

VDWF Arbeitskreis Werkzeugbau 4.0

**Idealisiertes Sollkonzept
Einführung MES-System**

Stand: 15.08.19

Verfasser: Rüdiger Hellstern, Jens Lüdtker

Inhaltsverzeichnis

1. Anfrage und Angebot / Vorplanung	3
2. Auftragseingang	3
3. Grobplanung und Kapazitätsübersicht	3
4. Konstruktionsprozess	3
5. Produktionsplanung auf Basis der Stückliste	4
6. Erstellung von Arbeitsplänen	4
7. Bestellungen und Fremdfertigungen	4
8. Planungstransparenz und Datenerfassung	4
9. Datenmanagement	5
10. Steuerung und Handling von kurzfristigen Aufträgen	5
11. Fehlerdokumentation und Fehlermanagement	5
12. IST-Zeiten und Projektabschluss	5

1. Anfrage und Angebot / Vorplanung

Nachdem ein Preis zur Angebotserstellung ermittelt wurde, die Kalkulation also abgeschlossen ist, soll ein MES dabei unterstützen einen aussagekräftigen Liefertermin zu nennen. Dabei sollen die bereits laufenden Aufträge bzw. noch offenen Angebote (mit einer hohen Wahrscheinlichkeit einer Bestellung, Stichwort Sales Pipeline) bzgl. der Kapazitätsauslastung mit betrachtet werden. Stehen also, z.B. wegen 10 weiterer laufender Aufträge sowie 2 sehr wahrscheinliche Bestelleingänge, keine ausreichenden Kapazitäten für die nächsten 3 Monate zur Verfügung, dann muss das MES dies erkennen und einen möglichen Liefertermin nennen, sowie die Möglichkeit bieten die Priorisierungen der laufenden und noch ausstehenden Projekte zu ändern.

2. Auftragseingang

Erfolgt die Bestellung, wird diese im ERP-System hinterlegt. Eine Schnittstelle soll dafür sorgen, dass das MES alle nötigen Informationen der Bestellung, inkl. Stückliste und kalkulierte Aufwände, übertragen bekommt und so keine manuelle Pflege des MES notwendig ist.

3. Grobplanung und Kapazitätsübersicht

Nach Bestelleingang soll mit der Meilensteinplanung des Auftrages begonnen werden. Dabei sollen die Meilensteine aus der bereits existierenden Vorplanung übernommen und ggf. verschoben werden, um mit dem neuen Liefertermin übereinzustimmen.

Alternativ kann auch eine neue Meilensteinplanung hinterlegt werden.

Bei der Meilensteinplanung soll eine Rückwärtsterminierung verwendet werden, wobei als erstes der feststehende Liefertermin hinterlegt wird und das MES daraufhin alle vorherigen Meilensteine (z.B. Datenbereitstellung durch Kunden, Fertigungsfreigabe, erstes Werkzeug fallendes Teil, etc.) terminlich festlegt. Bei diesem Schritt soll bereits eine grobe Auslastungsplanung der zu planenden Ressourcen vorgenommen werden.

Ziel ist es hierbei zu erkennen, ob die zur Verfügung stehenden Ressourcen für die Abarbeitung des Auftrages ausreichen, oder ob ggf. Teilaufgaben an Zulieferer übergeben werden müssen.

4. Konstruktionsprozess

Zu Beginn der Konstruktion eines neuen Projektes / Produktes existiert noch keine Stückliste, da die Angebotskalkulationen auf einem viel größeren Raster basieren.

Im MES-System soll eine Ressourcen- und Kapazitätsauslastung auch zu Beginn des Konstruktionsprozesses – ohne fertige Stückliste - möglich sein.

Zusätzlich nehmen die Konstruktionsarbeiten inkl. der Abstimmungen mit dem Kunden oft einen beträchtlichen Teil der Auftragslaufzeit in Anspruch.

In dem MES-System müssen die Auswirkungen von Änderungen und Verschiebungen im Konstruktions-Prozess bis zur endgültigen Konstruktions-Freigabe sowohl in der Grob- als auch in der Feinplanung sichtbar sein.

5. Produktionsplanung auf Basis der Stückliste

Nach dem Importieren der Stückliste in das MES soll jede einzelne Stücklistenposition separat geplant werden, ähnlich wie das heute bereits mit sogenannten Laufzetteln stattfindet, nur eben in digitaler Form. Dabei soll es möglich sein, schon vorhandene Aufträge als Vorlage zu verwenden und so neue, aber ähnliche Aufträge, schneller produktiv zu planen. IST-Zeiten, Rückmeldungen, Fehler etc., also Erfahrungswerte, von vorhandenen Aufträgen sollen bei richtiger Planung des neuen Auftrages helfen.

Das MES soll alle Mitarbeiter und Maschinen möglichst selbstständig, nach vorhandener Priorisierung, Verfügbarkeit und Auslastung, planen.

Ziel ist es hierbei eine optimale Ressourcenplanung und eine möglichst frühzeitige „Make or Buy“-Entscheidung zu erhalten.

6. Erstellung von Arbeitsplänen

Arbeitspläne sollen pro Stücklistenposition bzw. Bauteilart erstellt werden. Diese sind notwendig, ähnlich sogenannter Laufzettel, um die Arbeitsschritte eines zu fertigenden Teiles aufzuzeigen und zu planen. Hierbei werden alle Arbeitsschritte und dessen Beziehung zum vorherigen bzw. nachfolgenden Arbeitsschritt hinterlegt, z.B.:

- 1a. Programmierung
- 1b. Rohmaterialbestellung
- 2. Schruppen
- 3. Schlichten

Hierbei dürfen 1a sowie 1b parallel abgearbeitet werden. Schritt 2 darf erst nach Fertigstellung 1a und 1b abgearbeitet werden, Schritt 3 erst nach Fertigstellung von Schritt 2.

Ziel ist es hierbei, Arbeitspläne als Vorlagen im MES zu hinterlegen, um so bei neuen, aber ähnlichen, Aufträgen von den bereits gesammelten Erfahrungen zu profitieren. Das bedeutet, die bestehenden Vorlagen innerhalb von wenigen Minuten auf einen neuen Auftrag anzuwenden.

7. Bestellungen und Fremdfertigungen

Das MES soll Materialbestellungen und deren Lieferdatum sowie Fremdfertigungen (z.B. Härten) durch die Kommunikation mit dem ERP-System im Auge behalten und so frühzeitig warnen, falls Liefertermine von Lieferanten nicht eingehalten werden und so Arbeitsschritte der Produktionsplanung sich verzögern.

Ziel ist es hierbei mittels einer bidirektionalen Verbindung zwischen ERP und MES bei Lieferverzug Aussagen über die Folgen hinsichtlich Kapazitätsplanung und Terminverzug zu erhalten.

8. Planungstransparenz und Datenerfassung

Die Maschinenbediener, Programmierer und Montagemitarbeiter haben ihre Planung mit Zeit- und Produktdaten in Echtzeit im System direkt am Arbeitsplatz zur Verfügung.

Das MES soll die Möglichkeit bieten, über eine Art BDE-Terminal oder direkt im System am Arbeitsplatz, jedem Mitarbeiter den nächsten Auftrag oder Fertigungsschritt anzuzeigen. Dabei sollen über dieses System alle Zeitrückmeldungen erfasst werden.

Zeitrückmeldungen der Maschinen erfolgen automatisch über MDE-Adapter, welche direkt mit der Maschine kommunizieren – inkl. Angabe von Stillstandsgründen. Somit soll keine manuelle Rückmeldung erforderlich sein (mannlose Fertigung).

Durch die Rückmeldung von Zeiten und Fertigungsständen soll zu jedem Zeitpunkt der Fertigstellungsgrad pro Einzelteil und gesamten Projekt im MES-System ersichtlich sein.

Bei entsprechender Ausrüstung aller Arbeitsplätze (z. Bsp. mehrere Bildschirme), können die Planung und Steuerung in der gesamten Abwicklungskette papierlos erfolgen.

9. Datenmanagement

Zusätzlich sollen dem Mitarbeiter über das oben beschriebene Terminal alle notwendigen Dokumente in der jeweils aktuell gültigen Form für die Produktion in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden. Z.B. richtiges NC-Programm, Aufspannplan, Viewer-Daten, Werkzeugliste, Protokolle, etc.

Es muss sichergestellt sein, dass eine doppelte Datenhaltung (Redundanz) nicht erfolgt. Jeder Datensatz darf nur einmal in der Unternehmensumgebung existieren. Dies erfordert ein organisiertes Datenmanagement.

10. Steuerung und Handling von kurzfristigen Aufträgen

Mit dem MES soll es möglich sein, sich alle laufenden Projekte anzeigen zu lassen, und dabei immer den aktuellen Fertigungsstand zu sehen. Des Weiteren soll ersichtlich sein, ob der versprochene Liefertermin durch einen Kapazitätsdefizit noch erreichbar ist, oder ob dieser ggf. nicht erreicht wird.

Mittels einer Spielumgebung soll in Form eines Leitstandes wichtige Änderungen und kurzfristige Aufträge eingespielt, optimiert und wenn für OK befunden in die Live-Planung übernommen werden.

Manuelle Priorisierungen von Aufträgen sollen möglich sein. Das Planungsprogramm zeigt die Auswirkungen auf andere bestehende Aufträge an.

Eine Verknüpfung aller Fertigungsaufträge mit den Abhängigkeiten einzelner Arbeitsgänge für ein Produkt ist gegeben.

Die aktuelle Ressourcenauslastung ist zu jeder Zeit per Knopfdruck einsehbar.

Ziel ist es hierbei eine möglichst optimale Ressourcenauslastung zu erreichen sowie das Kapazitäten-Gebirge für die Ressourcengruppen und die Einzel-Ressourcen einzurütteln (anzugleichen).

11. Fehlerdokumentation und Fehlermanagement

Werden, während der Abarbeitung eines Auftrages Fehler erkannt, sollen diese mithilfe des MES dokumentiert werden. Diese Fehler (z.B. das Fehlen von Bohrungen) führen dabei zu einer Nacharbeit, die wiederum durch das MES geplant werden muss. Im Anschluss eines Auftrages müssen die dokumentierten Fehler ersichtlich sein, um zu prüfen, warum diese auftraten und wie sie zukünftig verhindert werden können.

Der entsprechende Fehlerbericht, inkl. Bilddokumentation, soll automatisiert in Bezug zu dem passenden Projekt abgelegt werden. Ziel ist es hierbei, auf alle Fehlerdokumentationen im Herstellungsprozess bei der Nachanalyse des Projektes per Knopfdruck Zugriff zu haben.

Die entstandene Nacharbeit muss zusätzlich als IST-Zeit an das ERP-System übermittelt werden.

12. IST-Zeiten und Projektabschluss

Das MES soll alle erfassten IST-Zeiten, zur Berechnung aller angefallenen Kosten eines Auftrages, an das ERP-System übermitteln. Dies sollte mindestens einmal täglich erfolgen.

Im ERP soll dann im Nachgang die Nachanalyse auf Basis von IST-Werten nahezu per Knopfdruck erfolgen.