

Von der Zeitwirtschaft bis zur rechnerunterstützten Arbeitsplanung

PPS-Ergänzung schafft Durchgängigkeit

Ein Produktionsbetrieb benötigt gültige Zeitdaten und Arbeitspläne. Die Erstellung und Pflege dieser Daten erfordert aufgrund der immer größer werdenden Variantenvielfalt einen zunehmenden Aufwand. Ein modernes integriertes EDV-System zur Erstellung von Planzeiten und Arbeitsplänen wird diesen gestiegenen Anforderungen gerecht und verursacht zudem nur einen Bruchteil der früher unvermeidlichen Kosten. Berichtet wird über die Auswahl und die Einführung eines solchen EDV-Systems bei der Duewag, Krefeld-Uerdingen.

Die Duewag ist integriert bei der Siemens Verkehrstechnik und stellt eine große Vielfalt von Fahrzeugen für den schienengebundenen Personenverkehr her, unter anderem auch für den ICE. Im Werk Uerdingen werden Triebwagen für den S-Bahn- und den Regionalverkehr, Reisewagen und Triebwagen für den Fernverkehr konstruiert und hergestellt. Bisher beschreiben die Arbeitsplaner alle Arbeitsvorgänge in den Arbeitsplänen nach ihren persönlichen Gewohnheiten.



Fertigung von schienengebundenen Personenfahrzeugen bei der Duewag.

Ausgangssituation und Zielsetzung

Bei den einzelnen Waggontypen sind gleiche oder ähnliche Arbeitsvorgänge unterschiedlich abgegrenzt und beschrieben (Bild 1). Die Arbeitspläne werden von Hand in das PPS-

| Wendezug Ident. Nr. 4693043 | | ET 420 Ident. Nr. 2956357 | |
|-----------------------------|--|---------------------------|---|
| AVO | Beschreibung | AVO | Beschreibung |
| 005 | Beilagen pos. 75, 76 nacharbeiten | 015 | 12 Bodenplatten einpassen kompl. verschrb. 876 Span-Pl.Schr. 4x40 |
| 007 | An den Stößen der Bodenplatten Bindan-Weissleim angeben | 017 | Im Bereich Türsäule mit Sika Pos.71 abdichten |
| 010 | Gummistr. Pos. 41, 42 mit dem Kleber Pos. 56 verkleben, Dämpfungleisten Pos. 16 montieren, Isolierungsmatten N.Zn 0 ... einschnd u. mit Bitumenlösung eindrücken Fußb.Pl.kompl. einpassen, vorbo.senk.verschrb.362 Schnd.Schr. Pos. ... Senkblechschr. Pos. 50, Durchbrüche u. Fugen abdichten | 020 | Bl.Platten für Seitenwandanschluß einpassen bohren u. verschrb. 261 Holzschrb. 4x ... |
| 011 | V60 auswiegen, anrühren, Fußboden verspachteln, schleifen | 025 | Fugen an Durchbrüchen und Ausnehmng. mit V60 ausspachteln |
| | | 030 | Pl. Fugen u. Schrb.Löcher auskitten mit V60 |
| | | 035 | Kittstellen u. Pl.Fugen bündig schleifen |

Bild 1: Beschreibung der Arbeitspläne nach persönlichen Gewohnheiten am Beispiel „APL“-Fußboden.

System eingetragen; Änderungen müssen ebenfalls von Hand nachgepflegt werden. Die Ausführungszeit zu den Arbeitsplänen (Vorgabezeit) wird überwiegend geschätzt. Der geringere Anteil wird durch Vergleichen und zum Teil anhand von „internen Zeittabellen“ ermittelt.

Der überwiegende Anteil der Zeiten sind Erfahrungswerte, bei denen der zugehörige Arbeitsinhalt nur ungenau festgehalten wurde. Die Zeiten sind im einzelnen nicht belegbar. Diese in der Planungsphase ermittelten Vorgabezeiten sind, begründet durch die ungenügende Datenbasis für die Arbeitsplanung, sehr ungenau und führen zu erhöhten Anlaufkosten in der Produktion.

In der Produktionsphase (nach der Anlaufphase) werden die Vorgabezeiten mit REFA-Zeitstudien produktbezogen neu ermittelt. Dieses Vorgehen ist sehr zeit- und kostenintensiv.

Das Ziel war es, mit EDV-Unterstützung ergebnisübergreifende, gut dokumentierte Planzeiten soweit wie möglich mit einer Einflußgrößenrechnung zu erstellen. Angestrebt werden damit eine hohe Planungssicherheit und eine Kostensenkung im Planungs- und Fertigungsprozeß.

Eine rechnerunterstützte Planzeitverwaltung soll das Nachschlagen nach Planzeiten ersetzen. Diese Planzeitverwaltung muß in der Lage sein, bei Methoden- und Planzeitänderungen alle vorhandenen Arbeitspläne soweit wie möglich automatisch anzupassen. Die Arbeitsplanung soll standardisiert und vollständig dokumentiert werden.

Die Arbeitspläne sollen außerdem über eine Schnittstelle an das vorhandene PPS-System übergeben werden. Über die gleiche Schnittstelle sollen Planungsgrunddaten des Produktes vom PPS-System in die Arbeitsplanungs-DV übernommen werden. Es wird angestrebt, auch die Vorkalkulation an das Planungssystem anzubinden.

Auswahl des EDV-Systems

Es wurden vier marktgängige EDV-Systeme untersucht (Bild 2). Aufgrund des Anforderungsprofils wurde nach sorgfältiger Prüfung das integrierte System von ORTIM, Holtsee/Kiel, ausgewählt, das sich durch die Durchgängigkeit von der Zeitwirtschaft bis zur rechnerunterstützten Arbeitsplanung auszeichnet. Nach einer Erprobungsphase von acht Wochen wurde die Einführung des Systems ORTIMplan endgültig beschlossen.

| Kriterien | PPS-Lösung | Mitbewerber von ORTIM | PC-Datenbanklösung | ORTIM Arbeitsplanerstellung/Kalkulation |
|---|--|--|---|---|
| Kosten Software | hoch | mittel | niedrig | mittel |
| Kosten Anpassungen, Beratung | nein | ca. 15 MT | nein | ca. 10 MT |
| Hardwarekosten (PCs) | entfällt | ja | ja | ja |
| Schnittstelle zum PPS | entfällt | notwendig | notwendig | notwendig |
| Mitarbeiterschulung | intern | externe | intern | intern |
| Installations-/Einführungsaufwand | 6 MM | 12 MM | 3 MM | 6 MM |
| Bedieneranforderung | mittel | hoch | mittel | gering |
| Verwendung vorhandener PLZ-Ausarbeitungen | Überarbeitung erforderlich | Überarbeitung erforderlich | Übernahme vorhandener Struktur und Bausteine | teilweise Übernahme vorhandener Struktur und Bausteine |
| Verfügbarkeit, Einsatzzeitpunkt | ca. nach 1 Jahr, begründet durch vorh. PPS-System | ca. 4 Wochen nach Auftragerteilung | ca. 4 Wochen nach Auftragerteilung | sofort, zur Probe |
| Vorkalkulation | ? | ja | eingeschränkt | ja |
| Grafikeinbindung | nicht möglich | möglich | möglich | möglich |
| Durchgängigkeit mit Zeitdaten | nein | möglich (aufwendig) | nein | ja |
| Bemerkung | PPS-Modul steht für Netzplantechnik noch nicht zur Verfügung | mittel-/langfristige Lösung, benötigt hohes Expertenwissen | Insellösung. Keine Referenz für PPS-Anbindung vorhanden, Software muß neu programmiert werden | schnell realisierbare, komfortable Lösung mit Möglichkeit der PPS-Anbindung (Referenz vorhanden). |
| | | | | Favorisierte Lösung |

Bild 2: Rechnerunterstützte Arbeitsplanerstellung/Zeitkalkulation (Darstellung aus wettbewerbsrechtlichen Gründen neutralisiert).

Die vorhandenen Zeitdaten aus Zeitstudien wurden mit einem Aufwand von drei Mannmonaten zum großen Teil in die Planzeitverwaltung von ORTIMplan eingepflegt und sind dort ohne Suchen für die Planung verwendbar. Hierdurch wird eine erhebliche Entlastung der Arbeitsplanung erzielt.

Neuplanungen werden mit Hilfe des ORTIM-Softwaresystems zunächst unter Verwendung dieser Zeitdaten durchgeführt. Diese Zeitdaten werden, soweit erforderlich, sukzessive durch neu gewonnene Planzeiten ersetzt. Das Austauschen der Planzeiten in vorhandenen Arbeitsplänen wird durch die Software gut unterstützt. Parallel dazu laufen Zeit- und Methodenstudien zur Erstellung produktübergreifender Planzeiten mittels Einflußgrößenrechnung.

Ergebnisse

Das gesamte Einsparpotential kann in drei Bereiche aufgeteilt werden.

– *Kostenreduzierung durch Planungssicherheit zum Serienstart:* Die Planung der neuen Produkte mit dem Planzeitsystem hat gezeigt, daß sich der notwendige finanzielle Aufwand allein durch die Auswirkung im produktiven Bereich nach sechs Monaten amortisiert hat. Die weitgehend mittels Einflußgrößenrechnung erstellten Planzeiten können auf gleiche Arbeiten an anderen Produkten übertragen werden. Es sind keine erneuten Zeitstudien der entsprechenden Arbeitsumfänge mehr nötig.

Neuplanungen laufen inzwischen vollständig über ORTIMplan an derzeit zwölf Arbeitsplätzen. Die Planung hat hierdurch einen hohen Standard erreicht (Bild 3).

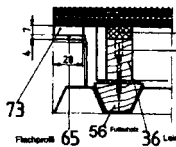
| Erzeugnis: 21-I-Fußboden Unterbau - Anbau | | | | | | DUEWAG Aktiengesellschaft | |
|--|--------|------------|---------|------|--|---------------------------|--|
| Zeitartauswertung (Mensch) | | | | | | | |
| Zeitart | Kürzel | Zeit [Std] | % | | | | |
| Hauptzeit beeinflussbar | thb | 22,43 | | | | | |
| sachliche Verteilzeit | ts | 1,12 | | | | | |
| persönliche Verteilzeit | tp | 1,12 | | | | | |
| Zeit pro Einheit | te | 24,68 | | | | | |
| Kalkulationszeilen | | | | | | | |
| Nr. | Anz. | Zeit[Std] | Zeitart | Code | Text | | |
| 1 | 1 | 0,31 | thb | 3 | 3 - Material, Futterholz, holen: 1 3 - Material, Futterholz, holen: 1 R1=+Rd.Meter:holen 67,00 erstellt: 08.09.1997 12:33:20 (Stehr); geändert: 09.09.1997 11:47:55 (Stehr) | | |
| Hinweis : Die Nutensteine sind in dem Nutensteinbelegungsplan Zeichnungsnr. 1T21K - 12203835 gezeichnet. Querleisten und Schüttgüter in den Wagen holen | | | | | | | |
| 2 | 67 | 0,18 | thb | 4 | 4 - Futterholz im Boden, ausrichten,bohren,verschrauben(Holz 4 - Futterholz im Boden, ausrichten,bohren,verschrauben(Holzverschrauben),anpassen: 1 R1=+Anzahl:Holzschrauben 0,00 R2=+Rd.Meter:Ausrichten 1,00 R3=+Rd.Meter:anpassen 0,00 erstellt: 08.09.1997 12:37:25 (Stehr); geändert: 09.09.1997 11:23:04 (Stehr) | | |
| Querleisten nach Zeichnung anzeichnen, Leisten verteilen in der Höhe ausrichten ; Distanzscheiben mit Kleber Pos. 81 sichern; | | | | | | | |
|  | | | | | | | |

Bild 3: Neuplanung mit der Software ORTIMplan

– *Reduzierung des Planungsaufwands:* Durch die strukturierten Planzeitbausteine reduziert sich der Aufwand für das Festlegen des Arbeitsablaufs und die Bewertung der Arbeitsgänge erheblich. Das Schreiben des Arbeitsplans und die Übergabe an das PPS-System werden über eine geeignete Schnittstelle automatisiert (Bild 4). Die Einführung des Projektes ist soweit fortgeschritten, daß aus heutiger Sicht das Ziel sicher erreicht wird.

Nutzen

Durch die Standardisierung der Arbeitsgänge mit Einführung von Planzeiten wird folgender Nutzen erzielt:

1) Arbeitsgangplanung

| Ablauf alt: | Aufwand | Ablauf neu | Aufwand |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|----------|
| - Zeichnungen / Stücklisten lesen | 20 % | - Zeichnungen / Stücklisten lesen | 20 % |
| - Fertigungsstruktur erstellen | 20 % | - Fertigungsstruktur erstellen | 20 % |
| - Arbeitsablauf festlegen | 25 % | - Arbeitsablauf auswählen | 15 % |
| - Bewertung der Arbeitsgänge | 20 % | - Bewertung der Arbeitsgänge | 5 % |
| - Arbeitsgang von Hand schreiben | 10 % | - Arbeitsgang von Hand schreiben | entfällt |
| - Arbeitsplan in SAP eingeben | 5 % | - Arbeitsplan in SAP eingeben | entfällt |
| Summe | 100 % | | 60 % |

 **Aufwandsreduzierung 40 %**

2) Reduzierung der Zeitstudien auf ein Minimum für zukünftige Produkte (Pflege der Planzeit)

Aufwand heute : 100%

Aufwand zukünftig : 25%

 **Aufwandsreduzierung 75 %**

Bild 4: Vorteile bei der Arbeitsplanung durch die Nutzung der neuen Software.

– *Reduzierung des Zeitstudienaufwands:* Für die neuen Produkte sind bei vorhandenen Planzeiten keine Zeitstudien mehr erforderlich. Planzeiten werden in Zukunft nur dort zu pflegen sein, wo sich Prozesse und Methoden ändern. Es wird mit einer Reduzierung des Aufwands für die Zeitdatenermittlung um mindestens 75% gerechnet.

Ausblick

In einem zweiten Schritt wird mit Hilfe des ORTIM-Entscheidungstabellen-Moduls eine weitgehende Automatisierung der Variantenplanung angestrebt. Ziel ist es, den Aufwand für das „Arbeitsablauf auswählen“, der heute noch 15% des Planungsaufwands beträgt, auf 5% zu reduzieren. Zusätzlich wird dadurch der Aufwand für die „Bewertung der Arbeitsgänge“ noch einmal gesenkt.

Durch den späteren Einsatz von ORTIMplan für die Vorkalkulation unter Verwendung der Datenbasis der Arbeitsplanung werden weitere Vereinfachungen mit erhöhter Planungsgenauigkeit erwartet.

Martin Olbrich

Dipl.-Ing. Martin Olbrich ist seit 1994 bei der Duewag, Werk Uerdingen, Fernverkehr, tätig.