der Stückzahl nichts weiter gebraucht wird.

# IM GESPRÄCH

## Aus Daten einen Mehrwert für Kunden generieren

*Mit der Analyse und Verarbeitung von Daten erwirtschaften Internetriesen wie Google oder Facebook bereits heute ein Großteil ihres Umsatzes. Im deutschen Mittelstand fehlt dagegen meist eine klare Strategie zur Nutzung der firmeneigenen Daten. Dr. Christiane Plociennik vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern erläutert, wie sich das ändern lassen könnte.*

### Welche Rolle spielen Daten in Ihrer täglichen Arbeit?

Hier in Kaiserslautern betrachten wir Daten vor allem im Zusammenhang mit der Fabrik. Durch die Möglichkeiten von Industrie 4.0 rücken die Themen Datengenerierung und -nutzung auch hier in den Fokus. Maschinen und Anlagen werden heute zunehmend mit vernetzten Sensoren ausgerüstet, sodass man ihren Zustand jederzeit und auch aus der Ferne erfassen kann. Dadurch ergeben sich ganz neue Möglichkeiten der Nutzung von Daten. Dafür versuchen wir auch die kleinen und mittleren Unternehmen zu sensibilisieren, die wir im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern betreuen.

### Wie geht der Mittelstand bislang mit Daten um?

Gerade in kleineren Firmen werden Daten meist nicht systematisch erhoben. Sie fallen eher als „Abfallprodukte“ an, zum Beispiel in Log-Dateien von Computern, Maschinen oder Anlagen. Manchmal werden sie in eine Datenbank geschrieben und können bei Bedarf ausgelesen werden, zum Beispiel, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Oft liegen die Daten verteilt

**„Daten an sich sind meist wenig aussagekräftig – man muss auch wissen, wie man sie analysiert.“**

in den unterschiedlichsten Systemen vor. Die Unternehmen sind sich der wachsenden Bedeutung der Daten aber durchaus bewusst – die meisten planen, ihre Daten innerhalb der nächsten Jahre viel stärker zu nutzen als heute.

### Was gibt es denn konkret für Möglichkeiten, um Daten sinnvoll zu nutzen?

Mit Daten lassen sich aus Unternehmenssicht sehr sinnvolle Dinge tun: Sie können zum Beispiel helfen, Prozesse zu verbessern. Mit den richtigen Daten kann man Fehler erkennen, bevor sie auftreten – das nennt man Predictive Maintenance. Und sogar komplett neue Geschäftsmodelle sind möglich, wenn man es schafft, aus Daten einen Mehrwert für den Kunden zu generieren. Allerdings sind Daten an sich meist wenig aussagekräftig – man muss auch wissen, wie man sie analysiert.



Dr. Christiane Plociennik

### Und wie analysiert man die Daten?

Ich rate dazu, sich die Daten zunächst einmal anzuschauen – oft lassen sich zum Beispiel schon mit Microsoft Excel oder ähnlichen Standardprogrammen einfache deskriptive Statistiken erstellen, die einen Eindruck vermitteln: In welchem Wertebereich bewegen sich meine Daten? Wie sind sie verteilt? Für detailliertere Analysen gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten: Man kann das selbst machen; hierfür empfehlen sich die gängigen Datenanalyse-Frameworks auf Basis von Programmiersprachen wie R oder auch Python, zum Beispiel scikit-learn oder tensorflow. Man kann damit Daten unterschiedlicher Herkunft zusammenführen, die Daten vorverarbeiten, analysieren und auch Prognosen für die Zukunft erstellen. Diese Frameworks sind frei verfügbar, man muss sich allerdings in die Programmierung einarbeiten. Die zweite Möglichkeit sind kommerzielle Analyseplattformen in der Cloud. Diese sind für den Anfang nutzerfreundlicher, vor allem wenn es primär darum geht, Dashboards und Visualisierungen zu erstellen. Die Möglichkeiten der Analyse sind hier aber begrenzt und weniger flexibel.

### Was würden Sie denn einem kleinen oder mittleren Unternehmen empfehlen, das seine Daten besser nutzen möchte?

Am Anfang sollte man sich einen möglichst vollständigen Überblick darüber verschaffen, welche Daten wo im Unternehmen heute schon anfallen. Oft ergeben sich daraus schon erste Ideen, wie man diese

Daten nutzen kann. Zentral ist immer die Frage: Was möchte ich mit den Daten machen? Dann muss man überlegen, welche Daten man sinnvollerweise zusammenführen möchte und wie das passieren sollte: Welches System muss mit welchem anderen System sprechen? Gibt es die nötigen Schnittstellen schon oder kann man sie gegebenenfalls nachrüsten? Werden zusätzliche Sensoren benötigt, weil noch Daten fehlen? An diesem Punkt steht normalerweise die Entscheidung an, ob die hauseigene IT den gesamten Prozess bewältigen kann und soll, oder ob die Hilfe eines externen Dienstleisters angebracht ist.

### Wovon hängt denn diese Entscheidung ab?

In erster Linie davon, ob die IT-Abteilung genügend Know-how und Kapazität hat. Gerade in kleineren Unternehmen besteht die IT-Abteilung aber oft nur aus einer Person, und diese ist ohnehin schon „unter Wasser“. Ein weiteres Entscheidungskriterium ist die Frage, wie die relevanten Daten zukünftig gespeichert werden sollen: Möchte ich sie weiterhin innerhalb des Unternehmens vorhalten, zum Beispiel in einer unternehmenseigenen Cloud, oder greife ich lieber auf einen externen Cloud-Anbieter bzw. eine Plattform zurück? Hier bekommt man unter Umständen passende Analyse-Services gleich dazu. Dann sind die Daten allerdings bei einem Dritten gespeichert, und hier haben viele Unternehmen Vorbehalte. Sie sorgen sich um Datenschutz, Datensicherheit und Verfügbarkeit. Auch hohe Latenzzeiten können ein Problem sein. Deshalb entscheiden sich viele Unternehmen für eine gemischte Strategie: Die für den Unternehmenserfolg besonders kritischen und sensiblen Daten bleiben „vor Ort“, alles andere kommt in die (externe) Cloud.

# INTELLIGENTE PROZESSE

## Aufbau und Einführung einer datengetriebenen Prozessoptimierung

*Prozesse werden in Unternehmen traditionell auf der Grundlage eines Prozessmodells optimiert. Dabei wird sowohl auf das Wissen der Beteiligten (Mitarbeiter, Zulieferer, Kunden etc.) zurückgegriffen als auch auf externes Expertenwissen. Die Digitalisierung erweitert die Möglichkeiten der Prozessoptimierung durch die Erhebung und Analyse von Daten. Alexander Schneider vom Fraunhofer Institut für Angewandte Informationstechnik FIT und Hannah Sophia Kuhlmann vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards zeigen, worauf es beim Erheben und Analysieren großer Mengen von Daten (Big Data) ankommt und wie Potenziale zur Prozessoptimierung einfach identifiziert werden können – auch mit bereits vorhandenen Daten.*

### **Nutzerzentriertes Vorgehensmodell**

Für die Einführung und den Einsatz von Big Data in Unternehmen wird sowohl ein tiefes Verständnis der Geschäftsprozesse als auch ein Verständnis der damit verknüpften Daten benötigt<sup>7</sup>. Die Unternehmensführung definiert im ersten Schritt die Ziele der Datenanalyse. Zudem legt sie fest, in welchem Bereich Optimierungen durchgeführt werden sollen und wie diese aussehen könnten. Im zweiten Schritt untersuchen so genannte Data-Analysten, ob Daten in der notwendigen Quantität und Qualität vorhanden sind, und sortieren überflüssige Daten aus.

Der Erfolg eines Optimierungsprojektes hängt dabei von der engen Abstimmung zwischen Management und Data-Analysten ab. Ziel ist es, sowohl die notwendigen Datenquellen als auch die entsprechenden Parameter

zu finden. Die Unternehmensführung sollte daher keine starren Vorgaben machen, sondern gemeinsam mit den Analysten ein Verständnis des zu lösenden Problems entwickeln. Die darauffolgenden Phasen werden maßgeblich davon beeinflusst, wie gut die Vorarbeit in diesen ersten beiden Schritten gelaufen ist.

**„Die Digitalisierung erweitert die Möglichkeiten der Prozessoptimierung durch die Erhebung und Analyse von Daten.“**

### **Aufbau einer datengetriebenen Prozessoptimierung**

Der Aufbau einer datengetriebenen Prozessoptimierung erfolgt in vier Stufen (s. Abbildung). Auf der untersten Stufe werden die Optimierungspotenziale identifiziert. Aus den bereits vorhandenen Daten werden dafür Kenn-

<sup>7</sup> So sieht es u. a. das für Data-Mining entwickelte Prozessmodell CRIPS-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) vor; <https://www.kdnuggets.com/2014/10/crisp-dm-top-methodology-analytics-data-mining-data-science-projects.html>

zahlen gezogen, anhand derer die Optimierung gemessen werden kann. Im nächsten Schritt erfolgt die Automatisierung der Datenerhebung und Prozessüberwachung in Echtzeit. Da sich die Zahl der erhobenen Daten dadurch stark erhöht, wird maschinelles Lernen für die Datenanalyse eingesetzt. Mithilfe selbst lernender Algorithmen kann das Prozessverständnis nun immer weiter vertieft werden. Um auf dieser Ebene bessere Entscheidungen treffen zu können, werden in der Regel Dashboards, d. h. visualisierte Oberflächen, eingesetzt, auf denen die Analysen visualisiert dargestellt sind. Für jeden Prozessschritt werden beispielsweise Prozesskarten mit Performance-Kennzahlen erstellt.

Auf der dritten Stufe, der situationsgerechten Entscheidungsunterstützung, werden aus den Echtzeitdaten wiederkehrende Situationen herausgefiltert und modelliert. Tritt solch eine identifizierte Situation auf, kann sie in Echtzeit erkannt werden. Handelt es sich dabei beispielsweise um eine Störung, kann der dafür zuständige Mitarbeiter benachrichtigt werden, um die Störung zu beheben. Die vierte und höchste Stufe geht noch einen Schritt weiter und erlaubt auch das automatisierte Ausführen von Gegenmaßnahmen.

Für den Einstieg in eine datengetriebene Prozessoptimierung bietet sich die erste Stufe der Optimierung auf Basis vorhandener Daten beispielsweise aus dem ERP-System an. Hierfür kann das weit verbreitete *Process Mining*<sup>8</sup> eingesetzt werden, mit dessen Hilfe entweder tatsächliche Ausführungen von Unternehmensprozessen (z. B. Aufdeckung von Engpässen)



Aufbaustufen datengetriebener Prozessoptimierung.

sowie die Konformität von Prozessen (bspw. Einhaltung des Vier-Augen-Prinzips) überprüft werden können.

Mit entsprechender Software kann dies auch ohne Expertenkenntnisse durchgeführt werden, was einen schnellen und kostengünstigen Einstieg in die Prozessanalyse bedeutet.



Alexander Schneider



Hannah Sophia Kuhlmann

8 <https://gi.de/informatiklexikon/process-mining/>

# DER HANDEL, EINE DATENKRAKE?

*Daten sind ein sensibles Gut. Wie können Handel und Kunden gleichsam profitieren, ohne sich jeweils als Verlierer zu fühlen? Kunden und Handel brauchen eine Datenpartnerschaft, damit beide davon profitieren können. Ein Denkanstoß von Frank Rehme, Geschäftsführer des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Handel.*

In Märchen verbergen sich oft tiefsitzende Ängste. Wer darüber nachdenkt, warum viele Verbraucher im Umgang mit Daten einerseits sorglos sind, andererseits wieder übervorsichtig, findet im Märchen von Hänsel und Gretel eine mögliche Antwort. Bekanntlich gelangen Hänsel und Gretel auf ihrem Weg durch den Wald zu einem zuckersüßen Knusperhäuschen. Dieses steht jedoch nicht dort, um ihnen ihre Mägen zu füllen. Der einzige Zweck des Häuschens ist es, sie in die Falle zu locken. Kaum haben sie davon genascht, werden sie von der bösen Hexe gefangen genommen. Wenn der Handel von Kunden Daten erfragt, fühlen sich viele Verbraucher offenbar in die Rolle von Hänsel und Gretel gedrängt. Der Handel wird in dieser Vorstellung dann zur Hexe, zumal er an die Daten meist mit Lockangeboten herankommen möchte. Dabei weiß jedes Kind, dass hinter solchen Verlockungen nichts Gutes stecken kann! Der Handel sollte sich daher neue Konzepte überlegen, die solche Ängste gar nicht erst aufkommen lassen.

## **Die Angst vor der vermeintlichen Datenkrake**

Deutsche, das zeigen viele Studien, sind weit mehr auf den Schutz ihrer Daten im Internet bedacht als zum Beispiel US-Amerikaner, Briten, Chinesen und Inder.

Der Handel wird dabei besonders misstrauisch betrachtet: Gefühlt will er unbedingt mehr über uns wissen, um uns Dinge zu verkaufen, die wir nicht brauchen. Aber was bedeutet das eigentlich? Woher kommen diese Befürchtungen? Ist es die Angst vor Systemen, die wir nicht durchschauen und die uns daher verunsichern? Fürchten wir uns vor Datenpannen und Hackerattacken? Fühlen wir uns bevormundet oder verführt?



Frank Rehme

## **Messen mit zweierlei Maß**

Viele Menschen nutzen nahezu selbstverständlich Lösungen wie große Social-Media-Plattformen oder Messenger, obwohl sie ihre Daten eigentlich schützen möchten. Aber nicht nur dabei verhalten wir uns ambivalent: Wir nutzen auch gern Daten, und das bringt uns einen echten Vorteil!

**„Wir nutzen auch gern Daten, und das bringt uns einen echten Vorteil!“**

Durch gesammelte Informationen können sich Kunden einen großen monetären Nutzen sichern:

- Preisvergleichsportale zeigen, wer welchen Artikel am günstigsten anbietet.
- Rezensionen geben Auskunft über die Qualität der Artikel.
- Bewertungsportale informieren über die besten Ärzte, Rechtsanwälte und Hotelzimmer.
- Die Verfügbarkeit von Waren kann jederzeit abgerufen werden.

Mit dem „Shitstorm“ hat der Käufer auch ein starkes Werkzeug – durch die digitale Vernetzung ist die Macht vom Anbieter zum Konsumenten gewandert. Gerade die Konsumgüterhersteller haben diese Verschiebung in der Vergangenheit deutlich zu spüren bekommen.

Zusammengefasst ist der Kunde, was die Verfügbarkeit von Daten speziell über den Handel angeht, klar im Vorteil. Während dieser allenfalls über anonymisierte oder komprimierte Adressdaten verfügt, hat der Kunde all die vorgenannten Informationen in Reinkultur vor sich.

### **Der Schrecken kann verloren gehen**

Um die Daten der Kunden zu erhalten, lockt der Handel bislang allenfalls mit Kundenkarten. Das ist quasi ein Tauschgeschäft, bei dem die Kunden für die Herausgabe ihrer Daten mit Rabatten und anderen Vergünstigungen entlohnt werden.

Ein neuer Ansatz könnte sein, dass man dem Kunden die Daten intelligent aufbereitet zurückspielt. In einem weiteren Schritt auch so, dass sie seine persönlichen Ziele unterstützen. Ein Beispiel ist ein persönliches Haushaltsbuch: Ein Händler bietet den Kunden an, ihre Einkauflisten preisoptimiert zu führen. Oder: Ein Kunde möchte durch bewusste Ernährung Gewicht verlieren. Dazu wird der Einkaufskorb kalorienoptimiert angepasst, zudem bekommt er noch Rezept- bzw. Ernährungsvorschläge. Beide Beispiele zeigen, dass man über eine neue Datenpartnerschaft nachdenken muss, die Mehrwerte auf beiden Seiten generiert. Getreu dem Motto „Wer siegen will, muss andere gewinnen lassen“ entstehen so Mehrwerte für beide Seiten.

# DIGITALE TESTFAHRT

## Wie Daten den Mittelstand in der Automobilindustrie unterstützen

*Ehe ein neues Automodell auf den Markt kommt, hat es schon unzählige Testfahrten absolviert: Bevor der landläufig als „Erlkönig“ bekannte Prototyp auf den Straßen unterwegs ist, nutzt die Automobilindustrie vor allem digitale Möglichkeiten, um bei simulierten Fahrten das Zusammenwirken von Fahrer und Fahrzeug zu testen. Mit Computersimulationen lassen sich Entwicklungsprozesse unterstützen und optimieren. Auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability bietet so eine hochflexible Fahrsimulationsumgebung, wie Prof. Dr.-Ing. Jan Conrad und Prof. Dr. Dieter Wallach von der Hochschule Kaiserslautern vorstellen.*

Die Verarbeitung immer größerer Datenmengen ermöglicht es, dass viele sehr kosten- und materialintensive Versuche und Studien zunehmend durch Simulationen ersetzt werden. In einem Fahrsimulator lassen sich beispielsweise Tests für die Automobilindustrie unter realitätsnahen Bedingungen durchführen. Dadurch können viele Funktionen und Situationen erprobt werden, deren Durchführung im echten Verkehr aufgrund der damit verbundenen Gefahren oder Kosten nicht oder nur sehr schwer möglich wäre.

Dies verkürzt nicht nur die Entwicklungsdauer, sondern ermöglicht es auch neuen Lieferanten, einfacher auf den Markt zu kommen, indem ihre Produkte leichter im Einsatz getestet werden können. Hierbei spielt die Nutzerperspektive eine entscheidende Rolle: In der Simulationsumgebung können Aspekte der Gebrauchstauglichkeit (Usability) und das übergreifende Nutzungserlebnis (User Experience) unter realitätsnahen Bedingungen untersucht werden.

**„Mit Computersimulationen lassen sich Entwicklungsprozesse unterstützen und optimieren.“**

### **Komplexe Daten nutzbar machen**

Für kleinere und mittlere Unternehmen der Automobilbranche ist die Durchführung solcher Simulationsstudien mit Blick auf die Kosten immer eine Herausforderung. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability stellt ihnen mit dem Fahrsimulator K3F der Hochschule Kaiserslautern eine vielfältig einsetzbare Simulationsumgebung zur Verfügung. Das variable Konzept des Demonstrators erlaubt den Einsatz und die Erstellung realitätsnaher Fahrsimulationsstudien auch dann, wenn die Unternehmen selbst keine umfassende Expertise in der Computergrafik oder die nötigen so genannten Geodaten dafür besitzen.

### Der Simulator und seine digitalen Datenquellen

Der Fahrsimulator bietet eine hochflexible Simulationsumgebung: Zum einen besteht er aus verschiedenen adaptierbaren Modulen, zum anderen ermöglicht es die Software, unterschiedliche Umgebungen real und dynamisch wiederzugeben. Dazu greift der K3F auf öffentliche und frei verfügbare Datenquellen zurück und veranschaulicht damit, wie Unternehmen nachhaltig von der öffentlichen Bereitstellung und freien Bearbeitbarkeit digitaler Daten und deren Vernetzung profitieren können. Die Datenbanken liefern beispielsweise Höhenmodelle mit einer hochauflösenden und globalen Nachbildung der Erdoberfläche. Die Anbindung an Dienste für solche frei nutzbaren Geodaten ermöglicht auch die Aufnahme von Informationen wie Straßenverkehrsdaten, Gebäudeinformationen, Bepflanzungen oder Gewässer. Aus diesen Daten können dreidimensionale Szenarien für den Einsatz in Fahrsimulationsstudien generiert werden.



Prof. Dr. Dieter Wallach



Prof. Dr.-Ing. Jan Conrad

### Handhabung der digitalen Daten

Über eine Schnittstelle lassen sich verschiedene Parameter wie etwa das gewünschte Fahrzeugverhalten oder die Einbindung zusätzlicher Hardware wie Kameras oder Sensoren über eine einfache Programmiersprache konfigurieren. Mithilfe des Demonstrators des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Usability können so auch kleine und mittlere Unternehmen komplexe Abläufe bei der Durchführung von Studien einfach erzeugen und je nach Bedarf anpassen. Empirische Simulationsstudien zur Interaktion von Mensch und Technik lassen sich damit kosten- und zeiteffizient durchführen.

[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

