

InTrack, InTouch

## Steuerung von Prüf- und Fertigungsprozessen für Kabelsätze und Integration mit dem SAP JIT-System

## LEONI Bordnetz-Systeme



Die LEONI Bordnetz-Systeme GmbH & Co. KG gehört zu den weltweit führenden Herstellern von Kabelsätzen für die Automobilindustrie. 2003 hat LEONI in Bistritza ein neues Werk zur Herstellung von kundenspezifischen Kabelsätzen (KSK) für die neue A- und B-Klasse von DaimlerChrysler gebaut. Hier werden täglich bis zu 1.500 Kabelsätze in drei Schichten gefertigt. In den Prozessen der Prüftechnik werden die Daten durch eine integrierte MES-Lösung koordiniert und mit dem SAP JIT-System bei LEONI in Nürnberg verbunden. Alle individuellen Informationen, von den Stammdaten bis zu den Modulstücklisten, stehen online zur Verfügung.

### Anforderungen

Bei der Fertigung von kundenspezifischen Kabelsätzen (KSK) liegt die Herausforderung darin, dass kein KSK wie der andere ist. Abhängig von der elektrischen Ausrüstung des individuellen Fahrzeugs variiert der Aufbau eines KSK oft in seiner gesamten Zusammensetzung. Die Anforderungen an die produktionsnahe IT sind entsprechend hoch, so dass sich folgende Anforderungen an ein führendes MES-System stellen:

- Die in der Automobilindustrie übliche, hohe Flexibilität sowie kurze Reaktionszeiten werden vorausgesetzt und erwartet.
- Änderungen an der Fahrzeugausstattung und somit Änderungen am KSK müssen bis wenige Tage vor Fahrzeugauslieferung möglich sein.
- Für die Prozesse wie Relais- und Sicherungsbestückung sowie das elektrische Prüfen der KSK muss ein modulgenauer Aufbau- bzw. Prüfplan zur Verfügung gestellt werden.
- Der Prüfablauf muss archiviert und dokumentiert werden, um einen lückenlosen Herstellungsprozess belegen zu können.

- Verschiedenste Schnittstellen zu unterschiedlichen Subsystemen und zum SAP JIT-System müssen bedient werden können.

- Technische Änderungen müssen kurzfristig umgesetzt werden und für alle Systeme verfügbar sein.

- Zugriffsmöglichkeit und Administrierbarkeit über das Firmennetzwerk.

- Einfache Bedienerführung mit direkter Sprachumschaltung ist erforderlich.

- Das System muss ausfallsicher und robust sein.

- Die Lösung muss auf Standard-Software-Komponenten basieren.

- Das Projekt muss innerhalb sehr kurzer Zeit realisierbar sein.

- Kurzfristiger Support, sowohl für Hardware als auch Software, muss gewährleistet sein.

### Produktionsablauf

Im Rahmen der "Just-In-Time"-Fahrzeugmontage bei DaimlerChrysler werden 10 Tage vor der Fertigstellung eines neuen Fahrzeugs die Fahrzeugdaten an LEONI übergeben. Hier beginnt

Verfasser:  
Dipl.-Ing. Michael Morosoff,  
Wonderware GmbH

invensys®  
**Wonderware**®

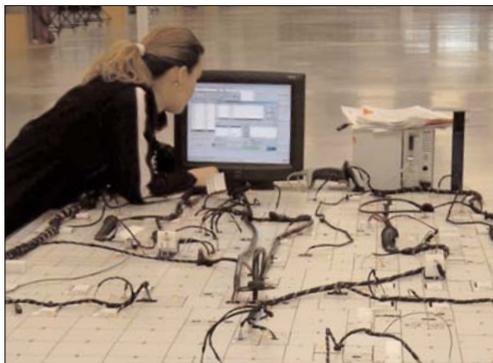
Powering intelligent plant decisions in real time.

jetzt ein Wettlauf gegen die Zeit, denn innerhalb weniger Tage muss der KSK bei LEONI vollständig gefertigt, geprüft und rechtzeitig vom Fertigungsstandort in Rumänien zum Montagewerk der A- und B-Klasse in Rastatt transportiert werden. Mit etwa 24 Stunden Vorlauf bekommt der LEONI Produktions-Server (LEPS) die spezifischen Daten für jeden einzelnen KSK per Funktionsaufruf von SAP übertragen.

Zunächst wird jeder einzelne KSK entsprechend des Fahrzeugtyps und der Fahrzeugausstattung manuell zusammengestellt, bevor er die so genannten Sonderprozesse zu durchlaufen hat.

Am Anfang dieser Prozesse steht das elektrische Prüfen. Auf mehreren Prüftischen werden alle elektrischen Verbindungen eines KSK geprüft, wobei für jeden KSK ein individuelles Prüfprogramm zur Verfügung steht, das auf der Basis der Daten des Produktionsserver erstellt wird und den KSK Modul für Modul überprüft. Nur ein vollständig geprüfter und fehlerfreier KSK wird vom LEPS für den nächsten Bearbeitungsschritt freigegeben.

An das elektrische Prüfen schließt sich das Verschrauben an. Bei diesem Vorgang werden verschiedene Schrauben an der Sicherungsbox montiert. Die Anzugsmomente für jede Schraube werden dem LEPS mit dem Verschraubstatus übergeben.



An den Prüftischen wird sichergestellt, dass nur fehlerfreie Kabelsätze weiterbearbeitet werden

Danach werden die Dichtungstüllen um den Kabelstrang geschäumt. Für die richtige Schäummenge benötigt die Steuerung der Schäumanlage die Übergabe von Schäumprogrammen, die der LEPS aus den KSK-Modulinformationen ermittelt hat. Der LEPS kommuniziert dabei mit der Schäumanlage über OPC. Wenn der Schäumprozess abgeschlossen ist, werden die Prozessdaten wie Schusszeit und Schäummenge an den LEPS zur Archivierung zurückgegeben.

Nach dem Schäumen muss der Kunststoff der Tüllen noch aushärten. Der LEPS überwacht die Zeit und gibt den KSK erst dann zur manuellen Relais- und Sicherungsbestückung frei.

Dieser abschließende Bearbeitungsschritt wird durch Scannen der an jedem Kabelsatz angebrachten KSK-Nummer ausgelöst, worauf der LEPS die entsprechende Vorgabedatei gene-

riert und darin alle Daten, wie Sicherungswerte und Bestückungspositionen, übergibt. Die vollständige und richtige Bestückung der am KSK montierten Sicherungsbox wird über ein Bildverarbeitungssystem überprüft, das ebenfalls vom LEPS mit den dafür notwendigen Daten versorgt wird. Nur ein KSK, der in allen Positionen der Sicherungs- und Relaisbox richtig bestückt ist, wird aufgrund der Kamerainformationen vom LEPS für den Versand freigegeben.

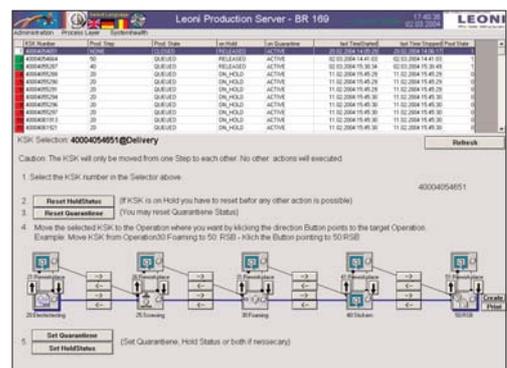
## Lösungskonzept

Die im Bereich der Sonderprozesse eingesetzte Lösung basiert auf den Komponenten InTrack mit InTouch als grafischem Frontend aus der FactorySuite von Wonderware. Durch die Umsetzung der Anforderungen mit Standard-Software-Modulen konnte das Projekt zügig unter Einbeziehung der Firmen Wonderware und MAR realisiert und in Betrieb genommen werden.

Als Hardware-Plattform für den LEONI-Produktions-Server (LEPS) wird ein ft3300 Server der Firma Stratus eingesetzt, da dieses Konzept eines fehlertoleranten Systems bei einer vergleichsweise geringen Investition eine Verfügbarkeit von über 99.999 % bietet. Wonderware empfiehlt diese fehlertoleranten Server immer dort, wo Sicherheit und Verfügbarkeit eine wichtige Rolle spielen.

Softwareseitig setzt die LEPS-Lösung auf dem SQL-Server von Microsoft auf und nutzt das Tracking-Werkzeug InTrack mit InTouch als grafisches Frontend. Der LEPS steht dabei in direkter Kommunikation mit allen beteiligten Subsystemen und dem SAP JIT-System in der LEONI-Zentrale in Nürnberg und bildet so das verbindende System zwischen dem Prozess und der JIT-Ebene.

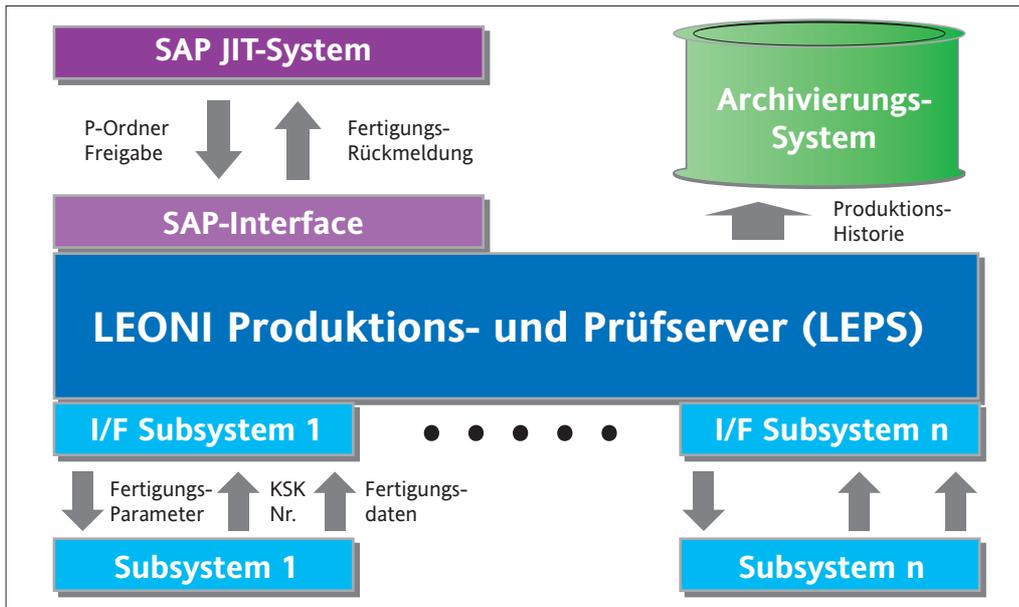
Die in Zusammenarbeit von LEONI und Wonderware entwickelte Schnittstelle stellt hierfür die notwendigen SAP-BAPIs als Methodenaufruf zur Verfügung und trägt die vom SAP übertragenen Daten in Schnittstellentabellen des SQL-Servers ein. Die übertragenen Daten werden vom LEPS mit den vorhandenen Stammdaten verglichen. Bei Inkonsistenz werden die Systemadministratoren über E-Mail informiert und der entsprechende KSK wird gesperrt. Die



Bedienoberfläche „Leoni Production Server“

*"Das Projekt stand unter hohem Zeitdruck und nur durch die hervorragende Zusammenarbeit der Firmen LEONI Bordnetz-Systeme, MAR und Wonderware sowie die Umsetzung auf Basis der FactorySuite konnte der LEONI Produktions-server zügig realisiert werden."*

Alfons Belz, Projektleiter  
LEONI Bordnetz-Systeme



Datenfluss über den LEONI Produktions- und Prüfserver

Stammdaten selbst werden von der Arbeitsvorbereitung zur Verfügung gestellt und in den Stammdatenteil der LEPS-Datenbank importiert.

So wird sichergestellt, dass die für die Prozesse notwendigen Daten korrekt und vollständig sind. Ein gesperrter KSK wird vom LEPS erst wieder freigegeben, wenn die fehlenden oder inkonsistenten Daten geprüft, ergänzt oder berichtigt wurden. Erst dann werden aus diesen Daten modulbezogene Informationen für die Subsysteme aufbereitet und übergeben, wobei der Datentransfer zu den Subsystemen über ausgeklügelte Filetransfer-Mechanismen abgewickelt wird. Die Vorgabedaten werden pro KSK für die verschiedenen Systeme, wie das elektrische Prüfen oder die Relais- und Sicherungsbestückung, generiert.

Auf dem umgekehrten Weg übermitteln die Subsysteme nach jedem Bearbeitungsschritt neben der jeweiligen KSK-Identifizierungsnummer, die über Barcode-Scanner eingelesen wird, auch qualitätsrelevante Daten zur Archivierung an den LEPS.

Das InTrack-Prozessmodell sorgt automatisch für die richtige Zuordnung von Daten, Position und KSK. Darüber hinaus kann ein KSK nur dort

bearbeitet werden, wo er nach dem Produktionsmodell gerade zur Bearbeitung steht. Damit ist gewährleistet, dass vom KSK jeder einzelne Arbeitsschritt vollständig durchlaufen wurde, bevor er durch einen letzten Scanvorgang zur Auslieferung freigegeben wird. Zwischendurch sind laufende Statusabfragen bzw. Rückmeldungen an SAP notwendig.

### Prozessmodell

Das InTrack-Prozessmodell setzt sich zusammen aus den fünf Hauptoperationen

- Elektrisches Prüfen
- Verschrauben
- Schäumen
- Sticker
- RSB (Relais und Sicherungsbestückung)

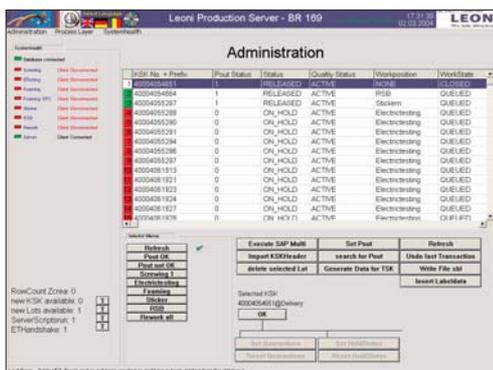
sowie einem Nacharbeitsplatz für jede Operation.

### Realisierung

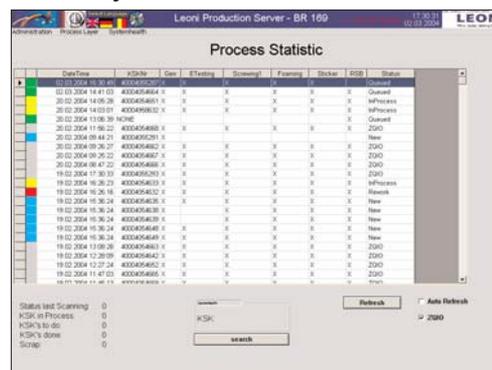
Einen wesentlichen Aspekt bei der Realisierung des Projekts erläutert Projektleiter Alfons Belz: "Das Projekt stand unter hohem Zeitdruck und nur durch die hervorragende Zusammenarbeit der Firmen LEONI Bordnetz-Systeme, Wonderware und MAR sowie die Umsetzung auf Basis der FactorySuite konnte der LEONI Produktions-

„Aufgrund der Projektrealisierung mit den Softwarekomponenten von Wonderware verfügen wir heute über eine äußerst praktikable Lösung. Durch die Standardisierung der LEPS ergeben sich Kostenvorteile in den Bereichen Training, Wartung und Weiterentwicklung.“

Dr. Gerd Bachbauer, CIO LEONI AG



Bedienoberfläche „Administration“



Bedienoberfläche „Process Statistic“

server (LEPS) zügig realisiert werden. Nach Vorliegen des Pflichtenhefts wurden in kurzer Zeit die wesentlichen Bestandteile der Lösung entwickelt und konfiguriert und danach die Abstimmung der Schnittstellen mit den verschiedenen Subsystemherstellern durchgeführt."

Die Lösung wurde so konzipiert, dass eine einfache und schnelle Adaptierbarkeit für weitere Projekte gegeben ist. Sehr viel Wert wurde von den LEONI-Projektverantwortlichen auf die Verwendung von Standardlösungen gelegt. Es sollten keine Eigenentwicklungen, sondern nur kundenspezifische Anpassungen durchgeführt werden.

Die Wonderware-Lösung erfüllt diese Anordnungen und LEONI hat sich bereits in einem weiteren Projekt für diese Lösung entschieden hat. So wird die Fertigung der KSKs für den neuen 3-er BMW bei LEONI in Ilava (Slowakei) ebenfalls von einem LEPS auf Basis der Wonderware FactorySuite gesteuert. Das Konzept, die Schnittstellen und viele Teilapplikationen sowie die Bedienermasken wurden weitgehend von der Lösung aus Bistrita übernommen.

Aufgrund der gewählten Schnittstellen zu den Subsystemen und zu SAP sowie der einheitlichen Applikation auf allen Systemen konnten alle Programmteile schon während der Entstehung in umfangreichen Tests geprüft werden. Dies wirkte sich äußerst positiv bei der Inbetriebnahme aus und unterstützte den Produktionsanlauf maßgeblich. Hinzu kommt, dass sich dadurch auch der Wartungsaufwand erheblich reduzieren lässt.

## Hardware und Software

Neben dem ft3300 Server der Firma Stratus wurden ausschließlich Standard-Rechner der Marke Dell verwendet. Als Betriebssystem wird auf dem Stratus-Server Windows 2000 verwendet, während die Clients unter Windows XP laufen. Auf dem Server wird der SQL-Server 2000 sowie InTouch 8.0 und InTrack 7.11 von Wonderware verwendet, und auf den Clients sind die Komponenten InTouch 8.0 und InTrack im Einsatz.

Dieses Dokument entstand in Zusammenarbeit mit:

### LEONI Bordnetz-Systeme GmbH & Co. KG

Flugplatzstr. 74  
D-97318 Kitzingen  
Tel.: +49 9321/304-0  
Fax: +49 9321/304-241  
E-Mail: [info@leoni.com](mailto:info@leoni.com)  
Internet: <http://www.leoni.com>

## Kundennutzen

Der Kundennutzen lässt sich aus den zum Teil sehr engen Voraussetzungen und Anforderungen ableiten.

### ■ Minimierung der Projektkosten

Durch die sehr kurze Projektvorlaufzeit (von der Anfrage bis zum Produktionsbeginn standen nur sechs Monate zur Verfügung) konnte nur eine Lösung in Frage kommen, die schnell und ohne aufwändige Programmierung zu erstellen war.

### ■ Minimierung der Projektfolgekosten

Durch die ausschließliche Verwendung von Standard-Software-Komponenten während der Entwicklung sind geringe Folgekosten für Wartung und Erweiterungen zu erwarten.

### ■ Standardisierung und Wiederverwendbarkeit

Die entstandene Lösung hat bei der Implementierung in Ilava (Slowakei) bewiesen, dass die Entwicklungskosten bei Folgeprojekten erheblich gesenkt werden können. Außerdem ergeben sich für LEONI Kostenvorteile dadurch, dass nur einmal das Know-how über die Lösung aufgebaut und gepflegt werden muss. Ein einheitliches Look and Feel sichert zudem die Akzeptanz bei den Bedienern und Administratoren.

### ■ Aktualität bei Weiterentwicklungen

Release-Wechsel von Microsoft und Wonderware können ohne Anpassung der Applikation vorgenommen werden.

## Warum Wonderware?

Mit der Umsetzung der Anforderungen auf Basis der FactorySuite von Wonderware wurde bei LEONI eine praktikable Lösung zur Steuerung und Kontrolle des JIT-Prozesses realisiert. Die Lösung wurde mit etablierten und bewährten Softwarewerkzeugen zügig erstellt, konfiguriert und konnte nach kurzer Einarbeitungszeit vom LEONI-Team gehandhabt werden. Gepaart mit einer überzeugenden Consulting-Leistung aus dem Hause Wonderware und MAR entsprach das Ergebnis den hohen Erwartungen von LEONI.

### MAR Rostock GmbH

Schutower Ringstraße 6  
D-18069 Rostock  
Tel.: +49 381/86509-0  
Fax: +49 381/86509-29  
E-Mail: [info@mar-hro.de](mailto:info@mar-hro.de)  
Internet: <http://www.mar-hro.de>

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte direkt an Wonderware oder an einen unserer autorisierten Distributoren.  
Wonderware GmbH • Einsteinring 41 • D-85609 Dornach bei München • Tel.: +49 89 450558-0 • Fax: +49 89 450558-222  
[www.wonderware.de](http://www.wonderware.de) • [info@wonderware.de](mailto:info@wonderware.de)  
[www.wonderware.at](http://www.wonderware.at) • [vertrieb@wonderware.at](mailto:vertrieb@wonderware.at)

©2005 Wonderware GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Wonderware, Archedra, ActiveFactory, DT Analyst, FactorySuite A<sup>3</sup>, InBatch, InControl, InTouch, IndustrialSQL Server, QI Analyst, SCADAAlarm, SuiteLink und SuiteVoyager sind Warenzeichen der Invensys plc. Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation. Alle anderen Markennamen können Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer sein.