



Mehr Effizienz durch IT-Einsatz

Anlaufmanagement im Karosseriebau entlang der Prozesskette Oberfläche

Abstract:

Wie bei Kleidung gibt es nichts Verführerischeres als ein Auto, das zur Persönlichkeit des Fahrers passt. (Zitat: Designer Giorgio Armani)

Kundenindividualität ist in der Automobilindustrie tägliche Praxis. Sie beginnt bei der Kundenansprache und endet im After Market. Dazwischen steht die Produktion. Hier wird höchste Änderungsflexibilität, Null-Fehler-Qualität und absolute Termintreue erwartet. Dies zu gewährleisten erfordert ein hohes Maß an Information, Wissen und Abstimmung.

Um Zeit- und Kosteneinsparungen in den kritischen Anlaufphasen zu realisieren, sind als Entscheidungsgrundlagen intelligente Datenverknüpfungen aus bestehenden Produktions-Systemen zu prozessorientierten Analysen, Auswertungen und Berichten erforderlich. Damit lassen sich Problemschwerpunkte beim Anlaufmanagement frühzeitig transparent machen, Maßnahmen einleiten und deren Wirksamkeit nachweisen.

Das White Paper stellt vier interessante Fallbeispiele dazu aus der Praxis vor. Dabei werden das Lösungskonzept, das Vorgehen und die erfolgskritischen Faktoren erläutert.

Autor:

Bernhard Klimm
Geschäftsbereichsleiter
SALT Solutions GmbH



Inhalt

Seite

Situation im Anlaufmanagement	3
Typische Hürden auf dem Weg zur Effizienzverbesserung	4
Welchen Beitrag IT-Lösungen nach neuestem Stand leisten können	5
Fallbeispiele	5
A: Nutzung historischer Daten über den kompletten Modellzyklus	6
B: Prozessmanagement im Lackierprozess	7
C: Integration verschiedener Oberflächen-Audits in frühen Phasen vor SOP	8
D: Nutzung grafischer Informationen bei Anlaufprozessen im Lack	9
Zusammenfassung	10
Kontakt und Ansprechpartner	11



Situation im Anlaufmanagement

Der internationale Wettbewerb fordert heute eine breite Modellpolitik mit exklusiver Technik und differenziertem Variantenangebot. Hoher Automationsgrad und eine universelle Plattformstrategie sorgen im Karosseriebau und im Lackierprozess bereits für kurze Durchlaufzeiten, niedrige Bestände und optimale Nutzung der Anlageninvestitionen.

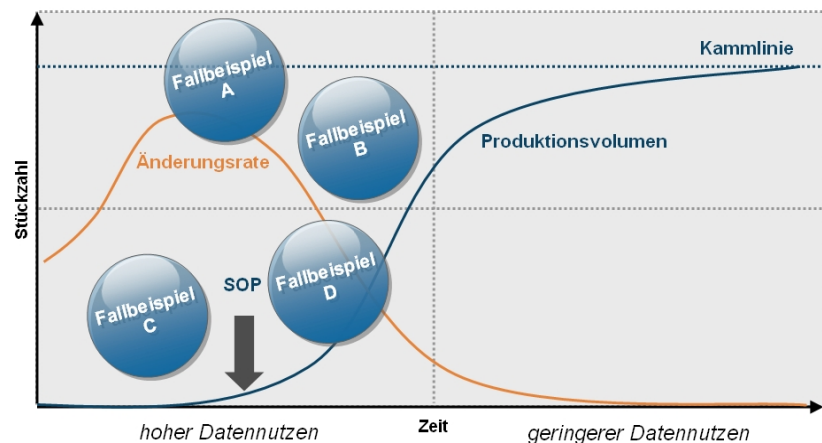
Für die betroffenen Produktionsbereiche bedeutet das aber auch eine permanente Anlaufsituation. Wird eine neue Aufbauvariante in der Montage oft mit den gleichen Prozessen und Betriebsmitteln produziert, sind in Karosseriebau und Lack stets Modifikationen an Teileaufnahmen, Zuführeinrichtungen und Roboterbahnen erforderlich. Dazu kommen neue Fertigungstechnologien oder geänderter Materialmix, wie zum Beispiel:

- Kleben statt Schweißen
- Alu, hochfeste Stähle oder CFK statt verzinktem Stahl
- neue Lacke oder optimierte Lackierverfahren.

Schnellere Modellzyklen bedingen ein früheres Erreichen der Kammlinie. Änderungen an Produkt und Anlagen vor dem SOP und die wechselseitigen Abhängigkeiten der hoch automatisierten Prozesse sind weitere Herausforderungen für das Anlaufmanagement. Die entsprechend der Meilensteinplanung durchgeführten Audits zeigen die Schwachstellen zwar auf, bieten aber selten Ansätze zur Bereinigung der festgestellten Fehler. Zusätzliche Analysen, Tests und Versuchsauswertungen in der Prototypenphase sind so erforderlich und erhöhen damit die Mitarbeiterbelastung weiter.

Die Folge ist, dass unerkannte Fehler oftmals auch in die Serie verschleppt werden. Laut Kraffahrtbundesamt (KBA) betrafen 10% aller 2005 durchgeführten Rückrufaktionen die Karosserie - doppelt so viele wie die stets als kritisch eingestufte Fahrzeugelektrik.

In dieser Situation wird naturgemäß wenig Augenmerk auf die automatisierte Verknüpfung vorhandener Daten gelegt und diese auf spätere Phasen im Fahrzeugzyklus verschoben. Damit werden aber wertvolle Potenziale aufgegeben, da der Nutzwert der Daten bei eingeschwungenen Produktionsprozessen deutlich geringer ist.





Typische Hürden auf dem Weg zur Effizienzverbesserung

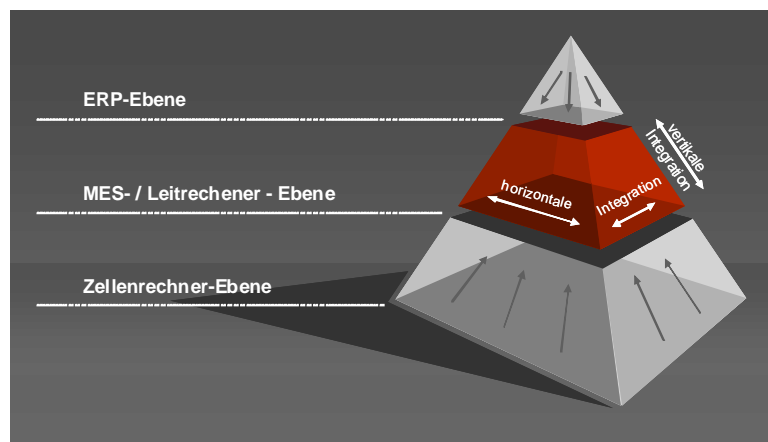
Ein wesentlicher Grund für die geringe Nutzung des verfügbaren Datenmaterials ist die unzureichende Integration der fertigungsnahen Systeme mit den dispositiven IT-Systemen entlang des Prozesses. In diesem Zusammenhang sind unter dem Begriff „fertigungsnahen Systeme“ auch die zahlreichen Insellösungen zu verstehen, die von Mitarbeitern auf lokalen Rechnern in Form von Tabellenkalkulationen, Textberichten oder Kleindatenbanken geschaffen werden.

Um ein globales und aussagekräftiges Abbild der gesamten Fertigung eines Werkes – insbesondere unter Berücksichtigung der Anlaufsituationen - in Echtzeit bereitstellen zu können, ist sowohl horizontal entlang des Auftragsfortschritts als auch vertikal bis auf Steuerungsebene eine durchgängige Integration der IT-Systeme erforderlich.

Die Herausforderung besteht im intelligenten Schließen der Lücke zwischen horizontal orientierten ERP-Systemen und vertikal hoch integrierten Leit- und Zellenrechnersystemen unter Einbeziehung der „Insellösungen“.

Die Hürden liegen dabei weniger in der Technik, sondern nennenswert im Tyloring der Betriebsorganisation: Während für die ERP-Ebene typischerweise die IT-Abteilungen verantwortlich sind, ist für die Leitrechner- und Steuerungsebene häufig der Anlagenbetreiber und Prozesseigner verantwortlich. Den in der Anlaufphase unter starkem Termindruck stehenden Mitarbeitern in Entwicklung, Planung, Qualitätssicherung und Produktion bleibt in dieser Situation nur der Ausweg über selbstentwickelte lokale IT-Unterstützung.

Die so entstehenden Informationslücken zwischen der horizontalen und vertikalen Integration lassen viele Fragen unbeantwortet und führen mangels umfassenden Datenmaterials oftmals zu aufwendigen und langen Recherchen und zu Verzögerungen in produktionsrelevanten Entscheidungen.





Welchen Beitrag IT-Lösungen nach neuestem Stand leisten können

Praktisch Stand der Technik eine Integration bis auf Steuerungsebene auf Basis von Java-Standards. Eine direkte Anbindung der SPS (S7)-Steuerungen sowie der ERP-Systeme an eine zentrale Datenplattform, die wiederum intelligente Auswertungen und Sichten entlang des Prozesses zulässt ist heute umsetzbar, ohne aufwendige Pionierarbeit anhand der Konvertierung von Bits und Bytes leisten zu müssen.

Auch die Datenbanksysteme sind den enormen Datenfluten aus dem Prozess inzwischen gewachsen, so dass auch Langzeitbetrachtungen über den Prozess möglich werden. Somit sind auch für das Anlaufmanagement Vergleichsdaten zu ähnlichen Fahrzeugmodellen oder Teilen stets verfügbar.

Einen weiteren Beitrag leisten aktuelle Java-Standards bei der Nutzung von Daten aus dem Produktentstehungsprozess (PEP). Durch einfache Abläufe können heute dort anfallende Informationen zu Fahrzeugen und Teilen für das Produktionssystem genutzt werden. Beispiele dafür sind die Nutzung von Daten aus dem Reverse Engineering oder von Datenkontrollmodellen die bereits lange vor SOP zur Verfügung stehen.

Frühzeitig stabile Prozesse – eine der Forderungen moderner Produktionssysteme – werden so durch hoch in den Prozess integrierte IT-Systeme als Bestandteil moderner Produktionssysteme flankiert.

Fallbeispiele

Die nachstehend beschriebenen Fallbeispiele entstammen Lösungen die für Fahrzeug-Produktionen bei OEMs entwickelt wurden. Dabei steht die Einbeziehung vorhandener Datenbestände im Vordergrund. Die Anwenderkreise umfassen Mitarbeiter von Produktions-, Planungs- und Qualitätssicherungsabteilungen aller Hierarchieebenen bis hin zur Werk- und Unternehmensleitung. Je nach Projekt werden die Lösungen von zwischen 20 und 4000 Anwendern, teilweise auch in mehreren Werken, regelmäßig genutzt.

Als Realisierungstechnologien kommen durchgängig Java bzw. J2EE zum Einsatz.

Für die Lösungen werden die industrieüblichen Unterstützungsleistungen wie z.B. Pflege von Sprachvarianten, Anwenderbetreuung, Roll-out Support, Weiterentwicklung und Migration erbracht.



Fallbeispiel A: Nutzung historischer Daten aus dem kompletten Modellzyklus

Ausgangssituation

Zukünftige Modellläufe werden – so die Situation bei einem Automobilhersteller – unter noch engerem Termin- und Kostendruck stattfinden um die Marktposition im internationalen Wettbewerb zu sichern. Dabei hilft den Mitarbeitern Wissen über den kompletten Modellzyklus von Vorgängerfahrzeugen, Vergleiche mit ähnlichen Modellen und die Erfahrungen anderer Produktionsstandorte. Heterogene Systemwelten, mangelnde Durchgängigkeit im Informationsfluss und hoher personeller Aufwand für die Beschaffung der Daten für Planungen und Prognosen belasten Mitarbeiter in kritischen Projektphasen zusätzlich. Mangelnde Transparenz und Belastbarkeit der Ausgangsdaten verhindern zeitnahe und richtige Entscheidungen.

Zielsetzung

Ein in weiten Bereichen konfigurierbares und echtzeitfähiges Auswertesystem soll sämtliche Daten, die während der Produktion der Fahrzeug sowohl in den auftragsführenden (ERP-) Systemen, als in den BDE- Fertigungssteuerungs- und den Qualitätssicherungssystemen erzeugt werden langfristig aufnehmen. Fahrzeug- und prozessbezogene Sichten auf den Datenbestand über komplette Modelllebenszyklen sollen breiten Anwenderkreisen in Planung, Produktion und Qualitätssicherung bis zur Werks- und Geschäftsleitung zur Verfügung gestellt werden.

Lösung

Die Montagewerke wurden mit einem zentralen Produktions-Datawarehouse ausgestattet. An diese Datenbasis wurden auf Basis einer Integrationsplattform in J2EE-Architektur sämtliche relevanten Systeme der ERP-, CAQ-, Fertigungsleit- und Steuerungsebene angebunden. Ebenfalls in J2EE-Architektur wurde auf diesen Datenbestand ein mehrsprachfähiges und personalisiertes Hochleistungs-Auswertesystem aufgesetzt. Aus jeder Auswertung heraus sind mittels Drill-Down weiterführende Analysen möglich. Dem Benutzer reicht der Standard-Browser seines Arbeitsplatzes vollständig für die Nutzung des Systems aus.

Vorgehen und Erfolgskritische Faktoren

Erfolgskritischer Faktor des Systems ist dessen Akzeptanz im Fachbereich. Diese wurde insbesondere durch eine hohe Datenqualität, die exakte fachliche Abbildung des Prozesses sowie die schnelle Verfügbarkeit von Auswertungen erreicht. Eine besondere Herausforderung stellte die Bewältigung des Konflikts zwischen Zugriffen auf historische Datenbestände und die Auswertung aktueller Daten dar. Dieser wurde durch den Verzicht auf klassische Datawarehouse- und OLAP-Ansätze sowie ein hoch optimiertes Datenmodell gelöst. Eine inkrementelle Veränderung von Datenbeständen und Kennzahlen anstelle Batch-orientierter Neuberechnung war die Voraussetzung für eine weitgehende Entkopplung von Datenmenge und Rechenaufwand.



Fallbeispiel B: Prozessmanagement im Lackierprozess

Ausgangssituation

Insbesondere der Lackierprozess stellt in der Automobilfertigung einen sensiblen und kostenintensiven Prozessschritt dar. Nacharbeiten sollen möglichst vermieden werden, Abweichungen frühzeitig erkannt werden und Ursachen schnell identifiziert sein. Die Lackqualität, Farbe und Struktur beeinflusst am Ende maßgeblich das Kundenerlebnis. Durch heterogene Systemwelten und auf einzelne Prozessschritte beschränkte Leitstände ist dies nicht mehr leistbar.

Zielsetzung

Ein den kompletten Lackierprozess vom KTL bis zur weißen Platte abdeckendes Cockpit soll den Prozess über sämtliche Steuerungssysteme hinweg in Echtzeit verfolgen und darstellen. Online sollen die für die Qualität und Quantität relevanten Kennzahlen wie Stückzahl, Geradeauslauf-Quote, Wirkungsgrad und Farbblockgüte dargestellt werden. Nach Verursachern aufgeschlüsselte Fehlerstatistiken sollen den Anwender zielgerichtet und zügig zur Einleitung von Gegenmaßnahmen führen. Darüber hinaus soll eine einheitliche Fehlervercodung werkweit umgesetzt werden.

Lösung

Ein Lackprozess-Cockpit, das in Form einer Ablaufliste für jeden Prozessabschnitt wählbar die Karosseriereihenfolge anzeigt sowie die wichtigsten Prozessparameter und Auftragsinformationen anbietet ist die Grundlage für die Prozessüberwachung. Hiervon ausgehend können weitere Analysen und Sichten hinsichtlich Qualität, Kennzahlen, Prozess und Produkt gewählt werden und individuell die für den Bediener relevanten Informationen zusammengestellt werden. Dabei stehen nicht nur die Daten der aktuellen Schicht sondern Auswertungen über den kompletten Lebenszyklus der Baureihen zur Verfügung.

Vorgehen und Erfolgskritische Faktoren

Erhebliche Herausforderung war neben der Visualisierung des Prozesses in Echtzeit die korrekte Wiedergabe des Prozesses anhand der entlang des Fortschritts verfügbaren Daten. Dort, wo Daten nicht verfügbar waren, musste der Ablauf rechnerisch nachgestellt werden, um ein schlüssiges Abbild zu erhalten. Insbesondere die Ausnahmesituationen und Nacharbeitsvarianten erforderten dabei hohe analytische Aufmerksamkeit, um ein korrektes Datenabbild des Prozesses zu schaffen.



Fallbeispiel C: Integration verschiedener Oberflächen-Audits in frühen Phasen vor SOP

Ausgangssituation

Im Rahmen des Anlaufmanagements vor SOP handeln die Mitarbeiter verschiedener Abteilungen innerhalb der Prozesskette Rohbau/Lack nach einem einheitlichen Meilensteinplan. Befundungen und Berichte die im Rahmen der verschiedenen Produktbeurteilungen und Audits erstellt werden sind jedoch einzelne unabhängige Dokumente. Die Zuordnung der verschiedenen Fehlerphänomene zu Ursachen und die eindeutige Verknüpfung mit bereits getroffenen Abstellmaßnahmen sind damit nur mit hohem manuellem Aufwand möglich.

Zielsetzung

Während der Produktanläufe sollen die eingesetzten Mitarbeiter den Fokus auf Verbesserungen der Prozesskette legen. Daher sollen Doppelarbeiten vermieden und die Aufwände für Berichtserstellung und Sachverhaltsklärung reduziert werden. Weiterhin sollen die an den Audit-Prozessen beteiligten Mitarbeiter stets den aktuellen Stand der Fehlerphänomene erkennen können um so redundante Erfassungen zu vermeiden und klare Statusbeurteilungen vornehmen zu können. Prognosemöglichkeiten unter Einbeziehung ähnlicher bereits produzierter Teile sollen die Planungssicherheit erhöhen.

Lösung

Ein einfach zu bedienendes System für die eindeutige Erfassung von Fehlerphänomenen aus Oberflächen-Audits stellt die Informationen in einen zentralen Datenbestand ein. Dabei erfolgt auch die Zuordnung zu Verursachern, Maßnahmen und Verantwortlichen. Für Analysen stehen verschiedene Sichten auf Einzelteile, ZSBs und komplette Fahrzeuge zur Verfügung. Da für jedes Modell eine Übersicht der Anlaufhistorie dargestellt wird, sind Erfahrungswerte stets verfügbar um Prognosen und Zielwerte für den Anlaufprozess neuer Fahrzeuge zu definieren und zur Fortschrittskontrolle abzuspeichern. Frei definierbare Berichtslayouts ermöglichen die einfache Generierung von Standard-Berichten die einheitlich für den Anlauf aller Fahrzeuge verwendet werden.

Vorgehen und Erfolgskritische Faktoren

Um den Informationsbedarf aller beteiligten Abteilungen zu decken musste ein relativ komplexes Grundmodell entwickelt werden das auch die 3-dimensionalen Aspekte bei der Durchführung von Oberflächen-Audits berücksichtigt. Trotzdem musste eine sehr einfach und schnell zu bedienende Benutzeroberfläche geschaffen werden die die direkte Eingabe durch den Prüfer am Fahrzeug z.B. über einen Tablett-PC ermöglicht. Weiterhin verdient die konsequente Vereinheitlichung von Fehlermerkmalen, Maßnahmenhandhabung und Statusdefinitionen besonderes Augenmerk um so einen schlanken aber effektiven Audit-Prozess in der Anlaufphase zu erreichen.



Fallbeispiel D: Nutzung grafischer Informationen bei Anlaufprozessen im Lack

Ausgangssituation

Im Rahmen der Einführung neuer Lackierverfahren ist neben der getätigten Investition die primäre Herausforderung, möglichst schnell die Kammlinie zu erreichen und einen nachhaltig stabilen Prozess zu implementieren. Mittels Informationen aus unterschiedlichsten Steuerungssystemen für klimatische Kabinenbedingungen, Robotersteuerungen, Trocknern und Fördertechnik wird mit hohem Aufwand versucht, Trends und insbesondere Zusammenhänge zu erkennen. Listen werden per Excel-Sheets ausgetauscht, Analysen finden manuell statt und oftmals sprechen Experten vermeintlich über unterschiedliche Problembereiche, die bei grafischer Betrachtung auf ein und dieselbe Problemzone (z.B. Läufer) zurückzuführen sind.

Zielsetzung

Ziel ist es korrelierend zu der gemessenen Lackqualität wie Schichtdicke, Struktur und Farbe die Idealwerte der Prozessparameter für die gesamte Prozesskette Lack zu ermitteln. So sollen die auf das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Aufbringung der Schichten einwirkenden Umgebungs- und Prozessparameter aufgezeichnet, in Relation zu den Qualitätsdaten gesetzt und langfristig archiviert werden. Per Knopfdruck sollen Korrelationen und Trends zwischen erzielter Qualität und Prozess hergestellt werden können.

Lösung

Insbesondere im Bereich Lack und Oberfläche sind listenorientierte Aussagen aufgrund der Menge von Daten wenig zielführend. Von vornherein wurde daher eine grafische Auswertung in den Vordergrund gestellt, die auf Basis einer 3D-Fahrzeugvisualisierung und einer grafischen Markierung von Problemzonen die Grundlage für ein gemeinsames Problemverständnis gelegt hat. Diese Visualisierung wurde ergänzt durch Korrelations- und Trendanalysen, in der beispielsweise die Schichtdicke eines Messpunktes am Fahrzeug in Relation zur Zerstäuberlaufzeit beim Aufbringen des Basislacks für dieses Fahrzeug gesetzt wurde. Geeignete Alarmierungsfunktionen, die die Idealstellung der Prozessparameter sowie den Qualitätskorridor der Schichtdicke überwachen, befreien den Bediener vor der Notwendigkeit, permanent den Monitor im Blickfeld zu haben.

Vorgehen und Erfolgskritische Faktoren

Die Anbindung der Sensorik der gesamten Prozesskette Lack an ein zentrales Prozess-Datawarehouse ist die Basis der Anwendung. Erfolgskritischer Faktor war es dabei, den zeitlichen Versatz der unterschiedlichen Prozessabschnitte wie KTL, Füller, Decklack und Trockner bezüglich einer Karosserie korrekt abzubilden. Hierfür wurden die Prozessparameter bereits bei der Vereinnahmung in Korrelation zu der Karosserie gesetzt, die sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung im betreffenden Abschnitt der Lackierstrasse befand. Da nur an wenigen Synchronisationspunkten die exakte Position der Karosserie erfasst wurde, musste anhand der Daten aus der Fördertechnik (Bandgeschwindigkeit, Stillstände) die Position jeder Karosserie errechnet werden. Darüber hinaus war die Grundlage für die 3D-Visualisierung das aus dem Engineering extrahierte VRML-Modell der Karosserie. So konnten die gewonnenen Messinformationen in beliebigen Ansichten auf das 3D-Modell des Fahrzeuges projiziert werden.



Zusammenfassung

Durch frühzeitige Auswertung automatisch oder manuell erfasster Prozessdaten und deren Verknüpfung mit Daten der ERP- und Logistiksysteme erkennen Mitarbeiter in Planung, Produktion, Instandhaltung und QS die Ursache-/Wirkungszusammenhänge schneller und können so Maßnahmen zum Erreichen der Termin und Volumenziele einleiten. Informations- und Erfahrungsaustausch über alle Bereiche innerhalb der Prozesskette hinweg erspart unnötige Doppelaktionen oder verschiedene Lösungen für das gleiche Problem. So wird ein robuster Gesamtprozess früher erreicht. Eine abgestimmte Kennzahlenermittlung über verschiedene Karosseriebau-/Lackierlinien und Werke unterstützt ein standardisiertes Produktionssystem als wichtigen Schlüsselfaktor im internationalen Wettbewerb.



...und so erreichen Sie uns:



Unternehmensbereich Automobil
Argelsrieder Feld 1A
D-82234 Oberpfaffenhofen

Telefon: +49. 8153. 901 73. 0
Telefax: +49. 8153. 901 73. 20

automobil@salt-solutions.de
www.salt-solutions.de

Ansprechpartner
Bernhard Klimm
Geschäftsbereichsleiter

bernhard.klimm@salt-solutions.de



Unternehmensbereich Logistik
Würzburg



Unternehmensbereich Handel
Düsseldorf und Dresden