

## Industrie 4.0 – Warum Digitalisierung künftig unerlässlich wird



Bereits seit 2011 steht Industrie 4.0 für die Vision, mittels Digitalisierung eine intelligente Vernetzung von Menschen, Maschinen und Produkten über Unternehmensgrenzen hinaus zu ermöglichen. Im Kern basiert dies auf dem flächendeckenden Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, die beispielsweise Daten erfassen, aufbereiten und den verschiedenen Beteiligten des Wertschöpfungsnetzwerks zur Verfügung stellen. Mittels dieser Daten können Produkte und Lösungen im dynamischen Umfeld mit sich stetig verkürzenden Entwicklungszyklen kundenzentriert ausgeführt werden und Produktionsprozesse flexibel gesteuert werden. Darüber hinaus können Ressourcen vorausschauend und schonend im Sinne der Kreislaufwirtschaft eingesetzt werden, wodurch Daten auch im Bereich Nachhaltigkeit einen hohen Stellenwert einnehmen. Entsprechend wird der Bedarf an Daten auch in Zukunft steigen.



Autor:  
Dr. Stefan Schork  
Manager  
ZVEI-Fachverband Automation  
[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

### Regulatorische Anforderungen steigen

Neben dem Bedarf an Daten im Wertschöpfungsnetzwerk, steigen auch die seitens Regulatorik

gestellten Anforderungen hinsichtlich der Dokumentation verschiedenster Informationen zu hergestellten und inverkehrgebrachten Produkten. Einen zentralen Aspekt stellt dabei das Thema der Nachhaltigkeit dar. Mit der „Ecodesign for Sustainable Products Regulation“ (ESPR) im Rahmen des European Green Deals, verfolgt die europäische Kommission das Ziel, Produkte nachhaltiger und umweltfreundlicher zu gestalten sowie eine konsequente Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Zur Umsetzung dieses Ziels stellt die ESPR verschiedene Anforderungen an Produkte über deren gesamten Produktlebenszyklus. Diese Anforderungen betreffen beispielsweise den Einsatz von recycelten und recycelbaren Materialien, die Auslegung hinsichtlich einer energie- und ressourcenschonenden Nutzungsphase sowie Möglichkeiten zur Reparatur, Wiederverwendung und Wiederverwertung der Produkte.

### Produktinformationen dokumentieren

Auch in anderen Bereichen sind mit neuen regulatorischen Maßnahmen meist Anforderungen im Bereich der Dokumentation von Produktinformationen verbunden. So müssen nach dem Anfang 2023 in Kraft getretenen Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz Nachweise über die Einhaltung grundlegender Menschenrechtsstandards innerhalb der Lieferkette geführt werden und der „Cyber Resilience Act“ (CRA), der die EU mittels gemeinsamer Cybersicherheitsstandards vor Cyberangriffen schützen soll, stellt in Zukunft verschiedene Anforderungen an Produkte mit digitalen Elementen, deren Einhaltung ebenfalls zu dokumentieren ist.

### Dokumentation wird wichtiger

Insgesamt zeigt sich somit, dass im Rahmen existierender und zukünftiger Regulierungen ein besonderes Augenmerk auf die Dokumentation von Informationen und Daten zu hergestellten Produkten, teilweise auf Ebene der Produktinstanz, gelegt

werden muss. Dabei ist auch zu beachten, dass durch die Betrachtung des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks auch kleine und mittlere Unternehmen direkt oder indirekt, beispielsweise wenn Anforderungen von Kunden an zuliefernde Unternehmen weitergegeben werden, betroffen sein werden. Das Erfüllen dieser Anforderungen und die Dokumentation der Erfüllung gehen dabei mit mitunter erheblichen Aufwänden einher.

### Digitale Produktpass

Digitalisierung kann jedoch auch in diesem Bereich dazu beitragen, Anforderungen zu erfüllen und Aufwände zu reduzieren, indem Informationen digital dokumentiert, automatisiert verarbeitet und verschiedenen Nutzergruppen direkt zur Verfügung gestellt werden. Im Rahmen der ESPR ist diese digitale Form der Datenhaltung sogar eine konkrete Anforderung, die als Digitaler Produktpass bezeichnet wird. Digitale Produktpässe werden dabei im Laufe der kommenden Jahre für verschiedene Produktgruppen verpflichtend, beginnend mit dem digitalen Batteriepass, der voraussichtlich ab 2026 für PKW-Batterien, große Industriebatterien und stationäre Speicher verpflichtend sein wird.

### Höhere Transparenz

Digitale Produktpässe sollen dabei zu mehr Transparenz über den gesamten Produktlebenszyklus der Produkte führen und die Einhaltung der bereits beschriebenen Anforderungen, von verwendeten Rohstoffen über Emissionen in der Nutzungsphase bis hin zu Recyclingmöglichkeiten, dokumentieren. Ebenfalls soll der Digitale Produktpass verschiedenen Nutzern über den Produktlebenszyklus hinweg zur Verfügung stehen, beispielsweise Kunden im B2B Bereich, Endanwendern, Entsorgungsunternehmen sowie Behörden der Marktüberwachung. Sowohl das technische System zur Umsetzung des digitalen Produktpasses als auch die genauen Inhalte sind dabei aktuell noch in der Diskussion.

## Konzept DPP4.0

Wie ein digitaler Produktpass technisch umgesetzt werden kann, zeigen wir als ZVEI mit dem Konzept DPP4.0 – dem digitalen Produktpass für Industrie 4.0. Dieser basiert auf zwei international verfügbaren Standards: IEC 61406 – „Identifizierungslink“ (ID-Link) und IEC 63278 – „Verwaltungsschale für industrielle Anwendungen“ (engl. Asset Administration Shell, AAS).

Der ID-Link stellt als Webadresse eine eindeutige Identifikation des Produkts auf Instanzebene dar und kann beispielsweise als QR-Code auf dem Produkt angebracht werden. Über den ID-Link kann bereits ermöglicht werden, auf verfügbare Informationen und Dokumente, beispielsweise Zertifikate und Gebrauchshinweise, die normalerweise in Papierform dem Produkt beiliegen, digital zuzugreifen. Dadurch sind Informationen zum jeweiligen Produkt stets verfügbar und können zum Beispiel im Falle der Wartung direkt und in verschiedenen Sprachen abgerufen werden. Aufwände zur Archivierung und Suche der relevanten Dokumente in Papierform können dadurch reduziert werden.

## ID-Link als zentraler Zugangspunkt

Die Verwendung digitaler Dokumentationen hat dabei auch direkten Einfluss auf die Nachhaltigkeit eines Produktes, da auf in Papier zur Verfügung gestellte Dokumente, die bei Inbetriebnahme des Produkts entsorgt werden, verzichtet werden kann. Heutige Richtlinien, Normen und Standards verpflichten zwar noch zur Papierdokumentation, jedoch sind Anpassungen in diesem Bereich in Zukunft zu erwarten. Da der ID-Link als zentraler Zugangspunkt zu den Informationen zum jeweiligen Produkt dient, können auch weitere, im Rahmen kommender Regulierungen geforderte Produktinformationen über diesen zur Verfügung gestellt werden.

## Verwaltungsschale

Die Verwaltungsschale dient im DPP4.0 dazu, Informationen in einem standardisierten, semantisch eindeutigen und maschinenlesbaren Format zu strukturieren. Sie besteht aus einer Menge an Teilmodellen, die einen spezifischen Umfang an



Informationen enthalten und für verschiedene Anwendungsfälle zugeschnitten werden können. Erfordern neue Anwendungsfälle – oder Richtlinien – zusätzliche Informationen können entsprechende Teilmodelle erarbeitet und der Verwaltungsschale hinzugefügt werden. Die Verknüpfung der Verwaltungsschale zum Produkt erfolgt über den ID-Link.

## PCF-Wert

Wie Informationen mittels DPP4.0 im Wertschöpfungsnetzwerk unternehmensübergreifend zur Verfügung gestellt und genutzt werden können, zeigen wir in einem Showcase anhand der exemplarischen Berechnung der Treibhausgasemissionen (Product Carbon Footprint, PCF), die durch die Produktion eines Schaltschranks entstanden sind. Wenn auch noch nicht regulatorisch gefordert, steigt bereits heute die Nachfrage nach PCF-Informationen zu Produkten stetig. Jedoch ist die Berechnung des PCF-Werts mit einigen Hürden verbunden. Je nach vorangegangener Lieferkette sind beispielsweise PCF-Werte der zugelieferten Produkte kaum zu berechnen, da Informationen zu verwendeten Materialien und Fertigungsprozessen nicht vorliegen.

Existierende Berechnungsstandards basieren daher zumeist auf Datenbanken und Abschätzungen.

Zur Erhöhung der Transparenz können PCF-Werte zugelieferte Produkte bei den jeweiligen Herstellern angefragt werden und anschließend als Primärdaten in die eigenen Berechnungen einfließen. Allerdings führen unterschiedliche Benennungen des PCF-Werts, unterschiedliche Datenformate und unterschiedliche Übertragungswerte dazu, dass selbst bei Vorliegen der entsprechenden Informationen diese zunächst gesammelt, interpretiert und in eigene Systeme überführt werden müssen.

Genau hier setzt DPP4.0 an: zunächst besteht über den auf dem jeweiligen Produkt angebrachten ID-Link ein direkter Weg zu den benötigten PCF-Werten. Darüber hinaus liegen diese in einem standardisierten Teilmodell der verknüpften Verwaltungsschale – und damit maschinenlesbar – vor. Am Beispiel des Schaltschranks bedeutet dies, dass im Montageprozess der ID-Link des jeweils verbauten Produkts eingelesen werden kann, wodurch der PCF-Wert abgerufen wird, und automatisiert dem PCF-Wert des gesamten Aufbaus hinzugefügt wird.

## Fazit

Das Beispiel zeigt, dass Digitalisierung Prozesse unternehmensintern sowie -übergreifend beschleunigen kann und zudem zur Erfüllung der durch neue Regularien geschaf-

tenen Informations- und Dokumentationspflichten beitragen kann. Gelingen kann die Digitalisierung dabei jedoch nur gemeinsam, so dass technische Systeme und die interne digitale Infrastruktur über standardisierte Schnittstellen unternehmensübergreifend in einem Datenraum zusammenarbeiten können. Mit Manufacturing-X haben Wirtschaft, Politik und Forschung eine entsprechende Initiative gestartet, die diesen Datenraum Industrie 4.0 in den kommenden Jahren realisieren soll. Als ZVEI sind wir hier federführend dabei, diesen Datenraum zu gestalten.

## Wer schreibt:

Als Manager Automation im Fachverband Automation des ZVEI befasst sich Dr. Stefan Schork mit den technologischen Entwicklungen zur Digitalisierung des Industrieumfelds und mit den damit verbundenen Auswirkungen auf die Mitglieder des Verbands. Der Verband der Elektro- und Digitalindustrie (ZVEI) vereint mehr als 1.100 innovative Mitgliedsunternehmen aus den Bereichen Components, Consumer, Energie, Industrie, Gebäude, Gesundheit und Mobilität – darunter Konzerne, Mittelstand und kleine Unternehmen. Die Branche wendet rund 20 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung und mehr als sieben Mrd. Euro für Investitionen auf. ◀