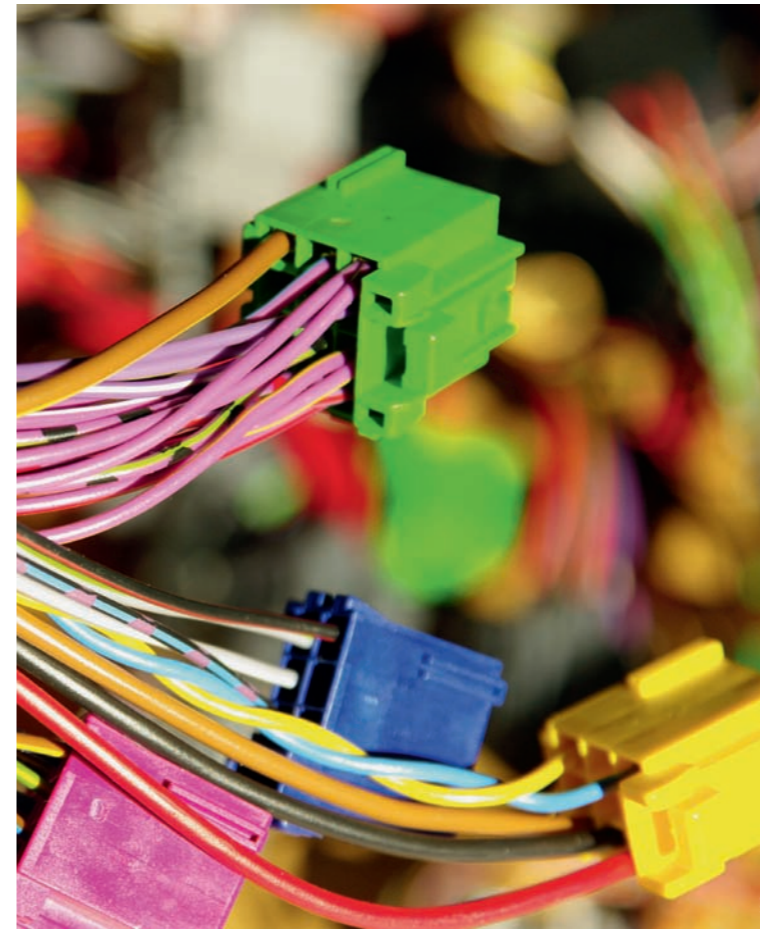


1 Ein loser Stecker in einem Bordnetz kann nicht nur über den Erfolg einzelner Modellreihen, sondern auch über Menschenleben entscheiden.

2 Der fertiggestellte Kabelbaum besteht aus tausenden Komponenten und zu jeder Komponente führt das Kabelsatz-MES eine vollständige Historie.

3 Bordnetze sind das Rückgrat der modernen, zunehmend digitalisierten Fahrzeugtechnik und entscheidend für Effizienz und Sicherheit.



Maßgeschneidert

MES Für sehr spezialisierte Produktionsprozesse werden entsprechend angepasste Manufacturing Execution Systems benötigt. Bei der Herstellung von Kabelbäumen für Bordnetze kann beispielsweise eine Softwarelösung von DiIT die Qualitätssicherung über manuelle und automatisierte Prozessschritte hinweg sicherstellen.

MIT DER fortschreitenden Einbindung der Anlagen in digitale Prozesse und Strukturen sind Manufacturing Execution Systems (MES) zu einem zentralen Bestandteil der industriellen Fertigung geworden. Zwischen den ERP-Systemen und den Steuerungssystemen auf Maschinenebene organisieren sie den Gesamtprozess und sorgen für eine optimale Verteilung von Ressourcen. Herkömmliche MES kommen allerdings an Grenzen, wo Herstellungsprozesse so spezifisch sind, dass sie sich nicht mehr vernünftig in einem allgemeineren – und damit notwendigerweise abstrakteren – Prozessmodell abbilden las-

sen. Viele Unternehmen entwickeln hier selbst ihr individuelles MES, was jedoch einen hohen Aufwand mit sich bringt – nicht nur in der Entwicklung, sondern auch in der Wartung. Außerdem ist das darin einfließende Know-how oft undokumentiert und an bestimmte Mitarbeiter gebunden. Doch mittlerweile gibt es auch für sehr spezielle Anwendungsbereiche maßgeschneiderte MES-Lösungen, die in der Lage sind, die Eigenheit der jeweiligen Prozesse perfekt abzubilden. Dies soll hier am Beispiel der Produktion von Kabelbäumen für Bordnetze in Kraftfahrzeugen dargestellt werden. Auch bei Bordnetzen beginnt der

Herstellungsprozess mit Design und Entwicklung: Der Fahrzeughersteller stellt dem Bordnetzhersteller das Design seines Bordnetzes zur Verfügung; die Ingenieure des Bordnetzherstellers erstellen auf Basis dieser Informationen eine Produktionszeichnung und einen Arbeitsplan nebst entsprechender Stücklisten. Dabei kommt es häufig zu kurzfristigen Änderungen. **Manuell ist fehleranfällig** Diese Tätigkeit erfolgt meist noch weitgehend manuell in relativ großen Teams und ist folglich fehleranfällig, erst recht unter Zeitdruck. Daher kommen neuerdings auch

hier softwaregesteuerte Planungssysteme zum Einsatz. Production-Plan-Generation (PPG) von DiIT ist so eine Lösung. Der Hersteller kann damit direkt aus dem Design eines Bordnetzes regelbasiert einen Produktionsplan generieren. Dieser Produktionsplan ist die Basis für das spezialisierte Kabelsatz-MES, mit dem die drei typischen Produktionsstufen Schneiderei, Vormontage und Endmontage durch eine integrierte Software gesteuert werden. Die Software kann auch die Produktionsunterlagen auf Basis eines konkreten Just-in-Time-Lieferabrufes berechnen. Das passende Bordnetz wird dann für dieses spezielle Fahr-

zeug zum richtigen Zeitpunkt produziert und ausgeliefert. Das Zuschneiden der Kabel in der Cutting Area ist hochautomatisiert. Die Kabel werden maschinell in bestimmter Länge zugeschnitten, mit Abschlüssen versehen und zu Bündeln zusammengefasst. Das MES sorgt hier für die optimale Verteilung der Aufträge auf die verschiedenen Maschinen. Qualität und Rückverfolgbarkeit sind dabei ebenfalls wichtige Anforderungen, denn die Maschinen sind sehr hoch getaktet und die Kabel oft extrem dünn.

Maschine sorgt selbst für Präzision

Natürlich sorgt in erster Linie die Maschine selbst für Präzision, das MES überträgt aber die Steuerungsdaten, beispielsweise die Anforderungen für das Crimpen, auf die angeschlossenen Maschinen. Ausserdem erzwingt es qualitätssichernde Prozessschritte, wie etwa einen Scan durchzuführen. Um die im Rahmen der Qualitätssicherung notwendige Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, vergibt das MES jedem Kabelbündel eine

eindeutige ID und verwaltet durchgängig dessen Historie. Erfolgte das Zuschneiden der Kabel noch weitgehend automatisiert, so ist die weitere Produktion hochgradig manuell. Zunächst werden in der Vormontage die Kabelbündel zu einfachen Kits zusammengesetzt, beispielsweise durch Crimpen, Verschweißen oder Verdrehen. Die Historie der jeweiligen Komponenten wird dabei durch das MES fortgeführt. Beim Produzieren eines Kits wird eine neue ID erzeugt. Alle Komponenten, die in das Kit eingehen, werden gespeichert, sodass die Historie vollständig ist. Auch die Endmontage erfolgt weitgehend manuell. Die Kabelbäume werden auf sogenannten Lege Brettern zusammengefügt, die meist getaktet über viele Arbeitsplätze laufen. Da die Kabelbäume in der Regel kundenspezifisch produziert werden, sind die Arbeitsschritte von Kabelbaum zu Kabelbaum unterschiedlich. Jeder Mitarbeiter muss also in jedem Takt womöglich ganz unterschiedliche Dinge tun. Das ist eine weitere Herausforderung für die

Qualitätssicherung. Auch wenn diese sehr komplexen Prozesse manuell durchgeführt werden, so lassen sie sich dennoch durch MES-Software unterstützen.

Hohes Qualitätsniveau

Das Production-and Logistics-System von DiIT steuert diesen Prozess, indem es den Mitarbeitern auf entsprechend platzierten Bildschirmen die jeweiligen Arbeitsschritte detailliert zeigt. Die Mitarbeiter können durch die Software außerdem veranlasst werden, bestimmte Arbeitsschritte zu quittieren, Prüfschritte durchzuführen oder QS-relevante Daten einzugeben. Das MES sorgt damit auch in diesen manuellen Prozessen für ein hohes Qualitätsniveau.

Der fertiggestellte Kabelbaum besteht aus tausenden Komponenten und zu jeder Komponente führt das Kabelsatz-MES eine vollständige Historie. Es weiß, auf welcher Maschine, durch welchen Mitarbeiter und mit welchen Werkzeugen die Komponenten produziert wurden. So kann sehr leicht festgestellt werden, in welchen Fahrzeugen Kabelbäume mit einem Kabel einer bestimmten Charge verwendet wurden.

Effizient und kontrolliert

Etwaige Reparaturmaßnahmen oder gar Rückrufaktionen können so eng eingrenzt werden. Ein an die speziellen Gegebenheiten angepasstes MES ist für die Produktion

von Kabelbäumen daher unverzichtbar. Es sorgt nicht nur für einen effizienten Produktionsprozess, beispielsweise durch die optimale Auslastung der Anlagen, sondern erlaubt auch eine softwaregesteuerte Qualitätskontrolle, die gerade in der stark digitalisierten Fahrzeugtechnik unbedingt erforderlich ist.

www.diit.de/de