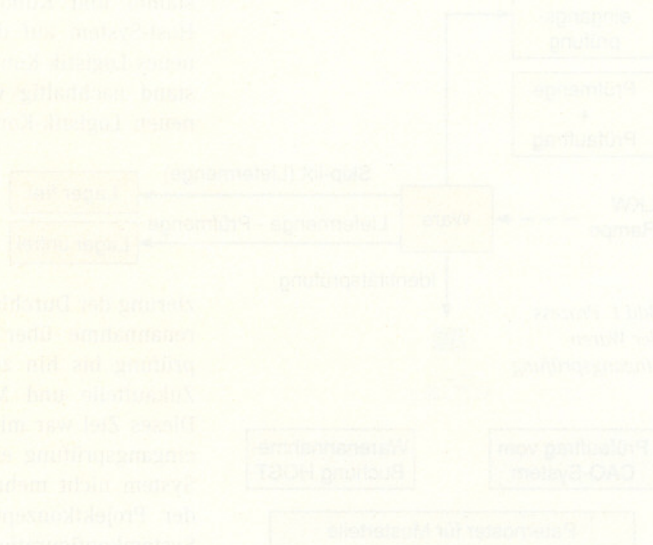




**Sonderdruck aus QZ
Qualität und Zuverlässigkeit 10/2000**

Die Fertigung anheizen Null-Fehler-Herstellung mit QS - 1 - 2 - 3 - 4



Die Fertigung



anheizen

Integrierte CAQ-Systeme
unterstützen die Null-Fehler-Herstellung

Karl Baku, Stuttgart;
Walter Busch, Esslingen

Der Einsatz von CAQ-Systemen bei herstellenden Unternehmen gehört heute zu den IT-Standardanwendungen. Häufig werden diese aber noch isoliert betrieben. Die vollständige Einbindung eines CAQ-Systems in die betrieblichen Abläufe eines Zulieferers der Automobilindustrie bringt dem Unternehmen erheblichen Nutzen.

Neben dem traditionellen Baubereich und dem Geschäftsbereich Abgasanlagen wurde die J. Eberspächer GmbH & Co, Esslingen, vor allem durch Standheizungen bekannt. Dieser Bereich wurde in den letzten Jahren durch so genannte Zuheizgeräte vervollständigt, die vor allem bei den leistungsfähigen Diesel-Motoren mit sehr geringer Wärmeabgabe dafür sorgen, dass zusätzliche Wärme für das Fahrzeuginnere erzeugt wird. Das Unternehmen gehört mit 4670 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 1,9 Mrd. DM zu den größeren Unternehmen in Baden-Württemberg. Das Unternehmen ist nach ISO 9001, VDA 6.1 und QS 9000 zertifiziert sowie als A-Lieferant bei den großen Automobilherstellern eingestuft.

Bereits 1987 wurde das CAQ-System Equiss I eingesetzt und im Laufe der Jahre sukzessive an die Erfordernisse des Unternehmens angepasst. Mit diesem System wurde der Bereich Wareneingangsprüfung weitestgehend abgedeckt. Im Jahre 1995 entschied sich die Geschäftsführung dann für den Einsatz des neuen CAQ-Systems QS-1-2-3-4 der CAT GmbH, Stuttgart.

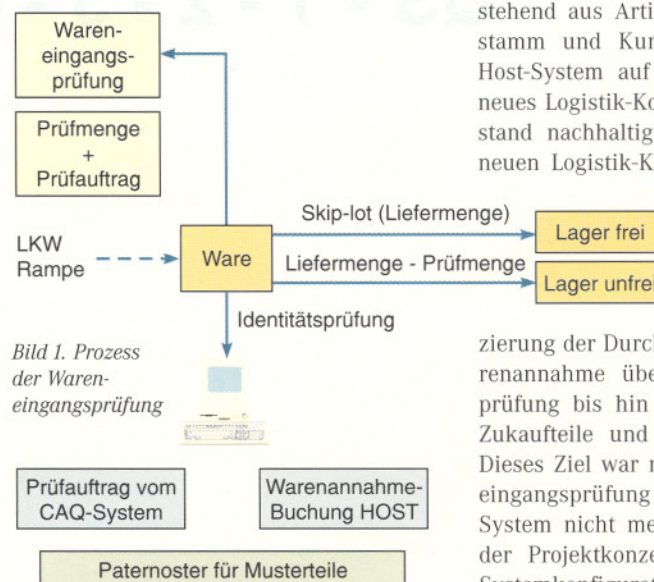
Der Grund für diesen CAQ-Systemwechsel war die kostspielige und zeitaufwendige Wartung und Weiterentwicklung des stark individualisierten Equiss I-Systems. Mit der Einführung des Moduls Fehlerstatistik (QS-FST) sollte eine

einheitliche Abwicklung aller Qualitätsabweichungen gesichert werden – gegenüber Kunden, Lieferanten und internen Leistungsstellen. Hierzu dient auch heute noch der so genannte Abweichungsbericht. Mit QS-FST werden zu jedem Bericht die Angaben von Fehlerart, Fehlerort, Fehlerursache und Fehlerverursacher verwaltet und statistisch ausgewertet. Nahezu zeitgleich wurde die SPC-Anwendung in der mechanischen Bearbeitung mit derzeit sechs Arbeitsplätzen im Drei-Schicht-Betrieb als Werker selbstprüfung organisiert sowie

die Fehlersammelkartenerfassung in der kompletten Fertigung eingeführt. Hierzu wurden ergänzende Module, wie die Prüfmittelverwaltung und -überwachung und die Prüfmittelfähigkeitsuntersuchung gemäß QS 9000: Measurement-Systems-Analysis (MSA) sukzessive eingesetzt.

Neues Logistiksystem

1997 bestand die Integration des CAQ-Systems in die Betriebsabläufe lediglich aus einer Übergabe der Grunddaten, bestehend aus Artikelstamm, Lieferantenstamm und Kundenstamm vom IBM-Host-System auf das CAQ-System. Ein neues Logistik-Konzept sollte diesen Zustand nachhaltig verändern. Basis des neuen Logistik-Konzepts war die Redu-



zierung der Durchlaufzeiten von der Warenannahme über die Wareneingangsprüfung bis hin zur Verfügbarkeit der Zukaufteile und Materialien auf 30%. Dieses Ziel war mit dem für die Wareneingangsprüfung eingesetzten Equiss I-System nicht mehr zu erreichen. Nach der Projektkonzeption wurde folgende Systemkonfiguration entwickelt:

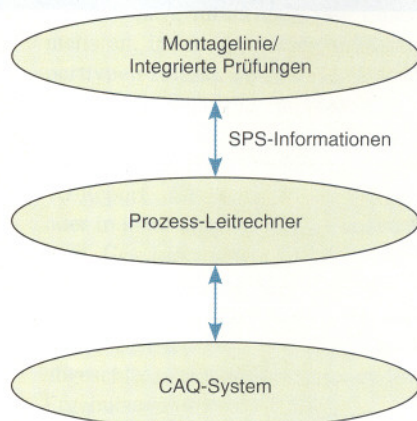


Bild 2. Dreistufige Montagelinien-Datenverarbeitung

- ▶ Die Host-Komponente auf Basis von SAP/R2 deckt die Lagerwirtschaft und das Bestellwesen ab.
- ▶ Die Warenannahmefunktion übernimmt die Identitätsprüfung der eingegangenen Ware sofort nach Eingang. Hierzu wurden Paternosterläger erstellt, die auf Anforderung den Bedienern einen schnellen Zugriff auf ein Musterteil ermöglichen und somit die Identitätsprüfung unterstützen.
- ▶ Nach festgestellter Identität erfolgt die Buchung der Warenannahme mit Bezug zur Bestellung auf dem Host-System. Das Host-System startet online über Programm-Programm-Kommunikation die Übergabe der Warenannahmebuchung an das CAQ-System.
- ▶ Das CAQ-System prüft, ob der Lieferant für das gelieferte Teil eine Fabrikationsfreigabe, z.B. eine Erstmusterfreigabe, besitzt und ermittelt dann die Prüfmenge für die Wareneingangsprüfung – Dynamisierung der Prüfschärfe auf Merkmalsebene und Prüfverzicht (Skip-lot) eingeschlossen. Das CAQ-System erzeugt hierzu einen Prüfauftrag und informiert das Warenannahmeprogramm auf dem Host-System, ob eine Prüfung notwendig ist und wie groß die zu prüfende Menge ist.
- ▶ Das Warenannahmeprogramm zeigt das Ergebnis am Bildschirm an, während das CAQ-System auf dem Warenannahmedrucker gegebenenfalls einen Prüfauftrag ausdruckt. Im Falle eines Skip-lot wird die Ware direkt an das Lager bzw. an die in der Fertigung integrierten Lagerplätze weitergeleitet. Im Falle einer notwendigen Prüfung entnimmt der Warenannehmer die Prüfmenge und gibt diese in ei-

nem internen Transportbehälter mit dem Prüfauftrag direkt an die Wareneingangsprüfung weiter.

- ▶ Das restliche Lieferlos, also die Liefermenge abzüglich Prüfmenge, wird an das Lager als „gesperrt auf Prüfentscheid wartend“ gebucht (Bild 1).

Diese Lösung hat sich hervorragend bewährt. Sie setzt zwar ein Höchstmaß an Rechner- und Netzwerkverfügbarkeit voraus, die Stabilität dieser Verbindung erlaubt aber den vollständigen Verzicht des Unternehmens auf eine Notfallstrategie. Seit Einführung des Systems vor drei Jahren trat kein einziger Systemausfall auf.

Schnelligkeit ist Trumpf, auch für die im Wareneingang zu prüfende Ware. Nach Abschluss der notwendigen Prüfungen fällt der Prüfer seinen Verwendungsentscheid als Gesamt- oder Teilmengenbuchung mit Angabe der angenommenen, gesperrten oder zurückzu-

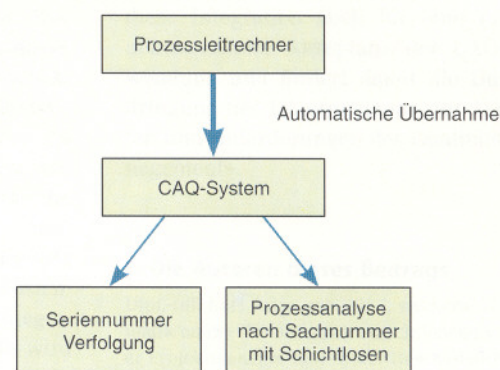


Bild 3. Montageergebnisse

Prüfen und dokumentieren

Mit zunehmender Nachfrage von Zusatzheizgeräten seit 1996 investierte J. Eberspächer in die Automatisierung der Montage und in die Prüfung der Zusatzheizgeräte. Derzeit werden auf mehreren automatisch verketteten Montageanlagen alle Zusatzheizgeräte und Standheizungen montiert und im Prozess automatisch 100 % geprüft. Die dabei anfallen-

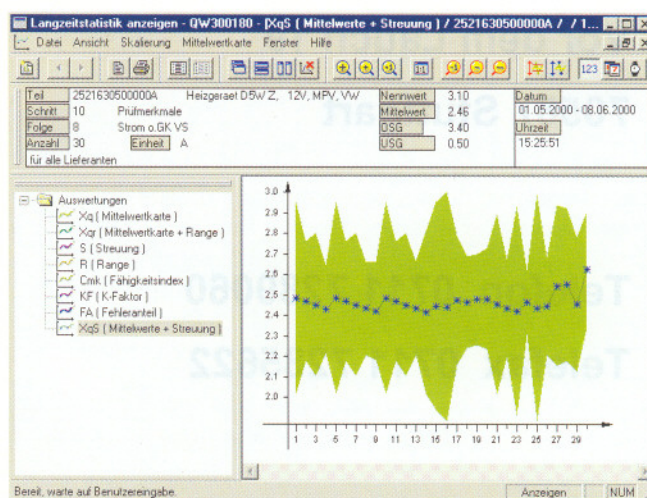


Bild 4. Prozessverläufe werden je Sachnummer gezeigt

sendenden Teilmengen. Auch hier erfolgt eine Online-Host-Verbuchung, so dass der Prüfer sofort eine positive Rückkoppelung der Verbuchung an seinem CAQ-Bildschirm einsehen kann. Der höhere Hard- und Softwareaufwand zur Realisierung der Online-Verbuchung zwischen Host- und CAQ-System rechnet sich: Schnelle Entscheidungswege, optimaler Materialfluss und sofortiger Informationsfluss sorgen heute für die vollständige Erfüllung des Ziels der Durchlaufzeitreduzierung auf etwa 30 % des Ausgangszustands.

den Prüfergebnisse sollten sowohl für die Dokumentation als auch für die Prozessüberwachung im CAQ-System zur Verfügung stehen. Hierzu wählte J. Eberspächer eine dreistufige Verarbeitungslogik (Bild 2).

Die erste Stufe bildete die in die Montagelinie integrierte 100%-Prüfung an mehreren Prüfstationen. Dabei wird jedes Zusatzheizgerät mit einer internen Seriennummer versehen. Jedes Prüfergebnis wird mit der internen Seriennummer festgehalten. Fällt ein Teil aus bzw. wird ein nicht-in-Ordnung(n.i.O.)-

Ergebnis festgestellt, so wird das Gerät aus dem Montageablauf ausgesteuert und an einen Reparaturplatz übergeben. Von dort wird es – im Fall einer erfolgreichen Reparatur – wieder in den Montageablauf eingesteuert und erhält dabei eine neue interne Seriennummer. Im Fall einer komplett bestandenen Prüfung wird das Heizgerät automatisch mit einem Typenschild und einer externen Seriennummer versehen und dem Versand zugeführt.

In der zweiten Stufe werden alle Informationen der integrierten 100%-Prüfungen auf einen Prozessleitreechner gespeichert. Von diesem Prozessleitreechner erfolgt die Datenübergabe schichtweise oder in beliebigem Rhythmus an

Prozessverbesserungen und Prozessoptimierungen (Bild 4).

Die Qualitätskosten-Analyse wurde zum einen aus eigenem Antrieb zur transparenten Analyse der qualitätsrelevanten Kosten, zum anderen auf Grund der Anforderungen im Rahmen der Zertifizierung nach VDA 6.1 und QS 9000 schon 1998 realisiert. Auch hier ging das Unternehmen den Weg bestmöglicher Integration von betrieblichem Rechnungswesen und CAQ-System.

Zunächst wurde in einer detaillierten Analyse festgestellt, dass die Anforderungen des Qualitätsmanagements an die Ergebnisse der Qualitätskosten-Analyse und die Anforderungen des Controllings an die bereits seit Jahren einge-

buchhaltung so, dass bei den betroffenen Buchungsvorgängen die zugehörige Abweichungsberichts-Nummer kontiert werden musste. Alle relevanten Buchungen wurden dann auf dem Host-System gefiltert und dem CAQ-System zur Verfügung gestellt. Im CAQ-System werden diese Buchungen dann – unter Rückgriff auf den Abweichungsbericht – vervollständigt und in das CAQ-Modul Qualitätskosten (QS-QK) übernommen (Bild 5). Auf diese Art werden z.B. Gutschriften für Reklamationen aus dem Finanz- und Rechnungswesen, Lohnkosten für Nacharbeiten aus dem Personalwesen, Materialkosten für Ausschuss, Mehrentnahmen etc. aus dem Lagerwirtschaftssystem ohne manuellen Eingriff automatisch in die Qualitätskostenanalyse übernommen.

Neben solchen betriebswirtschaftlichen Daten werden zusätzliche CAQ-interne Buchungen erzeugt. Auch Lieferantenreklamationen werden automatisch mit einem bestimmten Betrag belastet und in die Qualitätskosten verbucht. Als Ergebnis aus diesen Schritten verfügt das Unternehmen heute über ein weitgehend automatisiertes Qualitätskostenanalyse-System und ein Berichtssystem, welches mit minimalem manuellem Aufwand eine maximale Kostentransparenz ermöglicht.

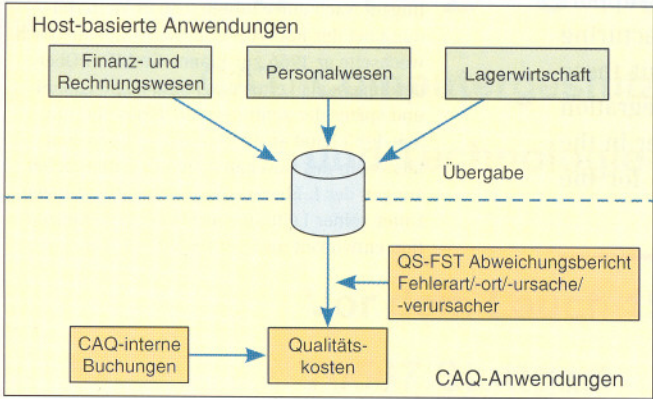


Bild 5. Qualitätskosten-Integration

das CAQ-System (Bild 3). In der dritten Stufe erfolgt die Speicherung der Daten in zwei unterschiedlichen Schichten im CAQ-System:

- Die Seriennummernverfolgung hält zu jedem Heizgerät, sowohl nach interner als auch nach externer Seriennummer unterschieden, alle verfügbaren Prüfergebnisse jedes Geräts fest. Dabei werden pro Gerät bis zu fünfzig Prüfergebnisse verwaltet. Über Abfragefunktionen ist somit jederzeit die Prüfergebnisdokumentation jedes Geräts abrufbar. Über 600 000 Geräte werden im Unternehmen auf diese Art und Weise pro Jahr dokumentiert.
- Für die Prozessanalyse werden die Prüfergebnisse pro Sachnummer und Schicht zu Prüflosen zusammengefasst und mit allen Urwerten, aber auch mit den statistischen Kennwerten, wie Mittelwert, Range, Streuung und Fähigkeitskennzahlen gespeichert. Die aus der Prozessanalyse ermittelbaren Statistiken zeigen dann Prozessverläufe pro Sachnummer auf und erlauben somit Rückschlüsse für

führte Kostenrechnung – Auftragsabrechnung, Kostenstellen- bzw. Kostenträger-Rechnung – so unterschiedlich waren, dass die Qualitätskostenanalyse nicht mit den zur Verfügung stehenden Host-basierten IT-Systemen realisiert werden konnte.

Andererseits war es aber aus Kostengründen ausgeschlossen, ein paralleles Qualitätskosten-System aufzubauen. Als Lösung für diese Aufgabe wurde ein Konzept erarbeitet, das:

- alle qualitätskostenrelevanten Daten im CAQ-System speichert und auswertet, aber
- die Dateneingabe nur einmalig auf dem Host-System erfordert.

Als Bindeglied zwischen beiden Systemen dient der Abweichungsbericht mit den Angaben von Fehlerart, Fehlerort, Fehlerursache, Fehlerverursacher und der eindeutigen Abweichungsberichtsnummer.

J. Eberspächer erweiterte zunächst seine betriebswirtschaftlichen Anwendungen im Bereich Finanz- und Rechnungswesen, Personalwesen und Lager-

Transparenz und Kommunikation

Als zusätzlichen Schritt zur Verbesserung der unternehmensweiten Kommunikation hat Eberspächer das CAQ-Modul QS-8D-Report im Unternehmen flächendeckend zur Planung von Maßnahmen und zur terminlichen Verfolgung dieser Maßnahmen eingeführt. Zu jedem Abweichungsbericht kann bzw. muss ein Maßnahmenplan angelegt und verwaltet werden. Dabei passt sich das CAQ-Sys-

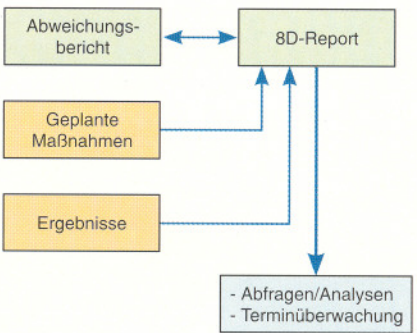


Bild 6. 8D-Report Anwendung

tem an die Erfordernisse des Unternehmens an, indem es unterschiedliche Reporttypen zulässt. So kann je nach Anforderung ein Reporttyp in Form eines 8D-Reports, z. B. für Kundenreklamationen, oder aber in einer verkürzten Form als 4D-Report für interne Abweichungen oder in jeder anderen Form entsprechend dem Geschäftsvorfall definiert werden. Alle Maßnahmenpläne werden von den Fachabteilungen des Unternehmens selbst gepflegt und mit geplanten bzw. abgeschlossenen Maßnahmen und deren Ergebnissen verwaltet (Bild 6).

Durch diese unternehmensweite Nutzung ist nun ein Höchstmaß an Transparenz zu laufenden Abweichungsberichten möglich. Die Anzahl der CAQ-Arbeitsplätze ist in den letzten Jahren auf weit über zweihundert angestiegen und die CAQ-Anwendung produziert die höchsten Wachstumsraten des Unternehmens. Ein isolierter CAQ-Einsatz kann heute nicht mehr zeit- und kostenoptimal erfolgen. Erst durch die Integration in bestehende Betriebsabläufe wird ein optimaler Waren- und Informationsfluss sichergestellt. Gleichzeitig sorgt

diese Integration auch für eine unternehmensweite Akzeptanz der CAQ-Anwendung und fördert damit die Durchdringung des Unternehmens mit Aspekten und Anforderungen des Qualitätsmanagements.

Content in Short

Heat up the production. Integrated CAQ systems support zero-fault-production. Using CAQ systems in manufacturing companies is nowadays a standard IT application. But these are often still operated in isolation. The complete integration of a CAQ system into the operational flow of a supplier in the automotive industry results in considerable benefits for the company.

Die Autoren dieses Beitrags

Dipl.-Inf. Karl Baku, geb. 1952, studierte Informatik an der TU Stuttgart. Anschließend war er Projektmanager und später Geschäftsführer im Bereich Produktions-Planung und -Steuerung bei der Actis GmbH in Stuttgart. Seit 1987 ist er geschäftsführender Gesellschafter der CAT GmbH in Stuttgart und maßgeblich an der Konzeption des CAQ-Systems QS-1-2-3-4 beteiligt.

Dipl.-Ing. Walter Busch, geb. 1937, studierte Feinwerktechnik an der Fachhochschule Esslingen. Nach einer Jungingenieur-Weiterbildung bei der Robert Bosch GmbH in Feuerbach wechselte er 1966 zur Blanco GmbH in Oberderfingen, als Leiter des Technologie-Labors und später der zentralen Qualitätssicherung. Seit 1983 leitet er die Hauptabteilung Qualitätswesen des Geschäftsbereichs Fahrzeugheizen der J. Eberspächer GmbH in Esslingen. Unter seiner Leitung wurde eine CAQ-Konzeption entwickelt und mit QS-1-2-3-4 realisiert.