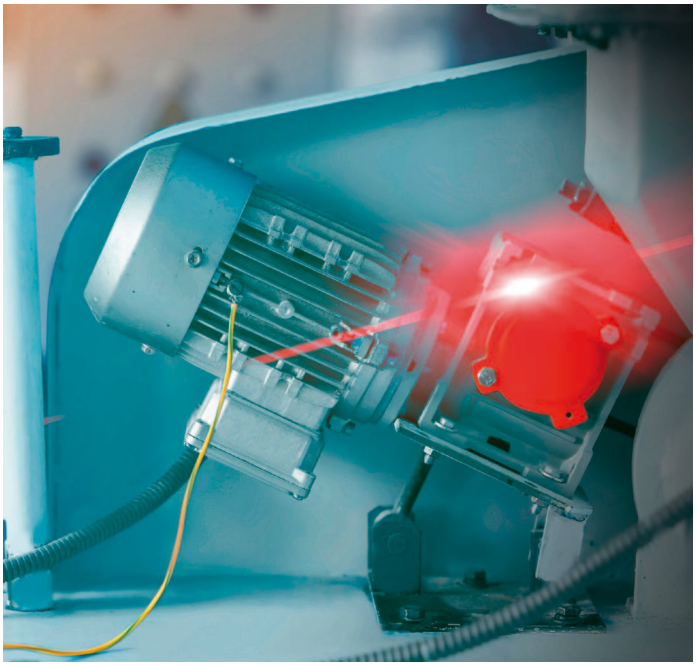
Von Gerätedaten zu smarten Informationen



© Eplan

Mehr Kontext für das Engineering

Kleine Sensoren, komplexe Maschinen, hochauflösende Kameras – die Zahl der Geräte, die mit dem „Internet of Things“ (IoT) verbunden sind, wächst rasant. Die International Data Corporation (IDC) schätzt, dass im Jahr 2025 bereits 41,6 Milliarden Geräte mit dem Internet der Dinge kommunizieren werden und dabei 79,4 Zettabytes Daten erzeugen. Zum Vergleich: Derzeit liegt das weltweite Datenvolumen bei etwa 50 Zettabytes. Die Frage ist: Wie lassen sich die Datenmassen zielbringend für die Planung und Produktion nutzen?

Je mehr Daten durchgängig zur Verfügung stehen, desto besser und effektiver werden Planung und später die Steuerung sein. Es zeigt sich, dass Datenqualität und Datentiefe mehr sind als akkurates Engineering.

Big Data

Daten sind die Grundlage für Industrie 4.0 – je mehr Daten, desto besser. Allerdings liegen viele Daten unstrukturiert vor und sind somit vorerst nutzlos. Bevor aus ihnen smarte Informationen entstehen, müssen sie in einen Kontext gebracht werden.

Doch Big Data ist nicht gleich Big Data. „Indem wir beispielsweise Twitter, Facebook und Co. nutzen, generieren wir Text-, Bild- und Videodateien. Diese ‚traditionellen Big Data‘ sind in der Regel menschengemacht und klassischerweise unstrukturiert“, erklärt Dr. Max Hoffmann, der den Bereich Digitalisierung beim Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) leitet. Dazu zählen auch Abfragen über Suchmaschinen, Bestellungen über Online-Shops, Bewertungen von Restaurants, Händlern und Produkten auf diversen Portalen, das Teilen von Fotos und Textnachrichten über Social Media-Dienste, Musikvorschläge anhand bisher gehörter Songs …

Ihre Anzahl erhöht sich exponentiell. Studien prognostizieren, dass im Jahr 2025 weltweit rund 175 Zettabyte an Daten erzeugt werden. Der Anteil an unstrukturierten Daten liegt laut Experten bei rund 80 Prozent.

Industrial Big Data

Im Gegensatz dazu werden ‚Industrial Big Data‘ von Maschinen erzeugt und sind partiell strukturiert, allerdings nicht einheitlich. Bedingt durch die heterogene Maschinenlandschaft und die kontinuierliche Optimierung der Produktion sind Insellösungen und verstreute Datenbestände entstanden, die zusammengeführt, vereinheitlicht und strukturiert werden müssen, um daraus einen Nutzen ziehen zu können.

Die sechs Vs

Big Data lassen sich anhand von sechs Merkmalen (6 Vs) beschreiben:

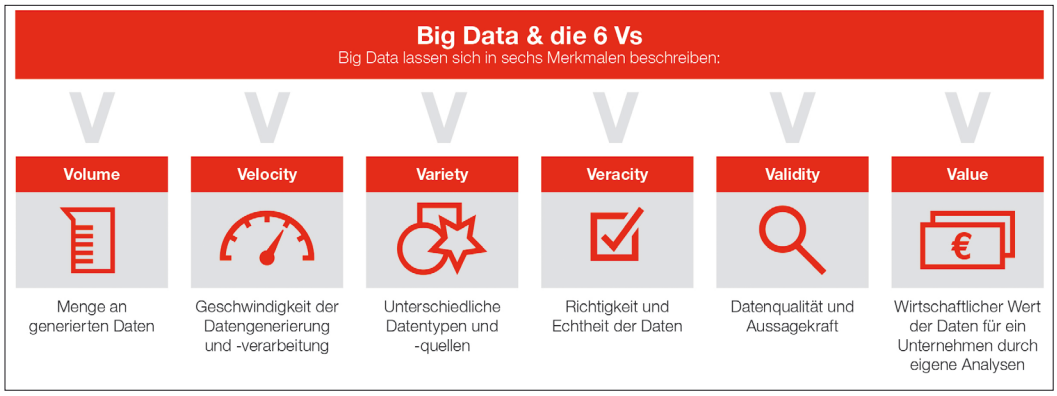
- Volume: Menge an generierten Daten
- Velocity: Geschwindigkeit der Datengenerierung und -verarbeitung
- Variety: Unterschiedliche Datentypen und -quellen
- Veracity: Richtigkeit und Echtheit der Daten
- Validity: Datenqualität und Aussagekraft
- Value: Wirtschaftlicher Wert der Daten für ein Unternehmen durch eigene Analysen

Aus Daten Werte schöpfen

Big Data ist ein Schlüsselelement in der vollvernetzten Produktion. Die Integration unterschiedlicher Datenquellen ist dabei kein Selbstzweck, sondern die Voraussetzung für eine gelungene Industrie 4.0. Ziel ist es, Sonderanfertigungen und kleine Losgrößen wettbewerbsfähig anbieten zu können, Lieferengpässe zu bewältigen, in der Produktion rasch reagieren zu können – das ist Smart Factory. Ein anderer wichtiger Aspekt sind die neuen Geschäftsmodelle, die Big Data ermöglicht. Werden beispielsweise physisch existierende Maschinen mit Sensoren versehen, kann der Hersteller auch Services wie Wartung oder Schulungen mit anbieten. Ein Beispiel ist Predictive Maintenance. Dadurch lassen sich Maschinenstillstände vermeiden und die Wartung wird bedarfsorientiert durchgeführt, was die Kosten stark reduziert.

Datenqualität

Daten müssen in einen Kontext gesetzt werden, um verständlich zu sein, ohne diesen sind sie wertlos. Erst der Kontext mit domänen-



© Eplan

EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG
info@eplan.de
www.eplan.de

spezifischen Meta-Informationen verwandelt Industrial Big Data in smarte Informationen. So helfen beispielweise in der Produktion Meta-Informationen wie die Produkt- oder Prozess-ID, die Rohdaten miteinander in Beziehung zu setzen. Doch Metainformationen alleine reichen nicht aus, auch sie müssen richtig verstanden werden. Hierzu ist eine gemeinsame Sprache mit einer universalen Semantik notwendig.

Die Semantik stellt dabei die Beziehung zwischen dem, was gesagt wird und dem, was es bedeutet, her. Dieses gemeinsame Verständnis schafft der Kontext anhand von Metainformationen. Existiert eine universelle Semantik, können Informationen sowohl vertikal als auch horizontal innerhalb eines Unternehmens sowie über die Organisationsgrenzen hinweg fließen, ohne dass es zu Verständigungsproblemen kommt.

Herstellerneutral und systemunabhängig

Bereits heute sprechen Geräte Sprachen mit einer universalen Semantik und folgen diversen Klassifizierungsstandards, um Medienbrüchen vorzubeugen. Standards wie eCl@ss Advanced, ETIM und andere Klassifizierungen kategorisieren die Geräte in unterschiedliche Klassen und geben auf dieser Ebene vor, mit welchen Meta-Informationen ein Gerät ausgestattet sein sollte. Gepaart mit einer Formatbeschreibung bringen die Standards auf diese Weise die notwendige Voraussetzung mit, Gerätedaten herstellerneutral und systemunabhängig zu beschreiben. Ohne einen Standard kommt es zu Medienbrüchen, weil die Daten unterschiedlicher Quellen willkürlich, unstrukturiert und meist unvollständig erfasst werden.

Datendurchgängigkeit

Die Durchgängigkeit der Daten ist das A und O. Damit alle Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette die Daten optimal nutzen können, müssen alle benötigten Daten vorhanden sein. Dies wird durch die Klassifizierungsstandards unterstützt. Auf diese Weise arbeiten alle, von der Konstruktion und Produktion über den Einkauf bis hin zum Vertrieb auf derselben Datengrundlage.

Timm Hauschke (© Eplan)

Anhand dieser Angaben können Industrieunternehmen schließlich nicht nur die richtigen Komponenten für ihre Maschinen finden. Sie können sie auch nutzen, um die Fertigung eines Produkts zu automatisieren. Allerdings fehlt bei diesem Ansatz noch der Praxisbezug, der über die domänenspezifische Datentiefe hergestellt wird.

Beispiel Schaltschrank

In einem durchschnittlichen Schaltschrank für Steuerungstechnik sind rund 500 Verbindungen verlegt. Diese weisen unterschiedliche Farben, Querschnitte und Konfektionierungen auf. Laut der Studie „Schaltschrankbau 4.0“ [https://discover.eplan.eu/schaltschrankbau-studie-download] des Instituts für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) der Universität Stuttgart beträgt die durchschnittliche Verdrahtungszeit eines Schaltschranks 54 Stunden, wenn man auf Basis eines Stromlaufplans (SLP) arbeitet. Dabei entfällt etwa ein Drittel auf die reine Vorbereitungszeit – beispielsweise das Lesen des Stromlaufplans sowie das Finden von Quelle und Ziel. Weitere 13 Prozent braucht es für das Vorbereiten der Drähte. Dazu gehören das grobe Führen und Abschätzen der Drahtlängen. In die tatsächliche Verdrahtung inklusive Ablängen, Kabelschuh aufbringen und Crimpen fließen 56 Prozent. Die manuelle Vorbereitung und Verdrahtung erfordern im Schnitt also gut vier Minuten pro Draht. Zu viel Zeit, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

In modernen Fertigungen leisten Maschinen diese Vorarbeit: Sie längen die Drähte millimetergenau ab und konfektionieren sie nach Maß. Die Information, welche Verbindungen im Einzelnen vorliegen, erhält die Maschine aus dem digitalen Abbild des Schaltschranks.

Wählt beispielsweise der Elektrokonstrukteur die Komponenten für seinen Schaltschrank aus, erhält er über Klassifizierungsstandards wie eCl@ss Advanced wichtige technische Werte wie die Spannung oder die Anzahl von Eingängen einer speicherprogrammierbaren Steuerung. Diese Komponentendaten fließen automatisch in die Schaltplanerstellung ein. Damit der Elektrokonstrukteur aber schließlich auf Knopfdruck Farben, Längen und Verdrahtungsziele der Verbindungen ausgeben und an die Maschine übermitteln kann, braucht es detailliert beschriebene Anschlusspunkte und Anschlussbezeichnungen. Hier liefern 3D-Informationen den notwendigen Kontext und damit die domänenspezifische Datentiefe. Mit ihrer Hilfe lassen sich alle Schaltschrankkomponenten im Raum positionieren und die benötigten Verbindungen in all ihren Details konstruieren.

Smarte Informationen für smarte Anwendungen

Aus den Detaildaten lässt sich der digitale Zwilling erstellen. „Über den entstehenden digitalen Zwilling können wir Maschinen automatisiert ansteuern, die zum Beispiel die Löcher in die Montageplatte bohren, um die Komponenten dann auch an der richtigen Position festzuschrauben“, erklärt Timm Hauschke, Director Cloud Business Master Data bei Eplan. „Hier sind fertigungsrelevante Daten wie Bohrbilder von essenzieller Bedeutung. Wissen wir vorab, welche Komponenten im Schaltschrank verbaut sind und können diese digital sehen, können wir darüber hinaus die nötige Klimatisierung berechnen.“ Die automatisierte Fertigung ist also der abschließende Schritt, der mit umfassenden Gerätedaten effizienter gestaltet wird.

„Der Bedarf an smarten Manufacturing-Anwendungen wird weiter zunehmen“, bestätigt Thorsten Kroke, General Manager eCl@ss. „Der Trend zeigt deutlich, dass wir einheitliche Datensätze brauchen, die die verschiedenen Fachgebiete mit der jeweiligen Datentiefe versorgen.“ Nur auf diese Weise wird es gelingen, den kompletten Lebenszyklus von Maschinen und Produkten zu begleiten und neue Geschäftsmodelle sowie Formen der Kollaboration über die Unternehmensgrenze hinweg zu realisieren. Die Zusammenarbeit dafür beginnt schon heute.

Thorsten Kroke (© Institut der deutschen Wirtschaft)

Quellennachweis

- International Data Corporation (IDC): The Growth in Connected IoT Devices Is Expected to Generate 79.4ZB of Data in 2025, According to a New IDC Forecast. Juni 2019
- Max Hoffmann: Smart Agents for the Industry 4.0. Enabling Machine Learning in Industrial Production. 2019 [Link auf https://www.springer.com/de/book/9783658277413]
- Zitat nach Clive Humby. 2016 [Link auf https://medium.com/project-2030/data-is-the-new-oil-a-ludicrous-proposition-1d91bba4f294]
- International Data Corpoartion (IDC): Data Age 2025: The Digitization of the World From Edge to Core. November 2018
- Siehe auch Max Hoffmann: Von Industrial Big Data zu Smart Data – Wie aus Produktionsdaten Erkenntnisse werden. September 2019 [Link auf https://www.informatik-aktuell.de/management-und-recht/digitalisierung/von-industrial-big-data-zu-smart-data.html]
- Staufen AG: Deutscher Industrie 4.0 Index 2019. 2020
- Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen, Universität Stuttgart: Schaltschrankbau 4.0. April 2017 ◄

Dr. Max Hoffmann (© Eplan)