



CASE STUDY

# Dürr Consulting

Entwicklung eines benutzerdefinierten MES-Konzepts

# Dürr Consulting

## Entwicklung eines benutzerdefinierten MES-Konzepts

Ein Manufacturing Execution System (Produktionsleitsystem; MES) unterstützt produzierende Unternehmen dabei, Planungsgenauigkeit, Prozess- und Produktqualität, Betriebszeit von Geräten und die allgemeine Transparenz von Prozessen zu steigern. Ferner ist das MES in seiner Funktion als zentraler Hub für Fertigungsdaten die Grundlage für die Smart Factory. Seit Jahren verlässt sich insbesondere die Automobilindustrie auf IT-gestützte Produktionssteuerung und -überwachung. Diesem Trend folgen zunehmend auch andere Branchen, wie diese Fallstudie eines Landmaschinenherstellers zeigt. Im Rahmen eines Masterplanungsprojekts forderte das Unternehmen Dürr Consulting auf, ein auf die besondere Situation und Vorstellung des Kunden zugeschnittenes MES-Konzept zu entwickeln.

### HERAUSFORDERUNGEN DES PROJEKTS UND VORGEHENSWEISE

Der Kunde formulierte die Vision zur Entwicklung eines neuen Produktionskonzepts, das die effiziente und flexible Fertigung von hochwertigen Produkten ermöglicht. Aufgrund von wiederkehrenden Qualitätsproblemen sowie fehlender umfassender Produktverfolgung und Dokumentation, äußerte das Management den Wunsch nach einem MES-Konzept zur Steuerung und Überwachung des neuen Produktionssystems. Das Konzept eines MES war allerdings für den Kunden neu, da bei ihm bislang kein derartiges System eingesetzt wurde. Demnach bestand die Herausforderung während der Konzeptentwicklung darin, mit wenig Vorwissen und Erfahrung in Bezug auf MES auf Seiten des Kunden umzugehen. Ähnlich wie bei der Entwicklung des Layouts

und der Konzeptplanung für einzelne Hallen (z. B. Lackiererei) folgte die MES-Konzeptplanung einem Drei-Phasen-Ansatz, bestehend aus den Phasen Bestandsaufnahme, Konzeptplanung und Ausführungsplanung

### BESTANDSAUFNAHME

Im Rahmen der Projektabstimmung wurden in der ersten Phase die anspruchsvollen Ziele des Kunden hinsichtlich des IT-Systems als Grundlage für die Konzeptentwicklung vereinbart. Um sicherzustellen, dass das neue MES-Konzept sich gut in die alte IT-Infrastruktur einfügt, überprüfte das Projektteam Dokumente der vorhandenen IT-Landschaft. Da die IT-Infrastruktur für gewöhnlich kontinuierliche Anpassungen erfährt, wurde die geplante Einführung von IT-Systemen ebenfalls erörtert. Dabei wurde festgestellt, dass der Kunde bereits über verschiedene ERP-Systemerweiterungen verfügt, die die Funktionalitäten eines MES-Systems bis zu einem gewissen Grad abdecken.

Abbildung 1 bietet eine Übersicht über die fünf Informationsquellen, die als Grundlage für die anschließende Entwicklung des MES-Konzepts in der Konzeptplanungsphase berücksichtigt wurden.

### KONZEPTPLANUNG – VON EINEM ALLGEMEINEN MES ZU EINEM KUNDENSPEZIFISCHEN MES-KONZEPT

**MES-anbieterunabhängige Übersicht über MES-Funktionalitäten**  
Um dem Kunden ein besseres Verständnis für MES-Systeme zu ermöglichen und eine gemeinsame Basis für weitere

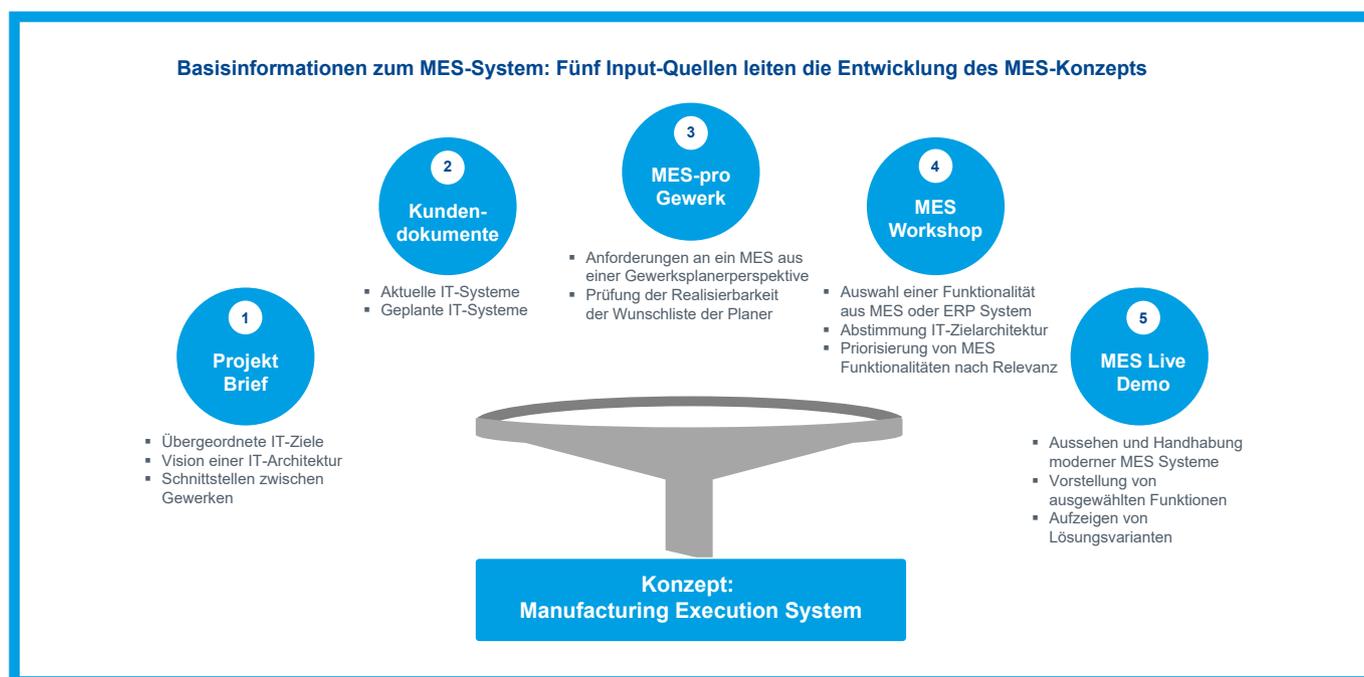


Abbildung 1: Fünf Quellen liefern alle relevanten Informationen für die die Entwicklung des MES-Konzepts

# Dürr Consulting

## Entwicklung eines benutzerdefinierten MES-Konzepts

Diskussionen zu errichten, wurden standard- und anbieterunabhängige MES-Funktionalitäten basierend auf der anerkannten VDI-Norm 5600 vorgestellt und mit dem Kunden diskutiert.

### MES-Workshop

Ausgehend von der Übersicht über MES-Funktionalitäten und dem Input des Kunden wurde ein gemeinsamer MES-Workshop organisiert. Da manche Funktionen (z. B. Auftragsverwaltung) entweder im ERP-System oder im MES ausgeführt werden können, bestand das erste Ziel des Workshops darin, zu klären, ob sich für eine spezifische Funktion das ERP oder aber das MES besser eignet. Das zweite Ziel bestand in der Beurteilung von Standard-MES-Funktionen hinsichtlich ihrer Relevanz für den Kunden – obligatorisch, gewünscht oder optional.

### MES pro Shop

Nach Erarbeitung des Gesamtbildes, einschließlich der aktuellen IT-Landschaft sowie der Kundenanforderungen in Bezug auf die MES-Funktionalitäten im ganzen Werk, ging das Dürr-Team zur Diskussion der Details über. Nach dem Motto „MES pro Shop“ überprüften die zuständigen Teammitglieder für die Planung eines neuen Konzepts für Lackiererei, Schweißerei, Logistik-, Montage- und Prüfhalle den geplanten Prozess, um für diesen Verbesserungspotenziale dank der Unterstützung durch das MES zu identifizieren. Anschließend wurde die daraus resultierende „Wunschliste“ von internen MES-Experten ausgewertet, um festzustellen, ob die formulierten Anwendungsfälle realisierbar sind. Auf Basis des Inputs der Hallenplaner wurde pro Halle ein Einseiter erarbeitet, in dem die relevanten Anwendungsfälle (z. B. Werkerführung) zusammen mit der erforderlichen Hardware (z. B. stationäre und mobile MES-Clients und Barcodescanner) und dem Informationsfluss (z. B. (1) von Barcodescanner zum MES, (2) vom MES-Backend zum MES-Client und (3) vom MES-Client zurück zum MES-Backend) beschrieben werden. Schließlich wurden sämtliche in den unterschiedlichen Hallen geplanten MES-Anwendungsfälle in einer Präsentation zusammengefasst und ausführlich erläutert.

### MES-Live-Demo

Um die etwas abstrakten MES-Funktionalitäten besser zu veranschaulichen und dem Kunden Aussehen und Handhabung eines hochmodernen MES zu vermitteln, wurden MES-Live-Demos durchgeführt. Dabei wurden die Präsentation vorbereiteter Anwendungsfälle und Ad-hoc-Demonstrationen von Kundenwünschen kombiniert. Die Live-Demo erwies sich als wirksam zur Förderung ausführlicher Gespräche über bestimmte kundenspezifische Anforderungen. Darüber hinaus erlaubte sie eine erste Einschätzung darüber, ob sich die Kundenanforderungen bereits mit einer Standard-MES-Lösung erfüllen lassen oder ob individuelle Entwicklungen notwendig sind. Wenn bei einem Anwendungsfall verschiedene Lösungen präsentiert wurden (z. B. Materialnachfüllung im Produktionsbereich), wurde das

Feedback des Kunden festgehalten und als weiterer Input für das kundenspezifische MES-Konzept betrachtet.

### MES-Konzept

Schließlich wurden – nach Berücksichtigung aller Input-Daten (siehe Abbildung 1) – drei MES-Konzepte entwickelt und präsentiert (siehe Abbildung 2). Jedes Konzept war entsprechend den individuellen Leitprinzipien gestaltet. Bei Konzept 1 mit dem Namen „Basic MES“ wurde ein minimalistischer Ansatz verfolgt und der Schwerpunkt darauf gelegt, nur wesentliche Funktionen zu integrieren, um CAPEX und OPEX minimal zu halten. Das Leitprinzip von Konzept 2 „Advanced MES“ bestand in der Erfüllung aller obligatorischen Kundenanforderungen und des Wunsches nach einer großflächigen Anwendung von Werkerführung-Clients in dem neuen Werk. Konzept 3 wurde von der Maxime geleitet, das Potenzial hochmoderner MES-Systeme voll auszuschöpfen, und beinhaltete im Gegensatz zu Konzept 2 auch zusätzliche Funktionen wie FTS/BTS-Steuerung, Fertigungsanalytik und Energieüberwachung. Des Weiteren schlägt es den breiten Einsatz von mobilen Werkerführungssystemen in Ergänzung zu den stationären vor. Die drei Konzepte sind in einem Einseiter zusammengefasst (wie in Abbildung 2 angegeben), in dem die Gestaltungsprinzipien der Konzepte sowie Vor- und Nachteile jedes Konzepts dargelegt sind. Darüber hinaus gibt Dürr eine Empfehlung mitsamt Begründung für ein Konzept. Zur Unterstützung des Kunden bei der Auswahl wird bei jedem der drei Konzepte ein Budgethinweis gegeben. Diese Angaben beinhalten die Investitionsausgaben für Softwarelizenzen, Dienstleistungskosten für die Implementierung, Hardware- und Betriebskosten für Wartung und Support. Auf Wunsch des Kunden kann das vorgeschlagene Konzept aktualisiert werden, beispielsweise durch Ergänzung einer Funktion zu Konzept 2, die anfänglich nur bei Konzept 3 verfügbar war.

### KUNDENNUTZEN IM ÜBERBLICK



[Übersicht und Einführung von modernen MES-Systemfunktionalitäten](#)

[Anbieterunabhängige Beratung auf Grundlage etablierter Industriestandards und -normen](#)

[Aussehen und Handhabung von MES-Systemen durch Live-Demonstration](#)

[Drei Konzepte mit einem individuellen Leitprinzip und Pros & Kontras](#)

[Zeitplan und Budgetangaben](#)

[Kundenindividuelles Anfragedokument](#)

# Dürr Consulting

## Entwicklung eines benutzerdefinierten MES-Konzepts

Konzept 1:	Konzept 2:	Konzept 3:	Bewertungskriterien
<b>Leitprinzip:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlegende MES Funktionalitäten sind enthalten</li> <li>■ Minimale Invest- und Unterhaltungskosten</li> </ul>	<b>Leitprinzip</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hoher Standard: Erfüllung aller Kundenanforderungen ohne Limitation</li> <li>■ Gute Kosteneffizienz</li> <li>■ Eingeplantes Budget für kundenspezifische Anpassungen mittleren Umfangs</li> </ul>	<b>Leitprinzip</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausschöpfung des vollen Potenzials aktueller MES-Systeme</li> <li>■ Einbezug von Funktionen mit einer Amortisationszeit &gt; 48 Monate</li> <li>■ Überdurchschnittliches Budget für kundenspezifische Entwicklungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfüllung „obligatorische“ Kundenanforderungen</li> <li>■ Umfangreiche Erfüllung der MES Anforderungen pro Gewerk</li> <li>■ Mittlere Investitionskosten</li> </ul> <b>Empfehlung</b> <b>Konzept 2: Erweitertes MES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Erfüllung „obligatorische“ Kundenanforderungen</li> <li>✓ Erfüllung der MES Anforderungen pro Gewerk</li> <li>✓ Auswahl von Funktionen mit direktem Einfluss auf Produktivität und Qualität</li> <li>✓ Gute Kosteneffizienz</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Minimale Invest- und Unterhaltungskosten</li> <li>■ Geringe Komplexität und Aufwand für die Einführung und den Einsatz</li> <li>✓ Werkerführung</li> <li>✓ Qualitätskontrolle</li> <li>✓ Elektronische Wagenbegleitkarte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erweiterter Umfang mit guter Kosteneffizienz</li> <li>■ Zusätzliche Funktionen</li> <li>✓ + Geräteüberwachung</li> <li>✓ + Integration von Drittsystemen (z. B. Nut Runner)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premium Umfang mit allen Funktionen eines modernen MES System</li> <li>■ Zusätzliche, mobile MES Clients</li> <li>✓ + FTS Steuerung</li> <li>✓ + Energieverbrauchsüberwachung</li> <li>✓ + Erweiterte Analyse von Fertigungsdaten</li> </ul>	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfüllt nicht alle Kundenanforderungen</li> <li>■ Limitierte Anzahl an angebotenen Maschinen und Geräten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verzicht auf mobile MES Clients</li> <li>■ Keine Steuerung von FTS</li> <li>■ Keine erweiterte Analyse von Fertigungsdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Invest- und Unterhaltungskosten</li> <li>■ Lange Amortisationszeit</li> <li>■ Hohe Komplexität und hoher Wartungsaufwand</li> <li>■ Mehrwert von extra Funktionalitäten ist schwer zu quantifizieren</li> </ul>	

Abbildung 2: MES-Konzeptentwicklung und Empfehlung

### AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Sobald der Kunde sich für ein Konzept entschieden hat, beginnt die Phase der Ausführungsplanung. In dieser Phase wird das Konzept weiter detailliert. In enger Zusammenarbeit mit internen MES-Experten und auf Basis bereits durchgeführter MES-Projekte, wird ein Projektzeitplan erstellt, der die wesentlichen Implementierungsphasen beinhaltet. Der Zeitplan erlaubt Kunden, einen geeigneten Termin für die Angebotsanforderung bei MES-Anbietern auszuwählen, der die Auswahl und Implementierung des neuen Systems ermöglicht, sodass es zum geplanten Produktionsbeginn bereit ist. Auf Grundlage des aktuellen Stands der Planung der einzelnen Hallen und der geplanten MES-Anwendungsfälle pro Halle wird eine Liste mit erforderlicher Hardware zusammengestellt. In der Regel beinhaltet diese Liste folgende Hardwarekomponenten: Server, Desktop-Computer, fest installierte und mobile MES-Clients, Andon-Boards, Scanner und Drucker. Durch Zusammenfassung sämtlicher Hardwareanforderungen des MES-Systems in allen Hallen wird dem Kunden zusätzlich zu dem Konzept eine detaillierte Geräte- und Budgetliste zur Verfügung gestellt.

### Anfragedokumente

Der letzte Schritt in der Detailphase besteht in der Erstellung des Anfragedokuments. Das gemeinsam beschlossene MES-Konzept bildet die Grundlage für das Anfragedokument, wodurch sichergestellt wird, dass Anbieter geeignete Lösungen für den kundenspezifischen Kontext und Bedarf vorschlagen können. Das Anfragedokument für MES-Systeme enthält drei

Hauptteile. Der erste Teil „Lieferumfang“, beschreibt den Umfang der angefragten Leistungen und Software und liefert einige Kontextinformationen zu Situation, Zielen und Erwartungen des Kunden. Der zweite Teil „Funktionale Anforderungen“, umfasst einerseits allgemeine, im ganzen Werk anwendbare funktionale Anforderungen wie Alarm, Track & Trace und KPI & Trends, und andererseits hallenspezifische Anforderungen, wie Prozessparameterüberwachung in der Lackiererei. Der dritte Teil beschreibt alle „nicht-funktionalen Anforderungen“. Dazu gehören technische Anforderungen, beispielsweise Verfügbarkeit und Genauigkeit, sowie nicht technische Anforderungen, wie Kundenanpassung, Schulung, Dokumentation, Wartung und Support.

### SETZEN SIE SICH MIT UNS IN VERBINDUNG

Dürr Consulting bietet Beratungsdienstleistungen in den Bereichen Technologiestrategie, Smarte Produktion und Prozessoptimierung für Fahrzeugbau, Transportwesen sowie Industrie- und Konsumgüter.



### Dürr Consulting

Paul Bueß  
 Carl-Benz-Strasse 34  
 74321 Bietigheim-Bissingen

Telefon: +491736162740  
 E-Mail: consulting@durr.com  
 www.durr-consulting.com