



Kontrollarm des Kunden verlängern

Durch Aufbau eines Total Quality Networks
zu kalkulierbarer Prozesssicherheit

*Günter Fries, Ralph Potzinger
und Bernhard Mayrpeter,
Kirchdorf/Österreich;
Jens Leder, Sprockhövel*

Immer mehr Unternehmen kaufen statt Rohmaterialien fertige Baugruppen ein. Doch mit kostenintensiven Prozessschritten wird auch die Verantwortung für die Qualitätssicherheit ausgelagert. Für den Zulieferer steigen die Anforderungen an die eigene Qualitätssicherheit sowie an deren lückenlose und normgerechte Dokumentation. Um diese zu erfüllen, baute ein mittelständischer Metallverarbeiter ein Total Quality Network auf.

Verstärkter Wettbewerb und verkürzte Produktlebenszyklen erfordern verkürzte Entwicklungszeiten. Die Automobilhersteller vergeben Entwicklungsaufgaben zunehmend an ihre Zulieferer. Durch solches Outsourcing entstehen unter Vorgabe von Leistungs- und Anschlussparametern in einem Black-Box-Design zeitgleich komplette Baugruppen, die dann beim Hersteller nur noch montiert werden.

Mit der Auslagerung der Produktion wird auch die Verantwortung für die Qualitätssicherheit dezentralisiert: Eventuelle Regresskosten werden an den Zulieferer weitergegeben. Diese Art des Outsourcings ist auch in anderen Branchen zu beobachten. Daher muss der Zulieferer durch ein verlässliches Prüfwesen die Sicherheit seiner Produkte

dokumentieren und kontinuierlich belegen; gleichzeitig müssen die entstehenden Prüf- und Qualitätssicherungskosten bereits in der Angebotskalkulation berücksichtigt sein. Dabei gilt es, mit möglichst geringem Aufwand die höchstmögliche Qualitätssicherheit zu erreichen. Das erfordert bereits zu Beginn der Produktentwicklung eine optimale Prozesssicherheit.

Die zur Trident Component Group gehörende TCG Unitech AG mit Hauptsitz im österreichischen Kirchdorf entwickelt und produziert mit 1100 Mitarbeitern Gussteile für die Automobil- und Kommunikationsindustrie. Eine besondere Leistung ist dabei die kombinierte Anwendung unterschiedlicher Gussverfahren in einem Bauteil. Die Produktentwicklung von der Angebotslegung bis

hin zur Serienproduktion erfolgt durch interdisziplinäre Projektteams, in die stets auch das Qualitätsmanagement integriert wird. Die breite Produktpalette von über tausend Artikeln sowie Produktneuentwicklungen pro Jahr führen bei Erstbemusterungen mit bis zu über 1500 Produktmerkmalen zu Mengengerüsten, die nur mit Rechneinsatz handhabbar sind. Als in der Fachpresse zu Beginn der 90er Jahre erstmals über die Vernetzung einzelner CAQ-Komponenten berichtet wurde, setzte sich das Unternehmen die Einführung einer ganzheitlichen CAQ-Lösung zum Ziel. Dabei führt die konsequente Vernetzung der einzelnen CAQ-Module schließlich zu einem durchgängigen Qualitätsnetzwerk (Infokasten).

Qualität im Netzwerk

Fehler und Verschwendung verursachen vermeidbare Kosten. Ein konsequent eingeführtes Netzwerk qualitätssichernder Maßnahmen ermöglicht es dem Unternehmen, Einsparpotenziale zu erkennen, zu erschließen und zu nutzen. Die eindimensionale Betrachtung der Qualitätsaspekte von Wareneingang, Produktion, Prüfwesen und Warenausgang ergibt eine Kette, die sogenannte Quality Chain. Diese Denkweise stößt jedoch schnell an ihre Grenzen. In der Realität sind Prozesse nicht nur in einer Dimension miteinander verbunden, sondern werden von sehr viel mehr Faktoren beeinflusst. Ein Prozessschritt wird zu einem Knotenpunkt, einem Punkt in einem Qualitätsnetzwerk. An diesem Knotenpunkt kommen Informationen, Anweisungen und Meldungen von vielen Bereichen zusammen, werden miteinander verknüpft.

Beispielsweise muss der Erstmusterprüfbericht für eine Kfz-Wasserpumpe selbstverständlich allen Vorgaben des Kunden genügen. Zusätzlich hat die Entwicklungsabteilung schon lange vorher festgelegt, was wo und wie geprüft werden muss, damit ein reibungsloser Produktionsprozess gewährleistet bzw. eine gute Prozesssicherheit erzielt wird. Verschiedenste Produktionsteilprozesse sind mit eingebunden, und außerdem muss der Vorlieferant berücksichtigt werden. Der Erstmusterprüfbericht ist also Teil eines Qualitätsnetzwerks. Mit zusätzlichen Knoten - z.B. Wareneingangs- und -ausgangskontrolle, Qualitätsdatenerfassung, Prüfmittelwesen - wird das Qualitätsnetz immer dichter. Es entsteht das Total Quality Network (TQN).

unterscheidbar, frühere Versionen bleiben erhalten,

- ▶ Anwendungsflexibilität durch wahlweise merkmals- oder nestbezogene Messwerteingaben und definierbare Messwertformate (Mittelwert, Streuung, Spannweite, Minimum, Maximum und andere),
- ▶ Messmittelanbindung flexibel durch normierten Prüfmitteltreiber oder direkte Übernahme von ASCII-Files mit automatischer Übertragungskontrolle,
- ▶ Toleranzüberwachung automatisch mit Schnittstelle zur Reklamationserfassung,
- ▶ Prüfplanverwaltung vollständig mit Merkmalsübernahme/-übergabe in/aus Qualitätsdatenerfassung, Wareneingangs-, Zwischen- und Warenausgangsprüfung,
- ▶ Schutz vor Datenverlusten durch Recovery-Start: Alle Informationen werden bis zur einwandfreien Archivierung auf dem Server auf dem lokalen Arbeitsplatz automatisch und verlustsicher gespeichert.

Von der Idee zur Realität

Als Ausgangspunkt für die Umsetzung der TQN-Konzeption diente der Unitech die Erstbemusterung. Der Erstmusterprüfbericht liefert u. a. die Prüfdaten für die spätere Produktion und ist damit das Bindeglied zwischen Produktentwicklung und -realisierung. Die Auswertungen erfolgen zumeist programmintern und sind durch einen einfachen Tastendruck abrufbar - nahezu in Echtzeit, denn laufende Ergebnisse werden berücksichtigt. Durch die automatische Speicherung von Arbeitsschritt-Historien wird jeder Produktionsprozess rückverfolgbar und somit zur Basis für eine umfassende Qualitätstransparenz. Der Erstmusterprüfbericht (EMPB) weist u. a. folgende Leistungsmerkmale auf:

- ▶ Rückverfolgbarkeit aller Maßnahmen durch Bearbeitungshistorie,
- ▶ Informationsaustausch einfach durch Excel-Schnittstelle: automatisierbarer Import definierter Teilbereiche eines Excel-Sheets, Export durch Drag-and-Drop über die Zwischenablage,
- ▶ Dokumentation durch XML-Schnittstelle: Erstmusterprüfberichte können normgerecht in dem vom Bundesamt für Materialwirtschaft, Einkauf und Entwicklung vorgegebenen XML-Schema dargestellt werden,
- ▶ Zeitersparnis durch komfortable E-Mail-Funktionen: Informationsaus-

tausch wahlweise als XML, HTML oder XML/BFR, so dass der Empfänger den EMPB ohne spezielle Software-Vorgaben lesen und bearbeiten kann,

- ▶ Ansicht aller Dokumente durch einen komfortablen Viewer,
- ▶ Manipulationssicherheit durch Sperrbarkeit von Bearbeitungen,
- ▶ EMPB-Kennzeichnung eindeutig durch interne Ident-Nummer: Unterschiedliche Versionsstände werden

Qualitätssicherheit outsourcen

Wenn große Konzerne, etwa Automobilhersteller, Teile der Produktion an Zulieferer auslagern, betrifft dies nicht nur die Herstellung vorgegebener Einzelteile, sondern in zunehmendem Maß auch die eigenständige Entwicklung kompletter Baugruppen, die dann beim Hersteller nur noch montiert werden müssen.

Bild 1. In der Übersicht der Messergebnisse werden im EMPB nach VDA 2.3 die Toleranzverletzungen automatisch rot gekennzeichnet

Damit wächst für den Zulieferer die Verantwortung für die Qualitätssicherheit seiner Produkte: Bisher musste er nur sicherstellen, die vom Auftraggeber gestellten Spezifikationen zu erfüllen, was bereits mit einer PC-Insellösung (Warenausgangsprüfung) realisierbar war. Heute muss der Zulieferer selbst die Spezifikationen für die Qualitätssicherheit seiner Produkte definieren. Dies lässt sich jedoch mit einem einzigen Funktionsmodul wie der Warenausgangsprüfung nicht mehr realisieren, sondern erfordert das Zusammenspiel aufeinander abgestimmter Softwarefunktionalitäten sowohl in der Entwicklung als auch in allen Bereichen der Produktion. Die konsequente Vernetzung der hierzu erforderlichen Anwendungsmodule führt zum Total Quality Network.

Eine wirtschaftliche Produktion ist bei den branchenüblich engen Preisvorgaben nur dann möglich, wenn die Kosten für qualitätssichernde Maßnahmen von Anfang an mit berücksichtigt werden. Um diese Kosten möglichst gering zu halten, muss die Qualitätsvorausplanung höchste Ansprüche an die Prozessökonomie und -ergonomie erfüllen. Ein durchgängiges TQN vermeidet die sonst übliche Mehrfacherfassung von Daten und reduziert den entsprechenden Aufwand von Ressourcen. Beispielsweise nutzen rechnergestützt erstellte Erstmusterprüfberichte Konstruktionsdaten. Sollwerte und Toleranzgrenzen werden direkt aus den Konstruktionsvorgaben übernommen und bilden zugleich die Basis für die Planung, Durchführung und Dokumentation der Prüfung. Gleichzeitig liefert der Erstmusterprüfbericht wichtige Informationen für die Prozessplanung von Produktion und Prüfwesen (Bilder 1 und 2). Qualitätsdaten werden unternehmensweit verfügbar und ermöglichen einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit hervorragenden Ergebnissen innerhalb kurzer Zeit.

Die von den Messmitteln erfassten Werte wurden online eingelesen und in das spätere EMPB-Berichtsformular eingesetzt. Abweichungen von vorgegebenen Spezifikationen sind farblich auf einen Blick erkennbar. Anhand der eindeutigen Teilenummer ist der Fehlerursprung sofort ersichtlich; mit einem einzigen Mausklick werden entsprechende Folgeaktivitäten gestartet (z.B. interne/externe Reklamationen). Dies kann per E-Mail direkt aus der Übersicht heraus erfolgen und sogar automatisch gene-

riert werden. Simultan wird eine Fehleranzeige an den entsprechenden Bearbeitungsplatz im Unternehmen abgesetzt; es ergibt sich unmittelbare Transparenz für alle Beteiligten. Vorgaben und Toleranzen für die spätere Prüfplanung werden direkt aus der Erstmusterprüfung übernommen. Gleichzeitig fließen die Qualitätsdaten in die Fehlerstatistik ein und werden in Berichten und Auswertungen online berücksichtigt. Die Arbeitsoberfläche erlaubt den schnellen Wechsel in andere Module oder auch zu Anwendungen außerhalb des TQN.

Den Weg zum TQN beschritten

Vor dem Aufbau des Total Quality Networks wurden Berichtsdaten vom Werker manuell erfasst. Die erstellten Mess-

den Ist-Analyse (Hardware, Software, Kommunikationsstrukturen) wurde ein entsprechendes Lastenheft erstellt. Auf den Abschluss der Test-Phase im Jahr 1999 erfolgte zunächst eine Installation auf zehn User-Arbeitsplätzen der Module „Prüfmittelwesen“ und „Erstmusterprüfbericht“ aus dem QM-Informationssystem CASQ-it 9000 des Systemhauses Böhme&Weihs, Sprockhövel. Später wurde die Einführung weiterer Systemmodule für Wareneingangs- und -ausgangsprüfung, Qualitätsdatenerfassung und Reklamationswesen realisiert. Bereits nach Einführung der ersten CAQ-Module für das Total Quality Network wurde das Unternehmen 2000 nach der derzeit höchsten Anforderungsstufe zertifiziert und erfüllte die Anforderungen der QS-9001 und VDA 6.1.

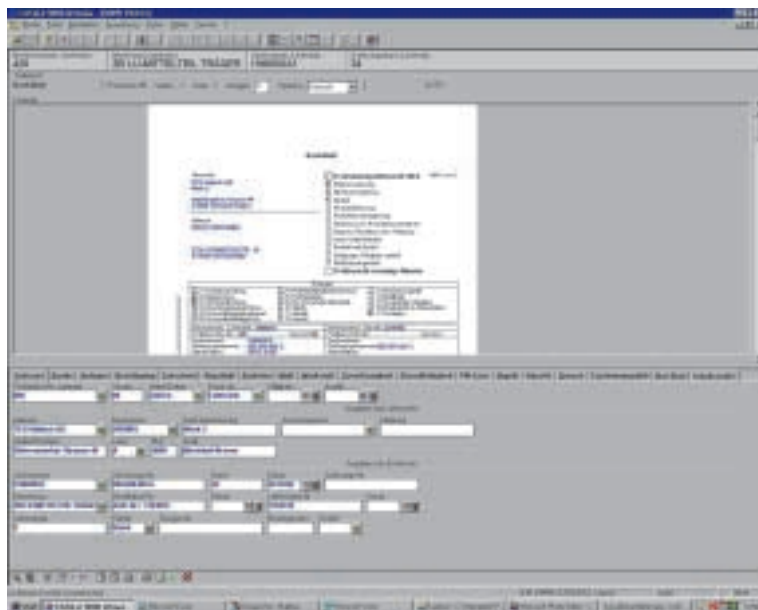


Bild 2. Durch die komfortable Generierung der Kenndaten werden z. B. Lieferanten-, Zeichnungs- und Bestelldaten sofort im Original-Deckblatt-Formular des EMPB nach VDA 2.3 aufgezeigt

wertlisten wurden in einem Sekretariat gesammelt und - wiederum manuell - in ein Tabellenkalkulationsprogramm übertragen, um die Werte für nachfolgende Analysen verfügbar zu machen. Neben der Gefahr von Übertragungs- und Lesefehlern waren Ergebnisse nur mit zeitlicher Verzögerung verfügbar (Bild 3). Zudem fehlte es in dieser ersten Vorstufe zum TQN an geeigneten, spezialisierten Analysewerkzeugen. Benötigte Berichte mussten manuell und individuell auf Anforderung erstellt werden. Eine Schnittstelle zum vorhandenen PPS war nicht gegeben.

Die Vorbereitungen in Richtung TQN begannen 1998: Nach einer umfassen-

Mit der Einführung der CAQ-Module folgte umgehend deren Vernetzung zum TQN. Durch die Anbindung an das vorhandene PPS, die mit dem eingesetzten QM-Informationssystem problemlos funktioniert, werden die Artikeldaten täglich aktualisiert. Die konsequente Arbeit mit Seriennummern ermöglicht eine durchgängige Indexverfolgung: Teillebensläufe werden dokumentiert und sind jederzeit verfolgbar. Neben los- und monatsbezogenen Seriennummern erfolgt bei sicherheitsrelevanten Teilen zusätzlich eine datums- und schichtbezogene Kennzeichnung. Dies gewährleistet eine eindeutige Rückverfolgbarkeit bei allen Produkten.

612 ppm gesenkt werden. Derzeit realisiert das Unternehmen mit Einsatz des TQN eine weitere Reduzierung auf unter 100 ppm, bezogen auf eine Jahresproduktion von 1000 000 Teilen.

Auch die Flexibilität der Produktion konnte – bei verbesserter Qualität – vergrößert werden. Trotz enger Logistikvorgaben (Lieferdatum und -zeit) kann die Produktion über die Nutzung von Abrufaufträgen an externe Lieferanten und Lager schnell reagieren. Werkzeugwechsel im Druckguss erfolgen meist

am Wochenende, so dass während der Woche im Drei-Schicht-Betrieb ein hoher Durchsatz erreicht wird. Dabei wird das Qualitätsmanagement zur entscheidenden Unternehmensinstanz, indem es gleichzeitig den verlängerten Kontrollarm des Kunden bildet und das eigene Unternehmen vor ungerechtfertigten Ansprüchen schützt.

Derzeit arbeitet das Unternehmen an der Bildung eines standortübergreifenden TQN. Ausgehend vom Technologie- und Entwicklungszentrum der TCG Unitech AG in Kirchdorf werden Werke an sechs europäischen Standorten mit insgesamt 1800 Beschäftigten mit den entsprechenden CAQ-Modulen ausgerüstet und so in das TQN eingebunden. Hier erweist sich die Option der Multilingualität des verwendeten QM-Informationssystems als Vorteil: Neben der Haus-sprache Englisch wird an jedem Standort in der jeweiligen Landessprache kommuniziert. Parallel dazu arbeitet das Unternehmen gemeinsam mit Böhme & Weihs an einer Schnittstelle zur direkten Verarbeitung von CAD-Datenformaten im TQN sowie an der Anbindung des eigenen TQN an das CAQ von Kunden und Lieferanten.

Die Autoren dieses Beitrags

Günter Fries, geb. 1941, absolvierte seine Ausbildung an der Höheren Technischen Lehranstalt für Elektrotechnik in St. Pölten. 1965 begann er bei der TCG Unitech AG, Kirchdorf/Österreich, als Konstrukteur für Formen- und Vorrichtungsbau. Seit 1978 hat er die Leitung Qualitätsmanagement inne und baute das QM-System auf. 1996 führte er das Unternehmen zur Zertifizierung nach ISO 9001 und im Jahre 2000 zu der nach QS-9000 und VDA 6.1.

Dipl.-Ing. Ralph Potzinger, geb. 1968, studierte bis 1997 an der Montan Universität in Leoben Werkstoffwissenschaften. Anschließend trat er als Trainee in die TCG Unitech AG, Kirchdorf/Österreich, ein. Er absolvierte an der Montan Universität Leoben „Generic Management“ als postgraduales Studium und übernahm 2001 die Leitung Qualitätsmanager in der TCG Unitech AG.

Bernhard Mayrpeter, geb. 1969, absolvierte 1988 seine Ausbildung an der Höheren Technischen Lehranstalt für Kraftfahrzeug- und Maschinenbau in Steyr. 1989 wurde er bei der TCG Unitech AG, Kirchdorf/Österreich, im Bereich Qualitätsmanagement im Q-Engineering tätig. Nach Ausbildungen zum Auditor und Qualitätsmanager bei der Österreichischen Vereinigung für Qualität übernahm er die Federführung bei der Auswahl des CAQ-Systems. 1999 wechselte er zur EDV und ist heute verantwortlich für Einführung und Einbindung des CAQ-Systems im Firmenablauf.

Dipl.-Ing. Jens Leder, geb. 1966, studierte an der Märkischen Fachhochschule in Iserlohn Physikalische Technik mit Schwerpunkt Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Seit 1996 arbeitet er bei der Böhme & Weihs Systemtechnik GmbH & Co. KG in Sprockhövel, wo er zunächst für den Bereich Software-Installation/Technik zuständig war. 1997 wechselte er in die Softwareentwicklung, wo er als Produkt-Ingenieur das Prüfmittelwesen mit Schwerpunkt Normenberechnung betreute. Heute leitet er die Weiterentwicklung und das Produktmanagement für Prüfmittelwesen und Erstbemusterung.

Bild 3. Die automatische Messwerterfassung, -auswertung und Berichter- stellung mit dem Erstmuster-Prüfbericht (EMPB) liefert ein- fach und schnell Qualitätsdaten für das Total Quality Network

Weil die TQN-Einführung durch das Qualitätsmanagement initiiert wurde, werden die qualitätssichernden Maßnahmen sofort praxisnah in den Produktionsprozess integriert. Entwicklungsaufträge beinhalten in der Regel auch die Vorgabe des Endpreises (Target Costs). Indem das Qualitätsmanagement von Anfang an implementiert ist, können Qualitätskosten bei der Kalkulation dieser Target Costs realistisch berücksichtigt werden, denn Prüfplanung und Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse werden bereits bei Angebotslegung als qualitätsplanende Maßnahmen eingesetzt. Die Installation und Pflege der TQN-Module erfolgt auf einem zentralen Server, der alle drei Werke im Standort Kirchdorf verbindet. Informationen aus dieser zentralen Datenverwaltung sind von jedem Rechner aus abrufbar. Die durchgängige Transparenz anstatt einer Mehrfacherfassung minimiert den Arbeitsaufwand. Die bisherige Arbeit mit Excel-Sheets konnte vor sechs Monaten vollständig eingestellt werden.

Mit TQN signifikant die Qualität erhöhen

Ein Beispiel belegt die Effizienz des TQN: Im Rahmen des Entwicklungs- und Produktionsoutsourcings lagerte ein Automobilhersteller die Produktion von Motorteilen zur TCG Unitech AG aus. Dort gelang es durch die Produktionsverlagerung, im ersten Schritt die Fehlerrate von ursprünglich 33 000 ppm auf 15 000 ppm zu reduzieren. Durch konsequente Prozessoptimierung konnte die Fehlerrate innerhalb von acht Jahren auf