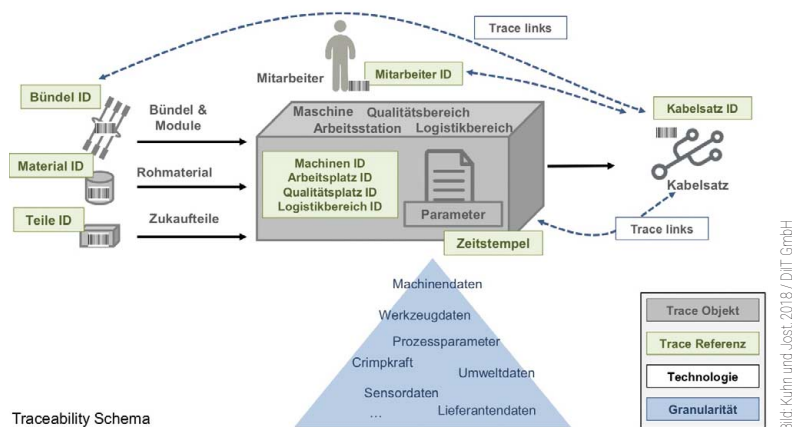


Produkt- und Prozesshistorie von Bordnetzen

Track and Trace in jede Richtung



Elektromobilität und autonomes Fahren stellen hohe Anforderungen an die Bordnetze eines Fahrzeuges. Sie nehmen eine signifikante Rolle als sicherheitskritische Komponente ein und tragen in hohem Maße zum Schutz der Insassen sowie anderer Verkehrsteilnehmer bei. Wenn sie ausfallen, kann das enorme Schäden zur Folge haben. Neben dem Sicherheitsaspekt dürfen wirtschaftliche Gesichtspunkte nicht außer Acht gelassen werden. Rückrufe aufgrund fehlerhafter Komponenten können Herstellern teuer zu stehen kommen. Der Rückruf defekter Takata-Airbags verursachte beispielsweise Schäden in Höhe mehrerer Milliarden US-Dollar. Dass sich die Anzahl der Rückrufe in der Automobilindustrie in den letzten Jahren verdreifacht hat, verdeutlicht die Relevanz dieses Themas.

Bordnetze digital abbilden

Bordnetze lassen sich über ihren gesamten Lebenszyklus mit Hilfe von sogenannten digitalen Zwillingen rückverfolgen. Sie bilden digitale Repräsentanzen der Bordnetze und enthalten konsistente Datensätze, die miteinander verbunden sind. Dabei decken sie sowohl die Produkt- als auch die Prozesshistorie ab. Mit der Produkthistorie lässt sich die Konstruktion

eines Bordnetzes darstellen und somit eine vertikale Rückverfolgbarkeit sicherstellen. Die Prozesshistorie ermöglicht, den Wertschöpfungsprozess nachzuvollziehen und stellt so eine horizontale Rückverfolgbarkeit sicher. Die daraus gewonnenen Informationen können im Zusammenhang mit Predictive Analytics zu einer Verbesserung der Bordnetzqualität führen.

Auf MES-Ebene erstellt

Manufacturing Execution Systems (MES) sind für die Implementierung der Digitalen Zwillinge zuständig und kommunizieren sowohl mit eingebundenen ERP-Systemen, als auch mit Mitarbeitern und Maschinen. Wie dabei der Prozess, der das MES mit Input beliefert, sich gestaltet, schlägt sich in weiten Teilen die Qualität eines digitalen Zwillinges nieder. Er kann allerdings aktuell noch nicht die relevanten Daten für eine umfassende Rückverfolgung bereitstellen.

In verteilten Netzwerken

In der Regel findet die Herstellung von Bordnetzen in verstreuten Netzwerken statt, die sich über internationale Standorte, Produktionsstätten und Unternehmen erstrecken. An den Standorten herr-

Bordnetzhersteller im Automobilbau müssen mit den Anforderungen Schritt halten, die sich aus dem autonomen Fahren und der Elektromobilität ableiten. Digitale Zwillinge helfen dabei, indem sie Bordnetze detailliert abbilden und so eine horizontale sowie vertikale Rückverfolgbarkeit erlauben.

schen dabei teilweise unterschiedliche Vorstellungen bezüglich der Qualität und der Prozesse. Die Produktion kundenspezifischer Kabelbäume (KSK) erfolgt in drei Schritten – oder drei Produktionsbereichen P1, P2, P3 –, bestehend aus Zuschneiden, Vormontage und Endmontage.

Drei Schritte bis Auslieferung

Im ersten Schritt werden Kabel automatisiert von Maschinen zugeschnitten, die gleichzeitig die Ummantelung entfernen und Stecker anbringen. Die daraus resultierenden Stücke werden danach in Bündeln in den Produktionsbereich P2 weitergeleitet, wo sie im zweiten Schritt an halbmanuellen Arbeitsplätzen vormontiert werden. Im dritten Schritt werden die benötigten Teile in die Endmontage gebracht und auf Legebrettern von Hand zusammengesetzt. Zum Schluss werden die fertigen KSK verpackt und an die Fahrzeughersteller geliefert. In den ersten beiden Schritten, sprich beim Zuschneiden und in der Vormontage, werden die Teile meist noch gescannt, Prozesseigenschaften festgehalten und Kabelbündel mit Barcode-IDs versehen. Oft gehen die Informationen jedoch bei der Übergabe in die Endmontage verloren und damit auch eine korrekte Rückverfolgbarkeit.

Extrem hohe Varianz

Hinzu kommt, dass Bordnetzdesigns in der Automobilindustrie aus verschiedenen Gründen häufig geändert werden. So schlagen sich kontinuierliche Modifikationen in Elektronik- und Sensorkomponenten beim Zulieferer in der Form von Anpassungen in den Bordnetzen nieder. Da Endkunden Autos zudem sehr individuell konfigurieren, wächst die Anzahl an Bordnetzvariationen quasi ins Unermessliche. Unter diesen Bedingungen sind Prozesse weder leicht zu standardisieren noch können sie stabil gestaltet werden.

Prozesse ergänzen und anpassen

Die von den digitalen Zwillingen benötigten Informationen müssen also, bevor sie ihnen zur Verfügung gestellt werden, operativ, technisch sowie organisatorisch aufbereitet werden. Auf der operativen Ebene sollten Prozesse beispielsweise um das

Scannen von Produkten oder die Qualitätsdokumentation ergänzt werden. Methoden wie FIFO (First in – First out) oder Poka Yokes können dabei bei der Vereinfachung von Prozessanpassungen Unterstützung leisten. Auf technischer Ebene müssen Geräte, die sich zur Datenerfassung eignen, für die digitalen Zwillinge verfügbar sein. Hier kann es sich um Scanner- oder Update-Installationen sowie neue Maschinenkonfigurationen handeln. Objekte, die rückverfolgt werden sollen – sogenannte Trace-Objekte – müssen außerdem definiert und mit eindeutigen Trace-Referenzen versehen werden. Trace-Objekte umfassen unter anderem Bündel, Teile, Material, Maschinen sowie Arbeitsplätze. Prozessparameter stellen dabei dynamische Trace-Objekte dar und erhalten daher zur Referenzierung einen Zeitstempel. Die Qualität der Digitalen Zwillinge hängt nicht nur von den operativen und technischen Faktoren ab. Eine organisatorische Perspektive trägt ebenso maßgeblich zum Wert bei, da Mängel bei der Pro-

zessausführung inkorrekte und vage Datensätze zur Folge hätten.

Anpassungsfähige MES

Wollen Bordnetzhersteller digitale Zwillinge einsetzen, sollten sie früh damit anfangen, ihre Prozesse anzupassen, da die Umsetzung der nötigen Änderungen in der Produktion Zeit benötigt. Der Übergang wird wahrscheinlich einige Jahre in Anspruch nehmen. Dabei sind flexible MES-Lösungen gefragt, die den Herstellern unter die Arme greifen. Sie sollten in der Lage sein, eine vertikale Rückverfolgbarkeit durch die Aufzeichnung sämtlicher relevanter Zukaufteile und KSK-Komponenten einzurichten. Des Weiteren müssen sie wesentliche horizontale Rückverfolgbarkeitsdaten berücksichtigen können. ■

Der Autor Bernd Jost ist
Geschäftsführer der DiIT GmbH.

www.diit.de