

# Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungs- prozesse

Geringere Kosten, eine höhere Qualität sowie eine schnellere Produktion erzielen und so in der heutigen Zeit wettbewerbsfähig bleiben und den Geschäftserfolg auch für die Zukunft sicher



## Einleitung

Als diskreter Hersteller mit gewisser Komplexität gehören Sie heutzutage zu einer vielfältigen und raschen Beschaffungskette in einer zunehmend globalen und konkurrenzstarken Umgebung. Die Abstimmung der Lieferung von Teilen und Komponenten rund um die Welt ist ein komplizierter Vorgang, zumal ständiger Wandel zum Normalfall wird.

Ganz gleich, ob im Bereich Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Energie, Industrielle Großanlagen oder der komplexen diskreten Herstellungsindustrie – ein umfassender Einblick in die Produktionsleistung wird zunehmend unverzichtbar, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Schnelle, zuverlässige und korrekte Informationen sind gefragt und Hersteller müssen sich vermehrt auf digitale Prozesse und weniger auf manuelle Interaktionen verlassen, da sie nach einer Möglichkeit suchen, ihre Geschäftsabläufe effektiv zu verwalten und daran arbeiten, ihre Beschaffungsketten zu optimieren.

Nach Angaben der ARC Advisory Group kommt es im nächsten Jahrzehnt darauf an, Wertschöpfungsnetze zu fördern. Dabei vollzieht sich bei den Herstellern ein Wandel von einem anlagenzentrierten, integrierten Modell zu einem erweiterten Modell, das den Schwerpunkt auf die Zusammenarbeit in einem derartigen Wertschöpfungsnetz legt. Dieses Netzwerk umfasst die Unternehmen, die zusammenarbeiten, um Waren und Dienstleistungen an Endkunden zu liefern. Dadurch wird ein zusammenhängendes Ökosystem im Bereich der Beschaffungskette geschaffen, auf das Hersteller angewiesen sind, um einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen.

Beginnt auf der Linien- und Anlagenebene mit klassischen Manufacturing Execution System- (MES-)Funktionen wie Qualität, Ressourcenzuweisung (Bediener, Arbeitsplätze, Werkzeugbestückung usw.), Work in Process- (WIP-)Nachverfolgung, Rückverfolgbarkeit und Arbeitsanweisungen. Nur wenn Hersteller den differenzierten Einblick in ihre eigenen Betriebsabläufe nutzen, können sie von der engen Einbindung ihrer Lieferanten profitieren. Dabei werden sie von erweiterten MES-Funktionen unterstützt.

In diesem Dokument wird die kritische Rolle beleuchtet, die die MES-Digitalisierung in der komplexen diskreten Herstellung auf Anlagenebene spielt. Darüber hinaus werden ihr Mehrwert für eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit sowie Wege zu einer vollständigen Digitalisierung aufgezeigt. Die Leser dieser Broschüre erfahren mehr über den Vorteil, den die Digitalisierung anhand der neuesten Softwarefunktionen mit sich bringt. Dabei wird schon heute die Leistung optimiert und ein zukunftsorientierter Grundstein für den Erfolg von morgen gelegt.

---

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen sich Hersteller vermehrt auf digitalisierte Prozesse und weniger auf manuelle Interaktionen verlassen – ein kritischer Faktor zur effektiven Verwaltung ihrer Arbeitsabläufe und Optimierung ihrer Beschaffungsketten.

---

# Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungsprozesse

## Branchentrends und -herausforderungen

Diskrete Hersteller mit einer gewissen Komplexität und ihre Lieferanten sehen sich in der Branche zahlreichen Herausforderungen gegenüber. Dazu zählen:

**Kürzere Entwicklungszeiten:** Die Nachfrage nach neuen Produkten und technischen Änderungen ist ungebrochen und unterliegt einem schnellen Wandel, wobei das Zeitfenster zur Entwicklung und Einführung neuer Produkte zunehmend kleiner wird. Hersteller müssen Produkte schneller produzieren und häufig steht ihnen hierzu nur ein begrenzter Zeitrahmen zur Verfügung, damit sich ihre Investition in ein neues Angebot bezahlt macht.

**Zunehmender Preisdruck:** Zahlreiche diskrete Hersteller mit gewisser Komplexität haben mit einem weltweiten Preisdruck sowie steigenden Herstellungskosten für Rohstoffe, Arbeitskräfte und Energie zu kämpfen. Sie müssen mehr mit weniger erreichen und ihre Gewinnspanne ohne Anhebung der Preise schützen.

**Größere Nachfrage nach kundenspezifischer Fertigung und Qualität:** Getrieben von der Anforderung, den Erwartungen der Kunden nach mehr Flexibilität nachzukommen und die mit einem reinen Engineer-to-order- (ETO-)Modell verbundenen hohen Kosten zu minimieren, suchen Hersteller immer mehr nach einer Möglichkeit, ein Build-to-order- (BTO-)Modell übernehmen zu können. Der Bedarf an Flexibilität und Reaktionsfähigkeit, ohne jedoch Kompromisse in puncto Qualität einzugehen, um weiterhin den Anforderungen gerecht zu werden, spielt eine wichtigere Rolle denn je.

**Extrem hoher Druck beim Kostenmanagement:** Angefangen bei den Kosten für Arbeitskräfte und Garantien bis hin zu betrieblichen Gemeinkosten müssen diskrete Hersteller einen Weg finden, diese Kosten zu minimieren und gleichzeitig die Produktivität zu steigern, um stets einen Schritt voraus zu sein. Der Wettbewerb durch aufstrebende Wirtschaftssysteme in Schwellenländern wie China und Indien rückt eine Kostenkontrolle in den Mittelpunkt.

## Ein zentrales Hindernis zur Bewältigung dieser Herausforderungen

Trotz dieser Trends und Herausforderungen besteht für diskrete Hersteller mit gewisser Komplexität und ihren Lieferanten eigentlich die Möglichkeit, das Wachstum zu fördern. Sie werden jedoch durch papierbasierte Prozesse und alte Systeme, die auf veralteten Technologien zur Verwaltung ihrer Produktionsprozesse basieren, daran gehindert. Dies trifft vor allem auf zahlreiche Hersteller und Lieferanten großer, komplexer Produkte in Branchen wie Luftfahrt, Verteidigung, Energie und große Industrieanlagen zu.

Die Prozesse sind manuell und die Hersteller verfügen nicht über die erforderliche Infrastruktur, um auf relevante Qualitätsinformationen zuzugreifen und so fundierte Entscheidungen treffen zu können. Sie haben mit einer zu hohen Anzahl an unfertigen Erzeugnissen (WIP, Work in Order) zu kämpfen und haben keinen Einblick, wo sich dieser Umlaufbestand befindet. Daher werden sie mit versteckten Herstellungskosten belastet und können Produkte nicht nachverfolgen. Somit ist es schwierig, die von Kunden geforderten Qualitätsinformationen bereitzustellen oder beispielsweise relevante Daten zur Bearbeitung eines Garantieanspruchs ausfindig zu machen.

Darüber hinaus behindern papierbasierte Produktionsprotokolle optimierte Betriebs- und Finanzergebnisse. Sie verlangsamen die Produktion und führen zu einem höheren Fehlerpotenzial, das sich auf die Qualität auswirkt und höhere Kosten generiert.

## Der Vorteil der MES-Digitalisierung für eine höhere Wettbewerbsfähigkeit

Da diskrete Hersteller mit gewisser Komplexität ihre Arbeitsabläufe weiter ausbauen, benötigen sie moderne MES-Softwaresysteme, um die Vorteile digitalisierter Prozesse wie die Verringerung von Abfallmengen, die Steigerung der Flexibilität sowie die Verkürzung von Durchlaufzeiten zu realisieren. Mit den heutigen Technologien ist es möglich, den Vorteil schneller, zuverlässiger und genauer Informationen zur Maximierung der Produktionsleistung voll auszuschöpfen.

Durch den Vorteil der MES-Digitalisierung können diskrete Hersteller Echtzeit-Informationen nutzen und ihre Prozesse automatisieren – so sparen sie Zeit und Geld und stellen gleichzeitig ein konsistentes und hochwertiges Produkt bereit. Beispielsweise können sie problemlos die Produktion überwachen, Produktionsdaten aufzeichnen, Qualitäts- und Produktionsprobleme analysieren und die Grundursachen für nicht erfüllte Leistungsanforderungen sowie Faktoren ermitteln, die zu Abfällen und Ineffizienzen führen. Durch einen tiefen Einblick in ihre gesamten Arbeitsabläufe erhalten diskrete Hersteller mit gewisser Komplexität die Möglichkeit, tragfähige Strategien für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit voranzutreiben.

Darüber hinaus ermöglicht die Digitalisierung das Erstellen umfassender Produktdatensätze. Vorbei sind die Zeiten, in denen das Produktionspersonal papierbasierte Produktdatensätze physisch durch Qualitätszertifikate von Lieferanten ergänzen musste – ein manueller und fehleranfälliger Prozess. Darüber hinaus werden Fehler durch die Beseitigung einer manuellen Nachverfolgung und Aktualisierung von Nichteinhaltungen, Qualitätsdatenerfassungen, Qualitätsprüfungen usw. verringert, die Teil eines papierbasierten Systems sind. Digitalisierte Produktdatensätze enthalten nicht nur Herstellungsanweisungen und die zur Herstellung des Produkts verwendeten Ablaufpläne, sondern auch die Genehmigungen, die vor der Freigabe der Herstellung eingeholt wurden. So wird eine umfassende Ansicht ermöglicht.

## Anpassung an die Herstellungsanforderungen von morgen

Die MES-Digitalisierung ermöglicht Herstellern, mit den Trends der Zukunft wie in einem virtualisierten Unternehmen Schritt zu halten. Sie ermöglicht den Wechsel in Richtung erweiterter MES-Funktionen, die eine kritische Rolle spielen werden, da Hersteller mit den steigenden Erwartungen von Kunden, einem zunehmenden Wettbewerb und leistungsstarken neuen IT-Funktionen Schritt halten müssen.

---

Die MES-Digitalisierung ermöglicht diskreten Herstellern mit gewisser Komplexität, die Vorteile einer zunehmend vernetzten Welt zu nutzen, da sie einen umfassenden Einblick über die Arbeitsabläufe der Hersteller ermöglicht und den Weg zu mehr Wachstum und einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit ebnet.

---

# Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungsprozesse

Beispielsweise ermöglicht die Verwendung von Cloud-basierten Technologien und mobilen Funktionen eine Zusammenarbeit in Echtzeit, bei der sich ein Experte an einem Standort befindet und sich den Herstellungsstandort in einem anderen Teil der Welt ansieht und ein Problem behebt. Es ermöglicht einer Führungskraft an einem beliebigen Ort auf der Welt, auf Echtzeit-Informationen zuzugreifen, die zur Maximierung von Abläufen und Effizienzen in der Beschaffungskette erforderlich sind.

Die Möglichkeiten sind vielfältig und beginnen mit der Entwicklung einer modernen IT-Infrastruktur, die eine Digitalisierung auf Anlagenebene ermöglicht.

## Der Weg zur vollständigen MES-Digitalisierung

Eine Digitalisierung, die durch die neuesten MES-Softwarefunktionen ermöglicht wird, legt den Grundstein, mit dem Hersteller eine schlanke Produktion und eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit zu erzielen.

### MES-Digitalisierung: Umsetzung geplanter Ergebnisse

- **Ein um 70 %** verringerter Zeitrahmen von der Bestellung bis hin zur Lieferung für einen führenden Beleuchtungshersteller
- **15 %** weniger unfertige Erzeugnisse für einen führenden Hersteller elektrischer Geräte
- **15 %** weniger Nacharbeiten für einen führenden Hersteller der Luft- und Raumfahrt
- **24 %** weniger Garantiekosten für einen führenden Gerätehersteller

Eine schrittweise Methode, um diskrete Hersteller mit gewisser Komplexität dabei zu unterstützen, eine vollständige Digitalisierung wie im folgenden Szenario beschrieben zu erreichen. Der Prozess beginnt mit der Definition der Art des Herstellungsprozesses. Zu diesem Zweck werden digitalisierte Informationen zur Unterstützung der Mitarbeiter bereitgestellt, sämtliche Qualitätsdaten digitalisiert, die Möglichkeiten der Beschaffungskette erweitert und vollständige digitalisierte Produktdatensätze erstellt und verwaltet.

#### Digitalisierter Prozess

Der erste Schritt auf diesem Weg besteht darin, den papierbasierten Laufzettel zu eliminieren, der zusammen mit dem Produktionsauftrag an die Produktion weitergeleitet wird. Basierend auf der Komplexität des Endprodukts werden möglicherweise Zehntausende dieser Aufträge und Laufzettel jedes Jahr freigegeben. Digitalisierte Systeme werden dem Industriemechaniker bereitgestellt, um die Ablaufplanung und die mit den einzelnen Aufträgen verbundenen Anweisungen zu definieren und zu verwalten. Hierbei kann es sich um mehr als 100.000 Dokumente handeln, die digital verwaltet werden.

Im Rahmen der Definition gilt es zu ermitteln, welche Zertifizierungen für die entsprechenden Ressourcen (d. h. Mitarbeiter und Anlagen) erforderlich sind, damit die unterschiedlichen, in dieser Planung definierten, Herstellungsabläufe ausgeführt werden können. Häufig ist es in dieser komplexen Herstellungsumgebung der Fall, dass Pläne und Anweisungen von anderen Mitarbeitern aus den Bereichen Qualität, Produktentwicklung und Herstellungsüberwachung genehmigt werden müssen. Digitalisierte Arbeitsabläufe können die Bewältigung dieser Aufgabe erleichtern.

#### Unterstütztes Produktionspersonal

Der nächste Schritt auf diesem Weg besteht darin, diese digitalisierten Informationen den Maschinenbedienern bereitzustellen, sobald die Aufträge freigegeben und bearbeitet wurden. Ein vollständig digitalisiertes System bietet dem Maschinenbetreiber eine Liste von Tätigkeiten, die zur Ausführung ausgewählt werden müssen. Sobald diese ausgewählt wurden, werden die Anweisungen digital bereitgestellt. Dadurch lassen sich Fehler beseitigen, die aufgrund der Verwendung falscher papierbasierter Anweisungen auftreten können. Sobald die Arbeiten abgeschlossen sind, wird der Auftrag digital an den nächsten Arbeitsablauf weitergeleitet.

Diese digitalisierten Informationen ermöglichen die Verwaltung des Umlaufbestands und bieten eine digitalisierte Übersicht in Echtzeit. Herstellungsleiter müssen nicht länger durch die Produktion laufen, um Standorte und Status der Aufträge innerhalb der Anlage zu identifizieren. Flexible Anzeigen zum Umlaufbestand werden verwendet, um alle Zwischenmaterialien in der gesamten Produktionsanlage oder nur in einem Bereich zu identifizieren. Anzeigen sollten auch für eine Sammlung an Aufträgen bereitgestellt werden.

#### Strengere Qualitätskontrolle

Der nächste und äußerst wichtige Schritt besteht darin, anhand der vollständigen Digitalisierung des Qualitätsprozesses eine bessere Qualitätskontrolle zu erhalten. Alle wichtigen Qualitätsvariablen werden innerhalb des MES-Systems definiert und digitalisiert. Digitalisierte Formulare ersetzen die Qualitätsformulare, die in den Papierlaufzetteln enthalten waren. Die Qualitätsdaten werden durch entsprechende Geräte wie Drehmomentwerkzeuge, Messgeräte usw. erfasst und gespeichert oder vom Produktionspersonal manuell eingegeben.

Diese Daten werden anschließend mit den festgelegten Bereichsgrenzen abgeglichen. Die eingegebenen Daten können auch digital an das Qualitätspersonal weitergeleitet werden, um die eingegebenen Informationen digital zu signieren und zu validieren. Nichteinhaltungen können digital für Materialien erstellt werden, die sich außerhalb des Toleranzbereichs befinden, und an das zuständige Personal für Korrekturmaßnahmen weitergeleitet werden.

---

Der Weg in Richtung vollständige MES-Digitalisierung legt den Grundstein, mit dem Hersteller eine schlanke Produktion und eine höhere Wettbewerbsfähigkeit erzielen können.

---

# Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungsprozesse

## Erweiterte Zusammenarbeit mit Lieferanten

Der vierte Schritt auf diesem Weg besteht darin, das digitalisierte MES-Ökosystem über das Werk hinaus auf die Lieferanten auszuweiten. Ausgelagerte Arbeitsabläufe können nun digital an Lieferanten weitergeleitet werden. Dadurch erhalten sie eine digitalisierte Anzeige mit einer Warteschlange an Aufträgen, die bearbeitet werden müssen. Darüber hinaus können Analysezertifikate digital vom Lieferanten an den jeweiligen Hersteller gesendet werden. So können Hunderte von Lieferanten in das Modell für den Umlaufbestand aufgenommen werden, das über das zentrale MES-System verwaltet wird.

## Umfassende Produktdatensätze

All diese vorherigen Schritte ebnen den Weg zum finalen Schritt: Der Erstellung eines vollständigen, umfassenden, digitalisierten Produktdatensatzes des Endproduktes einschließlich aller zugehörigen Komponenten und Unterbaugruppen. Papierbasierte Produktdatensätze müssen nicht länger verwaltet und in Kisten an sicheren Orten aufbewahrt werden; die Mitarbeiter müssen keine Papierstapel mehr manuell durchsuchen, um die entsprechenden Informationen zu finden, falls ein Garantieanspruch gestellt wird. Eine Online-Datenbank für digitalisierte Produktdatensätze ermöglicht das schnelle Abrufen von Informationen, die möglicherweise benötigt werden.

## Bereitstellung von Vorteilen zur Steigerung der Herstellungsleistung

Die Vorteile der Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungsprozesse sind erheblich. Hersteller

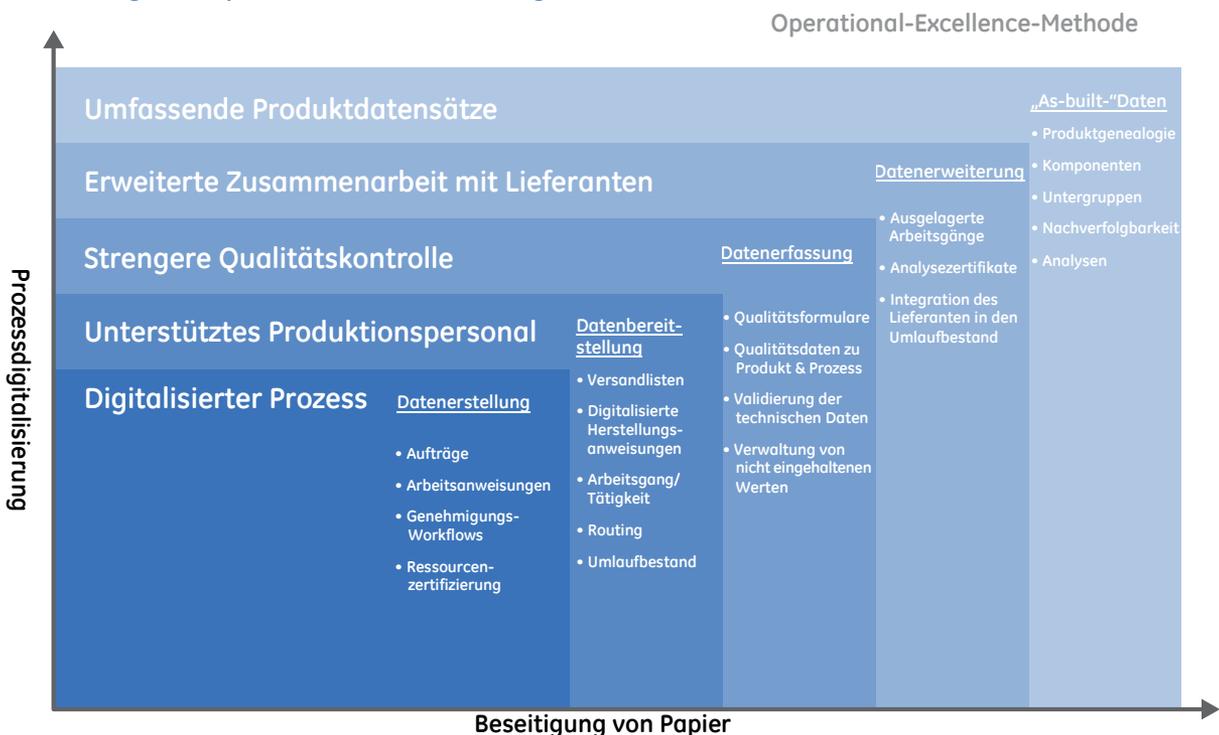
können Produkte anhand von reduzierten Zykluszeiten und verringerten Durchlaufzeiten von der Auftragserteilung bis hin zur ersten Produktion eines neuen Produkts schneller herstellen. Im Allgemeinen unterstützt die Digitalisierung die Beseitigung von nichtwertschöpfenden Produktionszeiten, die sich direkt auf die Zykluszeiten auswirken.

Beispielsweise konnten Fertigungsunternehmen von GE die Zykluszeiten durch Digitalisierung um 20 % reduzieren. Dies stellt einen erheblichen Wettbewerbsvorteil dar, insbesondere da komplexe diskrete Herstellungszyklen in der Regel lang sind.

Fertigungsunternehmen haben ihre Zykluszeiten durch die MES-Digitalisierung um 20 % reduziert und konnten somit direkt die Arbeitskosten senken und eine schnellere Produktion von Produkten vorantreiben.

Darüber hinaus lassen sich durch eine Übersicht des Umlaufbestands in Echtzeit die Lagerbestände des Umlaufbestands ganz einfach um mind. 10 % bis max. 30 % reduzieren. Indem Hersteller einen Einblick darüber erhalten, wo sich unfertige Produkte (WIPs) befinden, können sie auf Änderungen bei der Nachfrage eingehen und Engpässe vermeiden, um das Produkt schnell fertigzustellen.

## MES-Digitalisierung – Komplexe diskrete Herstellung



# Digitalisierung komplexer diskreter Herstellungsprozesse

Die Verwendung der richtigen digitalisierten Anweisungen unterstützt eine strengere Qualitätskontrolle durch die Überwachung und Validierung von Daten im Vergleich zu festgelegten Bereichsgrenzen. Dadurch wird das Produkt sofort beim ersten Mal korrekt hergestellt, sodass Nacharbeiten und Ausschüsse um bis zu 25 % reduziert werden. Hersteller können darüber hinaus die Beschaffungskette durch eine effizientere Zusammenarbeit mit Lieferanten anhand von ausgelagerten Arbeitsgängen und Analysezertifikaten für die erhaltenen Komponenten rationalisieren. Indem digitalisierte Produktdatensätze aufgerufen werden können, wird die Zeit für Nachforschungen bei Garantiefällen um bis zu 70 % reduziert. Sie enthalten zusätzlich Informationen zu Garantiefällen, um die durch Garantien entstehenden Kosten zu reduzieren.

Darüber hinaus gibt es weitere Kostenvorteile, die mit der Implementierung eines vollständig digitalisierten Systems einhergehen. Dazu zählen auch Einsparungen bei Arbeits- und Papierkosten. Eine komplexe Herstellung mit einem langen Zyklus bedeutet erheblich viel Arbeit, bis alle Komponenten hergestellt und das Endprodukt montiert wurde. Somit wirkt sich jegliche Reduzierung der Zykluszeit direkt auf die mit dem Produkt zusammenhängenden Arbeitskosten aus.

Letztendlich ermöglicht die Beseitigung von Kosten für Papier und zugehörige Artikel wie Drucker, Tinte usw. in Kombination mit versteckten Kosten dieses Prozesses wie Transport, Lagerung und Rückholung von Papier weitere Kosteneinsparungen.



## Diskrete Hersteller mit einer gewissen Komplexität befinden sich auf dem richtigen Weg, um jährlich Millionen einzusparen

Ein führender Lokomotiv-Hersteller mit zahlreichen Werkstätten auf der ganzen Welt unterhielt ein Werk zur Überholung von Maschinen, in dem eine flexible Lösung zur Unterstützung einer bedingten Fertigungssteuerung der Anlagen erforderlich war. Der Hersteller versuchte, variable Prozesse bei der Demontage der Anlagen basierend auf zusätzlichen Überprüfungen abzudecken. Die bei jeder Teilenummer angewandten Arbeitsgänge waren je nach Zustand des vom Außendienst erhaltenen Teils variabel.

Dieser Standort führte die Demontage, Wartung und Überholung von Rädern und Motoren für den Motorraum der Lokomotive durch. In dieser Anwendung führte die Beseitigung papierbasierter Laufzettel sowie die Verwendung digitalisierter Standard-Betriebsabläufe zu einer strengeren Qualitätskontrolle. Darüber hinaus hat der Hersteller die Möglichkeit, proaktiv Trends zu identifizieren, um die kostenintensiveren Reparaturen/Auswechslungen zu begrenzen. Somit werden Einsparungen erzielt, die einen direkten Einfluss auf den Gewinn haben.

### Zu den wesentlichen Vorteilen gehören:

- Verbesserte Qualität aufgrund eines konsistenten Prozesses und weniger Fehlern
- Höhere Gewinnspannen bei Contract Services Agreements (CSAs)
- Reduzierung der Zykluszeiten für Überholungen und der zugehörigen Kosten für den Umlaufbestand
- Verbesserte Kapazität der Werkstätten durch weniger Überholungen
- Höhere Effizienz der Lokomotiven, die auf Schienen fahren

Der Erfolg des digitalisierten MES-Systems an diesem Standort führte zu der Planung, dieses System auch in weiteren Werkstätten des Herstellers einzuführen.

## Schlussfolgerung

Da sich ein diskreter Hersteller mit gewisser Komplexität in einem zunehmend globalen und konkurrenzstarken Geschäftsumfeld behaupten muss, kann der Bedarf an digitalisierten Prozessen nicht außer Acht gelassen werden. Die Definition der Art des Herstellungsprozesses für Produkte und die Verwaltung aller zugehörigen Komponenten zur Herstellung des Endprodukts erfordern eine präzise, genaue und zeitgerechte Abstimmung sowie eine vollständige Produktionsübersicht.

Demzufolge sind digitalisierte MES-Prozesse auf Linien- und Anlagenebene ein kritischer Faktor, wenn es darum geht, effektive Arbeitsabläufe und eine Optimierung der Beschaffungskette zu erzielen. Der Wechsel zu einer vollständigen Digitalisierung ermöglicht Herstellern, erhebliche Vorteile zu erzielen, die ihnen durch wertvolle Echtzeit-Informationen und die Beseitigung von nichtwertschöpfender Produktionszeit einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Höhere Produktionsgenauigkeit, schnellere Genehmigungsprozesse, geringerer Umlaufbestand, strengere Qualitätskontrollen und bessere Integration von anderen Lieferanten zählen zu den zahlreichen Vorteilen der MES-Digitalisierung. Die Ansammlung an Informationen ermöglicht die Erstellung eines vollständig digitalisierten Produktdatensatzes des Endprodukts. Dadurch wird eine Infrastruktur bereitgestellt, mit der fundierte Entscheidungen getroffen werden können, was wiederum die Optimierung der Betriebs- und Finanzergebnisse unterstützt.

Zum Schluss sei erwähnt, dass die Digitalisierung Herstellern ermöglicht, erweiterte MES-Funktionen zu nutzen, sobald sich ihr Bedarf auf die Zukunft erstreckt. Die Digitalisierung ist das Herzstück, um Ergebnisse schnell und zuverlässig voranzutreiben, ohne dabei Kompromisse bei der Produktqualität eingehen zu müssen. So können sich die Hersteller weiter auf dem Markt behaupten, indem erfolgreich ein Wechsel von einem anlagenzentrierten Modell hin zu einem Modell vollzogen wird, das die Vorteile eines Wertschöpfungsnetzwerks zur Zusammenarbeit nutzt.



### GE Intelligent Platforms – Kontaktinformationen

Nord-, Süd- und Mittelamerika: **1 800 433 2682** oder **1 434 978 5100**

Weltweite regionale Telefonnummern sind nach Standorten sortiert und auf unserer Website unter [www.ge-ip.com/contact](http://www.ge-ip.com/contact) aufgeführt.

[www.ge-ip.com/discrete](http://www.ge-ip.com/discrete)