

Big Data – Industrie 4.0 – Qualität 4.0?

Dr.-Ing. Edgar Dietrich, Q-DAS® GmbH & Co. KG

Zurzeit werden immer häufiger die Themen wie Big Data, Big Smart Data, Smart Data, Predictive Analytics, Industrie 4.0 oder Smart Factory diskutiert. Was bedeuten diese Begriffe und die damit verbundenen Entwicklungen für das Qualitätsmanagement? Gibt es konsequenterweise auch Qualität 4.0? Die Antwort darauf ist bei Q-DAS®: „quality4industry“!

Hinter den Begriffen verbergen sich Themenbereiche, die unzertrennlich miteinander verbunden sind. Um diese Zusammenhänge besser aufzeigen zu können, soll zunächst die Bedeutung der Begriffe und deren Relevanz unter Qualitätsaspekten für die industrielle Produktion näher beleuchtet werden. Es ist auch nachvollziehbar, dass wir bei diesen Themen erst am Anfang stehen und die Auswirkungen heute nicht vollständig vorhersehbar sind. Oder wer hätte vor zwanzig Jahren mit dem Aufkommen des Internet vorhergesehen, welche Konsequenzen das heute für uns alle hat? Auch bei den angesprochenen Themen werden sich die Auswirkungen aufgrund der sich neu ergebenden Möglichkeiten mit der Zeit entwickeln. Erst dann wird man den Nutzen, die Vor- und Nachteile bewerten können. Nichtsdestotrotz muss man sich bereits heute mit dem bekannten Wissen auseinander setzen und einen Blick in die Zukunft wagen, mögliche Szenarien entwickeln und deren Eintrittswahrscheinlichkeit beurteilen. So können die Weichen rechtzeitig und richtig gestellt werden.

Dieser Beitrag ist ein Versuch, die Begrifflichkeiten und Sachverhalte aus Q-DAS® Sicht zu klären und Antworten bzw. Anregungen auf diese Fragen zu geben. Gerne diskutieren wir diese Themenfelder auch persönlich mit Ihnen.

Big Data

In einem Beitrag von Bitkom [1] wird Big Data folgendermaßen definiert: „Big Data bezeichnet die wirtschaftlich sinnvolle Gewinnung und Nutzung entscheidungsrelevanter Erkenntnisse aus qualitativ vielfältigen und unterschiedlich strukturierten Informationen, die einem schnellen Wandel unterliegen und in bisher ungekanntem Umfang anfallen.“ Big Data bedeutet demnach, dass Unternehmen versuchen zu messen, zu analysieren, zu berechnen, zu beurteilen und zu bewerten, was sie irgendwie bisher erraten mussten.

Wieso gibt es überhaupt Big Data?

Die grundlegende Voraussetzung ist die Möglichkeit, viele Informationen kostengünstig auf kleinem Raum abzuspeichern. Weitere Gründe sind die vielen automatisierten Sensoren und Erfassungssysteme sowie die

hohe Übertragungs- und Verarbeitungsgeschwindigkeit, um die Informationen realtime im Wesentlichen ohne manuelle Eingabe bereitstellen und übertragen zu können. Dadurch entstehen Datenvolumina von bisher unbekanntem Ausmaß. So dauerte beispielsweise die Generierung von fünf Exabyte bis 2003 [2]:

- mehr als 1000 Jahre
- 2011: 2 Tage
- 2013: 10 Minuten

Dieser Trend wird sich weiter fortsetzen und ein Ende ist nicht in Sicht. Die Abbildung 1 zeigt beispielhaft das Datenaufkommen über der Zeit in Verbindung mit der jeweiligen Technologie. Dieses wird alleine bis 2020 fünfzig Mal höher sein als heute.

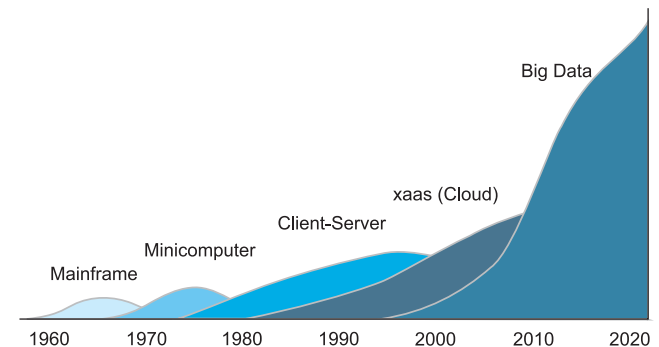


Abbildung 1: Datenwachstum [2]

Es steht außer Frage, dass die Zusammenhänge im Wirtschaftsleben aufgrund der Globalisierung, der Transport- und Kommunikationsmöglichkeiten immer komplexer geworden sind und weiter werden. Umso mehr benötigen Menschen und damit auch Unternehmen eine hohe Entscheidungsqualität zur Steuerung von Prozessen und Abläufen. In Abbildung 2 ist in allgemeiner Form dargestellt, wie anhand der erzeugten und gespeicherten Informationen Antworten auf die jeweiligen Aufgabenstellungen in hoher Qualität gewonnen werden können.



Abbildung 2: Valider Erkenntnisgewinn

Die Antworten leiten sich aus den Ergebnissen von statistischen Analysen der erfassten Daten in Form von Kennwerten und graphischen Darstellungen ab. Bei Q-DAS® spricht man bei diesem Vorgang von Erkenntnisgewinn.

Man kann sich natürlich auch die Frage stellen: „Was ist neu an Big Data?“ Denn es wurden auch in der Vergangenheit zuhauf Daten gesammelt, gespeichert und ausgewertet. In Abbildung 3 sind, auf die industrielle Produktion bezogen und aus Q-DAS® Sicht, wesentliche Datenquellen und die dazugehörigen Datenhaltungssysteme sowie die unterschiedlichen Arten der Datenaufbereitung und der Ergebnisdarstellungen gezeigt. Bei Big Data kommt zu den existierenden Datenquellen zusätzlich das „Internet der Dinge und Dienste“ (neue Datenquellen) hinzu.

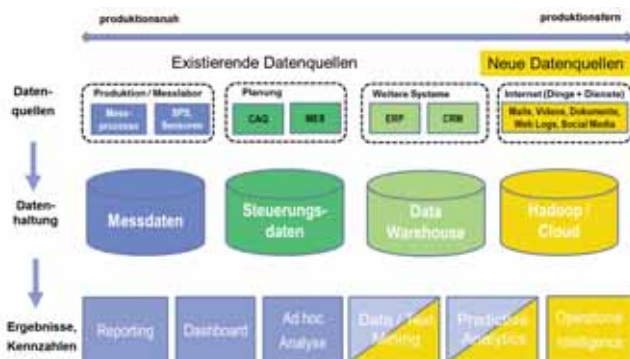


Abbildung 3: Big Data = Traditionelles + Neues

Unter diesem Blickwinkel betrachtet, ist Big Data die Erfassung und Speicherung großer Datenmengen von den verschiedensten Quellen und deren Analyse in „Echtzeit“ (Realtime, Near-Realtime), um aktuell anstehende Aufgaben- und Fragestellungen lösen bzw. beantworten zu können.

Big Data smart nutzen

Worin liegt heute das Problem bei Big Data? Das Sammeln und Speichern der Daten ist die eine Seite. Die andere, wesentlich spannenderer Seite, ist die nutzbringende Analyse und Auswertung der hinterlegten Informationen. Das Schlagwort dafür ist (Predictive) Analytics. Dabei werden statistische Verfahren, Vorhersagemodelle, Optimierungsalgorithmen, Data-, Text-, und Bild-Mining angewandt, um damit die gewünschten Ergebnisse zu erhalten. Allerdings funktionieren diese Verfahren nur so gut, wie die Datenbasis die Realität ausreichend widerspiegelt und damit repräsentativ ist. Heute geht man davon aus, dass der größte Teil der Daten, man spricht teilweise von über 80% [3], unstrukturiert abgelegt ist. Große Datenmengen aus unterschiedlichsten Quellen unstrukturiert gesammelt und abgelegt, enden in der Regel in einem Datenfriedhof. Dies ist keine brauchbare Datenbasis für eine zielfüh-

rende Analyse. Die darauf basierenden Ergebnisse sind unvollständig und unscharf. Dann wird es kein Vertrauen in die Erkenntnisse geben und der Nutzen immer angezweifelt werden. Es muss also eine Unternehmensinfrastruktur geschaffen werden, um große Datenmengen aus vielfältigsten Quellen valide zu erfassen, strukturiert zu verwalten und auswerten zu können. Anstatt Big Data muss man von Anfang zu „(Big) Smart Data“ kommen. Nur so können die Daten in Echtzeit ausgewertet und die Ergebnisse in validierter Form sekundenschnell zur Verfügung gestellt werden. Dadurch entsteht der Erkenntnisgewinn, um den gewünschten Mehrwert zu erlangen.

Diese Anforderung wird erfüllt, wenn zwischen der Erfassung und der Speicherung eine „Datenkonsolidierung“ (s. Abbildung 4) erfolgt.



Abbildung 4: Datenkonsolidierung

Smart Data durch Datenkonsolidierung

Heute liegen die Datenquellen in den unterschiedlichsten Formen vor und kommunizieren in der Regel nicht mit anderen Systemen und schon gar nicht untereinander. Um hier Ordnung zu schaffen, müssen Festlegungen getroffen werden, welche Daten wo, wie und in welchem Umfang abzulegen sind. Hierzu fehlen Standards, die die Kommunikation der Quellen mit der Umgebung regeln. Mit Standards für die Übertragung und Speicherung der Daten wird dem Wildwuchs der unterschiedlichen Datensysteme Einhalt geboten und Datenkonsistenz erreicht. Dies ist dann die Basis für verlässliche Auswertungen.

Das Q-DAS® ASCII Transferformat deckt einen Teil der Anforderungen ab

Was die Übertragung von Messdaten in Dateiformat angeht, hat sich das von Q-DAS® entwickelte „Q-DAS® ASCII-Transferformat“ als ein weltweiter Standard durchgesetzt. Eine Untermenge daraus ist in dem Dokument AQDEF (Advanced Quality Data Exchange Format) beschrieben, dessen Erfüllung mittlerweile von vielen Unternehmen bei der Neubeschaffung von Messgeräten gefordert wird. Dadurch wird sichergestellt, dass für die geforderten Informationen in dem Datenpaket die jeweiligen Datenfelder vorhanden sind und diese strukturiert in der Datenbank abgelegt werden können.

Das Vorhandensein der Felder stellt aber noch nicht automatisch sicher, dass diese auch korrekt gefüllt werden. Daher ist ein wesentlicher Punkt der Datenkonsolidierung die Plausibilisierung der zu übertragenden Informationen auf Vollständigkeit und Sinnhaftigkeit. Dazu müssen Mechanismen zwischengeschaltet werden, die diese Aufgaben übernehmen. Falsche Daten bzw. fehlende Informationen können in der Regel nur bei der Erfassung an der Quelle direkt erkannt bzw. bei Bedarf dort ergänzt werden.

Das Q-DAS® ASCII Transferformat wird unter dem Aspekt der neuen Datenquellen (s. Abbildung 4) und erweiterten Anwendungen wie Traceability, Gruppierung von Bauteilen sowie Ablage von Prozessparametern mit oder ohne zugehörigen Messwerten schrittweise erweitert werden. Dazu werden gemäß den Anforderungen neue Felder sowohl für die Übertragung als auch für die Speicherung in der Datenbank ergänzt. Unterstützt eine Datenquelle das Q-DAS® Transferformat nicht, müssen die Daten mittels eines Konverters in die entsprechende Struktur vollumfänglich umgewandelt werden.

(Predictive) Analytics

Zur Beantwortung von Aufgaben- bzw. Fragestellungen müssen die Daten automatisiert und möglichst in Echtzeit mittels statistischer Verfahren analysiert werden, um Verhaltensmuster und Zusammenhänge zu erkennen. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit der Aufgabenstellung und des jeweiligen Empfängers aufzubereiten und in entsprechender Form bereit zu stellen (s. Abbildung 5).



Abbildung 5: Datenanalyse

Zwei plakative Beispiele sollen die neuen Möglichkeiten aufzeigen:

- Amazon hat in den USA unter der Nummer US 8.615.473.B2 (Methode und System für vorausschauenden Paketversand) ein Patent angemeldet, mit der Zielsetzung, ein Produkt (sprich Paket) in die Nähe eines Käufers zu senden, bevor dieser überhaupt bestellt hat. Dabei wird die Wahrscheinlichkeit für einen möglichen Kauf aufgrund des Verhaltensmusters der Kunden bestimmt und je nach Erfolgchance die Lieferung veranlasst. Bestellt der Kunde das Produkt, hat er es binnen 2 Stunden.
- Einige Navigationssysteme senden – wenn freigegeben – Informationen über Position und Geschwindigkeit an einen zentralen Datenpool. Gelangt diese

Information – so in einem EU-Staat geschehen – an die Polizei, kann diese feststellen, an welchem neuralgischen Punkt Geschwindigkeitsüberschreitungen signifikant sind, um so Radarkontrollen effizienter zu machen.

Validierte Auswerteschemata

Auf die Messwertverarbeitung in der industriellen Produktion bezogen, hat Q-DAS® Auswerteschemata entwickelt, mit denen typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Qualitätssicherung beantwortet werden können. Dazu haben die Firmen Richtlinien bzw. Verfahrensanweisungen erstellt, die in der Q-DAS® Software abgebildet sind und eine automatisierte statistische Auswertung der gespeicherten Smart Data ermöglichen.

Basierend auf den konsistenten und strukturiert abgelegten Informationen (Smart Data) können mithilfe flexibler Filterkriterien die gewünschten bzw. erforderlichen Abfragen für die Datenanalyse selektiert werden. Die bereitgestellten Daten werden dann nach den vorgegebenen Auswerteschemata ausgewertet. Somit entstehen valide Ergebnisse, die tabellarisch und grafisch aufbereitet und je nach Anforderung in der gewünschten Form (Reports, Dashboard, ...) den Anwendern bereitgestellt werden.

Industrie 4.0

Unter Industrie 4.0 wird eine intelligente Fabrik – auch Smart Factory oder Digitale Fabrik genannt – verstanden, die sich vor allem auf der Produktionsseite durch Handlungsfähigkeit, Ressourceneffizienz und Ergonomie auszeichnet [4]. Hinzu kommt die Vernetzung zwischen Kunden und Lieferanten, um insbesondere Informationen aus der Zulieferkette bereits bei der Herstellung eines Produktes mit einzubeziehen und die Rückerverfolgbarkeit (Traceability) gewährleisten zu können.

Die verwendete Technologie von Industrie 4.0 sind Cyber Physical Systems, kurz CPS oder auf Deutsch „Eingebettete Systeme“, was letztendlich nichts anderes als die Vernetzung mit dem Internet und die Wahrnehmung der Umgebung mittels Sensoren bedeutet. Oder anders ausgedrückt, es werden die reale und die virtuelle Welt miteinander verbunden. Zielsetzung dabei ist insbesondere die:

- Selbstkonfigurierbarkeit
- Selbstoptimierung
- Selbstdiagnose
- Kognition

der gesamten Fabrik. Dadurch soll erreicht werden, dass Unikate wie bei einer hochflexiblen Großfertigung hergestellt werden können. Individuelle Kundenwünsche können so berücksichtigt und auch Einzelstücke rentabel produziert werden. Die Losgröße eins tritt in Konkurrenz zur Massenproduktion.

So behauptet ein Industrie 4.0-Befürworter:

„Die Produktion steckt heute schon in der Kapazitätsfalle. Schuld daran tragen getaktete und synchronisierte Systeme (etwa Fließbänder), also die Errungenschaften der letzten industriellen Revolution. Diese funktionieren bei Push Markets, solange die Märkte mit Produkten überschwemmt und diese auch abgenommen werden. Das aber hat sich grundlegend geändert!“

Will man Industrie 4.0 in der oben beschriebenen Form umsetzen, muss aus einem in der bisherigen Form bekannten Produkt ein „Produkt mit Gedächtnis“ (digitales Produktgedächtnis) werden, das nicht nur seinen eigenen Status kennt, sondern auch die nächsten Beurteilungs- und Bearbeitungsschritte wählt. Damit ist Industrie 4.0 ein Teil einer vernetzten, intelligenten Welt, das den gesamten Lebenszyklus eines Produktes vom Aufbau über die Erstellung, den Einbau und den alltäglichen Nutzen verfolgt. Industrie 4.0 erlaubt also die Steuerung von Abläufen im Detail und deren Optimierung, was bisher so nicht machbar ist. Hinzu kommt die intensivere Einbindung der Lieferanten mit neuen Möglichkeiten wechselseitigen Nutzens. Dadurch sind völlig neue Produktionsmethoden und Wertschöpfungsnetzwerke denkbar.

Möglich wird dies durch die eindeutige Identifikation der Einzelteile und Komponenten, die immer weiter zunehmende Leistungsfähigkeit von Sensoren die reale Welt zu beobachten, die Speichermöglichkeiten und die Vernetzung der Systeme. Die Vision von Industrie 4.0 sind hochvernetzte Strukturen, in denen jegliche Daten gespeichert, ausgewertet und entsprechend genutzt werden können. Man spricht von dem Produktionssystem der Zukunft, bei dem es vor allem gilt, Massendaten zu beherrschen. Mit anderen Worten Big Data auf die industrielle Produktion bezogen. So die Vision heute!

Industrie 4.0 ist Teil von Big Data

Industrie 4.0 kann sicherlich als ein Teil von Big Data angesehen werden, da nicht alle gespeicherten Daten für die industrielle Produktion relevant sind. Aber die neuen Datenquellen wie das Internet der Dinge und Dienste sind ebenfalls Bestandteil von Industrie 4.0.

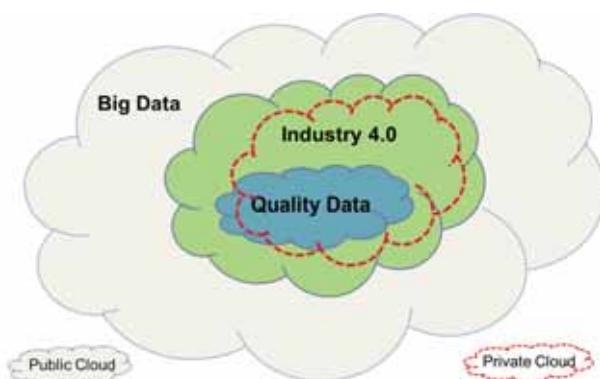


Abbildung 6: Public und Private Cloud

Auch bei der Erstellung von Produkten in einer Industrie 4.0 Welt wird das Thema Qualität eine wesentliche Rolle spielen. Denn eine hochautomatisierte Produktion stellt noch lange nicht sicher, dass auch die geforderten Merkmalspezifikationen eingehalten werden. Damit kommen die qualitätssichernden Maßnahmen, wie sie aus alt der „alten“ Welt bekannt sind, weiterhin, ggf. in angepasster Form, zum Tragen.

Die Unternehmen unterscheiden heute zwischen einem internen Netz in der Produktion (produktionsnah) (s. Abbildung 4), von dem kein Zugang zum Internet möglich ist, und einem externen Netz (produktionsfern), das den Zugang nach außen zulässt. Für weiteren Diskussionsstoff sorgt daher die Fragestellung: „Wo werden welche Daten abgelegt und verarbeitet?“ Hier gehen die Meinungen weit auseinander, was zwei aktuelle Statements von Experten belegen:

„Die Menge an Daten wird in derartigen cyber-physischen Systemen enorm zunehmen und eine Haltung und Verarbeitung im produzierenden Unternehmen praktisch unmöglich machen. Eine Verlagerung von Informationen und Rechenleistung in die Cloud sei die zwangsläufige Folge, auch wenn die Rechte an Daten und Informationen aktuell weitgehend ungeklärt sind!“

Im Gegensatz dazu

„Die Erfassung und die direkte Verarbeitung von Messwerten sehe ich auch in der Zukunft nicht in der Cloud!“

Es besteht in den beiden Aussagen dann kein Widerspruch, wenn zwischen einer „Public Cloud“ und einer „Private Cloud“ unterschieden wird (Abbildung 6). Letztere bietet Zugang zu virtuellen IT-Infrastrukturen innerhalb der eigenen Organisation. Dabei stellt beispielsweise das Unternehmen in der Private Cloud eine Terminal-Server-Umgebung zur Verfügung, auf dem nicht nur die Daten liegen, sondern auch die Applikation läuft. Im Gegensatz dazu bietet die öffentliche Rechnerwolke Zugang zu virtuellen IT-Infrastrukturen für die breite Öffentlichkeit über das Internet. Anbieter von Public-Cloud-Diensten erlauben ihren Kunden, IT-Infrastruktur zu mieten und zwar auf einer flexiblen Basis des Bezahlers für den tatsächlichen Nutzungsgrad bzw. Verbrauch, ohne dabei selbst Kapital in Rechner- und Datenzentrumsinfrastruktur investieren zu müssen.

Aus heutiger Sicht fällt es schwer zu glauben, dass produzierende Firmen ihre Produktionsdaten in die Public Cloud verlagern. Das belegen Erfahrungen in unserem Kundenkreis. Die Geheimhaltung wird stärker denn je forciert. Für den Datenaustausch zwischen Lieferant und Kunde wird von den Unternehmen allerdings zumindest einen Teil der Informationen über die Private Cloud für definierte Teilnehmerkreise zugänglich sein.

Auch hierfür bietet Q-DAS® Lösungen an. So können beispielsweise Lieferanten über eine Web-Applikation des Kunden Messdaten erfassen und dem Kunden sofort

zur Verfügung stellen. Andererseits erlauben es Kunden ihren Zulieferanten den Q-DAS® Statistik Server für die automatisierte Auswertung der Messdaten zu nutzen. Dabei erfasst der Lieferant mit einem Q-DAS® Produkt die Messdaten und schickt diese im AQDEF-Format an den Q-DAS® Statistik Server. Dieser wertet die Daten aus und sendet die Ergebnisse in vordefinierter Form zurück. Dabei spricht man von einer SaaS (Software as a Service) Applikation. Im Sinne von Industrie 4.0 kann damit der Q-DAS® Statistik Server bereits heute als ein Embedded System und damit als ein Teil des Gesamtsystems gesehen werden.

Kritische Anmerkungen zu Industrie 4.0

Vor über zwanzig Jahren entstand die Idee des Computer Integrated Manufacturing (CIM), was dem heutigen Industrie 4.0 – im Nachhinein betrachtet – sehr nahe kommt. Von der Idee CIM ist allerdings nicht viel übrig geblieben. Man muss aber zugeben, dass zum damaligen Zeitpunkt sowohl die Sensorik, die Datenübertragung und -speicherung sowie die performante Auswertung aufgrund der damals vorhandenen Systeme nicht möglich war. Unter diesen Aspekten sind die Chancen für Industrie 4.0 heute besser.

Während die Befürworter von Industrie 4.0 euphorisch sind und behaupten, dass Industrie 4.0 bereits Realität sei, behaupten Kritiker, Industrie 4.0 sei heute nur ein Begriff. Es wird aber ein steiniger Weg sein und viel Geduld brauchen (statt Euphorie), um die Vision Industrie 4.0 umzusetzen. Denn ohne die oben angesprochenen Standards und eindeutigen Regelungen wird es keine Kommunikation der verschiedensten Systeme mit und untereinander geben. Dann sind die technischen Voraussetzungen zwar gegeben, aber Industrie 4.0 würde scheitern. Erst wenn die erforderlichen Standards entwickelt und akzeptiert sind, was sich in der Praxis auch als schwierig herausstellt, wird eine flächendeckende Umsetzung der Idee Industrie 4.0 realistisch.

Wie bei allem Neuen wird man den wahren Nutzen aber erst anhand der Erfahrungen in einigen Jahren erkennen. Wie so oft im Leben, ist vielleicht der goldene Mittelweg der richtige: „Ein Teil der Produktion, insbesondere bei Massenartikel, wird auch künftig konventionell erfolgen, während Produkte mit kleinen Stückzahlen, bis hin zur Losgröße eins, in der CPS Welt hergestellt werden!“

Q-DAS® und Industrie 4.0

Durch die Umsetzung der Industrie 4.0 Idee werden die unterschiedlichen Aufgabenbereiche innerhalb der industriellen Produktion immer mehr zusammenwachsen. Aus isolierten Anwendungen werden vernetzte Anwendungen. Dabei wird die Informationsverarbeitung einen immer größeren Stellenwert einnehmen. Denn ohne softwareintensive Anwendungen, eingebettet in ein Gesamtsystem, wird Industrie 4.0 nicht erfolgreich sein.

Was innerhalb von Industrie 4.0 den Themenbereich von Q-DAS® angeht, so ist man bereits seit langem auf dem richtigen Weg.

Die Q-DAS® Produkte decken, zumindest auf den produktionsnahen Bereich bezogen (s. Abbildung 7), alle Anforderungen ausgehend von der Entstehung der Informationen (Datenquellen) über die Datenkonsolidierung und Datenhaltung bis hin zur Datenanalyse und Ergebnisbereitstellung ab.

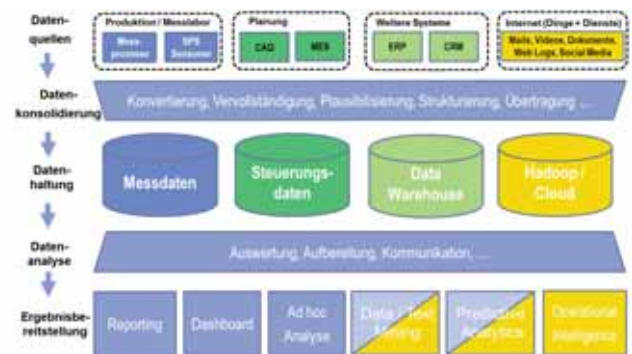


Abbildung 7: Von der Datenquelle bis zur Ergebnisdarstellung

Die Kommunikation mit den Datenquellen erfolgt je nach Art der vorhandenen Schnittstelle in Realtime über RS-232, USB, Ethernet bzw. Wi-Fi oder über das Q-DAS® ASCII Transferformat. Die Kommunikationsmöglichkeiten über das Q-DAS® ASCII Transferformat mit den unterschiedlichsten Messprozessen (insbesondere Koordinatenmessgeräte), SPS-Steuerungen, SPC-, CAQ- und MES-Systemen, sowie dem ERP-System von SAP ist mittlerweile ein weltweit anerkannter Standard.

Weiter stellt Q-DAS® Software-Tools für die wichtigen Bereich der „Datenkonsolidierung“ und „Datenübertragung“ in eine „(Q-DAS®-)Datenbank“ zur Verfügung, um aus den unstrukturierten Massendaten Smart Data zu erzeugen. Dazu gehört die Strukturierung, Validierung sowie Vervollständigung der Daten.

Die Q-DAS® Statistikbibliothek (Q-DAS® Statistik Server) beinhaltet die erforderlichen Analysetools (Datenanalyse), die als eingebettetes System verfügbar sind. So wird der Q-DAS® Statistik Server bereits seit längerem über die SAP-eigene STI-Schnittstelle als eingebettetes System verwendet, um Grafiken sowie Ergebnisse direkt in SAP anzuzeigen. Mehrere Hersteller von SPC-Systemen nutzen diese Möglichkeit ebenfalls.

Für die Ergebnisbereitstellung sind Reporting Tools vorhanden, die die Ergebnisse tabellarisch und graphisch je nach Aufgabenstellung und Zielgruppen in den verschiedensten Formen aufbereiten, an die Empfänger kommunizieren sowie verdichtete Ergebnisse abspeichern und weiterverarbeiten.

Q-DAS® CAMERA Concept als Bestandteil von Industrie 4.0

Das Vorhandensein der einzelnen Tools ist die eine Seite, die andere Seite ist deren Zusammenspiel, ohne die es keinen Automatismus geben wird. Wir haben daher das Q-DAS CAMERA® Concept (s. Abbildung 8) entwickelt, das es einem Unternehmen ermöglicht, in strukturierter Form ein durchgängiges System für den Datenfluss von der Datenquelle über die Datenhaltung bis zur Ergebnisaufbereitung aufzubauen.

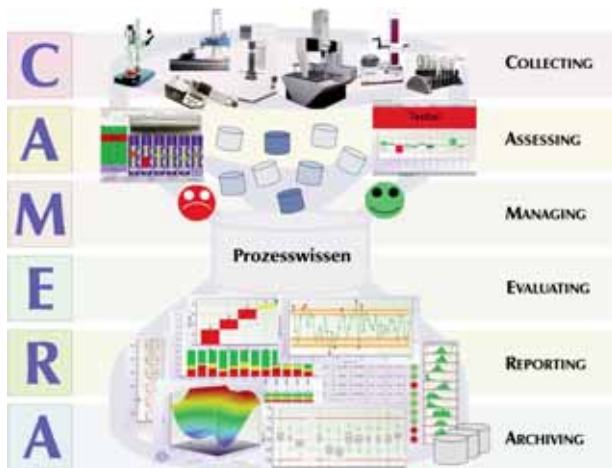


Abbildung 8: Q-DAS CAMERA® Concept

Wird das Q-DAS CAMERA® Concept in die Inhalte von Abbildung 3 integriert, entsteht die in Abbildung 9 dargestellte Form. Von den unterschiedlichsten Datenquellen werden die einzelnen Datenpakete an die Datenkonsolidierung übertragen und von dort in der Datenbank strukturiert abgelegt. Die Analysetools selektieren je nach Abfrage (Aufgabenstellung) die Daten aus der Datenbank und werten diese gemäß vorgegebener Auswerteschemata (z.B. Firmenrichtlinien) statistisch aus. Diese Ergebnisse werden entsprechend aufbereitet und den zuständigen Empfängern zur Verfügung gestellt. Damit setzt das Q-DAS CAMERA® Concept, bezogen auf die Qualitätssicherung in der industriellen Produktion, die Ideen von Big Data und Industrie 4.0 vom Ansatz her um.

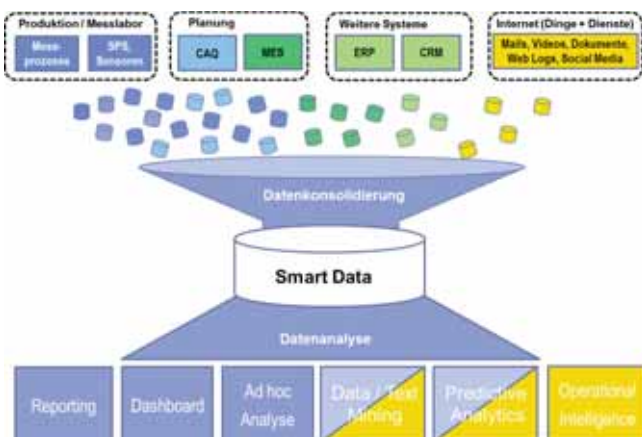


Abbildung 9: Q-DAS CAMERA® Concept als Bestandteil von Big Data und Industrie 4.0

Sicherlich können heute noch nicht alle Datenquellen und hier insbesondere ein Teil der „neuen Datenquellen“ von der Q-DAS® Software eingebunden werden. Die Anbindung fehlender Systeme werden wir je nach Bedarf und Kundenanforderung kontinuierlich umsetzen. Zusätzlich erforderliche Analysewerkzeuge werden sukzessive ergänzt.

Digitales Produktgedächtnis aus Qualitätssicht

Im Sinne von Industrie 4.0 werden die herzustellenden Einzelteile bis hin zu einem Fertigprodukt immer intelligenter, d.h. diese werden künftig über ein digitales Gedächtnis verfügen, um sich selbst in ihrer (Produktions-) Umgebung steuern zu können. Dabei wird das Thema Qualität eine zentrale Rolle spielen. Denn ein hoher Automatisierungsgrad alleine stellt noch lange nicht sicher, dass bei der Bearbeitung die vom Kunden geforderten und mit ihm vereinbarten Spezifikationen eines Merkmals eingehalten werden. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, müssen in dem Produktgedächtnis ausreichend qualitätssichernde Informationen vorhanden sein.

Typische Fragestellungen, die ein Produkt unter dem Aspekt Industrie 4.0 beantworten muss:

- Welcher Messprozess ist geeignet, um die jeweiligen Merkmale zu bewerten?
- Welche Fähigkeiten haben die jeweiligen Maschinen und Fertigungseinrichtungen?
- In welchem Zustand befinden sich die zur Bearbeitung zur Verfügung stehenden Werkzeuge?
- Wo liegt ein Merkmal innerhalb der Spezifikation?
- Passt der Außendurchmesser zu einer Bohrung?
- Welche Eingriffsgrenzen hat das Merkmal, wenn es geprüft wird?
- Welche Güte hat ein Teil bei der Gesamtbewertung aller Merkmale?
- Mit welchen Prozessparametern muss ein Bearbeitungsschritt eingestellt werden?
- Welche zu erwartende Lebensdauer hat das Produkt?
- ...

Um all diese Fragen und viele weitere mehr in der jeweiligen Situation aus Sicht eines Produktes beantworten zu können, müssen ausreichend Informationen im Produktgedächtnis hinterlegt sein. Wie entstehen diese Informationen? In Abbildung 10 sind typische Aufgabenstellungen dargestellt, wie aus den gespeicherten Daten (Smart Data) über vorher definierte Auswertemechanismen die Daten statistisch ausgewertet und die Ergebnisse in einer oder mehreren Ergebnisdatenbanken abgelegt werden können. Diese Art von Analysen können mit den Q-DAS® Produkten kontinuierlich durchgeführt werden, sodass sich der Ergebnisspeicher immer in einem aktuellen Zustand befindet. Dieser ist die Basis, aus der sich das digitale Produktgedächtnis speist.

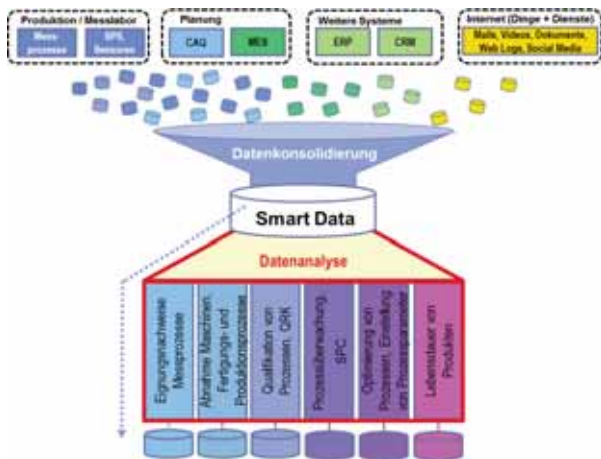


Abbildung 10: Informationsbasis für das digitale Produktgedächtnis

So können beispielsweise folgende, im Produktgedächtnis abgelegte Informationen abgerufen werden:

- Ein Produktmerkmal weiß, wann es geprüft werden muss, und kennt den dafür geeigneten Messprozess.
- Die Eignungsnachweise der vorhandenen Maschinen, Fertigungs- und Produktionseinrichtung liegen vor.
- Prozesse sind qualifiziert. Daraus kann abgeleitet werden, welches Produktmerkmal auf welcher Einrichtung hergestellt werden kann.
- Das bearbeitete Merkmal wird bewertet, um festzustellen, ob dieses unter Berücksichtigung der Messunsicherheit den Anforderungen genügt.
- Für folgende Bearbeitungsschritte sind die optimierten Parameter bekannt und werden automatisch eingestellt.
- Anhand von Zuverlässigkeitsuntersuchungen ist die zu erwartende Produktlebensdauer bekannt.
- ...

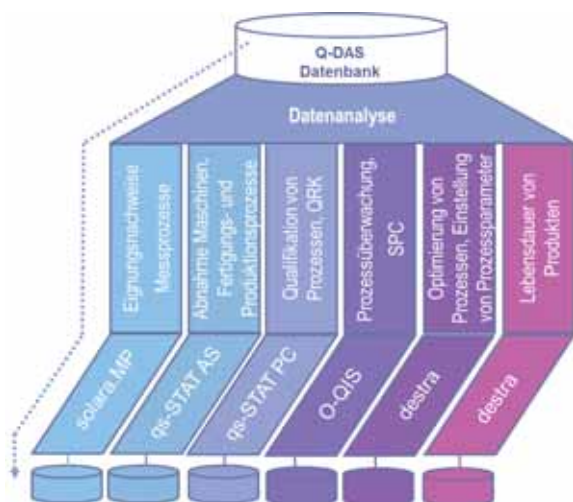


Abbildung 11: Q-DAS® Produkte zum Aufbau eines digitalen Produktgedächtnisses

So entsteht der in Abbildung 2 angesprochene Erkenntnisgewinn.

Im Beitrag von Herrn Radeck (s. Seite 11) sind denkbare Szenarien dargestellt, wie diese unter Industrie 4.0-Aspekten aussehen könnten.

Der Beitrag von Herrn Sprink (s. Seite 12) geht der Frage nach: „Aigle Fertigung und der Industrie 4.0 Gedanke“.

Die Abbildung 11 zeigt die Q-DAS® Produkte, mit denen unter Qualitätsaspekten die Informationsbasis für ein digitales Produktgedächtnis geschaffen werden kann. Weiterhin wird Q-DAS® mit Version 11 eine Projektverwaltung zur Verfügung stellen, um die einzelnen Aufgaben zu steuern.

Ein mit einem Gedächtnis ausgestattetes Produkt muss natürlich mit seiner Umgebung kommunizieren können (s. Abbildung 12). Davon sind wir heute noch entfernt. Denn dazu fehlen die oben angesprochenen Standards, die festlegen, wie die Systeme untereinander kommunizieren und wo welche Informationen in welcher Form vorliegen.

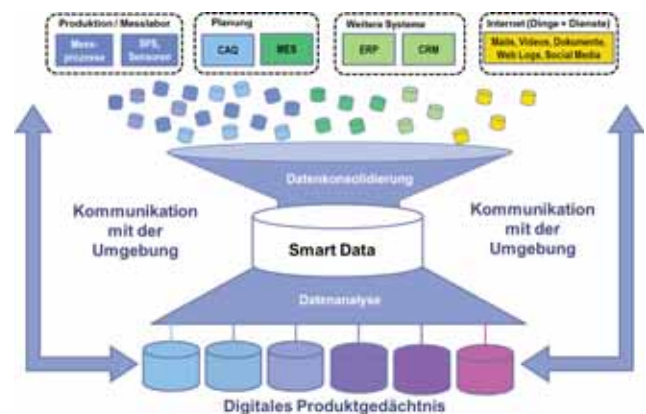


Abbildung 12: Produkt kommuniziert mit seiner Umgebung

Diskutieren Sie mit uns diese zukunftssträchtigen und spannenden Themen und setzen Sie quality4industry ein!

Gerne leisten wir mit dem Q-DAS CAMERA® Concept unseren Beitrag bei der Einführung von Industrie 4.0 in Ihrem Unternehmen. Ich freue mich über Ihre Fragen, Hinweise oder Kritik per Mail an edgar.dietrich@q-das.de.

Literatur

- [1] Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte, Bitkom, Berlin 2012.
- [2] Digitale Unternehmen – Herausforderungen und Potenziale, Software AG Darmstadt 2013.
- [3] IDC Digital Universe Study, Juni 2010.
- [4] Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, acatech, Frankfurt 2013.

Um Irritationen zu vermeiden, wurde bei einigen Zitaten bewusst auf die Namensnennung verzichtet. Diese sind dem Autor des Beitrags bekannt.