



# Hellsehen in vier Schritten

## Data Analytics für das digitale Qualitätsmanagement

Bei der intelligenten Nutzung von Daten haben die meisten Unternehmen gerade erst an der Oberfläche gekratzt. Die Vergangenheit durch die Datenbrille zu betrachten reicht heutzutage nicht mehr aus – gefragt sind zukunftsgerichtete Lösungen. Mit diesem Thema beschäftigte sich auch eine Veranstaltung für Forschung und Industrie.

Hannes Elser, Timo Heutmann, Marie Lindemann, Robert Schmitt

**E**xponentiell wachsende Datenmengen stellen Unternehmen immer noch vor große Herausforderungen. Gleichzeitig lassen sich aus der Datenflut enorme Schätze heben – insbesondere im Bereich des Qualitätsmanagements. Daher wurden bei der 21. Auflage des Business Forums Qualität am 28. und 29. September 2017 in Aachen die Einsatzpotenziale von Data Analytics für das digitale Qualitäts-

management adressiert. Im Rahmen dieser Traditionsveranstaltung präsentierten Vertreter aus Industrie und Forschung aktuelle Best Practices sowie Lösungsansätze und diskutierten diese mit den Teilnehmern.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen vier „Evolutionstufen“ oder Reifegraden der Datenanalyse:

- Descriptive Analytics (1) bildet die Basis der Datenanalyse und beschreibt ledig-

lich den vergangenen Produktionsprozess. Diese Art der Datenanalyse wird im klassischen Qualitätsmanagement durch die statistische Prozessregelung in der Industrie seit Jahrzehnten erfolgreich angewendet.

- Diagnostic Analytics (2) beschreibt den nächsthöheren Reifegrad und dient zur Ursachenermittlung mittels vergangenheitsbezogener Produktions- >>>

daten. Dies versetzt den Qualitätsmanager in die Lage, die Gründe für Qualitätsabweichungen zu verstehen sowie entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Um Ursachen zu finden, sucht er nach Korrelationen und Kausalitäten. Die Anwendung ist in der Industrie ebenfalls weit verbreitet. Die hierfür notwendigen Daten stellen moderne Produktionsanlagen durch integrierte Sensorik eigenständig zur Verfügung.

- Predictive Analytics (3) ermöglicht die Vorhersage des Prozessverlaufs und der daraus resultierenden Produktqualität in der nahen Zukunft. Dabei wird die Produktionsqualität zum ersten Mal vorausschauend betrachtet.
- Prescriptive Analytics (4) dient zur Vermeidung prognostizierter Fehler, die durch einen beliebigen negativen Einfluss auf den Produktionsprozess erzeugt werden können. Die Basis hierfür sind zum einen Inline-Messtechnik zur kontinuierlichen Prozessüberwachung sowie entsprechende Hard- und Softwarelösungen zur echtzeitfähigen Analyse großer Datenmengen. Hierdurch können negative Einflüsse frühzeitig identifiziert und Fehler proaktiv vermieden werden. Die hierzu notwendigen technischen und methodischen Grundlagen werden derzeit gelegt.

Für die ersten beiden Stufen von Data Analytics werden vornehmlich Modelle und

Domänenwissen verwendet. Bei der dritten und vierten Stufe kommen meist Ansätze des maschinellen Lernens bzw. der künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Entsprechende Lösungen werden bereits durch eine Vielzahl an Software-Anbietern vertrieben. Jedoch haben diese Lösungen bisher nur vereinzelt den Weg in das Qualitätsmanagement gefunden.

Ferner wurde im Rahmen des Business Forums Qualität die Studie „Manufacturing Data Analytics“ vorgestellt, die das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und das Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen gemeinsam durchgeführt haben. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen: Bisher werden in der Industrie überwiegend diagnostische und deskriptive Analysen genutzt.

### Viel Luft nach oben in der Datenanalyse

In der Studie wurde der Reifegrad von 100 produzierenden Unternehmen in der Nutzung von Shopfloor-Daten untersucht. Lediglich 14 % dieser Unternehmen nutzen schon Predictive Analytics und nur 4 % Prescriptive Analytics. Häufig wird nur ein Bruchteil der verfügbaren Daten genutzt, und diese werden lediglich visualisiert sowie zu Kennzahlen konsolidiert. Nur wenige Unternehmen nutzen bereits echtzeitfähige Analysemethoden, durch die proaktiv in den Prozess eingegriffen werden kann.

Um die Potenziale des rasant wachsen-

den Datenvolumens für das Qualitätsmanagement nutzen zu können, müssen die Unternehmen verschiedene Hürden überwinden, und zwar entlang der gesamten Prozesskette: von der Datenerfassung über die Datenspeicherung und -verarbeitung bis hin zur Datennutzung. Je nach Kenntnisstand der Mitarbeiter können Datenanalysen mithilfe kommerzieller Software-Tools oder entsprechender Programmierumgebungen umgesetzt werden.

### Ein Algorithmus ist nur so gut wie sein Anwender

Unabhängig davon ist ein tiefes Wissen über das jeweilige Themengebiet für eine zielführende Analyse unabdingbar, da die Formulierung der Fragestellung direkt mit der Qualität des Analyseergebnisses zusammenhängt. Je spezifischer der Algorithmus nach einem Analyseergebnis in den zu berücksichtigenden Daten suchen kann, desto schneller und einfacher kann das Ergebnis erzeugt werden. Folglich gilt es nicht, dass eine Anwendung mit dem höchsten Reifegrad immer der beste Ansatz ist. Um Aufwand und Nutzen in einem wirtschaftlichen Verhältnis zu halten, ist es sinnvoll, ein gestuftes Vorgehen anhand der jeweiligen Reifegrade durchzuführen. Hierfür kann eine Kombination mehrerer Algorithmen mit unterschiedlichen Komplexitätsgraden zielführend sein. Ein exemplarisches Vorgehen hierzu präsentierte Thomas Froese, Vorsitzender des VDI/VDE/GMA Fachausschusses 7.24 – Big Data.

Data Analytics kann für verschiedenste Fragestellungen im Qualitätsmanagement eingesetzt werden. Dazu gehört beispielsweise die automatisierte Gewinnung von Kundenanforderungen und -feedback aus den Sozialen Medien, wie sie im Beitrag „Data Analytics und Qualitätsmanagement“ der Ford Werke GmbH vorgestellt wurde. Der Vortrag „Fehlermanagement für die Smart Factory“ der 12Solutions GmbH handelte von einer weiteren Anwendung: der Vorhersage und Prävention von Produkt- und Prozessfehlern. Ein weiteres Thema war die Kalibrierung bzw. Selbstoptimierung von Produktionsanlagen. Diesem Thema widmete Voith Digital Solutions GmbH den Vortrag „Data Analytics zur Optimierung des Betriebs von Wasserkraftanlagen“.

Klassisch werden Kundenanforderung und -feedback durch die Kundenbefragung



Bild 1. Prof. Robert Schmitt begrüßt die Teilnehmer zum Thema „Data Analytics“. (© Guido Flüchter)



Bild 2. Keynote-Vortrag von Dr. Felix Flemming, Voith Digital Solutions GmbH, zum Thema „Data Analytics zur Optimierung des Betriebs von Wasserkraftanlagen“. (© Guido Flüchter)

sowie die Untersuchung von Beschwerden, Reklamationen und Garantiefällen gewonnen. Diese Vorgehensweise hat zwei Nachteile: Zum einen ist der Aufwand, die Daten zu erheben, sehr hoch. Außerdem liefern diese Methoden meist ein stark verzögertes Ergebnis, da beispielsweise Kundenumfragen im Automotive-Bereich nur jährlich durchgeführt werden.

### Eine neue Art des Kundenfeedbacks

Ist der Kunde mit einer Produktfunktion unzufrieden, so berichtet er heutzutage meist direkt in den sozialen Medien darüber. Durch die Analyse dieser Beiträge können Unternehmen Probleme unmittelbar erkennen und diese beheben. Ebenso können Verbesserungsvorschläge oder Wünsche der Kunden für die nachfolgende Produktgeneration berücksichtigt werden. Prof. Robert Schmitt vom WZL der RWTH Aachen und dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT fasste dies wie folgt zusammen: „Data Analytics ermöglicht die gebündelte, automatisierte Analyse von Kundenforderungen und -feedback und die Teilnahme vieler Personen an der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung.“

Reduzieren lassen sich Produkt- und Prozessfehler unter anderem durch eine durchgängige, risikoorientierte, prozess- und standortübergreifende Prüfplanung und Messdatenerfassung mithilfe moderner CAQ-Systeme. Durch ein einheitliches System lassen sich präventive Qualitätspro-

zesse aufeinander abstimmen. So stellte die Festo GmbH & Co. KG ein Beispiel vor, wie in ihrem Unternehmen mithilfe eines solchen Systems die Ausschusskosten und Nacharbeitsaufwände nachweislich reduziert und der Personaleinsatz der direkten Qualitätsmitarbeiter im Werk optimiert werden konnte. „Unser globales CAQ-System führt Daten aus all unseren Standorten zusammen und legt somit die Grundlage für Data-Analytics-Anwendungen“, erzählt Horst Lang von der Festo AG & Co. KG.

Durch entsprechend integrierte Sensorik in Verbindung mit echtzeitfähigen Analysealgorithmen können sich beispielsweise Spritzgussanlagen an neues Material oder veränderte Umgebungsbedingungen eigenständig anpassen und eine gleichbleibend gute Produktqualität liefern. Ein vergleichbares Beispiel wurde auch hinsichtlich der Antriebsspindel für Werkzeugmaschinen vorgestellt. Die Firma Lenord+Bauer kann durch vernetzte Sensoren, die in eine Werkzeugspindel integriert sind, Abweichungen frühzeitig erkennen und je nach Problemfall auch schon softwareseitig gegensteuern. Während es heutzutage durch cloudbasierte Speicher- und Rechenlösungen bereits theoretisch unbegrenzte Ressourcen für das Speichern und Analysieren von Daten gibt, besteht hinsichtlich anderer Herausforderungen wie der Qualifizierung der Mitarbeiter zur Konzeption und Implementierung der Analysealgorithmen meist noch großer Nachholbedarf. ■

## INFORMATION & SERVICE

### VERANSTALTUNG

#### Vom Digital Twin bis zum Smart Device – Qualitätsmanagement als Bindeglied zwischen physischer und virtueller Welt

In seiner 22. Auflage widmet sich das Business Forum Qualität vom 11.-12. September 2018 in Aachen digitalen Modellen, welche zur Realisierung der letzten beiden Stufen von Data Analytics notwendig sind: Predictive Analytics und Prescriptive Analytics.

### AUTOREN

**Dipl.-Ing. Hannes Elser**, geb. 1987, ist Mitarbeiter des Lehrstuhls für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement am WZL der RWTH Aachen.

**Timo Heutmann**, M.Eng., geb. 1990, ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Produktionsqualität am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen.

**Marie Lindemann**, M.Sc., geb. 1990, ist Mitarbeiterin des Lehrstuhls für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement am WZL der RWTH Aachen.

**Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt**, geb. 1961, ist Direktor am WZL der RWTH Aachen und am Fraunhofer IPT, Aachen. Er hat den Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement an der RWTH Aachen inne.

### KONTAKT

Hannes Elser  
T 0151 7292-1987  
h.elser@wzl.rwth-aachen.de

### QZ-ARCHIV

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/4912074](http://www.qz-online.de/4912074)