

Andreas Klein (Hrsg.)

# Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0

Konzepte, Instrumente und Kennzahlen



**HAUFE.**

## **Urheberrechtsinfo**

Alle Inhalte dieses eBooks sind urheberrechtlich geschützt.

Die Herstellung und Verbreitung von Kopien ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet.

Andreas Klein (Hrsg.)

**Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0**

Konzepte, Instrumente und Kennzahlen



Andreas Klein (Hrsg.)

# Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0

Konzepte, Instrumente und Kennzahlen

Haufe Group  
Freiburg • München • Stuttgart

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

**Print:** ISBN: 978-3-648-11756-9

Bestell-Nr.: 11444-0001

**ePDF:** ISBN: 978-3-648-11760-6

Bestell-Nr.: 11444-0150

Andreas Klein (Hrsg.)

Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0

1. Auflage 2018

© 2018 Haufe-Lexware GmbH & Co. KG

Niederlassung München

Redaktionsanschrift: Postfach, 82142 Planegg/München

Hausanschrift: Fraunhoferstraße 5, 82152 Planegg/München

Telefon: 089 895 17-0, Fax: 089 895 17-290

E-Mail: [info@haufe.de](mailto:info@haufe.de)

Internet: <https://www.haufegroup.com>

Kommanditgesellschaft, Sitz Freiburg

Registergericht Freiburg, HRA 4408

Komplementäre: Haufe-Lexware Verwaltungs GmbH,

Sitz Freiburg, Registergericht Freiburg, HRB 5557;

Martin Laqua

Geschäftsführung: Isabel Blank, Sandra Dittert, Jörg Frey, Birte Hackenjos, Dominik Hartmann,

Markus Reithwiesner, Joachim Rotzinger, Dr. Carsten Thies

Beiratsvorsitzende: Andrea Haufe

USt-IdNr. DE812398835

Lektorat: Günther Lehmann (V.i.S.d.P.)

Alle Angaben/Daten nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

**Umschlag:** RED GmbH, 82152 Krailling.

**Druckvorstufe:** Reemers Publishing Services GmbH, Luisenstraße 62, 47799 Krefeld.

**Druck:** Beltz Bad Langensalza GmbH, Am Fliegerhorst 8, 99947 Bad Langensalza.

# Vorwort

Das Thema Digitalisierung ist einer der Megatrends dieser Dekade. Politik und Medien werden nicht müde, von disruptiven Veränderungen, gigantischen Chancen, aber auch fürchterlichen Bedrohungen für uns als Verbraucher, die Wirtschaft sowie die gesamte Gesellschaft zu fabulieren.

Wenn es um unsere Unternehmen geht, wird Digitalisierung häufig mit „Industrie 4.0“ gleichgesetzt. So ist auf einer gemeinsamen Seite von BmWE und BmBF zu lesen<sup>1</sup>: „In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Treibende Kraft dieser Entwicklung ist die rasant zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. [...] Technische Grundlage hierfür sind intelligente, digital vernetzte Systeme, mit deren Hilfe eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander. Produktions- und Logistikprozesse zwischen Unternehmen im selben Produktionsprozess werden intelligent miteinander verzahnt, um die Produktion noch effizienter und flexibler zu gestalten.“

Somit werden offensichtlich hohe Erwartungen an dieses Themenfeld gerichtet und es ist fraglos richtig und wichtig, sich diesem Themenkreis ausführlicher zu widmen. Die Kenntnis der mit Industrie 4.0 verknüpften Fachbegriffe wie auch die grundlegenden Gestaltungsmöglichkeiten durch Industrie 4.0 sollten Controller kennen. Nur so kann das Controlling dauerhafte Akzeptanz bei den technischen Kollegen finden und gleichzeitig seiner Rolle als wirtschaftlicher Berater gerecht werden.

Gleichzeitig sollte nicht verkannt werden, dass die Digitalisierung nicht das Kind der aktuellen Dekade, sondern bereits im fortgeschrittenen Alter ist. Schon in den Siebziger Jahren wurde im Rahmen des so genannten CIM (Computer Integrated Manufacturing) durchaus Vergleichbares proklamiert und Vorgänger wie bspw. das CAD (Computer Aided Design) reichen sogar in die Sechziger zurück. All diese Techniken haben nicht unerhebliche Veränderungen mit sich gebracht, doch zeigte sich im Rahmen der Umsetzung, dass es eher evolutionäre als revolutionäre Entwicklungen waren.

So werden trotz Digitalisierung sicherlich auch künftig bewährte Steuerungsinstrumente des Controllers – allen voran Leistungsmengen- wie

---

<sup>1</sup> <https://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>; Abrufdatum 30.2.2018.

kostenorientierte Kennzahlen – zur Sicherung der fertigungswirtschaftlichen Effizienz erfolgreich eingesetzt werden: Personalbedarf, Anlageneffizienz, Durchlaufzeiten sowie Produktivitätskennzahlen in verschiedenen Ausprägungen.

Altbekannte Instrumente wie die Plankostenrechnung können durch die Digitalisierung möglicherweise sogar eine Renaissance erleben. Durch schnellere Datenverfügbarkeit sind bessere Analyse- und Entscheidungsgrundlagen möglich, Analysen von Kostenabweichungen lassen sich beschleunigen und damit kostenbasierte Optimierungsvorschläge schneller aufzeigen.

Auch Lean-Production-Konzepte spielen nach wie vor eine große Rolle, ebenso die damit verbundene Wertstrom-Methode zur Optimierung des Fertigungsflusses. Getrieben vom eher technisch-orientierten Produktionsmanagement hat diese Methode im Unternehmen den Schwerpunkt auf neue Produktionskennzahlen gelenkt: Kundentakt und EPEI (Every-Part-Every-Intervall) sind zwei Beispiele dafür, die auch Controller kennen sollten.

Tatsächlich ist noch nicht eindeutig abzusehen, welche Neuerungen die Digitalisierung in der Denk- und Handlungsweise des Controllings bewirken wird. Die Aussicht auf Massendaten in Echtzeit scheint verlockend, erhofft man sich doch damit in erster Linie ein besseres Fehlererkennungssystem in der Fertigung, gleichzeitig aber auch eine bessere Prognostizierbarkeit der Fertigungsverläufe.

All diese Themen zeigen: es bleibt auch in Zukunft spannend im Controlling generell und im Produktionscontrolling im Besonderen. Und so wollen wir uns in diesem Band sowohl den neuen Trends in der Produktion ausführlich widmen, jedoch nicht ohne auch erprobten „konventionellen“ Konzepten weiterhin breiten Raum zu geben.

Viel Spaß bei der Lektüre!

Heidelberg im Mai 2018

Andreas Klein

# Inhalt

## Kapitel 1: Standpunkt

Experten-Interview zum Thema „Produktionscontrolling und Industrie 4.0“ <i>Helmut Willmann, Thomas Mattmüller, Alina Friedrich</i> .....	13
---	----

## Kapitel 2: Grundlagen & Konzepte

Produktionscontrolling: Selbstverständnis, Aufgaben und Instrumente <i>Harald Schnell</i> .....	21
Industrie 4.0: Folgen und Empfehlungen für das Produktionscontrolling <i>Harald Schnell</i> .....	41
Plankostenrechnung als Instrument des Produktionscontrollings: State of the Art und Zukunftsperspektiven <i>Thomas Joos</i> .....	55

## Kapitel 3: Umsetzung & Praxis

Kennzahlen des Produktionscontrollings zur Sicherung der Produktivität <i>Harald Schnell</i> .....	83
Predictive Maintenance: Zukunftsweisender Ansatz für mehr Effektivität und Effizienz in der Instandhaltung <i>Matthias Nagel</i> .....	107
Industrie 4.0: Die Digitalisierung von Produktion und Logistik <i>Armin Roth</i> .....	127
Erfolgsbeitrag von Produktionswerken mit 2 einfachen Kennzahlen steuern <i>Anja Schäfer</i> .....	143

## Kapitel 4: Organisation & IT

Produktionscontrolling für mittelständische Unternehmen auf Basis von Excel und Access <i>Stefan Bayr</i> .....	163
Effizienzsteigerung mithilfe von Kennzahlen der Wertstrom-Methode bewerten <i>Harald Schnell, Peter Saile</i> .....	183

## Kapitel 4: Literaturanalyse

Literaturanalyse zum Thema „Produktionscontrolling und Industrie 4.0“ .....	204
Stichwortverzeichnis.....	210

# Die Autoren

## **Prof. Dr. Stefan Bayr**

Professor für allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Controlling und Rechnungswesen an der FOM Hochschule für Ökonomie und Management. Daneben ist er Inhaber der Dr. Bayr Consulting in Dasing und berät Unternehmen der Ernährungsindustrie in den Themenbereichen Controlling und Risikomanagement sowie bei der strategischen und operativen Unternehmensplanung.

## **Prof. Dr. Thomas Joos**

Professor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Controlling, Kostenrechnung und Kostenmanagement, an der Hochschule Pforzheim. Vor seiner Berufung an die Hochschule war er mehrere Jahre in führender Position bei der Robert Bosch GmbH tätig, u.a. als Abteilungsleiter bei der australischen Tochtergesellschaft des Konzerns sowie im Steuergerätewerk Reutlingen.

## **Dr. Matthias Nagel**

Managing Director der Simba n<sup>3</sup> Software GmbH. Als Data Scientist verfügt er über jahrzehntelange Erfahrung in der Analyse von Massendaten.

## **Prof. Dr. Armin Roth**

Inhaber des Lehrstuhls Unternehmenssteuerung und Leiter des Forschungsbereichs „Enterprise Performance Management & Business Intelligence“ im Studiengang Wirtschaftsinformatik der Hochschule Reutlingen sowie Senior Partner der Braincourt GmbH, Managementberatung & Informationssysteme in Leinfelden-Echterdingen.

## **Prof. Dr. Peter Saile**

Professor für Produktion mit den Schwerpunkten Lean Manufacturing und Value Engineering an der Hochschule Pforzheim. Über 10 Jahre Praxiserfahrung in der Industrie, darunter unter anderem Fertigungsleiter bei der Robert Bosch GmbH. Freiberufliche Beratungstätigkeit im Bereich Lean Production, Prozessoptimierung und Value Engineering.

## **Anja Schäfer**

Bereichsleiterin Controlling International bei der Lidl Stiftung in Neckarsulm. Zuvor war sie 15 Jahre bei der Unternehmensgruppe fischer im Waldachtal tätig, zuletzt als Leiterin Zentrales Controlling.

## **Prof. Harald Schnell**

Professor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Controlling, Kostenrechnung und Kostenmanagement, an der Hochschule Pforzheim. Daneben

ben ist er als freiberuflicher Trainer und Berater in der Industrie tätig. Vor seiner Berufung an die Hochschule war er mehrere Jahre in führender Position bei der Robert Bosch GmbH im Controlling tätig.

# Kapitel 1: Standpunkt



## Das Experten-Interview zum Thema „Produktionscontrolling und Industrie 4.0“

### ■ Interviewpartner:

**Helmut Willmann**, Head of CU Controlling Services der SICK AG

**Thomas Mattmüller**, Leiter Controlling R&D and Operations der SICK AG

**Alina Friedrich**, Controllerin Management Accounting der SICK AG

### ■ Kurzbeschreibung des Unternehmens:

Das Unternehmen SICK zählt zu den führenden Herstellern von Sensoren und Applikationslösungen für industrielle Anwendungen im Bereich Fabrik-, Logistik- sowie Prozessautomation. Mit über 40.000 Produkten sowie darüber hinaus gehender System- und Servicekompetenz schafft SICK die Basis für sicheres und effizientes Steuern von Prozessen, für den Schutz von Menschen vor Unfällen und für die Vermeidung von Umweltschäden. Das 1946 gegründete Unternehmen ist mit über 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen sowie zahlreichen Vertretungen rund um den Globus präsent. Im Geschäftsjahr 2017 beschäftigte SICK mehr als 8.800 Mitarbeiter weltweit und erzielte einen Konzernumsatz von über 1,5 Mrd. EUR.

Das Interview führte Günther Lehmann, Chefredakteur Compliance und Controlling von Haufe.

**SICK ist ja in mehrfacher Hinsicht als innovatives Unternehmen bekannt, in der Produktentwicklung, in der Mitarbeiterorientierung, aber auch im Controlling. Wie ist SICK an das Thema Industrie 4.0? Welche Strategie verfolgt SICK dabei?**

**Helmut Willmann:** Industrie 4.0 trifft SICK in der industriellen Automation in zweierlei Sicht: Erstens im Kerngeschäft durch Sensor Intelligence-Lösungen für Kunden und zweitens in der eigenen zunehmend vernetzten und modularen Wertschöpfungskette und SICK-Organisation. In beiden Sichten spielen die Sensoren als Datenproduzent und Datenlieferant eine Schlüsselrolle.

Im Rahmen der Automatisierung und der Vernetzung in der Wertschöpfungskette (Material, Produktion, Vertrieb) ist die digitale Transformation das strategische Top-Thema.

### Hat das Controlling dabei eine aktive Rolle übernommen?

**Helmut Willmann:** Wir müssen hier eine aktivere Rolle einnehmen und werden unsere Controllingprozesse und -instrumente darauf ausrichten. Im Innovations- und Planungsprozess haben wir erste Ansätze realisiert:

- Die strategische Planung wurde an die Herausforderungen angepasst und entsprechend erweitert: Wir planen in den strategischen Managementeinheiten seit 2017 getrennt aber abgestimmt in 2 Strängen:  
=> Bestandsgeschäft einschl. der Schnittstelle zur digitalen Transformation (bisher)  
=> Industrie 4.0 (NEU)

Es gibt für beide Stränge einen eigenen Planungsansatz und Fahrplan.

- Im Innovationsprozess werden alle neuen Ideen in „Bestandsgeschäft“ oder „Industrie 4.0“ klassifiziert und bereichsübergreifend gesteuert. Die Schnittstelle in die Mittelfristplanung erfolgt durch einen neuen Prozess: *Market and Technology meet for Innovation* (MTI). Dieser funktions- und bereichsübergreifende Prozess wird durch das Controlling koordiniert und moderiert.

### Lief das Thema Industrie 4.0 jeweils im laufenden Betrieb mit oder gab es dafür besondere Organisationsformen?

**Helmut Willmann:** Die Industrie 4.0-Themen wurden in neu geschaffene Cluster innerhalb des Unternehmens strukturiert. Diese Cluster agieren wie Start-Ups, haben eigene zugewiesene Ressourcen und ein eigenes Budget. Innerhalb der Start-Ups werden die Aufgaben verstärkt über agile Teams angegangen.

### Wurden die Controller dabei besonders weitergebildet?

**Helmut Willmann:** Nur punktuell, aber noch nicht strukturiert über die gesamte Organisation. Dies ist aber mittelfristig notwendig. Wir planen, schrittweise notwendige Fachkompetenzen in Agilität, Digitalisierung, Analytics und Data-Mining/Data Science etc. aufzubauen.

### Welche Aspekte hat das Controlling im Rahmen von Industrie 4.0 bearbeitet?

**Thomas Mattmüller:** Lassen Sie uns das an einem Beispiel des Produktionscontrollings erklären. Auch hier sind wir in zweifacher Hinsicht betroffen:

1. Produktionsprozesse werden digitalisiert und nach Industrie 4.0 ausgerichtet.
2. Der Software-Anteil bei den Produkten steigt, sowohl beim Kundennutzen als auch bei den Herstellkosten. Hierauf möchten wir uns im weiteren Interview fokussieren.

Aufgrund von Industrie 4.0 und einer zunehmenden Digitalisierung steigt stetig der Anteil von Software bzw. immateriellen Bestandteilen in unseren Produkten und Lösungen. Unsere vorhandenen Controlling Instrumente für ein klassisches produzierendes Unternehmen, z.B. Produktkalkulation oder die Deckungsbeitragsrechnung auf Artikel-ebene, sind dafür nicht mehr ausreichend ausgerichtet.

Dieser Herausforderung ist Frau Alina Friedrich im Rahmen einer Bachelorthesis nachgegangen.

**Welche Handlungsbedarfe und Lösungsvorschläge wurden aus der Thesis für das Produktionscontrolling abgeleitet?**

**Alina Friedrich:** Im Rahmen meiner Bachelorthesis habe ich unterschiedliche Handlungsfelder des internen und externen Rechnungswesens untersucht und konnte dabei 4 wesentliche Handlungsbedarfe seitens des Controllings aufdecken, die in Abb. 1 dargestellt sind.

Handlungsfelder	Intern	Extern
Gestaltung der Geschäftsmodelle	X	
Deckungsbeitragsrechnung	X	
Herstellkostenkalkulation digitaler Produkte und Lösungen	X	
Preismodelle für digitale Produkte und Lösungen	X	
Bilanzierung von eigenentwickelter Software		
Bilanzierung von Entwicklungskosten		
Bewertung von Vorräten		X

Abb. 1: Handlungsfelder im Controlling durch Industrie 4.0

- **Gestaltung der Geschäftsmodelle**

Bedingt durch die technologischen Trends im Bereich Industrie 4.0 wird das Produktportfolio von SICK zunehmend durch Softwareprodukte und Cloud-Dienste ergänzt werden. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung gilt es zu entscheiden, ob die derzeitigen Geschäftsmodelle weiterhin in der heutigen Form beibehalten oder ggf. durch ein neues digitales Geschäftsmodell ergänzt werden sollten.

Ersteres würde die Integration digitaler Produkte und Lösungen in die bestehenden Geschäftsmodelle mit sich bringen. Die Gründung eines neuen digitalen Geschäftsmodells würde u.a. zu einem Bedarf an neuen, geeigneten Konzepten und Instrumenten zur Steuerung des Modells und der zugehörigen Produkte führen.

- **Deckungsbeitragsrechnung**

Es ist davon auszugehen, dass es zukünftig zu Veränderungen in der Deckungsbeitragsrechnung kommen wird. Die technologischen Trends im Bereich Industrie 4.0 werden voraussichtlich zu einer Verringerung der Cost of Sales und gleichzeitig zu einer Erhöhung von Strukturkosten (wie bspw. FuE-Kosten) führen. Ergebnis dieser Entwicklung ist ein steigender Deckungsbeitrag II (Contribution Margin II (CB II)).

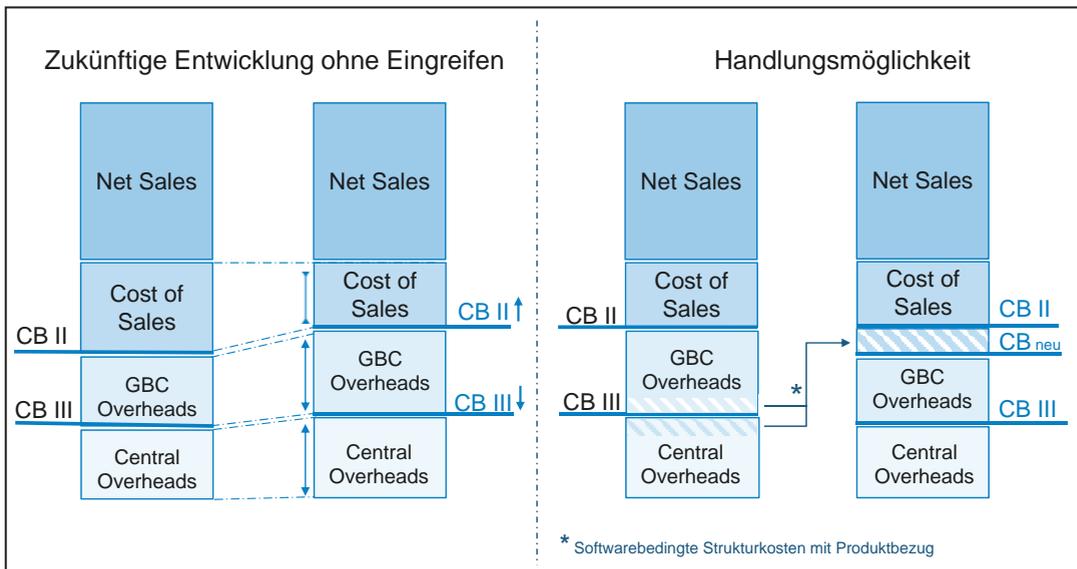


Abb. 2: Ausgangsstruktur und Anpassungsmöglichkeiten bei der Deckungsbeitragsrechnung

Eine Möglichkeit, diesen Veränderungen in der Deckungsbeitragsrechnung entgegenzuwirken, wäre eine Verschiebung von softwarebedingten Kostenelementen aus dem DB III und den darunterliegenden DB-Stufen in eine neue, höhere Stufe (s. Abb. 2). Voraussetzung hierfür ist, dass die Strukturkosten einen Bezug zu Softwareprodukten und anderen digitalen Lösungen haben.

- **Herstellkostenkalkulation digitaler Produkte und Lösungen**

Die Ermittlung der Herstellkosten findet bei SICK auf Articlebene statt. Diese Vorgehensweise ist für die Kalkulation von digitalen Produkten und Lösungen jedoch nur bedingt geeignet. Zum einen fallen bei der Erstellung von Software kaum Herstellkostenbestandteile im herkömmlichen Sinne (Material- oder Fertigungskosten) an. Zum anderen ist die Kalkulation auf Articlebene nur schwer durchführbar, da der Großteil der HK-relevanten Aufwendungen nur auf Produktgruppen-Ebene vorliegt. Ein möglicher Ansatz wäre hierbei eine artikelübergreifende Kostenkalkulation, bspw. auf Ebene von Produktgruppen.

- **Preismodelle für digitale Produkte und Lösungen**

Die steigende Zahl an digitalen Produkten und Lösungen wird zukünftig auch zu Herausforderungen im Rahmen der Preiskalkulation führen. Aufgrund der besonderen Kostenstruktur von digitalen Produkten wie

- hohe initiale Fixkosten und
- sehr geringe variable Kosten

können Methoden, welche für die Preiskalkulation von industriellen Produkten eingesetzt werden, nicht ohne weiteres auf Softwareprodukte übertragen werden. Vielversprechender ist der Einsatz von markt- oder nutzenorientierter Preispolitik. Es ist zudem wichtig neben den klassischen Ansätzen auch neue Preismodelle in Betracht zu ziehen. Besonders vor dem Hintergrund des Cloud-Computings ist davon auszugehen, dass nutzungsabhängige Preismodelle an Bedeutung gewinnen werden.

**Was sind die nächsten Schritte, wie planen Sie diese im Controlling umzusetzen?**

**Thomas Mattmüller:** Die Ergebnisse der Thesis wurden bereits dem Management präsentiert und mit ihm diskutiert. Handlungsmöglichkeiten und empfohlene Ansätze müssen nun überprüft und bewertet werden, um daraus konkrete Handlungsbedarfe und geeignete Herangehensweisen ableiten zu können.

Als Treiber sehe ich weiterhin das Controlling in Zusammenarbeit mit den Cluster-Verantwortlichen. Das Controlling ist in diesen Clustern vertreten und vernetzt.

**Helmut Willmann:** Auch das Controlling als Managementeinheit hat wie alle Einheiten im Rahmen der strategischen Planung einen eigenen Industrie 4.0-Fahrplan mit notwendigen Aktivitäten erarbeitet. Dieser im

Unternehmen abgestimmte Fahrplan hilft uns schrittweise und priorisiert die Zukunftsthemen wie digitale Geschäftsmodelle, Data Science/ Analytics und Agilität anzugehen.

Herr Willmann, Herr Mattmüller, Frau Friedrich, herzlichen Dank für das anregende Gespräch und die hochinteressanten Einblicke.

## Kapitel 2: Grundlagen & Konzepte

