

## Digitalisierung in Konzernen: Klein anfangen, groß rauskommen



### Wie Knorr-Bremse in nur wenigen Jahren mehrere Digitalisierungsprojekte ausrollt

Die Digitalisierung im eigenen Unternehmen vorantreiben bringt erfahrungsgemäß unterschiedliche Herangehensweisen mit sich. Für so manches Unternehmen mag es immer noch wie ein Damoklesschwert über der geschäftlichen und technischen Leitung schweben, ohne konkrete Strategie und ohne einen Plan, wie effektive erste Schritte anzupacken wären. Die zweite Kategorie plant bereits das große Ganze und verfasst eine komplette Digitalisierungsstrategie inklusive Maßnahmenkatalog auf dem Papier, um sich anschließend zu wundern, warum es denn so in der Praxis nicht funktioniert. Dann gibt es die dritte Kategorie, die klein anfängt und sich dem Thema schrittweise mit Pilotprojekten nähert, um daraus erste Erfahrungen zu sammeln und zu lernen. Das Unternehmen Knorr-Bremse hat mit genau dieser Herangehensweise im Zusammenspiel mit passenden Technologien gezeigt, dass innerhalb von nur wenigen Jahren sehr viel erreicht werden kann.

Die Knorr-Bremse AG aus München ist Weltmarktführer für Bremssysteme und sorgt seit mehr als 115 Jahren für Sicherheit auf Schiene und Straße. (Bildquelle: Knorr-Bremse AG)

## Erfolg durch weltweites Know-how



Bei der Digitalisierung haben die beiden Bereiche „Systeme für Schienenfahrzeuge“ und „Systeme für Nutzfahrzeuge“ vergleichbare Anforderungen – ideale Voraussetzungen, um neue Technologien und Anwendungen im gesamten Unternehmen nutzen zu können. (Bildquelle: Knorr-Bremse AG)

Seit mehr als 115 Jahren verfolgt Knorr-Bremse einen Auftrag: Mobilität auf Schiene und Straße sicher, zukunftsfähig und umweltfreundlich zu machen. Der Konzern mit Firmensitz in München ist heute Weltmarktführer für Bremssysteme und ein führender Anbieter weiterer Systeme für Schienen- und Nutzfahrzeuge. Die rund 29.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind an über 100 Standorten in mehr als 30 Ländern weltweit für Kunden und Partner im Einsatz. 2019 erwirtschaftete der Konzern mit seinen beiden Unternehmensbereichen „Systeme für Schienenfahrzeuge“ und „Systeme für Nutzfahrzeuge“ einen Umsatz von 6,9 Mrd. Euro.

Die vernetzten Systemlösungen für Schienenfahrzeuge und für Nutzfahrzeuge basieren in Teilen auf gemeinsamen Kerntechnologien, Komponententypen und Materialien. Knorr-Bremse verfügt über ein breites Spektrum an Patenten, ganzheitlicher Forschung und Erfahrungen. Dies bietet dem Konzern umfassende Möglichkeiten für

den Technologie- und Innovationstransfer sowie für Kostensynergien und Skaleneffekte. Auf dieser Basis soll auch zukünftig die Rolle als Innovator seiner Branchen, der Mobilitäts- und Transporttechnologien vorantreibt, gefestigt werden.

## Der Mehrwert steht an erster Stelle

Synergieeffekte, Technologie- und Innovationstransfer sind wichtige Stichworte für Andreas Meinzer, Vice President IT Business Process Applications bei der Knorr-Bremse Services GmbH, die für den weltweiten IT-Support der Konzernstandorte zuständig ist. In enger Zusammenarbeit mit speziellen Ansprechpartnern aus den beiden Unternehmensbereichen werden regelmäßig Anforderungen für neue technologische Lösungen aus den einzelnen Bereichen eingeholt sowie neue, zentral entwickelte Anwendungen getestet und ausgerollt. Zu diesem Team gehören Bernhard Winkler, als Director Digital Manufacturing in der Division Systeme für Schienenfahrzeuge, und Florian Amann, Team Lead Technology in der Division Systeme für Nutzfahrzeuge. „Beide Unternehmensbereiche haben vergleichbare Anforderungen und Grundstrukturen, auch wenn im Detail etwa Daten teilweise anders aufbereitet werden“, erklärt Andreas Meinzer. „Daher konnten wir im Bereich IT Services schon immer Lösungen, die mit dem einen Bereich entwickelt wurden, für andere Unternehmensbereiche adaptieren oder Wünsche und Anregungen auf beide Seiten projizieren. Bei all diesen Synergieeffekten ist uns ein Punkt aber immer wichtig: Es geht vorrangig um den Mehrwert, den eine technologische Lösung für die Unternehmensbereiche generiert, weniger darum, bestimmte Technologien implementieren zu müssen.“

Die IT-Applikationswelt von Knorr-Bremse ist stark SAP-geprägt, der Maschinenpark ist zudem sehr groß und heterogen. Im Einsatz ist unter anderem

ein ERP-System, jedoch kein übergreifendes MES-System. So haben sich bereits vor etwa fünf Jahren Fragen ergeben, wie beispielsweise die Lücke vom ERP-System zu den Maschinen geschlossen werden kann und wie es gelingen kann, Informationen aus den Maschinen und aus dem SAP-System zu ziehen und aufzubereiten. Allein schon die Maschinenanbindung und die Schaffung von Transparenz mit Hilfe von Echtzeitdaten war herausfordernd. Der Vernetzungsgrad war sehr gering, Vergleichswerte und Kennzahlen wie etwa die Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, OEE) nicht in standardisierten Systemen vorhanden.



Umfassende Technologien, mit denen Maschinen vernetzt und somit KPIs wie die OEE ermittelt werden können, fehlten in der Vergangenheit – jetzt bietet die Industrie 4.0 alle nötigen Werkzeuge

Für bestimmte Themen gab es in den Werken erste Lösungen wie etwa IoT-Werkzeuge, aber noch keine umfassenden Technologien. Die Industrie 4.0 war zum damaligen Zeitpunkt erst in der Entwicklung. Die versprochenen Potenziale erschienen auch Knorr-Bremse sehr groß, doch wie konnten sie gehoben werden?

## Pilotprojekt für Maschinenanbindung mit ThingWorx



Das Werk im bayerischen Aldersbach war Teil eines Pilotprojekts, bei dem Werkzeugmaschinen und Montagelinien verbunden wurden. Nach erfolgreicher Durchführung wurden erste Werke von Knorr-Bremse komplett vernetzt. (Bildquelle: Knorr-Bremse AG)

Der Name PTC war längst keine Unbekannte mehr bei Knorr-Bremse. Der Konzern nutzt beispielsweise schon länger die PLM-Software Windchill® oder die 3D-CAD-Software Creo®. Bei einem erneuten Treffen der langjährigen Partner im Corporate Experience Center (CXC) von PTC wurde das Knorr-Bremse Team auf das Thema Smart Connected Operations (SCO) aufmerksam sowie auf die Potenziale der Industrial Internet of Things (IIoT)-Plattform ThingWorx® und der Konnektivitätsplattform Kepware®. Schnell wurde die Entscheidung getroffen, die Technologien zu testen, um damit eine der grundsätzlichen Fragestellungen zu lösen: Wie lassen sich die Maschinen in unseren heterogenen Maschinenparks mit zahlreichen älteren und neueren Modellen diverser Hersteller an einem jeweiligen Standort miteinander verbinden, um sie in ein einheitliches Datenmodell zu überführen und z.B. standardisierte KPIs wie die OEE automatisiert und standortübergreifend erheben zu können?

2016 wurde hierzu ein dreiwöchiges Pilotprojekt als Proof of Concept initiiert. Im deutschen Werk Aldersbach und dem ungarischen Kecskemét sollten exemplarisch Werkzeugmaschinen und Montagelinien verbunden werden und Daten liefern. „Wichtig war uns der iterative Ansatz bei solch einem Projekt und eine problemorientierte Herangehensweise. Zudem sollte die Technologie einfach und intuitiv zu bedienen sein, damit wir sie ohne Weiteres selbst anwenden und weiterentwickeln können“, beschreibt Martin Flassak, Solution Architect für Digital Manufacturing der Knorr-Bremse IT, die Anforderungen.

Das Pilotprojekt lief sehr erfolgreich. Bereits im Frühjahr 2017 wurde als erstes das französische Werk Lisieux vernetzt. Bis heute wurde diese Implementierung zudem schon in zehn Ländern wie Österreich, England, Tschechien oder Italien ausgerollt. Weitere Werke sind bereits in der Umsetzung. Technologisch gesehen bildete der Schritt für Knorr-Bremse den Durchbruch. Mit der Anbindung der Maschinen mittels Kepware konnte Knorr-Bremse zentral auf verschiedene SPS-Steuerungen im Werk zugreifen und Produktions- und Prozessdaten sammeln, um diese Informationen für Auswertungen sowie schließlich auch weitere Ausbaustufen auf dem Weg zu einer „smarten Fabrik“ zu nutzen. Diese konnten außerdem mit ThingWorx als zentralem Datenhub mit Daten aus Windchill oder SAP zusammenfließen.

## Projekt Prüfstandsteuerung und Labeling in Mailand

Wie schnell sich aus einem solchen Pilotprojekt eine Folgeanwendung ergeben kann, zeigt das Beispiel der Knorr-Bremse Tochtergesellschaft

Microelettrica Scientifica. Auch die Kollegen aus Mailand waren auf der Suche nach einer Software für eine verbesserte Steuerung der Qualitätskontrolle



Auch Microelettrica Scientifica, ein Mailänder Tochterunternehmen von Knorr-Bremse, konnte von den Pilotprojekten profitieren. ThingWorx und Kepware vernetzen nun alle Prozessstufen in der Fertigung bis hin zum Prüfstand – so werden Fehlproduktionen minimiert. (Bildquelle: Knorr-Bremse AG)

im Produktionsprozess. Nach ersten gemeinsamen Gesprächen war Martin Flassak und Bernhard Winkler klar, dass auch dies ein Fall für ThingWorx und Kepware ist. Dem Team gelang es, alle Prozessstufen der Produktfertigung bis hin zum Prüfstand und dem Drucker für die Etiketten sowie Versanddokumente mit ThingWorx soweit zu verketten, dass ein Signal vom Prüfstand automatisch den kompletten Druckprozess auslöst und dem Werker grünes Licht für das Verpacken und den Versand des Produkts gibt. Neben der Reduktion der Fehlerquote hilft diese Prozesssteuerung letztlich auch die manuellen Aufwände für die Qualitätskontrolle, Dokumentation und Versand signifikant zu reduzieren. Auch diese Lösung wird in mehreren Werken ausgerollt.

## Neues Spektrum an Auswertungen möglich

Aus dem Pilotprojekt im Jahr 2016, das zunächst die Maschinenkonnektivität herstellen und die automatisierte Berechnung von KPIs wie dem OEE-Wert ermöglichen sollte, ergaben sich Folgeprojekte. Im Bereich der Datensammlung wurden beispielsweise Prozessdaten aus Prüfständen aufgenommen und visualisiert. Darüber hinaus sind zahlreiche neue Anforderungen auf der Auswertungs- und Optimierungsseite hinzugekommen. Ein Augenmerk liegt etwa auf dem Vergleich der Produktivität einzelner Maschinen sowie ganzer Produktionslinien. Hierzu werden unter anderem die Planungs- und Zyklusdaten aus dem SAP-System mit den tatsächlichen Werten verglichen und auf Optimierungspotenziale untersucht.

Mit ThingWorx wird in all diesen Projekten jedoch keine Parallelstruktur zu den bestehenden Systemen aufgebaut. Die IIoT-Plattform dient in jedem Fall ausschließlich als zentrale Datendrehscheibe, die Informationen sammelt und die Datenpakete an die passenden Maschinen und Systeme weiterleitet. „Uns gefällt die Vielseitigkeit von ThingWorx“, sagt Martin Flassak. „Die Plattform ist wie ein Datenhub mit Multisteuerungsfunktion, die alle bisherigen monolithischen Systeme verbindet. Wir können sowohl Kennzahlen als auch Qualitätszahlen ermitteln und zukünftig sogar Prozesse steuern.“

## Werkerführung wird erprobt

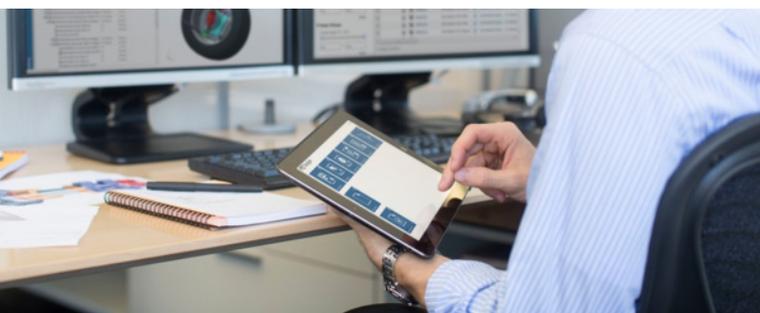


Durch vernetzte Produktionstechnologien werden Werker durch die einzelnen Produktionsschritte geführt, was die Produktivität erhöht und die Ausschussrate senkt. (Bildquelle: Knorr-Bremse AG)

Wie die Zukunft in den Produktionsstandorten von Knorr-Bremse aussehen könnte, zeigt das aktuelle bereichsübergreifende Computer Aided Production System-Projekt (CAPS-Projekt), das zusammen mit dem PTC Partner Callisto Integration mit dem Ziel umgesetzt wird, es anschließend in 58 Fabriken weltweit auszurollen. Die Produktionslinien bei Knorr-Bremse beinhalten zahlreiche Montagearbeitsplätze, die täglich mehrere verschiedenen Produkttypen durchlaufen, was mehrfache Umrüstvorgänge mit sich bringt. Damit hier etwa der jeweils richtige Drehmomentschrauber für das Anziehen aller Flansche nach unterschiedlichen Lochmustern korrekt erfolgt, wird eine visuelle Werkerführung geplant. Der Werker wird hierbei Schritt für Schritt durch den Montageprozess geführt, was vor allem neuen Mitarbeitern wesentlich mehr Sicherheit gibt und Fehlerquoten reduziert. Aus Windchill und Creo

kommen die Produkt- und Zeichnungsdaten, das SAP-System gibt Stückzahl und Zeit vor. Gleichzeitig liefern die Werkzeuge und Maschinen Messwerte in Echtzeit. Das ermöglicht einerseits Korrekturen, sollte ein Arbeitsschritt nicht korrekt abgeschlossen sein. Andererseits fließen die Werte automatisch in eine Dokumentation ein, die der Qualitätskontrolle dient. Sollte zudem einer der Konstrukteure etwas am Produktdesign ändern, wird dies über Creo und Windchill MPM Link bis zur Montage durchgesteuert, sodass jederzeit aktuelle Montagedaten vorliegen. „Software für die Werkerführung gab es bereits am Markt, allerdings waren dies meistens Inselsysteme, wie die meisten anderen Monolithen in der Fertigungsindustrie auch“, sagt Andreas Koller, Programmleiter CAPS bei Knorr-Bremse. „Die Möglichkeit, Änderungen über die ThingWorx Anwendung von der Produktentwicklung papierlos, schnell und fehlerfrei an jeden Arbeitsplatz in der Fertigung zu spielen, war einer der wesentlichen Gründe, warum wir auch hier auf PTC setzen.“ Von CAPS, das im Frühjahr 2019 gestartet wurde, sollen einmal bis zu 5.000 Knorr-Bremse Werker weltweit profitieren.

## IIoT-Plattformen: Das Potenzial ist erheblich



Mit ThingWorx hat die Knorr-Bremse AG jederzeit Einblick in die Echtzeitdaten der Maschinen – egal wann und wo. (Bildquelle: PTC)

Knorr-Bremse hatte vor der Einführung von ThingWorx kaum Möglichkeiten, Echtzeiteinblick in ihre Produktionsstandorte zu haben. Das hat sich aber innerhalb von nur wenigen Jahren nach der Einführung einer gemeinsamen globalen Fertigungsplattform stark angenähert. Das Potenzial ist dabei noch nicht erschöpft – im Gegenteil. Zahlreiche weitere Einsatzgebiete und Technologien sind denkbar und in den Köpfen der Verantwortlichen von Knorr-Bremse bereits skizziert. Aber alles zu seiner Zeit – damit die Entwicklung so erfolgreich verläuft wie bisher. „Allein in den ersten eineinhalb Jahren haben wir viel darüber gelernt, was wir sinnvoll umsetzen können und was weniger“, erinnert sich Andreas Meinzer. Und damit meint er nicht nur technologische Aspekte – viel wichtiger für den Erfolg von Digitalisierungsprojekten sind die organisatorischen und strukturellen Gegebenheiten, die es zu berücksichtigen gilt. Technologie kann so manche digitale Reise angenehm gestalten.

© 2020, PTC Inc. All rights reserved. Information described herein is furnished for informational use only, is subject to change without notice, and should not be taken as a guarantee, commitment, condition or offer by PTC. PTC, the PTC logo, and all other PTC product names and logos are trademarks or registered trademarks of PTC and/or its subsidiaries in the United States and other countries. All other product or company names are property of their respective owners.

30805\_KnorrBremse\_German\_CS\_0915