

WORKSHOP 11

PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN BEI DER ROHS-UMSTELLUNG IM UNTERNEHMEN ROHS - NUR MUT!

von

Dipl.-Ing. Jürgen von den Driesch



Zusammenfassung

Nur Mut! Das ElektroG und seine Stoffverbote sind auch für kleine und kleinste Produzenten beherrschbar - zugegeben, ganz ohne Aufwand geht es nicht. Der Autor beschreibt die Vorgehensweise, auftretende Probleme und die individuell gefundenen Lösungen einer kleinen Elektronikproduktion. Die Ergebnisse halten einer wissenschaftlichen Prüfung nicht Stand und sind sicherlich nicht ungeprüft auf die Verhältnisse in anderen Unternehmen übertragbar. Sie machen aber Mut zum Umstieg, z. B. um Arbeitsplätze im eigenen Unternehmen zu halten.

Kurzbiografie

Der Autor, Jahrgang 1960, blickt auf jetzt 22 Jahre Erfahrung im Bereich Entwicklung und Produktion komplexer Elektronikprodukte zurück.

1980 - 1983: Studium der Nachrichtentechnik

1983 - 1991: Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg/Lippe:
Entwicklung Industrieelektronik und Überspannungsschutz, zuletzt Leiter Produktionsengineering Elektronik

1991 - 1993: Friemann und Wolf Gerätebau GmbH, Ostbevern:
Leiter Konstruktion und Teilbereich Entwicklung Kleinstromversorgungen

1994 - 1999: KRONE AG, Berlin:
Leiter Technische Dienste, Entwicklung, Konstruktion und Fertigungsorganisation für Funkkommunikationssysteme

1999 - heute: GEUTEBRÜCK GmbH, Windhagen/Bonn:
Betriebsleiter und Prokurist; komplexe, professionelle Videoüberwachungssysteme. Verantwortlich für die gesamte Wertschöpfungskette von der Disposition über Einkauf, Lager, Produktion bis zum Warenversand.

Kontakt: Tel. 02 28 - 93 49 40 13

WORKSHOP 10

PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN BEI DER ROHS-UMSTELLUNG IM UNTERNEHMEN ROHS - NUR MUT!

von

Dipl.-Ing. Jürgen von den Driesch

1. Vorbemerkung

Zur Konferenz werden am 24. 09. 2005 die aktuellen Ergebnisse vorgetragen. Diese können von dem hier geschriebenen Stand abweichen. Es gilt der vorgetragene Stand. Das aktuelle Manuskript und die Folien zum Vortrag können beim Autor unter [Tel: 02 28 - 93 49 40 13](tel:022893494013) angefragt werden.

2. Zusammenfassung der nötigen Schritte in Stichworten

- Projektteam gründen, klare Verantwortung festlegen.
- Es gibt kein Patenrezept, jede Produktion hat Besonderheiten.
- Mengengerüst ermitteln (Baugruppen und Bauteile), welche Baugruppen werden nicht umgestellt (abgekündigt, nur noch Ersatzteile), Abkündigungen frühzeitig mit dem Vertrieb abstimmen.
- Internen Umstellungstermin je nach Lagerumschlagshäufigkeit festlegen. Bei Bedarf unterschiedlich für verschiedene Baugruppen.
- Alle betreffenden Lieferanten anschreiben und um verbindliche Aussage zur Umstellung von Teilen und zugekauften Geräten und Bauteilen bitten. Nachfassen!
- Prozesse identifizieren und bewerten. Nicht durch pauschale Aussagen entmutigen lassen, eigene Informationen aus verschiedenen Quellen einholen, mit Fachkollegen diskutieren!
- Die ins Auge gefasste Technologie bei einem Lohnfertiger, befreundeten Unternehmen etc. ausprobieren. Das bringt nicht die letzte Sicherheit, aber eine erste Idee, wie gut die Ergebnisse werden können - und wie aufwendig es wird.
- Nach Abwägung der Für und Wider: entscheiden, wie umgestellt werden soll.
- Stufenplan der operativen Umstellung erstellen, Zeitpuffer beachten. Welche internen und externen Ressourcen werden wann benötigt?
- Baugruppen geeignet kennzeichnen: welches Lot wurde verwendet? (Reparatur!)
- Nicht alles was von Lieferanten vollmundig versprochen wird, tritt 1:1 ein.
- Mutig und entschlossen an die Sache herangehen. Viele zuvor vermutete Hindernisse waren überwindbar.

Viele der hier genannten Schritte erfolgten weit vor dem eigentlichen Umstellungstermin. Wer heute noch nicht angefangen hat, wird Probleme bei der Umsetzung bis zum 01. 07. 2006 bekommen.

3. Ausgangspunkt

Das hier beschriebene Unternehmen (www.geutebrueck.de) - ein mittelständisches, inhabergeführtes Unternehmen mit ca. 140 Mitarbeitern - entwickelt, produziert und vermarktet komplexe Komponenten und Systeme für die professionelle Videoüberwachungstechnik. Der ständig sinkende Anteil THT-Baugruppen wird am Stammsitz in Windhagen bei Bonn und in Fürstenwalde/Spree produziert. Außer für einfache Baugruppen mit sehr wenigen Bauteilen, werden die SMD-Baugruppen bei Dienstleistern (CEMs) in Deutschland fremd gefertigt. Zum Teil müssen Baugruppen für die Ersatzteilversorgung bis zu zehn Jahre nach dem letzten Inverkehrbringen als Ersatzteile geliefert werden können.

Im Folgenden werden vor allen Dingen die Erfahrungen bei der Umstellung der eigenen Produktion beschrieben. Die technologisch größte Herausforderung bestand in der Umstellung von zwei älteren Wellenlötmaschinen auf eine bleifreie Legierung. Vom Maschinenhersteller gab es im Vorfeld ein klares „geht nicht“. Die Konsequenz wäre erheblich gewesen: Aufgabe der eigenen THT-Baugruppenproduktion und Fremdvergabe an externe Lieferanten. Den dadurch frei werdenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hätte vermutlich nicht ohne weiteres ein anderer Arbeitsplatz im Unternehmen angeboten werden können.

Die Vorbereitungen auf die Stoffverbote begannen im Hintergrund schon ab dem Jahr 2000. Der Fokus lag naturgemäß seinerzeit mehr auf dem Punkt „was mag dort konkret kommen? - welche Lösungsansätze gibt es?“ und weniger auf der operativen Seite. Ab 2003 wurde es dann ernst. Mehr und mehr Fachinformationen wurden gesammelt - und zum Teil wieder verworfen. Später wurden zwei Projekte gestartet. Eines als Rahmenprojekt für die gesamten Aktivitäten rund um das ElektroG, Stoffverbote und Altgeräteücknahme. Das zweite Projekt betrifft ausschließlich die Umstellung auf eine RoHS-konforme Produktion bei GEUTEBRÜCK und den CEMs.

Der Autor war bis vor kurzem Betriebsleiter in diesem Unternehmen. Er sucht übrigens eine neue Herausforderung im technischen Management. Sprechen Sie ihn an!

4. Aktivitäten: Baugruppen

In einem ersten Schritt wurden die umzustellenden Baugruppen identifiziert. Baugruppen für die reine Ersatzteilversorgung bestehender Anlagen wurden zunächst nicht betrachtet. Diese Aufgabe erforderte die intensive Zusammenarbeit mit dem Produktmanagement als Vertreter der vertrieblichen Seite. Die Stoffverbote generieren keinen einzigen Cent zusätzlichen Umsatz, wenn man richtigerweise unterstellt, dass alle Wettbewerber ebenfalls gesetzeskonform produzieren werden. Natürlich möchten die vertrieblichen Bereiche überhaupt keine Einschränkungen durch eine Produktionsumstellung erfahren. Diese vertriebliche Sicht ist zunächst richtig! Dabei müssen die Umstellungskosten beachtet werden. Und dann sind vertriebliche Einschränkungen (Produktabkündigungen) doch nicht zu vermeiden.

Das sei als kritische Anmerkung zu dieser (und anderer...) EU-Vorgaben gestattet: Alle diese Vorhaben lenken im Unternehmen von dem wirklich wichtigen Personenkreis ab: den Kunden. Die Umstellung muss „nebenbei“ und doch professionell und richtig gemacht werden. Wird es nicht nebenbei gemacht, leidet der heutige Kunde und wendet sich vielleicht ab. Wird es nicht richtig gemacht, wird das künftige Geschäft gefährdet. Die Einhaltung des ElektroG ist ein Hygienefaktor. Es fällt nur auf, wenn es fehlt (nicht eingehalten wird).

Insgesamt wurden etwa 50 Baugruppen für die Umstellung identifiziert. In einem nächsten Schritt wurden die Lieferanten der eingesetzten Teile um verbindliche Auskunft gebeten.

5. Aktivitäten: Bauteile

Insgesamt sind etwa 1200 verschiedene Bauteile aktiv im Einsatz. Diese isoliert mit gleicher Priorität nach und nach zu qualifizieren wäre eine für die Unternehmensgröße untragbar

aufwendige Aufgabe gewesen. Es wurden, wo es möglich war, Bauteileklassen gebildet und in Gruppen betrachtet.

Im zweiten Quartal 2005 wurden die Geschäftsführungen aller relevanten Lieferanten um verbindliche Auskunft zu Ihren Umstellungsplänen angeschrieben. Das Ergebnis ist ernüchternd. Von den angefragten Firmen haben drei Monate nach der Anfrage erst 58 % geantwortet. Das Spektrum der Antworten reicht von einer vorbehaltlosen Abgabe der angefragten Garantie bis (zum Glück selten) zur klaren Absage. Es gibt Teile, die werden nicht auf die Stoffverbote umgestellt. Speziell (nicht elektronische) Elektroteile aus den USA sind nicht ohne weiteres in bleifrei zu bekommen.

Einige Lieferanten sichern die Umstellung erst zum gesetzlichen Stichtag zu. Das ist natürlich für eine eigene Baugruppenproduktion viel zu spät. Je nach Lagerumschlagshäufigkeit muß 3 bis 12 Monate vor dem 01. 07. 2006 die Produktion schon RoHS-konform laufen, um nach diesem Datum ausschließlich gesetzestreu auszuliefern. Das ist aus Sicht des Autors ein noch nicht überzeugend gelöster Konflikt.

Speziell die Lieferanten mechanischer Teile tun sich (noch) schwer mit den Stoffverboten. Die Teile werden zu einem größeren Teil in Asien eingekauft. Dort ist Chrom VI offenbar noch gang und gäbe. Und wenn alternative Oberflächen angeboten wurden, dann immer mit zum Teil erheblichem Preisaufschlag. Der Autor rechnet mit einem Umkippen des Effekts, wenn die weitaus überwiegende Zahl der Kunden RoHS-konforme Oberflächen nachfragen. Dann gibt es wieder echten Wettbewerb, die Preise können wieder sinken.

6. Aktivitäten Prozesse

Als dritte Säule müssen alle relevanten Prozesse identifiziert und qualifiziert werden. Dazu gehörten im Berichtsfall zwei Wellenlötanlagen älteren Baujahrs und alle Handlötarbeitungsplätze. Die Lötmaschine im Stammbetrieb läuft nur noch wenige Tage im Monat, während die noch ältere Maschine im Zweitbetrieb fast jede Woche in Betrieb ist.

Hauptaugenmerk musste auf die Tauglichkeit der Wellenlötanlagen für eine bleifreie Legierung gelegt werden. Der Hersteller der Anlagen schloss eine Umstellung kategorisch aus. Vor allen Dingen die Gefahr der Ablegierung an Düsen und Pumpenflügeln ist grundsätzlich gegeben. Nach ermutigenden Gesprächen mit verschiedenen Fachkollegen und intensiver Recherche wurden wir auf SN100C aufmerksam. Dieses Lot wird mit einer geringen Ablegierungsrate und einer geringen Kupferablösung beworben. Außerdem kann der Prozess mit relativ geringer Temperatur gefahren werden.

Bei Versuchen im Vorfeld wurde schnell klar, dass zwar die Lottiegel auf die voraussichtlich nötigen Temperaturen leicht zu bringen waren (statt 255 °C jetzt 265 °C), jedoch die Vorheizzone für die Baugruppen nicht ausreicht. Auch hier brachte ein Gespräch mit einem Fachkollegen (Danke an Ralf Nolde!) den nötigen Tipp. Mit Hilfe eines vorhandenen Reedkontaktes und einer kleinen SPS (grundsätzlich hätte es auch ein einfaches Zeitrelais getan) wird der Baugruppenschlitten über der Heizzone angehalten und nach kurzer Zeit weiter gefahren. Das verringert natürlich den Durchsatz.

Nicht vernachlässigt werden dürfen die Handarbeitsplätze. Die hier eingesetzten Handlötkolben waren nur z. T. auf die nun nötigen, höheren Temperaturen einstellbar. Einige nicht weiter verwendbare Lötstationen wurden ersetzt.

Die mit dem neuen Lot gefertigten Baugruppen werden mit einem Aufkleber gekennzeichnet, aus dem die genaue Legierung hervorgeht. Somit ist auch bei einer externen Reparatur ein passendes Lot schnell auswählbar. Im Warenwirtschaftssystem wurde hinterlegt, ab welcher Seriennummer ein Artikel mit dem bleifreien Lot hergestellt wurde. Über diesen Weg lassen sich später statistische Aussagen über ein ggf. verändertes Langzeitverhalten gewinnen.

7. Erste externe Versuche

Im Vorfeld wurden Lötversuche auf einer ähnlichen Anlage mit dem von uns gewählten Zinn extern durchgeführt. Diese bestätigten den eingeschlagenen Weg und ermutigten Mitarbeiter und Management. Jetzt kam das Startsignal zur Umstellung der ersten Anlage.

8. Schritte zur Umstellung

Zunächst wurde die Anlage im Stammwerk umgebaut und das Lot ausgetauscht. Ca. 150 kg Lot wurden entnommen, die Tiegel mit Reinzinn gewaschen und anschließend die Anlage mit SN100C gefüllt. Diese Dienstleistung kann man vom Lotlieferanten einkaufen - oder durchaus auch selbst erledigen. Eine passende Anzahl Kastenkuchenformen aus einem Angebot der bekannten Lebensmitteldiscounter leistete hier wertvolle Hilfe für das Erstarren des entnommenen Lotes.

Binnen kurzer Frist wurden die Röhrenlotvorräte an den Handarbeitsplätzen und das Zinn in Zinntiegeln zur Drahtverzinnung ausgetauscht.

Knapp zwei Monate später - es waren keine unlösbaren Probleme bei der ersten Umstellung aufgetreten - wurde die noch ältere Anlage bei Berlin nach dem gleichen Muster umgebaut und auf SN100C umgestellt.

9. Entsetzen: es funktioniert - und ein wenig Ernüchterung: so einfach ist es doch nicht

Die ersten Lötversuche noch am Tag des Legierungswechsels in Windhagen waren ermutigend. Natürlich waren die ersten Baugruppen noch nicht annähernd optimal in der Qualität. Lotbrücken und Eiszapfen traten vermehrt auf und treten auch nach Optimierung der Prozessparameter noch auf.

Ab und an stellte sich ein mechanisches Teil, z. B. Abstandröllchen aus Kunststoff, als ungeeignet für die höheren Temperaturen heraus. Alternative Teile brachten die nötige Abhilfe.

Die in der Literatur für einige Legierungen beschriebene, matte Oberfläche - trotz einwandfreier Verbindung - konnten wir nicht feststellen. Die Mitarbeiter der Sichtkontrolle mussten dadurch nicht grundsätzlich umlernen. Die Welt blieb sozusagen in Ordnung.

Die Krätze fließt nicht mehr „so schön“ ab. Die Krätzebildung ist gestiegen, wird aber als beherrschbar empfunden. Dazu trägt sicherlich bei, dass die Anlage im Stammwerk seit der Umstellung Anfang April 2005 erst ca. 80 Stunden genutzt wurde. Bei solch geringen Betriebszeiten ist eine Schutzgasatmosphäre nicht notwendig.

Die Arbeitsergebnisse mit SN100C Röhrenlot waren ernüchternd. Das Lot spritzt bei der Verarbeitung und das enthaltene Flussmittel „stinkt“. Hier war schnelle Abhilfe nötig und wurde mit einem Lot Sn 99,3 Cu 0,7 eines anderen Herstellers gefunden. Dieses ist als Reparatur- und Nacharbeitslot mit SN100C kompatibel.

Die Spitzen der neu eingekauften Handlötstationen waren den neuen Anforderungen nicht gewachsen. Sie verzunderten nach wenigen Betriebsstunden und nahmen kein Zinn mehr an. Wir fühlten uns für einen Moment in die alte Zeit der nicht geregelten LötKolben mit reinen Kupferspitzen versetzt. Dieses Problem konnte mit dem Lieferanten gelöst werden, er lieferte andere Spitzen.

10. Aufwand und Risiken

Der größte Aufwand steckt in der theoretischen und/oder praktischen Prüfung, ob ein Bauteil für den RoHS-Prozess geeignet ist. Als nächstes kommt die Anfrage bei den Lieferanten und die leider nötige Nachfrage bei über einem Drittel der angefragten Firmen.

Der Umbau der Wellenlötanlagen konnte mit Bordmitteln durchgeführt werden. Die anschließende Feinjustage der Prozessparameter ist für jede Baugruppe neu notwendig. Auch dieser Aufwand wird als beherrschbar angesehen.

Als größtes Risiko bleibt, dass sich die Anlagen als nicht standfest gegenüber dem neu gewählten Lot herausstellen. Oder umgekehrt gesagt, die in Aussicht gestellte, jedoch nicht zugesagte, Kompatibilität des neuen Lotes mit alten Anlagen muss sich im Lauf der Zeit beweisen.

11. Fazit: es hat sich gelohnt

Für den hier vorgestellten Fall hat sich die Umstellung gelohnt. Die Neuanschaffung einer neuen oder „jungen“ Gebrauchsanlage hätte sich bei dem vorhandenen Produktionsvolumen THT nicht gerechnet. Die Alternative wäre eine Fremdvergabe auch dieser Arbeit an einen CEM gewesen. Das wurde als die schlechteste aller Lösungen empfunden und konnte mit dem hier beschriebenen Weg vermieden werden.

Der finanzielle Aufwand hat sich bisher im Rahmen gehalten. Noch sind nicht alle Baugruppen mit dem neuen Prozess verarbeitet worden. Böse Überraschungen werden nicht erwartet.

12. Danke!

Danken möchte ich der Geschäftsführung der GEUTEBRÜCK GmbH für die Möglichkeit, diese Erfahrungen vortragen zu dürfen. Mein besonderer Dank gilt Dipl.-Ing. Heiko Lorenz bei GEUTEBRÜCK, der mich mit Informationen und seinen Erfahrungen bei der Produktionsumstellung zuverlässig versorgt hat. Und dann möchte ich den vielen Personen meinen Dank aussprechen, die daran mitgearbeitet haben, dass weiterhin THT-Baugruppen bei GEUTEBRÜCK gefertigt werden können.

29.08.2005