

# ANALYTISCHE INFORMATIONSSYSTEME FÜR DIE INDUSTRIE 4.0

## EINLEITUNG

Das Thema Industrie 4.0 nimmt seit der Begriffsprägung auf der Hannover Messe im Jahre 2011 immer mehr an Fahrt auf. Innovative Treiber sind dabei ebenso Firmen im Bereich der Automatisierungstechnik und des Maschinenbaus wie auch Forschungseinrichtungen oder Arbeitsgruppen der Industrieverbände. Industrie 4.0 hat als Vision, die heutige Fertigung durch Service Orientierte Prozesse in eine Smart Factory mit maximaler Effektivität und Agilität zu transformieren. Das Konzept fordert als Prämisse die

Selbstoptimierung, die Selbstregulierung und eine intelligente, dezentrale Vernetzung zwischen Maschinen, Produkten, Rohmaterialien und dem Menschen. In der Industrie 4.0 verschwimmen die Grenzen zwischen der mechanischen und der digitalen Welt immer weiter. Die dafür notwendigen Veränderungen sind nicht allein auf die Technik beschränkt. Das Konzept der Industrie 4.0 formuliert ebenso ganz neue Anforderungen an die Organisation von Arbeit, das Wissen von Mitarbeitern und die Art der Zusammenarbeit über Abteilungs- und Firmengrenzen hinaus.

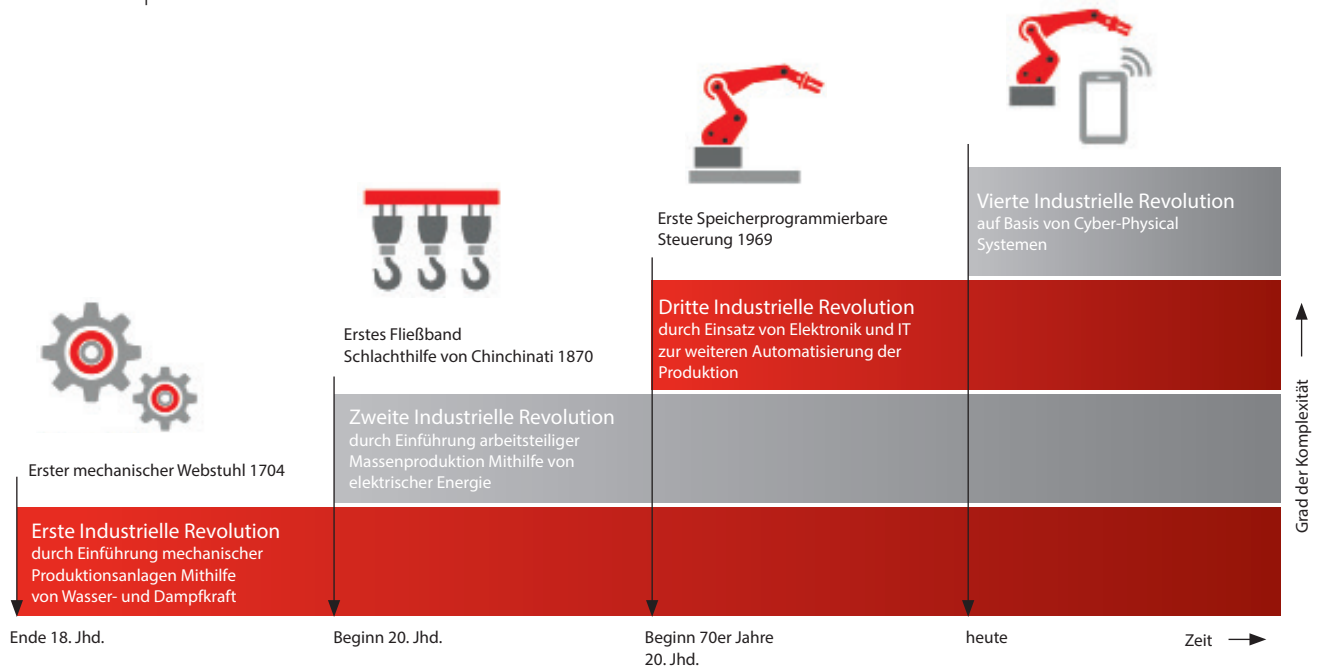


Abbildung 1: Industrielle Revolution über die Zeit versus Komplexität (Quelle DFKI)

## HINTERGRUND: BUSINESS INTELLIGENCE UND BIG DATA ERMÖGLICHEN INDUSTRIE 4.0 LÖSUNGEN

Industrie 4.0 definiert ein Zukunftsszenario und beschreibt dabei Möglichkeiten, die teilweise schon heute mit Hilfe analytischer Informationssysteme Realität sind, und dass, obwohl in den Betrieben Sensornetze oder gar Cyber-physische Systeme nicht durchgängig vorhanden sind. Ebenso ist die Standardisierung und die Festlegung von SOA-Referenzmodellen (Service Orientierte Architekturen) für die Industrie 4.0 noch nicht oder nur teilweise festgelegt.

Analytische Informationssysteme, auch Business Intelligence (BI) genannt, stützen sich bei ihren Lösungen für Produktion, Handel oder Logistik auf die existierende IT und reichern die vorhandenen Datenquellen aus den Operativsystemen – beispielsweise aus ERP-Systemen oder der Maschinensteuerung – mit Sensordaten, Maschinenlogs oder Informationen aus externen Webservices an. Big Data ist dabei nur ein Beispiel für eine revolutionäre Technologie, die sich als integraler Teil der Wertschöpfungskette in vielen deutschen Betrieben etabliert hat und neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Unterschiedliche Big Data Technologien sind dabei ebenso wie statistische Analysewerkzeuge oder Simulationsprogramme Teil der gesamten Business Intelligence Lösung. Der Zugriff auf die Informationen erfolgt komfortabel über einen Browser oder in Form eines auf einzelne Fachbereiche maßgeschneiderten Berichtswesens.

Dieses Whitepaper beschreibt realisierte Fallbeispiele aus der Industrie und zeigt Ihnen den Weg auf, wie Sie durch Business Intelligence schon heute den Weg zur Industrie 4.0 beschreiten. Mit Hilfe von diesen analytischen Informationssystemen können Sie vorhandene Geschäftsprozesse optimieren oder ganz neue Abläufe definieren und umsetzen. Der Erfolg der Maßnahmen kann in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) überwacht und optimiert werden.

## FALLBEISPIEL VORAUS-SCHAUENDE WARTUNG VON MASCHINEN

Die Auswirkungen eines ungeplanten Ausfalls von Produktionsmaschinen im verarbeitenden Gewerbe oder eines Kühlraums im Gastronomiebetrieb können schwerwiegend sein. Bis der Fehler gefunden und von einer alarmierten Servicekraft behoben ist, kann wertvolle Zeit vergehen.

In vielen Industriesegments wie beispielsweise der Telekommunikationsindustrie, der Automobilindustrie oder für medizinische Computertomographen werden Maschinensensoren für eine vorausschauende Wartung genutzt, um solche Störungen weitgehend zu vermeiden oder die Auswirkungen zu minimieren. Ziel der Optimierung ist es, im Zuge einer geplanten Wartung die Maschinenteile auszutauschen, für die – statisch gesehen – die Wahrscheinlichkeit einer Störung und deren Auswirkung innerhalb des betrachteten Wartungs-

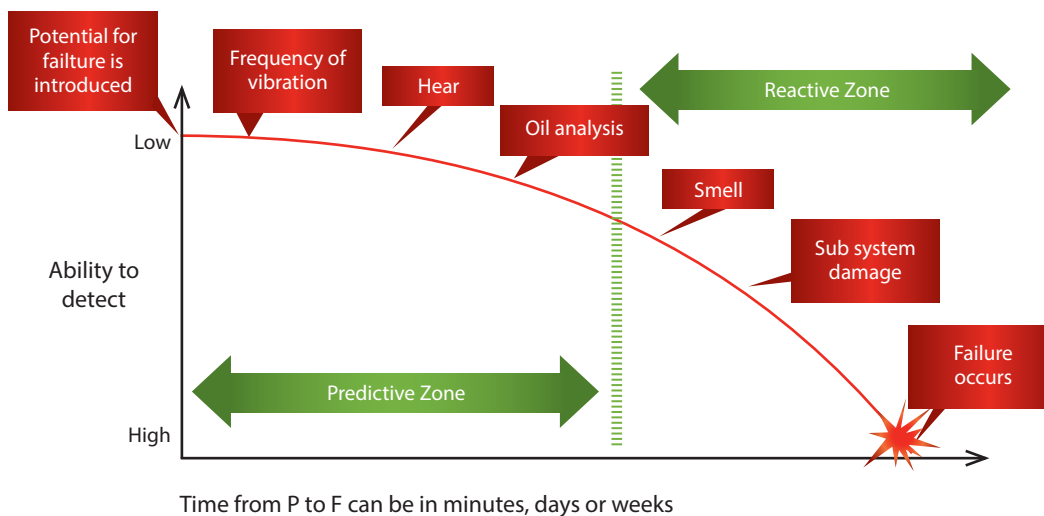


Abbildung 2: Handlungsspielraum der vorausschauenden Wartung

intervalls sehr groß ist. Auf der anderen Seite dürfen die Material- und Personalkosten für die vorausschauende Wartung den Nutzen nicht übersteigen – es müssen daher die „richtigen“ Bauteile zur „richtigen“ Zeit punktgenau identifiziert und gewartet werden. Ist der Zeitpunkt überschritten, verschiebt sich der Handlungsspielraum der vorausschauenden Wartung hin zur Reaktion zur Vermeidung von Schäden.

Die vorausschauende Wartung von Maschinen stützt sich auf Daten der Sensoren einzelner Bauelemente, die rund um die Uhr ihre Messwerte – Stromverbrauch, Drehzahl, Temperatur oder andere Messgrößen – über Datenverbindungen zur zentralen Erfassung übermitteln und zur Analyse sammeln. Dies können Messwerte in periodischen Zeitintervallen sein oder auch kontinuierliche Datenströme (Streaming).

Diese Daten werden mit Big Data und Data Mining Methoden nahe Echtzeit

erfasst, korreliert und analysiert und können dabei mit Erfahrungswerten aus der Vergangenheit abgeglichen werden. So können Leistungsschwankungen als Anomalie identifiziert und deren Auswirkungen abgeschätzt werden. Im Verdachtsfall können – über Algorithmen gesteuert – zusätzliche Messungen für einzelne Baugruppen initiiert und zur tieferen Analyse ausgewertet werden.

Als Ergebnis können zusätzliche, zeitnahe Wartungsmaßnahmen innerhalb eines Wartungsfensters eingeplant werden oder die Maschinen gezielt herunter gefahren werden, so dass ungeplante Produktionsausfälle vermieden werden können. Mit der Zeit können solche Algorithmen sukzessive verbessert werden; die Maschinen „lernen“. Die Feinjustierung erfolgt über einfache Parametrierung der Algorithmen durch den Fachbereich; die Optimierung mündet damit in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP).

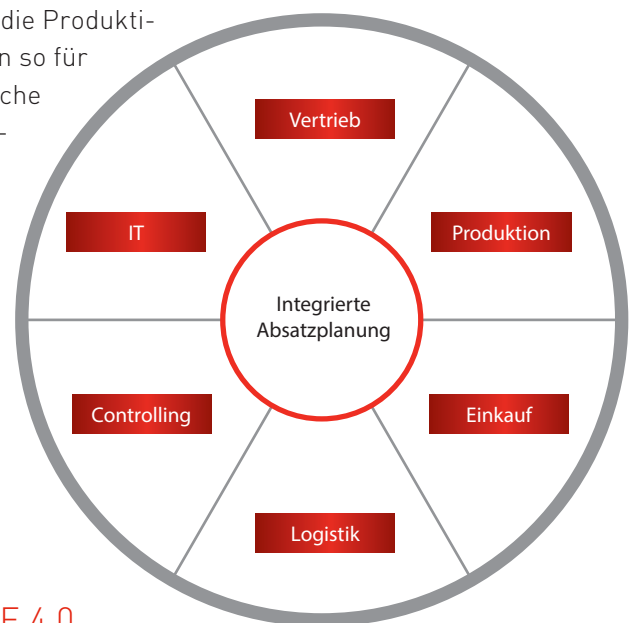
## FALLBEISPIEL INTEGRIERTE ABSATZPLANUNG IM PRODUZIERENDEN GEWERBE

Für eine integrierte Absatzplanung müssen im produzierenden Gewerbe verschiedene Sichten aus Vertrieb, Materialbeschaffung und Produktion in Einklang gebracht werden. Lange Vorlaufzeiten in der Bestellung von Rohmaterialien müssen mit Absatzprognosen des Vertriebs für unterschiedliche regionale Märkte oder Segmente abgestimmt werden. Diese stehen im engen Zusammenhang mit einer Preis- und Rabattstrategie, die sich für Kunden, Märkte oder Länder unterscheiden.

Dies hat damit ebenfalls Auswirkungen auf die Prozesse der Logistik, da diese sicherstellen müssen, die Waren und Rohmaterialien in einer definierten Zeit zum Kunden zu transportieren. Weitere Einflussfaktoren für eine Absatzplanung sind Währungsschwankungen und Schwankungen der Rohstoffpreise mit direkten Auswirkungen auf die Rendite. Zur Korrektur können Maßnahmen zur Gegensteuerung notwendig werden, Forecast- oder Planungsziele sind gegebenenfalls anzupassen. Die zeitliche Betrachtung der Planung in den verschiedenen Fachbereichen kann dabei höchst unterschiedlich sein.

Durch das Zusammenführen der unterschiedlichen Daten in einem Data Warehouse und der zeitlichen und inhaltlichen Korrelation bekommt man die erforderliche Transparenz und Grundlage, um Zusammenhänge analytisch zu untersuchen. Dabei können Daten aus der Vergangenheit, verknüpft mit Annahmen über Preise oder Kosten in einer Simulation die Auswir-

kungen alternativer Handlungsweisen aufzeigen. Ein Maßnahmentracking ermöglicht die Quantifizierung von Abweichungen während des laufenden Geschäftsjahres. Als Frühwarnsystem können Maßnahmen definiert, im operativen Geschäft umgesetzt und für den Planungszeitraum quantitativ im Controlling verfolgt werden. Die unterschiedlichen Fachbereiche wie der Vertrieb, die Logistik, der Einkauf oder die Produktion bekommen so für unterschiedliche Planungszeiträume eine individuelle Sicht auf die abteilungsübergreifende Absatzplanung.



## AUF DEM WEG ZUR INDUSTRIE 4.0

Die Fallbeispiele verdeutlichen den Mehrwert von analytischen Business Intelligence Systemen in Hinblick auf eine mögliche Effizienzsteigerung in der Industrie.

Für die Etablierung von Business Intelligence ist die Aufnahme der momentanen Prozesse, der IT-Infrastruktur und der strategischen Ausrichtung der Ausgangspunkt für ein Umsetzungsprojekt. In einem Initialaudit werden die Anforderungen und Prioritäten zur Optimierung in Zusammenarbeit mit den verschiedenen Fachbereichen und der IT aufgenommen. Nach Abstimmung der Optimierungsschwerpunkte

und Prioritäten kann eine Zielarchitektur entworfen und notwendige Änderungen und Ergänzungen in der Infrastruktur eingeplant und budgetiert werden. Durch einen modularen Aufbau des Business Intelligence Systems können Lösungen für dedizierte Problemstellungen umgesetzt werden. Im weiteren Verlauf können neue Datenquellen identifiziert, neue Sensoren verbaut und in dem analytischen Business Intelligence System sukzessive integriert werden, so dass komplexere Sachverhalte analysiert und beantwortet werden können.

Mit der Vorgehensweise in Phasen kann sich der Business Case schon für kleinere Erweiterungen rechnen. Im Verlauf der Erweiterungen erlangen Sie einen ganzheitlichen Blick auf Ihre Wertschöpfungskette und beschreiten so den Weg zur Industrie 4.0 als Evolution, ohne die konkreten Fragestellungen des operativen Geschäftes aus dem Blick zu verlieren.

## FAZIT

Durch die Industrie 4.0 werden Daten zu einem vierten Produktionsfaktor neben Kapital, Arbeitskraft und

Rohstoffen. Teilaspekte dieser Zukunftsvision sind dabei heute in den Betrieben schon Realität und führen zu Effizienzgewinnen im operativen, taktischen und strategischen Geschäft. Mit Business Intelligence und Big Data Technologien können Sie den Weg zur Industrie 4.0 auf Basis Ihrer vorhandenen IT und Produktionsmaschinen einleiten. Der modulare Aufbau hilft Ihnen, sukzessive neue Optimierungspotenziale Ihrer Geschäftsprozesse zu realisieren.

## ZUM AUTOR

Matthias Braun  
Principal Consultant

