

Digitalisierungsgrad in der Luftfahrtindustrie

Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Unterstützung von Investitionsentscheidungen zur Digitalisierung in der Luft- und Raumfahrtindustrie

S.Gatzke, M.Hiestermann

Airbus Defence and Space GmbH, Airbus Operations GmbH,
Airbusallee 1-5, 28199 Bremen, Deutschland

Zusammenfassung

Digitalisierung ist gegenwärtig in privaten Haushalten aber vor allem in Unternehmen ein sehr populärer Begriff, der oft verwendet und stark propagiert wird. Die angenommenen Kosteneinsparungen und damit einhergehenden Wettbewerbsvorteile, die durch Digitalisierungsprojekte und Initiativen zu realisieren sind, motivieren Mitarbeiter aktiv an diesem Trend mitzuwirken. Der Wille resultiert jedoch nach Meinung der Autoren oftmals in einem gesteigerten Aktionsbedürfnis bei gleichzeitiger Ziellosigkeit, begleitet von einer inkonsistenten Interpretation des Begriffes der Digitalisierung.

Die vorliegende Veröffentlichung stellt eine Methode vor, die als Entscheidungsgrundlage für Digitalisierungsprojekte und Initiativen in Unternehmen dienen kann. Zunächst wird beschrieben, was Investitionsentscheidungen sind und nach welchen Verfahren diese heutzutage in der Theorie und der Praxis getroffen werden. Anschließend wird auf die zukünftige Investitionsmethode, ihre Funktionsweise und ihr Nutzen im Vergleich zu den aktuell Eingesetzten eingegangen. Im Fazit wird die Implementierung der Methode kritisch reflektiert.

Keywords

Digitalisierung; Digitalisierungsgrad; Bewertungssystem; Investitionsentscheidung; Industrie 4.0

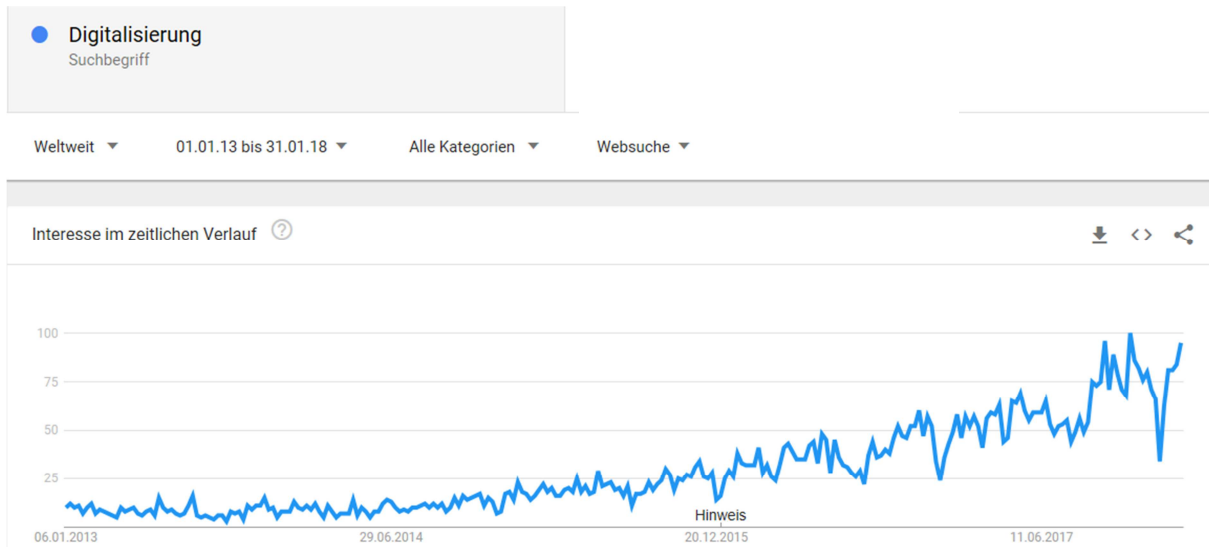


Abb. 1 Häufigkeit der Suchanfrage „Digitalisierung“ bei Google von 2013 bis 2018 (Google Trends 2018)

1 Aktuelle Methoden

1.1 Theorie

Der Investitionsbereich gehört allgemein zum Finanzwesen eines Unternehmens und beschäftigt sich mit der sinnvollen Verwendung der finanziellen Mittel in materiellen, immateriellen oder finanziellen Anlagen. Eine Investition bezeichnet allgemein „[...] alle Aktivitäten, die sich auf den Umfang und die Zusammensetzung des in der Bilanz ausgewiesenen Anlagevermögens auswirken“ (Vahs/Schäfer-Kunz 2012, S.543). Ferner gibt es verschiedene Arten, die nach der Zielsetzung, der Nutzungsdauer, der Beschaffenheit und dem Zeitpunkt des Auftretens unterschieden werden.

Um Investitionsentscheidungen in der Theorie optimal zu treffen, wird in vier Phasen unterschieden: Planen → Entscheiden → Realisieren → Kontrollieren

Die erste Phase der Planung beginnt mit der Idee, eine neue Investition aufgrund eines auftretenden Problems oder einer neuen Technologie zu tätigen. Anschließend werden die möglichen Investitionsalternativen und deren Daten ermittelt bzw. geschätzt/prognostiziert, um die Auswirkungen in der Zukunft möglichst realistisch berechnen zu können. Hierzu zählen Informationen zu der Investitionsauszahlung, der Nutzungsdauer, den Rückflüssen und dem Liquiditätserlös. In der zweiten Phase „Entscheiden“ wird auf Grundlage der ermittelten Daten zuerst die rein monetär bewertete absolute Vorteilhaftigkeit (auch Mindestvorteilhaftigkeit) mithilfe statischer oder dynamischer Verfahren überprüft. Nachfolgend werden marktbezogene, technische und soziale Kriterien beurteilt. Für welche Investitionen sich ein Unternehmen aber letztendlich entscheidet, hängt von den insgesamt anfallenden Bedarfen und finanziellen Möglichkeiten ab. Hierfür werden Prioritäten

gesetzt und ein Investitionsprogramm festgelegt. In der dritten Phase werden die vorher ausgewählten Investitionen realisiert und in der vierten Phase die Ausführung und das Ergebnis kontrolliert.

Die oben bereits erwähnten statischen Verfahren verwenden eine unkomplizierte Rechenmethodik, indem Durchschnittswerte zur Berechnung genutzt werden, wodurch der Zeitpunkt der Rückflüsse keinen Einfluss auf das Ergebnis hat. Bei zeitlich stark schwankenden Rückflüssen führt dies jedoch zu großen Ungenauigkeiten, weshalb die Anwendbarkeit der statischen Verfahren in der Praxis in Frage gestellt wird. Folgende Methoden zählen dazu:

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsvergleichsrechnung
- Amortisationsrechnung
- Kapitalwertmethode
- Interne Zinsfußmethode
- Annuitätenmethode,

(Vgl. Vahs/Schäfer-Kunz 2012, S.500-573).

1.2 Praxis

Das analysierte Unternehmen Airbus Operations wendet verschiedene Investitionsmethoden an. Die zu tätigen Ausgaben werden in Operational Expenditures (OpEx) und Capital Expenditures (CapEx) unterteilt. OpEx bezeichnet die tagtäglichen Ausgaben, die in einem Unternehmen anfallen und verbraucht werden, um z.B. ein Produkt zu produzieren. CapEx dagegen bezeichnet den Kauf von Anlagegütern, die den Wert des Unternehmens erhöhen und die Leistungsfähigkeit verbessern wie z.B. Gebäude, Fertigungsmaschinen oder Software. Allgemein gibt es bei Airbus einen vordefinierten Prozess, um Investitionsentscheidungen zu treffen. Ausschlaggebend sind vor allem der Investitionsgrund und die finanzielle Vorteilhaftigkeit. Der Investitionsgrund, die Motivation eine Investition zu tätigen, verändert die Entscheidungsbasis.

Es wird ausschließlich zwischen:

- Produktivität
- Kapazität
- Ersatz
- Sanierung
- Vorschriften
- Modifikation

als Grundlage für eine Investitionsentscheidung unterschieden.

2 Zukünftige Methode

Digitalisierungsprojekte und –initiativen benötigen nach der Meinung der Autoren eine geeignete Investitionsentscheidungsmethode, die durch die bestehenden zurzeit nicht vollkommen erfasst wird. Da bei Airbus wie auch bei anderen Unternehmen keine einheitliche Definition bekannt ist, was Digitalisierung für das Unternehmen bedeutet und welche Strategie verfolgt wird, kann beobachtet werden, dass Projekte unterschiedlichen Zielsetzungen folgen, die sich auch gegenseitig behindern können. Digitalisierungsprojekte sollten sich jedoch grundsätzlich mit der Vernetzung von Mensch, Maschine und Objekt beschäftigen, weshalb eine Abstimmung der Projekte bzw. eine gemeinsame Basis und Mindestanforderungen obligatorisch erscheinen. Auf Grundlage einer derartigen Definition können neue Richtlinien zur Einführung solcher Projekte und Beschaffung von Anlagen konkretisiert werden. Die entwickelte standardisierte Vorgehensweise zur Bestimmung des Digitalisierungsgrades wird in 2.1 näher beschrieben, wodurch anhand des Digitalisierungsgrades Projekte genehmigt, verändert oder gestoppt werden können. Darüber hinaus sollte eine (Gesamt-)Betriebsrat-Handlungsgrundlage im Hinblick auf Digitalisierungsprojekte erstellt werden, um zukünftige Projekte auf Konzernebene entscheiden zu können.

2.1 Funktionsweise

Die entwickelte Bewertungsmethode wendet als Grundlage zur Bestimmung des Digitalisierungsgrades die vom Fraunhofer ESK verwendete Begriffsdefinition für Industrie 4.0 an:

„[...] Basis [der cyperphysischen Äquivalenz] ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten“ (Fraunhofer ESK 2016, S.11).

Diese Definition korrespondiert mit der „Plattform Industrie 4.0“, einer Vereinigung des Bundeswirtschaftsministeriums und des Bundesforschungsministeriums in Zusammenarbeit mit insgesamt 300 aktiven Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gewerkschaften und 159 aktiven Organisationen, darunter die Airbus Group SE und die Airbus Operations GmbH (Vgl. Plattform Industrie 4.0 2018).

Die Grundannahme für die entwickelte Bewertungs-/Messmethode ist, dass ein Produkt durch mehrere Stationen und Bauplätze bis zu seiner Fertigstellung fließt, wobei in jeder Station ein Volumen an Arbeitsleistung eingebracht wird. Die gesamte Fertigung wird dabei auf Basis eines strukturierten Produktionssystems mit konsolidierten/spezifizierten Arbeitsaufträgen ausgeführt. Gemessen wird, wie die Information über den zu erbringenden Produktionsinhalt an die Station

übermittelt und wie die Information über den Fertigstellungsgrad an den nächsten Bauplatz bzw. die Produktionssteuerung weitergereicht wird.

Das hierbei entwickelte Messverfahren bewertet dabei qualitativ:

- das **Informationsmedium**, welches den Produktionsbauplatz versorgt bzw. verlässt,
- die **Methode der Dokumentation** und Übergabe der Informationen an die nächste Station und die Logistik sowie
- die **Häufigkeit von Medienwechseln** beim Informationsfluss, z.B. Papierausdruck der SAP Planungsdaten, um den Bauplatz zugeführt zu werden.

Zur Kennzeichnung des Grades der Digitalisierung im Sinne der Begriffsdefinition (siehe oben) wurden die folgenden drei Digitalisierungsgrade definiert:

- Leading
- Midfield
- Lagging

Der Indikator Support wurde anschließend ergänzt und die mittlere Kategorie zusätzlich differenziert, da sich im Laufe der Analyse eine detaillierte Unterscheidung für die Autoren als sinnvoller ergeben hat, um den aktuellen Zustand noch genauer zu beschreiben. Folgende Kategorisierungen wurden dazu aufgestellt, da in der Literatur und in Experteninterviews nichts Vergleichbares vorliegt:

Leading beschreibt die Produktionsprozesse in den Bauplätzen, die einen hohen Digitalisierungsgrad und dementsprechend keine Medienbrüche aufweisen. Dies tritt auf, wenn die Auftragseingänge, -ausführungen und -ausgänge vollständig digital erfasst und ausgeführt werden, sodass kein menschenbasierter Einfluss benötigt wird.

Werden dagegen die Aufträge überwiegend digital erfasst und ausgeführt, wird der Prozess dem **Midfield** zugeordnet. Bei einem partiellen menschlichen Einfluss von z.B. einer Systeminteraktion oder einer Dateneingabe bezeichnet dies **Midfield 1** (z.B. Scannen/Quittieren). Sobald es sich jedoch um mehrere handelt, wird dieser Ablauf **Midfield 2** (Scannen/Quittieren mit Texteingabe des Operators) zugeordnet.

Die Grundprämisse ist, je stärker der Mensch in die Produktionsschritte eingreift, desto geringer ist der Digitalisierungsgrad. Daher werden Prozesse mit einem hohen menschlichen Aufwand durch die vorwiegende Arbeit mit Papierdokumenten in die Kategorie **Lagging** eingeordnet. Alle unterstützenden Funktionen, die sich z.B. mit den zu schaffenden Grundvoraussetzungen beschäftigen und keinen direkten Einfluss auf die Produktion haben, werden als **Support** (Projektklassifikation, zur Schaffung von Grundlagen) klassifiziert.

Insbesondere, weil noch keine vereinheitlichte Definition des Digitalisierungsgrades vorliegt und die daraus resultierende Äquidistanz die Komplexität des Bewertungssystems erhöht, wurde vorerst auf eine numerische Klassifikation verzichtet.

Stattdessen werden die qualitativen Messgrößen in ein Farbsystem übertragen. Jede Kategorie ist mit einer Farbe hinterlegt (siehe Abb.2), wobei sich hier bewusst gegen die Ampelfarben entschieden wurde, da es automatisch zu einer bewertenden Assoziation führt.

Folgende Farbenlogik wurde entwickelt:

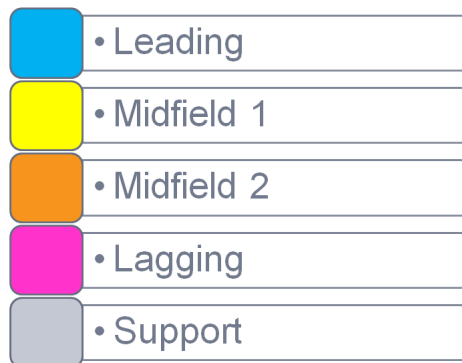


Abb. 2 Farblegende des Digitalisierungsgrades

In Verbindung mit einer maßstabsgetreuen Karte des Produktionslayouts ermöglicht die Farbskala eine visuelle Indizierung des Digitalisierungsgrades des existierenden Produktionsprozesses pro Bauplatz (siehe Abb.3 – 6), wie auch eine Projektion der zu erwartenden Effekte auf den Digitalisierungsgrad durch geplante Projekte.

In Abbildung 3 wird beispielhaft ein Produktionslayout von 35 Bauplätzen in fünf Produktionslinien ohne Kenntnis des Digitalisierungsgrades der entsprechenden Bauplätze dargestellt.

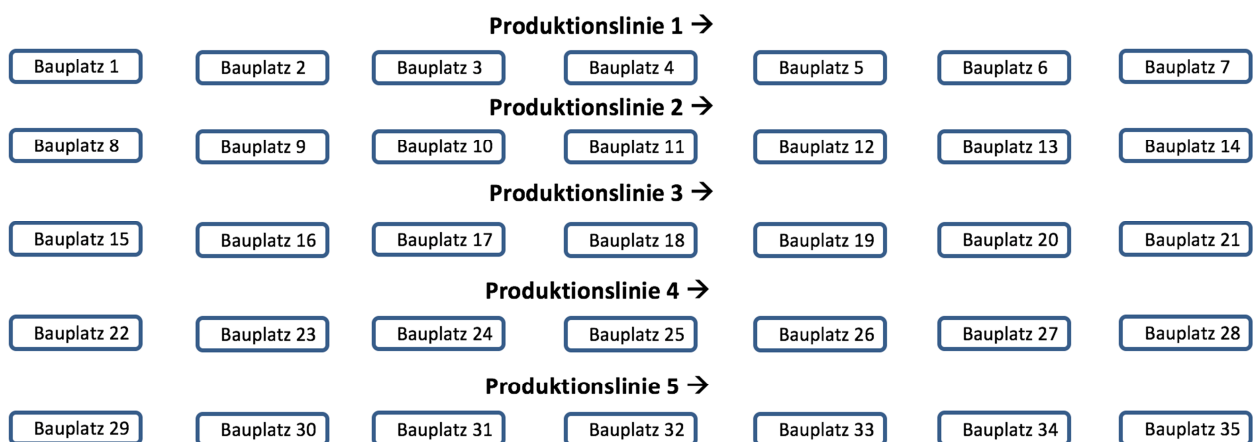


Abb. 3: Prinzipielles Werkslayout

In Abbildung 4 wird nun die entwickelte Methodik als Ergebnis einer entsprechenden Untersuchung auf die Bauplätze projiziert. Der Betrachter wird dadurch unmittelbar in die Lage versetzt, eine qualitative Bewertung des Digitalisierungsgrades vorzunehmen.

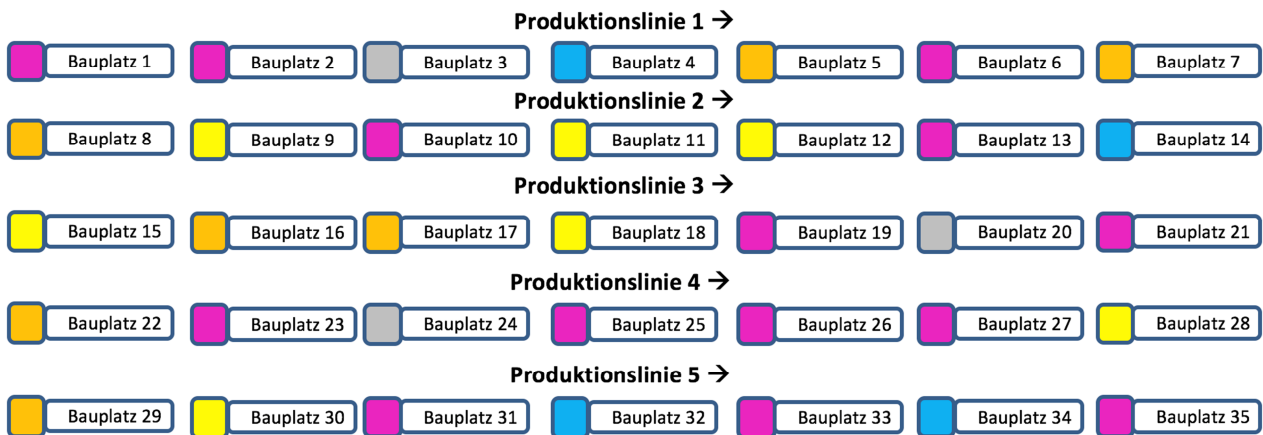


Abb. 4: Werkslayout mit dem Digitalisierungsgrad des Produktionsprozesses pro Bauplatz

Im vorliegenden Beispiel würde ein Unternehmen in die Lage versetzt, die Produktionslinie 2 durch Einsatz gezielter Maßnahmen auf einen höheren/homogeneren Digitalisierungsgrad zu entwickeln. Die in Abbildung 5 durchgeführten Maßnahmen wären entsprechend der aufgestellten Nomenklatur wie folgt:

- Bauplatz 10 und 13: Einführung des papierlosen Bauplatzes,
- Bauplatz 10 und 13: Sensorik /Datenerfassung anlegen,
- Bauplatz 8: Sensorik /Datenerfassung ergänzen/vervollständigen,
- Eine zentrale Datenbank mit Produktinformationen anlegen/anbinden,
- Schnittstelle zur Datenübergabe von allen Bauplätzen an das Zentralsystem anlegen.

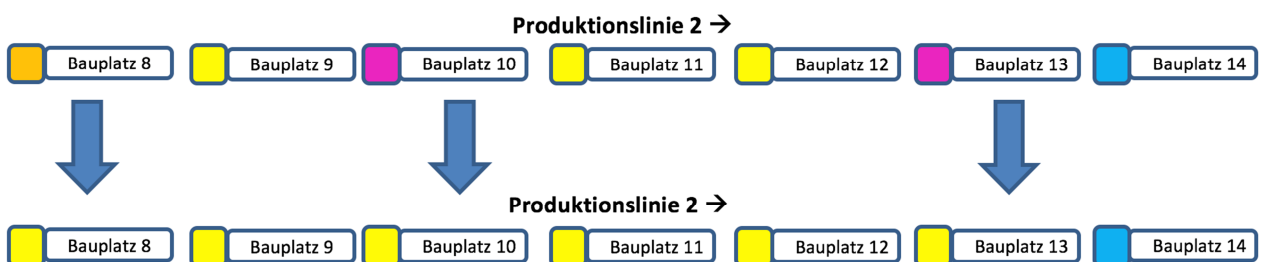


Abb. 5: Einführung von Maßnahmen an drei Bauplätzen ermöglichen die Erhöhung des Digitalisierungsgrades

Im Ergebnis hat man den Digitalisierungsgrad auf eine nachweisbare Art für eine Produktionslinie verändert.

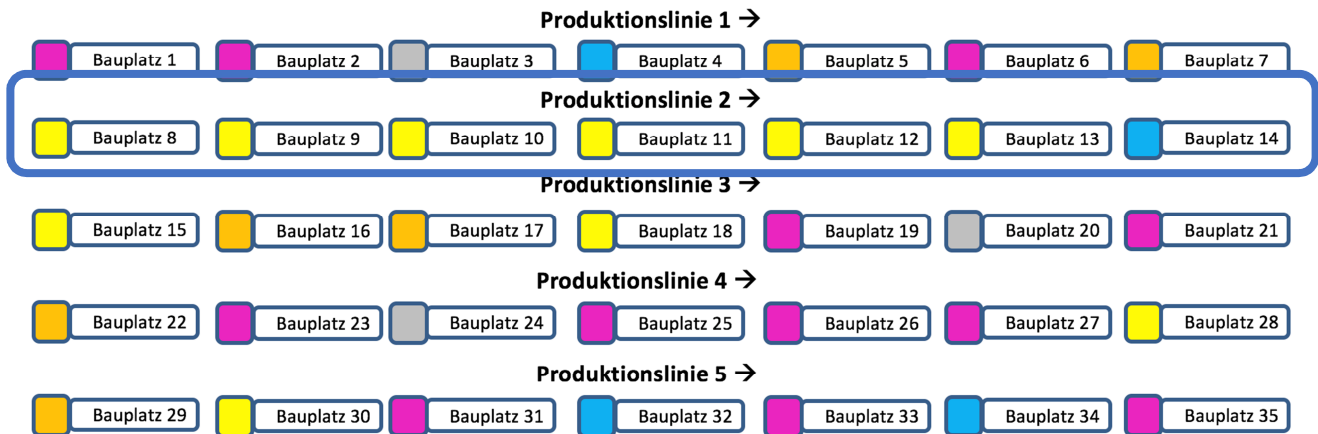


Abb. 6: Werkslayout mit dem neuem Digitalisierungsgrad des Produktionsprozesses pro Bauplatz

2.2 Nutzen

Insbesondere unter Berücksichtigung des wachsenden Kostendrucks seitens institutioneller Auftraggeber im Luft- und Raumfahrtbereich und geplanter Veränderungen im Preisrecht, ist die Hypothese der Autoren, dass bei zukünftigen Investitionsentscheidungen die Sinnhaftigkeit einer Veränderung gegenüber den Stake/- Shareholdern auf einem höheren Niveau als bisher dokumentierbar gemacht werden muss. Insbesondere für Aktiengesellschaften ist es erheblich, Investitionsentscheidungen im Sinne des lokal relevanten Investitionsgesetzes zu quantifizieren. Jegliche Unternehmen, welche den Digitalisierungsgrad ihrer Produktion verändern wollen, benötigen ein Bewertungssystem, das den Digitalisierungsgrad erfassen kann.

Hierdurch wird im Ergebnis ein Unternehmen in die Lage versetzt, den Grad der Digitalisierung, den es zu implementieren wünscht, exakt definiert festzulegen und den Erfüllungsgrad zu messen bzw. nachzuweisen.

Durch die genaue Einordnung der Projekte eröffnet sich die Möglichkeit Meilensteine präziser zu definieren, um die Planungssicherheit für die eigenen Ziele zu gewähren, sich im Branchenvergleich zu profilieren, als auch zu erreichende Zustände der Digitalisierungsstrategie zu messen. Die Einführung eines solchen Beurteilungskriteriums würde dem Unternehmen helfen herauszufiltern, welche Projekte langfristig und im Zusammenspiel mit anderen einen signifikanten Mehrwert bringen. Auch wenn die finanzielle Vorteilhaftigkeit des einzelnen Projektes diese Annahme, bewertet mit konventionellen Investitionsentscheidungsverfahren (siehe 1.2), nicht unmittelbar zulässt.

Andere Vorhaben, die finanziell für eine kurze Periode vorteilhafter, aber den gesamte interne Digitalisierungsgrad langfristig nicht steigern, könnten identifiziert und neu bewertet werden. Hierdurch können die Unternehmensressourcen effizienter in andere Projekte investiert werden.

Jedoch kann die Methode auch kritisch hinterfragt werden. Ein zusätzliches Kriterium in einer Liste vieler verlängert den Investitionsentscheidungsprozess, da die Bestimmung des Digitalisierungsgrades eine genaue Analyse erfordert. Da die beschriebene Kategorisierung jedoch nicht die Komplexität aller Prozessschritte in Unternehmen vollständig abbildet, könnten Anpassungen am Detaillierungsgrad notwendig sein, damit eine Investition von dem Verantwortlichen Investitionsplaner im Detail analysiert und kategorisiert werden kann.

Wie bei jeder äquidistant behafteten Zustandserfassung, wird das Einstufungsergebnis bei der Festlegung des Digitalisierungsgrades auch durch Missverständnisse oder Empathie beeinflusst, da im konkreten Anwendungsbeispiel der Digitalisierungsgrad durch einen Interviewprozess mit dem jeweiligen Bauplatzverantwortlichen und Produktionsleitern erfasst wurde. Projekte, die ein hohes Potenzial aufweisen, könnten aussortiert werden, weil der Einfluss auf den Digitalisierungsgrad nicht zutreffend erfasst wurde.

3 Fazit

Bei der Airbus Operations GmbH werden Investitionen, die sich mit dem Aufbau von Kapitalanlagen beschäftigen, CapEx zugeordnet und folgen damit vordefinierten Abläufen und Kriterien. Die Zahl der entstehenden Digitalisierungsprojekte, die von motivierten Mitarbeitern initiiert werden, um an den Vorteilen des Trends teilzuhaben und vom Management unterstützt werden, um den Wettbewerbsdruck standzuhalten, steigt. Jedoch findet sich in der Airbus internen Investitionsnomenklatur bisher kein spezielles Kriterium für Digitalisierungsprojekte. Grundsätzlich könnten diese Projekte unter dem Investitionsgrund „Produktivität“ eingeordnet werden, da dadurch die Fertigungszeiten reduziert und so die Produktivität erhöht werde. Hinsichtlich des finanziellen Aspektes sollten neue Projekte jedoch nicht nur nach dem ROI oder der Amortisationsmethode beurteilt, sondern auch die tatsächlich garantierte Verbesserung des Digitalisierungsgrad bestimmt werden, um einen Einfluss auf die Investitionsentscheidung zu nehmen. Sobald klar definiert und kommuniziert wurde, welche Strategie ein Unternehmen hinsichtlich der Digitalisierung verfolgt, könnten Projekte neu priorisiert und zusammengeführt werden. Es ist die Ansicht der Autoren, dass es ein Anliegen eines jeden Unternehmens sein sollte, eine vereinheitlichte Netzwerkinfrastruktur innerhalb der Produktion aufzubauen, in das jegliche neue Anlage oder Maschine integriert werden kann. Darüber hinaus sollte aber auch eine Vernetzung zwischen der Produktion und den unterstützenden Abteilungen angestrebt werden, damit die Daten zwischen den verschiedenen Produktionsinstanzen und Bauplätzen automatisiert abrufbar sind, ohne dass der Mensch die Schnittstelle

etablieren muss. Zudem würde dies die Möglichkeit der Datensicherung und Nachhaltigkeit erhöhen, da keine Medienbrüche auftreten. Durch die Bestimmung des Digitalisierungsgrades wie in dieser Abhandlung angeregt, könnte sich ein Unternehmen im internationalen Vergleich mit anderen Unternehmen messen und eine Transparenz schaffen, die den Austausch untereinander fördert.

Es ist daher empfohlen, die Bestimmung des Digitalisierungsgrad in die Bewertung von Investitionen zu integrieren.

Quellenverzeichnis

Airbus (Hrsg.): *Business case (Template) Version 1.6*. 2017. URL: <https://communities.intra.corp/sites/AICapex/SitePages/Library.aspx> [eingesehen am 20.02.2018]

Airbus (Hrsg.): *Business Case (User Guide)*. 2015. URL: <https://communities.intra.corp/sites/AICapex/SitePages/Library.aspx> [eingesehen am 20.02.2018]

Airbus (Hrsg.): *CapEx Policy*. 2014. URL: <https://communities.intra.corp/sites/AICapex/Library/CapEx%20Policy.pdf> [eingesehen am 20.02.2018]

Brugger, Ralph: *Der IT Business Case*. 2. Auflage, Berlin und Heidelberg: Springer Verlag, 2009

Fraunhofer ESK: *Industrial Internet of Things: Referenzarchitektur für die Kommunikation*. 2016. URL: https://www.esk.fraunhofer.de/content/dam/esk/dokumente/Whitepaper_IoT_dt_April16.pdf [eingesehen am 26.02.2018]

Google Trends: *Digitalisierung*. 2018. URL: <https://trends.google.de/trends/explore?date=2013-01-01%202018-01-31&q=Digitalisierung> [eingesehen am 22.02.2018]

Plattform Industrie 4.0: *Leitung der Plattform Industrie 4.0*. 2018. URL: http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/zusammensetzung_plattform.pdf [eingesehen am 20.02.2018]

Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan: *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 6. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012

Kontakt Email

Sten Gatzke,

email: Sten.Gatzke@airbus.com

Maleen Hiestermann,

email: maleen.hiestermann@nordakademie.de