

Effektives Datenmanagement in der Elektronikentwicklung

Von Michael Friedländer, KRONE Telecell GmbH, D-14167 Berlin und
Jürgen von den Driesch, Geutebrück GmbH & Co. KG, D-53578 Windhagen

Die rechtzeitige Übergabe vollständiger, eindeutiger Informationen zu einem Entwicklungsprojekt aus der Entwicklung an alle weiteren mit den Daten arbeitenden Stellen ist ein Schlüssel für die erfolgreiche Produktvermarktung. Die Autoren berichten, wie das praktisch in einem mittelständischen Unternehmen vollzogen wird. Dieses entwickelt komplexe elektronische Produkte, läßt sie im In- und Ausland fertigen und vermarktet sie selbst. Es wird beschrieben, wie man ohne die Investition in ein käufliches Entwicklungsdatenmanagementsystem mit vertretbarem Aufwand zu einer großen Arbeitshilfe für das tägliche Geschäft des Entwicklers, Konstrukteurs, Produktionstechnologen und Einkäufers kommt.

The transfer, at the earliest possible stage, of complete and unequivocal information in a development project from those in the development phase, to others involved and requiring this information downstream, is critical to successful product marketing. The authors show how this is achieved in a medium-sized business. The company develops complex electronic products, sends them out-of-house (both in Germany and abroad) for production, then markets these products itself. The article describes how, without making the substantial investment required for a proprietary development data management system, technical and other information can be shared between developers, constructors, production line management and purchasing staff, on a daily basis.

PLUS

1 Warum besseres Datenmanagement?

Noch bis vor 10 oder 12 Jahren waren die meisten Baugruppen in Durchstecktechnik aufgebaut. Sie waren gekennzeichnet durch relativ grobe Strukturen und weniger kritische technologische Verarbeitungsrichtlinien. Die Baugruppen enthielten tendenziell weniger Bauelemente als heute. Und die Halbwertszeit der Technologie war auch länger – man denke daran, wie viele Jahre wir mit Standard-TTL-Logik „glücklich“ waren.

Entwicklung und Produktion waren ‚früher‘ in der Regel am gleichen Standort, meist sogar im gleichen Gebäude. Die Ablage der für die Produktion relevanten Bauteiledaten erfolgte entweder gar nicht oder als dezentrale oder zentrale Papierablage. Größere Unternehmen hatten einen Verteiler auf Papier- oder Mikrofilmbasis. Der Änderungsdienst für diese Bauteilestammdaten war aufwendig und mit einer mehr oder weniger großen Verzögerung zwischen Entstehen einer Änderung und Bekanntgabe derselben verbunden.

Hatte die Arbeitsvorbereitung oder die Produktion eine Frage zu Bauteilen oder dem Stücklisteninhalt, sind Arbeitsvorbereiter und Entwickler „mal eben“

zusammengekommen und haben vor Ort an der Problemlösung gearbeitet. Software („Embedded Systems“) war in vielen Produkten bis vor etwa 10 Jahren kein großes Thema. Es waren also tendenziell weniger Informationen für den kompletten Prozeß von der Entwicklungsidee bis zum fertigen Produkt nötig.

1.1 Entwicklungsdaten-Management ist heute nötig!

Heute werden Produkte aus einer scheinbar unbegrenzten Auswahl aus technologisch immer anspruchsvoller werdenden Bauteilen weltweit entwickelt und vielleicht sogar an verschiedenen Standorten, darunter auch außerhalb Deutschlands oder Europas produziert. Die Weitergabe der für die Produktion und den Einkauf nötigen Informationen als Papierdokument ist nicht zweckmäßig. Der Versand der gegenständlich vorhandenen Dokumente per Kurier dauert zu lange, die Übermittlung per Telefax ist nur bis zu einer bestimmten Auflösung sinnvoll. Vielmehr ist eine vollständige und eindeutige Bereitstellung als Datei gefordert.

Der persönliche Kontakt zwischen Entwicklung und Produktion ist und bleibt nach Meinung der Autoren

eine Schlüsselfunktion für eine funktionierende Entwicklung und Serienproduktion. Im folgenden wird ein System zur Datensammlung und -bereitstellung vorgestellt, welches den persönlichen Kontakt nicht ersetzen kann oder soll. Vielmehr bringen diese Datensammlung und der dezentrale Zugriff auf gemeinsame Daten Eindeutigkeit in den Prozess von der Schaltungsentwicklung bis zur Serienproduktion.

Nachfolgend soll deshalb beschrieben werden, wie man ohne umfangreiche Investition in ein käufliches Entwicklungsdatenmanagementsystem mit vertretbarem Aufwand zu einer großen Arbeitshilfe für das tägliche Geschäft des Entwicklers, Konstrukteurs, Produktionstechnologen und Einkäufers kommt.

1.2 „Oh, ich dachte, dieser Hersteller ist auch freigegeben!?“ Beispiele aus der Praxis

Die tägliche Praxis sieht hin und wieder so aus: Die Produktentwicklung macht ihren Job gut, Schaltung und die Baugruppenkonstruktion stehen. Der Einkauf kauft zu besten Konditionen ein. Die Produktion baut alles nach bestem Wissen zusammen. Und am Ende spielt das Produkt leider doch nicht so, wie es soll. Zum Beispiel, weil ein Bauteilparameter bei der Entwicklung nicht bekannt war - oder mit einem veralteten Datenblatt gearbeitet wurde. Das Ergebnis ist in diesem Falle unbefriedigend: der Kunde kann nicht bedient werden, mit allen negativen Folgen für das gesamte Unternehmen.

Die zeitweise eingeschränkte Verfügbarkeit immer wieder wechselnder Bauteilespektren kann zur hektischen Second Source-Suche führen. Wo wird heute die Information zur Sperrung eines speziellen Herstellers für ein spezielles Bauteil hinterlegt? Wie sind der Informationsfluß und der Zugriff auf diese Information sichergestellt?

Oft stellt sich die Frage nach der Aktualität und dem Grund einer Änderung. Gerade in der Praxis erweist sich die Protokollierung von Änderungen an Artikelstammdaten als nicht durchführbar, da zu viele Personen mit den Daten arbeiten. Besonders hier ist eine teilweise automatische Feststellung von Verursacher, Grund und Datum der Änderung wünschenswert.

Auch Bauteileinformationen z.B. für CAD-Programme sind oft sehr verstreut festgehalten. Für den

Konstrukteur ist es fast unmöglich herauszufinden, ob es sich bei einer Bauteildefinition um den letzten aktuellen Stand handelt. Durch die zentrale Ablage in einer Datenbank läßt sich der Verwaltungs- und Pflegeaufwand minimieren und die Gefahr des Einsatzes falsch definierter Bauteile so gut wie ausschließen.

2 Ein einziges Informationssystem

Aus diesen Forderungen entstand eine Idee: Mit einem einzigen, gemeinsamen Informationspool können etliche der bisher aufgetretenen Probleme gelöst werden. Der Schaltungsentwickler sucht aus dem vorhandenen Bauteilestamm aus was er benötigt. Dort hat er von seinem PC direkten Zugriff auf den Teilestamm, kann nach allen möglichen Feldinhalten suchen, natürlich auch Teile aus Zeichenketten (man probiere das einmal in dem einen oder anderen PPS-System!). Die zugehörigen Datenblätter sind mit allen grafischen Informationen verfügbar.

Findet der Entwickler etwas Benötigtes nicht, definiert er das nötige Bauteil und es wird (nach einer Prüfung auf Redundanz etc.) mit allen zugehörigen Daten, incl. Datenblatt in die Datenbank aufgenommen. Fehlende Daten, z. B. Preisinformationen, werden gegebenenfalls später von anderen Stellen ergänzt. Diese Datenbank steht in Verbindung zum Leiterplatten-CAD. Die später erzeugten Stücklisten referieren auf diese Datenbankeinträge. Arbeitsvorbereitung und Einkauf beziehen ihre Daten aus der Datenbank. Die entstehenden Stücklisten werden per Dateitransfer in das Produktions- Planungs- und Steuerungssystem (PPS) eingelesen.

So weit die Idee. – Zu schön um wahr zu sein? Nein!

3 Prozesse und Strukturen

3.1 Die Probleme

Kommerzielle Systeme mit den beschriebenen Funktionen und Verknüpfungen sind in der Regel nur als Bestandteil großer Enterprise Ressource Planning (ERP)-Systeme erhältlich. Diese kosten dann sofort einige 10.000 DM für die Anschaffung. Hinzu kommt zusätzlich noch ein gewisser Teil dieser Summe pro Jahr für die Wartung. Bei der Einführung kommer-

zieller Systeme müssen vor Inbetriebnahme derselben die Geschäftsprozessorganisation und der Informationsfluß analysiert und auf die Funktionen des ERP-Systems angepaßt werden. Einfacher gesagt: Zunächst muß ganz klar definiert werden, wie der Betrieb mit einem Datensystem arbeiten wird, dann erst kann das System Schritt für Schritt im Unternehmen eingeführt werden.

In der Regel engen käufliche Systeme die Geschäftsprozessorganisation ein. Es sind also Änderungen nötig: Entweder des Systems (das läßt sich der Hersteller der Software als Anpassung bezahlen - manchmal sogar bei jedem Releasewechsel der Grundsoftware), oder einzelne Abläufe werden auf das System angepaßt. Das kann zu einer Geschäftsprozessoptimierung führen. Es kann aber auch einfach nur Geld kosten, wenn Mitarbeiter neue Abläufe einhalten müssen und dabei vielleicht sogar anfangs Fehler machen.

Die Elektronik-Entwicklung im beschriebenen Unternehmen hatte ein kommerzielles PPS-System im Einsatz. Diesem System fehlten einige von der Elektronik-Entwicklung für wesentlich erachtete Leistungsmerkmale. Und es war in der vorhandenen Ausführung nicht für das Jahr 2000 geeignet. Ende 1998 wurde die Abschaltung dieses Systems spätestens zum Ende des Jahres 1999 in Aussicht gestellt. Es bestand also Handlungsbedarf.

3.2 Die Anfänge

Vier Mitarbeiter erstellten ein Konzept, bestehend aus 'Muß-' und 'Kann-'Funktionen für ein reines System zum Entwicklungsdatenmanagement. Produktionsplanung und Steuerung mußten nicht weiter betrachtet werden, da dieses Unternehmen extern produzieren läßt. Die Mußfunktionen wurden definiert als solche Datenfelder und Funktionen, die zwingend für den täglichen Betrieb nötig sind. Erst nach dem Programmieren dieser Funktionen kann auf das neue System umgeschaltet werden. Unter „Kann-Funktionen“ haben wir Verbesserungen gegenüber der bisherigen Lösung zusammengefaßt. Sie erleichtern das Leben, sind aber nicht von essentieller Bedeutung für den täglichen Betrieb. Außerdem sollten die vorhandene Struktur und Organisation so gut wie möglich im neuen System abgebildet werden.

Als Programmierbasis wurden *MS Access* und *VBA* verwendet, da sie vorhanden waren und mit erträglichem Aufwand erlernt werden konnten. Trotz anders lautender Meinungen bei den Vorbereitungen wurde diese Wahl bisher nicht bereut. Und dann war da noch ein Name zu finden, der kein PPS beinhaltete: ein Entwicklungsdatenmanagementsystem(chen), oder 'Engineering Data Management'-System(chen). Also gaben wir ihm den Namen 'EDM-Light'.

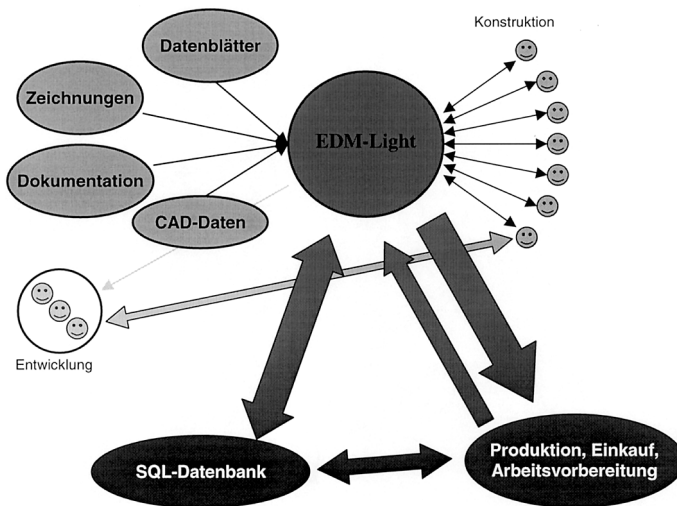


Bild 1: Informationsfluß zwischen Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung...

3.3 Die Umsetzung

Grundlage zum Gelingen des Projekts war eine intensive Vorbetrachtung bezüglich der Ergebnisse, die wir erwarten. Wie schon erwähnt, mußten nicht nur die Funktionen definiert, sondern auch vorhandene Organisationsabläufe und -strukturen integriert werden.

Damit so ein System auch später noch erweitert werden kann, muß ein besonderes Augenmerk auf die Struktur der Datenbank gerichtet werden. Spätere Änderungen (wozu womöglich auch Erweiterungen gehören) lassen sich bei einem schlechten Konzept gar nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand einpflegen.

3.4 Das Modell

Die Grafik in *Bild 1* soll grob den Informationsfluß visualisieren. Zentraler Punkt ist (natürlich) EDM-Light. Hier werden alle Informationen und Dokumente eingebracht und zur Verfügung gestellt.

Die Konstrukteure können neue Informationen einfügen und abrufen, die Entwicklung kann Informationen nur abrufen. Das System kann und soll nicht die Kommunikation zwischen Entwicklung und Konstruktion ersetzen. Vielmehr bietet es einen zentralen Informationspool zur schnellen Beschaffung von Fakten.

Die Bidirektionale Anbindung von z.B. SQL-Datenbanken ist ebenso möglich wie die Einbindung von Produktion, Einkauf, Arbeitsvorbereitung etc. in den Informationsfluß. Bei letzterem ist EDM-Light als Quellsystem vorgesehen, bei dem der Rückfluß von Informationen z.B. Ergänzungen, Hinweise und Vervollständigungen sein können.

4 Das Konzept

4.1 Allgemeines

Anhand der folgenden Punkte soll kurz das verwendete Konzept erläutert werden. Vieles wird hier nur sehr oberflächlich behandelt, da ein tieferer Einstieg in diese Thematik ganze Bücher füllen könnte. Doch das ist hier nicht im entferntesten gewollt. Statt dessen sollen ein Überblick über die Möglichkeiten gegeben und Anregungen zum selber machen geboten werden. Für weiterführende Fragen sind die Autoren jederzeit offen.

4.2 Die Datenablage

In einer Entwicklungs-/Konstruktionsabteilung fallen bei der Produktüberleitung eine Vielzahl von Dokumenten an. Neben normalen Textdokumenten gibt es Konstruktions- und Layoutunterlagen, Stromlaufpläne, Stücklisten, etc. Allen gemeinsam ist, daß sie meist auf einem spezifischen Format basieren, welches sich nur von der Quellenanwendung wieder öffnen und betrachten läßt.

Das hat aber zur Folge, daß die Produktionsstätten entweder alles im Papierformat bekommen (enorm hoher Aufwand) oder die gleiche Software besitzen müssen, damit sie sich die Files direkt ansehen können. Doch auch dann ist die erfolgreiche Verarbeitung nicht garantiert: Formatprobleme zwischen unterschiedlichen Versionen der gleichen Software lassen den Anwender schier verzweifeln.

Abhilfe schafft hier ein Werkzeug, das die Daten in einem plattformunabhängigen und weit verbreiteten Format ablegt. *Adobe Acrobat* hat hier in den letzten Jahren quasi einen Standard geschaffen. Dank hoher Kompression, Flexibilität und einem kostenlosen Viewer ist dieses Programm prädestiniert für den Einsatz bei der Verwendung von elektronischen Unterlagen.

Artikelnummer:	123456	
Revision:	05	
Zeichnungsart:	BOM (Stückliste)	
	⇒	123456-05-BOM.PDF
bzw.		
Artikelnummer:	456789	
Revision:	03	
Zeichnungsart:	SP (Stromlaufplan)	
	⇒	123456-05—SP.PDF

Bild 2: Möglicher Schlüssel für die Datenablage

Allerdings gehört neben der Aufbereitung der Unterlagen im PDF-Format eine vernünftige Nomenklatur zur Festlegung der File-Namen dazu. Diese sollte schon früh festgelegt werden, um sich späteren Umstellungsaufwand zu ersparen. Konkret könnte solch ein Schlüssel wie in *Bild 2* dargestellt aussehen.

Ein großer Vorteil ist, daß der Inhalt der Zeichnung schon am Dateinamen erkannt werden kann. Die feste Nomenklatur stellt auch eine wichtige Funktion zur Verknüpfung mit den Datensätzen dar.

4.3 Der Artikelstamm

Die Basis von PPS- oder EDM-Systemen sind Artikelstämme. Diese Datensätze enthalten alle notwendigen Informationen für die eindeutige Identifikation eines Teiles sowie zusätzlich technische Informationen für den Entwicklungsingenieur inklusive eines Verweises auf das Datenblatt.

4.3.1 Datenblätter

Zu jedem Bauelement (bzw. zu Typenreihen) werden entsprechende Datenblätter mit allen entwicklungsrelevanten, konstruktionsspezifischen und produktionskritischen Details abgelegt. Die Ablage erfolgt aus den gleichen Gründen wie oben erwähnt im PDF-Format. Die Datenblätter werden für jedes Bauelement/jede Typenreihe einzeln abgelegt und erhalten als Dateinamen eine Nummer. Diese Nummer wird in dem Artikeldatensatz von EDM-Light mit abgelegt. Ein Doppelklick auf dieses Feld öffnet das Datenblatt automatisch im Acrobat Reader.

Eine andere Variante wäre die direkte Hinterlegung des Links in der Datenbank für die entsprechende Webseite (sofern vorhanden). Dieses setzt allerdings einen permanenten Internetzugang voraus. Außerdem ist die längerfristige Verfügbarkeit über diesen Weg nicht sichergestellt, da Websites mitunter eine ziemlich kurze Lebensdauer haben. Daher wurde diese Idee verworfen.

4.3.2 Dokumentation

Gehört zu dem Artikel eine Zeichnung, kann diese direkt aus der Datenbank heraus aufgerufen werden. Auch hier macht man sich den in *Datenablage* (Pkt. 4.2) beschriebenen Vorteil zu Nutze. Der Anwender muß sich nicht mehr die Frage stellen, wo er das Dokument findet, sondern er kann es mit einem Klick darstellen.

4.3.3 Benennung/Suchbegriff, Artikelgruppe

Die Prozedur „Benennung/Suchbegriff“ wird nach einem bekannten und veröffentlichten Schlüssel vorgenommen. Dadurch lassen sich schnell und übersichtlich die Artikel mit ähnlicher Bedeutung herausfinden. Mit Hilfe dieser Einschränkung lassen sich dann Dubletten herausfinden und vermeiden.

Die grobe Einteilung der Artikel erfolgt in Artikelgruppen. Auch hier läßt sich mit dieser Klassifizierung schnell eine Vorauswahl vornehmen. Gruppen sind z.B. 'aktive Bauteile', 'passive Bauteile', 'mechanische Komponenten', etc.

4.4 Konstruktionsdaten

4.4.1 Stücklisten

Strukturierte Stücklisten, die zusätzlich zu den benötigten Verbrauchsteilen die vollständige Auflistung aller für die Produktion benötigten Daten enthalten, sind die Schlüsselinformation in der Produktion. Wichtig ist hierbei, daß nur auf den vorhandenen Artikelstamm zurückgegriffen werden kann. Stücklisten aus externen CAD-Programmen werden über eine Importfunktion eingelesen. Damit entfällt die (immer noch hier und da beobachtete) Eingabe von Stücklisten im 'Handbetrieb'. Hierüber lassen sich z.B. Component-Listen aus Layout-Programmen einlesen. Bauteile die sich nicht dem vorhandenen Artikelstamm zuweisen lassen, werden über einen Report ausgegeben.

Besonders hier sind Druckberichte wichtig, die es einem ermöglichen, die zu bearbeitende Stückliste in verschiedenen Formaten und Strukturen auszugeben.

4.4.2 Revisionsverwaltung

Der nach unserer Meinung größte Vorteil von EDM-Light gegenüber vielen anderen PPS-Programmen ist die Historienverwaltung. Ein Beispiel, wozu Historie nützlich ist:

Ein Metallwinkel etwa hat im Ursprungszustand (Revision 00) auf jedem Schenkel eine Bohrung. Im Laufe der Entwicklung kommt ein Produkt hinzu, bei dem dieser Winkel, jedoch mit einer zusätzlichen zweiten Bohrung auf einem Schenkel, verwendet werden kann. Das sei der 'neue Winkel', Revision 01. Ohne Revisionskontrolle würde jetzt folgendes möglich sein: 1) Eine völlig neue Artikelnummer für den

Winkel mit zwei Bohrungen auf einem Schenkel vergeben. Ohne Bezug zum ursprünglichen Winkel sind doppelte Beschaffung und doppelte Lagerhaltung die Folge. Oder 2) der ursprüngliche Winkel wird in den bisherigen Produkten aufgebraucht. Damit der neue Winkel (mit eigener Artikelnummer) in den ursprünglichen Produkten verwendet wird, müssen alle Stücklisten auf die Artikelnummer des neuen Winkels geändert werden. Das ist Aufwand, dem streng genommen kein produktiver Nutzen gegenüber steht.

Bei einem revisionsgesteuerten Artikel ist das kein Problem, da der erste Winkel einen Gültigkeitszeitraum hatte und der zweite auch. Für neue Produkte ist nur der Winkel Revision 01 gültig, für alle ursprünglich schon vorhandenen Produkte sind die Revisionen 00 und 01 freigegeben. Durch Angabe des Datum läßt sich so sofort herausfinden, welches der benötigte Winkel ist. Das gleiche gilt auch für Stücklisten.

Durch dieses System wird eine nicht mehr zu verwaltende Menge an Daten vermieden. Auch muß sich der Konstrukteur beim Einsatz eines revisionsgesteuerten Artikels keine Gedanken mehr machen, welches nun die aktuelle Version ist. Das System sagt es ihm ganz einfach.

4.5 Konstrukteur/Entwickler

Dieser Personenkreis spielt bei der Einpflege neuer Bauteile eine wichtige Rolle. Der Entwickler bestimmt ein neues Bauelement und der Konstrukteur paßt es in die vorhandene (oder zu schaffende) Struktur ein.

In der Vergangenheit gab es immer wieder gerade bei Änderungen das Problem, daß die Informationen oft nur bei dem Personenkreis vorhanden waren, der sich unmittelbar damit beschäftigt hatte. Damit gab es immer wieder Fragen und Verwirrungen bei der Bauteilbeschaffung. Oft wurden Komponenten in großen Stückzahlen geordert, die im nächsten Redesign nicht mehr vorhanden waren.

Umgekehrt gab es auch Fälle, in denen aus besten Absichten heraus vorschnell neue Bauelemente bekanntgegeben wurden, die sich noch im Versuchsstadium befanden. Wurden dann diese Komponenten wieder verworfen oder durch andere ersetzt, war spätestens beim Bestellen das Chaos perfekt.

4.6 Anmeldung und Freigabe neuer Artikel

Über eine spezielle Funktion können in EDM-Light neue Artikel angemeldet werden. Bei dieser Funktion wird dem Benutzer ein neuer Datensatz zur Verfügung gestellt, der entsprechend mit den geforderten Daten ergänzt wird. Diese Datensätze sind mit einem Hinweis versehen, daß es sich um Neuanlagen handelt.

Ist der Datensatz nach Meinung des Konstrukteurs/Entwicklers vollständig ausgefüllt, wird dieses durch eine Checkbox in der Datenbank kenntlich gemacht. Das wiederum wird der verantwortlichen Person, welche die Berechtigung zur Freigabe von Artikeln hat, vom System mitgeteilt.

Es darf grundsätzlich nur eine sehr eingeschränkte Anzahl an Benutzern geben, die eine Berechtigung zum Freigeben von Artikeln besitzen. In deren Verantwortung liegt es zu prüfen, ob ein Artikel vollständig ist (also alle Informationen und Dokumente hinterlegt sind). Außerdem müssen diese Benutzer (ich nenne sie zur Vereinfachung Supervisor) noch einmal gegenprüfen (können), ob der angemeldete Artikel bereits im System vorhanden ist. Je nach Strukturierung und Klassifizierung der Artikel ist dieser Schritt mehr oder minder aufwendig. In EDM-Light sind mehrere solcher Check-Möglichkeiten vorhanden.

4.7 SQL-Datenbanken

Durch die Möglichkeit, von MS-Access direkt mit SQL-Datenbanken (Structured Query Language - strukturierte Abfragesprache) kommunizieren zu können, besteht auch die Möglichkeit der direkten Ankopplung mit anderen Software-Anwendungen. Da es sich um eine Abfragesprache handelt, lassen sich sehr leicht Prozeduren erstellen, die den Zugriff auf diese Datenbanken erlauben. Damit ist es uns möglich, EDM-Light mit jeder anderen SQL-Applikation komfortabel zu koppeln. Kaufmännische Systeme können so z.B. auf den Artikelstamm zugreifen, ihn abbilden, und im Gegenzug können in EDM-Light aktuelle Preise und Lieferanten angezeigt werden.

4.8 Ankopplung an die Produktion

Über Schnittstellen lassen sich alle produktionsrelevanten Informationen in verschiedenen Formaten

ausgeben (z.B. Excel, Access, ASCII, etc.). Dieser Vorgang ist beschränkt auf wenige Benutzer. Jeder Export von Daten hinterläßt im System einen Fingerabdruck, mit dem jederzeit überprüft werden kann, vom wem die Daten herausgegeben wurden.

Der Inhalt solcher Ausgabedateien für die Produktion kann nur vom Administrator leicht angepaßt werden. Dadurch werden vom Umfang her identische Informationsmengen an die Produktionsstätte abgegeben. Auch wird der Status Quo am Tag der Übergabe in dieser Ausgabedatei festgehalten. Die Empfänger der Daten, z. B. Lohnfertiger, können beispielsweise die Excel-Daten sehr einfach in ihr Fertigungssystem übernehmen.

In einem weiteren Schritt wird EDM-light alle zu einer Baugruppe gehörenden Informationen sozusagen automatisch zusammentragen und auf ein Speichermedium kopieren. Dann sind alle für die Produktion nötigen Daten, Stücklisten, Dokumente, Zeichnungen etc. garantiert vollständig und eindeutig innerhalb kürzester Zeit verfügbar. Und das natürlich revisionsgesteuert.

5 **Fazit**

Das größte Lob für eine neu erstellte Software ist die Akzeptanz durch die Benutzer und die Frage nach weiteren Verbesserungen. Wenn die Benutzer 'ihre' Anwendung weiterentwickeln und mit Ideen zu einer leichteren und weiter verbreiteten Anwendung beitragen, werden einheitliche Geschäftsprozesse gelebt. Und das ist ein wesentlicher Baustein gegen zufällige Fehler in komplexen Abläufen und Systemen.

Ein Entwicklungsdaten-Managementsystem in der beschriebenen Ausführung ist natürlich viel zu aufwendig für eine Zwei-Mann-Firma, die Schaltungen und PCBs entwickelt. Vielmehr soll den vielen mittelständischen Elektronikunternehmen Mut zu eigenen, angepaßten Lösungen gemacht werden. Mit etwas Phantasie, Logik und Engagement kann dem Datenchaos und den daraus resultierenden finanziellen Nachteilen begegnet werden.

Haben Sie Mut! Die Autoren sind an Ihrem Lösungsweg interessiert und freuen sich über Ihr Feedback. Kontakt:

michael.friedlaender@krone.com
vondendriesch@geutebrueck.de