



SIEMENS
Ingenuity for life

Uwe Krauter

Digitalisierung – Innovationsbasis für WIN-WIN-Situationen

Unrestricted © Siemens AG 2018

[siemens.com/machine-building](https://www.siemens.com/machine-building)

Digitalisierung verändert alles

The next trillion dollars will be earned with data – for our customers and for our industries.

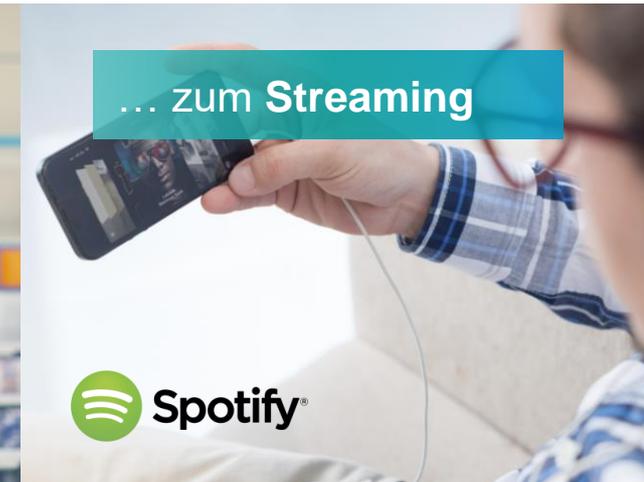
Michael Dell, founder of Dell Inc.

Digital is the main reason just over half of the companies on the Fortune 500 have disappeared since the year 2000.

Pierre Nanterme, CEO Accenture

Neue Geschäftsmodelle auf Basis des Internets verändern ganze Märkte

SIEMENS
Ingenuity for life



Megatrend Digitalisierung: Aber was sind die Handlungsfelder für die Fertigungsindustrie? Die Industrie 4.0 Plattform liefert Antworten!

SIEMENS

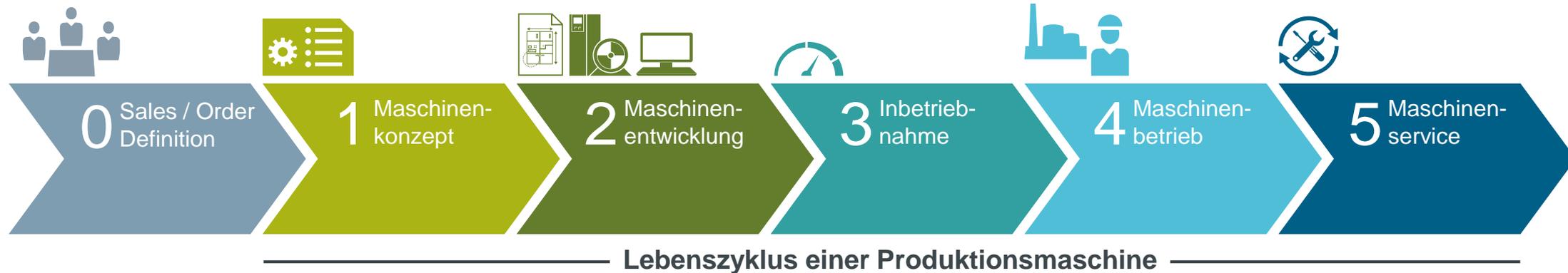
Ingenuity for life

Antwort der Experten der Industrie 4.0 Plattform

- Firmenübergreifende horizontale Integration über die Wertschöpfungskette
- **Nahtlose Softwareintegration in den Lebenszyklus**, insbesondere für das Engineering (“Integrated Engineering”) z.B. via
 - Simulation
 - Computer Aided Design
 - Automation Markup Language (AML)
 - Virtual Reality
 - ...
- **Vernetzte Produktionssysteme** (“Integrated Production”) z.B. via
 - Internet der Dinge
 - Cyber-Physical-Systems (CPS)
 - Cloud Lösungen und Edge Computing
 - Augmented Reality
 - ...



Darstellung von Win-Win Situationen der Digitalisierung anhand von virtueller IBN und Cloud-Anwendungen

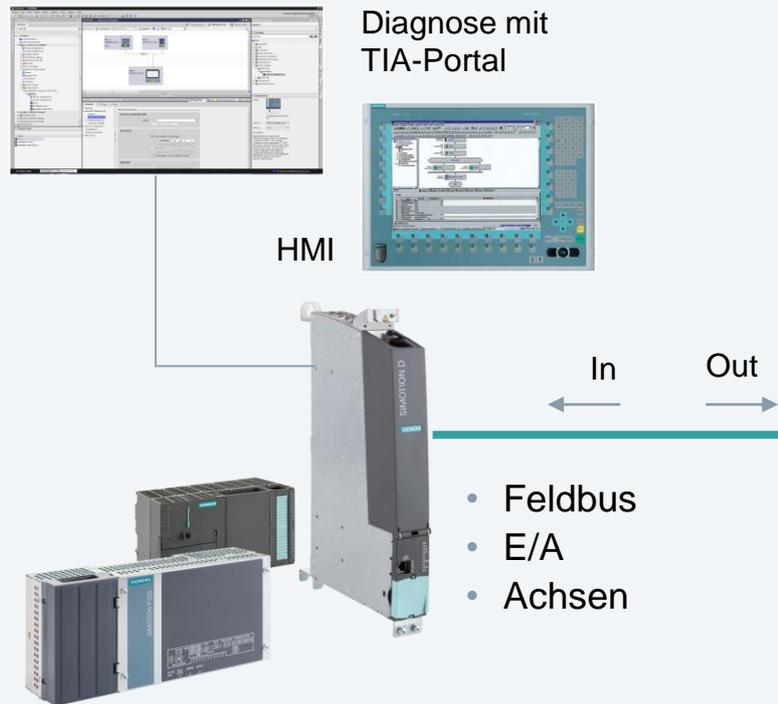


Win-Win Felder		Virtuelle Inbetriebnahme mit digitalem Zwilling der Maschinensteuerung und Kinematik	Service Optimierung über Cloud Dienste
Ziel		Time to market / production	TCO Optimierung

Inbetriebnahme an der realen Maschine verursacht Kosten und Risiken

Reale Maschine

Steuerung



Maschine

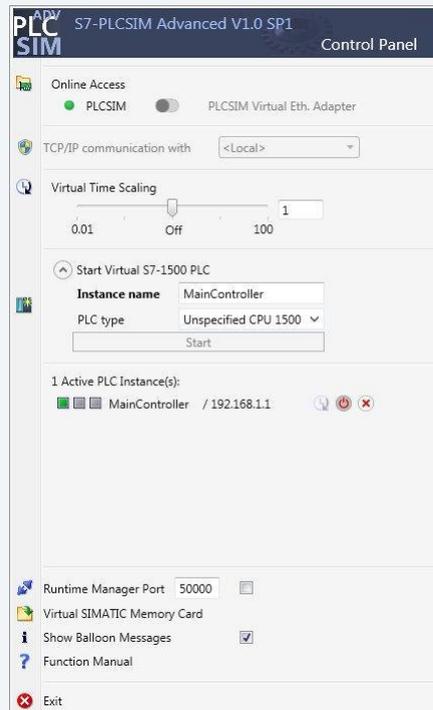
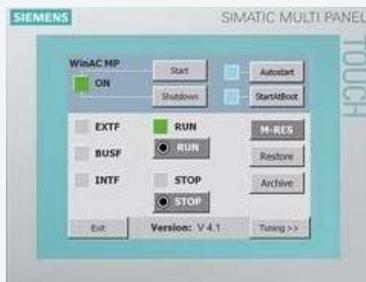


Das digitale Modell der Bewegungsführung und des SPS Programms erlaubt die virtuelle IBN

SIMATIC S7-1500 Machine Simulator: Werkzeuge für die virtuelle Inbetriebnahme

1 Steuerungsnachbildung mit PLCSimAdvanced

- Schnittstelle zwischen I/O und Verhaltensmodell
- Ausgabe von Position/Geschwindigkeit aller Achsen
- Zeitmanagement
- Startup, Shutdown, Fehlerbehandlung...



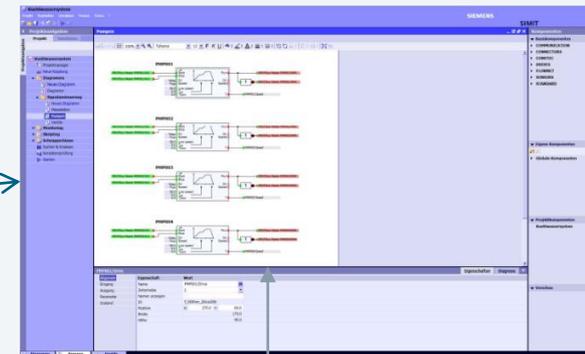
- Input/Output
- Achsposition und -geschwindigkeit

3 Kinematisches Modell mit MCD

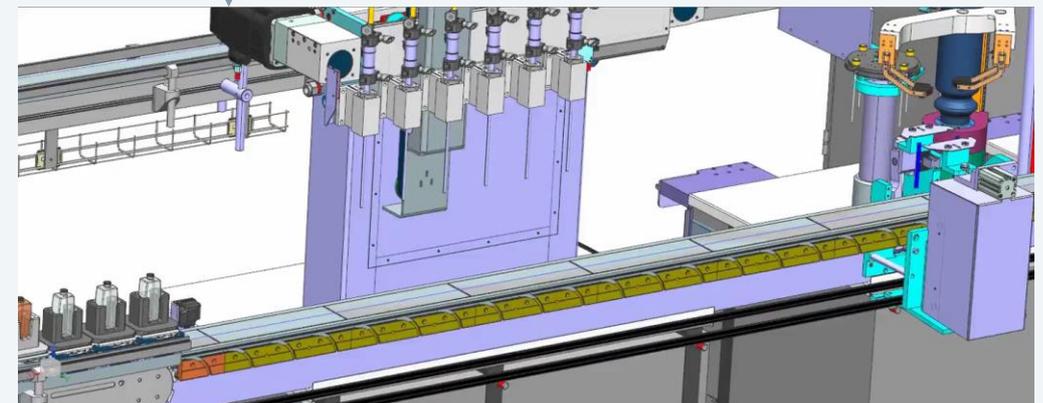
- Motion
- Materialfluss
- Kollisionskontrolle

2 Verhaltensmodell mit SIMIT

- Sensoren
- AKtuatoren
- Prozess Funktionen
- Temperatur
- Druck
- Hydraulik
- Pneumatik



Achsposition und -geschwindigkeit



Mechatronic Concept Designer – Ein kinematisches Modell für die IBN und frühzeitige Validierung der Produktivität

SIEMENS
Ingenuity for life

Validierung der Maschinenkonstruktion schon in der Konzeptphase

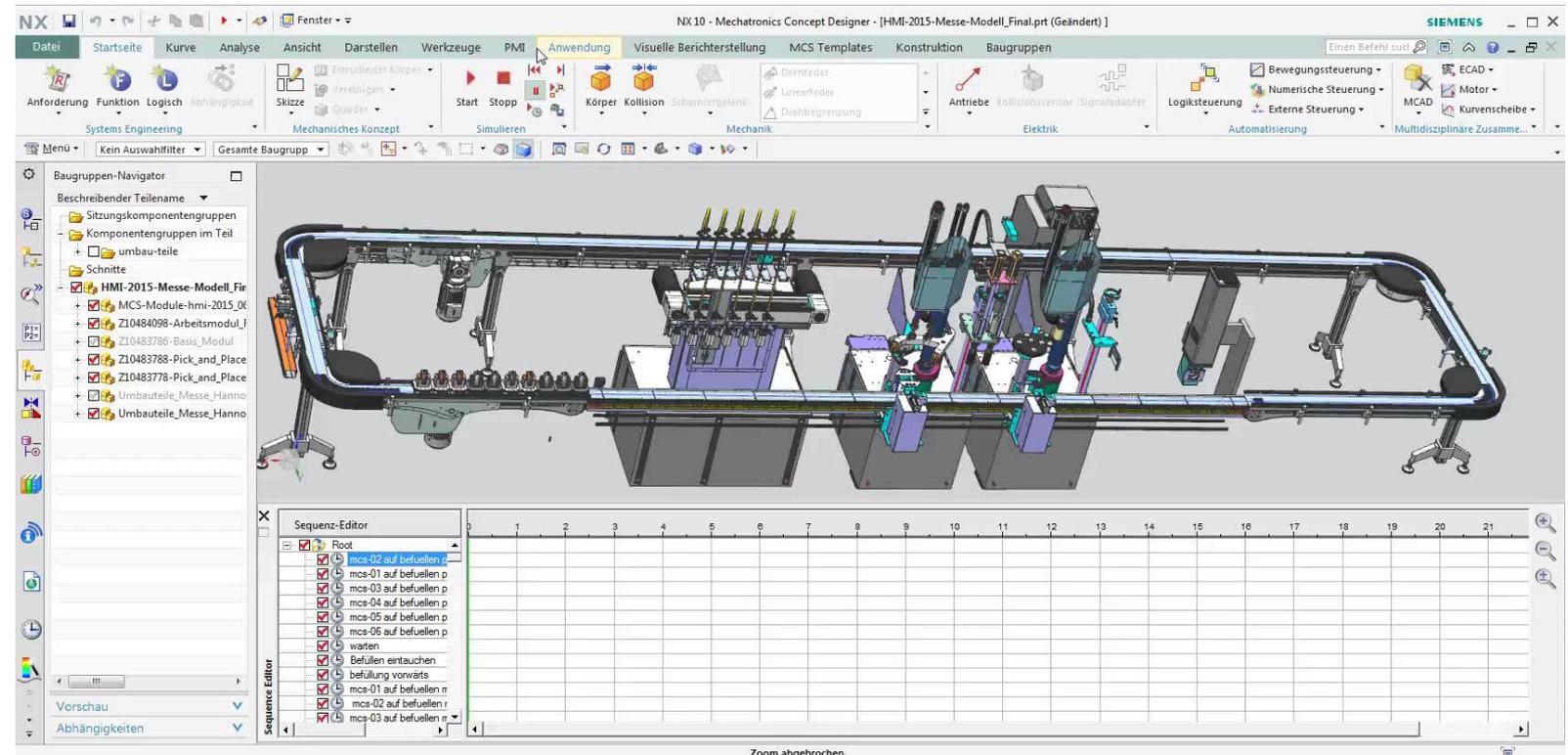
Digitaler Zwilling

- Definition der Maschinenmodule
- Definition der Kinematik
- Grobe Konstruktion
- Ablaufplanung
- Bewegungsprofile (Cams)
- Kinematiksimulation

Vorteile

- Konzeptüberprüfung durch Simulationen in frühen Phasen des Engineerings
- Bewertung der Produktivität

Beispiel Multi-Carrier-System



Der digitale Zwilling der Maschinensteuerung bietet auch Anwendungsfelder außerhalb der IBN



Effizientere Akquisitions- und Angebotsdefinitionsphase durch Nutzung des digitalen Maschinenzwillings



Schnellere Time to market / to production



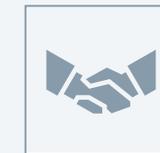
Reduzierte Zeit für IBN durch tlw. IBN während des Maschinenaufbaus



Schnellere Time to market / to production



Effiziente / störungsminimierte Schulung und Linienmodifikationen mit digitalem Zwilling



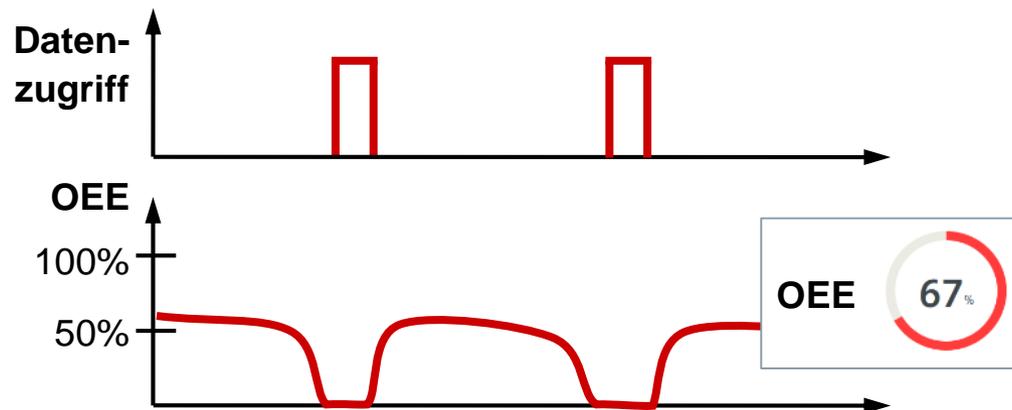
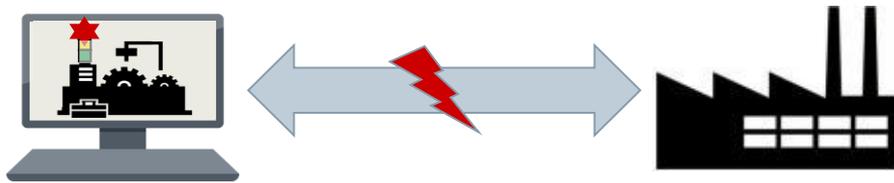
Geringere TCO durch Reduktion von notwendigen Stillstandszeiten



Im Maschinenbetrieb ist eine kontinuierliche Datenerfassung und Auswertung der Hebel für eine effiziente Produktion

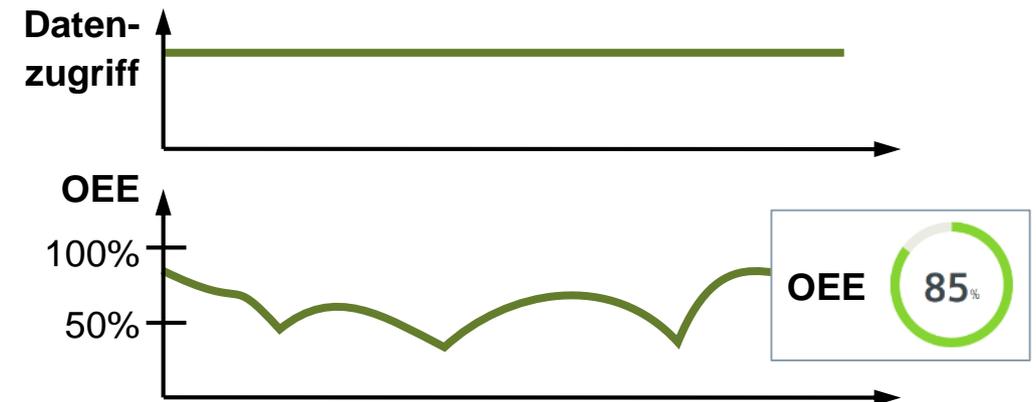
Bisher: Fernwartung

- Temporärer Datenzugriff zur punktuellen Störungsbehebung

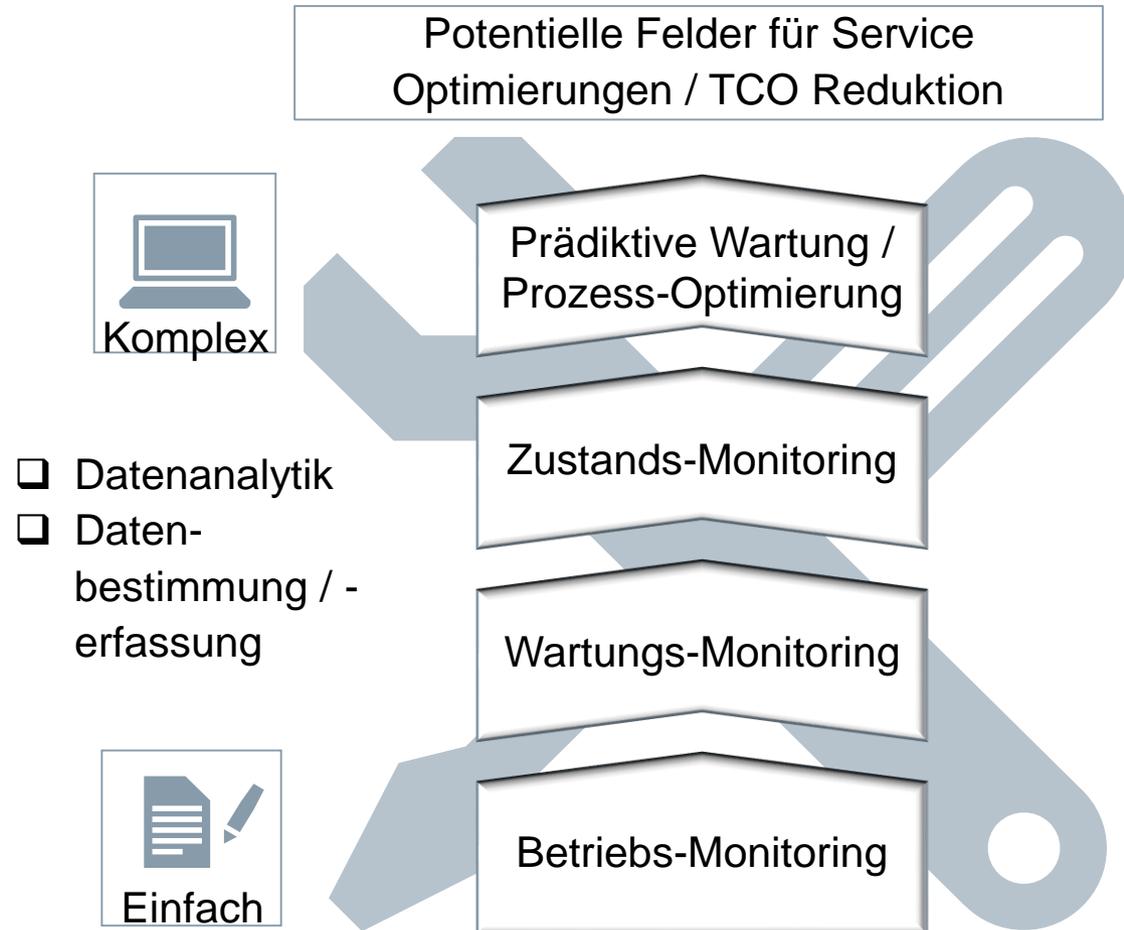


Künftig: Plant Data Analytics

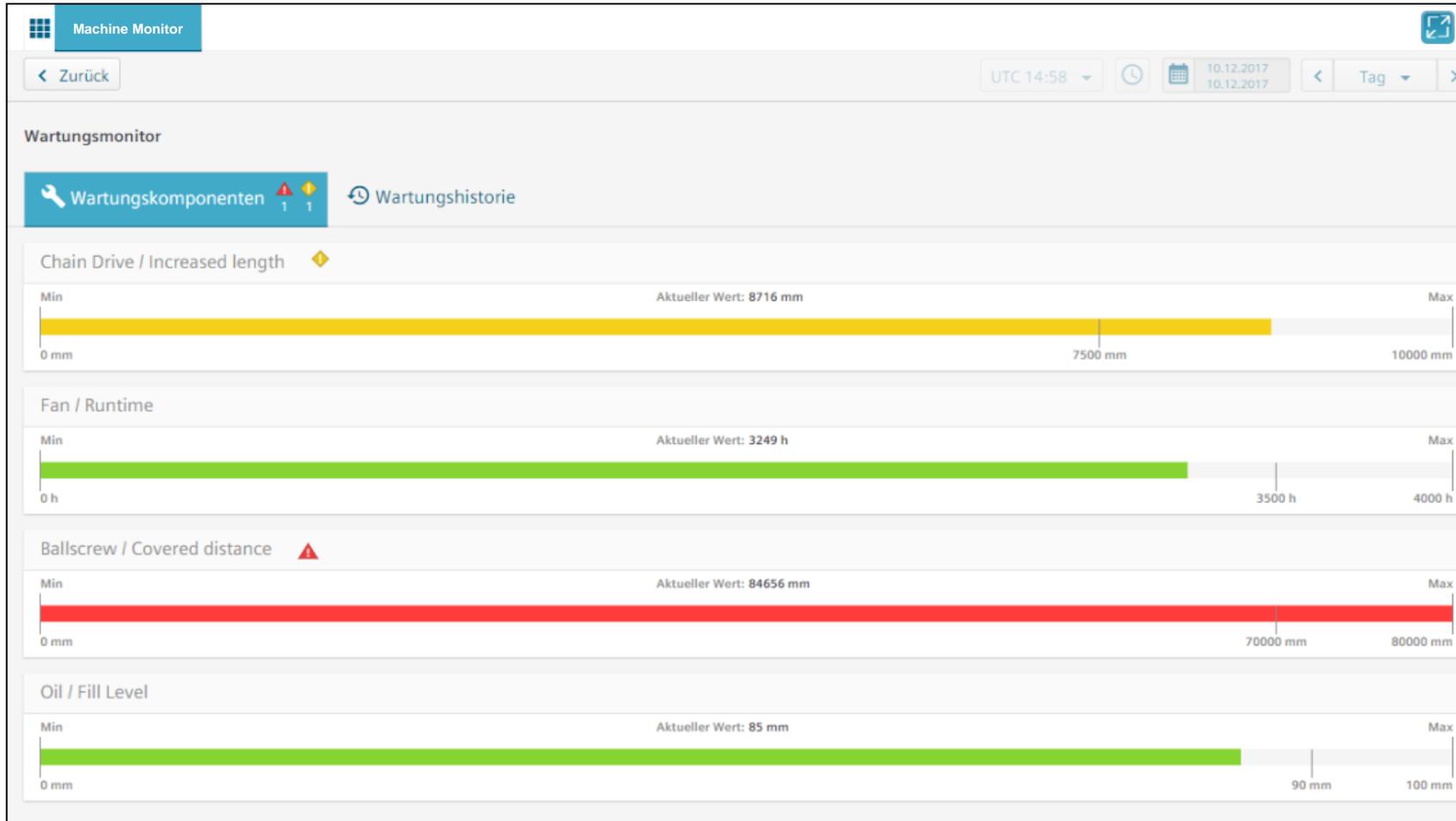
- Kontinuierliche Datenerfassung und -analyse durch den Maschinenlieferanten und/oder den Betreiber



Die globale Transparenz durch Cloud Anwendungen ist ein wirkungsvolles Instrument für die Service Optimierung



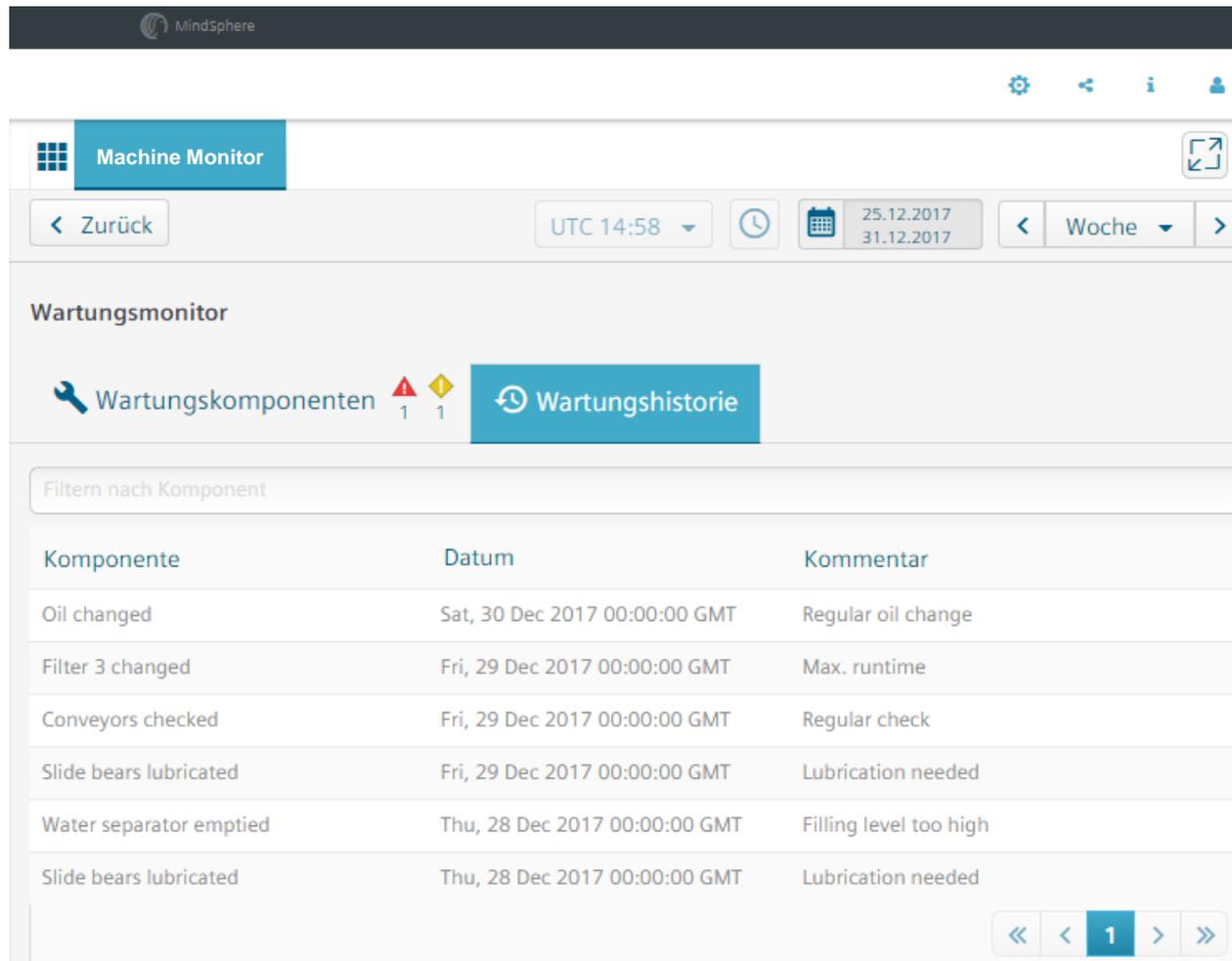
Beispiel: SIMATIC Machine Monitor* – Wartungsstatus erlaubt Optimierung der präventiven Wartung



- Auflistung aller Maschinenelemente mit Servicebedarf mit
 - Elementbezeichnung
 - Hinweis- und Alarmgrenzen
 - Aktueller „Laufleistung“
- Automatischer Farbwechsel bei Grenzerreichung
- Anzeige von Alarmen und Meldungen im Reiter
- Vereinfachung der Service Planung

* Show-Case Version, Productversion abweichend

Beispiel: SIMATIC Machine Monitor* hält durchgeführte Wartungsarbeiten im Logbuch fest



The screenshot displays the SIMATIC Machine Monitor interface. At the top, there is a navigation bar with a 'Machine Monitor' tab. Below this, a control panel includes a 'Zurück' button, a time zone selector set to 'UTC 14:58', a clock icon, a calendar icon showing '25.12.2017' to '31.12.2017', and a weekly view selector set to 'Woche'. The main area is titled 'Wartungsmonitor' and contains two buttons: 'Wartungskomponenten' (with a wrench icon and two status indicators) and 'Wartungshistorie' (with a circular arrow icon). Below these buttons is a search field labeled 'Filtern nach Komponente'. The central part of the interface is a table with three columns: 'Komponente', 'Datum', and 'Kommentar'. The table lists several maintenance events, including oil changes, filter changes, conveyor checks, and lubrication needs. At the bottom of the table, there are navigation arrows and a page indicator showing '1'.

Komponente	Datum	Kommentar
Oil changed	Sat, 30 Dec 2017 00:00:00 GMT	Regular oil change
Filter 3 changed	Fri, 29 Dec 2017 00:00:00 GMT	Max. runtime
Conveyors checked	Fri, 29 Dec 2017 00:00:00 GMT	Regular check
Slide bears lubricated	Fri, 29 Dec 2017 00:00:00 GMT	Lubrication needed
Water separator emptied	Thu, 28 Dec 2017 00:00:00 GMT	Filling level too high
Slide bears lubricated	Thu, 28 Dec 2017 00:00:00 GMT	Lubrication needed

- Tabellarische Auflistung der durchgeführten Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Beurteilung des Maschinenstatus über die bisher erfolgten Wartungsarbeiten
- Schwachstellenanalyse durch Transparenz über durchgeführte Reparaturen
- Liste frei filterbar nach Komponenten

* Show-Case Version, Productversion abweichend

Beide, Maschinenbauer und Endkunde profitieren vom gemeinsamen Datenaustausch

Maschinenbauer

Endkunde



Win für Maschinenbauer

- Erhöhung der Service-Effizienz
- Verbesserte Kundenbindung
- Nutzung von Cloud basierten Methoden für neue Services und Geschäftsmodelle

Ausbau und Sicherung des Servicegeschäfts

Win für Endkunden

- Verringerung der Ausfallzeiten
- Erhöhung der Wartungseffizienz

Reduzierung der TCO

Die Digitalisierung steigert Produktivität und Verfügbarkeit bei gleichzeitig kürzerer Time-to-Market

SIEMENS
Ingenuity for life



Kürzere Markteinführungszeit

z.B.

- Virtueller Zwilling
- Virtuelle Inbetriebnahme



Höhere Produktivität

z.B.

- Simulierte und optimierte Produktionsplanung
- Mechatronisches Konzept-design

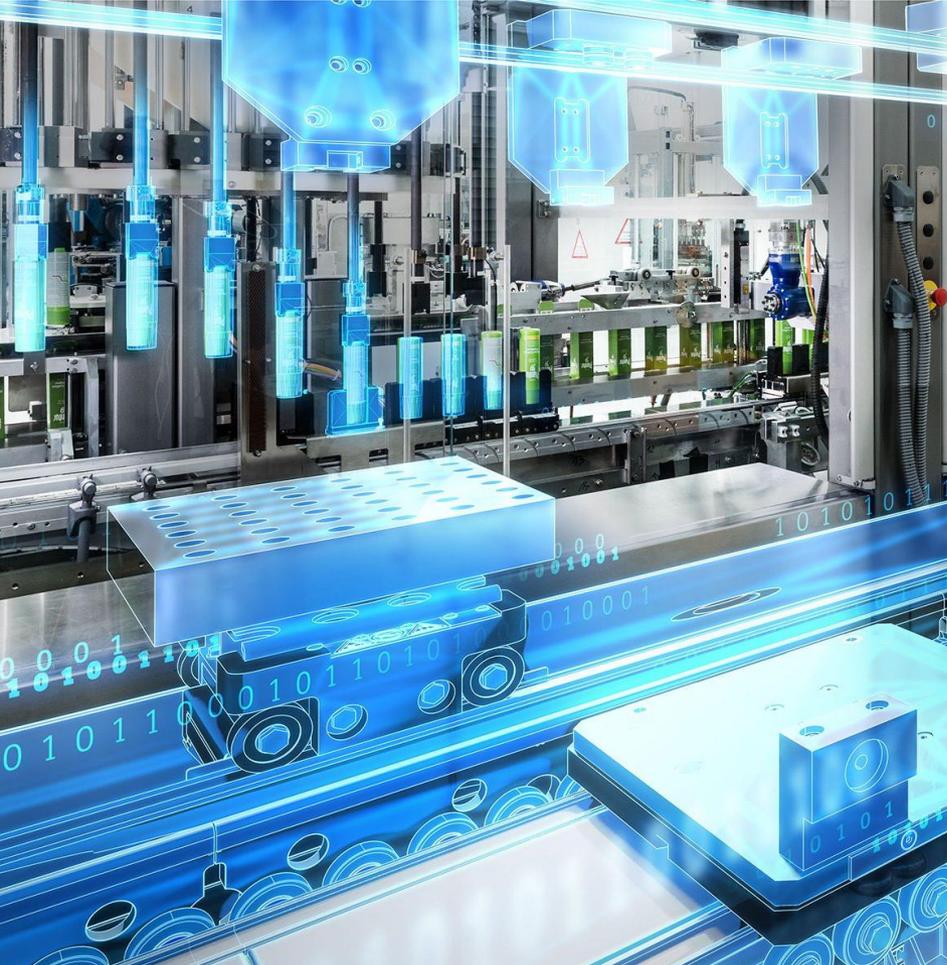


Verfügbarkeit und Qualität

z.B.

- Cloudbasierte Dienstleistungen
- Validiertes Maschinenverhalten durch Simulation





Siemens AG
Digital Industry Division
Factory Automation Business Unit
Nürnberg

Subject to changes and errors. The information given in this document only contains general descriptions and/or performance features which may not always specifically reflect those described, or which may undergo modification in the course of further development of the products. The requested performance features are binding only when they are expressly agreed upon in the concluded contract.

All product designations, product names, etc. may contain trademarks or other rights of Siemens AG, its affiliated companies or third parties. Their unauthorized use may infringe the rights of the respective owner.

[siemens.com/maschinenbau](https://www.siemens.com/maschinenbau)