



## Die besten MES – Status Update 2015

Ein Service von MES Consult ([www.mes-consult.de](http://www.mes-consult.de))



## Fachthema:

### Lean Management mit MES

#### Über den Autor

Der Autor ist spezialisiert in der MES Thematik.

Er definiert heute MES neu als **Manufacturing Efficiency System**, das integriert den Produktionsprozess steuert und die **Gesamteffizienz** steigert.

Der Autor berät Produktionsunternehmen bei der Optimierung ihrer Prozessabläufe und unterstützt sie bei der Auswahl eines geeigneten Produktionssteuerungssystems der neuen Generation (MES/MOM)

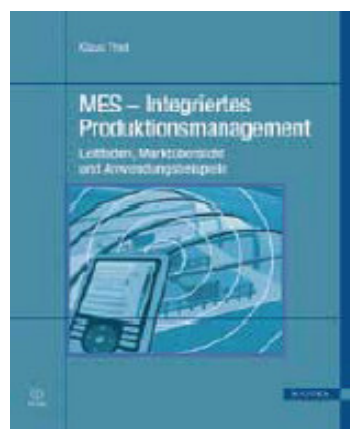
#### Artikel vom Autor über folgenden Link

[mes-consult.de/Auf%20dem%20Weg%20zur%20perfekten%20Fabrik%20mit%20MES.pdf](http://mes-consult.de/Auf%20dem%20Weg%20zur%20perfekten%20Fabrik%20mit%20MES.pdf)

#### Bücher vom Autor:

**MES – Grundlage der Produktion von Morgen (Koautor; Oldenbourg Verlag)**

**MES – Integriertes Produktionsmanagement (Carl Hanser Verlag)**





## Inhaltszusammenfassung

### Die besten MES im deutschsprachigen Raum – Status Update 2015

MES-Consult führt alle Jahre eine Überprüfung seiner Beurteilung von MES Anbietern im deutschsprachigen Raum aufgrund der laufenden Entwicklungen bei den einzelnen Produkten durch. Wir beurteilen die Anbieter nach den ISA-Kriterien und von MES Consult vorgenommenen Erweiterungen bei den Beurteilungskriterien. Im Vordergrund stehen immer die 3 Hauptkomponenten

- **Manufacturing Flow Design (MFD)**  
D.h. das MES muss in der Lage sein, jeden Prozessablauf mit sämtlichen Ressourcendaten unabhängig von ERP zu modellieren. Dies beinhaltet eine vollständige Ressourcenverwaltung mit angeschlossener Bestandsführung.
- **Manufacturing Flow Planning (MFP)**  
Im MES muss ein APS enthalten sein, das entweder selbst entwickelt wurde oder es ist ein Fremdprodukt mit direktem Zugriff auf das selbst entwickelte Produktdatenmodell integriert.
- **Manufacturing Execution (MFE)**  
Der Erfassungs- und Kontrollprozess erfolgt integriert mit sämtlichen Funktionen zu BDE, MDE, Materialverbrauch, Qualitätssicherung (SPC/SQC), Wartung. Zentral ist eine Materialfluss-Steuerung auf Unikats-Ebene, wiedergespiegelt in einem Tracking und Tracing System. Dies beinhaltet ein umfassendes in MES integriertes Materialwirtschaftssystem.



## Auf dem Weg zur perfekten Fabrik:

### Die besten MES im deutschsprachigen Raum – Status Update 2015

(siehe dazu die erste Beurteilung – Status 2013: <http://mes-consult.de/Kurzfassung/Kurzfassung.html>; <http://mes-consult.de/Langfassung/Langfassung.html>).

#### Vorbemerkung

Wir nehmen jährlich bei den von uns betrachteten 35 MES-Anbietern ein Update vor, weil bei den einzelnen Produkten laufend Änderungen und Verbesserungen vorgenommen werden. Wir eliminieren auch Anbieter, die aufgrund ihrer Vertriebsstrategie und Präsenz im deutschsprachigen Raum nicht zu empfehlen sind, auch wenn die Produkte selbst gut sind. Dies betrifft Firmen wie Apriso, die jetzt Teil von Dassault Systems ist und Plex Systems. In das Ranking der MES-Anbieter der Qualitätsklasse I haben wir die GEFASOFT Group aufgenommen, weil diese aus der Sichtweise der Groß-Industrie ein sehr gutes Produktspektrum anbietet, und Industrie Informatik aus Linz, ein MES Anbieter mit einem breiten MES-Produktspektrum.

Wir haben zur Beurteilung der einzelnen Anbieter unseren Kriterienkatalog um eine Reihe von Kriterien erweitert. Unsere grundsätzlichen Überlegungen zu einer Beurteilung kann man in unserem MES Management Brief „Auf dem Weg zur perfekten Fabrik mit MES - Entscheidende Auswahlkriterien“ (<http://mes-consult.de/Auswahlkriterien.pdf>) nachlesen.

Die zusätzlichen Beurteilungskriterien im Kriterienkatalog sind Rot hervorgehoben.

Das Verständnis für die Einsatznotwendigkeit von MES ist in den letzten Jahren stark gewachsen und nimmt weiter zu. Die Anforderungen einer global vernetzten Industrie an einen Echtzeit Informations-Austausch erfordert praktisch den Einsatz eines MES. Zuverlässige Terminzusagen, Reduzierung der Durchlaufzeit, Ereignis-orientierte Frühwarnsysteme, permanenter Soll-/ Ist-Vergleich, Verlustminimierung, Auftragsfortschritttransparenz, Echtzeit-Kostenkontrolle, sind alles Forderungen, denen kein ERP gerecht wird, sondern nur ein qualifiziertes MES. Wenn wir von qualifiziertem MES sprechen, meinen wir den Ansatz eines holistischen Systems mit den Kernkomponenten

- Manufacturing Flow Design
- Manufacturing Flow Planning
- Manufacturing Flow Execution.



## MES Produkt Portfolio

von

**InQu Informatics**



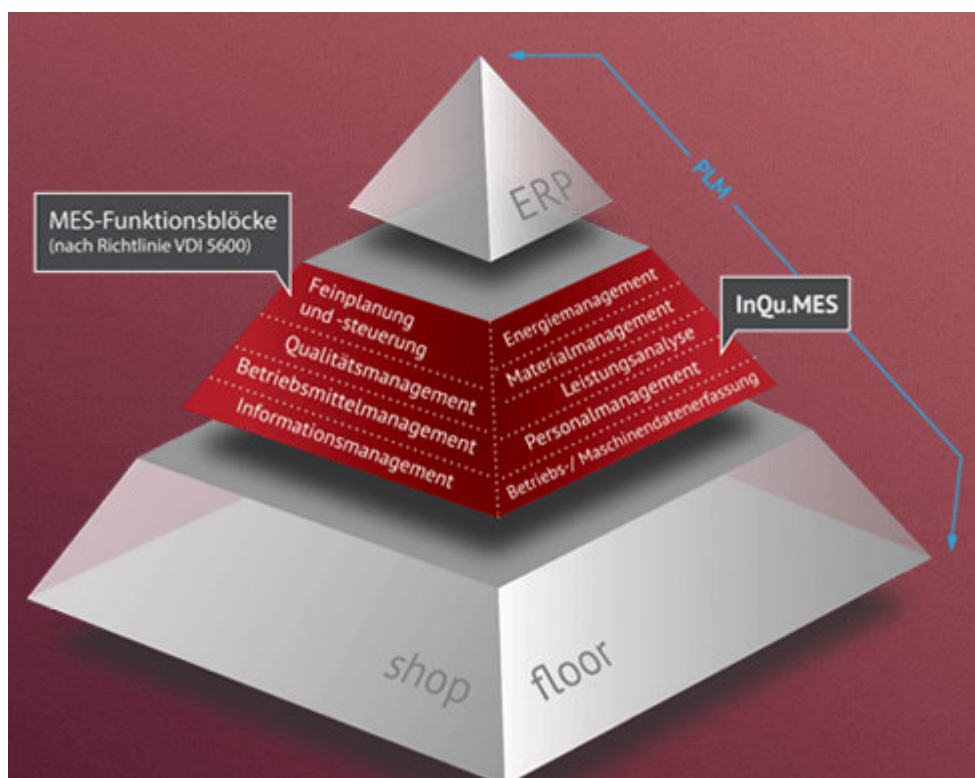
### Vorbemerkung

InQu Informatics ist einer der wenigen MES-Anbieter, die ein ganzheitliches MES-Produktportfolio mit den 3 Kernkomponenten eines qualifizierten MES bieten.

Von den MES-Anbieter der Kategorie 2 hat InQu Informatics sicherlich das beste Qualitätssicherungssystem. Besonders zu erwähnen ist das selbst entwickelte Planungssystem **InQu.APS**. Es gibt heute fast keinen MES-Anbieter, der ein selbst entwickeltes qualifiziertes APS-Planungs-Tool einsetzen kann.

Mit der TU Dresden hat InQu Informatics in den letzten zwei Jahren das Tool durch ein neues Rechenmodell weiter verbessert und insbesondere beschleunigt. Wir wollen die Aufgabenstellung und die Ergebnisse darstellen.

Von allen MES-Anbietern zeichnet sich InQu Informatics schon immer durch eine sehr intuitiv gestaltete Oberfläche aus. Als neueste Entwicklung bietet InQu Informatics das Tool **InQu.3D-Plan**, mit dem das operative Management sehr schnell auf Ereignisse in der Produktion reagieren kann wie z.B. Durchführung eines Realtime Re-Scheduling etc. Wir gehen nachfolgend darauf ein.



Quelle: InQu Informatics



## InQu.Forschungsprojekt SmartPlan

Etablierte Planungsinstrumente stoßen gerade bei komplexen Fertigungsabläufen mit wechselnden Zielstellungen (bspw. Verkürzung von Durchlaufzeiten, frühzeitige Identifizierung von Engpässen, Erhöhung der Auslastungen) an ihre Grenzen. Oft sind traditionelle mathematische Modelle und zur Verfügung stehende Rechenleistungen mit den in der Praxis üblichen Anzahlen von Losen und Maschinen überfordert. Die Erweiterung und Neuentwicklung von Planungsinstrumenten ist deshalb ein gemeinsames Ziel von Wissenschaft, Forschung und MES-Anbietern.

In Zusammenarbeit mit der TU Dresden wurde von InQu Informatics eine vielversprechende Lösung dieser Problematik entwickelt. Ziel der Forschungskoooperation unter dem Titel „SmartPlan“ war die Entwicklung von neuen Methoden für eine flexible, zielabhängige Planung von Fertigungsabläufen in besonders komplexen Systemen.

## Herausforderungen in der Ablaufplanung

Ein kurzer Exkurs in die Theorie soll helfen, den innovativen Charakter von SmartPlan heraus zustellen, denn in der Ablaufplanung konkurrieren verschiedene Grundansätze. Diese lassen sich durch Vor- und Nachteile voneinander abgrenzen:

- Die sogenannte regelbasierte Planung (Dispatching) beruht ausschließlich auf Daten aus dem vergangenen Fertigungsablauf, eine Vorausschau ist nur durch Simulation möglich. Die Methode ist schnell, eignet sich daher für die Prozesssteuerung, allerdings weniger für die Optimierung.
- Beim Scheduling wird der Fertigungsablauf dagegen in seiner Gesamtheit geplant, d.h. es werden sowohl Daten aus der Vergangenheit als auch aus der Zukunft einbezogen (Ressourcen, anstehende Fertigungsaufträge, Rüst- und Wartungszeiten etc.). Der Zeit- und Rechenaufwand steigt jedoch mit der Komplexität der Prozessketten enorm. Durch eine vorgelagerte Kapazitätsplanung lassen sich jedoch die Freiheitsgrade im System (Alternativen eines Arbeitsganges) derart einschränken, dass Scheduling-Methoden, sei es auf Basis mathematischer Algorithmen oder durch Simulation, auch für die Ablaufsteuerung effektiv eingesetzt werden können. Eine Optimierung hinsichtlich verschiedener Zielstellungen ist vergleichsweise schnell und flexibel möglich. Darüber hinaus können dem Anwender verschiedene Lösungen bereitgestellt werden, zwischen denen dann eine Entscheidung möglich ist.



Die meisten etablierten Systeme versorgen den Nutzer zwar mit einem Planungsergebnis, geben aber wenig oder gar keine Auskunft über mögliche Optionen. Der SmartPlan-Ansatz kombiniert die Vorteile beider Vorgehensweisen zu einem neuen Verfahren und soll dem Nutzer verschiedene Lösungen für ein Ziel bereitstellen. Bisher gibt es keine Planungssoftware, bei der die Kapazitätsplanung und Scheduling-Methoden auf diese Weise sinnvoll kombiniert werden.

### Gezielte Analyse senkt Rechenaufwand

Im Rahmen des gemeinsamen Projektes wurden simulationsgestützte Planungsmethoden mit modernen, mathematischen Verfahren, die sich vor allem auf die Engpässe eines Systems konzentrieren, verbunden. Ein wichtiger Ansatz der neuen Methode ist die Zerlegung des Gesamtsystems in kleinere, beherrschbare Einheiten, so genannte disjunkte Maschinengruppen. Der Rechenaufwand wird reduziert, indem nur Teilsysteme betrachtet werden, deren Auswirkungen auf das Gesamtergebnis relevant sind. So können Freiheitsgrade der Simulation auf sinnvolle Weise eingeschränkt und die Modellierung komplizierter, zeitintensiver Regeln vermieden bzw. in ihrer Komplexität reduziert werden. Die Simulationszeit kann dadurch deutlich gesenkt werden.

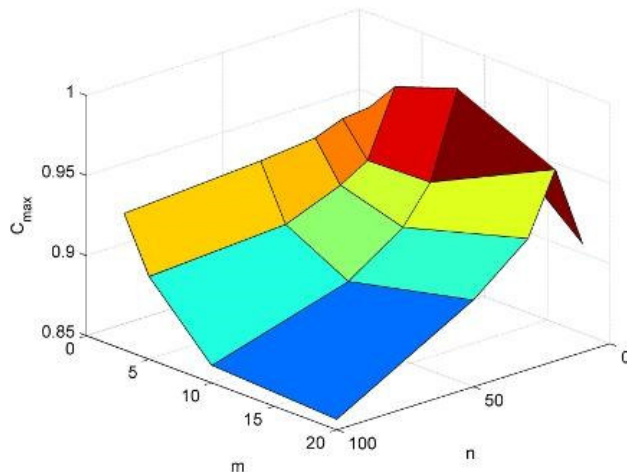
Die TU Dresden entwickelte die Methodik und begleitete das Projekt wissenschaftlich. InQu Informatics stellte das konzeptionelle Modell für die Planungsproblematik sowie die Testumgebung zur Überprüfung der neuen Methoden zur Verfügung und realisierte alle erforderlichen Datenschnittstellen.

Die Auswertung erster Benchmarks wurde bereits abgeschlossen. Im Fokus stand zunächst die Optimierung der Zykluszeit (Zeit, in der ein gesamtes Produktionsprogramm einer Anlage einmal durchgelaufen ist) in Abhängigkeit u.a. der Produkt- und Maschinenanzahl.

**Die Ergebnisse bestätigen die Annahmen des SmartPlan-Ansatzes: Die neue Methode führt zu einer errechneten Verbesserung der Zykluszeit um 15%. Es wurden weit über 3200 Benchmarks durchgeführt und im Durchschnitt konnte eine Verbesserung um 7,5% in der Praxis nachgewiesen werden.**

Weiterhin wurde das Optimierungspotential von produktabhängigen Rüstvorgängen untersucht. Neben der Reduzierung der Zykluszeit ergeben sich hier auch erhebliche Personal- und Materialeinsparungen. Die Tests erfolgten zunächst im Rahmen von Offline-Analysen an realen Kundendaten. Nachdem das Optimierungspotential ermittelt wurde, fließen die Erkenntnisse des Forschungsprojektes in die Weiterentwicklung der **InQu.MES Suite** ein.





3D-Plot der erreichten Ergebnissen in Abhängigkeit von der Maschinenanzahl  $m$  und der Produktanzahl  $n$ . Das Ergebnis zeigt, dass sich die Zykluszeit tendenziell mit steigender Produkt- und Maschinenanzahl verbessert. Jedoch hat sich bei den Benchmarks gezeigt, dass eine große Maschinenanzahl ( $m=20$ ), gepaart mit einer kleinen Produktanzahl ( $n=10$ ), ebenfalls ein großes Optimierungspotential besitzt.

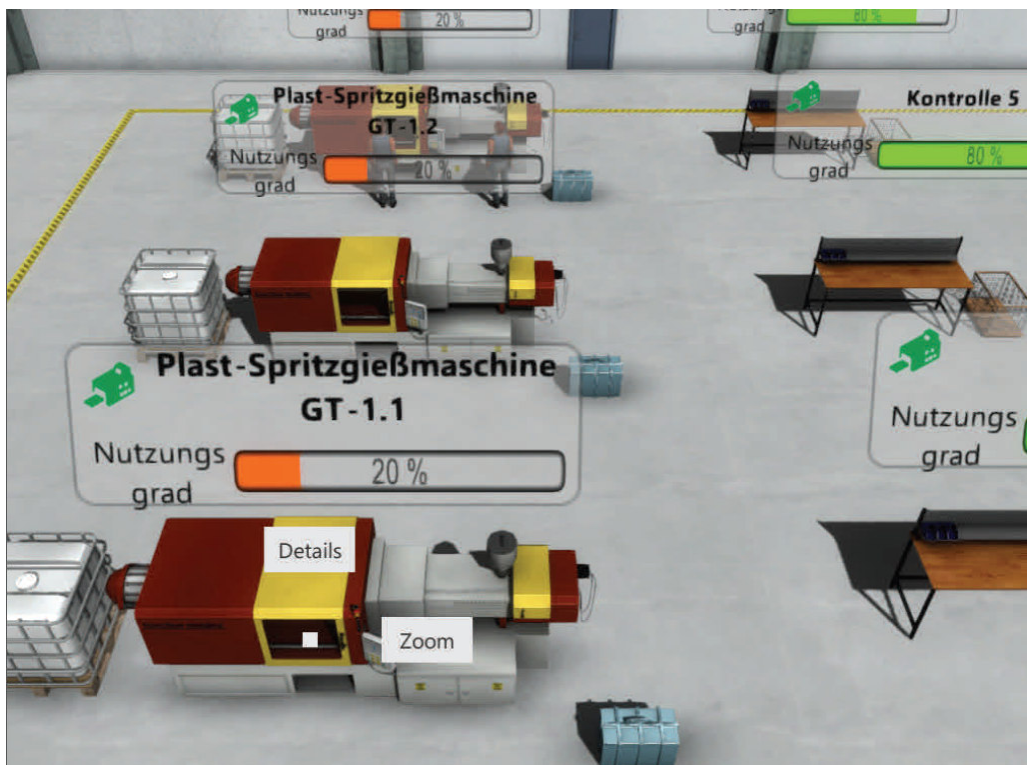
### Verbesserungspotenzial für Produktionsabläufe

Das Forschungsvorhaben SmartPlan leistet einen wichtigen Beitrag zur Anpassung der Fertigungsplanung an Produktionsabläufe, die zunehmend komplexer werden. Durch die Verringerung von Stillstandszeiten und eine verbesserte Maschinenanlaufstrategie kann die Produktivität gesteigert und Energie eingespart werden. Eine verbesserte Termineinhaltung wirkt sich unmittelbar auf die logistische Planung aus, reduziert Transportkosten und stärkt das Kundenvertrauen. Nicht zuletzt trägt eine exakte Ablaufplanung dazu bei, unnötige Umrüstungen von Maschinen und Anlagen oder das Halten von zeitweise nicht benötigten Anlagen im Standby-Betrieb zu vermeiden.

## InQu.3D-Plan

Der InQu.MES.Suite wurde mit dem InQu.3D-Plan eine neue interaktive Anwendungsumgebung hinzugefügt. Hiermit ist es möglich, Informationen aus den verschiedenen InQu-Anwendungsmodulen auf einem grafischen 3D-Hallen-Layout Maschinen objektbezogen zusammenzuführen, in Echtzeit zu analysieren und Entscheidungen zu treffen. Das Modul verknüpft die Produktionsdaten mit einem intuitiv bedienbaren, digitalen 3D-Plan des echten Fertigungsumfeldes.

Dadurch ermöglicht die Anwendung eine schnellere Reaktionsfähigkeit: Abweichungen können zeitnah erkannt und behoben werden.



Quelle: InQu Informatics

Es werden kritische Zustände im Sinne eines Frühwarnsystems angezeigt. Z.B. kann sich der Produktionsplaner beim Ausfall einer Maschine alternative Maschinen mit ihrem Auslastungsgrad anzeigen lassen, interaktiv auf eine infrage kommende Maschine verschieben, ein Re-Scheduling vornehmen und nach verschiedenen Zielkriterien ein neues Dispatching festlegen.

Die Service-Abteilung, ausgestattet mit einem Tablet und dem aktuellen grafischen Zustandsplan, kann beschleunigt Wartungsaufgaben mit Aufzeichnung der Daten vornehmen und bei Ausstattung der Maschinen mit RFID-Tags für die Wartungsarbeit historische Daten abrufen.



Quelle :InQu Informatics

## Zusammenfassung

In der Kategorie 2 der MES-Anbieter nimmt InQu Informatics eine absolute Spitzenstellung ein. Hervorstechen dabei das selbst entwickelte APS, das in den letzten zwei Jahren zusammen mit der TU Dresden entscheidend in Effizienz und Geschwindigkeit erweitert wurde.

Speziell in der Qualitätssicherung ist InQu Informatics unter den MES-Anbietern der Kategorie 2 die Nummer 1.

Bei der Benutzerfreundlichkeit steht nach Meinung von MES Consult InQu Informatics auch an vorderster Stelle. Dies zeigt sich wieder an dem neuen Modul InQu.3D-Plan, mit dem eine integrierte Analyse sämtlicher InQu-Modul-Daten in Echtzeit erfolgt und interaktiv Maßnahmen eingeleitet werden.



### InQu Informatics Gesamtbild

InQu informatics	Beurteilungskriterien		
	Hauptkriterien	Subkriterien	Bewertung Qualitätsklasse
	ISA Konformität		5 ISA-95
	ERP Schnittstellen Schemata		6
	Funktionalität		
		MFD	5
		MFP	6 Eigenständiges APS
		MFE	6
		Tracking-/Traceability-Management	5
		Qualitätsmanagement	6
		Wartungsmanagement	6
		Materialwirtschaft	5
		RFID Management	4
		Flexibilität	5
		Adaptionsfähigkeit	5
		Standardisierung	5
		Integration	5
	Advanced Analytics		4
	Entwicklungs-MES		4
	MES Data Warehouse		5
	Beratungs-Kompetenz		6
	Technologie		6
	Cloud Lösung/Industrie 4.0		4
	Globale Multi Plant Ausrichtung		5
	Automationskonnektor		5
	Performance		6
	Datenbankkonzept		5
	Verfügbarkeitskonzept		6
	Einführungszeitraum		5
	Erfüllung Compliances		6
	GUI		6
	Präsentation		sehr gut nach 6 Kundenauskunft
	Bekanntheitsgrad		5
	Mitarbeiter Zahl		4
			<b>161 Qualitätsklasse I</b>

Bewertung: 3 = mangelhaft; 4 = befriedigend; 5 = gut; 6 = sehr gut

Quelle: MES-Consult