

I & **P**roduction

Zeitschrift für erfolgreiche Produktion

Das
Industrie 4.0
Magazin

Bild: © Industriemagazin - Fotolia.com

SONDERTEIL:

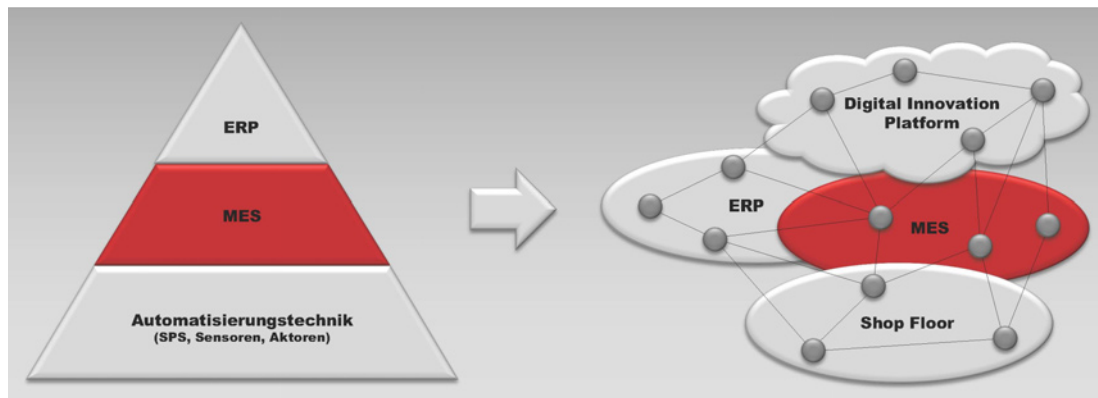
MANUFACTURING EXECUTION SYSTEMS (MES)

Bebauungsplan statt Automatisierungspyramide

Das MES benötigt Gesellschaft

Digital versierte Produzenten lösen sich zunehmend von der Automatisierungspyramide und MES-Software gilt vielen als Übergangstechnologie. Andere betonen die Rolle dieser Anwendungen als Enabler für Industrie 4.0 und die digitale Fabrik. Was ist nun Vision oder Wunsch, wie sieht die Praxis aus und wie ein logischer Weg zur Smart Factory?

Bild: HfR GmbH



Es hat zwar noch nie gestimmt, aber beim Thema MES ist nach wie vor die Meinung weit verbreitet, dass Richtlinien wie die VDI5600 Prozesse definieren, die sich durch ein geeignetes MES eines Anbieters weitgehend abdecken lassen und das mit diesem MES dann auch eine umfängliche Standardisierung und Harmonisierung der produktionsunterstützenden IT-Systeme über (nahezu) alle Produktionsbereiche und global verteilte Produktionsstandorte eines Unternehmens möglich ist. Die MES-unterstützten, unternehmensweit harmonisierten und standardisierten Prozesse sollen dann die Voraussetzung und die Basis für die digitale Fabrik sein. Aus naheliegenden Gründen haben die MES-Anbieter zumeist kein großes Interesse daran, dieses Bild zu korrigieren, aber leider beruht es auf Irrtümern.

Klassische Irrtümer

Der erste von drei relevanten Irrtümern besteht in der Annahme, dass bei dieser Herangehensweise die legitimen differierenden Anforderungen unterschiedlicher Geschäftseinheiten und Produktionsbereiche berücksichtigt werden können. Dies ist leider selten der Fall und gilt umso weniger, wenn es sich sowohl um Massen-, als auch um Einzel-

fertigung handelt, unterschiedlich komplexe Produkte mit unterschiedlicher Fertigungstiefe berücksichtigt werden müssen, wenn verschiedene Fertigungstechnologien mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden, oder die Beherrschung spezieller Fertigungsprozesse mit Alleinstellungsmerkmalen eine Rolle spielen. Auch eine Unternehmensstruktur mit global verteilten Produktionsstandorten stellt zumeist eine Herausforderung dar. Eine unternehmens- bzw. konzernweite Standardisierung und Harmonisierung von Prozessen funktioniert unter derart erschweren Randbedingungen nur noch auf den oberen Leveln eines Prozessmodells, aber nicht mehr auf den unteren Prozess- und Prozessschrittebenen, auf denen die MES-Funktionen zugeordnet sind und die Anwender unterstützen sollen (siehe Abbildung 1. Prozesspyramide). Der zweite Irrtum bezieht sich auf das gegebenenfalls favorisierte MES selbst. Auch funktional sehr breit aufgestellte Standard-MES mit vielen integrierten Modulen decken in aller Regel nur einen Teil der Anforderungen ab, die eine Produktion an die IT-Unterstützung hat. Meist hat ein MES Schwerpunkte und eignet sich für bestimmte Prozesse besonders gut, für andere weniger. Hier liefern die Herkunft eines Systems, die wichtigsten Referenzkunden und die Ausprägung

der Module zwar häufig gute Hinweise, aber die Einschränkung für das Ziel einer einzigen unternehmensweiten Lösung ist damit nicht ausgeräumt. Die beiden genannten Irrtümer sind die Klassiker und haben in der Praxis schon immer den Einsatz eines einzelnen MES als unternehmens- und konzernweite Lösung behindert und in den allermeisten Fällen auch verhindert. Der dritte Irrtum hat seine Ursachen in dem aktuellen

Industrie 4.0- und IIoT-Hype und der allumfassenden Vermarktung aller auch nur halbwegs dazu passenden Konzepte, Produkte und Dienstleistungen. Unabhängig vom tatsächlichen Inhalt, wird jedes Angebot unter dem Label Smart Factory vermarktet, am besten im Zusammenhang mit einem Use-Case, der gemäß eines Reifegrad-Index ein Zukunftsszenario darstellt. Aus diesen einzelnen Puzzleteilen die eigene smarte Fabrik der Zukunft zu entwickeln ist schwierig. Auch die bekannte Darstellung der sich auflösenden Automatisierungspyramide hilft in der Praxis nicht weiter (siehe Abbildung), weil sie nicht zwischen Standard- und agilen Prozessen unterscheidet und darüber hinaus ohnehin noch keine marktreifen Manufacturing Plattformen mit entsprechenden Apps für die wesentlichen Shop-Floor-Prozesse existieren. Vor diesem Hintergrund ist es nachvollziehbar, dass einzelnen Digitalisierungsinitiativen und -projekten im Unternehmen häufig der strategische Zusammenhang fehlt.

Bebauungsplan und Zielbild

Soviel zu den Irrtümern und Herausforderungen, aber gibt es nun einen logischen Weg zur Smart Factory und wenn ja, wie sieht er aus? Es gibt ihn und er lässt sich auch gut strukturieren, indem man die Begriffe Bebauungsplan und Zielbild einführt. Man beginnt mit dem MES-Layer in der guten alten Automatisierungspyramide – über ihre Auflösung später mehr. Zunächst gilt es, für den Bebauungsplan nach

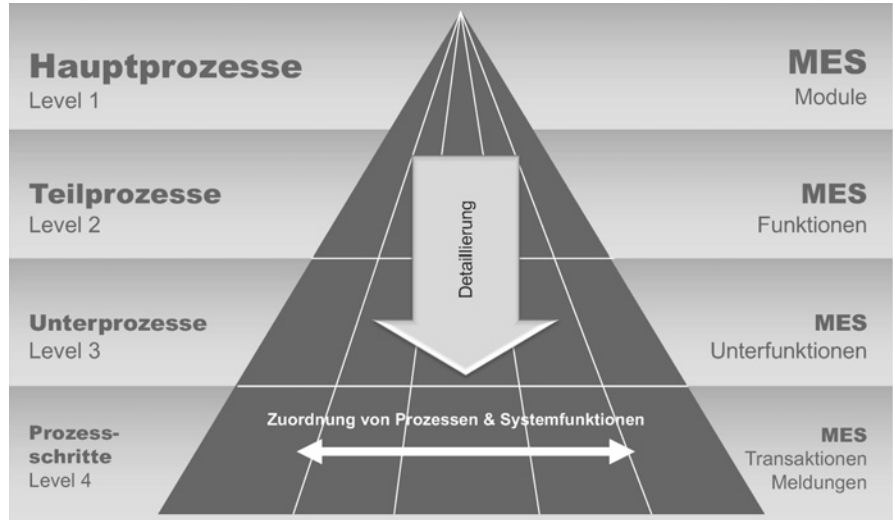


Abb. 1: Prozesspyramide

Bild: HIR GmbH

oben auf den ERP-Layer zu schauen und Abgrenzungen vorzunehmen. Reicht die ERP-/MRP-getriebene oder eventuell sogar APS-unterstützte Generierung, Planung und Steuerung der Fertigungsaufträge, oder bedarf es einer ergänzenden Feinplanung und Steuerung gegen begrenzte Kapazitäten durch fertigungsnahe Leitstände? Ähnliche Fragen gilt es häufig für die Themen Instandhaltung, Qualitätssicherung und z.B. das Werkzeugmanagement zu klären. Auch in Richtung Scada-Ebene ist es sinnvoll, klare Abgrenzungen vorzunehmen. Ist beispielsweise die Steuerung von automatisierten Fertigungslinien noch eine MES-Aufgabe oder eher etwas für die Automatisierungstechnik im Unternehmen. Darüber hinaus gilt es auf dem MES-Layer selbst zu klären, wie mit vorhandenen und zukünftigen Tools/Anforderungen verfahren werden soll. Hier bietet es sich an, zwischen zentral betreuten, unternehmensweiten Best-Practice-Lösungen, lokalen Speziallösungen, Übergangslösungen und Ablösealternativen zu unterscheiden. Damit ist der erste Schritt zur Festlegung des Bebauungsplans und Definition des Zielbilds für das eigene Unternehmen getan.

Der entscheidende Schritt

Mit Blick auf die geplante Smart Factory ist der folgende Arbeitsschritt entscheidend. Nun gilt es zu klären, welche Prozesse im Unternehmen eher Standardcharakter haben und Stabilität aufweisen, die dann durch ein Standard-MES abgedeckt werden können und welche eher individuelle, dy-

namische Prozesse mit Alleinstellungsmerkmalen und Potentialen des Unternehmens darstellen, die dann Zug um Zug mit agil entwickelten oder zugekauften Micro-Services und Micro-Apps unterstützt werden sollten. Ein gutes Beispiel aus der ERP-Welt ist die Finanzbuchhaltung. Kein normales Industrieunternehmen käme heute noch auf den Gedanken, dafür eine Individuallösung zu entwickeln, ähnlich könnte es sich mit einem Leitstand zur Feinplanung und -steuerung und einer Personaleinsatzplanung oder der klassischen Betriebsdatenerfassung eines MES verhalten. Diese MES-Kernmodule stellen dann eine einheitliche Plattform für unternehmensweit standardisierte und harmonisierte Prozesse dar, auch wenn das MES selbst dezentral installiert werden soll. Im Gegensatz dazu zielt der Einsatz von Micro-Services und Micro-Apps weniger auf stabile, unternehmensweit standardisierbare und harmonisierbare Prozesse, sondern soll eher neue, dynamische und individuelle Anforderungen unterstützen, z.B. Predictive Maintenance oder eine dynamische, agentenbasierte Feinsteuerung von AGVs auf dem Shop Floor. Dennoch benötigen auch Microservices und Apps eine Integrationsplattform, die offen und ohne

Hierarchie angelegt ist und On-Premise oder in der Cloud installierte Services orchestriert. Abbildung 2 zeigt die grundlegende Struktur eines Smart Factory-Bebauungsplans mit allen Plattformen und Systemen im Zusammenhang. Aber was hat es nun mit dem Argument auf sich, dass sich in der Smart Factory die Automatisierungspyramide auflöst? Tatsächlich ist dies der Fall, allerdings nicht für die Manufacturing-Standardprozesse mit einer eher statischen, datensatz- und transaktionsorientierten Verarbeitung, sondern eher für Prozesse, die neue, dynamisch-agile und individuelle funktionale Anforderungen aufweisen und häufig auch noch eine real-time Verarbeitung erfordern. Die Abbildung 3 zeigt, wie die Automatisierungspyramide mit ihrer hierarchischen Struktur hier in den Hintergrund tritt und einer offenen Manufacturing-Integrationsplattform weicht.

Systeme und Plattformen koexistieren

Als Resümee bleibt festzuhalten, dass ein MES für eine vernetzte Produktion nicht ausreichen wird, sondern dass

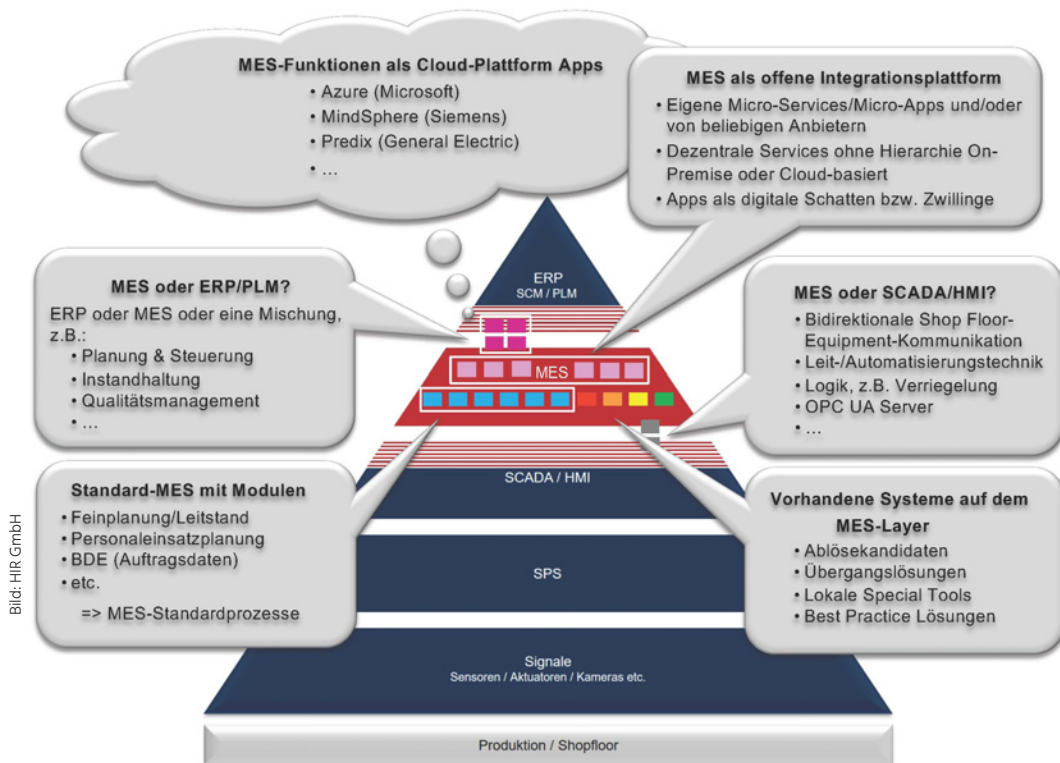


Bild: HIR GmbH

Abb. 2: Struktur des Smart-Factory-Bebauungsplans mit allen Plattformen und Systemen

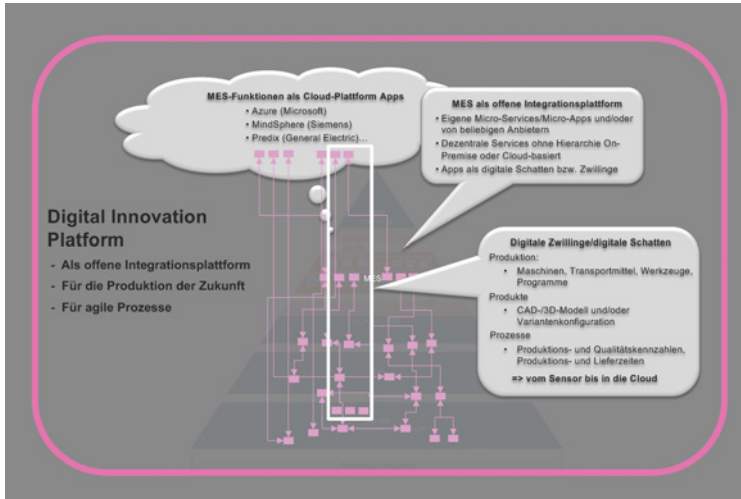


Bild: HIR GmbH

Abb. 3: Digital Innovation Platform

die Smart Factory sinnvollerweise auf einem Bebauungsplan mit zumeist drei Systemen bzw. Plattformen basiert, nämlich dem Standard-ERP, einem Standard-MES sowie einer offenen Integrationsplattform für Services, die On-Premise oder Cloud-basiert genutzt werden können. Darüber hinaus kann es noch einzelne, integrationsfähige unternehmensweite Best-Practice-Lösungen und spezielle beziehungsweise domänenspezifische Applikationen geben. Entsprechend diesem Bebauungsplan und den definierten Regeln kann dann das jeweilige Smart-Factory-Zielbild mit seinen spezifischen Ausprägungen für unterschiedliche Marktanforderungen, Produktgruppen, Fertigungstechnologien und Standorte entwickelt werden.

Konsequenzen für die Datenstruktur

Die dargestellte Manufacturing-System-Architektur der Smart Factory hat natürlich Konsequenzen. Beispielsweise löst sich ein bislang sorgfältig gepflegtes Paradigma des Zusammenspiels von ERP-Systemen und MES-Software auf. Das ERP-System kann nicht mehr länger alleine das

führende Systeme für Stamm- und Bewegungsdaten sein. Die unterlagerten Manufacturing-Plattformen und -Systeme müssen sich in Bezug auf die Datenstrukturierung und Abbildung der Produktion von der ERP-Sicht emanzipieren. Dazu muss man nicht den digitalen Zwilling bemühen, bereits die klassischen Stücklisten- und Arbeitsplanstrukturen mit Arbeitsvorgängen – häufig auch noch eher konstruktions- als fertigungsgerecht aufgebaut – reichen nicht zur Abbildung einer digitalisierten Produktion mit variantenreichen, serialisierten Teilen und Baugruppen in Losgröße 1,

hergestellt auf automatisierten Anlagen mit entsprechenden Online-Prüfschritten, oder an Arbeitsplätzen mit digitalisierten Arbeitsanweisungen und einzelnen Arbeitsschritten im Rahmen einer Online-Werkerführung. Sowohl das klassische MES, als auch die offene, werksnahe Plattform müssen Arbeitsfolgen detaillierter abbilden können, als es im ERP-System sinnvoll und notwendig ist. Use Cases die auf detaillierten Datenstrukturen basieren, sind etwa eine Werkerführung bei manuellen Prozessschritten, Schrauberanbindungen, Pick-by-Scan-Prozesse bis hin zu Konfigurationsdaten für eine automatisierte, selbststeuernde Produktion. Last but not least emanzipieren digitale Zwillinge die Produkte und das Equipment endgültig von der klassischen ERP-Datenhoheit. Nicht zuletzt aufgrund ihrer komplexeren Systemarchitektur braucht eine Fabrik der Zukunft einen passenden organisatorischen Rahmen und personelle Strukturen. Auch mit Unterstützung spezialisierter Berater, wird kein Unternehmen den Weg zur Industrie 4.0 'so nebenbei' erfolgreich gehen. ■

www.hirgmbh.de

Autor

Dr.-Ing. Harald Hoff
ist Geschäftsführer der HIR GmbH, Wiesbaden.

