

Definitionen zu MES

Betriebsdatenerfassung, Maschinendatenerfassung und Qualitätssicherung waren lange Zeit unterstützende Funktionalitäten für ERP-Systeme. Fertigungsaktuelle Daten wurden erfasst, verdichtet und zum Zwecke der Übersicht und der Nachkalkulation an das ERP-System zurückgemeldet. Parallel dazu wurden die Steuerungen von Anlagen und Maschinen immer intelligenter und mit einer Reihe von Übersichtsfunktionen ausgestattet.

Mit dem Begriff MES wurden Mitte der 90er Jahre die Funktionen aus BDE, MDE, Leitstand, CAQ und der Anlagensteuerung zusammengefasst und eine eigene Disziplin gebildet. Inzwischen ist MES nicht mehr nur eine Unterstützung für ERP-Systeme sondern eine eigene wichtige Disziplin, die in einem 3-stufigen Unternehmensmodell besonders das Fertigungsmanagement unterstützt. Dieser Zielgruppe werden damit wichtige Funktionalitäten geboten, um das Tagesgeschäft effektiver bewältigen zu können. Speziell für europäische Fertiger ist MES damit ein Mittel, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Durch diese Möglichkeiten tut sich ein vielversprechender Markt auf, der von vielen Anbietern mit vielen Facetten gefüllt wird, mit dem Effekt, dass sich wesentliche und unwesentliche Betrachtungsweisen zu MES immer mehr vermischen.

Um dem potenziellen MES-Anwender Hilfestellung und Anleitung zu geben, haben sich die MESA, ISA, Namur und auch der deutsche VDI mit Definitionen zu MES beschäftigt. Die MESA geht dabei von einer pragmatischen Funktionsdefinition aus, welche die Funktionalitäten eines MES grob umreißt. Mit der Definition eines c-MES (collaborative MES) wurde einem MES-System auch die Funktionalität einer Informationsdrehscheibe für die Fertigung zugeordnet. ISA hat mit einer sehr strukturierten Darstellung ein 3-Ebenen-Unternehmensmodell aufgespannt und Schnittstellen und Datenmodelle für die drei Ebenen exakt beschrieben.

Namur übernimmt an vielen Stellen die Definition von ISA und wendet diese auf die speziellen Bedürfnisse der Prozessindustrie an. Der VDI (Verein Deutscher Ingenieure) hat eine ganz besondere Art der Darstellung zu MES gewählt: Man hat hier acht Aufgaben definiert, bei deren Bewältigung ein MES-System das Fertigungsmanagement eines Unternehmens unterstützt.

Die Richtlinie des VDI hat neben der Definition der acht Aufgaben auch wesentliche Rahmendefinitionen zu MES getroffen. Besonders in der Abgrenzung zu den überlagerten ERP-Systemen und zur unterlagerten Automationsebene. Die erste Festlegung betrifft die Objekte, mit denen sich ein MES beschäftigt. Auf den Ressourcen, die aus Betriebsmitteln und Personal bestehen, werden Aufträge abgearbeitet. Aufgabe des MES ist die Verwaltung dieser Ressourcen und die Verwaltung bzw. Durchsetzung der Aufträge und Arbeitsgänge. Der Fokus liegt hier auf der detaillierten Durchsetzung von einzelnen Aufträgen und den darin enthaltenen Arbeitsgängen. Der Zeithorizont, in dem sich ein MES dabei bewegt, reicht dabei von einigen Sekunden bis hin zu einer Schicht. Der Betrachtungshorizont kann eine bis mehrere Schichten sein. Im Gegensatz dazu wird der Aktionszeitraum des ERP-Systems von mehreren Tagen bzw. Schichten definiert. Der Zeitraum der Automationsebene reicht dabei von Millisekunden bis Sekunden. Mit diesen Definitionen ist MES als ein Echtzeitsystem zu verstehen, das seine Aufgaben schneller erledigen muss als der verwaltete Prozess.

Nach dieser Definition können MES-Aufgaben nicht wahrgenommen werden, in dem man auf der Basis von Schichtrückmeldungen Auswertungen erzeugt. Und damit man mit einem MES Nutzenpotenziale erschließen kann, wie z. B. Verkürzung der Durchlaufzeit, Verminderung von Nebenarbeiten, Verbesserung der Ressourcenauslastung, höhere Termintreue usw., sind direkte Prozesseingriffe nötig. Ein MES muss also auf einem aktuellen Produktionszustand aufsetzen und auf dieser Basis Statusanzeigen ermöglichen und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.

Die acht Aufgaben, die in der Richtlinie definiert wurden, lauten dabei wie folgt:

Aufgabe 1: Feinplanung und -steuerung

Die MES-Feinplanungskomponente, die hier beschrieben ist, grenzt sich deutlich zur ERP-Planungskomponente ab, die eher lang- und mittelfristig wirkt. Der wesentliche Aspekt ist hier der Steuerungsaspekt, was bedeutet, dass eine MES-Feinplanung auf eine aktuelle Situation in der

Fertigung reagiert und daraufhin einen bestehenden Plan aktualisiert. Eine ideale MES-Mechanik erstellt also nicht immer neue Pläne, sondern führt einen einzigen Plan aus, der mehr oder minder echtzeitfähig aktualisiert und optimiert werden kann.

Aufgabe 2: Betriebsmittelmanagement

Unter Betriebsmittel werden Maschinen und Anlagen, Werkzeuge und auch weitere Hilfsmittel verstanden. Das MES registriert an dieser Stelle die verschiedenen Zeiten, in denen ein Betriebsmittel im Einsatz ist und erstellt entsprechende Statistiken, mit denen die Verfügbarkeit beurteilt werden kann. Der aktuelle Status eines Betriebsmittels wird online den anderen MES-Aufgaben kommuniziert. Damit soll die Verfügbarkeit der Betriebsmittel auch durch Betrachtung von vorbeugender Wartung gesteigert werden können. Die MES-Aufgabe Feinplanung und -steuerung erhält durch die Online-Bereitstellung der Betriebsmittelzustände die Möglichkeit, aktuell umzuplanen und zu optimieren.

Aufgabe 3: Materialmanagement

Das Materialmanagement verwaltet die sogenannten Umlaufbestände (WIP - Work in Progress). Das Materialmanagement organisiert die Versorgung der Arbeitsplätze mit Materialien oder Komponenten und stellt den Abtransport der fertigen Erzeugnisse sicher. Diese MES-Aufgabe führt auch einen Materialstatus und verwaltet entsprechende Chargen. Ausgereifte MES-Systeme bauen auf dieser Aufgabe komplette Traceability-Lösungen auf.

Aufgabe 4: Personalmanagement

Personal ist die wichtigste oder eine der wichtigsten Ressourcen in einem Fertigungsunternehmen. Für den effektiven Einsatz dieser Ressource hat die VDI-Richtlinie eine eigene MES-Aufgabe bereitgestellt. Ein wesentlicher Punkt ist darin die effektive Verplanung und Bereitstellung von Personalkapazitäten unter Berücksichtigung von Verfügbarkeiten und Qualifikationen. Unter der Aufgabe Personalmanagement kann auch die Zeiteinsatzplanung und das Führen von Personalzeitkonten verstanden werden. Eine besondere Aufgabe ist hier die Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen, mit denen Personalkapazitäten in einem Fertigungsunternehmen verplant und eingesetzt werden können.

Aufgabe 5: Datenerfassung

Die zeitnahe Erfassung aller relevanten Daten ist in einem Fertigungsunternehmen von besonderer Qualität. Nur aus einer echtzeitfähigen Erfassung der Daten können die Betriebszustände gebildet werden, mit deren Hilfe effektive Neu- oder Umplanungen durchgeführt werden können. Aus diesem Grund hat die Aufgabe Datenerfassung auch eine besondere Bedeutung in einem MES-System. Bei der Erfassung wird zwischen der manuellen, der halbautomatischen und der vollautomatischen Erfassung unterschieden, die auch die Unterstützung zu Maschinen- und Anlagenschnittstellen sicherstellt. Die erfassten Informationen werden plausibilitätsgeprüft und der Bediener ggf. auf Fehler hingewiesen. Hierzu muss die Datenerfassung natürlich die zur Überprüfung notwendigen Stamminformationen kennen. Eine Vorverarbeitung und Verdichtung der erfassten Daten sorgt dafür, dass aus Einzelereignissen betriebsrelevante Zeiträume und Mengen gebildet werden, auf die andere MES-Aufgaben effektiv aufsetzen können.

Aufgabe 6: Leistungsanalyse

Moderne Fertigungsunternehmen bleiben dadurch wettbewerbsfähig, dass die Summe vieler kleiner Verbesserungen die großen und notwendigen Performancegewinne bringen die notwendig sind, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Die MES-Aufgabe Leistungsanalyse führt einen permanenten Soll-/Ist-Vergleich durch, mit dessen Hilfe beurteilt werden kann, inwieweit der Produktionsprozess sich innerhalb der geforderten Leistungsgrenzen befindet. Diese Leistungsanalyse erfolgt nicht wie in der ERP-Denkweise verankert in Form einer Nachbetrachtung

oder Nachkalkulation, sondern in Form eines Online-Abgleichs zwischen Sollzuständen und gemessenen Istwerten. Damit ist es möglich, entsprechend schnell zu reagieren, fehlerhafte Prozesse zu korrigieren oder abzustellen.

Ein MES-System, das diese Aufgabe unterstützt, sollte natürlich auch diese Daten längerfristig zur Verfügung stellen und somit eine Datenbasis zu liefern, um organisatorische Beeinflussungen von Prozessen vornehmen zu können. Die Leistungsanalyse stellt ihre Daten ganz besonders der Qualitätssicherung und weiteren MES-Aufgaben zur Verfügung. Die Leistungsanalyse produziert typischerweise eine Reihe von bekannten Indikatoren wie auch den OEE-Index, Kennzahlen für die Ressourcenauslastung oder Auftragsbearbeitungszeiten.

Aufgabe 7: Qualitätsmanagement

In der modernen Fabrik kommt dem Qualitätsmanagement eine ganz besondere Aufgabe zu. Es geht nicht nur um das Herstellen qualitativ hochwertiger, das heißt funktionsfähiger Produkte, sondern auch um die Einhaltung entsprechender Normen und Vorschriften während der Herstellung eines Produktes. Traceability bzw. die FDA-konforme Herstellung von Lebensmittel- und Pharmaerzeugnissen sind hier ganz besondere Schlagworte. Die MES-Aufgabe Qualitätsmanagement unterstützt bei der Qualitätsplanung, verwaltet die geeigneten Prüfmittel und führt auch die Qualitätsprüfung durch. Als Ergebnis liefert die Aufgabe Qualitätsmanagement natürlich Informationen für alle anderen betroffenen MES-Aufgaben sowie Prüfdokumentation und Zertifikate.

Das Qualitätsmanagement sollte so gestaltet sein, dass aufgrund der Ergebnisse eine direkte Prozessbeeinflussung möglich ist. Damit soll besonders die Herstellung von Produkten, die den Qualitätsvorschriften und Normen nicht entsprechen, schnell und effektiv unterbunden werden, um damit auch Herstellungsverluste minimieren zu können.

Aufgabe 8: Informationsmanagement

Information ist zu einem wesentlichen Betriebsmittel moderner Unternehmen geworden. Die zeitgerechte Bereitstellung von Informationen, die für die Fertigung notwendig sind, wie beispielsweise Arbeitspapiere und Stücklisten, sind zur Grundvoraussetzung für eine effektive Fertigung geworden. MES-Aufgabe und Informationsmanagement unterstützt die moderne Fertigung in dieser Hinsicht. Im Besonderen werden hier Informationen aufbereitet und an den Arbeitsplätzen bzw. Erfassungsplätzen verfügbar gemacht. Es werden Ereignisse zur Prozessbeeinflussung generiert, um so fehlerhafte Prozesse schnell identifizieren und Abhilfe schaffen zu können. Ebenso können mit diesen Informationen andere MES-Aufgaben getriggert werden.

MES-Systeme, welche diese Aufgabe unterstützen, sollten Workflows gestalten und diese abarbeiten können, damit auch das Verteilen von Informationen innerhalb eines Fertigungsbetriebes effektiv gesteuert werden kann. Unter Informationsmanagement wird auch verstanden, die vielfältigen Daten, die in einer Fertigung anfallen, im Sinne eines Dokumentenmanagements wieder auffindbar zu machen. Mit Hilfe dieser Aufgabe sollte auch die Realisierung einer papierarmen Fertigung möglich sein.

Mit diesen acht Aufgaben beschreibt die VDI-Richtlinie Funktionsumfänge, die notwendig sind, um das Fertigungsmanagement einer Produktionsfirma effektiv unterstützen zu können. Aus den Betrachtungen geht auch deutlich hervor, dass MES nicht nur eine besondere Auswertung auf Basis von ERP-Daten sein kann, sondern dass MES eine breite, echtzeitfähige Funktionalität zwischen ERP und Automation darstellt. Es zeigt sich auch deutlich, dass unter einem MES mehr zu verstehen ist als eine einfache Betriebsdatenerfassung oder eine einfache Maschinendatenerfassung. Die Verwaltung und Optimierung wesentlicher Betriebsabläufe sollten von einem System echtzeitfähig vorgenommen werden können, um es als MES bezeichnen zu können.

In einem weiteren Kapitel zeigt die VDI-Richtlinie die Bedeutung eines MES für die Unternehmensprozesse. Hier werden beispielhaft eine Reihe von Unternehmensprozessen aufgelistet und in Form

einer Matrix wird dargestellt, welche MES-Aufgaben welchen Prozess unterstützen können. Der Nutzer dieser Richtlinie erhält damit einen relativ schnellen Überblick, mit welchen MES-Aufgaben er welche Verbesserungsziele in seinem Unternehmen verfolgen kann. Aus dieser Betrachtung heraus zeigt sich, wie wichtig bzw. wie unverzichtbar ein MES für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) innerhalb eines Fertigungsunternehmens ist.

Mit dieser Richtlinie hat der VDI einen Brückenschlag geschaffen von der klassischen Definition der MESA über die verschiedenen Modernisierungen wie z.B. das c-MES (collaborative MES) über die Definitionen der ISA zu einem anwenderorientierten Leitfaden für den MES-Einsatz. Mit dem c-MES stellt die MESA MES als wichtiges Element der Datenverteilung und Synchronisation in einem Unternehmen dar. MES wird damit zur Informationsdrehscheibe zwischen Fertigungsunternehmen, Kunde und Lieferant.

In der VDI-Richtlinie sind die Elemente der klassischen Definition ebenso wieder zu finden, wie die beschriebenen neuen Elemente des c-MES. In der MES-Aufgabe Informationsmanagement und Datenerfassung hat man einen Teil der Funktionalitäten des c-MES und des klassischen Dokumentenmanagements konzentriert.

Die VDI-Richtlinie 5600 wird ein wichtiger Ratgeber für MES-Anwender werden. Parallel dazu hat sich die MESA inzwischen europäisiert und mit der Gründung der MESA Europe ihre Aktivitäten auf die Region Europa ausgedehnt. Die MESA Europe will ebenso wie die MESA International die zentralen Aufgaben wahrnehmen, die sich MESA gestellt hat. Diese sind im Wesentlichen, den MES-Gedanken auch in Europa weiter voranzubringen und den Erfahrungsaustausch unter Anwendern und Interessenten wie auch Instituten zu fördern und voranzutreiben, um damit auch die Entwicklung neuer Lösungen zu ermöglichen.

Über diese Aufgaben hinaus sieht die MESA Europe einige zusätzliche Herausforderungen, die regionale Besonderheiten betreffen. Zum einen gilt es, die Sprachenvielfalt in Europa zu berücksichtigen. Zum anderen sind Gesetze und Regelungen für den Personalbereich in Europa wesentlich intensiver als in USA. Es gilt auch, in der Fertigung EU-Normen zu berücksichtigen. Auch in Bezug auf die Qualität gibt es in Europa und den USA verschiedene Betrachtungsweisen. Einerseits kann man Qualität als Kontrolle verstehen, andererseits kann man Qualität auch unter Sicherheitsaspekten betreiben.

MES ist ein wesentliches Mittel der Performancesteigerung. In dieser Eigenschaft kommt MES in Europa eine ganz besondere Bedeutung zu. An dieser besonderen Stelle vielleicht auch mehr als in den USA. Durch die räumliche Nähe zu Ländern mit deutlich niedrigeren Lohnkosten sind die Fertigungsunternehmen der alten Industrieländer von besonderen Wettbewerbsproblemen betroffen. Gerade hier sieht die MESA Europe ein Potenzial, europäischen Fertigungsunternehmen mit entsprechenden Aktivitäten weiterhelfen zu können. Geeignete White Papers, Konferenzen und Newsletter sollen in der Folge auch diese europäischen Spezifika beleuchten.