



Manufacturing Execution System.

Das Komplettsystem zur Produktionsoptimierung.

InQu.MES

Wir optimieren Ihre Produktion. modular. individuell. einfach

Produzierende Unternehmen aller Branchen stehen heute vor großen Herausforderungen. Ihre Kunden erwarten nicht nur höchste Qualität zu günstigen Preisen, sondern auch kurze Reaktions- und Lieferzeiten und absolute Zuverlässigkeit. Wettbewerbsdruck und Kundenorientierung machen Flexibilität, Schnelligkeit und konsequente Kostensenkung zu den Erfolgsfaktoren.

Durch die Betrachtung von kritischen Ressourcen schafft InQu Informatics Transparenz in Fertigung und Montage sowie effizientere Produktionsabläufe. Vom Konzept über die Implementierung bis zum Einsatz begleitet InQu Informatics Kunden weltweit bei der Umsetzung ihrer MES-Strategien. Hierbei steht das mehrsprachige Fertigungsmanagementsystem **InQu.MES** im Mittelpunkt.



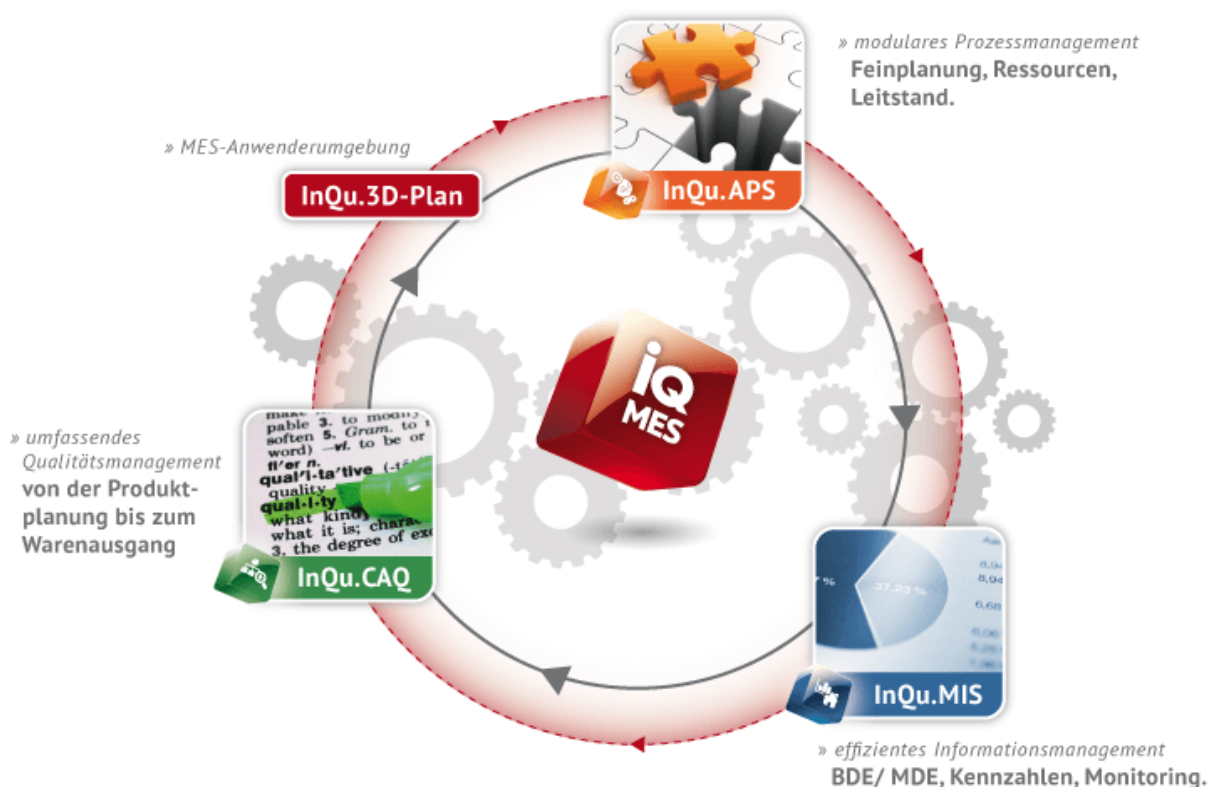
Die Module und Komponenten des Fertigungsmanagementsystems **InQu.MES** sorgen für eine optimierte und reibungslose Umsetzung der Planvorgaben und helfen mit reduzierten Durchlaufzeiten, den Anforderungen des Marktes zu entsprechen. **InQu.MES** integriert dabei die verschiedenen Funktionsblöcke, die sich aus der Richtlinie VDI 5600 ergeben, zu einer Einheit.

Nutzen und Vorteile der MES-Suite

- » InQu.MES unterstützt den Workflow der gesamten Prozessabwicklung, dadurch können Sie die vorhandenen Ressourcen optimal nutzen.
- » Es ist direkt mit dem Informationsfluss im Produktionsprozess verbunden und ermöglicht Ihnen, sofort auf Störungen zu reagieren. Das Ziel, stets einen machbaren Produktionsplan zu verfolgen, wird damit Realität.
- » Die Beherrschung komplexer Strukturen im Produktionsablauf wird vereinfacht, Sie erhalten eine höhere Transparenz und damit mehr Entscheidungssicherheit.
- » Mit InQu.MES sichern und verbessern Sie die Produktqualität und den Produktionsprozess. Die Erhöhung von Lieferbereitschaft und Termintreue sind messbare Ergebnisse.
- » Die Einbeziehung aller produktionsrelevanten Bereiche in einem durchgängigen Gesamtsystem ermöglicht erst die Ausschöpfung aller Einsparungspotenziale im Wertschöpfungsprozess.

Das Fertigungsmanagementsystem InQu.MES integriert die sich aus der Richtlinie VDI 5600 ergebenden Funktionsblöcke zu einer Einheit. Die einzelnen Funktionsblöcke werden als integrierendes System in 3 InQu-Module geteilt (Prozessmanagement – Qualitätsmanagement – Informationsmanagement).

Sowohl unabhängig als auch im Verbund mit anderen Systemen schließt die InQu-MES-Suite damit die Lücke zwischen ERP-System und Produktion.



Automatisierung – damit die Planung stimmt.

» Das Prozessmanagementsystem **InQu.APS** ist ein modulares Feinplanungs- und Regelungssystem. Es führt auf Basis einer Multiressourcenplanung einen automatisierten Kapazitätsabgleich zwischen Auftragsvorrat und begrenzter Ressourcenverfügbarkeit durch. Das System reagiert auf aktuelle Ereignisse im Produktionsablauf bezogen auf Personal, Material, Betriebsmittel, Auftragsfortschritt u. a. und errechnet zyklisch (automatisch) neue Vorschläge (Prognosen) zur optimalen und machbaren Belegung knapper Ressourcen.

InQu.APS plant Ihre Produktion unter Berücksichtigung von Terminen und Ressourceneinsatz so, dass die Produktionskosten signifikant gesenkt werden können. Die Nutzung von „Was wäre wenn“-Szenarien versetzt Sie in die Lage, Alternativbetrachtungen zu führen und schnelle Entscheidungen zu treffen.

Systemarchitektur und Fachkonzept von InQu.APS garantieren einen weitreichenden Einsatz in Industrieunternehmen und eine unproblematische Anbindung an die bereits vorhandene IT-Infrastruktur. Aus erprobten Komponenten eines modular aufgebauten Systems werden Benutzeroberflächen, Planungsalgorithmen, Ressourcenverwaltungen und Statistikfunktionen an Ihre spezifischen Bedingungen angepasst. Entwickelt auf Basis der zukunftsweisenden .NET-Technologie von Microsoft, ist die Anbindung an die Betriebs- und Maschinendatenerfassung sowie an ERP- oder andere Systeme zur Unterstützung der Produktionslogistik mit InQu.APS unkompliziert.

Nutzen und Vorteile

Die Durchlaufzeiten werden durch die Verkürzung der Liegezeiten reduziert.

Der Einsatz von InQu.APS ermöglicht eine Verringerung der Rüstaufwände mittels Rüsto Optimierung.

Der Aufwand für Fertigungssteuerung und -organisation wird gemindert und entlastet das Personal von Routinetätigkeiten und schafft damit alternativen Freiraum.

Die Einhaltung der Liefertermine führt zu mehr Kundenzufriedenheit und somit zu einer besseren Kundenbindung.

InQu.APS reagiert auf Prozesszustände in Echtzeit, das bedeutet, Sie können auf Grundlage neuer Prozessinformationen umgehend in den Produktionsablauf eingreifen.

Durch Transparenz im Produktionsgeschehen wird mehr Entscheidungssicherheit geschaffen. Der Produktionsprozess erfährt mehr Ruhe und Kontinuität, Steigerung der Effektivität und Wirtschaftlichkeit ist die Folge.

» **Schneller ROI, geringe Betriebskosten.**

Mit InQu.APS realisieren Sie erhebliche Kostensenkungspotenziale. Planungsalgorithmen optimieren die Maschinenbelegung unter Berücksichtigung sämtlicher Ressourcen und Prioritäten – flexibel, schnell und übersichtlich.

Prozessmanagement-Module im Überblick:



- » **Ressourcenmanagement InQu.RCM** (Betriebs- und Betriebshilfsmittel, Personal, Material)
Das Modul ist ein Managementwerkzeug für die Maschinenbelegungsplanung, Werkzeugverwaltung, Personalkapazitätsverwaltung, Materialplanung sowie für die Vorrichtungsverwaltung.

- » **Auftragsmanagement InQu.ATM** (Einzelaufträge, Auftragsnetze)
Das Modul definiert verschiedene Bearbeitungsstufen damit die verfügbaren Ressourcen zur Erstellung effizienter und harmonischer Produktionsabläufe verteilt werden können.

- » **Scheduling Manager InQu.SDM** (Schedulingsteuerung, Ressourcenbelegungsplanung)
InQu.SDM bildet den Kern des InQu-Prozessmanagementsystems.
Das Modul ist das leistungsfähige Werkzeug für die Optimierung hochproduktiver Herstellungsabläufe.

- » **Versionsmanagement InQu.VSM** (Verwaltung der Daten- und Ergebnisversionen)
Das Modul dient zur freien Handhabung verschiedener Planungsversionen.

Qualitätsmanagement macht den Unterschied.

» Unternehmen der moderne Fertigungsindustrie sehen sich heute mehr denn je einem starken Qualitätswettbewerb ausgesetzt. Um kundenseitige Anforderungen und Erwartungen optimal zu erfüllen, bedarf es einer frühzeitigen Fehlerentdeckung und -beseitigung entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Denn dies führt zu kürzeren Durchlaufzeiten und der Verringerung von Nacharbeit und Ausschuss. Unternehmen erreichen dadurch sowohl eine nachweisbare Kostensenkung als auch Wettbewerbsvorteile durch eine deutliche Qualitätssteigerung.

Ein effizientes Qualitätsmanagementsystem hat in diesem Zusammenhang einen entscheidenden Einfluss.

InQu.CAQ, das Qualitätsmanagementsystem der InQu Informatics GmbH, ist die flexible Lösung für diese Aufgabenstellung. Das modulare und umfassend konfigurierbare System plant und regelt zuverlässig und weitgehend automatisiert alle qualitätsrelevanten Prozesse von der Produktentwicklung bis hin zur Auslieferung.

Das InQu-Qualitätsmanagementsystem orientiert sich konsequent an bewährten Standards aus der Automobil- und Zulieferindustrie, wie der EN ISO 9001 oder TS 16949, denn auf dieser Basis lassen sich signifikante Kosteneinsparungen realisieren.

Mit InQu.CAQ sind Sie zudem bestens für die Herausforderungen globalisierter Wertschöpfungsketten gerüstet. Beispielsweise sind wichtige internationale Qualitätsnormen in den Modulen bereits von Haus aus integriert.



Darüber hinaus bietet InQu.CAQ eine zentrale Lieferantenbewertung, standortübergreifende Prüfpläne oder auch die Möglichkeit des firmeninternen Standortvergleichs via individueller Kennzahlenauswertung.

Mehrsprachige Programmversionen sowie eine moderne .NET-Technologie mit Web-Client-Anbindung gewährleisten einen effizienten und unternehmensübergreifenden Einsatz.

Informationen können per Web-Client über ein Intranet firmenweit oder über das Internet weltweit an jedem browserfähigen Endgerät eingegeben und abgerufen werden.

Die auf Windows basierende intuitive Benutzerführung des Systems garantiert darüber hinaus eine schnelle Einarbeitung – selbst bei Mitarbeitern ohne große IT-Erfahrung.

Mit InQu.CAQ werden qualitätssichernde Prozesse, wie Qualitätsplanung, präventive Qualitätssicherung, sowie Mess- und Prüfprozesse organisiert und notwendige Hilfsmittel bereitgestellt.

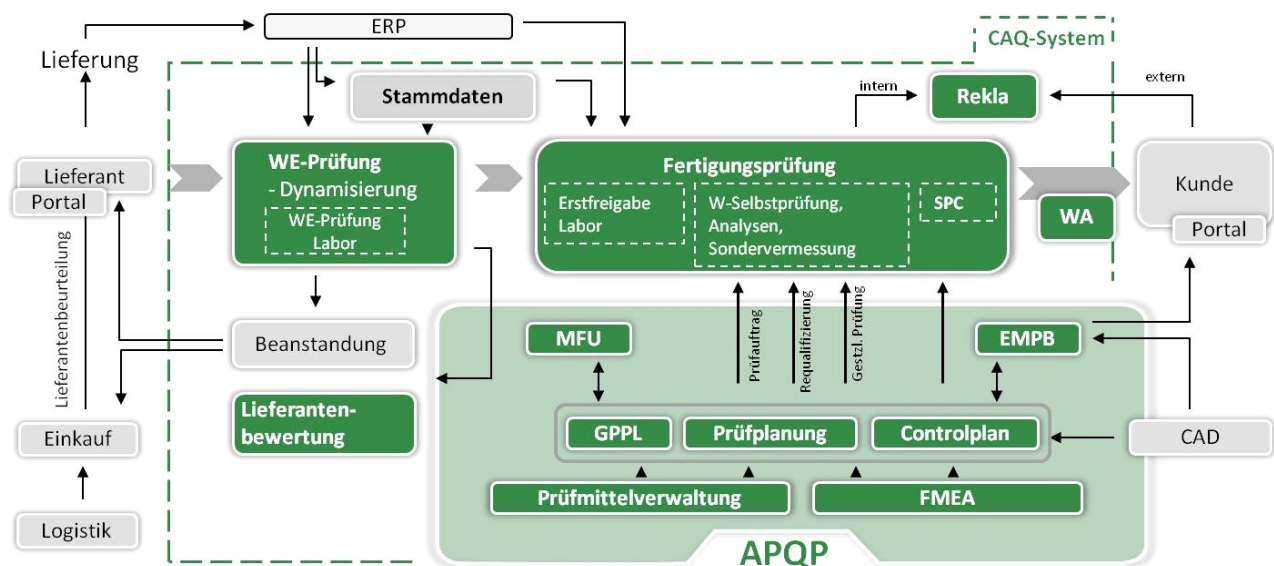
InQu-Qualitätsmanagement-Module im Überblick:

» Qualitätsplanung

APQP (InQu.APQP)
 Prüfplanung (InQu.PPL)
 Grafische Prüfplanung (InQu.GPPL)
 Control Plan (InQu.CPL)
 Erstmusterprüfbericht (InQu.EMPB)
 FMEA (InQu.FMEA)
 Audit (InQu.AUD)
 Normenverwaltung (InQu.NVW)
 Wissensdatenbank (InQu.WDB)

» Qualitätsprüfung

Wareneingangsprüfung (InQu.WEP)
 Warenausgangsprüfung (InQu.WAP)
 Statistical Process Control (InQu.SPC)
 Kont. Fertigungsprüfung (InQu.KFP)



» Qualitätssicherung

Lieferantenmanagement (InQu.LRM)
 Reklamationsmanagement (InQu.RKL)
 Warranty Management (InQu.WM)
 Online Service Portal (InQu.OSP)
 Chargenrückverfolgung (InQu.CRV)
 Instandhaltungsmanagement (InQu.IHM)

» Prüfmittelmanagement

Prüfmittelfähigkeit (InQu.PMF)
 Prüfmittelverwaltung (InQu.PMV)
 Prüfmittelüberwachung (InQu.PMÜ)

Informationsmanagement mit InQu.MIS

Das A und O: Visualisieren von Informationen

Für die fertigende Industrie haben die Optimierung und die Flexibilisierung der Fertigungsprozesse höchste Priorität. Hier bieten moderne MES-Tools mit Prozessmonitoring große Unterstützung. Systeme wie InQu.MIS von InQu Informatics visualisieren sämtliche Abläufe – beispielsweise in einer Werkhalle – und sorgen so für mehr Transparenz und bessere Überwachung und Koordination der Prozesse.

Das Informationsmanagementsystem

InQu.MIS ist als webbasiertes System das Bindeglied zwischen der Planungsebene und der Prozessdurchführung.



» Es übermittelt in quasi Echtzeit die Planungsvorgaben an den Fertigungsprozess und erhält aus diesem aktuelle Informationen zum Status von Fertigungsaufträgen und Fertigungsarbeitsgängen.

» Die Erfassung und Visualisierung aller relevanten Prozessdaten (Prozesszustände, Auftragsfortschritt etc.) gewährleistet eine hohe Transparenz des gesamten Produktionsablaufes (Monitoring).

» Umfassende Analyse- und Bewertungsmöglichkeiten (Kennzahlenermittlung) charakterisieren den Verlauf der Produktion.

Nutzen & Vorteile

InQu.MIS erfasst und visualisiert Betriebs- und Maschinenzustände, wie Personalzeiten, Stückzahlen, Bearbeitungszeiten, Nacharbeits- und Ausschusszahlen, Nacharbeits- und Ausschussgründe, etc. Dadurch erhalten Sie einen umfassenden Überblick über die Produktionssituation und können gezielte Entscheidungen treffen. Mit Hilfe der berechneten Kennzahlen aus InQu.MIS (z. B. OEE) sind Sie in der Lage, den Produktionsprozess objektiv zu bewerten und zu analysieren.

» InQu.MIS liefert Ihnen zielgruppenorientiert grafische und tabellarische Auswertungen zum Produktionsverlauf, damit jeder genau die Information bekommt, die für ihn relevant sind.

» In Anlehnung an die VDMA-Richtlinie 66412-1 kann ein individualisiertes Kennzahlensystem zur Verfügung gestellt werden. Alle darin definierten und normierten Kennzahlen können in Verbindung mit den unternehmensbezogen errechneten Formeln in die Datenerfassungen und Visualisierungen des Moduls InQu.MIS einfließen. So erhalten Sie jederzeit einen umfassenden Überblick zur Beurteilung und Festlegung der Zielvorgaben Ihrer Fertigungsprozesse.

» Die Analyse und Bewertung der Prozesshistorie und der aktuellen Daten tragen zur kontinuierlichen Verbesserung des Wertschöpfungsprozesses (KVP)

Informationsmanagement-Module im Überblick:

Betriebs- und Maschinendaten erfassen: InQu.BDE und InQu.MDE

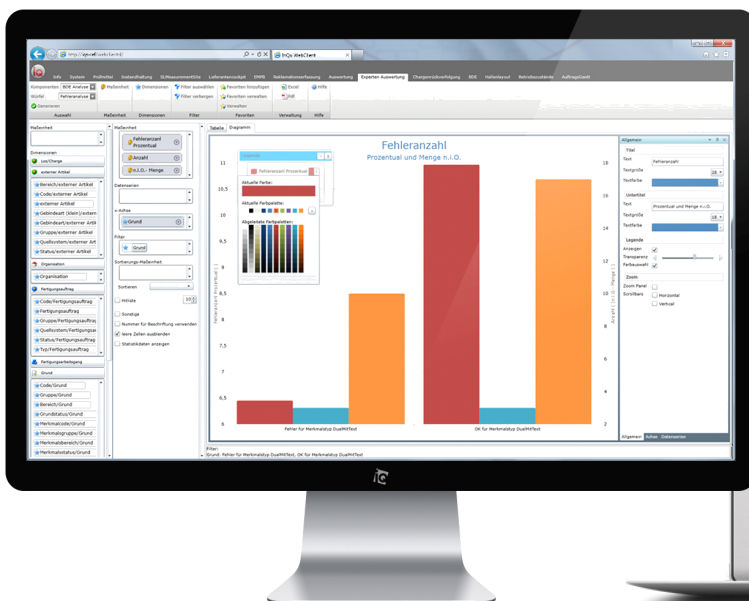
» Die Module InQu.BDE und InQu.MDE erfassen Betriebs- und Maschinendaten und stellen diese übergeordneten Feinplanungssystemen zur Verfügung. Somit erfassen sie systematisch alle Informationen über Zustände und Prozesse in der Fertigung. Damit wird eine wichtige Rückkopplungsmöglichkeit zwischen der Fertigung und der Planungs-ebene geboten.

InQu.BDE und InQu.MDE ermöglichen die Eingabe von Daten über beliebige Endgeräte. Für die Datenübertragung nutzt das System sowohl drahtgebundene als auch drahtlose Netzwerktechnologien.

Visualisierung, Analyse und Bewertung

Mit den passenden InQu-Komponenten haben Sie jederzeit alle aktuellen Prozesszustände im Blick – von der Visualisierung geplanter Produktionsvorgaben und aktueller Produktionszustände bis zur Leistungsanalyse des Prozessverlaufs (Kennzahlen) in Echtzeit.

InQu Informatics unterstützt Sie hierbei effizient und vereint verschiedene Auswertungslösungen unter intuitiven und individuell anpassbaren Oberflächen. Die Basis dafür sind die eingehenden Informationen aus BDE, MDE, Feinplanung (APS) und Qualitätsmanagement (CAQ).



Umfangreiche Expertenauswertung

preisgekröntes KPI-Dashboard



MES Anwenderumgebung InQu.3D-Plan

Die schnelle Verfügbarkeit und Analyse von Produktionskennzahlen gehört zu den grundlegenden Voraussetzungen für eine effizientere Produktionssteuerung in Zeiten von Industrie 4.0. In Echtzeit analysierte Daten aus unterschiedlichen IT-Systemen ermöglichen eine höhere Reaktionsfähigkeit der Unternehmen – Abweichungen können schneller erkannt und behoben werden.

Interaktion

» InQu.3D-Plan bietet in diesem Zusammenhang interaktive Zugriffsmöglichkeit auf alle wichtigen Informationen des Produktionsprozesses. Dabei verknüpft es Daten aus den vorhandenen Produktionsplanungs- und Datenmanagement-Systemen wie ERP und MES. So sind alle Informationen über Maschinen, Produkte und Aufträge stets verfügbar und werden entweder in Informations-Panels direkt über den Maschinen dargestellt oder ausführlich in Detailfenstern.

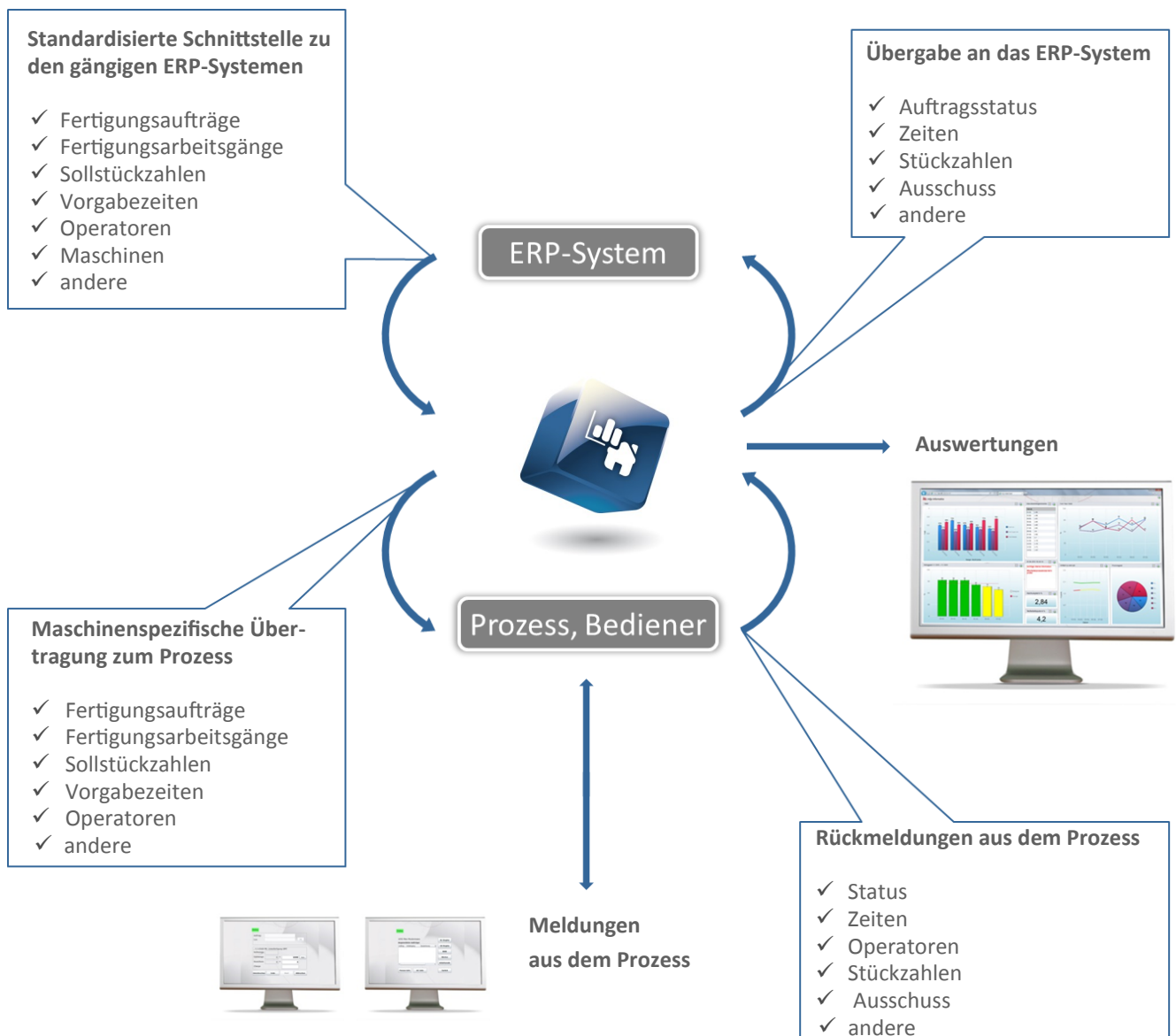
Nutzen & Vorteile

» Der Vorteil von InQu.3D-Plan liegt vor allem in der klaren Verortung der Informationen. Der Bezug zu einzelnen Maschinen oder Produktionsschritten ist unmittelbar erkennbar. Der Anwender kann dann weitere Informationen aus den unterschiedlichen IT-Systemen anzeigen und entscheiden, welche Aktionen ausgelöst werden müssen. Durch die Verknüpfung und Visualisierung aller Produktionsdaten können Entscheidungen fundiert getroffen werden. Bei einer Maschinenstörung können beispielsweise Aufträge auf andere Maschinen umgeleitet werden. Fehlt dagegen Material für einen Auftrag, können eventuell andere Aufträge vorgezogen oder eine Materialanforderung ausgelöst werden.

Via Eskalationsmanagement kann der Anwender die Informationen direkt an andere Kollegen schicken und Rücksprache halten (Frühwarnsystem).



InQu.MIS – Systemstruktur



Anbindungsmöglichkeiten durch die MES-Toolbox.

Auf Basis bewährter Standards und eines modular aufgebauten und konfigurierbaren Systemkonzepts bildet die MES-Toolbox den „Werkzeugkasten“ um die InQu-Produkte genau an Ihre spezifischen Anforderungen anzupassen.

MES-Toolbox im Überblick:

» Eskalationsmanager

Mit Hilfe des Eskalationsmanagers ist es möglich für das Eintreten definierter Ereignisse, wie beispielsweise Terminverletzer, zuvor festgelegte Maßnahmenketten automatisch ablaufen zu lassen (integriertes workflowbasiertes Mahnwesen).

» Analysemanager

Der webbasierte Analysemanager bietet Ihnen eine Vielzahl spezieller Analysewerkzeuge für die anfallenden Daten. Per Drag&Drop erstellen Sie individuelle Expertenauswertungen und behalten so stets den Überblick.

» Report Manager

Der Report Manager ermöglicht Ihnen die individuelle Anpassung Ihrer Berichte gemäß Notwendigkeiten, Geschmack oder Corporate Design. Erstellen Sie für unterschiedlichste Reports firmeneigene Templates, die speziell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten sind und Ihre Firma zusätzlich positiv vom Wettbewerb abheben.

» Dokumentenmanager

Der Dokumenten Manager übernimmt für Sie die versionierte Verwaltung und Nutzbarmachung wichtiger Aufzeichnungen.

» Language Manager

Der in InQu.CAQ bereits integrierte Language Manager ermöglicht die Integration verschiedenster Sprachversionen in Oberfläche und Datenbestand des MES. Unsere Lösungen sind zurzeit in 9 Sprachversionen erhältlich (Deutsch, Englisch, Französisch, Polnisch, Portugiesisch, Spanisch, Tschechisch, Ungarisch und Chinesisch). Weitere Sprachen lassen sich per Language Manager mühelos auf Anfrage integrieren.



» Workflow Manager

Modellierung und Spezifikation von Arbeitsabläufen sowie deren automatische Bearbeitung (Interpretation) und Verteilung mit Hilfe eines grafischen Editors, der den Workflow als sogenanntes Petrinetz darstellt.

» Connection Manager (Enterprise Service Bus)

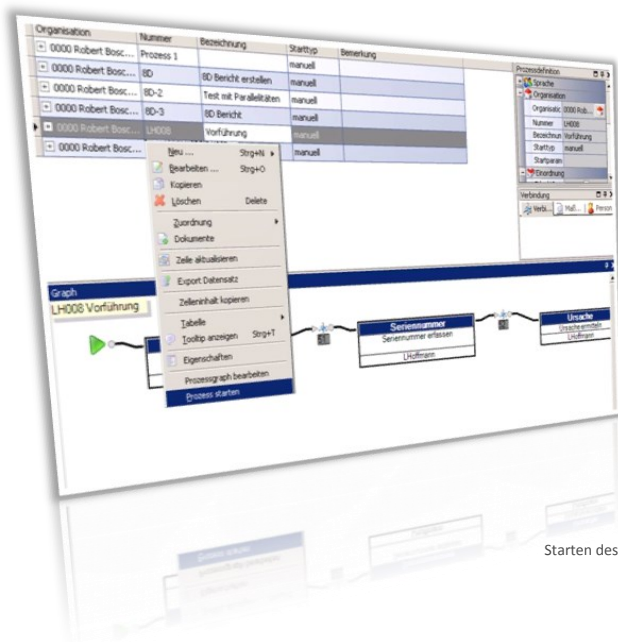
Der Connection Manager InQu.ESB sorgt für die Kommunikation zwischen den Bestandteilen einer MES-Suite und deren Systemumgebung (PPS- bzw. ERP-Ebene, ggf. externes BDE- oder MDE-System). Der Datenkonnektor bietet insbesondere Standardschnittstellen zu den gängigen ERP-Systemen, wie zum Beispiel zu SAP R/3. Weiterhin werden allgemeine File- und Datenbankschnittstellen (Oracle, MS SQL-Server u. a.) bereitgestellt.

Mit Hilfe des Enterprise Service Bus wird es möglich, InQu.MES in nahezu jede denkbare Konstellation einzubinden. Durch die Kompatibilität zu bereits bestehenden Infrastrukturen wird der finanzielle Aufwand bei der Implementierung deutlich reduziert.

MES-Toolbox im Detail

Workflow-Management

Der Workflow Manager umfasst alle Werkzeuge zur Modellierung und Spezifikation von Arbeitsabläufen sowie deren automatische Bearbeitung (Interpretation) und Verteilung. Darüber hinaus analysiert das MES-Tool angrenzende bzw. überlappende Prozesse detailgenau und stellt so einen transparenten Ablauf sicher.



Starten des Workflows über das Kontextmenü

Die Erstellung des Workflows erfolgt mit Hilfe eines grafischen Editors, der den Workflow als sogenanntes Petri-netz darstellt. Damit können die verschiedenen nebenläufigen, also sich nicht beeinflussenden, Ereignisse des Workflows abgebildet werden.

Die Erstellung von Prozessdefinitionen und damit das Erzeugen eines Prozesses für den Workflow erfolgt unkompliziert über das Kontextmenü des jeweiligen Produkt-Moduls. Die Bearbeitung des Workflows ist danach sowohl über den Win-Client-Zugang als auch vereinfacht über den Web-Client möglich.

MES-Toolbox im Detail

Eskalationsmanagement

Kombiniert mit dem InQu-Workflow Manager ist es mit Hilfe des InQu-Eskalationsmanagers möglich, für das Eintreten definierter Ereignisse zuvor festgelegte Maßnahmenketten automatisch ablaufen zu lassen (integriertes workflowbasiertes Mahnwesen).

- ✓ Erfassen, analysieren und strukturieren Sie alle reklamationsrelevanten Prozesse.
- ✓ Definieren Sie festgelegte Maßnahmen für das Eintreffen vordefinierter Ereignisse.
- ✓ Versenden Sie automatisch entsprechende Berichte an einen vorab definierten Personen-kreis bei Abweichungen von vordefinierten Toleranzkorridoren. - Reports wahlweise per E-Mail, SMS, Voice-mail oder über andere Kommunikationskanäle

Schnittstellen, IT-Umgebung, Systemarchitektur

Als zertifizierter Microsoft- und SAP Partner beweisen wir täglich Kompetenz und belegen stets aufs Neue unser theoretisches und praktisches Know-how. Durch den Einsatz der Microsoft.NET-Technologie können wir für unsere Kunden eine langfristige Investitionssicherheit sicherstellen, denn durch die Interoperabilität und den Datenaustausch mit

beliebigen Systemen und Schnittstellen können Anwendungen und deren Anpassungen effizienter umgesetzt werden.

SAP® Certified

Microsoft Partner
Gold Application Development

Schnittstellen

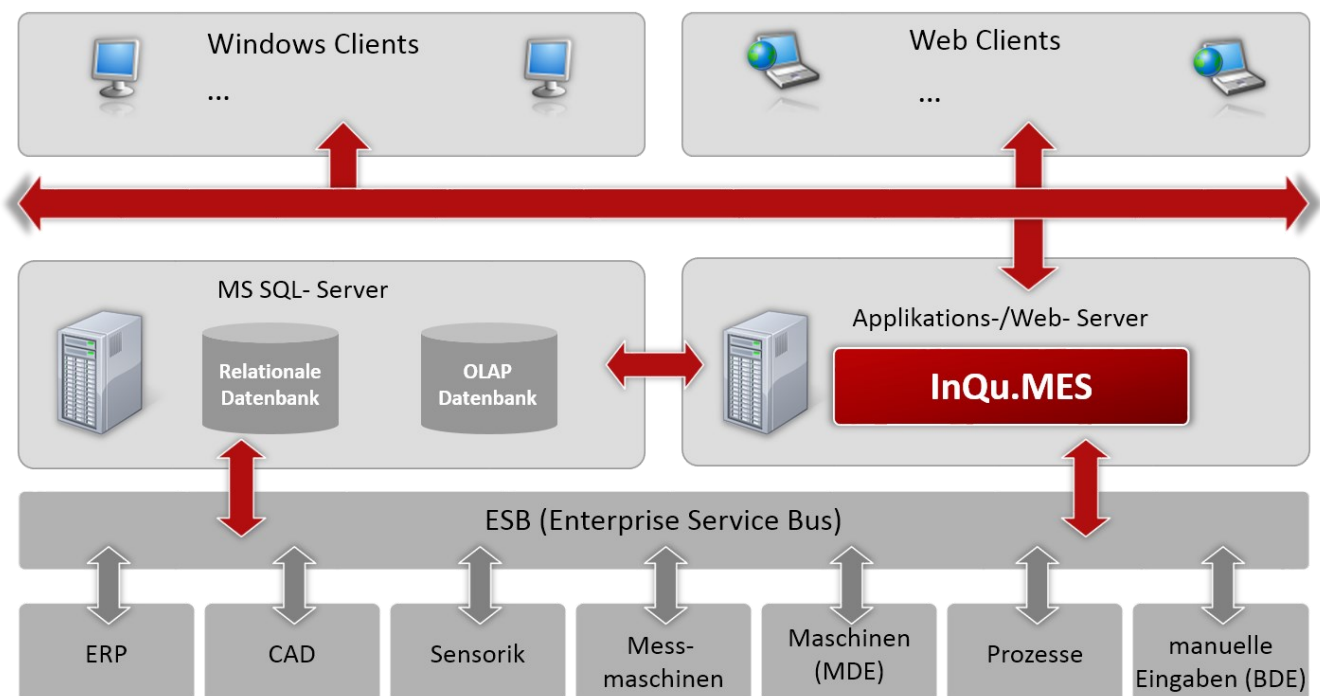
- ✓ ERP-Interface
- ✓ QDAS-Interface
- ✓ CAD-Interface
- ✓ Messmittel
- ✓ Messmaschinen



IT-Umgebung



MES-Systemarchitektur



Vom Konzept über die Implementierung bis zum Einsatz begleiten wir Sie bei der Umsetzung Ihrer MES-Strategien. Wir betreuen heute Kunden in 25 Ländern weltweit. Darüber hinaus engagiert sich InQu Informatics auch in Verbänden und Arbeitskreisen wie z.B. VDI (Verein Deutscher Ingenieure) im Arbeitskreis MES, im MES-D.A.CH-Verband, im EU-Ausschuss der MESA (Manufacturing Enterprise Solutions Association), sowie in den Branchenverbänden Silicon Saxony und Solar Valley Mitteldeutschland.

Service

Neben Softwarelösungen für ein effizientes Fertigungsmanagement bietet InQu Informatics eine breite Palette von kundenspezifischen Dienstleistungen. Hierzu gehören u. a.:



- ✓ Wirtschaftlichkeitsanalysen in Bezug auf die Auswahl und Einführung von IT-Lösungen
- ✓ MES-Anwendungsberatung
- ✓ 5-Phasen-Projektmanagement
- ✓ Individuelle Softwareentwicklung
- ✓ Schulungen und Workshops

Darüber hinaus erhalten die Kunden von InQu Informatics einen zuverlässigen Support mit kurzen Reaktionszeiten. So stehen InQu-Fachberater im Rahmen der Service-Hotline im First- und Second-Level-Support zur Verfügung. Hier erhalten Kunden umfassende Hilfe bei technischen oder anwendungsbezogenen Fragen. Zudem lassen sich mögliche Probleme schnell und sicher per Ferndiagnose und -wartung lösen.

Kontakt

InQu Informatics GmbH

Sudhausweg 3 | 01099 Dresden

Fon: +49 (0)351-21 31 400 | Fax: +49 (0)351-21 31 444

E-Mail: office@inqu.de | Web: www.inqu.de

Weitere Details zu den InQu-Lösungen finden Sie unter: www.inqu.de

Bildquellen:

Seite 1 > ©Henrik5000 (istock)/ Seite 3 > ©pavlen, peepo, herreid14 (istock)/ Seite 3, 5, 6, 8, 9 > ©superpopov (istock)/ Seite 7 > ©RBFried (istock)/ Seite 10 > ©leocub (sxc)/ Seite 11 > ©fotografstockholm (istock)/ Seite 13 > ©Steve Cole (istock)/ Seite 15 > ©mopsgrafik (fotolia)