

SELBST ENTWICKELTES CAQ-SYSTEM ALS ALTERNATIVE FÜR KMU

Nicht mehr als notwendig

Die manuelle Eingabe von Bauteildaten ist stets eine Fehlerquelle in der industriellen Produktion. Zahlreiche Softwareanbieter haben sich daher auf umfangreiche Programme für die Qualitätssicherung spezialisiert. Ein mittelständischer Maschinenbauer entwickelte gemäß seinen Bedürfnissen ein eigenes CAQ-System und bediente sich der Anwendungen aus dem Office-Paket.

Am Standort Hessisch-Lichtenau der Repa Maschinenbau und Verwaltung GmbH werden mit fünfzig Mitarbeitern Bauteile für den öffentlichen Personennahverkehr, die Medizintechnik, den Schiffsbau, die Rüstungstechnik sowie den allgemeinen Maschinenbau gefertigt. 3D-Messtechnik (Messmaschine und Laser-Tracker) sichert die Maßhaltigkeit der gefertigten Produkte. Ein weiteres Werkzeug zur Qualitätssicherung ist heute ein selbst entwickeltes CAQ-System.

Im Jahr 2008 wurde das Fertigungsspektrum um ein Großkugellagersystem erweitert, welches zusammen mit dem Kunden entwickelt wurde. Dieses findet

seinen Einsatz im öffentlichen Personennahverkehr. Dadurch wird neben den hohen konstruktiven und technischen Anforderungen an ein solches Produkt besonderes Augenmerk auf den fertigungsbegleitenden Qualitätssicherungsprozess sowie die Dokumentation und Rückverfolgbarkeit von relevanten Daten und Prüfungen gelegt. Für jedes ausgelieferte Lagersystem wird ein 3.1-Zeugnis nach ISO 10204 verlangt. Konkret bedeutet dies, dass die verschiedenen Serien- bzw. Chargennummern der montierten Komponenten, Messwerte, durchgeführte Prüfungen, die Namen der am Fertigungsprozess beteiligten Mitarbeiter sowie letztlich die Auftragsdaten für jedes einzelne Lagersystem festgehalten werden müssen.

Im Unternehmen wurde schon seit 2003 eine ERP-Software eingesetzt, die zwar in der Lage ist, Seriennummernführende Bauteile zu verwalten und die Rückverfolgbarkeit auf die Lieferpapiere sicherzustellen. Doch eine tiefer gehende Rückverfolgung von Serien- bzw. Chargennummern der montierten Komponenten ist damit nicht möglich. Ange-

strebt wurde daher ein System, das während des gesamten Fertigungsprozesses die relevanten Daten erfassen, sammeln und letztendlich rückverfolgbar zur Verfügung stellen kann.

Gemäß den Forderungen des Kunden mussten der Drehwiderstand des Lagers und die Prüfung von verschiedenen Kontrollmaßen hundertprozentig dokumentiert werden. Für die bei den Einzelkomponenten eingesetzten Werkstoffe wurden Materialprüfzeugnisse gefordert. Hier muss anhand der Seriennummer des jeweiligen Lagers die Chargennummer der Werkstoffe rückverfolgbar sein. Die relevanten Komponenten des Lagersystems, sprich Außen- und Innenring sowie der Lagerträger, sind zum Zweck der Rückverfolgbarkeit mit einer fortlaufenden Seriennummer versehen (eingraviert bzw. eingegossen). So ist eine eindeutige Zuordnung gewährleistet.

Die Daten der ersten Prototypen und Vorserienteile wurden von der Qualitätssicherung manuell in einer Excel-Tabelle erfasst. Hierzu erhielten die Mitarbeiter an den Bearbeitungszentren und in der

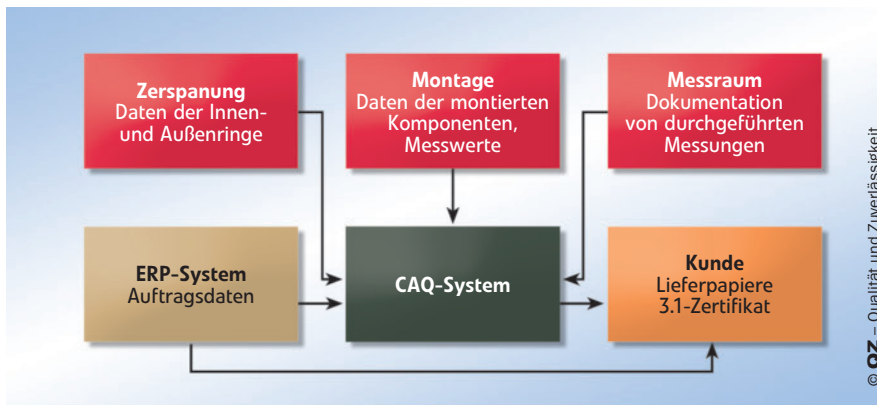


Bild 1. Schematische Darstellung des Informationsflusses

Montage spezielle Formblätter, mit denen die Daten dokumentiert wurden. In der Qualitätssicherung wurden diese dann in die Tabelle übertragen. Die benötigten 3.1-Zeugnisse wurden als Word-Dokument angelegt, ausgedruckt und in Papierform archiviert. Für die bevorstehende Serienfertigung war dieser Prozess allerdings zu umständlich und auch zu fehlerbehaftet. Bei Prozessaudits wurden beispielsweise Doppelungen von Seriennummern einer Komponente durch Fehleingaben oder Aufzeichnungsfehler festgestellt.

Serienfertigung erfordert sichere Datenerfassung

Nach vielen Gesprächen mit den am Herstellungsprozess, in der Warenwirtschaft

und Qualitätssicherung beteiligten Mitarbeitern gab es folgenden Lösungsansatz: Um diese und andere Fehler ausschließen zu können, müssen die Daten strukturiert in Eingabemasken erfasst, im Hintergrund auf Plausibilität überprüft und in eine Excel-Tabelle übertragen werden. Zusätzlich sollte nach Fertigungsende auch das 3.1-Zeugnis aus den erfassten Daten automatisiert generiert werden können (Bild 1).

Was die Hardware betrifft, sollte die bestehende Netzwerkstruktur verwendet werden. Das Tabellenkalkulationsprogramm ist auf dem Server abgelegt und wird in die tägliche Datensicherung eingebunden. Auf dem Desktop der Arbeitsstationen befindet sich lediglich eine Verknüpfung zur Anwendung auf dem Server.

Zur Umsetzung aufseiten der Software bot sich die im Office-System integrierte

Skriptsprache Visual Basic for Applications (VBA) an. Mithilfe der leicht verständlichen Programmiersprache lassen sich Vorgänge innerhalb von Excel automatisieren und Datenein- bzw. -ausgabemasken als Schnittstelle zum Anwender erstellen. Der Zugriff auf die Daten in den Tabellen erfolgt über spezielle Befehle. Die Eingabemasken können per Drag and Drop editiert und den jeweiligen Anforderungen angepasst werden. So wurden die manuellen Einträge in Tabellenzellen durch benutzerfreundlichere Eingabemasken ersetzt.

Datenerfassung erfolgt noch teilweise manuell

Während des eigentlichen Montagevorgangs erfassen die Mitarbeiter die Daten händisch auf einem Formblatt. Nach Abschluss der Montage geben sie die Daten über die Eingabemasken in die Software ein. Im Hintergrund prüft ein mithilfe von VBA erstelltes Skript die eingegebenen Daten auf Plausibilität. Dies bedeutet am Beispiel dieser Maske für die Montageabteilung eine Prüfung, ob die eingegebenen, Seriennummern-führenden Komponenten bereits in einem anderen Bauteil montiert wurden. Ist dies der Fall, erhält der Benutzer eine entsprechende Fehlermeldung. Sind die Daten korrekt eingegeben, werden sie in ein Tabellenblatt übertragen. Parallel wird ein Warenetikett auf einem Etikettendrucker ►

ausgegeben, welches an dem Bauteil befestigt wird und der leichteren Identifizierung beim Warenausgang sowie im Wareneingang beim Kunden dient. Das Formblatt „Montageprotokoll“, in dem die Mitarbeiter die Daten während des Montagevorgangs händisch eingetragen haben, wird gescannt und in einem separaten Dokumentenmanagementsystem abgelegt.

Verschiedene Benutzergruppen werden erkannt

Zum Schutz vor unberechtigtem Zugriff und zur Identifizierung des Benutzers wird nach dem Programmstart eine persönliche Identifikationsnummer (PIN) gefordert. Anhand dieser PIN erkennt die Software, ob der Benutzer aus der Montage stammt, sämtliche Eingabemasken aufrufen darf oder Administrationsrechte hat. Die Mitarbeiter in der Montage bekommen nach ihrer Anmeldung eine für ihre Bedürfnisse zugeschnittene Menüstruktur angezeigt. Diese Menüstruktur, die Bedienung sowie die Eingabemasken sind so eindeutig wie möglich realisiert, um den Benutzern ein schnelles und sicheres Arbeiten mit der Software zu ermöglichen. Die Mitarbeiter aus dem Benutzerkreis der Warenwirtschaft und der Qualitätssicherung erhalten eine Menüstruktur, die um die für sie notwendigen Funktionen erweitert ist. Der Administrator kann zusätzlich über ein nur ihm sichtbares Tabellenblatt die Zugriffsrechte der Mitarbeiter steuern bzw. neue Mitarbeiter anlegen und ausgeschiedene löschen.

Die ersten Daten wurden mittels der eigenentwickelten Anwendung im August 2008 erfasst. Im Zuge des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses wurde und wird das Programm weiterentwickelt. Die ursprüngliche Version wurde mittlerweile um zahlreiche Funktionen erweitert.

Mit dem Bauteildatenblatt werden nach Eingabe der Seriennummer des Lagersystems alle für das Bauteil hinterlegten Daten angezeigt. Zusätzlich ist über dieses Datenblatt auch ein Nachdruck des Artikelkettiketts möglich. Für jedes Lagersystem können Memos angelegt oder editiert werden. Hier können beispielsweise freigegebene Abweichungen dokumentiert werden. Gemäß den Kundenanforderungen muss bei Erreichen einer bestimmten Prüflosgröße ein komplett montiertes Lagersystem auf der Messma-

schine kontrolliert werden. Bei der Dateneingabe in der Montage prüft die Software, ob das aktuell montierte Lagersystem diese Prüfbedingung erfüllt. Ist dies der Fall, erhält der Mitarbeiter eine entsprechende Information und zusätzlich wird neben dem Warenetikett ein Etikett zur eindeutigen Kennzeichnung des Prüflings ausgegeben.

Mitarbeiter der Qualitätssicherung haben die Möglichkeit, Lagersysteme in jedem Bearbeitungsstand zu sperren. Bauteile werden automatisiert gesperrt, sobald die Prüflosgröße erreicht ist. Für ein gesperrtes Lagersystem kann kein 3.1-Zeugnis erstellt werden. Stattdessen erscheint eine entsprechende Meldung auf dem Bildschirm. So wird eine versehentliche Auslieferung von gesperrten Bauteilen verhindert. Vor der Auslieferung ist die Freigabe durch die Qualitätssicherung erforderlich. Bei jedem Sperr- oder Freigabevorgang ist die Eingabe eines Memos notwendig, damit auch hier der Grund nachvollzogen werden kann.

Über einen Link auf dem Menüblatt der Anwendung kann die zum Fertigungsprozess gehörige Arbeitsanweisung geöffnet werden. In dieser Prozessbeschreibung ist auch eine genaue Anleitung der Software enthalten. (Die Dokumentation des QM-Systems des Unternehmens ist im HTML-Format in einem Intranetsystem abgelegt.)

Zur Sicherheit und Nachvollziehbarkeit wird zu allen in die Tabellen übertragenen Daten der Name des gerade angemeldeten Benutzers sowie ein Datums- und Zeitstempel hinterlegt. So ist jederzeit nachvollziehbar, wer welche Daten eingeben hat. Außerdem findet täglich eine automatische Datensicherung statt.

Weiterentwicklung in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern

Durch die klare Menüstruktur und intuitive Bedienung genügt eine relativ kurze Einweisung in die Programmfunktionen. Sobald sich Erweiterungen oder Änderungen ergeben, werden diese in einer Arbeitsanweisung beschrieben und mit den Mitarbeitern erörtert. Bei der Weiterentwicklung sind Feedback der Nutzer sowie neu hinzugekommene Anforderungen entscheidende Faktoren.

Es ist schwierig, die Entwicklungskosten für dieses System zu beziffern, da es

Autor

Markus Schneider, geb. 1975, ist Qualitätsbeauftragter und Prokurist bei der REPA Maschinenbau und Verwaltung GmbH, Hessisch-Lichtenau.

Kontakt

Markus Schneider
T 05602 91313-14
markus.schneider@repa-maschinenbau.de

www.qm-infocenter.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110335**

über einen längeren Zeitraum entwickelt wurde. Die Erstellung einer Eingabemaske (Formular) ist aber im Normalfall innerhalb kurzer Zeit abgeschlossen. Für das VBA-Makro benötigt man inklusive Testlauf einige Stunden. Dies ist abhängig vom Umfang der Funktion, den Vorkenntnissen und den bereits verfügbaren Code-Bausteinen, aus denen eventuell Teile verwendet werden können.

Die Vorteile der Software sind eindeutig. Alle Daten eines Lagersystems werden zentral elektronisch archiviert und müssen nicht manuell zusammengeführt werden. Aus den Daten wird direkt das 3.1-Zeugnis erstellt. Die über einen Zeitraum von 15 Jahren gewünschte Rückverfolgbarkeit ist ohne aufwendige Archivierungsmaßnahmen sichergestellt. Stichprobenteile werden automatisiert aus dem Fertigungsprozess in die Qualitätssicherung umgeleitet. Durch fehlerhafte Aufzeichnungen entstehende Dokumentationslücken werden durch Plausibilitätskontrollen während der Dateneingabe vermieden.

Letztlich fließen die daraus gewonnenen Erfahrungen auch in andere Projekte ein. Aufgrund der guten Erfahrungen mit dieser Anwendung wurden für das Qualitätsmanagement des Unternehmens weitere Softwarewerkzeuge mithilfe von Excel und Visual Basic entwickelt: Neben der Lieferantenbeurteilung wird das Maßnahmenmanagement ebenfalls in Excel abgewickelt. Auch hierfür konnten angepasste Code-Bausteine aus der Kugellagerverwaltung verwendet werden. In der Testphase befindet sich aktuell ein Maschinentagebuch, das die auf Papier geführten Wartungsnachweise ersetzen wird. □

Markus Schneider, Hessisch-Lichtenau