

Ausgabe Juni 2016

### FOKUSTHEMEN

#### Engineer-To-Order Webplattform: Optimale Kollaboration von Lieferant und Kunde in der kundenorientierten Fertigung

**Engineer-To-Order: eine weit verbreitete Industrieform in der Schweiz** - Die Schweizerische Industrie ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil an Unternehmen, welche der kundenorientierten Fertigung zuzuordnen sind.



In dieser kundenspezifischen Einzelfertigung (engl.: ETO "Engineer-to-Order") ist der Spezifikationsprozess des geforderten Leistungsumfangs stets ein iteratives Verfahren aller Anspruchsgruppen und benötigt daher ein hohes Ausmass an Kommunikation, Koordination und Kollaboration.

Die heutigen Methoden sind infolge von Medienbrüchen und Redundanzen oft risikobehaftet und ineffektiv. Im Rahmen eines KTI-Forschungsprojektes des Instituts für Business Engineering der FHNW soll in Zusammenarbeit mit Forschungs- und Industriepartnern eine kollaborative Webplattform (Social Software) entwickelt werden, welche unter Nutzung des Potenzials neuer IT-Technologien zur Entscheidungsunterstützung die Effizienz, Verlässlichkeit und Flexibilität dieses ETO-Prozesses markant steigern hilft.

#### Kooperative Anforderungsspezifikation

Es ist ein ETO-Merkmal, dass Anlagen, Produkte und Komponenten gemäss kundenindividuellen Anforderungen entwickelt und erstellt werden. Am Anfang steht stets die Definition der spezifischen Kundenanforderungen (siehe nachfolgende Abbildung). Diese sehr individuellen Anforderungen lassen sich nicht oder nur teilweise mit Standardprodukten bzw. -komponenten abdecken. Daher erfordert jeder ETO-Auftrag ein spezifisches Engineering seitens des Lieferanten sowie die Kollaboration von Kundensystem und Unternehmensmitarbeitern.



Die Anforderungsspezifikationen seitens des Kunden sind zum Zeitpunkt der Auftragserteilung in aller Regel noch nicht sehr detailliert ausformuliert. Der Vertrieb muss auf Basis solcher oftmals vager Spezifikationen ein initiales Angebot erstellen.

#### Detaillierung im Auftragsverlauf

Es liegt in der Natur von ETO-Aufträgen, dass der Kunde bei Auftragserteilung noch nicht im Detail wissen kann, was er will. Dies liegt nicht daran, dass er sich nicht entscheiden will/kann. Vielmehr ist die Auftragserstellung ein kontinuierlicher Abgleich zwischen Kundenwunsch und technischer Umsetzungsmöglichkeiten seitens des Lieferanten. Deswegen ist es normal, dass sich Kundenanforderungen erst spät detailliert konkretisieren lassen und sich stellenweise wieder verändern.

#### Schwächen und Probleme in ETO-Prozessen

Eine diesbezügliche Erhebung hat u.a. folgende Schwächen und Probleme in ETO-Prozessen ergeben:

- Unvollständige Dokumentation der Kundenanforderungen
- Kunde hat nicht frühzeitig alle wichtigen Personen mit einbezogen
- Suboptimale Aufgabenteilung zwischen Kunde und Unternehmen (falscher Entkoppelungspunkt)
- Kosten werden im Spezifikationsprozess nur ungenügend berücksichtigt
- Ungenügende Durchgängigkeit und Medienbrüche (z.B. Angebote per PDF und als E-Mails) der Informationssysteme (CAD, PDM, ERP)
- Verschiebung von Anforderungen im Auftragsverlauf – verbunden mit hohem Aufwand und langen Reaktionszeiten
- Unkoordinierte Änderungen und mangelhafter Änderungsprozess nach der Auftragsfreigabe
- Ungenügende Kommunikation zwischen Kunde und Unternehmen bei Änderungswünschen – intern und extern

#### Innovationsansatz

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird eine kollaborative ETO-Webplattform entwickelt, welche als projektbezogene Schaltstelle hinsichtlich der Anforderungsspezifikationen, dem Änderungswesen etc. sowohl für den Kunden als auch für den Lieferanten zugänglich ist. Im Vordergrund steht zunächst die Benutzerfreundlichkeit, also die Einfachheit und Ergonomie der Plattform. Mit Hilfe von geeigneten Visualisierungen sollen sodann die Kunden über die Produkteigenschaften informiert werden. Auf Lieferanten- und Kundenseite werden zusätzlich phasenbezogen Entscheidungsunterstützungsmechanismen angeboten, insofern inhaltliche, terminliche und kostenbezogene Entscheide unterstützt werden sollen.

#### Wissenschaftliche Zielsetzungen

Als wissenschaftliche Zielsetzungen stehen im Vordergrund:

- Wie lässt sich die Kollaboration zur Entscheidungsfindung unterstützen?
- Wie muss eine ETO-Webplattform zur Kooperation von Kunde und Lieferant idealerweise aufgebaut sein?
- Wie erfolgt der Einsatz von Process Mining zur Auflistung von Entscheidungsoptionen – mit Aufbereitung von Begründungen und Empfehlungen?

Autoren:

Prof. Dr. Adrian Specker, Prof. Dieter Fischer

## Virtuelle Fabrik und Industrie 4.0

Das Mechatronik-Netzwerk Virtuelle Fabrik Nordwestschweiz / Mittelland (vf) lud zu einem besonderen Anlass ein. Rund 130 Gäste folgten der Einladung nach Safenwil zum Thema Industrie 4.0.



Mitten im Oldtimer-Ambiente der Emil Frey Classics AG begaben sich die Teilnehmer des Events mit Fachleuten auf den INDUSTRIE 4.0-Weg: Industrie 4.0 stellt die Verzahnung der industriellen Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik dar. Was genau ändert sich mit Industrie 4.0 und was für Konsequenzen ergeben sich daraus? Das dürften wohl die grundlegenden Fragen gewesen sein, die sich die zahlreichen Gäste am vf TechTalk 2016 gestellt haben. Aufklärungsarbeit leisteten Fachleute aus Bildung und Wirtschaft.

### 20 Milliarden Geräte sind vernetzt

Prof. Dr. Christoph Heitz vom ZHAW Institut für Datenanalyse und Prozessdesign erläuterte in seinem Vortrag, dass Daten, die auf der ganzen Welt bereits vorhanden sind, intensiver genutzt werden können, um die wirtschaftliche Kommunikation zu verbessern. Aus dieser intensiveren Nutzung können neue Dienstleistungssegmente entstehen. Seit den 80er- und 90er-Jahren, als die IT in den Produktionen Einzug gehalten hat, werden Daten ausgetauscht. Der Referent erläuterte weiter, dass nicht die Produktionen oder Systeme neu sind, sondern viel mehr die Tatsache, dass Anlagen miteinander verknüpft sind, miteinander kommunizieren und Daten liefern. 20 Milliarden Geräte sind miteinander vernetzt und heute im Einsatz: «Das bedeutet, dass auf jeden Einwohner der Erde drei Geräte kommen. Das sind bei weitem nicht nur PCs und Handys. Sondern von der Zahnbürste über das Auto bis hin zum Kühlschrank ist alles miteinander vernetzt», so Prof. Dr. Heitz. «Das ist auch keine langsame oder vorübergehende Entwicklung, deshalb spricht man hier auch von einer Revolution.» Bis ins Jahr 2020 werden es rund 50 Milliarden Geräte sein, die – übertrieben ausgedrückt – am Internet hängen. Prof. Dr. Heitz ist überzeugt, dass Industrie 4.0 ein Weg ist, der für die Schweizer Industrie überlebensnotwendig sein wird.

### Beispiele eines KMU-Betriebes

Hans Gut, VP Marketing & Vertrieb der Hunkeler AG mit Hauptsitz in Wikon, hielt einen praxisorientierten Vortrag. Hans Gut zeigte auf, wie die praktische Umsetzung von Industrie 4.0 in einem typischen KMU-Betrieb ablaufen kann. Der Experte legte offen, welche Chancen diese Datennutzung für die Entwicklung von Betriebsabläufen und Maschinen haben kann. Vor allem Betriebe mit einem enorm hohen Exportanteil – bei der Hunkeler AG kann dieser Anteil bis zu 95 Prozent betragen – müssen innovativer sein und Dienstleistungen anbieten können, die Mitbewerber unter Umständen nicht haben. «Wir sind immer wieder darauf angewiesen, den starken Franken durch Innovationen, durch Modernisierung, Automatisierung und durch Effizienzsteigerungen wettzumachen.»



Bei den Fachvorträgen wurde aufgezeigt, wohin die industrielle Reise zukünftig gehen kann und wird.

### Die richtige Frage stellen

Armin Steuernagel, Unternehmer, Ökonom und Mitglied Think Tank des Clubs of Rome (TT30) beschäftigte sich in seinem Referat mit den Auswirkungen bezüglich Industrie 4.0. Vor allem mit der Thematik des «bedingungslosen Grundeinkommens», der Frage, ob durch die ausgebaute Digitalisierung Arbeitsplätze gefährdet werden oder gar verloren gehen können. «Die Frage, wie viele Arbeitsplätze verschwinden, ist eigentlich nicht die Richtige. Gemäss der berühmtesten Studie der Oxford Martin School sollen in den USA in den nächsten 20 Jahren angeblich bis zu 47 Prozent der Arbeitsplätze quasi wegautomatisiert sein. Gemäss einer anderen berühmten Studie der USA könnten bereits 45 Prozent der vorhandenen Strukturen gewinnbringend automatisiert werden. Aber eigentlich geht es gar nicht darum, dass ganze Jobs wegfallen, sondern dass neu definiert werden muss, was überhaupt automatisiert werden kann oder sollte. Diese Neudefinition stellt grosse Anforderungen.»

Bei der anschliessenden Podiumsdiskussion wurden tiefgründige Fragen gestellt und beantwortet. Bei Apéro und Tischmesse konnten alle Teilnehmer im stilvollen Ambiente der Emil Frey Classics ausgiebig Kontakte knüpfen, Informationen austauschen und das Gehörte weiterführend diskutieren.



Die Tischmesse wurde von allen 26 Virtuellen Fabrik-Mitgliedern gestaltet und rege für den Austausch genutzt.

**Das Institut für Business Engineering der Hochschule für Technik FHNW hat eine grosse Erfahrung in der Konzeption, im Aufbau und dem Betrieb von Unternehmensnetzwerken. So wurde auch die Virtuelle Fabrik in einem Forschungsprojekt entwickelt und wird seitdem im Rahmen der Mitgliedschaft mitgestaltet. Für weitere Informationen und Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.**

Autor:  
Charles Huber

# Koexistenz von Lean und ERP – (k)ein Dilemma für die Auftragssteuerung?

Ein Verfahren zur Verbesserung der Zielerreichung in einer Push- und Pull-gesteuerten Auftragsabwicklung

Dieter Fischer, Adrian Specker, Niklas Karlisch und Ulrich Debrunner

Die Koexistenz von Lean Management und ERP-Systemen wird zunehmend zur Herausforderung von Unternehmen, die neben Push- auch Pull-gesteuerte Aufträge abwickeln. Diese hybride Situation kann aufgrund fehlender Koordination und Kooperation in der Praxis zu lokalen Entscheidungen führen, die global betrachtet suboptimal für die Unternehmung sein können. Anhand eines Beispiels aus der Praxis kann gezeigt werden wie diese Situation optimiert werden kann.

## Lean und ERP - Eine Einführung

Die Entstehung von Enterprise Resource Planning-Systemen (ERP) ist auf die Erweiterung und Weiterentwicklung von Material Requirement Planning-Systemen (MRP) zurückzuführen, deren Anfänge in den 1960er liegen. Die ursprünglich nur die Materialbedarfsplanung umfassenden Systeme wurden systematisch um weitere Bestandteile der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) erweitert und später als MRP II bezeichnet. Indem weitere Module zur Planung und Steuerung der anderen Unternehmensbereiche integriert wurden, entstanden ERP-Systeme. Diese sind heute in der Unternehmenswelt weit verbreitet. Eine Umfrage aus dem Jahr 2014 ergab, dass ca. 84 % der deutschen Unternehmen (> 250 Mitarbeiter) eine ERP-Software nutzen ([1, 2]).

Lean Management ist im Gegensatz zum ERP eher als Unternehmensphilosophie, als ein System zur Planung und Steuerung eines Unternehmens zu verstehen. Dessen Anfänge gehen auf die Entstehung des Toyota Production Systems zurück, welches auf Prinzipien wie „Just in Time“ beruht. Dieses ist in Ansätzen schon in den 1930er-Jahren in der Produktionsphilosophie von Toyota verankert worden. Der Begriff des Lean Managements entwickelte sich aus dem Begriff der Lean Production, da der Ansatz mit der Zeit nicht mehr nur auf die Produktion bezogen wurde, sondern viel mehr funktionsbereichsübergreifend angewandt wurde. Lean Production wurde zum Ende der 1980er-Jahre durch John Krafcik, Mitarbeiter des MIT, geprägt und wird oftmals als „schlanke Produktion“ übersetzt [3, 4].

## Koexistenz von ERP und Lean Management

Die in der Praxis häufig vorkommende Koexistenz von ERP-Systemen und Lean Production (z. B. Kanban) kann dadurch begründet werden, dass es aufgrund von immer umfassenderen Produktportfolios und einer zunehmenden Komplexität der Produktionsplanung und -steuerung zum vermehrten Einsatz von ERP-Systemen kommt und aus dem gleichen Grund simultan das Bedürfnis nach sparsamer und zeiteffizienter Nutzung der Produktionsfaktoren in Form von Lean Management steigt [5].

## Raum für Konflikte

Während die übergeordneten Ziele von Lean Management und der Einsatz von ERP-Systemen konform gehen, unterscheidet sich der jeweilige Weg dorthin massgeblich und bietet bei Koexistenz ein gewisses Konfliktpotential. Die bei beiden Ansätzen im Vordergrund stehende Optimierung der Wertschöpfungskette einer Unternehmung geschieht folglich auf unterschiedliche Art und Weise. Beim Lean Management werden vornehmlich Prinzipien wie Just in Time, Kanban und das Fließprinzip als Mittel der Wahl eingesetzt. Hintergrund des Einsatzes von Kanban und anderen Prinzipien und Methoden ist es, durch die bedarfsorientierte Bearbeitung der Produktionsaufträge, die Verschwendung zu minimieren und den Produktionsablauf zu optimieren.

Ein gravierender Gegensatz zwischen den beiden Ansätzen zeigt sich darin, dass es ein zentrales Element des Lean Management ist, die Produkti-

In diesem Artikel lesen Sie:

- ✓ wie es zur Koexistenz von Lean Management und ERP-Systemen in Unternehmen kommt,
- ✓ wie Push- und Pull-gesteuerte Aufträge in hybrider Form in Unternehmen auftreten und
- ✓ wie diese Situation optimiert werden kann.

**Prof. Ing. Dieter Fischer** befasst sich mit der Methodenentwicklung für eine zielgerichtete und nachhaltige Gestaltung von Innovationen und Veränderungen.

**Prof. Dr. Adrian Specker** befasst sich mit Methoden der Wirtschaftsinformatik, vorzugsweise im Bereich der Auftragsabwicklung in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung.

**B.Sc. Niklas Karlisch** ist wissenschaftlicher Assistent am Institut für Business Engineering der Hochschule für Technik der FH NW.

**Ulrich Debrunner** ist Leiter des Geschäftsbereichs Produktion bei der Ferrum AG.

[www.fhnw.ch/technik/ibe](http://www.fhnw.ch/technik/ibe)

onsplanung und -steuerung zu dezentralisieren und bedarfsbezogen zu produzieren, wohingegen ERP-Systeme zentrale Daten zur Planung und Steuerung sämtlicher Produktionsprozesse für vorliegende und auch geplante Aufträge nutzen. Diese in ERP-Systemen angewendete Vorgehensweise beruht auf dem Prinzip der Push-gesteuerten Auftragsabwicklung, bei dem Aufträge anhand von Arbeitsplänen mit geplanten Beginn- und Endzeitpunkten bearbeitet werden. Bei der Pull-gesteuerten Auftragsabwicklung hingegen werden die Aufträge nicht mit Hilfe von PPS in die Produktion gedrückt (push), sondern werden aus Kundensicht durch die Produktion gezogen (pull). Dabei sind sie selbststeuernd und kommen weitestgehend ohne den zusätzlichen Einsatz von IT aus.

### Lean vs. ERP & Push vs. Pull – Ein sprachliches Dilemma

Die Verwendung der Begriffe „Push“ und „Pull“ ist in Theorie und Praxis häufig nicht einheitlich. Oftmals wird die Push-gesteuerte Auftragsabwicklung ausschließlich dem ERP und die Pull-gesteuerte Auftragsabwicklung ausschließlich dem Lean Management zugeordnet, wobei diese Verallgemeinerung nicht zu 100 % konsistent ist, da es zu Überschneidungen kommen kann. So können Lean Management und ERP nicht ausschließlich auf die Auftragssteuerung beschränkt werden und sowohl ERP als auch Pull-Steuerungsmethoden beinhalten. Da sich aber in der Praxis Lean Management mehrheitlich mit Pull-gesteuerter Auftragsabwicklung und ERP mit Push-gesteuerter Auftragsabwicklung auseinandersetzt und die Auftragssteuerung im Fokus unseres Projekts liegt, wird zur Vereinfachung im weiteren Verlauf dieses Artikels auf die vorgestellte Verallgemeinerung zurückgegriffen.

### Hintergründe in der Praxis

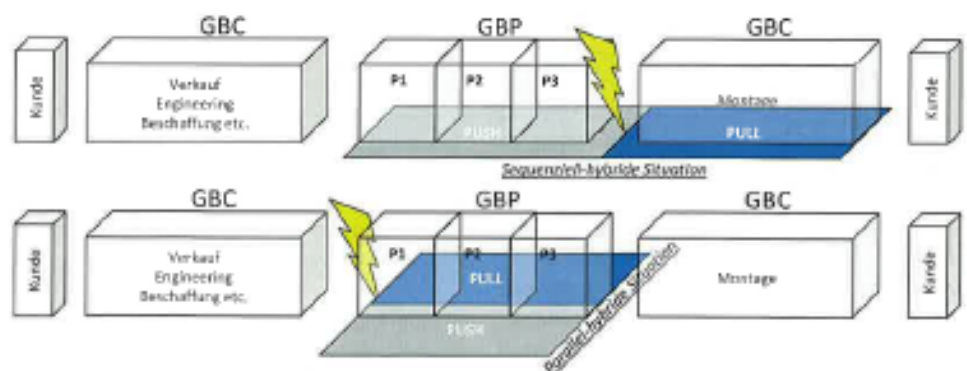
Mit dem Hintergrund, eine hohe Effizienz in der Wertschöpfungskette zu erreichen, wird häufig eine klare Produktsegmentierung vorgenom-

men, die konsequent nach Planungs- und Steuerungsmethoden trennt (Push und Pull). Um dies zu erreichen, greifen Unternehmen in der Praxis häufig sowohl auf Lean Management als auch auf ERP-Systeme zurück. Dies führt dazu, dass es immer häufiger zu einer nicht vermeidbaren, unternehmensinternen Koexistenz beider Ansätze kommt, die es in Einklang zu bringen gilt, da die konsequente Segmentierung im Mittelstand häufig zu einer schlechten Ressourcenauslastung führt. Gründe hierfür sind durch die Teilung zu kleine Fertigungsvolumina und die damit oftmals verbundene Nichterreichung von kritischen Mengen. Die Koexistenz der beiden Ansätze lässt sich grundsätzlich in zwei Situationen unterscheiden. In dem folgenden Bild 1 werden die beiden Situationen „Sequenziell-“ und „Parallel-hybrid“ anhand der Geschäftsbereiche „C“ (GBC) und „Produktion“ (GBP) dargestellt.

Bei der sequenziell-hybriden Situation kommt es, aufgrund unterschiedlicher logistischer Anforderungen von aufeinander folgenden Prozessabschnitten, zu einem Aufeinandertreffen von unterschiedlichen logistischen Steuerungsverfahren. Zur Veranschaulichung soll hier folgendes Praxisbeispiel dienen:

Während die Produktion ihre Aufträge mit einer Push-Logistik über ein ERP-System steuert und ihre Produkte möglichst „just in sequence“ in die direkt nachfolgende Taktmontage liefert, wird diese, unabhängig vom ERP-System, im Sinne des Lean Management nach dem Fließprinzip gesteuert. Obwohl Lean Management und ERP-Systeme in der jeweiligen Anwendung ihre Berechtigung haben und der Optimierung dienen, sorgen sie als unterschiedliche logistische Steuerungsverfahren in Kombination an ihrer Schnittstelle für einen erhöhten Koordinationsaufwand. Verstärkt wird dieser Effekt bei eingeschränkter Planungssicherheit in Form von ungeplant auftretenden Störungen und Schwankungen, welche den Druck auf Entscheidungen und zugleich aber auch deren Komplexität erhöhen. Diese Situationen sind nur mit einem enorm hohen Planungs- und Steu-

Bild 1: Sequenziell- und Parallel-hybride Situation.



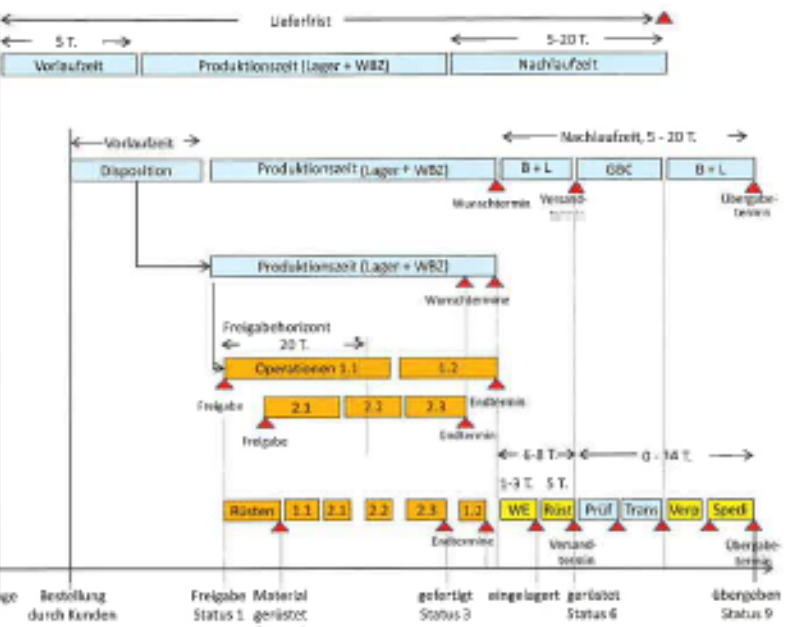
erungsaufwand zu meistern, da die entscheidungsunterstützenden Systeme unterschiedlich und nicht integriert sind.

Bei der parallel-hybriden Situation werden Produktionsressourcen gemischt sowohl von ERP-gesteuerten (Push), als auch Lean-gesteuerten (Pull) Aufträgen genutzt, um der schlechten Ressourcenauslastung entgegenzuwirken. An dieser Stelle soll das folgende Beispiel der Veranschaulichung dienen:

An einem Arbeitsplatz in der Produktion bildet sich ein konkurrierender Arbeitsvorrat, welcher aus Push-Aufträgen mit transparentem Kundenbezug (ERP) und gepullt-gesteuerten Aufträgen (Lean), bei welchen aus ihren Steuerungsdokumenten der Kundenbezug nicht ersichtlich ist, besteht. Bewusst oder auch unbewusst werden gemäß unserer Erfahrung in der Praxis die Kunden-Push-Aufträge in solchen Situationen priorisiert. Die Konsequenzen sind eine suboptimale Nutzung von Lean mit einer Erhöhung der Umlaufbestände zur Kompensation der zweitrangig behandelten anonymen Pull-Aufträge. Versucht man dies zu verhindern, entsteht eine Beeinträchtigung der On Time Delivery (OTD) durch fehlende Pull-Teile. Um diese negativen Effekte zu verhindern und zu einer homogenen und transparenten Auftragslogistik zu gelangen, erwägen Firmen alternativ ihre schlanken Lean-Steuerungsmethoden (wieder) gegen die aufwändigeren ERP-Verfahren auszutauschen.

Woran erkennen wir eine optimierte PPS-Situation?

Unsere Untersuchungen aus Forschung und Praxis haben gezeigt, dass es im Rahmen einer Koexistenz von Lean und ERP wichtig ist, eine Kooperationskultur zwischen den sequenziell-hybriden Geschäftsbereichen zu etablieren. Die Kooperationskultur spiegelt sich in der Verfolgung von gemeinsamen Zielen, Nutzung von Synergien und der kooperativen Lösung von Planungskonflikten wider. Demgegenüber steht ein „Konkurrenzdenken“, was sich beispielsweise in Form von Gleichstellung unternehmensinterner Lieferanten mit externen Lieferanten bei der Auftragsvergabe oder ausschließlich lokaler und nicht verantwortungsbereichsübergreifender Denkweise niederschlägt. Von großer Bedeutung ist es weiter, dass eine Transparenz über den Planungsprozess herrscht, sodass ver-



antwortungsbereichsübergreifend deutlich ist, wer mit welchen Methoden plant und welche „Policies“ hinter den jeweiligen Entscheidungen stehen. Ist dies nicht der Fall, besteht das Risiko von lokal eingeschränkten Sichtweisen und darin begründeten, suboptimalen Entscheidungen in Bezug auf die übergeordneten Ziele der Unternehmung. Im gleichen Zug müssen die lokalen Ziele im Zielsystem der übergeordneten Ziele integriert sein, sodass gewährleistet ist, dass lokale Ziele nicht im Widerspruch untereinander und zu den globalen Zielen stehen. Entscheidend ist es zudem, dass dem Verantwortlichen ausreichend Möglichkeiten zur Beeinflussung der Zielerreichung gegeben sind und er nicht an Zielen gemessen wird, auf die er keinen Einfluss nehmen kann. Wenn diese Anforderung gegeben ist, sollte dem Verantwortlichen ein zeitnahe Feedback zur Zielerreichung gegeben werden, welches einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ermöglicht. Fehlt dieses Feedback, ist es dem Verantwortlichen nicht möglich seine Handlungen auf die Verbesserung der Zielerreichung auszurichten und eventuell vorherrschende Verhaltensmuster anzupassen. Weiter gilt es das soziotechnische System aus Planenden und IT-Unterstützung in Einklang zu bringen. Bei der Verfolgung dieses Ziels ist es unabdingbar eine einseitige Optimierung der IT ohne Berücksichtigung der Ansprüche und Potenziale des Planenden zu vermeiden und Synergieeffekte beim wirkungsvollen Lösen von Planungskonflikten zu nutzen.

Auf der Basis der o. g. Erkenntnisse entwickelt das IBE im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojek-

**Bild 2:** Ein Prozessmodell fördert die Transparenz in der Planung und Steuerung.

## Literatur

1. Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Enterprise-Resource-Planning-System, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/17984/enterprise-resource-planning-system-v12.html>
2. Statistisches Bundesamt (Herausgeber): Unternehmen und Arbeitsstätten, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen, Wiesbaden, 19. Dezember 2014
3. Zollondz, H.-D.: Grundlagen Lean Management: Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme, Techniken sowie Gestaltungs- und Implementierungsansätze eines modernen Managementparadigmas, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2013
4. Hansmann, K.-W.: Industrielles Management, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2006
5. Powell, D.; Strandhagen, J. Q.: Lean production vs ERP systems: an ICT paradox?, Operations Management, vol. 37 (3), S. 31-36, 2011

tes ein neues integrales Verfahren für die Hybride Push-Pull Steuerung in der industriellen Auftragsabwicklung. Im folgenden Abschnitt dieser Publikation wird die in der Praxis oftmals fehlende Transparenz im Planungsprozess ausführlicher beschrieben.

## Wirksam planen heißt transparent planen

Warum ist Transparenz über den Planungsprozess bei einer Koexistenz von Lean und ERP besonders wichtig? Aus verschiedenen Gründen lässt sich die Komplexität, welche durch die Verwendung unterschiedlicher Planungs- und Steuerungsprinzipien entsteht, nicht vermeiden. So wird sich der Einsatz von ERP-Systemen für die Planung von komplexen Einzelteilen und Baugruppen mit hoher produktionstechnischer Varianz, teilweise sehr unsicheren Planungsgrundlagen und komplexen Arbeitsinhalten auch in Zukunft als Steuerungsprinzip weiterentwickeln. Und auch Lean-Prinzipien lassen sich überall dort mit viel Erfolg implementieren, wo die logistischen Anforderung nicht in der oben beschriebenen Form existieren oder mit vertretbarem Aufwand antizipieren lassen. Diese Koexistenz von Lean und ERP lässt sich somit in vielen Unternehmen nicht vermeiden. Im Folgenden wird gezeigt, welche Form von Transparenz in einer heterogenen Umgebung einen Beitrag zur Effizienzsteigerung leistet.

## Verteilt – koordinierte Optimierung

Jeder Planende hat eine auf seinen Aufgabenbereich, seine Verantwortung und Kompetenzen bezogene Perspektive, welche aus seiner Sicht richtig und sinnvoll ist und anhand welcher er auch gemessen wird. Jeder Planende macht aus seiner Perspektive das Richtige und versucht seine Entscheidungen im Sinne eines Gesamtoptimums zu treffen. Er entscheidet mit Hilfe seines Erfahrungswissens, erkennt prototypische Situationen und wählt Handlungsalternativen situativ aus. Fehlende Transparenz über spezifische Verfahren und Regeln der Planenden führen jedoch zu einer subjektiven Sicht des Planenden und schlechter Koordination der lokal getroffenen Entscheidungen.

Bereits ein von allen Anspruchsgruppen verstandenes, explizites Modell über die verschiedenen Planungs- und Steuerungsprozesse leistet einen großen Beitrag zur besseren Koordination von Entscheidungen in den koexistierenden PPS-Segmenten. Das scheint trivial zu sein – ist es aber nicht! Zum einen gibt es kaum geeignete Methoden zur

Modellierung von gelebten PPS-Verfahren und Regeln, welche von den operativen Planenden akzeptiert werden und zum andern beeinträchtigten firmenkulturellen Rahmenbedingungen eine auf ein gemeinsames Ziel ausgerichtete Zusammenarbeit. Auch in einem homogenen Planungs- und Steuerungskontext behindern die beiden genannten Aspekte eine effiziente Auftragsabwicklung, jedoch nicht im selben Ausmaß, da ein einheitliches Konzept die Koordination per se vereinfacht – sei es im Fall von ERP über ein integriertes ERP-System.

Vertieft man die Betrachtung auf die vorhandenen Auftragsplanungs- und Steuerungsmethoden über ein verständliches Modell, so steigt das Verständnis über lokal richtige aber global unkoordinierte Entscheidungen unter den Planenden nach kurzer Zeit. Dabei ist der Aufbau des Modells mindestens ebenso wichtig wie das als Ergebnis vorliegende Modell selbst. Grund hierfür ist, dass die Externalisierung der subjektiven Vorstellungen der Planenden über ihr lokales Handeln und das Zusammenführen zum integralen Planungs- und Steuerungsprozess zu einer zielführenden Klärung der verwendeten Termini und Verfahren führt. Ein derartiges Modell, welches im Zuge des Forschungsprojekts mit dem mittelständischen Maschinenbauer erarbeitet wurde, wird in dem folgenden Bild 2 dargestellt.

So wird zum Beispiel klar, dass das Verfahren zur Berechnung der Wiederbeschaffungszeiten von Ersatzteilen in der Angebotsphase nach unterschiedlichen Verfahren zu erfolgen hat, denn diese ist nicht nur abhängig von den hinterlegten Planwerten und dem geforderten Kundenwunschtermin. Es zeigt sich in diesem spezifischen Fall, dass das Alter des Ersatzteils bzw. der Zeitraum seit seiner letzten Herstellung sowie auch geforderte Großmengen erweiterte entscheidungsunterstützende Informationen bedingen und zu differenzierten Koordinationsprozessen führen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass heterogene logistische Anforderungen auch in Zukunft zu einer Koexistenz von Lean und ERP führen werden und dass ohne spezifische Kooperations- und Führungsprozesse, welche ein verteiltes, koordiniertes Handeln unterstützen die Effizienz und Effektivität der Auftragsabwicklung markant beeinträchtigen werden. Dabei wird eine gezielte Digitalisierung von Lean im Sinne eines komplementären Zusammenspiels mit den Planenden in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

### Schlüsselwörter:

Lean Management, ERP-Systeme, Push- und Pull-gesteuerte Auftragsabwicklung

### Coexistence of Lean and ERP - (Not) a Problem for Job Controlling? - A Method to Improve Target Achievement in Push- and Pull-Controlling of Jobs

The coexistence of Lean Management and ERP-Systems more and more gets a challenge for companies which control their jobs by Push- and Pull-methods. This hybrid situation due to missing coordination and cooperation can result in local decisions, which may be suboptimal for the whole company. The possibility of optimizing this specific situation gets shown on the basis of an example from praxis.

### Keywords:

Lean Management, ERP-Systeme, Push and Pull Production

# Die Revolution hat gerade begonnen

Über den Einfluss der Digitalisierung in der Wirtschaft auf die Bildung

Das Arbeitsumfeld ist einem rasanten Wandel ausgesetzt. Damit die neue digitale Welt nicht zum Schreckgespenst wird, müssen die Behelligten die Innovationen als Chance beziehungsweise Anstoss zur Weiterentwicklung erkennen.

Rund die Hälfte aller Arbeitsplätze im Supply Chain Management sind von den Veränderungen durch die Digitalisierung betroffen. Dies ist eine Kernaussage einer Experten-umfrage der Deutschen Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. aus dem Jahre 2015.

Der Einkauf und das Supply Management müssen sich diesem Wandel stellen. These: Dies geht nur durch die Qualifikation der Mitarbeitenden.

## Triumph der neuen Kompetenzen

Das geforderte Know-how ist einer permanenten Anpassung ausgesetzt. Diesem Wandel kann nur durch Lernen und fortgesetzte Weiterbildung begegnet werden.

Durch den Einsatz neuer digitaler Angebote werden bestehende Unternehmensmodelle beeinflusst. Ein Beispiel: die Reisebranche wird von den neuen Angeboten von airbnb, ebookers, tripadvisor und Co. durchgeschüttelt. Die neuen digitalen Angebote verändern das Kundenverhalten grundlegend. Früher liess sich der Kunde seine Reise im Reisebüro buchen, heute nutzt er das Internet und bucht selbst.

Unser tägliches Leben wird mehr und mehr durch Technologien beeinflusst und vernetzt. Smartphones werden bereits heute für Datensammlungen genutzt. Der Trend zum Sammeln von Daten wird sich in den nächsten Jahren noch verstärken. Das Internet führt immer mehr Geräte der Vernetzung zu, hierfür steht der Begriff «Internet der Dinge».

Unternehmen und deren Mitarbeitende müssen sich mit dem Thema Digitalisierung intensiv auseinandersetzen. Neue Geschäftsmodelle müssen entwickelt werden, beispielhaft dafür steht das Modell «uber». Hier vernetzt eine Software Kunden und Anbieter für Taxifahrten, ohne dass der jeweilige Dienstleistungserbringer eigene Taxen besitzt. Noch vor einigen Jahren war Derartiges schlicht undenkbar. Solche Innovationen sind in der Lage, ganze Märkte auf den Kopf zu stellen. Neue Unternehmen entwickeln sich und verdrängen mitunter gar etablierte, grosse Unternehmen, die sich nicht schnell genug weiterentwickeln. Hier ist ein Umdenken gefordert, wenn Daten und Prozesse digital verknüpft werden sollen.



**Jörg Schmitt**

Der Studiengangleiter MAS «Supply Management Excellence» und Dozent für Wirtschaftsingenieurwesen unterrichtet seit 15 Jahren an der Fachhochschule Nordwestschweiz Hochschule für Technik ([www.fhnw.ch](http://www.fhnw.ch)).

### Kollaborationen ändern sich

Die Industrie 4.0 wird einen starken Einfluss auf die Wertschöpfungsprozesse entlang der Supply Chain nehmen. So wird das «Internet der Dinge» neue Möglichkeiten der Kollaboration bieten.

Es müssen verschiedenste Prozesspartner unternehmensübergreifend integriert werden. Neue Kennzahlen zur Bewertung und Steuerung der Lieferketten werden entwickelt. Ein digitales Supply Chain Management hilft hohe Lagerbestände abzubauen, Engpässe in der Liefertreue zu verhindern, auf veränderte Kunden-Lieferanten-Beziehungen einzugehen oder Chancen des Unternehmenserfolges auszubauen beziehungsweise wahrzunehmen.

Die IT-Services müssen den neuen Anforderungen angepasst werden. Der Informationsfluss wird digitalisiert werden, damit werden zugleich heute vorhandene Medienbrüche eliminiert. Die IT-Security muss sicherstellen, dass bei der Vernetzung der Unternehmen höchste Sicherheit für Infrastruktur und Systeme gewährleistet wird.

### Umdenken hält Einzug

Unternehmen sind einer Informations- und Wissensexplosion ausgesetzt. Das persönliche menschliche Wissen tritt immer weiter in den Hintergrund, einen «Leonhard Euler» würde es heutzutage nicht noch einmal geben.

Niemand ist mehr in der Lage, das gesamte Wissen auch nur eines Fachbereiches zu erlangen. Die Informations- und Wissensbestände nehmen exponentiell zu. Jeder Ver-



Werden Bücher in der Zukunft noch den heutigen Stellenwert haben?

such, diesem Wachstum mit dem Erwerb von Wissen entgegenzuwirken, ist zum Scheitern verurteilt. Wissensinhalte kann man einfach per Computer ermitteln. Es sind jetzt Kompetenzen zum Verstehen von Zusammenhängen und dem Nutzen digitaler Daten gefordert. Die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen muss sich durchsetzen. Ein berufsqualifizierender Abschluss reicht nicht mehr aus. Entsprechende Angebote in der Kooperation von Wirtschaft und Ausbildungsinstitutionen müssen weiterentwickelt werden.

### Bildung ist der Rohstoff

Die Schweiz verfügt über wenige Rohstoffe und ist dadurch im Gegensatz zu anderen Ländern auf eine nachhaltige Bildung angewiesen. Ergo sind Bildung und Weiterbildung die Rohstoffe der Schweiz, um im Konzert der Wirtschaftsmächte weiterhin erfolgreich bestehen zu können. Die Schweiz war 2015 die Nummer drei in Europa in der Rangliste der Patentanmeldungen. Die Marke «Schweiz» ist ein Synonym für Zuverlässigkeit und Innovation in technologischer Betrachtung. Zuverlässigkeit und Innovation setzen

nicht nur Kreativität, sondern auch eine erfolgreiche Marktbearbeitung und deren Umsetzung voraus. Weiterbildung muss daher Kreativität unterstützen und die Nähe zur Wirtschaft suchen.

Bildung ist kein in sich abgeschlossener Prozess, sondern unterliegt einem permanenten «KVP». Mitarbeitende können auf Veränderungen der Arbeitswelt durch neue Qualifikationen flexibel reagieren. Das Bildungssystem muss neue Technologien für die Ausbildung einsetzen, und neue pädagogische Methoden müssen genutzt werden. Der Frontalunterricht hat ausgedient. Blended Learning oder integriertes Lernen halten immer mehr Einzug in Lehrveranstaltungen. Ersteres besteht aus der sinnvollen Verknüpfung von herkömmlichen Präsenzveranstaltungen mit den Formen von E-Learning.

Wie schrieb die Zeitonline 2015 im Artikel «Humboldt gegen Orwell»:

«Eine Revolution hat gerade begonnen. Die Bildung wandelt sich so tiefgreifend wie zuvor nur durch den Buchdruck oder die Schulpflicht. Internet und Big Data verändern das Lernen radikal.» ■

## Weiterbildung: Diplomfeier MAS Business Engineering Management

Am 20. Mai 2016 haben die diesjährigen Absolventinnen und Absolventen des FHNW Studienganges Master of Advanced Studies (MAS) Business Engineering Management ihr Diplom entgegengenommen.



Einer der Höhepunkte war die Preisverleihung der drei besten Abschlussarbeiten / Master-Thesen:

- **Marcel Joho**, ABB Turbo Systems AG  
„Effizienzsteigerung in der Konstruktion“
- **Roger Nenninger**, Coperion K-Tron (Switzerland) LLC  
„Prozess-Reorganisation im Engineering – Wandel dank den eigenen Mitarbeitern“
- **Marc Liechti**, Swisscom AG  
„Rollen und Entwicklungsmodell für Mitarbeiter im Kundenservice“

### Den Anforderungen der Führungsfunktionen mit Fachwissen und Soft Skills gerecht werden

Erfolgreiches unternehmerisches Handeln beruht mehr denn je auf dem kreativen Brückenschlag zwischen Wissen und Können. Der verschärfte Wettbewerb zwingt heute die Unternehmen effizientere und innovativere Prozesse zu gestalten und einzuführen. Wer in Projektleitungs- und Führungsfunktionen hineinwächst, wird mit komplexen Aufgaben und Problemstellungen konfrontiert und als Team-Player gefordert.

Mitglieder des Kaders müssen in der Lage sein, über den funktionalen Kontext hinausgehende Zusammenhänge zu verstehen, Verantwortung zu übernehmen und Entscheidungen zu treffen. Dazu sind das grundlegende Verständnis der Unternehmensführung und der Gestaltung von Geschäftsprozessen sowie ein vertieftes Fachwissen notwendig.

### Weiterbildung mit Karrierepotential

Das FHNW Weiterbildungsangebot MAS BEM richtet sich an Projektleiterinnen und -leiter sowie Führungskräfte, welche eine technische Grundausbildung haben und sich betriebswirtschaftlich weiterbilden wollen, um ihre Karriere aktiv zu fördern. Den Absolventinnen und Absolventen wird vertieftes Wissen im Bereich Prozess-Management, Business-Management und Unternehmensführung vermittelt und somit die Handlungskompetenz wesentlich gesteigert, um erfolgreich im mittleren und oberen Kader von Unternehmen und Organisationen zu arbeiten. Als Voraussetzung für den Master of Advanced Studies (MAS) sind einige Jahre Berufserfahrung wichtig, sowie die Bereitschaft, eine anspruchsvolle Weiterbildung engagiert anzupacken.

### Nähe zum Berufsalltag garantiert

Neben den Vorlesungen sind Gruppenarbeiten ein wichtiger Bestandteil des MAS, welcher den Praxisbezug der Weiterbildung garantiert. Dabei werden die Studierenden von engagierten und erfahrenen Dozierenden persönlich betreut und unterstützt. Anhand einer Fragestellung aus der eigenen beruflichen Praxis vertiefen Sie die Lerninhalte und setzen das neu erlernte Fach- und Methodenwissen um. So profitieren Sie und Ihr Unternehmen direkt von den Projektergebnissen und Ihrer Weiterbildung!

Das Institut für Business Engineering der Hochschule für Technik FHNW führt den sehr erfolgreichen Studiengang MAS Business Engineering Management bereits zum 19. Mal durch.

Für weitere Informationen und Fragen stehen wir gerne zur Verfügung oder besuchen Sie unseren nächsten Informationsabend.

Autor:

Charles Huber / Studiengangleiter MAS BEM

## Studierende optimieren Ihre Prozesse

Wie aus einem Studierendenprojekt mit überschaubarem Aufwand ein Forschungsprojekt mit hohem Nutzen generiert werden kann.

Jährlich lanciert der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Wirtschaftspartnern gut 150 Studierendenprojekte. Bereits im 2. Semester werden einfache Aufgabenstellungen so von Studierenden gelöst. Ab dem 4. Semester dürfen es gerne anspruchsvollere Aufgabenstellungen sein, die unsere Studierenden herausfordern.



Eine klassische Aufgabenstellung für so ein Studierendenprojekt ist die Prozessoptimierung. Die Studierenden analysieren die bestehenden Prozesse, decken dabei die Schwächen auf und evaluieren verschiedene Verbesserungsvorschläge.

**Im Folgenden ein Beispiel von einem 4. Semesterprojekt, welches im Herbstsemester 2015/2016 in einer Giesserei lanciert wurde:**

### Ausgangslage

Das Unternehmen stellt hochwertige Gussteile aus Aluminium-, Bronze- und Kupferlegierungen im Sandgussverfahren her. Nach dem Giessprozess werden die Gussteile in der Guss-Putzerei vom Giesssystem getrennt (verputzen). Dieser Putzprozess verläuft heute manuell und benötigt viele Personalressourcen. Um konkurrenzfähig zu bleiben, gilt es die Prozesse in der Guss-Putzerei zu optimieren.

Aus diesem Grund sollen die bestehenden Prozesse in der Abteilung Guss-Putzerei untersucht werden. Anschliessend sollen Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, zur Erhöhung der Prozesssicherheit, Arbeitssicherheit und Ergonomie erarbeitet werden. Eine Handlungsempfehlung zeigt die nächsten Schritte zu einer modernen und produktiven Guss-Putzerei.

### Vorgehensweise

Im ersten Schritt untersuchte das Projektteam die internen Prozesse und Strukturen der Firma. Um einen vertieften Einblick über die Produkte, das Auftragsvolumen und den Materialfluss zu erhalten, wurde ein von der Firma zusammengestelltes Produktportfolio ausgewertet. Mit dem Ziel eine Vergleichsmöglichkeit zur untersuchten Guss-Putzerei zu erhalten, betrachtete das Projektteam weitere Giesereien. Dies unterstützte die Ideenfindung für ein Konzept.

Aus den Erkenntnissen der Analysephase wurden Lösungsanforderungen festgehalten. Das Projektteam erarbeitete Lösungsansätze und bildete verschiedene Layout-Varianten zur Verbesserung des Materialflusses.

### Hauptergebnisse & Empfehlungen

Die Analyse hat aufgezeigt, welche Potentiale die Prozesse in der Guss-Putzerei aufweisen. Mit kleinen Massnahmen kann die Arbeit für die Mitarbeiter erleichtert und die Arbeitssicherheit und Arbeitssicherheit gesteigert werden.

Die Analyse des Materialflusses hat ergeben, wo sich der grösste Warenstrom befindet. Die betroffenen Anlagen sollen möglichst nahe bei einander stehen, um einen guten Warenfluss zu ermöglichen. Eine Veränderung des Werkstattlayouts kann den Materialfluss vereinfachen und die Wege ohne zusätzliche Investition bis zu 15% verkürzen.

### Bachelor-Thesis und Forschungsprojekt in der Folge

Als längerfristiges Projekt wurde eine Roboter-Entgratzelle und eine Durchlaufstrahlanlage von Seiten des Projektteams empfohlen. Auf Grund dieser Empfehlung wurde eine Bachelor-Thesis im Studiengang Systemtechnik lanciert, die sich der Thematik Automation annimmt.

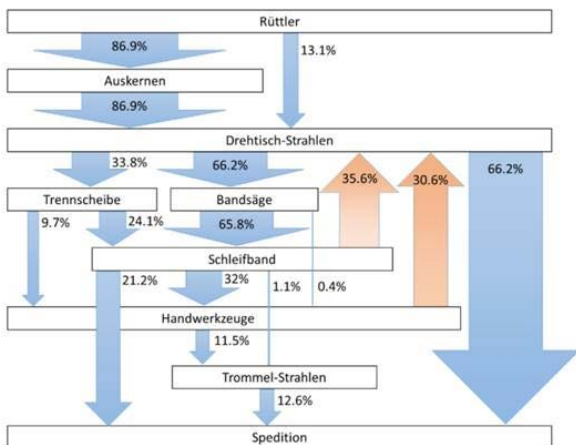
Im Zeitalter von Industrie 4.0 wird ein hoher Digitalisierungsgrad angestrebt. Um diesen zu erreichen, wurde neben der Bachelor-Thesis noch zusätzlich ein grösseres Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Guss 4.0“ mit Fördergeldern der Kommission für Technologie und Innovation KTI initiiert, in welchem das Institut für Automation IA der FHNW die Federführung hat. Das Projekt wurde bereits bewilligt und in Angriff genommen.

**Das vorliegende Beispiel zeigt auf, wie aus einem Studierendenprojekt mit überschaubarem Aufwand ein hoher Nutzen für ein Unternehmen generiert werden kann.**

**Nutzen auch Sie diese Chance für Ihr Unternehmen!**

Autor:

Dina Schachenmann



Die Arbeit mit schweren Werkstücken kann durch die benutzerfreundliche Handhabung des Quick-Lift-Systems deutlich vereinfacht werden. Ebenfalls empfiehlt das Projektteam, dass eine Arbeitsanweisung für jedes Produkt erstellt wird, auf welcher auch definiert ist, welche Stellen geputzt werden sollen und welche nicht. Dies erhöht nicht nur die Prozesssicherheit und die Effizienz, sondern leistet auch einen Beitrag, wichtiges Fachwissen innerhalb der Firma sicher zu kommunizieren.

Das Projektteam prüfte zudem nächste Schritte für eine zusätzliche Automatisierung. Für eine komplette Automatisierung der Guss-Putzerei sind weitere Abklärungen notwendig.