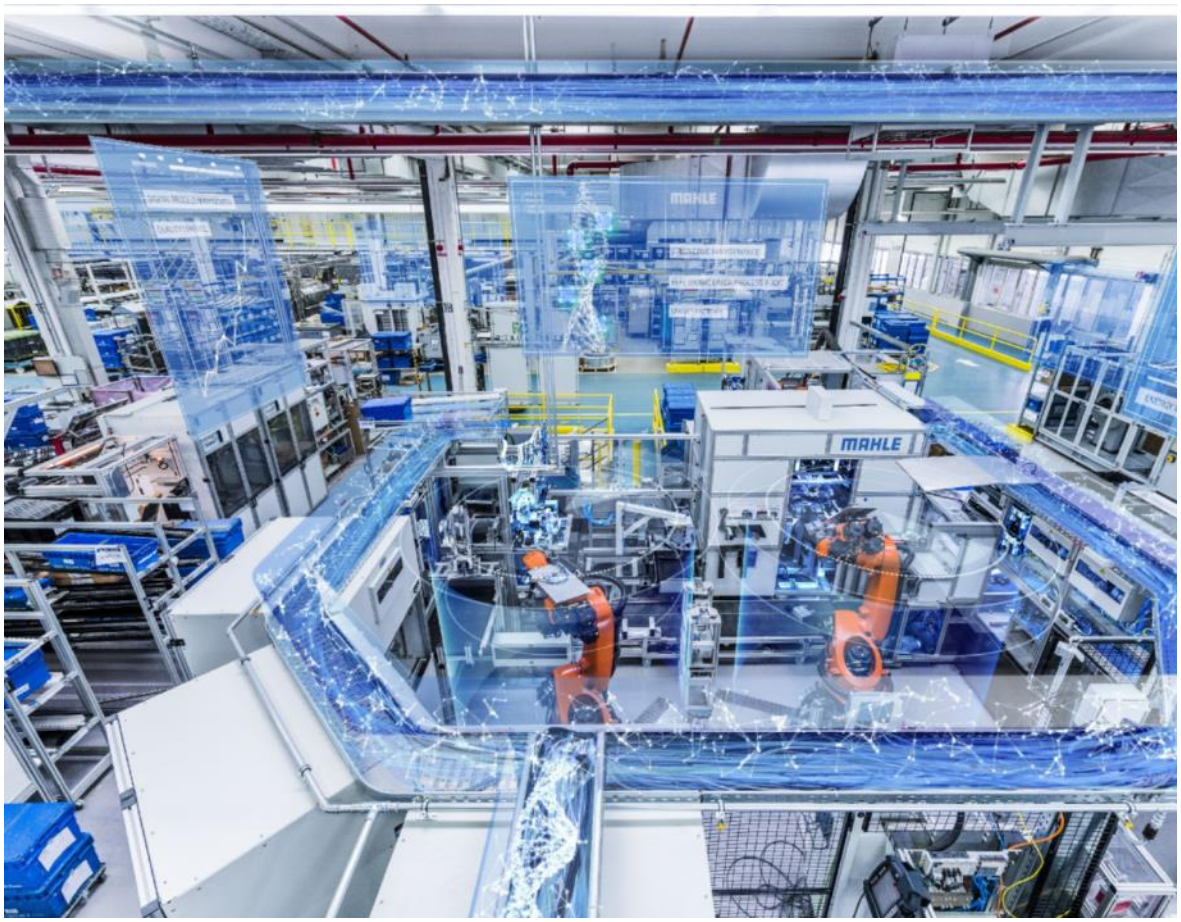
Smart Data in der Automobilproduktion

VDA Verband der Automobilindustrie

VDA 6100, Version 1.0, Berlin, November 2020



Quelle Bild: MAHLE International GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Industrie 4.0 aus der Sicht der Automobilindustrie ... 4
1.1 Zielsetzung und Wirksamkeit von Daten ... 4
1.2 Merkmale von Daten in der Automobilproduktion ... 5
1.3 Datenfluss ... 5
1.4 Speicherung von Daten und IoT-Plattformen ... 6

2 Anwendung von Standards ... 7
2.1 Definitionen ... 7
2.1.1 Das digitale Modell ... 7
2.1.2 Daten-Klassifizierung ... 7
2.1.3 Der digitale Zwilling ... 8
2.2 Prozesse ... 9
2.2.1 Applikationssicht: Engineering ... 9
2.2.2 Digitaler Lebenslauf ... 9
2.2.3 Datenerfassung in der Produktion ... 10
2.2.4 Austausch von Supply Chain übergreifenden Produktkomponenten ... 11
2.3 Daten-Standards in den Prozessen ... 11
2.3.1 AutomationML im Engineering ... 11
2.3.2 VDI 2770 als Lebenslaufakte ... 12
2.3.3 Datenanbindung aus der Produktion ... 13
2.3.4 Datenverfügbarkeit bei Supply Chain übergreifenden Produktkomponenten ... 13

3 Nutzung von Daten und Datensicherheit. ... 14
3.1 Nutzung von Produktionsdaten ... 14
3.2 Datensicherheit ... 14
3.3 Struktur und Systematik von Produktionsdaten ... 14
3.4 Fazit ... 15

4 Anforderungen an Kompetenzen der Mitarbeiter ... 16
4.1 Anforderungen an Bildungsumfänge / Veränderungen von Berufsbildern ... 16
4.2 Innerbetriebliche Verantwortung ... 17
4.3 Sicherstellung der Berufsattraktivität im Automobilsektor ... 17
4.4 Fazit ... 18

5 Zusammenfassung ... 19

6 Abkürzungs- und Begriffsverzeichnis ... 20

Ansprechpartner im VDA ... 21

Copyright VDA 2020

Einleitung

Die vorliegende Studie zu „Smart Data in der Automobilproduktion“ basiert auf Erfahrungen, Einschätzungen und innerbetrieblichen Entwicklungen in VDA-Mitgliedsunternehmen. Dieses Dokument dient zur Einordnung des Themas im Gesamtkontext der Automobilproduktion und zeigt die Potentiale für sowohl VDA-Mitgliedsunternehmen als auch ihre Partner in der Lieferkette auf.

Unsere Arbeitswelt ist inmitten einer sehr schnellen Entwicklung kommend von analogen hin zu digitalen Werkzeugen. Diese Veränderung findet bereits seit etwa einer Dekade verstärkt statt und schafft unvorstellbare Möglichkeiten für alle Teilnehmer. Diese Weiterentwicklung wird auch als Digitale Transformation bezeichnet.

Arbeitsweisen, Methoden, Organisation und Werkzeuge der analogen Welt werden durch technische Produktentwicklungen von Sensoren, Computern, Software und dessen Informationsaustausch stetig erweitert. Der Hauptantrieb dieser Entwicklung und damit dieser Transformation von analog zu digital ist die Steigerung der Effizienz bei gleichzeitiger Verringerung von Verschwendung in gesellschaftlichen und ökonomischen Prozessen. Diese Veränderung wird als Verbesserung der Gesellschaftlichen Leistungsfähigkeit verstanden.

Ein wesentlicher Nutzer und Treiber dieser digitalen Transformation ist die Industrieproduktion, welche durch stetige Effizienzsteigerung die Wettbewerbsfähigkeit sichert.

Um die Vorteile dieser Entwicklung optimal zu nutzen, sind Offenheit, Lernbereitschaft und Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen eine wichtige Voraussetzung.

Um einen reibungslosen und zuverlässigen Austausch von Informationen/Daten als Element der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Unternehmen und Organisationen zu verstehen und noch besser zu machen, sollen die folgenden Kapitel einen Beitrag leisten.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen die männliche Form gewählt, es ist jedoch immer die weibliche Form mitgemeint.

Copyright VDA 2020

1 Industrie 4.0 aus der Sicht der Automobilindustrie

Die Digitale Transformation ist ein logischer Schritt in der Industriegeschichte. Industrielle Transformationen oder auch Revolutionen bezeichnen Umbrüche in der Arbeitsweise und sind bekannt seit der Erfindung der Dampfmaschine (Industrie 1.0), Einführung der Fließbandfertigung (Industrie 2.0), Computergestützte Maschinen (Industrie 3.0) und aktuell mit der datenbasierten Vernetzung von Maschinen hin zur autonome Fertigung als Industrie 4.0[1].

Der Begriff Industrie 4.0 ist 2011 in Deutschland entstanden und wird mit allen digitalen Produkten und neuen Technologien im Produktionsumfeld genutzt. In anderen Ländern sind auch noch Begriffe wie „Smart Factory", „Intelligent Manufacturing" und „Industrie du futur" gebräuchlich. Damit wird auch deutlich, dass diese Weiterentwicklung vor keinem Land und Kontinentalgrenze haltmacht, sondern der vernetzten Weltwirtschaft folgt und eine Vernetzung von Daten und Arbeitsabläufen weltweit ermöglicht.

Mit Einzug von Industrie 4.0 und der Digitalisierung in die Produktion erweitern sich die Möglichkeiten, Daten im Prozess zu erfassen und dem Produktionsprozess bereitzustellen. Auf Grund der großen Leistungsfähigkeit entfallen zuvor begrenzende, strukturelle Einschränkungen. Die Produktion lässt sich so, nicht nur umfassend, sondern durchgängig und übergreifend digitalisieren und intelligent vernetzen.

Durch den verstärkten Einsatz von Sensoren und Analysen in Produktionsanlagen werden eine Vielzahl von betriebs- und produktspezifischen Daten erfasst, wie z.B. zum Anlagenzustand, zum Prozess, zum Produkt und zum Fertigungsauftrag. Gleichzeitig stehen in der Produktion auch detaillierte Daten aus der Produktentwicklung und alle Daten zur Qualitätskontrolle zur Verfügung. Die Korrelation dieser Daten eröffnet sowohl Möglichkeiten in der Optimierung der Steuerung des Produktionsprozesses, der Produktionsverfahren als auch der Produktqualität. Digitalen Werkzeuge ermöglichen die echtzeitbasierte Datenanalyse, Visualisierung und damit sehr schnelle Entscheidungen über Kontinente hinweg.

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie zeigt sich eine weitere Steigerung der Fähigkeit zur Speicherung großer Datenmengen und schnellen Datenaustausches über das Internet. Grundlage für die Vernetzung von Daten ist das Internet als sichere, schnelle, leistungsfähige und stets verfügbare Verbindung.

Die Identifizierung, Nutzung und Verarbeitung der verfügbaren anlagen- und technologierelevanten Daten sind derzeit jedoch noch unzureichend und aufgrund mangelnder Harmonisierung von Brüchen begleitet. Diese Brüche wirken sich insbesondere dort aus, wo Daten über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg zwischen OEMs, Teilezulieferern und Anlagen-Lieferanten ausgetauscht werden.

Beispiele für die Anwendung von Daten im Rahmen von Industrie 4.0 sind Anlagenzustandsdaten für die Vorhersage von Maschinenausfällen (Prädiktive Instandhaltung), KI in der Erkennung von Qualitätsmerkmalen in der Bildverarbeitung oder Flexibilisierung einer Produktionssteuerung mit Entscheidungshilfen auf Basis von Daten in Echtzeit.

1.1 Zielsetzung und Wirksamkeit von Daten

Mit der Umsetzung von Industrie 4.0 und der Digitalisierung in der Automobilproduktion soll auf die Anforderungen der Kunden und des wandelnden Marktes mit schnelleren, kürzeren Produktzyklen bestmöglich reagiert werden können. Hierzu bedarf es einer **flexiblen Produktion**, die sich in kurzer Zeit für Planung und Aufbau, zusammen mit allen beteiligten Partnern, anpassen kann.

Ein Daten-zentrierter Ansatz stellt unter anderem die Basis dar für

- Schnelle Reaktionszeiten auf Veränderungen (Time To Market)
- Erhöhung der Prozessstabilität
- Optimierung der Verfügbarkeit
- Fehlerfreie Anlagenplanung und Inbetriebnahme

Nur zusammen mit allen beteiligten Partnern, wie Produktentwicklern, Dienstleistern, Zulieferern, Produktionsplanern, Lieferanten, Anlagenbauern, Instandhaltern, Anlagenbetreibern etc., sind die genannten Ziele effizient als **Win-Win** zu erreichen.

[1] Für weitere Informationen und Ausführungen zu Industrie 4.0 siehe: www.plattform-i40.de

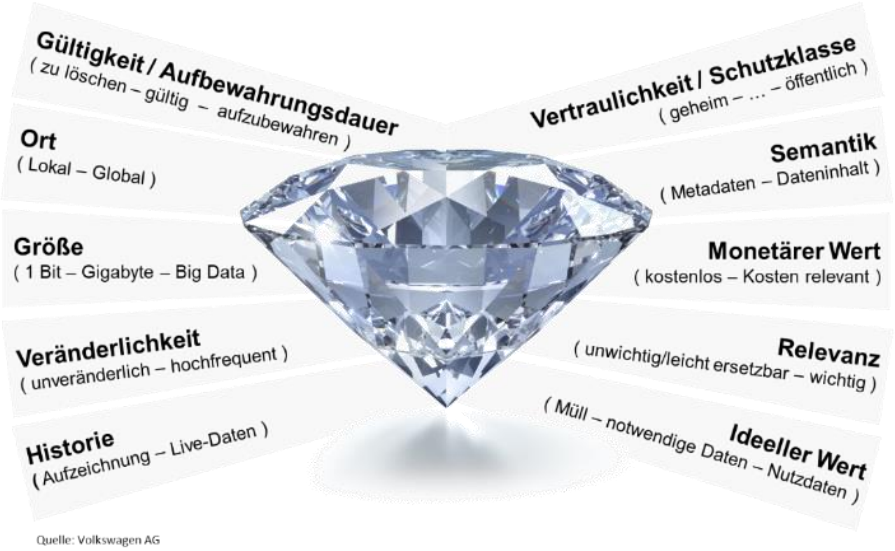
Copyright VDA 2020

Im Fokus hier steht der Aufwand für die Erzeugung, die Nutzung und die sichere, verlässliche Nutzbarkeit von Daten, die der Zusammenarbeit zwischen den Partnern zu Grunde liegen. Eine optimale Datendurchgängigkeit wird hierzu benötigt.

1.2 Merkmale von Daten in der Automobilproduktion

Daten sind vielfältig und von großer Menge. Aus diesem Grund ist die große und immer weiter steigende Leistungsfähigkeit der Digitalisierung so hilfreich und nützlich für die Datenerfassung und -verarbeitung. Daten sind Inbegriff für Transparenz der technischen Welt und Industrie 4.0.

Mit verschiedenen Fassetten lassen sie sich in ihrem jeweils spezifischen Erscheinungsbild kategorisieren bzw. klassifizieren:



Quelle: Volkswagen AG

Die folgenden Merkmale von Daten in der Automobilproduktion sind von besonderer Bedeutung:

- Daten sollen über IP (Internetprotokoll) und Internettechnologie erreichbar sein.
- Die Bedeutung der Daten soll im Kontext von Wertschöpfungsketten eindeutig ermittelbar sein.
- Daten sollen in einer formalen Weise für Mensch und Maschine gleichermaßen interpretier- und verarbeitbar beschrieben werden. Hierzu dienen eine eindeutige Begriffswelt und semantische Modellierung.

Im Sinne von Industrie 4.0 stellen Daten zusammen mit ihren beschreibenden Modellen ein (nicht-physisches) Asset dar.

1.3 Datenfluss

Bei der Datenerfassung, dem Datenaustausch und der Datennutzung sollen Daten gemäß der sie beschreibenden Modelle identifiziert, erfasst und validiert werden können. Die hierzu erforderlichen Prozesse sind zu definieren und ebenfalls in Modellen zu beschreiben. Dies dient zur Sicherstellung der Datenqualität und dem Erreichen der horizontalen wie vertikalen Integration und Interoperabilität.

Im Rahmen eines definierten Gesamtmodells wie z. B. die Asset Administration Shell (Verwaltungsschale) oder auch durch ein digitales Typenschild eines beliebigen Assets sollen Daten in einem eindeutig identifizierbaren Kontext und Gültigkeitsbereichen verarbeitet werden können.

Alle Datenproduzenten und Konsumenten (Provider, Consumer, Prosument) sollen selbstauskunftsfähig sein (Introspektion) und über geeignete Mechanismen, die von ihnen angebotenen oder erwarteten Daten und Modelle bereitstellen können.

Copyright VDA 2020

1.4 Speicherung von Daten und IoT-Plattformen

Industrie 4.0 hat Einfluss auf die Integrität, Sicherheit und Verfügbarkeit von Daten. Die Verwendung von IoT Plattformen bietet dabei folgende Chancen:

- Anbindung beliebiger Sensoren und Endgeräte
- Reduzierung singulärer Datenschnittstellen zwischen Applikationen
- Wiederverwendung von Daten
- Datenverwendung z.B. über Partner-Clouds zwischen kooperierenden Unternehmen.
- Firmenübergreifende, Cloud-basierte Lösungen mit service-orientiertem Ansatz

Diese Chancen bedürfen jedoch standardisierter Datenbeschreibungen und Austauschformate sowie klarer Vereinbarungen zur Datensicherheit. Der VDA unterstützt dabei die Standardisierung in diesen Bereichen und spricht mit diesem Papier eine Empfehlung aus.

Die Modellierung und Strukturierung von Daten hat weiter Bestand und ist von entscheidender Bedeutung. Durch Industrie 4.0 wird die Datenstrukturierung und einheitliche Bezeichnungen von Datentypen stärker als bei Legacy-Systemen mit singulären Schnittstellen erforderlich.

- Softwarebasierte Systeme: Für die Planung neuer Produktionssysteme wird zunehmend ein Software-basierter, Daten-zentrischer Ansatz verwendet. Dabei sind Standardisierung der Datenaustauschformate und die Schnittstellen zur Hardware (Roboter, Fördertechnik, Signalumsetzer, SPS, Anlagenkomponenten) von absoluter Priorität. Die Hardware an sich ist konfigurierbar und wird über Firm- und Software funktionsfähig.
- Vernetzung von Daten / Connectivity: Die Datenmenge und an mancher Stelle auch die Qualität, die durch digitalisierte Assets in der Produktion entsteht, erzeugt immanent die Notwendigkeit einer lokalen Pufferung, Aggregation und weiteren Berechnung, bevor die Ergebnisse an eine angeschlossene Cloud-Plattform gesendet werden können.

Die umfassende und effiziente Datenerfassung,-speicherung und Bereitstellung ist die Voraussetzung für Big Data und übergreifende, nutzbringende Datenanalyse.

Die Nutzung der Daten erfolgt entkoppelt von der Erfassung (Data as a Service). Es werden Big Data Anwendungen entwickelt, die den Datenberg einer vollständig vernetzten Automobilproduktion verstehen - durch den Einsatz fortschrittlicher Algorithmen, um Vorhersagen zu treffen und potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen. An dieser Stelle bedarf es einer neuen Datenkultur, die auf eine hohe Qualität aber auch Plausibilität der Daten abzielt.

Copyright VDA 2020

2 Anwendung von Standards

Die in Kapitel 1 beschriebenen Ziele erfordern eine effiziente Übertragung, Speicherung und Auswertung der notwendigen Daten. Dabei ist der komplette Lifecycle zu betrachten.

Der Einsatz einheitlicher, branchenweiter bzw. -übergreifender Standards ermöglicht eine schnelle und aufwandsreduzierte Anbindung verschiedener Elemente in der kompletten Toolkette über die unterschiedlichen Phasen hinweg. Konkret werden Standards benötigt für die:

- Beschreibung und den Austausch von Engineering-Objekten
- Digitale Lebenslaufakte
- Übertragung von Prozessdaten
- Beschreibung und Austausch von Qualitätsdaten
- Sichere Übertragung von Daten zwischen Unternehmen

Solche Standards existieren teilweise, sind jedoch noch nicht vollständig oder werden nicht durchgängig verwendet.

2.1 Definitionen

2.1.1 Das digitale Modell

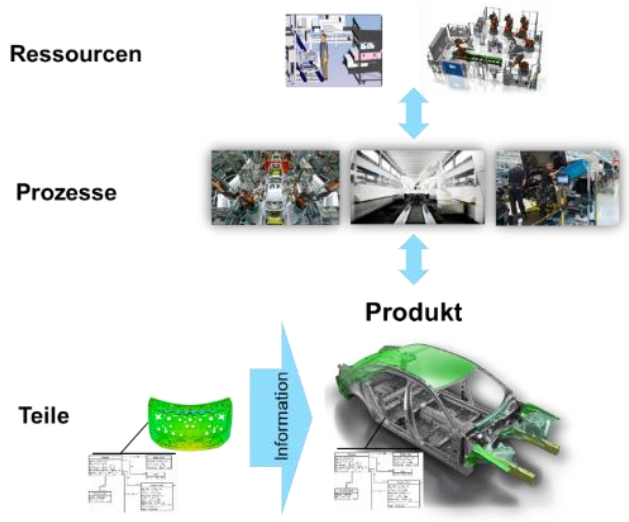
Eine zentrale Rolle spielt das digitale Modell, das zu Beginn der Engineering Phase entsteht und über den kompletten Lifecycle hinweg mit Informationen angereichert wird.

Eine Digitalisierung von Prozessen fordert viel stärker als früher die Übernahme des digitalen Modells, das in späteren Phasen des Lifecycles über Attribute klassifiziert und aus Sicht der jeweiligen Prozesse zunehmend mit weiteren Daten angereichert wird. Eine Standardisierung, wo immer es auch möglich ist, reduziert den Aufwand des Datentransfers.

Die Darstellung dieser Objekte in ihrer Gesamtheit zu einem Produktionssystem ist die Herausforderung bei einer flächendeckenden digitalen Darstellung.

2.1.2 Daten-Klassifizierung

Die Anforderungen an "Daten der Produktion" aus Sicht der Digitalisierung führen zu der Notwendigkeit eines "Common Data Model", einem logischen Datenmodell, das prozess-, und sogar unternehmens-übergreifend wirkt.



Quelle: Mercedes-Benz AG

Copyright VDA 2020

Eine Daten-Klassifizierung orientiert sich dabei sinnvoll an den Begriffen: Produkt – Prozess – Ressource und deren Kombination.

- Produkt Beispiel: Fahrzeug, Motor, Motorrad, Batterie, Kabelbaum
- Ressourcen Beispiel: Mensch, Maschine, Roboter, Gebäude (Halle), Werksgelände

Die Informationen werden in den Prozessen erzeugt, bearbeitet, weitergegeben oder benutzt. Im Lifecycle eines IT-Objektes wird der Informationsgehalt stets um neue Attribute angereichert und Versionen davon. Beispiele: 3D-Dimensionen, Konstruktion einer Maschine, Kaufvertrag oder Wartungsprotokoll der Maschine.

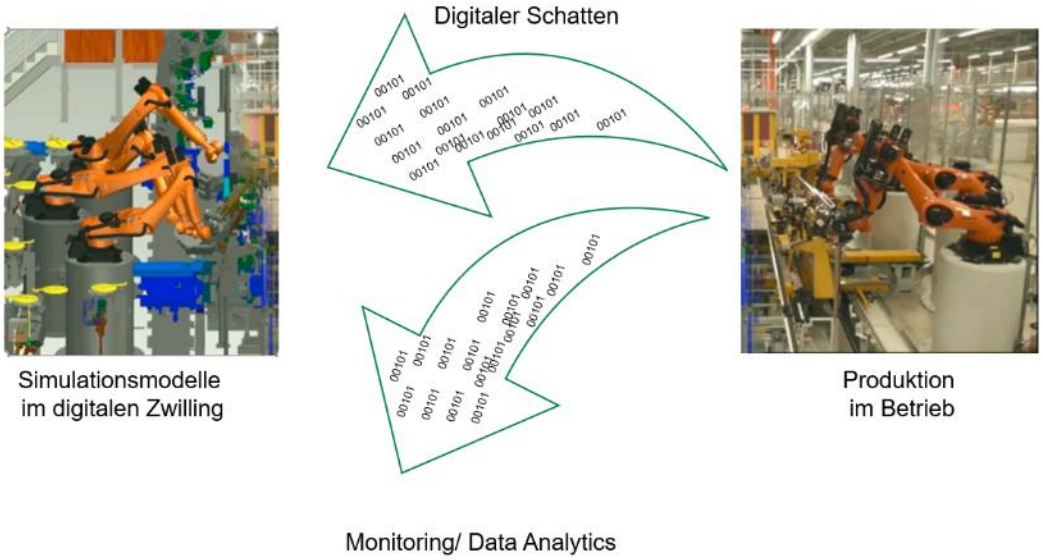
Das Produkt definiert dabei den Prozess. Der Prozess definiert die Struktur und die Ressource.

2.1.3 Der digitale Zwilling

Im Wesentlichen wird im Fokus Digital Twin von drei Begrifflichkeiten, dem digitalen Modell, welches innerhalb des Planungsprozesses durchlaufen wird, dem Zwilling und dem Schatten gesprochen.

Der Digitale Zwilling beschreibt die vollständige virtuelle Instanz einer physischen Komponente (Asset).

Das beinhaltet alle Informationen, die für die Auslegung, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung notwendig sind. Der Informationsfluss zwischen der physischen und virtuellen Welt ist ausschließlich automatisiert realisiert.



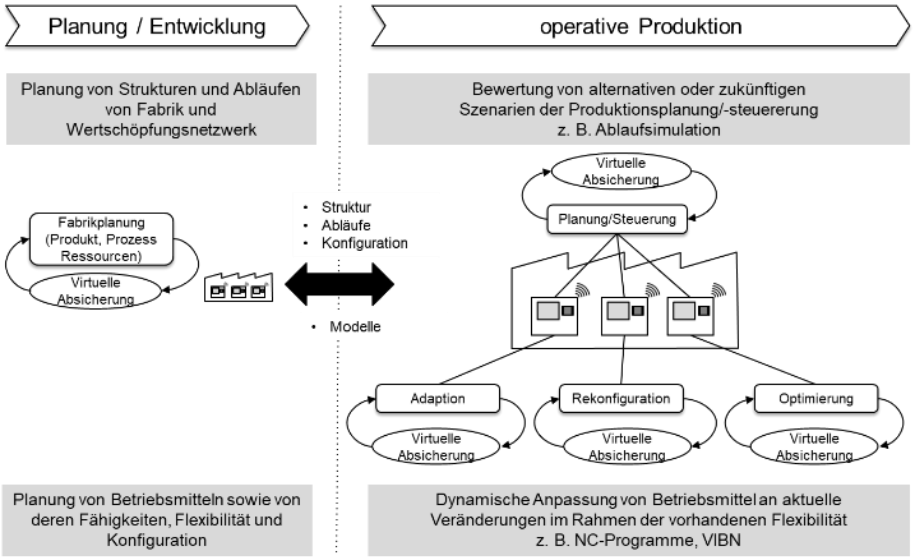
Quelle: BMW AG

Der Informationsfluss von der virtuellen in die physische Welt ist ebenfalls automatisiert möglich. Damit ist ein vollständiges Informationsmodell für ein Asset, vorhanden welches über den Lebenszyklus von der Planung bis zum Re-Tooling sukzessive gefüllt wird.

Ein digitaler Schatten beschreibt die Aufbereitung der Zustandsinformationen des Shopfloors. Das beinhaltet die Aufbereitung und Interpretation der realen Produktionsdaten und beschreibt die Rückführung aus der physischen in die virtuelle Welt. Der Digitale Schatten beinhaltet die operative Nutzung der Live-Produktionsdaten, ist also ein Live-Abbild des Zustands der Anlage. Die direkte Verwendung der Daten in eine Simulationsumgebung ermöglicht ein digitaler Loop von Produktion zum Engineering.

Im Sinne einer Fabrikplanung wird das digitale Modell auf die Produktionsgebäude, deren Strukturen und die physische Anordnung der Produktionsanlagen erweitert. Prozess-Szenarien können virtuell beplant und bewertet werden (siehe auch Prozesse).

Copyright VDA 2020



2.2 Prozesse

Folgende Prozesse zeichnen sich durch eine intensive Interaktion mit Geschäftspartnern, Lieferanten und Dienstleistern aus. Eine Digitalisierung in diesen Prozessen muss damit zwangsläufig zu einer Standardisierung führen, wenn beide Seiten nicht mit aufwendigen individuellen Vereinbarungen digitalisieren wollen.

2.2.1 Applikationssicht: Engineering

Das zuvor erwähnte logische Daten-Model ermöglicht die übergreifende Vernetzung der Daten. Eine Koppelung der Daten aus Planung und Produktion bietet erst die Möglichkeiten von virtuellen Absicherungen und Simulationen.

Ablauf-Simulation, physikalische Prozess-Simulation und virtuelle Inbetriebnahme von Steuerungssystemen und Anlagen zahlen in Effizienz und Kostenersparnis ein, wenn automatisiert Daten in der Tool Chain übertragen werden und auch vollständig vernetzt sind.

Zusätzlich ermöglichen ein hoher Standardisierungsgrad und die Vernetzung der digitalen Modelle mit der Struktur eines Layouts die automatisierte Erstellung von Simulationsmodellen. Im Phasenmodell des Engineering-Prozesses können die Datenmodelle sogar sequenziell aufbauend verwendet werden.

Dabei zeigt sich an verschiedenen Anwendungsfällen, dass die Granularität des digitalen Abbilds, die Genauigkeit und Detaillierung der Daten sich an den Bedarf der Anwendung anzupassen hat.

2.2.2 Digitaler Lebenslauf

In Anlehnung einer Lebenslauf-Akte des Produkts entsteht auch im Lebenslauf einer technischen Anlage eine Vielzahl an dokumentierten Informationen. Diese Gesamtdokumentation kann sehr umfangreich sein und wird in einer Lebenslaufakte verwaltet.

Das Führen einer Lebenslaufakte wird grundsätzlich für alle technischen Anlagen empfohlen, bei denen eine strukturierte Methodik zur Informationserfassung, -nutzung und zum Austausch begleitend zum Lebenszyklus notwendig ist. Die Lebenslaufakte ist durchgängig über alle Phasen des Anlagenlebenszyklus anwendbar.

Copyright VDA 2020

Quelle: BMW AG

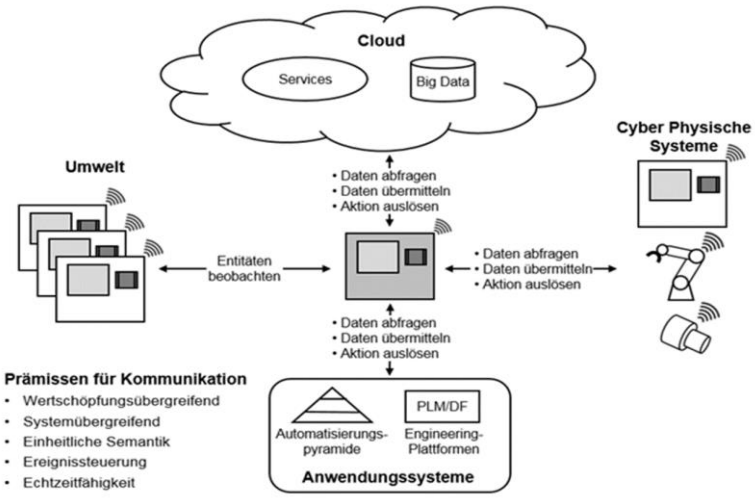
Sie dient als zentrales Wissensartefakt und regelt die Verwaltung anlagenbezogener Informationen sowie deren inner- und überbetrieblichen Austausch. Basierend auf der DIN 77005-1 Lebenslaufakte für technische Anlagen.

Zur Erreichung einer Win-Win Situation zwischen Herstellern von Produktionsmitteln und Ihren Kunden, aber und auch zur Möglichkeit der maschinellen Erstbefüllung der Lebenslaufakte wurden seitens der Standards VDI 2770 erarbeitet (siehe Kapitel 2.3.2.).

Erst wenn der Lieferant in seiner Rolle als "technischer Redakteur" seiner Produkte Datencontainer an mehrere Kunden liefern kann, werden Vorteile für beide Partner möglich.

2.2.3 Datenerfassung in der Produktion

Wurden in der Vergangenheit nur Schaltsignale von Sensoren an übergeordnete Steuerungssysteme übertragen, ermöglichen neue Technologien auch den Zugriff auf zusätzliche Daten zur Identifikation, Diagnose und Parametereinstellungen des entsprechenden Sensors.

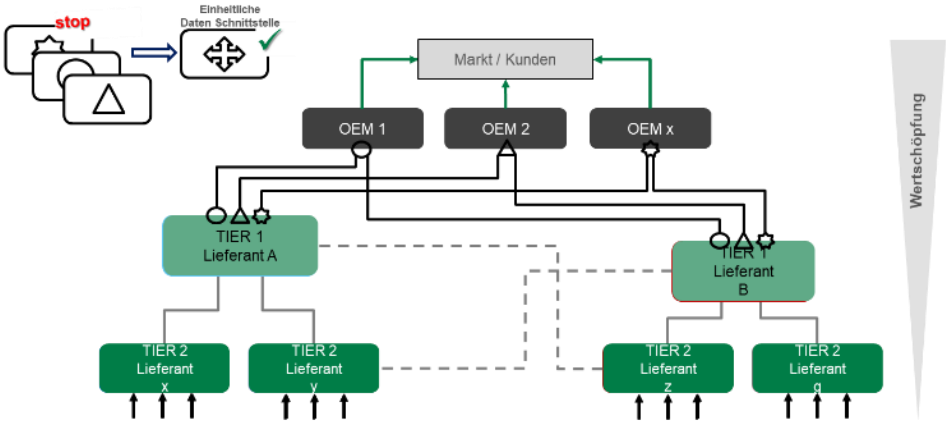


In Verbindung mit den zur Verfügung stehenden Daten aus den Produktionsanlagen und Qualitätsdaten zu den Produkten können Analysen und Erkenntnisse aus der Gesamtheit der Produktionsdaten gewonnen werden. Anwendungen sind Vorhersagen in der Instandhaltung, aber auch Möglichkeiten der Prozessoptimierung.

Copyright VDA 2020

2.2.4 Austausch von Supply Chain übergreifenden Produktkomponenten

Da die Wertschöpfung in der Automobilindustrie nicht ausschließlich beim jeweiligen OEM, sondern über ein breites Netzwerk von unterschiedlichsten Partnern erfolgt, stellt dies auch hinsichtlich der Erfassung und des Austauschs von Daten ein wesentliches Themenfeld dar.
Das Bewusstsein für die Komplexität über die gesamte Lieferantenkette von Rohstofflieferant über Bauteil-, Baugruppenlieferanten als auch Maschinen und Serviceanbietern bis zum Automobilhersteller und dessen Kunden ist zu bedenken.



- einen Standard für den Datentransfer zwischen verschiedenen Partnern zu definieren
- über eine Data Guideline den definierten Standard an einem konkretes Bespiel darzustellen

Quelle: MAHLE International GmbH

Datenerfassung, -Speicherung, -Verwaltung und Bereitstellung von Daten für die Nutzung mit Partnern erzeugt Aufwand an IT-Infrastruktur, Software Wartung und Betreuung durch fachlich geschultes Personal.

Bei vielen Komponenten, wie z.B. Scheinwerfer, Scheiben u.v.a. sind neben geometrischen Informationen je nach Problemstellung auch viele weitere Parameter von Bedeutung.
Die im vorigen Kapitel *Zielsetzung und Wirksamkeit von Daten* beschriebenen Potentiale, Effizienzen und Erkenntnisse lassen sich häufig nur erzielen, wenn Daten über die komplette Prozesskette hinweg zur Verfügung stehen.
Häufig handelt es sich dabei um Mess- oder Qualitätsdaten, kann je nach Bedarf aber auch darüber hinaus gehen. Ein Mindestmaß an Standardisierungsgrad bei allen beteiligten Partnern ist nötig, um die Aufwände wirtschaftlich vertretbar zu teilen.
Zum Austausch solcher Daten mit Partnern hat sich im Gegensatz zum Engineering noch keine einheitliche Datenschnittstelle als Standard etabliert.

2.3 Daten-Standards in den Prozessen

2.3.1 AutomationML im Engineering

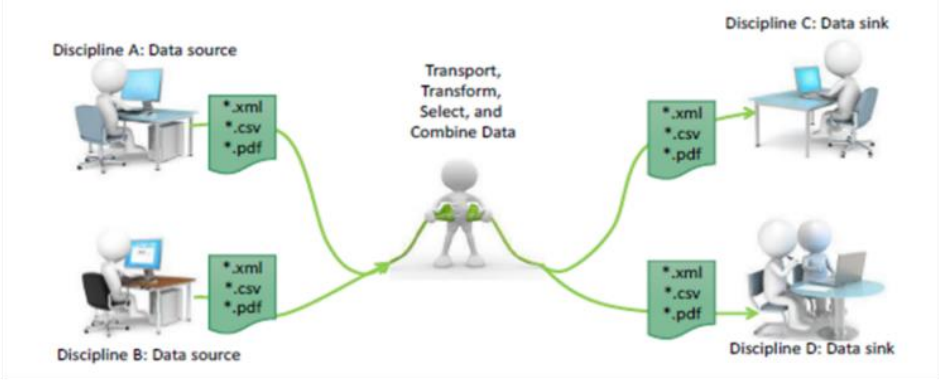
Als bisheriger Standard hat sich AutomationML als Datenaustausch im Engineering etabliert. Hier soll als Basis eines durchgängigen Engineering-Prozesses über alle Phasen und alle Disziplinen der Anlagenplanung hinweg eine Modellierung der Ressourcen angewendet werden. Diese umfasst auch den Datenaustausch zwischen vergleichbaren Werkzeugen innerhalb einer Phase.

Ziele des AML e.V.:

- Offenheit: AutomationML soll keine Lizenzkosten verursachen.
- Hoher Abdeckungsgrad: Mit AutomationML sollen sowohl einfache Anlagenkomponenten als auch vollständige digitale mechatronische Modelle beschrieben werden können.
- Hohe Marktdurchdringung: AutomationML soll für marktführende Werkzeuge attraktiv sein und vor allem Lücken in heutigen Werkzeugketten schließen.

Copyright VDA 2020

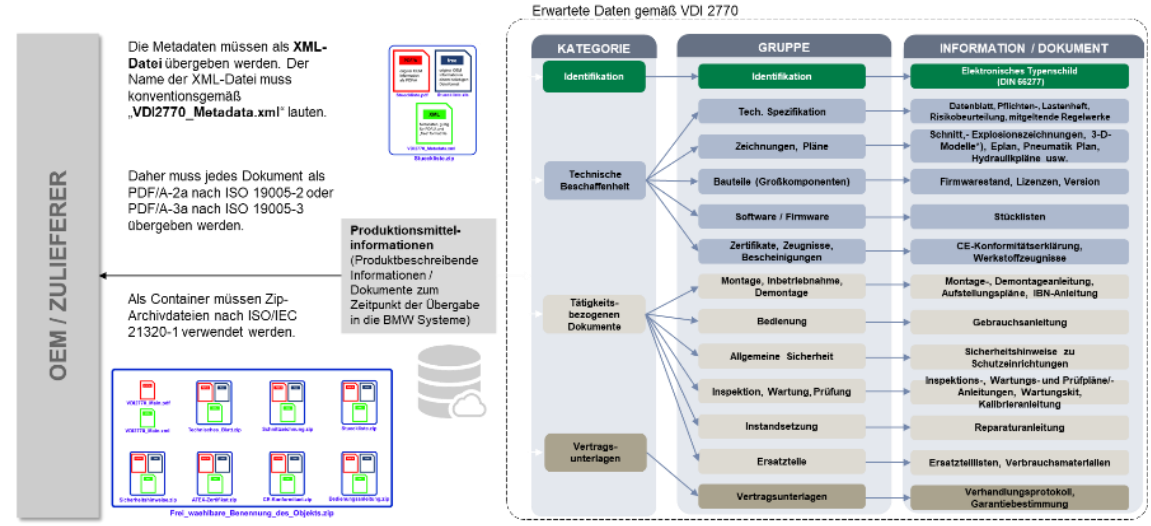
- Aufgreifen bewährter Datenformate: Möglichst gute, bereits etablierte Austauschformate sollten für einzelne Disziplinen eingebunden werden.
- Erweiterbarkeit und Standardisierung: Mit Blick auf eine langfristig belastbare, industrielle und breit angelegte Nutzung soll AutomationML erweiterbar sein und zudem einem anerkannten Standardisierungsgremium zugeführt werden.



Quelle: Automation ML, A. Lüder, J-L. Pauly, K. Kirchheim, F. Rinker, S. Biffl: Migration to AutomationML based Tool Chains – incrementally overcoming Engineering Network Challenges, 4th AutomationML user conference, Oct. 2018, Gothenburg, Sweden, Proceedings, www.automationml.org

2.3.2 VDI 2770 als Lebenslaufakte

Die Richtlinie beschreibt die standardisierte Beschaffenheit von Herstellerinformationen. Diese Herstellerunterlagen enthalten Informationen, die für die richtige Auslegung, Aufstellung, Inbetriebnahme, Ersatzteilbevorratung, Bedienung, Reinigung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung erforderlich sind.



Quelle: BMW AG

Darüber hinaus gibt es gesetzliche Bestimmungen, die das Vorhandensein bestimmter Herstellerunterlagen, wie CE-Konformitätserklärungen, ATEX-Zertifikate oder Werkstoffzeugnisse, vorschreiben. Die Übertragung dieser Informationen in die IT-Systeme der Anlagenbetreiber wird durch die Richtlinie vereinheitlicht, um den Aufwand für Hersteller und Betreiber zu minimieren.

Durch diese Standardisierung kann zukünftig jede Einzelinformation eindeutig identifiziert und dadurch in allen IT-Systemen abgerufen werden. Dadurch entfällt das ressourcenintensive Suchen in der Herstellerdokumentation nahezu vollständig. Dies ermöglicht, bei gleichem Ressourceneinsatz, eine deutliche

Copyright VDA 2020

Intensivierung der Nutzung von technischen Informationen zur Verbesserung der Prozessabläufe in Produktionsanlagen.

2.3.3 Datenanbindung aus der Produktion

Die Machine-to-Machine Kommunikation (M2M) mittels OPC UA (Open Platform Communication Unified Architecture) gilt heute schon für viele als wichtigster Standard für die nicht deterministische industrielle Kommunikation. Somit steht der Übergang von den bisherigen firmenspezifischen Standards hin zu OPC UA als einer der übergreifenden Standards zur Verfügung.

Besonderheit bei OPC UA sind standardisierte Informationsmodelle, welche aufeinander aufsetzen. Die OPC Foundation definiert hierzu ein Grundmodell, welches alle Server bereitstellen sollen/werden. Darauf aufbauend können Anbieter eigene oder übergreifend standardisierte Informationsmodelle (z.B. für Industrie- Roboter) bereitstellen. Dadurch werden die Beschreibungen aus dem Engineering auch in der Kommunikations-Software der Anlagen und Maschinen umgesetzt.

Weitere Entwicklungen erweitern die Kommunikationsarchitekturen von Client-Server-Verbindungen mit effizienteren Verbindungen, die auf Publish-Subscriber-Protokollen, wie zum Beispiel MQTT (Messaging Queuing Telemetry Transport) basieren. Die Methoden und Standards zur Beschreibung und Integration über Engineering und Implementierung werden im Rahmen OPC UA weiterentwickelt.

2.3.4 Datenverfügbarkeit bei Supply Chain übergreifenden Produktkomponenten

Die Anforderungen an Datenaustausch zum Zweck der Geschäftsbeziehung sollten sowohl zwischen einzelnen Projekten/Produkten eines Auftraggebers (OEM) als auch in der Industrie/Markt unter verschiedenen Auftraggeber (OEM) standardisiert sein.

Wie in Kapitel *Austausch von Supply Chain übergreifenden Produktkomponenten* erwähnt, haben sich in diesem Anwendungsfeld derzeit noch keine Standards etabliert.

2.4 Fazit

Im Rahmen der AutomationML, können nicht nur Win-Win Situationen für alle am Engineering beteiligten Partner geschaffen werden, sondern auch die Software-Tool-Hersteller entscheidend motiviert werden, AML Schnittstellen als Standard Integration anzubieten.

Mit OPC UA als Kommunikationsarchitektur, aber auch die Verwendung von MQTT als Protokoll sind Standardisierungen möglich. Es wird empfohlen, in beide Stoßrichtungen eine Weiterentwicklung aufzusetzen.

Im Bereich Datenaustausch entlang der Produktionskette wird einen Standard für den Datentransfer zwischen verschiedenen Partnern für sinnvoll erachtet.

Copyright VDA 2020

3 Nutzung von Daten und Datensicherheit.

3.1 Nutzung von Produktionsdaten

Produktionsdaten sind kein ausgewiesener Teil der Unternehmensbilanz, stellen aber einen Aktivposten dar.

Produktionsdaten entstehen durch die Anwendung von Technologien innerhalb von Produktionsprozessen. Sowohl die einzeln verwendete Technologie als auch deren Kombination mit anderen Technologien und deren Integration in den Gesamtprozess der Wertschöpfung entscheidet über die Produktivität und Wirtschaftlichkeit einer Produktion und damit letztendlich über deren Beitrag zur Gesamtprofitabilität.

Durch gezielte Analysen von Produktionsdaten lassen sich Rückschlüsse auf das Produktionssystem sowie seine einzelnen Elemente und Prozessparameter herstellen. Folglich liegt es im Interesse des Unternehmens den Zugriff auf Produktionsdaten einzuschränken.

Angesichts der häufig unklaren Situation bezüglich der Nutzung von Produktionsdaten sollen die folgenden Leitsätze Orientierung geben:

1. Verletzungen an gewerblichen Schutzrechten sind grundsätzlich zu vermeiden.
2. Darüberhinausgehende Absprachen müssen zwischen den Beteiligten Parteien, ggf. unter Zuhilfenahme einer rechtlichen Beratung, getroffen werden.

Einen unabgestimmten Zugriff auf Produktionsdaten halten wir für grundsätzlich problematisch. Ein Zugriff auf Produktionsdaten kann nur in gegenseitigem Einvernehmen und vorhergehender Abstimmung erfolgen.

Der Grad der Detaillierung der Produktionsdaten sowie die Dauer von deren Speicherung bedarf einer Abstimmung und gemeinsamen Festlegung der am Prozess Beteiligten.

3.2 Datensicherheit

Daten und Informationen, insbesondere solche, welche dem Produktions- und Prozesswissen des Unternehmens zugeordnet werden können, unterliegen einem besonderen Schutz. In diesen Daten liegt ein Teil des Unternehmenswertes, welcher gegen Zugriffe von außen grundsätzlich zu schützen, bzw. auf welchen der Zugriff zu steuern ist. Grundsätzlich ist die Thematik Datensicherheit unternehmensseitig sicher zu stellen, empfohlen wird eine TISAX Zertifizierung (Trusted Information Security Assessment Exchange). TISAX ist ein von der Automobilindustrie definierter Standard für Informationssicherheit.

Hierbei handelt es sich um eine Aufgabe, welche vom Leiter der Informationssicherheit bzw. dem CISO verantwortet wird. Dieser muss durch geeignete Maßnahmen innerhalb des Unternehmens befähigt sein, die vom Unternehmen formulierten Ansprüche an die Steuerung des Zugriffs auf Produktionsdaten konsequent durchsetzen zu können.

An den Datenschutz bzw. Datenzugriff können international unterschiedliche Anforderungen gestellt werden. So unterliegen Daten mit einem Bezug zu einzelnen Mitarbeitern strengen Regularien und können länderspezifisch divergieren; diese Unterschiede gilt es zu berücksichtigen.

Aufgrund des hohen Anteils der Produktion an der Wertschöpfung in der Automobilindustrie darf es keine Sonderregelungen oder Sonderstellungen für die Produktionsdaten innerhalb der IT-Sicherheit geben.

Als Produktionsdaten verstehen wir all die Daten, welche von Maschinen, Anlagen und Menschen und darüber hinaus am Wertschöpfungsprozess beteiligten Systemen (z. B. FTF/AGV, Gebäude, Lieferanten) erzeugt werden.

3.3 Struktur und Systematik von Produktionsdaten

Die Generierung, die Speicherung und der Transfer von Produktionsdaten innerhalb eines Unternehmens sollen grundsätzlich einer identischen Struktur und Systematik folgen.

Derartig aufgebaute Systeme ermöglichen einen Austausch von Produktionsdaten über Werks- und Landesgrenzen hinweg und gewährleisten, dass Produktionsdaten auch an anderer Stelle zukünftig einem wirtschaftlichen Zweck zugeführt werden können.

Copyright VDA 2020

Innerhalb der Unternehmensgrenzen, aber auch über diese hinaus, ist ein allgemeingültiger Ansatz für die Speicherung und den Austausch von Daten zu definieren. Hierbei sind „öffentliche“ und „interne“ Bereiche festzulegen, diese müssen mit den erforderlichen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet sein.

Eine eindeutige Festlegung der für den Transfer, die Verarbeitung und die Speicherung von Produktionsdaten verwendeten Protokolle vereinfacht die innerbetriebliche Umsetzung.

Je einheitlicher die dabei verwendete Struktur ist und je tiefer diese in die Produktionsprozesse hinein reicht, desto weniger Aufwand ist für die spätere Zusammenarbeit, die Datenanalyse und den darauf aufbauenden Lernprozess innerhalb des Unternehmens und über dessen Grenzen hinaus erforderlich.

3.4 Fazit

Die Nutzung von Produktionsdaten zur Optimierung des Wertschöpfungsprozesses wird an Relevanz gewinnen und sich zur Basis von Entscheidungsprozessen innerhalb der Produktion und Logistik, aber voraussichtlich auch in Bereichen wie der Konzernstrategie weiterentwickeln. Um die Vorteile der Digitalisierung im Bereich der Produktion stärker nutzen zu können, wird sich daher die Durchlässigkeit von Daten zwischen den am Wertschöpfungsprozess in der Automobilindustrie beteiligten Akteuren weiter erhöhen.

Der grundlegende Umgang zur Sicherheit und Struktur von Produktionsdaten sowie den mit diesen verbundenen Eigentumsrechten ist grundsätzlich unternehmensspezifisch zu regeln.

Der VDA Informationssicherheit hat den Standard VDA ISA 27002 zur einheitlichen Auditierung der Informationssicherheit herausgegeben. VDA ISA 27002 stellt die Grundlage für die TISAX Zertifizierung in der Automobilbranche dar.

Copyright VDA 2020

4 Anforderungen an Kompetenzen der Mitarbeiter

Die Digitalisierung verändert nicht nur unser Konsumverhalten, Geschäftsmodelle und die zugehörigen Produktionsprozesse. Auch die Art und Weise, wie wir miteinander arbeiten, kommunizieren und lernen wird stark von der Digitalisierung geprägt und verändert.

Wenn wir davon sprechen, wie die Digitalisierung unser Arbeitsumfeld beeinflusst, müssen Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Transformationsverantwortliche sich mit folgenden Themen auseinandersetzen:

- Wissen: Neue Technologien, sich anpassende Prozesse und sich stets weiter entwickelnde Tools erfordern neues Wissen.

- Qualifizierung und Weiterbildung: Die Unternehmen der Automobilindustrie agieren in einem zunehmend dynamischen, wettbewerbsintensiven Umfeld. Um erfolgreich zu sein, benötigen sie neben der richtigen „Infrastruktur" – also zukunftsfähigen Technologien und digitalen Tools – vor allem Mitarbeiter, die die Technologie richtig anwenden aber auch die sich daraus ergebenden Chancen erkennen und nutzen.

- Führung: Ebenso sind andere Führungsqualitäten gefragt: die Fähigkeit, Teams zu inspirieren und zu befähigen, die Herausforderung des kontinuierlichen Lernens anzunehmen und gute Entscheidungen über den Einsatz und die Implementierung von Technologie zu treffen, rücken in den Vordergrund.

4.1 Anforderungen an Bildungsumfänge / Veränderungen von Berufsbildern

Aufgrund der Geschwindigkeit des technologischen Wandels und der daraus entstehenden Notwendigkeit für Mitarbeiter-Qualifizierungen müssen Maßnahmen in den Organisationen definiert werden.
Dabei muss berücksichtigt werden, welchen Einfluss Daten und Maschinen auf die täglichen Arbeitsumfänge in der Produktions- und produktionsnahen Umgebung haben (werden).

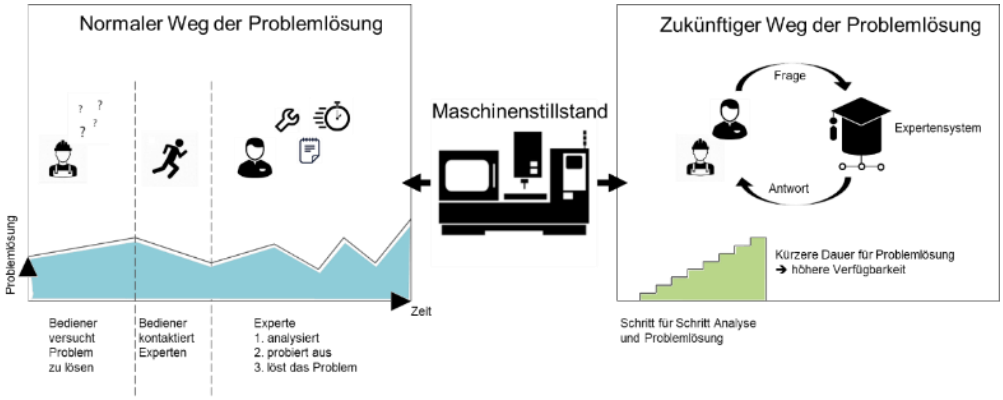
Relevante Bildungsumfänge sind:

- Analysefähigkeiten
- Datenkompetenz (Data Literacy) - diese beinhaltet
    - Fähigkeiten zur Erfassung und Sammlung von Daten
    - Sachgerechter Umgang mit Daten
    - Die Fähigkeiten Daten zu analysieren und korrekt zu interpretieren
    - Daten sinnvoll zu visualisieren
- Kenntnisse der Statistik und Mathematik
- Programmierkenntnisse
- Systemarchitekturkenntnisse, u.a. speziell bezogen auf Big-Data Anwendungen
- Datenmodellierung, semantische Klassifizierung und Beschreibung der Daten

Genannte Bildungsumfänge stellen die Voraussetzungen für die Qualifizierung von Mitarbeitern im Bereich Data Engineering / Data Science dar. Das Potential von KI / ML Anwendungen für Problemstellungen ist in den Unternehmen zu identifizieren. Die Voraussetzungen und Einschränkungen von KI / ML Anwendungen sind strukturiert zu erarbeiten und darzustellen. Daraus entstehende mögliche Lösungen müssen evaluiert, implementiert und betrieben werden.

Des Weiteren sind im Bereich des Bildungswesens Maßnahmen zur Sicherstellung der Verfügbarkeiten von richtigen Skills und Talents auf dem Arbeitsmarkt zu definieren und umzusetzen. Dabei kommt es insbesondere bei der frühen Schulbildung darauf an, dass Kreativität und gleichzeitig datenbasierte Entscheidungsfindung gefördert wird. Partnerschaften zwischen Schulen und Betrieben können ein geeignetes Mittel sein, um dieses Ziel zu erreichen.

Copyright VDA 2020



Quelle: Schaeffler AG

4.2 Innerbetriebliche Verantwortung

Für Unternehmen ergeben sich aus den oben genannten Bildungsumfängen wiederum verschiedene Aufgaben zum Thema Mitarbeiterentwicklung. Diese Aufgaben sollten in Upskilling-Programmen gebündelt werden.

Unter Upskilling ist gemeint, den Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben, die Kompetenzen und Qualifikationen zu erwerben, um fortschrittliche und sich ständig verändernde Technologien am Arbeitsplatz zu integrieren und anzuwenden.
Ein wichtiger Bestandteil dabei ist, dass die eigenen Führungskräfte befähigt werden, die Chancen und Risiken der digitalen Transformation zu erkennen und entsprechend zu nutzen oder entgegenwirken.

Die Erfahrung des Upskillings besteht darin, zu lernen, wie man in einer digitalen Welt denkt, handelt und sich und die Arbeitsumgebung nachhaltig weiterentwickelt. Es geht hier weniger um unmittelbare Anwendung der einen oder anderen Technologie, sondern um das Gesamtverständnis und die Fähigkeit der Transferleistung.

Ein Upskilling-Programm kann auch die Beurteilung des Grundverständnisses der Mitarbeiter für Digitalisierungsthemen unterstützen. Hier können Weiterbildungsbedarfe aber auch Interessensschwerpunkte und ggf. Fähigkeiten, die bisher dem Unternehmen verborgen waren, aufgedeckt, vertieft und somit auch im Arbeitsalltag nutzenstiftend eingesetzt werden.

Neben der Mitarbeiter-Entwicklung besteht die Notwendigkeit in den Unternehmen, zu prüfen inwiefern Organisationsstrukturen und Arbeitsweisen angepasst und weiterentwickelt werden müssen, um die digitale Transformation maximal zu unterstützen.

4.3 Sicherstellung der Berufsattraktivität im Automobilsektor

Digitalisierung unterstützt den Mitarbeiter in der Produktion zunehmend beim Ausüben seiner Produktionstätigkeit und in der Qualitätssicherung. Insbesondere im produktionsnahen Bereich sind dabei neue digitale Kenntnisse erforderlich.

Die Produktionsaufgabe an sich scheint auf den ersten Blick weniger attraktiv zu sein wie eine reine Bürotätigkeit am PC. Dies birgt die Gefahr, dass immer weniger Menschen den Produktionsarbeitsplatz zu Ihrem Beruf machen.

Mit Industrie 4.0 und der zunehmenden Digitalisierung der Produktion lässt sich die Attraktivität spürbar erhöhen.

Eine Herausforderung ist es, die "Digital Experience", die der Mitarbeiter in seinem Alltag erlebt in seinem Arbeitsumfeld gewinnbringend zu nutzen.

Eine andere Herausforderung ist es, den Produktionsarbeitsplatz modern, sauber und mit optimaler digitaler Unterstützung zu gestalten. Einfache Gestaltung und Bedienbarkeit der Systeme sind dabei von entscheidender Bedeutung. HMIs (Human-Machine Interfaces) samt Bedienoberflächen müssen "state of the art" und einfach bedienbar sein.

Copyright VDA 2020

4.4 Fazit

Maßnahmen zum Aufbau von zukunftsrelevanten Qualifikationen und Fähigkeiten, wie zum Beispiel das Verstehen und Verwalten von Technologien, die heute oder sogar erst in der Zukunft entstehen werden, müssen definiert werden.

Als weiteres Ziel muss ein gemeinsames Sprach- und Begriffsverständnis geschaffen werden.

Ein Engagement für die Weiterentwicklung der Berufsbilder bzw. Engagements an Unis etc. ist Unternehmensspezifisch zu regeln.

Copyright VDA 2020

5 Zusammenfassung

Daten bilden die Grundlage einer flexiblen Produktion, die kundenspezifische Produkte mit immer kürzer werdenden Produktzyklen und mit veränderten Randbedingungen herstellen kann.

Mit Industrie 4.0 und fortschreitender Digitalisierung entstehen neue Möglichkeiten der Erfassung, Korrelation und Auswertung von Daten zur datenbasierten Planung und Steuerung der Produktion in Echtzeit. Die effiziente, gemeinsame Nutzung von Daten durch Partner (OEMs, Zulieferer, Anlagenlieferanten) erfordert die Anwendung von gemeinsamen Standards und Partnerplattformen.

Idealerweise wird die gesamte Produktion über den gesamten Lebenszyklus im Digitalen Modell abgebildet. Für den Datenaustausch im Engineering hat sich AutomationML etabliert. Hier wird sich der VDA mit seinen Mitgliedern für eine gemeinsame Fortführung der Standardisierung einsetzen, Anlagenhersteller, Lieferanten, Software-Anbieter unterstützen zunehmend den Standard AML.

Für die Lebenslaufakte wird die Anwendung der Richtlinie VDI2770 verwendet. Durch die Standardisierung kann zukünftig jede technische Einzelinformation aus Herstellerdokumentationen ohne aufwändige Suche abgerufen und ohne zusätzliche Interpretation verwendet werden.

Als Standard für die Kommunikation zwischen Maschinen wird der Einsatz von OPC UA und MQTT weiterentwickelt.

Zugriff auf Daten muss grundsätzlich zwischen Partnerunternehmen abgestimmt werden. Der Umgang zur Sicherheit und Struktur von Produktionsdaten sowie den mit diesen verbundenen Eigentumsrechten wird grundsätzlich Unternehmen-spezifisch geregelt.

Eine sehr große Herausforderung stellt der Aufbau zukunftsweisender Kompetenzen und Qualifikationen in den Bereichen Data Analytics und Künstliche Intelligenz dar. Die Vermittlung dieser Kompetenzen ist sowohl in der Schulbildung als auch in den produktionsnahen Berufsbildern notwendig. Maßnahmen zum Aufbau von zukunftsfähigen Qualifikationen und Fähigkeiten müssen festlegt werden.

Copyright VDA 2020

6 Abkürzungs- und Begriffsverzeichnis

Abkürzung / Begriff	Bedeutung
OPC UA	Open Platform Communication Unified Architecture – Standard für den Datenaustausch zwischen plattformunabhängigen, serviceorientierten Architekturen
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport – offenes Netzwerkprotokoll für Machine-to-Machine-Kommunikation, Standard für die Kommunikation mit IoT Plattformen
Lebenslaufakte	Lebenslaufakte – für technische Anlagen gemäß DIN 77005-1 zur Anwendung für verschiedene technische Objekte
Asset	Beschreibung der Vermögenswerte eines Unternehmens, hier: Kernkomponenten und digitale Beschreibung eines Produktionssystems
Automation ML	Automation Markup Language – ein neutrales XML-basiertes Datenformat zur Speicherung und zum Austausch von Anlagenplanungsdaten, Standardisierung im IEC 62714 durch die AML Initiative

Copyright VDA 2020

Ansprechpartner im VDA

Geschäftsführung
Dr. Joachim Damasky
joachim.damasky@vda.de

Leiter Abteilung Produktion und Logistik
Robert Cameron
robert.cameron@vda.de

Referent Abteilung Produktion und Logistik
Jörg Walther
joerg.walther@vda.de

Referent Abteilung Produktion und Logistik
Dr. Peter Miltenburg
peter.miltenburg@vda.de

VDA | Verband der Automobilindustrie

Herausgeber Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA)
Behrenstraße 35, 10117 Berlin
www.vda.de

Copyright Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA)

Stand Version 1.0, Oktober 2020

Rechtliche Hinweise.

Copyright VDA 2020