

**Manufacturing Execution Systems (MES)
Kennzahlen**

**VDMA
66412-1**

ICS 03.100.50

Inhalt

Vorwort	2
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Drill Down	6
3.2 Enterprise Resource Planning (ERP).....	6
3.3 Work in Progress	6
3.4 Zeitverhalten.....	6
4 Grundlagen für KPI.....	7
4.1 Zeitdarstellungen.....	7
4.1.1 Planzeiten.....	7
4.1.2 Istzeiten	8
4.1.3 Zeitmodell für Produktionseinheiten.....	9
4.1.4 Zeitmodell für Fertigungsauftrag	9
4.1.5 Zeitmodell für Mitarbeiterereinsatz	10
4.2 Logistische Mengen	11
4.3 Organisatorische Größen.....	11
4.4 Qualitätszahlen.....	13
5 Kennzahlen	14
5.1 Mitarbeiterproduktivität.....	14
5.2 Beleggrad	15
5.3 Durchsatz	16
5.4 Belegnutzgrad	17
5.5 Nutzgrad.....	18
5.6 OEE-Index.....	19
5.7 NEE-Index	20
5.8 Verfügbarkeit	21
5.9 Effektivität.....	22
5.10 Qualitätsrate	23
5.11 Rüstgrad.....	24
5.12 Technischer Nutzgrad	25
5.13 Prozessgrad	26
5.14 Ausschussgrad.....	27
5.15 First Pass Yield (FPY).....	28
5.16 Ausschussquote	29
5.17 Nacharbeitsquote	30
5.18 Fall off Rate	31
5.19 Maschinenfähigkeitsindex (C_m).....	32
5.20 Kritischer Maschinenfähigkeitsindex (C_{mk}).....	33
5.21 Prozessfähigkeitsindex (C_p).....	34
5.22 Kritischer Prozessfähigkeitsindex (C_{pk}).....	35
Anhang A Alphabetische Liste der Abkürzungen mit ihren Begriffen aus Abschnitt 4	36

Fortsetzung Seite 2 bis 36

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)

Vorwort

Der VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau hat das Thema MES (Manufacturing Execution Systems) aufgegriffen, um ein einheitliches Verständnis hierfür in den Unternehmen der Industrie zu erreichen. Damit die Arbeiten diesem Anspruch gerecht werden, sind zu den folgenden Themen weitere Teile innerhalb der Reihe dieses VDMA-Einheitsblattes geplant:

- Bereitstellen einer strukturierten Gesamtheit von Key Performance Indicators (KPI) für ein Manufacturing Execution System (MES)
- Entwicklung eines relationalen Informationsmodells aus den KPI's
- Definieren der Prozesse für die Datenerfassung
- Definition von Schnittstellen für den Datenaustausch mit anderen IT-Systemen
- Verbindungen zwischen MES Prozessen und ISO 9000 Anforderungen
- Festlegen des Funktionsumfanges von MES zur Unterstützung der Systemauswahl durch den Anwender.

Dieser Teil des VDMA-Einheitsblattes stellt das erste der zuvor genannten Themen dar und enthält eine Sammlung von in der Industrie bekannten betriebswirtschaftlichen Kennzahlen (KPI Key Performance Indicators) für den Einsatz und die Anwendung von MES. Sie sollen modellbasiert die Gestaltung und den Nutzen von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen unterstützen, z.B. für Benchmarks, Vergleiche, Zielvorgaben oder/und Beurteilung der Fertigungsprozesse. Demzufolge sollte jedes Unternehmen die Wertigkeit seiner KPIs individuell festlegen. Das VDMA-Einheitsblatt wurde unter der Federführung des VDMA Arbeitskreises „MES“ in Koordination mit dem Arbeitskreis „Definition von MES und Anforderungen des Qualitätsmanagements an ein MES“ erarbeitet. Es ist vorgesehen, den Inhalt des VDMA-Einheitsblattes als New Work Item Proposal (Internationaler Normungsvorschlag) in die Internationale Normung des ISO/TC 184/SC 5 „Architecture, communications and integration frameworks“ einzubringen.

Einleitung

Ein **Manufacturing Execution System (MES)** ist ein prozessnah operierendes Fertigungsmanagementsystem oder Betriebsleitsystem. Es zeichnet sich gegenüber ähnlich wirksamen Systemen zur Produktionsplanung, wie dem ERP (Enterprise Resource Planning), durch die direkte Anbindung an die Automatisierung aus und ermöglicht die zeitnahe Kontrolle und Steuerung der Produktion. Dazu gehören klassische Datenerfassungen und Aufbereitungen wie Betriebsdatenerfassung (BDE), Maschinendatenerfassung (MDE), Qualitätsdatenerfassung (CAQ), logistische Datenerfassung (Traceability), Maßnahmenmanagement zur Unterstützung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) und Personalzeiterfassung (PZE), aber auch alle anderen Prozesse, die eine zeitnahe Auswirkung auf den Fertigungs-/Produktionsprozess haben. MES bezieht sich in der Regel auf ein Gesamtsystem, das den Bereich zwischen dem ERP der Unternehmensleitebene und dem eigentlichen Fertigungs- bzw. Produktionsprozess in der Fertigungs- bzw. Automatisierungsebene abdeckt.

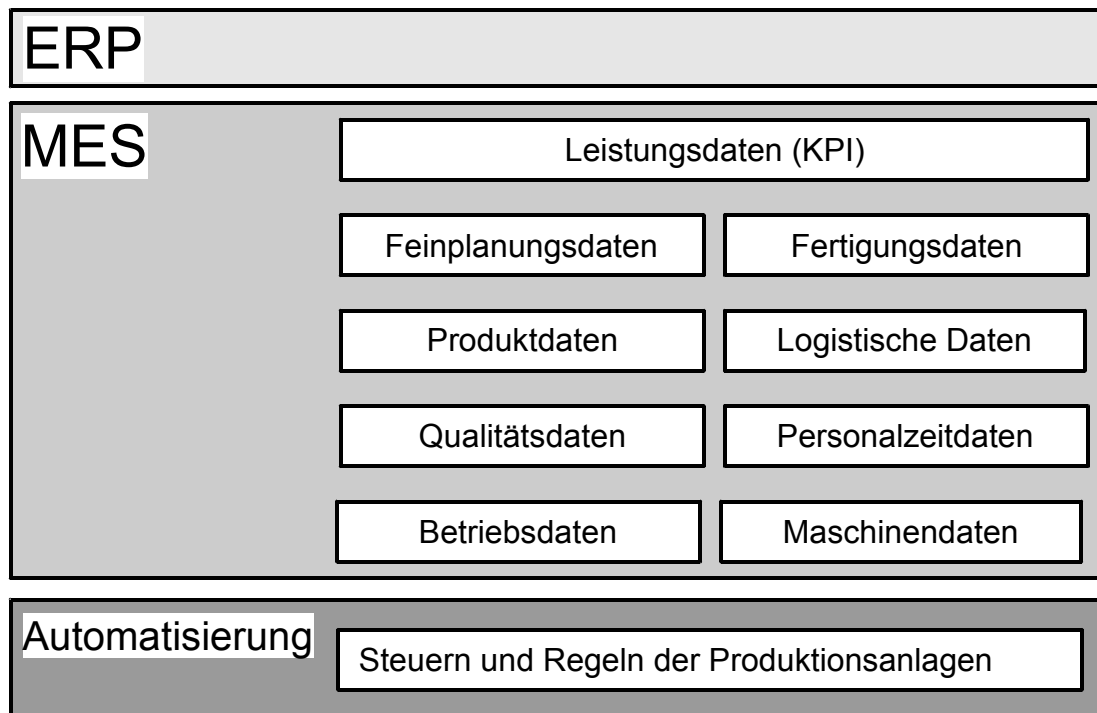


Bild 1: Manufacturing Execution System (MES) im Umfeld von Enterprise Resource Planning (ERP) und Produktionsautomatisierung

In Bild 1 ist ein MES über die zu behandelnden Daten charakterisiert, die zur Darstellung von Kennzahlen herangezogen werden. Die direkte Ankopplung an die Automatisierung wird über die notwendige Erfassung von Betriebs- und Maschinendaten vorgenommen. Bei Fertigungsprozessen, die nicht automatisiert sind, erfolgt die entsprechende Datenerfassung direkt in das MES.

Key Performance Indicator (KPI) sind betriebswirtschaftliche **Kennzahlen**, anhand derer der Fortschritt oder der Erfüllungsgrad hinsichtlich wichtiger Zielsetzungen oder kritischer Erfolgsfaktoren innerhalb einer Organisation gemessen werden kann. Eine betriebswirtschaftliche Kennzahl dient als Basis für Entscheidungen (Problemerkennung, Darstellung, Informationsgewinnung), zur Kontrolle (Soll-Ist-Vergleich), zur Dokumentation und/oder zur Koordination (Verhaltenssteuerung) wichtiger Sachverhalte und Zusammenhänge im Unternehmen.

Die in diesem VDMA-Einheitsblatt zusammengetragenen **Kennzahlen** sind seit Jahren in verschiedenen Branchen in der Industrie im Einsatz. Sie wurden in diesem VDMA-Einheitsblatt in einer einfachen und leicht verständlichen Form zusammengetragen. Da es in den letzten Jahren zum Teil zu verschiedenen Interpretationen von Begriffen gekommen ist, wurden die hier verwendeten Begriffe nochmals in der Nomenklatur mit ihrem hier verwendeten Verständnis zusammengefasst aufgeführt.

Kennzahlen alleine sind noch kein ausreichendes Steuerinstrument. Erst durch die Festlegung von **Grenzwerten** kann ein Regelkreis zur Effizienzverbesserung definiert werden. Zu vielen der Kennzahlen muss der jeweilige Schwellenwert unternehmensspezifisch festgelegt werden. Sobald der Grenzwert je nach Kennzahl über- oder unterschritten ist, sollten Maßnahmen zur Effizienzverbesserung eingeleitet werden. Dabei ist es sinnvoll Warn Grenzen und Eingriffsgrenzen zu definieren. Warn Grenzen helfen Veränderungen bereits zu erkennen, bevor unternehmerisch definierte Grenzwerte verletzt werden.

Die hier beschriebenen „**MES-Kennzahlen**“ beziehen sich auf Daten, die direkt in der Produktion anfallen. Bei Kennzahlen, die redundant auch in anderen Systemen ermittelt werden können, handelt es sich um Kennzahlen, die innerhalb des MES als Online Auswertung dargestellt werden oder einen schnellen Drill Down (siehe Abschnitt 3) mittels einer integrierten Datenbasis zur Ursachenanalyse innerhalb des MES ermöglichen sollen.

1 Anwendungsbereich

Dieses VDMA-Einheitsblatt enthält eine Sammlung von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen für den Bereich der Fertigungssteuerung und –überwachung zur Beurteilung und Festlegung der Zielvorgaben von Fertigungsprozessen. Weitere Anwendungsfälle sind Benchmarks, Vergleiche, Abschätzungen und Prognosen von Produktionszeiten. Die Kennzahlen, auch KPI (Key Performance Indicators) genannt, umfassen die Bereiche Betriebsdaten (BDE), Maschinendaten (MDE), Qualitätsdaten (CAQ) und Personalzeitdaten (PZE).

2 Normative Verweisungen

Für die Anwendung dieses Dokumentes sind keine weiteren Dokumente erforderlich.