

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Fertigungsmanagementsysteme
(Manufacturing Execution Systems – MES)
Interoperabilität und Schnittstellen

VDI 5600
Blatt 8
Entwurf

Manufacturing execution systems (MES) –
Interoperability and interfaces

Einsprüche bis 2024-02-29

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/5600-8>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung
Fachbereich Informationstechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Abkürzungen	5
5 Technologische Trends und Anwendungsbeispiele im Kontext MES ...	6
5.1 Digitaler Zwilling	6
5.2 Daten- und Informationszugriff	8
5.3 Horizontale direkte Kommunikation	9
5.4 Durchgängiges Engineering für Produkt und Produktion	11
5.5 Datenabruf über API	13
5.6 Aktive Datenbereitstellung	15
5.7 Sichere Kommunikation über Unternehmensgrenzen	16
5.8 Künstliche Intelligenz (KI)	18
6 Konkretisierung neuer Anforderungen	20
6.1 Architekturmerkmale	20
6.2 Interoperation	23
6.3 Technische Kommunikation	24
6.4 Inhaltliche Kommunikation	25
6.5 Nicht funktionale Anforderungen	27
Anhang Visualisierung horizontale direkte Kommunikation	29
Schrifttum	30

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf 2023

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)
Fachbereich Informationstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Michael Baumann, Karlsruhe

Marius Bohlen, Dortmund

Markus Diesner, Darmstadt

Carsten Eckardt, Leipzig (Vorsitz)

Torsten Grunig, Ergolding

Tim Pidun, Dresden

David Preiss, Haslach

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/5600.

Einleitung

Die Allgegenwärtigkeit von Internet und Cloud-dienstleistungen, die immer schnellere Dateninfrastruktur sowie leistungsfähige Klein- und Kleinstrechner sind die Wegbereiter des Industrial Internet of Things (IIoT) und ermöglichen neue innovative IT-Infrastrukturen. Ergänzend dazu machen künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen heute softwarebasierte Lösungen möglich, die vor wenigen Jahren noch undenkbar schienen.

Diese Entwicklungstrends haben auch direkte Auswirkungen auf Manufacturing Execution Systeme (MES). Eine Vielzahl neuer Datenquellen und -konsumenten in der Produktion bedürfen einer Vielzahl von zusätzlichen Schnittstellen – über die in VDI 5600 Blatt 3 beschriebenen hinaus – aufseiten des MES. Dadurch werden MES immer mehr zu zentralen Datendrehscheiben oder Interoperabilitätsmanagern in der Produktion (siehe VDI 5600 Blatt 7).

Gleichzeitig verändern sich die IT- und Applikations-Architekturen. So bekommen in den IT-Architekturen sogenannte Edge Computer eine immer größere Bedeutung. Diese Kleinstrechner sind ausreichend leistungsfähig, um anfallende Daten zunächst vorzuverarbeiten, bevor nur die sich daraus ergebenden Ergebnisse an den Kommunikationspartner oder das nächsthöhere Level weitergegeben werden. Auch ermöglicht dies eine intelligente horizontale Kommunikation innerhalb der MES-Ebene der Automatisierungspyramide (siehe VDI 5600 Blatt 1).

Im Hinblick auf die Applikationsarchitektur lässt sich ein klarer Trend weg von monolithischen Applikationen hin zu funktionspezifischen Softwareservices, unter anderem basierend auf Microservices, erkennen. Auch aus diesem Trend ergeben sich neue Anforderungen an Schnittstellen, da sich daraus schlussfolgernd ein MES zukünftig aus einer Vielzahl einzelner Softwareservices zusammensetzt (Bild 1).

Aus den Trends der IT- und Applikations-Architekturen kann geschlussfolgert werden, dass zeitkritische Funktionalitäten eines MES näher an den Shopfloor, z. B. auf einen Edge Computer, rücken und andere weniger zeitkritische auf dem bisherigen MES-Level verbleiben sowie zeitunkritische und seltener benötigte Funktionalitäten z. B. als Software-as-a-Service aus einer Cloud nur temporär genutzt werden.

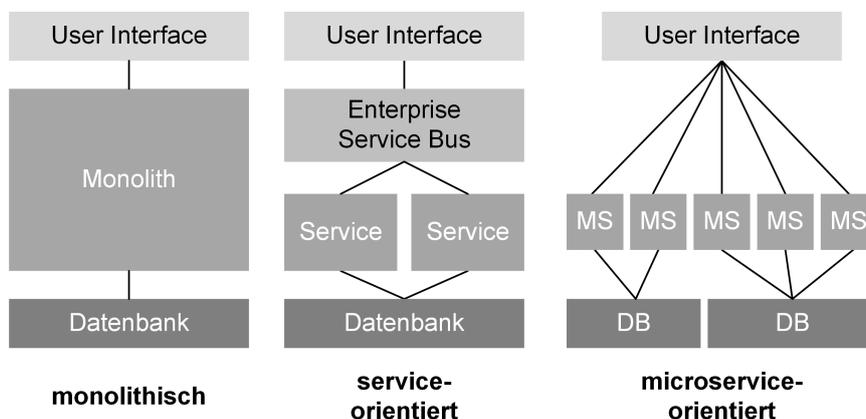


Bild 1. Evolution der Applikationsarchitekturen

Dies zusammengenommen lässt erkennen, wie wichtig Schnittstellen für ein einwandfreies, fehlerfreies bzw. störungsfreies Zusammenwirken der einzelnen Komponenten eines MES in der Zukunft, aber natürlich auch über die Grenzen des MES hinaus sind (Bild 2) – auch im Hinblick auf einen durchgängig digital abgebildeten bzw. unterstützten Produktionsprozess.

In der industriellen Praxis ist bis heute immer wieder festzustellen, dass die zuvor beschriebene Entwicklung häufig an geschlossenen Softwareökosystemen und proprietären Schnittstellen scheitert. Geboten ist daher die Interoperabilität durch einheitliche Schnittstellen für das Miteinander verschiedener Systeme und Komponenten.

1 Anwendungsbereich

Mit dieser Richtlinie wird der aktuellen Entwicklung Rechnung getragen und auf die einzelnen Aspekte eines MES als Datendrehscheibe bzw. als Interoperabilitätsmanager eingegangen. Dabei werden anhand von einzelnen Trends und daraus resultierenden realen Anwendungsfällen konkrete Anforderungen an zukünftige MES abgeleitet.

Diese Richtlinie zeigt auf, an welchen Stellen sich aufgrund von fortschreitender und durchgängiger Digitalisierung in der Produktion neue Schnittstellen bzw. neue Schnittstellenanforderungen an MES ergeben. Sie dient als Leitfaden für

- Entscheider (Geschäftsführer sowie Leiter Produktion, IT, Materialwirtschaft, Qualität, Instandhaltung, Personal, Controlling),
- Prozessverantwortliche (z. B. Arbeitsvorbereitung, Logistik, Auftragsleitstelle,

Fertigungsplanung, Produktion, Qualitätssicherung, Instandhaltung),

- Beteiligte im Auswahl- und Einführungsprozess mit ihren fachlichen Schwerpunkten (Projektverantwortliche sowie interne und externe Dienstleister) und
- Anbieter von Software, Hardware und Integration.

Sie ergänzt die weiteren Blätter der Richtlinienreihe VDI 5600.

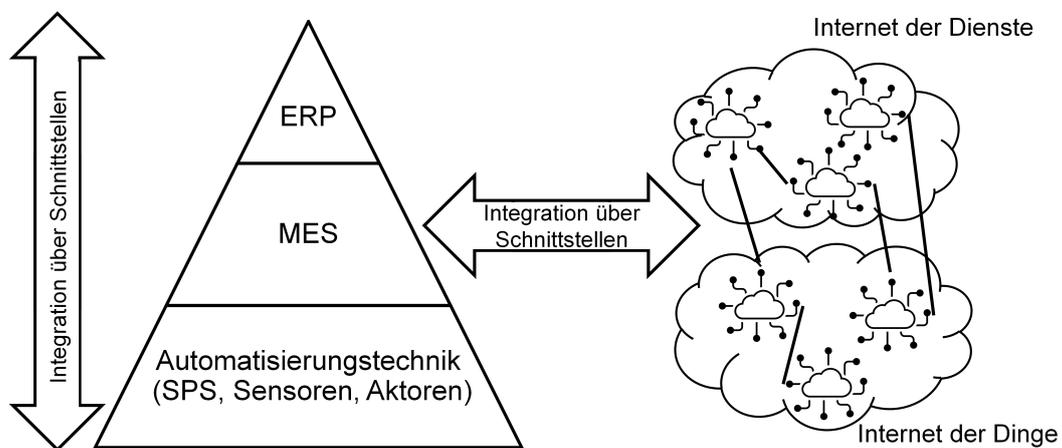


Bild 2. Heutige und zukünftige Schnittstellen im MES-Umfeld