

Daniel Trauth
Thomas Bergs
Wolfgang Prinz *Hrsg.*

Monetarisierung von technischen Daten

Innovationen aus Industrie und Forschung

Monetarisierung von technischen Daten

Daniel Trauth · Thomas Bergs · Wolfgang Prinz
(Hrsg.)

Monetarisierung von technischen Daten

Innovationen aus Industrie und Forschung

Hrsg.

Daniel Trauth
Senseering GmbH
Köln, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Wolfgang Prinz
Fraunhofer-Institut für Angewandte
Informationstechnik FIT, Sankt Augustin
Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Thomas Bergs
Lehrstuhl für Technologie der
Fertigungsverfahren, Werkzeugmaschinenlabor
WZL der RWTH Aachen
Aachen, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

ISBN 978-3-662-62914-7 ISBN 978-3-662-62915-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-62915-4>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der Verlage. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat: Alexander Grün

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Grußwort von Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Dass Daten das metaphorische Gold des digitalen Zeitalters werden, ist von einer Prognose längst zur Binsenweisheit geworden. Das, um in der Analogie zu bleiben, „Schürfen“ dieses wertvollen Rohstoffs und seine „Veredelung“ in Geschäftsmodellen ist aber keine Frage für wenige Abenteurer, sondern eine, der sich Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft in der Breite widmen müssen. Pioniere jedoch sind willkommen – Forscherinnen und Forscher und Unternehmerinnen und Unternehmer, die vorangehen und als digitale Enthusiasten die digitale Transformation tragen und treiben. Das Stichwort „Monetarisierung“ weist dabei auf eine wichtige Schnittstelle hin: Entscheidend für eine erfolgreiche Transformation ist die Kooperation von wissenschaftlichen und unternehmerischen Akteuren, ist der Transfer des Wissens in die Unternehmen hinein.

Die Industrie in Nordrhein-Westfalen hat sich längst auf den digitalen Weg gemacht. Gerade die großen Industrieunternehmen und die industrienahen Dienstleister arbeiten daran, das Schlagwort von der „Industrie 4.0“ mit Leben zu füllen. Dass hier auch einige Pioniere vorangehen, mag nicht verwundern – wer schon immer mit Maschinen umgeht, der verspürt mitunter wohl weniger Unbehagen, mehr Ungeduld, was deren „Intelligenz“ angeht. Künstliche Intelligenz (KI), die nächste Mobilfunkgeneration 5G und die Distributed Ledger-Technologie („Blockchain“) sind zentrale Bausteine bei der Digitalisierung, Autonomisierung und Vernetzung der Maschinen in der Produktion.

In Nordrhein-Westfalen wollen wir der Zukunftstechnologie KI den Weg ebnen und unternehmen erhebliche Anstrengungen, um unser Land als einen der starken europäischen Standorte für die Entwicklung und Anwendung Künstlicher Intelligenz zu positionieren. Mit der Kompetenzplattform KI.NRW haben wir ein Netzwerk für Forschung und Technologietransfer geschaffen, unterstützen die Unternehmen bei der Umsetzung von Anwendungen und Strategien Künstlicher Intelligenz und nehmen auch ethische Fragen in den Blick, etwa mit der Entwicklung eines „KI-Gütesiegels“ zur Zertifizierung von KI-Lösungen.

Neben die unternehmerische tritt dabei die gesellschaftliche Perspektive: Das Potenzial Künstlicher Intelligenz kann nicht nur für effizienteres, sichereres und nachhaltigeres Wirtschaften genutzt, sondern auch bei der Bewältigung großer gesellschaftlicher

Herausforderungen in den Bereichen Klimaschutz, Mobilität, Gesundheit und Energie wirksam werden.

Der Umgang mit Daten, ihrem inhärenten Wachstum und ihrer Vernetzung ist Schauplatz der Überlegenheit künstlicher gegenüber der menschlichen Intelligenz. Mithilfe Künstlicher Intelligenz gelingt es, große Mengen von Daten so zu strukturieren und aufzubereiten, dass sinnhafte Aussagen über Maschinen, Prozesse und Produkte getroffen, Vorhersagen gemacht und Entscheidungen gefällt werden können. Es geht also darum, die zunächst plumpe Größe der Datenberge in sogenannte „Smart Data“ zu verwandeln. So ermöglicht beispielsweise das „Predictive Maintenance“, also die vorausschauende Instandhaltung, durch Datenanalysen Wartungen zum optimalen Zeitpunkt durchzuführen und so größere Ausfallzeiten aufgrund von Defekten zu vermeiden.

Bei zunehmenden und komplexeren Vernetzungen sowie wachsender Menge und Qualität von Produktions- wie Kundendaten wird die Validität von Vorhersagen erheblich zunehmen. Gleichzeitig steigen die Ansprüche an die Sicherheit und Verlässlichkeit von Daten. Von Intermediären unabhängiges Vertrauen sichert die Distributed Ledger-Technologie. Blockchain-Anwendungen ermöglichen sichere Konnektivität und sicheres Teilen von Daten mit unterschiedlichen Partnern. Um das Potenzial der Blockchain-Technologie für die Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen zu erschließen, fördern wir als Landesregierung das Blockchain-Reallabor im Rheinischen Revier und das Europäische Blockchain-Institut in Dortmund.

Auch die Übertragung der Daten gewinnt an Bedeutung: Die neue Mobilfunkgeneration 5G steht für die Echtzeitübertragung von großen Datenmengen über große Entfernungen. Das ermöglicht die Steuerung von Maschinen aus der Distanz, den Abruf von Produktions- und Maschinendaten ohne zeitliche Verzögerung und ein unverzügliches Eingreifen bei auftretenden Problemen. Die Schlüsseltechnologie 5G wird die Digitalisierung von Industrie und Gesellschaft auf ein neues Level heben. Sie bildet die Basis für einen immensen Innovationsschub und ermöglicht eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle, unter anderem in den Bereichen intelligente und automatisierte Mobilität, Industrie 4.0, Smart Farming und Energie.

Die mit dem Einsatz der beschriebenen Technologien einhergehenden Chancen müssen wir beherzt ergreifen. Denn bei der Digitalisierung und den datengetragenen Geschäftsmodellen hat „Monetarisierung“ einen doppelten Wert: In Unternehmen steht sie für ein funktionierendes Geschäftsmodell. Auf gesellschaftlicher Ebene verweist sie auf einen überindividuellen Nutzen: Die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft, die Stärke und Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes hängen davon ab, wie gut wir die Transformation der Wirtschaft im digitalen Zeitalter bewältigen.

In unserem „Industriepolitischen Leitbild“, das Handlungsfelder und Zielrichtung für eine kontinuierliche Weiterentwicklung unseres Industriestandortes aufzeigt, legen wir als Landesregierung daher einen Schwerpunkt auf die Digitalisierung der Unternehmen, um deren Innovationsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Damit verfolgen wir unser ambitioniertes Ziel, Nordrhein-Westfalen dauerhaft zum führenden Innovationsmotor und zum modernsten, klima- und umweltfreundlichsten Industriestandort zu entwickeln.

Dies gelingt nur im gemeinsamen Bemühen um konkret realisierte Anwendungen: Die Lücke, die heute noch zwischen der Erkenntnis der Relevanz digitaler Technologie und ihrem Einsatz besteht, muss geschlossen werden. In einer branchenübergreifenden Umfrage des Verbandes Bitkom aus dem Frühjahr 2020 sprachen die befragten Unternehmen Künstlicher Intelligenz eine herausragende Bedeutung für die Zukunft zu. Eingesetzt wird KI aber nur von sechs Prozent der befragten Unternehmen, weitere 22 % planen oder diskutieren die Einführung.

Diese Zahlen zeigen beispielhaft, dass für die Erreichung unserer Ziele noch erhebliche Anstrengungen zu unternehmen sind. Als Landesregierung setzen wir hier gezielt Impulse und unterstützen die Unternehmen dabei, Potenziale zu erkennen und Strategien zu entwerfen. Mit dem Programm „Mittelstand Innovativ & Digital (MID)“ fördern wir gezielt Digitalisierungs- und Innovationsmaßnahmen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Nordrhein-Westfalen.

Im Frühjahr 2020 hat uns alle die Corona-Pandemie unerwartet und plötzlich getroffen, viele Unternehmen in existenzieller Weise. Die Wirtschaft sieht sich der größten Krise seit dem Zweiten Weltkrieg gegenüber, die gesamte Gesellschaft steht vor enormen Herausforderungen. Innovationsthemen werden in Krisenzeiten aber nicht weniger wichtig, sondern müssen erst Recht Beachtung finden.

Das Beispiel Digitalisierung zeigt, wie der Blick durch das „Brennglas“, das die Krise auf Strukturen richtet, für einen Modernisierungsschub genutzt werden kann. Die bislang oft noch theoretisch wirkende Weisheit „Was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert“ hat durch die Abstandsgebote in der pandemischen Lage eine erheblich größere reale Bedeutung bekommen. Die digitalen Infrastrukturen und die digitale Modernisierung sind während der Corona-bedingten Einschränkungen verstärkt ins Bewusstsein und in den Praxistest gerückt. Die Unternehmen, deren Digitalisierungsgrad bereits fortgeschritten ist, sind besser durch die erste Phase der Krise gekommen. Es steht zu erwarten, dass sie sich von den Folgen der Corona-Pandemie auch schneller erholen werden. Digitale Vorreiter profitieren – nicht nur in der Krise. Entscheidend ist, die Erfahrungen zu nutzen und den Digitalisierungsschub jetzt nachhaltig wirken zu lassen.

Das vorliegende Buch kommt daher zur rechten Zeit. Es führt in ein Thema ein, dem sich kaum ein Unternehmen wird entziehen können, es zeigt Herausforderungen und Hemmnisse sowie Lösungswege auf, diskutiert Use Cases und Geschäftsmodelle und kann so mithelfen, die oben angesprochenen Pioniere zu motivieren. Eine Anleitung zum „Schürfen“ des Daten-„Goldes“ liegt jedenfalls hiermit vor und wartet darauf, dem einen oder anderen Praxistest unterworfen zu werden. Bei Lektüre und Anwendung wünsche ich viel Freude und Erfolg.

Dezember 2020

Herzliche Grüße
Prof. Dr. Andreas Pinkwart
Minister für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie des
Landes Nordrhein-Westfalen

Grußwort von Dorothee Bär

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

die Digitalisierung bewirkt einen grundlegenden Wandel der globalen Strukturen von Wirtschaft, Gesellschaft aber auch der Verwaltung. Gerade für Unternehmen bietet sie die Chance, tradierte Geschäftsmodelle zu überdenken und neue Geschäftszweige zu erschließen. Eine digitalisierte Wirtschaft beruht dabei maßgeblich auf der automatisierten Erzeugung und Auswertung von Daten. Sie bestimmen Produktionsprozesse und können dem eigenen Geschäftsverständnis eine neue Dimension eröffnen. Der sichere Zugriff auf stetig wachsende Datenmengen und die Fähigkeit, diese zu nutzen, sind maßgeblich für Innovation und nachhaltiges Wachstum. Hinzukommen die vielfältigen Möglichkeiten, Daten in digitaler Form weiterzuarbeiten, zu verknüpfen und schließlich zu monetarisieren. Trotz dieser gesamtgesellschaftlichen Potenziale werden Daten in Deutschland und Europa noch immer zu wenig genutzt.

Das Bundeskanzleramt will die verantwortungsvolle Datennutzung befördern und damit verbundene Innovationspotentiale heben. Daher erstellen wir derzeit die Datenstrategie der Bundesregierung. Die Datenstrategie soll nicht nur den Weg der Datenpolitik der Bundesregierung aufzeigen, sondern auch einen Beitrag für eine europäische Vision des Datenzeitalters sein, die wir gemeinsam für mit unseren europäischen Partnern für Europa entwickeln.

Herzlich
Ihre
Dorothee Bär
Staatsministerin für Digitalisierung

Monetarisierung von Daten – Vorwort

Liebe Leser:innen,

“Elon Musks Firma Tesla ist kein Elektroautobauer, Tesla ist ein Software-Unternehmen“ ist eines meiner Lieblingszitate. Es zeigt einerseits wie facettenreich die Digitalisierung ist und andererseits wie missverstanden sie wird. Während in den Augen vieler Bürger:innen und Unternehmer:innen die Elektrofahrzeuge das eigentliche Produkt Teslas sind, sehen vor allem die sogenannten Digital Natives die digitalen Services und Features, die – mal eben so – mitgeliefert werden als Produkt. Dieser Unterschied in der Produkt- und Markeninterpretation beschreibt sehr gut die unterschiedlichen Erwartungshaltungen verschiedener Kundengruppen, aber auch die Potenziale digitaler, datenbasierter Geschäftsmodelle. In der Vergangenheit waren produktbezogene Wertversprechen im Fokus der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung. Man wollte etwas besitzen, man bezahlte für den Gegenwert der Sache. Und das war im Grunde auch eine sichere Bank. Der Wettbewerb differenzierte sich demnach entweder durch deutlich günstigere Produkte oder durch qualitativ deutlich hochwertigere Produkte.

Mit der Digitalisierung veränderte sich nun das Angebot der Unternehmen. Durch die bessere Erreichbarkeit von Lieferanten und Kunden via Apps, Plattformen und Co, fast rund um die Uhr, wurde ersichtlich, dass die eigentlichen Bedürfnisse der meisten Kunden gar nicht in dem Besitz einer Sache liegen, sondern vielmehr in der Benutzung eben dieser Sache zu ergründen sind. Welches Problem löst die Sache eigentlich? Und wie kann ich die problembeseitigende Lösung in eine wiederkehrende, digital automatisierte Dienstleistung überführen? Die Beantwortung der beiden Fragen haben in den letzten Jahren vor allem die angelsächsischen Unternehmen verstanden. Für Tesla ist das Bedürfnis der Autofahrer nicht die Notwendigkeit ein Fahrzeug zu besitzen, sondern von A nach B zu kommen. Umweltfreundlich und zeiteffizient. Ersteres wird durch die Verwendung der Elektrotechnik realisiert, letzteres durch den bald zur Verfügung stehenden Autopiloten. Das ist es nämlich, was Autofahrer und vor allem Pendler wollen: nicht mehr im Stau Zeit verlieren. Der Autopilot ist nur einer der vielen denkbaren Software-Services, die mit einem Tesla ausgeliefert und elegant, ohne Werkstattbesuch, über Over-The-Air-Updates bereitgestellt werden können.

Die Zukunft birgt in meinen Augen ein unglaubliches Potenzial für Tesla-ähnliche Erfolgsgeschichten. Bis 2025 erwarten Expert:innen, dass weltweit bis zu 75 Mrd. Internet-of-Things (IoT)-Devices mit dem Internet verbunden sein werden. Ein IoT-Device kann dabei vom intelligenten Toaster über elektrifizierte Fahrzeuge bis zur smarten Fertigungsmaschine im Maschinenbau alles sein, mit dessen/deren Daten ein digitaler, datengetriebener Service entwickelt werden kann, der die Benutzung der eigentlichen Sache für den Benutzer angenehmer macht. Und diese datengetriebenen Services werden die Wirtschaft dominieren. Schätzungsweise 175 Zettabyte, also 175 Mrd. Terabyte, sollen im Jahr 2025 anfallen. Daten müssen in dem Kontext nicht als singuläre Information verstanden werden, sondern als Treibstoff, der zeit- und ortsabhängig die personenindividuelle Benutzung einer Sache ermöglicht.

Auch wenn man heute noch nicht weiß, wie genau eine wirtschaftliche Verwertung von Daten in einem solchen Szenario aussieht, so weiß man, dass diese Daten im Jahr 2025 ein Potenzial von 829 Mrd. EUR haben werden. Mit dem vorliegenden Buch „Monetarisierung von technischen Daten“ wird versucht, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Leser:innen und Unternehmer:innen das Potenzial von Daten heben und mittels einzigartiger Services monetarisieren können. Dabei ist das Buch kein Praxisleitfaden, der etablierte und erprobte Best Practices teilt, sondern eine Sammlung von innovativen Impulsbeiträgen einiger weniger Pioniere, die als Inspiration und Türöffner langsam aber sicher das Thema „Monetarisierung von technischen Daten“ etablieren will. Mein Dank gilt daher allen Autor:innen, die sich auf diese Reise ins Unbekannte eingelassen haben und mit Ihren Beiträgen den Erfolg dieses Buches erst möglich gemacht haben. Ebenfalls ist dieses Buch kein Ergebnisbericht. Es ist erst der Anfang einer langen Reise, auf der auch Sie, die Leser:innen eingeladen sind, privat oder beruflich Ihre Erfahrungen und Ergebnisse zu teilen, vielleicht sogar mit einem Beitrag in der nächsten Auflage.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Marco Becker sowie seinen Kolleg:innen Mia Kornely, Joachim Stanke, Johannes Mayer, Lucia Ortjohann, Martin Unterberg, Philipp Niemietsch und Tobias Kaufmann vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, welche die Koordination und Betreuung dieses Buches übernommen haben sowie den Mitherausgebern, die durch wichtige Impulse und Beiträge dieses Werk unterstützt und möglich gemacht haben.

Ich wünsche allen Leser:innen eine spannende Zeit und viel Freude beim Lesen dieser zukunftsweisenden Beiträge. Ich hoffe die nachfolgenden Seiten liefern Ihnen Inspiration, Ihre eigenen Projekte zur Monetarisierung von Daten erfolgreich zu gestalten.

In Namen der Mitherausgeber Thomas Bergs und Wolfgang Prinz

Inhaltsverzeichnis

1	Monetarisierung von Daten am Beispiel von Fertigungsmaschinen	1
	Daniel Trauth	
Teil I Rechtliche Aspekte der Datenmonetarisierung		
2	Datenmonetarisierung im Recht	19
	Walter Frenz	
3	Monetarisierung von technischen Daten am Beispiel von technischen Beschäftigtendaten	39
	Inka Müller-Seubert	
4	Die Einzel- und Gesamtvollstreckung Blockchain-basierter Vermögenswerte (Crypto-Assets)	55
	Alexander Bauer	
Teil II Betriebswirtschaftliche Aspekte der Datenmonetarisierung		
5	Schweigen ist Silber, Reden ist Gold: Der Nutzen von Machine-Learning und Textanalysen in der Finanzwirtschaft.	75
	Wolfgang Breuer, Anthony Haake, Manuel Hass und Eric Sachsenhausen	
6	Monetarisierung von maschinengenerierten Onlinedaten – Branchenübergreifende Chancen und Herausforderungen	97
	Malte Brettel, Thorsten Beule, Markus Rey und Nathalie Huber	
7	Monetäre Bewertung von Daten im Kontext der Rechnungslegung	115
	Hannah Stein und Wolfgang Maaß	
8	Was kostet den deutschen Mittelstand die digitale Transformation? – Überlegungen zu Datenprodukten, Geschäftsmodellen und zur Plattformökonomie	131
	Fred Jopp und Andreas Weiss	

9	Strategien der Datenmonetarisierung in produzierenden Unternehmen	143
	Günther Schuh, Christoph Kelzenberg, Julian Boshof, Tim Graberg und Tim Ochel	
Teil III Informationstechnische Aspekte der Datenmonetarisierung		
10	End-to-End-Architekturen zur Datenmonetarisierung im Industrial Internet of Things (IIoT)	169
	Christoph F. Strnadl	
11	Die Technologie IOTA als offene Infrastruktur für Mikrozahlungen, IoT-Kommunikation, und weltweite digitale Sicherheit	207
	Holger Köther	
12	Data Notary – auditierbare Daten als Monetarisierungsgrundlage	217
	Patrick Lamplmair, Simon Pfeifhofer und Benedikt Berger	
13	Sichere, verifizierbare Objektidentitäten als Wegbereiter für Wertschöpfung in Verteilten Netzwerken	233
	Kai Hendrik Wöhnert, Sven-Jannik Wöhnert und Volker Skwarek	
Teil IV Datenmonetarisierung in der fertigen Industrie		
14	Putting a Price Tag on Data	251
	Daniel Trauth, Nils van Ouwerkerk, Felix Mönckemeyer und Kristof Herrmann	
15	Das Internet of Production als Fundament der Datenverwertung in der Produktion	275
	Marco Becker, Matthias Brockmann, Philipp Niemietz, Daniel Trauth, Thomas Bergs und Christian Brecher	
16	Grafischer Ansatz zur Energieoptimierung durch künstliche Intelligenz	297
	Ricardo Vega Ayora und Nicolina Praß	
17	Effizienzsteigerung durch datenbasierte Modellierung von Qualität und Produktionskostenfaktoren in der Vliesstoffindustrie	317
	Frederik Cloppenburg	
18	Mehrwert durch Verknüpfung von Produkt- und Prozessdaten am Beispiel einer textilen Prozesskette	349
	Ruben Kins und Thomas Gries	

19 Datenbasierter Erkenntnisgewinn aus dem Blickwinkel der Oberflächentechnik	365
Kirsten Bobzin, Tobias Brögelmann, Wolfgang Wietheger, Hendrik Heinemann, Christian Kalscheuer, Seyed Ruhollah Dokhanchi und Martin Welters	
20 Digitalisierung in der Kunststoffverarbeitung	389
Christian Hopmann und Mauritius Schmitz	
21 Monetarisierung von Daten in der Fügetechnik	405
Uwe Reisingen, Marion Purrio und Guido Buchholz	
22 Mit Transparenz zur Null-Fehler-Produktion und Mehrwerten für den Kunden	421
Sven O. Rimmelspacher	
23 Dezentralisierte Marktplatzstrukturen als Schutz vor Informationsasymmetrien	435
Philipp Sandner und Marcel Kaiser	
24 As-a-Service Modelle für die Fertigungstechnik	449
Joachim Stanke, Daniel Trauth, Philipp Niemiets und Thomas Bergs	
25 Daten von Land- und Baumaschinen gewinnbringend nutzen	471
Benjamin Lehmann, Georg Jacobs, Christian Habermehl, Christian Gentz und Stephan Neumann	
26 Nachhaltige Produktion durch Predictive Quality und Sustainability Analytics entlang der Lieferkette	521
Robert H. Schmitt, Daniel Buschmann, Kristof Briele, Peter Schlegel und Max Ellerich	
27 Der Data Lifecycle von der Erfassung bis zur Erkenntnis	537
Christian Brecher, Philipp Blanke, Melanie Buchsbaum, Yannick Dassen, Christian Fimmers, Aleksandra Müller, Oliver Petrovic, Simon Pieske, Simon Roggendorf, Katrin Schilling und Stephan Wein	
28 „ReLIFE“: Geschäftsmodelle zum datenbasierten Remanufacturing	559
Peter Burggräf, Matthias Dannapfel, Johannes Wagner, Benjamin Heinbach, Nils Föhlich und Jonas Dackweiler	
29 Datennutzung und Datenreduktion in der Lasermaterialbearbeitung	575
Ulrich Thombsen, Peter Abels, Wolfgang Fiedler, Christian Knaak, Moritz Kröger, Andrea Lanfermann und Frederic Schulze	

30	Transparenz und Wert der Daten im Bauwesen	593
	Sigrid Brell-Cokcan, Sven Stumm, Lukas Kirner und Elisa Lublasser	
31	Datenmonetarisierungspotenzial in der Automobilindustrie Wertschöpfungskette und dem Produktlebenszyklus	615
	Seonhi Ro	
Teil V Datenmonetarisierung in der Energietechnik		
32	Technologiekonvergenz im Energiesektor	639
	Fynn-Hendrik Paul, Daniel Demmer, Nils Herterich und Moritz Hafke	
33	Datenmonetarisierung im Energiesystem und dessen Rolle bei der Entwicklung eines kundenorientierten Stromnetzes	659
	Stephan Groß, Stefan Lankes, Ferdinanda Ponci und Antonello Monti	
Teil VI Datenmonetarisierung in weiteren aufkommenden Anwendungsfeldern		
34	Monetarisierung von Sensordaten in Gewerbeimmobilien	673
	Steffen Heidrich und Christopher Seipel	
35	Einsparung kostenintensiver Experimente und Simulationen durch Maschinelles Lernen	691
	Michael Herty, Michael Rom und Giuseppe Visconti	
36	PIGCONOMY	711
	Thomas Rose, Julia Gruber, Kathrin Hausmann und Thomas Osterland	
	Stichwortverzeichnis	735



Monetarisierung von Daten am Beispiel von Fertigungsmaschinen

1

Grundlagen, Herausforderungen und Potenziale

Daniel Trauth

Die Fertigungstechnik muss von einem typbasierten Denken – jede Instanz eines Typs ist gleich – hin zu einem instanz- bzw. zustandsbasierten Denken. Dafür ist eine Monetarisierung von Fertigungsdaten unerlässlich.

Joachim Starke, BMW

Zusammenfassung

Der Vision der Industrie 4.0 folgend, werden Maschinen digitalisiert und untereinander sowie mit Software-Systemen vernetzt. Trotz der erwarteten Potenziale und der Popularität der Thematik, stehen Unternehmen in der Praxis vor der Herausforderung echte monetäre Mehrwerte zu erzielen. Dieser Buchbeitrag erläutert charakteristische Probleme, welche die Monetarisierung von Maschinendaten innerhalb sowie außerhalb der eigenen Unternehmensgrenzen erschweren. Weiterhin wird ein Framework zur schrittweisen Umsetzung einer Datenmonetarisierung vorgestellt. Abschließend werden Fallbeispiele skizziert, die zusammen mit Experten aus der industriellen Praxis entwickelt wurden, um die Vorteile von zuvor beschriebenen Monetarisierungsstrategien zu untersuchen und zu belegen.

D. Trauth (✉)
Senseering GmbH, Köln, Deutschland
E-Mail: d.trauth@senseering.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2021

D. Trauth et al. (Hrsg.), *Monetarisierung von technischen Daten*,
https://doi.org/10.1007/978-3-662-62915-4_1

1.1 Einleitung

Die Aufgabe der Produktionstechnik, die ein wichtiges Teilgebiet des modernen Maschinenbaus darstellt, ist nicht erst seit der industriellen Revolution im 18. Jahrhundert die Effizienzsteigerung von verarbeitenden und herstellenden Methoden. Bereits in der Steinzeit wurden Faustkeile aus Stein zur Bearbeitung von Holz und tierischen Materialien eingesetzt. Später wurden Faustkeile zu Äxten und Speeren weiterentwickelt oder durch neue Materialien revolutioniert. Doch für alle Zeitalter und Entwicklungsstufen galten dieselben ökonomischen Werte.

Wandel des Wertesystems

Alles was erforscht, entwickelt oder erarbeitet wurde, zahlte in das Wertesystem *besser; schneller; billiger* ein. Es handelt sich hierbei um das noch immer moderne Spannungsfeld der Produktionstechnik bestehend aus Qualität, Zeit und Kosten. Die Vision der Industrie 4.0 verspricht eine Revolution der industriellen Produktion mittels Digitalisierung und Vernetzung von physischen und digitalen Systemen. Aber in vielen Fällen erhöht eine Digitalisierung in der Praxis nur die Kosten, ohne glaubhafte oder greifbare Aussichten auf Qualitäts- und Zeitvorteile. Für Unternehmen scheint der Spagat aus digitalen Versprechen und der individuellen Umsetzung der eigenen Prozesse immer noch schwierig. Es wurde oftmals „zum Selbstzweck digitalisiert“. Daher wurde der Sachverhalt an der RWTH Aachen University bereits erfolgreich in ein Exzellenzcluster überführt. Der sogenannte Cluster „Internet of Production“ verfolgt das Ziel, das Werteverprechen von Industrie 4.0 greifbar zu machen. Industriell hat es im Maschinenbau jedoch bis heute keinen digitalen Durchbruch gegeben. Ein denkbarer Grund dafür ist, dass ein Wandel des klassischen Wertesystems notwendig ist. Denn Digitalisierung ist nicht nur eine Investition in *besser; schneller; billiger*, sondern eine Beschreibung eines neuen, digitalen Wertesystems, für das Unternehmen ein neues Werteverprechen und ein anderes Führungsverständnis brauchen. Hermann Bach, SVP und Head of Innovation Management der Covestro AG, sagte jüngst auf dem Handelsblatt Industriegipfel im Dezember 2019: „*Deutschland hängt bei der Digitalisierung hinterher. Das ist kein Technologieproblem. Das liegt am Mindset.*“

Mittels Machine Wallet zur Maschinenökonomie

Um diesem Mindset einen Namen zu geben, wurde bereits im letzten Quartal 2017 am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University ein provokatives Experiment konzipiert, um endlich die verschiedenen digitalen Mehrwerte der Industrie 4.0 aufzuzeigen. Es wurde eine industrielle Großserienmaschine derart digitalisiert und vernetzt, dass ein Prototyp für eine sogenannte *Maschinenökonomie* entstand. Unter Maschinenökonomie wird eine Vision verstanden, in der industrielle Maschinen und Geräte ihre Maschinendaten autonom in einem Wertschöpfungsnetzwerk teilen und im Gegenzug monetär vergütet werden. Hierdurch sollen wegen der höheren Datendichte

und besseren Informationstransparenz neben technischen Produktionsprozessen auch Geschäftsprozesse bzw. Geschäftsmodelle profitieren oder neu entstehen. Der Prototyp wurde mit einem sogenannten *Machine Wallet*, einer digitalen Geldbörse für Maschinen, versehen und über eine Distributed Ledger Technologie (häufig auch als Blockchain verallgemeinert), in unserem Fall IOTA, mit einem lokalen Edge-AI-Netzwerk vernetzt. Ziel des Prototyps war es, die Machbarkeit einer Maschinenökonomie zu beweisen und dabei Sichtbarkeit zu erzeugen, um Kundengruppen zu mobilisieren und in den Dialog zu kommen.

Mobilisierung von Kundengruppen

Die zuvor beschriebenen Bestrebungen zeigten Erfolg. In den zwei Jahren zwischen Dezember 2017 und Dezember 2019 teilten uns 405 Expertinnen und Experten von 63 Firmen ihre Meinung mit. Der Prototyp mobilisierte unterschiedliche Partner: von „*Early Adopters*“ (ca. 19 %), die schnell Begeisterung und Umsatzwillen zeigten, über „*Pragmatiker*“ (ca. 45 %), die einsahen, dass das Zielbild der Maschinenökonomie einen gewissen Nutzen ermöglicht, bis zu „*Konservativen*“ (ca. 32 %), die nicht vollständig zu überzeugen waren. Von den 405 Expertinnen und Experten waren ca. 37 % Entscheider. Mit sämtlichen Experten wurden konstruktive Gespräche über die Potenziale, Herausforderungen und Mehrwerte einer **Monetarisierung von Maschinendaten**, geführt.

Was die Industrie denkt und fühlt

Von 63 Firmen, mit denen wir über die Monetarisierung von Maschinendaten sprachen, waren sich 98 % in einer Sache einig. Sie vertrauen ihren aktuellen (analogen) Zulieferern und Lieferanten. „*Man arbeitete schließlich seit Jahren zusammen. Die erfolgreiche Partnerschaft hat sich über Jahre bewährt*“. Umso faszinierender ist, dass nur 19 % bereit gewesen wären, diesen Zulieferern und Lieferanten Daten über Produkte oder Maschinen zukommen zu lassen. Es überwog die Angst, dass ein Zulieferer oder Lieferant etwas mit den Daten macht, was das datenerhebende Unternehmen verpasst. Weiterhin wurde beobachtet, dass 53 % der Unternehmen, unabhängig davon ob sie bereits Daten erfassten oder nicht, keine Strategie hatten, wie sie Maschinendaten erheben wollen oder wie diese Maschinendaten anschließend aufgearbeitet werden müssten, um sie nutzenbringend in einem Geschäftsprozess zu verwerten. Die beschriebenen sowie weitere Sorgen lassen sich wie folgt zu den vier häufigsten Bedenken zusammenfassen:

a) Den Wert der eigenen Daten nicht kennen

Unternehmen kennen häufig den Wert ihrer Daten nicht. Daher handeln sie sicherheitshalber protektionistisch und halten die Daten lieber unter Verschluss. Sie nehmen wohlwissend in Kauf, dass hierdurch auch neue Erkenntnisse und Mehrwerte verborgen bleiben und ökonomische Wettbewerbsnachteile entstehen können.

b) KI-Fachkräftemangel hält auf

Selbst wenn Unternehmen den Wert ihrer Daten erahnen, fehlen ihnen KI-Experten im eigenen Haus, um diese Datenschätze zu bergen. Der Handel mit Daten stellt einen Lösungsansatz für dieses Problem dar, wird aber häufig abgelehnt.

c) Datenmonetarisierungsmodell unklar

Auch wenn der Handel mit Daten für alle Befragten weit weg war, wäre ein Incentivierungs- bzw. Monetarisierungsmodell hilfreich, um sich der Thematik erstmals zu öffnen. Voraussetzung hierfür ist, dass vor dem Handel die Randbedingungen und Incentives klar sind.

d) Datenakquisestrategie unklar

Trotz aller Werbeaussagen marktführender Schnittstellen- und Protokoll-Unternehmen, ist die Erfassung der Daten weiterhin der wesentliche Inhibitor, der Unternehmen davon abhält, sich überhaupt mit Monetarisierungsfragen zu beschäftigen. Nur 19 % der Unternehmen wussten, ob sie Daten für ihre eigenen Prozesse oder für die Prozesse ihrer Kunden einsetzen sollten oder ob vielleicht beides der Schlüssel zum Erfolg sein könnte. Die Definition von Use Cases zur Verwertung von Daten, gab bei den meisten Gesprächspartnern den Anstoß eine Datenakquisestrategie zu entwickeln.

1.2 Grundlagen

1.2.1 Was ist Datenmonetarisierung?

Der Begriff der Datenmonetarisierung umfasst mehr als den direkten Tausch von einem definierten Datum gegen eine monetäre Vergütung. Beispielweise ermöglicht auch die Verwertung von Erkenntnissen, die aus Daten gewonnen wurden, monetäre Vorteile, etwa in Form einer Reduktion von Herstellungskosten oder einer Steigerung der Produktivität. Vor diesem Hintergrund bezeichnet die Monetarisierung von Daten im erweiterten Sinne *jeden Vorgang der Erzeugung eines messbaren ökonomischen Vorteils basierend auf der Verwendung von Daten, aggregierten Daten oder Daten Services*. Zur Beschreibung der Mehrwerte der Datenmonetarisierung lassen sich zwei Kategorien unterscheiden. Interne Mehrwerte beziehen sich auf Vorgänge und Strategien innerhalb des eigenen Unternehmens. Externe Mehrwerte werden durch kundenzentrierte Strategien erschlossen, die über die Unternehmensgrenzen hinausgehen.

1.2.2 Unternehmenszentrierte, interne Mehrwerte

Bei der internen Datenmonetarisierung werden ökonomische Vorteile auf Basis von firmeneigenen oder zugekauften Daten generiert. Folgende Mehrwerte können durch eine unternehmenszentrierte Analyse von Daten monetarisiert werden:

1. Erschließung von neuen Erkenntnissen über Produktions- oder Geschäftsprozesse
2. Reduktion der Entscheidungslatenz
3. Minimierung von Risiko
4. Optimierung von Produkten
5. Reduktion von Kosten
6. Steigerung von Profiten

Weil bei einer internen Datenmonetarisierung keine sensiblen Daten das Unternehmensnetzwerk verlassen, gelten in der Regel geringere Anforderungen an Datensouveränität, Datensicherheit und Datenschutz als bei einer externen Datenmonetarisierung. Daher lassen sich Monetarisierungsmehrwerte häufig am schnellsten unternehmensintern verwirklichen.

Datenmonetarisierung bei bestehenden Geschäftsmodellen

Sinkende Grenzerträge stellen tradierte Geschäftsmodelle der analogen Marktwirtschaft, so ausgereift sie auch sind, vor eine Herausforderung [1]. Das Gesetz des sinkenden Grenzertrags beschreibt ein Phänomen, bei dem der durch Produkte oder Dienstleistungen erwirtschaftete Ertrag mit zunehmender Skalierung ab einem gewissen Punkt nur noch degressiv steigt oder sogar abnimmt. Ein Grund sind z. B. unerwartete Mehrkosten aufgrund von zusätzlichen Anstrengungen in Folge einer überproportional gestiegenen Verwaltungskomplexität. Es ist nicht davon auszugehen, dass durch eine interne Datenmonetarisierungsstrategie abnehmende Grenzerträge verhindert werden. Die interne Datenmonetarisierung stellt jedoch eine Möglichkeit dar, eine Effizienz- und vielleicht sogar Effektivitätssteigerung zu erzielen, welche die in Abb. 1.1 gezeigte

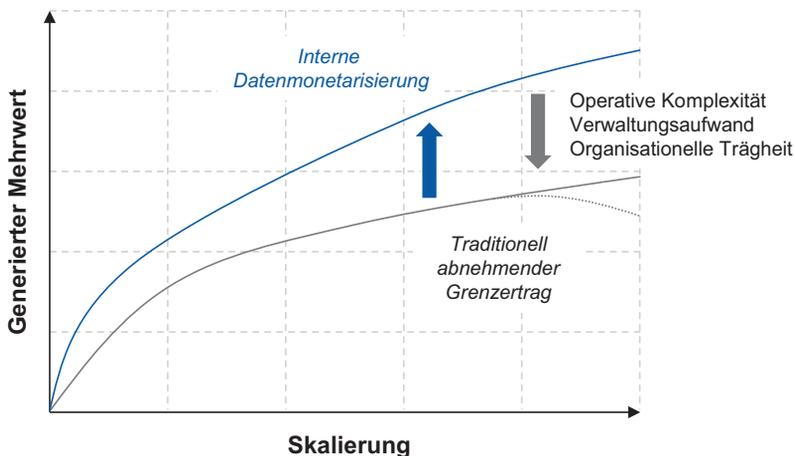


Abb. 1.1 Mehrwerte durch interne Datenmonetarisierung bei Skalierung des Geschäfts, i. A. a. [1]

Kurve zu höheren Werten und zu einer späteren Abflachung verschieben kann. Frei nach dem Prinzip: „*Mit den Daten mehr aus den eigenen Prozessen holen*“.

1.2.3 Kundenzentrierte, externe Mehrwerte

Kundenzentrierte, externe Mehrwerte sind in der Regel deutlich schwieriger zu erzielen als unternehmensinterne Mehrwerte. Zwar werden durch das Verkaufen von Daten (Data as a Service) schnell neue Einkommensströme erschlossen, eine nachhaltige Kundenbindung wird jedoch nur mit fertigen Lösungen (Data Solutions as a Service) erwirkt. Darüber hinaus sind erhöhte Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz zu erfüllen. Gelingt es Unternehmen eine externe Datenmonetarisierung umzusetzen, dann dürfen die folgenden Mehrwerte erwartet werden:

1. Erschließung neuer Einkommensströme
2. Steigerung des bestehenden Marktwerts
3. Gewinnung neuer Marktanteile
4. Erhöhung der Kundenbindung
5. Progressive Geschäftsmodelle

Datenmonetarisierung bei neuen Geschäftsmodellen

Durch eine externe Monetarisierung von Maschinendaten ergeben sich nichtlineare Skalierungseffekte. Einmal erfasste Daten lassen sich in wenigen Sekunden zu geringen Kosten, näherungsweise grenzkostenfrei, replizieren. Damit stehen diese Datenpakete zeitgleich einer theoretisch unendlichen Zielgruppe zur Verfügung (Plattformgedanke). Anhand der digitalen Nachfrage ist es Aufgabe des Unternehmens, zu verstehen, wie diese Daten von wem eingesetzt werden und zu entscheiden, ob es sinnvoll ist, Lösungen in Form einer „Data Solution as a Service“ zu entwickeln. Die externe Datenmonetarisierung hat demnach das Potenzial ein progressiv skalierendes Geschäftsmodell zu etablieren, deren Ertragskurve insbesondere mittels KI zu früheren und steileren Werten verschoben werden kann (vgl. Abb. 1.2) [1]. Diese Art der Transformation zu neuen, progressiven Geschäftsmodellen erfüllt nicht die Charakteristika sogenannter disruptiver Innovationen [2]. Nach Iansiti und Lakhani handelt es sich vielmehr um eine „Kollision“, bei welcher neue, überlegene Geschäftsmodelle auf traditionelle Modelle treffen und diese überwältigen [1]. Eine interne oder externe Monetarisierung von Maschinendaten setzt jedoch voraus, dass Unternehmen sich einigen Herausforderungen stellen, die nachfolgend beschrieben werden.

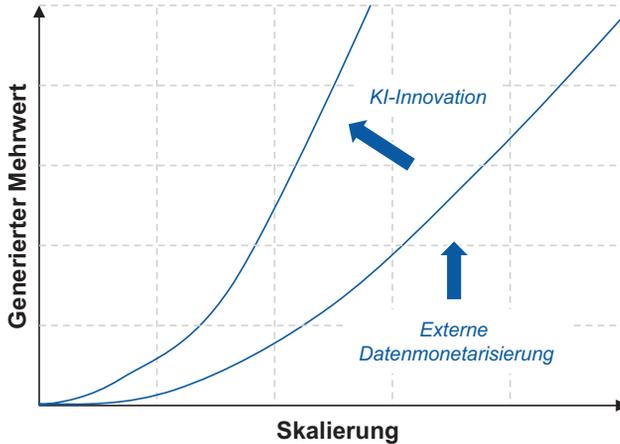


Abb. 1.2 Mehrwerte durch externe Datenmonetarisierung bei Skalierung des Geschäfts, i. A. a. [1]

1.3 Herausforderungen und Lösungsansätze

In unseren Gesprächen mit Expertinnen und Experten wurden immer wieder sich ähnelnde Herausforderungen angesprochen. Die wichtigsten davon werden nachfolgend angesprochen:

a) Wie an geeignete Daten kommen?

Problem der Industrie: Die Verfügbarkeit von Maschinendaten ist Voraussetzung für deren Monetarisierung. Je weniger die eigene Digitalisierungsstrategie fortgeschritten ist, desto eher scheiterten selbst die leisesten Vorstoßversuche bereits an Vorgesprächen über Datenherkunft, Datenformate oder die Speicherung der Daten. Gleichzeitig bestehen Vorbehalte bezüglich der Verwendung einer Cloud-Infrastruktur. Die Bedenken beziehen sich dabei zum einen auf die Sicherheit aber auch auf technologische Aspekte.

Erklärungsansatz: Industrielle Maschinen verfügen meist über mehrere tausend Sensorsignale, die in aufwendigen Wandlungsvorgängen von analog zu digital gewandelt werden und dann innerhalb weniger Millisekunden wieder in die Maschine zurückgespeist werden müssen. Eine Cloud führt aufgrund der weiten Wege daher in der Tat zu einer zu langen Latenz [3]. Weiterhin sind unterschiedliche industrielle Feldbusysteme etabliert, die nicht kompatibel zueinander sind [4]. Was jedes Unternehmen für sich selbst lösen muss ist der sogenannte *Erste Meter der Datenerfassung*. Der Maschinen- und Gerätepark ist auch in naher Zukunft heterogen und für die Vielzahl an Sondermaschinen wird es eine entsprechende Vielzahl an Protokollen, Schnittstellen und Insellösungen geben.

Mögliche Lösung: Wird der erste Meter nicht als Schwäche bzw. Hürde gegen Standardisierung gesehen, sondern als Speziallösung für eine besondere Digitalisierungskompetenz, wird der Grundstein für ein schnelles und lokales Netzwerk gelegt. Ab dem ersten Meter können mithilfe von Plug-and-Play-Lösungen (Edge-Devices) in sogenannten Edge-AI-Netzwerken harmonisierte Standards und Protokolle abgespult werden, die zudem noch den Vorteil haben, dass die Datenhaltung und -verarbeitung im eigenen Netzwerk lokal stattfindet [5]. Aufgrund der großen Datenmengen von industriellen Maschinen erlaubt dieser Ansatz zudem die latenzärmste Form der Datenanalyse und kostengünstigste Form der Datenspeicherung [3]. Wichtige Dateien, Erkenntnisse oder Analyseprogramme können dann in einer hybriden Edge-Cloud-Lösung an weitere Standorte oder Partnernetzwerke weitergegeben werden.

b) Wie an kompetente KI-Experten kommen?

Problem der Industrie: Wenn Unternehmen für sich eine schlüssige und plausible Digitalisierungs- und Vernetzungsstrategie erarbeitet haben, steht die nächste Herausforderung bevor: Fachkräftemangel. Investitionen in neue Büromöbel, Coworking-Spaces, Hackathons und weitere moderne Marketing-Aktionen reichen nicht aus, um qualifizierte Fachkräfte in ausreichendem Umfang für das eigene Unternehmen zu gewinnen.

Erklärungsansatz: Gemäß einer Studie von Tencent stehen weltweit nur ca. 300.000 fähige KI-Experten einem Bedarf im Millionenbereich gegenüber [6]. Es ist daher unwahrscheinlich, dass Unternehmen den Bedarf an KI-Experten in vollem Umfang selbst decken können.

Mögliche Lösung: Wenn es nicht gelingt, KI-Experten in das eigene Unternehmen zu holen, dann müssen die Daten zu den KI-Experten. Eine Datenaustauschplattform ermöglicht es, die eigenen Daten mit Dritten zu teilen und bietet Vorteile für beide Seiten. Die Industrie, insbesondere der Mittelstand, dem Fachkräfte fehlen, kann ihre Daten nutzbar machen. KI-Experten werden mit relevanten Daten versorgt, um datengetriebene Lösungen zu realisieren und weiterzuentwickeln. Eine Datenaustauschplattform, die zusätzlich mit dem o. g. Edge-AI-Netzwerk zusammenarbeitet und dadurch die Daten nicht zentral in der Cloud, sondern dezentral vorhält, bietet Potenzial, die wichtige Brücke zwischen brachliegenden Daten und qualifizierten KI-Experten zu bilden. Für eine erfolgreiche Umsetzung sind ein Governance- und Incentivierungsmodell bzw. Datenmonetarisierungsmodell zu entwickeln. Zentrale Fragen sind: *wer*, *was*, und *wofür* als Gegenleistung erhält und *wie* Datenschutz und Datensouveränität gewährleistet werden.

c) Wie mit Datenschutz und -souveränität umgehen?

Problem der Industrie: Wenn Maschinen- und Gerätepark digitalisiert und vernetzt sind, zögert die Mehrheit dennoch die Daten letztlich an externe Experten weiterzugeben, obwohl die erforderlichen Fachkräfte unternehmensintern nicht verfügbar sind. In einer Befragung der Bitkom Research GmbH und der KPMG AG äußerten 74 % der Befragten

Bedenken bzgl. der Weitergabe ihrer Daten an Drittanbieter. Wirtschaftliche Nachteile werden in Kauf genommen, bevor gemeinschaftlich mit Daten gearbeitet wird.

Erklärungsansatz: Datenschutz und Datensouveränität sind zweifelsfrei sehr ernstzunehmende Themen. Es existieren jedoch technische Lösungen, welche Datenintegrität und die Verwaltungshoheit über die eigenen Daten in einem Datenmarktplatz sicherstellen. Diese werden aber häufig nicht diskutiert, weil die Sorge im Umgang mit Daten überwiegt.

Mögliche Lösung: Eine Lösung, die sich hier anbietet, ist die Absicherung der oben eingeführten hybriden Edge-Cloud-AI-Infrastruktur mittels Distributed Ledger Technologies (DLT), gemeinhin als Blockchain bekannt. Die Kernaufgabe einer DLT ist es, Event- oder Transaktionsdaten in einem dezentralen Netzwerk ohne Notwendigkeit eines Mittelmanns, unveränderbar und für alle Teilnehmer jederzeit einsehbar abzuspeichern. Jederzeit einsehbar bedeutet nicht, dass Daten im Klartext abgespeichert werden. Im Gegenteil, die Daten in der DLT sind in der Regel keine Originaldaten, sondern nur verschlüsselte Prüfsummen, Hashes oder Signaturen des Originaldatums. Jeder Netzwerkteilnehmer ist damit in der Lage, zu jeder Zeit ein Datum mit der in der DLT gespeicherten Prüfsumme/dem Hash oder der Signatur zu verifizieren. Vertrauen und Authentizität wird über die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Daten generiert. Wenn ein Datenurheber sein Ur-Datum mit einer DLT abgesichert hat, wird er immer als Datenurheber identifiziert werden können. Ebenso jene KI-Experten, die mit diesem Datum dann einen digitalen Mehrwert erarbeiten und diesen Mehrwert ebenfalls in der DLT protokollieren. In einem hybriden Edge-Cloud-DLT-Netzwerk bedeutet Unveränderbarkeit der DLT-Einträge nicht, dass lokale oder Cloud-Daten nicht gefälscht werden können. Es bedeutet aber, dass diese Fälschung mit fast an 100 % grenzender Sicherheit nachvollzogen werden kann. Somit kann die Integrität der Daten sichergestellt werden. Sogenannte Konsensmechanismen einer DLT gewährleisten, dass keine unberechtigten Transaktionen durchgeführt werden [7]. Aufgrund der Dezentralität des Ansatzes wird die Kontrolle der eigenen Daten nicht an einen Plattformanbieter abgetreten.

1.4 Der Weg zur Datenmonetarisierung

Dieses Kapitel dient dazu, den Weg hin zu einer Monetarisierung von Maschinendaten greifbarer zu machen. Zunächst wird ein Framework vorgestellt, welches beschreibt wie die Mehrwerte der Datenmonetarisierung schrittweise gehoben werden. Daraufaufgehend werden Fallbeispiele erläutert, welche gemeinsam mit Experten entwickelt wurden, um die Monetarisierungsmehrwerte zu untersuchen.

1.4.1 Framework zur Datenmonetarisierung

Basierend auf der Analyse unserer Befragung, schlagen wir die folgenden fünf Schritte der Datenmonetarisierung vor. Unternehmen können an beliebigen Schritten entsprechend ihrer Digitalisierungsreife quereinsteigen.

Schritt 1: Digitalisieren und Vernetzen (intern)

Der Maschinen- und Gerätepark eines jeden Unternehmens ist meist heterogen. Daher sollten Unternehmen als ersten Schritt eine geeignete Edge-AI-Infrastruktur aufbauen. Hierbei wird der erste Meter jeder Maschine spezifisch umgesetzt und hinter einem Edge-Device harmonisiert, z. B. in einen gemeinsamen oder mehreren unterschiedlichen Data-Lake-Servern. Bei zeitkritischen Prozessen ist es erforderlich das Edge Device ausreichend performant auszulegen, z. B. mithilfe von FPGAs, um eine echtzeitnahe Vernetzung zu erreichen.

Schritt 2: Visualisieren und Analysieren (intern)

Die einfachste Möglichkeit Maschinenbediener, Bereichsleiter oder C-Level-Manager in Kombination mit ihrer Expertise bei der Identifikation von Prozessanomalien zu unterstützen, ist die simple Visualisierung der Daten. Insbesondere für die interne Datenmonetarisierung ist die Visualisierung ein wichtiges Instrument. Für komplexe Problemstellungen sind moderne Datenverarbeitungsarchitekturen sinnvoll, die Batch- und Streaming-Analytics trennen. Das Analysieren von historischen Daten (Batch) erfordert in der Regel eine hohe Rechenleistung. Es ist daher ratsam, diesen Prozess von der Analyse echtzeitnaher Datenströme zu entkoppeln. Wenn ein Modell angelernet wurde, kann dieses auf den Streamingdaten angewandt werden. So ist es möglich, die Schritte „Modellieren“ und „Anwenden“ in einer Architektur nach Belieben modular zu realisieren. Insbesondere für die externe Datenmonetarisierung ist das eine wichtige Methode, um die angelernt Modelle in wertvolle Services zu überführen.

Schritt 3: Umsetzen und Optimieren (intern)

Das Ziel einer internen Datenmonetarisierung ist *der messbare ökonomische Vorteil gegenüber dem Status Quo*. Hierfür müssen die gefundenen Erkenntnisse in einem Test-szenario evaluiert und validiert werden. Das kann aufgrund von mehreren Iterationen, die notwendig sind, um einen echten Mehrwert zu erarbeiten, teuer werden und lange dauern. Daher ist es in der Verantwortung des Managements einen starken Use Case zu definieren, der gewisse Iterationen verträgt und immer noch profitabel sein wird. Erst nach der erfolgreichen Umsetzung werden Daten intern monetarisiert.

Schritt 4: Data as a Service (extern)

In Unternehmen fallen neben den Daten der Kernprozesse auch Nebeninformationen an. Das sind in der Regel Daten, die nichts über Produkte oder Prozesse preisgeben,

dennoch für Zulieferer und Lieferanten einen Wert haben und somit eine Handelsgrundlage darstellen. Beispielweise könnte ein Unternehmen Auskunft über Zustände von Betriebs- und Hilfsstoffen geben. Diese Daten sind für Zulieferer interessant, da sie es erlauben, Produkte besser auf den Kunden zuzuschneiden. Ein besserer Zuschnitt bedeutet einen höheren Absatz des Zulieferers und eine bessere Qualität beim Hersteller.

Schritt 5: Data Solutions as a Service (extern)

In einer digitalen Marktwirtschaft, in welcher Hersteller mit Zulieferern, Lieferanten und KI-Experten Daten austauschen und handeln, wird sich wahrscheinlich, wie in der analogen Marktwirtschaft, eine erhöhte Nachfrage nach beliebten Datentypen einstellen. Es ist die Aufgabe des Managements diese Nachfrage vor dem Kontext des Unternehmens zu interpretieren und eine Datenlösung zu konstruieren, die den Kunden des Unternehmens zusätzlichen Mehrwert gegenüber dem Datum alleine liefert. Die in Schritt 2 implementierte Datenverarbeitungsarchitektur und daraus abgeleitete Modelle und Algorithmen bilden eine Basis, um Daten in einen Service zu überführen, der eine Kundenproblematik löst. Mithilfe von Schritt 4 können zudem ebenfalls externe Daten hinzugekauft werden, die den Service basierend auf den eigenen Daten ergänzen. Managementaufgabe wird sein, zu entscheiden, wie dieser Mehrwert an den Kunden gebracht wird. In der Regel bieten sich verbrauchsabhängige pay-per-x- oder pauschalisierte Abonnement-Modelle an, die sowohl Wenig- wie auch Vielnutzern ein faires Angebot bieten.

Beliebter Fehler

Ein beliebter Fehler bei der Monetarisierung von Maschinendaten ist die Bildung von Use Cases, welche – aus Kostengründen – ausschließlich auf den bestehenden Datenstrukturen fußen. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass in der bestehenden Infrastruktur bereits der heilige Gral der Datenmonetarisierung liegt und nur darauf wartet gefunden zu werden. Werden also Use Cases nur auf Basis der bestehenden Infrastruktur initiiert, ist mit großer Wahrscheinlichkeit das Ergebnis ernüchternd.

1.4.2 Fallbeispiele

Mit ausgewählten Firmen wurden zur Validierung der Thesen zur Datenmonetarisierung Use Cases definiert, um die Rentabilität und Profitabilität zu belegen. Die Use Cases (vgl. Abb. 1.3) sind aktuell in einer mehrjährigen Evaluierungsphase und anonymisiert.

1.4.2.1 Use Case 1: Handeln von Maschinendaten

Unternehmensprofile

Unternehmen G baut „G“-roßmaschinen, mit denen Unternehmen B „B“-auteile herstellt. Unternehmen W liefert hierfür den „W“-erkstoff und Unternehmen S den „S“-chmierstoff.

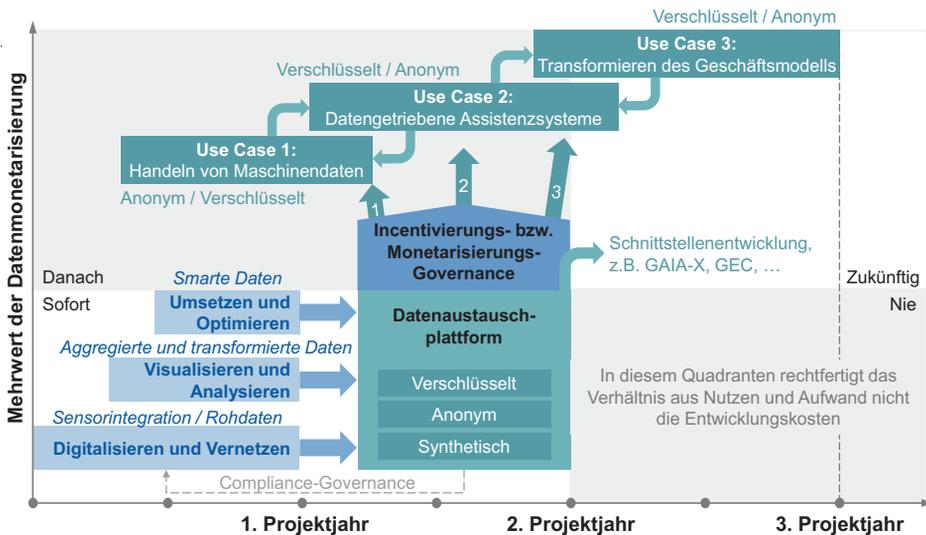


Abb. 1.3 Fallbeispiele für die praktische Umsetzung einer Monetarisierung von Maschinendaten

Problembeschreibung

Obwohl Unternehmen B Millionen von Bauteilen mithilfe eines stabilen Prozesses herstellt, gleicht kein Bauteil dem anderen. Es kommt in wiederkehrenden Mustern zu Ausschuss, welcher teuer ist und häufige Nacharbeit und zusätzliche Fertigungslose/Fahrten mit sich bringt.

Ursache

Unternehmen B produziert rund um die Uhr. Aus einem internen Vorprojekt ist bekannt, dass die Umgebungsparameter, wie z. B. Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Maschinenhalle, über den Tag schwanken. Ebenfalls hat das Vorprojekt gezeigt, dass Schwankungen in den Eigenschaften des Werkstoffs, z. B. Dicke und Festigkeit, vorkommen. In bestimmten Szenarien werden dabei Toleranzen verletzt und es kommt zu Ausschuss.

Lösungsansatz

In Gesprächen mit dem Werkstoffzulieferer W wurde besprochen, dass der Werkstoffprozess an seinen natürlichen Grenzen ist. Dieser kann nicht weiter verbessert werden. Wenn aber Werkstoffzulieferer W einen digitalen Datensatz über die Dicke und Festigkeit des Werkstoffes teilen würde, könnte das Unternehmen B seine Fertigung an diese Daten anpassen und die Schwankungen minimieren. Wenn Unternehmen B gleichzeitig seine Hallenumgebungsparameter und die zur Fertigung nötigen Kräfte pro Bauteil mit Unternehmen S teilen würde, könnte Unternehmen S die Produktionsbedingungen vor

dem Hintergrund der Schmierstoffentwicklung nachbauen, seinen Schmierstoff verbessern und an Unternehmen B ein Schmierstoffprodukt liefern, das robuster gegenüber den Prozessschwankungen ist.

Erwarteter Datenmonetarisierungsmehrwert

Für Unternehmen B gibt es gleich mehrere Datenmonetarisierungsmehrwerte. Durch den Verkauf von Daten eröffnen sich neue Einkommensströme und es wird ein neuer Markt erschlossen. Gleichzeitig besteht für Unternehmen S das Potenzial, durch den Kauf der Daten sein Schmierstoffprodukt zu verbessern, sodass eine gesteigerte Absatzmenge und bessere Kundenbindung die notwendigen Investitionen amortisieren. Für Unternehmen B ergibt sich aus dem besseren Schmierstoffprodukt der interne Datenmonetarisierungsmehrwert einer effektiveren Produktion, wodurch Kosten fallen oder Profite steigen. Ähnlich verhält es sich mit Unternehmen W und B. Für Unternehmen W ergeben sich neue Einkommensströme und Unternehmen B ist mit den gekauften Daten in der Lage die Produktivität zu steigern.

1.4.2.2 Use Case 2: Datengetriebenes Assistenzsystem

Unternehmensprofile

Unternehmen G ist Hersteller von „G“-Großmaschinen, mit denen unter anderem Unternehmen B „B“-auteile hergestellert hat. Unternehmen B* ist diesmal ein weiterer Hersteller von anderen „B“-auteilen und hat heute die Großmaschine von Unternehmen G geliefert bekommen.

Problembeschreibung

Unternehmen G hat bereits hunderte von Großmaschinen weltweit installiert. Aufgrund der Größe und Komplexität der Großmaschine dauert eine Installation und Inbetriebnahme mehrere Tage. Es kommt zu Problemen und zu Verzögerungen. Für Unternehmen G entstehen hierdurch deutlich höhere Personalkosten und für Unternehmen B* entstehen Verluste aus entgangenen Profiten infolge des Stillstandes.

Ursache

Mitarbeitende auf Montage sind meist auf sich alleine gestellt. Die Örtlichkeiten sind ihnen in der Regel nicht vollumfänglich bekannt und so müssen sie häufig spontane Entscheidungen fällen, ohne eine ausreichende Informationsbasis zu haben und ohne die Folgen abschätzen zu können. Darüber hinaus frustriert das die Mitarbeitenden, weswegen die Qualität der Inbetriebnahme schwankt.

Lösungsansatz

Digitale Assistenzsysteme sind datengestützte Systeme, welche mittels Virtual, Augmented oder Mixed Reality unterstützende Informationen bereitstellen. Diese unterstützenden Informationen führen zu einem User Empowerment, indem sie das

Risiko, Fehlentscheidungen zu treffen, reduzieren und hierdurch eine Optimierung der Implementierungsqualität vor Ort ermöglichen. Um ein solches System aufzusetzen, ist Unternehmen G darauf angewiesen, Daten über die Implementierungsvorgänge zu protokollieren und zu analysieren. Unternehmen B und B* sind hierzu bereit, weil sie erstens monetär vergütet werden, zweitens nur anonymisierte Daten bereitstellen müssen und drittens zukünftig selbst davon profitieren, wenn sie eine weitere Maschine erwerben wollen.

Erwartete Datenmonetarisierungsmehrwerte

Der primäre Mehrwert für Unternehmen G ist die Reduktion an notwendigen Montage-tagen sowie ein in der Qualität deutlich gesteigerter Kundenservice. Beides sind gegenüber den Wettbewerbern deutliche Marktvorteile.

1.4.2.3 Use Case 3: Transformieren des Geschäftsmodells

Unternehmensprofile

Unternehmen M ist Hersteller von „M“-essgeräten zu Detektion von lebensgefährlichen Gasen. Unternehmen A ist ein „A“-nwender dieser Geräte von Unternehmen M und erstet diese durch Kaufvorgänge.

Problembeschreibung

Die Einsatzbedingungen der Geräte von Unternehmen M sind rau und schroff. Sie werden hauptsächlich mobil eingesetzt, fallen häufig zu Boden, stoßen an und kommen mit aggressiven Flüssigkeiten in Kontakt. Weiterhin ist es notwendig, dass diese Geräte regelmäßig kalibriert, gewartet oder einem Hard-/Software-Upgrade unterzogen werden. Da Unternehmen bzw. Mitarbeiter diesen Aufwand scheuen, ist es trotz allen Vorkehrungsmaßnahmen wahrscheinlich, dass Geräte über ihre Einsatztauglichkeit hinaus benutzt werden und womöglich menschliches Leben gefährden.

Ursache

Unternehmen A ist kein Experte im Warten, Aktualisieren oder Reinigen von Geräten von Unternehmen M und will es auch gar nicht werden, wenn auch Unternehmen M diese Vorgänge maximal vereinfacht hat. Unternehmen A will seine Kernaufgaben schlank halten und in kürzester Zeit die Aufgaben mit maximaler Qualität erledigen.

Lösungsansatz

Die ökonomische Beziehung zwischen Unternehmen M und A basiert auf einem tradierten Geschäftsmodell. Unternehmen A kauft von Unternehmen M ein maximal ausgereiftes und reguliertes Produkt, das kaum Spielraum für technische Weiterentwicklungen oder tradierte Serviceangebote zulässt. In einer Datenmonetarisierung erlauben digitale Innovationen die Transformation des Wertversprechens zu digitalen Services. Beispielsweise wird Unternehmen M die Geräte zukünftig nach einem

pay-per-x-Modell verleihen. Wenignutzer reduzieren hierdurch ihre Investitionskosten und können das Gerät am Ende seiner Einsatztauglichkeit bequem zurückgeben. Vielnutzer hingegen werden sich für ein Abo-Modell entscheiden und dabei ein Kontingent an mehreren tausend Geräten, die mehrmals am Tag zum Einsatz kommen und über kurze Einsatztauglichkeitszeiten verfügen, erstehen. Über die gemeinsam gesammelten Daten kann Unternehmen M digitale Services, wie z. B. Geräte-Apps, anbieten, die sich deutlich vom Wettbewerb unterscheiden.

Erwartete Datenmonetarisierungsmehrwerte

Durch die Transformation des Geschäftsmodells vom Geräteverkäufer zum Serviceanbieter bzw. Plattformbetreiber eröffnen sich für Unternehmen M neue Einkommensströme in einem neuen Markt, wodurch sich Unternehmen M automatisch zum Marktführer entwickelt hat. Über die Plattform ist Unternehmen M in der Lage, zusätzlich digitale Services, in Form von Geräte-Apps, anzubieten, die einer progressiven Skalierung folgen. Unternehmen wie das Unternehmen A profitieren von dem Serviceangebot, da sie alles aus einer Hand erhalten und ihre eigenen Prozesse verschlanken können. Unternehmen A verfügt jederzeit über eine ausgezeichnete Einsatztauglichkeit der Geräte und kann über die digitalen Services seine Prozesse effektiver gestalten. Das erhöht die Messqualität und rettet Leben.

1.5 Fazit

Datenmonetarisierung birgt ein großes Potenzial, die eigenen Prozesse als auch die der Kunden zu verbessern. Unternehmen erzielen schnell monetäre Mehrwerte, wenn sie unkritische Daten, zum Verkauf anbieten, die externe Lieferanten oder Zulieferer befähigen, ihre Produkte zu optimieren bzw. maßzuschneidern. Ein Beispiel sind Daten über den Zustand von Hilfs- und Betriebsstoffen, die keine erfolgskritischen Rückschlüsse auf Produkt- oder Prozessgeheimnisse zulassen. Im Anschluss sollten Daten von Dritten, z. B. Kunden, Lieferanten oder Zulieferern, eingekauft werden, um die eigenen Prozesse zu verbessern. Hierfür müssen zwar monetäre Mittel investiert werden, aber durch die zusätzlichen Daten können neue Erkenntnisse gewonnen, Kosten reduziert, die Produktivität gesteigert und Risiken minimiert werden, sodass sich die Investitionen mittelfristig amortisieren. Letztlich sollten sich die Unternehmen fragen, welche Kundenprobleme sie mit ihren eigenen Daten lösen können. Hier helfen wichtige Erkenntnisse aus dem Handel der Daten, um zu verstehen, welche Probleme und Nutzen ein Kunde haben könnte. Werden dann die eigenen Daten, durch Aggregation mit Daten, die extern erworben wurden, zu einem skalierbaren Service, einer App oder eines Algorithmus entwickelt, steht dem anbietenden Unternehmen eine exponentielle Einnahmequelle bevor.

Literatur

1. Iansitit M, Lakhani KR (2020) Competing in the age of AI. <https://hbr.org/2020/01/competing-in-the-age-of-ai>. Zugegriffen: 28. Mai 2020
2. Christensen CM (2015) What is disruptive innovation? <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>. Zugegriffen: 28. Mai 2020
3. Chen B, Wan J, Celesti A, Li D, Abbas H, Zhang Q (2018) Edge computing in IoT-based manufacturing. *IEEE Commun Mag* 56:103–109. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2018.1701231>
4. Dai W, Nishi H, Vyatkin V, Huang V, Shi Y, Guan X (2019) Industrial edge computing: enabling embedded intelligence. *EEE Ind Electron Mag* 13:48–56. <https://doi.org/10.1109/MIE.2019.2943283>
5. Antonini M, Vecchio M, Antonelli F (2019) Fog computing architectures: a reference for practitioners. *IEEE Internet Things Mag* 2(3):19–25
6. Marr B (2018) The AI skills crisis and how to close the gap. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/06/25/the-ai-skills-crisis-and-how-to-close-the-gap/#5cea2a5c31f3>. Zugegriffen: 28. Mai 2020
7. Morkunas VJ, Paschen J, Boon E (2019) How blockchain technologies impact your business model. *Bus Horiz* 62(3):295–306