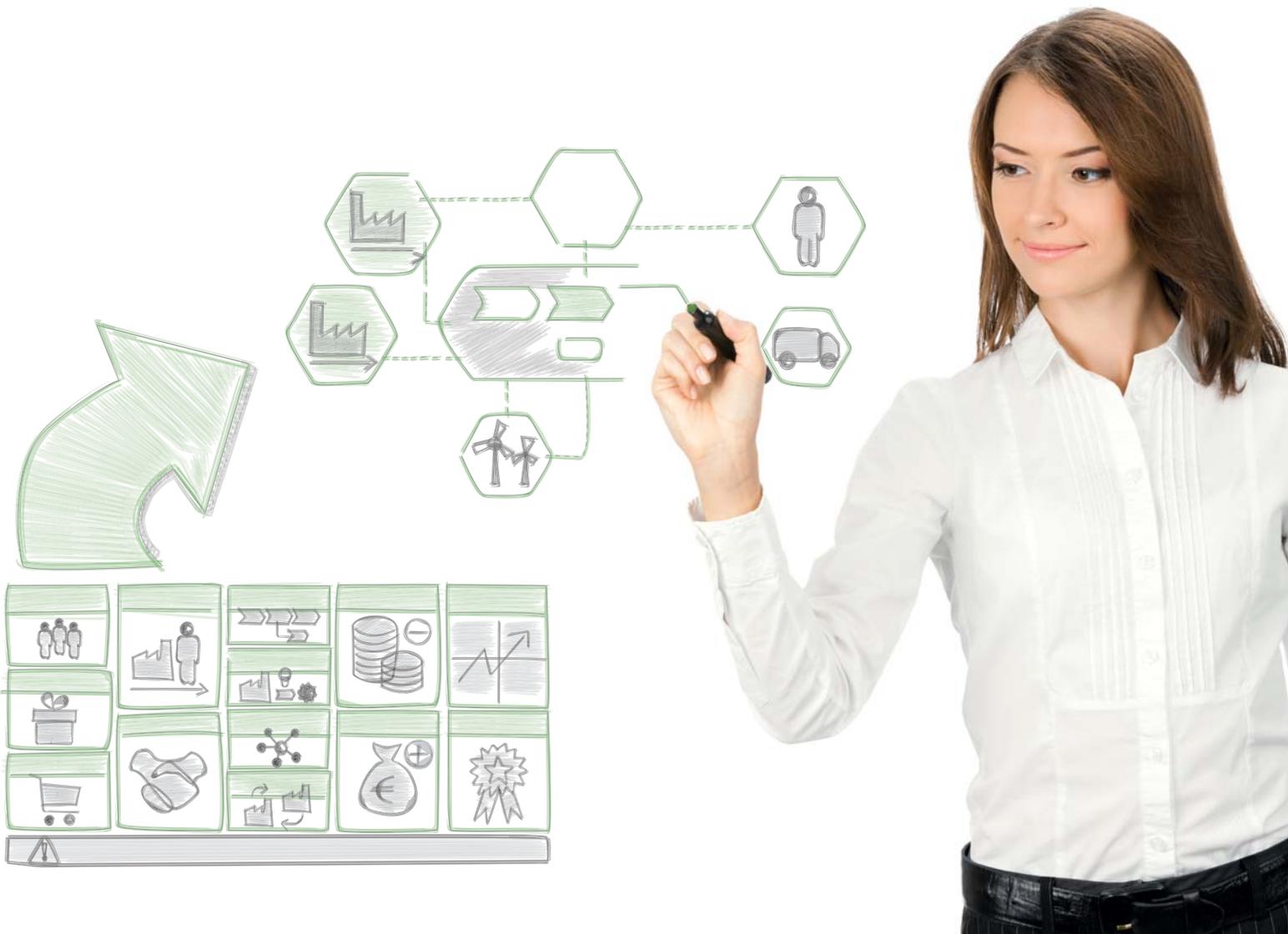


MIT INDUSTRIE 4.0 ZUM UNTERNEHMENSERFOLG

Integrative Planung von Geschäftsmodellen
und Wertschöpfungssystemen



Vorwort

Wie kein anderes Schlagwort steht Industrie 4.0 für die Bemühungen der deutschen produzierenden Industrie die faszinierenden Chancen der Digitalisierung zu nutzen. So ist Industrie 4.0 schon heute der Nukleus diverser Innovationen. Bei aller Begeisterung für die Technik und die scheinbar unüberschaubaren technologischen Möglichkeiten wird derzeit allerdings noch viel zu wenig die Frage gestellt, wie mit Industrie 4.0 Geld verdient werden kann. Und dort wo sie gestellt wird, sehen sich die Unternehmen mit der Herausforderung konfrontiert, ihre etablierten Geschäftsmodelle zu überprüfen und ggf. zu innovieren.

Dies war für uns Motivation für das in dieser Broschüre beschriebene Verbundprojekt. Wir wollten ein Instrumentarium schaffen, das es Unternehmen ermöglicht, Geschäftsmodelle und zugehörige Wertschöpfungssysteme im Kontext der Digitalisierung der industriellen Produktion effizient zu gestalten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Vielzahl innovativer Geschäftsmodelle auf der geschickten Rekombination bekannter Lösungen basiert. Daher haben wir ein umfassendes System an Geschäftsmodellmustern geschaffen, das es dem Anwender ermöglicht, bekanntes Lösungswissen direkt in sein eigenes Geschäftsmodell einfließen zu lassen. Das Instrumentarium besteht im Kern aus einem Vorgehensmodell, das den

Prozess von der Geschäftsideenfindung über die Geschäftsmodellentwicklung und das Risikomanagement bis hin zur Wertschöpfungsplanung abdeckt. Die einzelnen Aktivitäten des Vorgehensmodells werden durch ein IT-Werkzeug unterstützt.

Das Instrumentarium entstand in enger Kooperation mit der Industrie. Daher danken wir an dieser Stelle allen Beteiligten unserer Industrieunternehmen aus dem Projekt sowie derjenigen Unternehmen, die sich mit großer Motivation bei der Suche nach neuen Mustern sowie der Validierung der Methoden beteiligt haben. Ferner danken wir dem BMWi und den Betreuern des Projektträgers DLR für die Unterstützung und professionelle Begleitung unserer Arbeit.

Eine der kleinen Annehmlichkeiten als Professor ist es, bei der Erstellung einer solchen Broschüre auf die Schaffenskraft unserer Assistenten zurückgreifen zu können. Daher gilt unser besonderer Dank Benedikt Echterhoff, Christian Koldewey, Tobias Mittag, Marcel Schneider und Lukas Isenberg, die diese Broschüre erstellt haben.

Sehr geehrte Leserinnen und Leser, wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und hoffen Sie gewinnen viele Impulse für Ihre eigene Tätigkeit.

Jürgen Gausemeier
Jan Wieseke

im April 2017



Vorwort des Projektträgers

Deutschland ist nicht nur einer der führenden Produktionsstandorte, sondern zugleich Industrie-Ausrüster der Welt. Diese Position zu stärken und auszubauen, ist Ziel der Digitalen Agenda der Bundesregierung. Mit dem Zukunftsprojekt Industrie 4.0 aus der Hightech-Strategie wurde eine lebhafte Debatte um die Zukunft der Industrieproduktion und die Rolle der Digitalisierung angestoßen. Die Digitalisierung ermöglicht Prognosen zufolge bis 2025 Produktionssteigerungen von bis zu 30 Prozent. Mit dem Programm „AUTONOMIK für Industrie 4.0“ wurden anwendungsorientierte Lösungen autonomer Systeme für die industrielle Produktion entwickelt und deren Einsatzmöglichkeiten demonstriert. Um das Konzept von Industrie 4.0 erfolgreich umzusetzen, sind allerdings nicht nur technische Lösungen gefragt. Durch die Transformation vom reinen Hersteller zum produzierenden Dienstleister bieten sich für etablierte Unternehmen neue Geschäftschancen. Sie müssen die Möglichkeiten für innovative Geschäftsmodelle ausloten und konsequent nutzen. Hier gibt es bisher Schwächen bei der Transformation bisheriger Angebotsstrategien in digitale Muster.

Um diese Lücke zu schließen, wurde 2014 das Projekt „GEMINI – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“ gestartet. Gemeinsames Ziel der Verbundpartner unter der Leitung des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn war die Entwicklung, Risikoabschätzung und Umsetzung innovativer

Geschäftsmodelle für Industrie 4.0. Das Projekt GEMINI entwickelte ein Instrumentarium, das Unternehmen von der Entwicklung einer Geschäftsidee bis hin zur Umsetzung des Geschäftsmodells unterstützt. Insbesondere die in GEMINI entwickelten IT-Werkzeuge unterstützen den Anwender bei der effizienten Umsetzung der Prozesse und Methoden zu Geschäftsmodellentwicklung. Diese Broschüre enthält eine detaillierte Dokumentation des entwickelten Instrumentariums.

Sie soll Unternehmen helfen die Chancen und Risiken der Digitalisierung schneller und systematischer zu analysieren. Die Vision von Industrie 4.0 mit unternehmensübergreifend vernetzter Produktion und produktionsnahen Dienstleistungen kann dadurch einfacher in wirtschaftliche Konzepte überführt werden. Unternehmen zeigt es neue Wege der Wertschöpfung und strukturierte Wege zur Überprüfung und Verfeinerung ihrer Geschäftsmodelle zur nachhaltigen Stärkung ihrer Marktposition auf. Das Projekt liefert damit Impulse für den digitalen Wandel in der Geschäftskultur sowie den verstärkten Aufbau von Kooperationen und Netzwerken.

Ich danke all denen, die an dem Vorhaben mitgewirkt haben, und wünsche den Partnern weiterhin viel Erfolg.

Matthias Kuom
DLR Projektträger
Gesellschaft, Innovation, Technologie



Inhalt

Seite 7	Einführung
Seite 13	Zusammenfassung
<hr/>	
Seite 17	1 Industrie 4.0 als Treiber zukünftiger Wertschöpfung
Seite 23	2 Geschäftsmodelle im Zeitalter der Digitalisierung
Seite 35	3 Neue Wege zur Geschäftsideenfindung
Seite 45	4 Musterbasierte Geschäftsmodellentwicklung
Seite 57	5 Risikobasierte Geschäftsmodelladaption
Seite 67	6 Entwurf des Wertschöpfungssystems
Seite 77	7 IT-Werkzeuge
Seite 89	8 Transfer in die Praxis
<hr/>	
Seite 95	Literaturverzeichnis
Seite 101	Autorenverzeichnis



Einführung

Die Unternehmen des deutschen Maschinenbaus und verwandter Branchen wie der Elektronikindustrie sind derzeit in vielen Bereichen Technologieführer. Um sich im zunehmenden globalen Wettbewerb langfristig behaupten zu können, müssen sie Wege finden, ihre technologische Spitzenposition in nachhaltige Wettbewerbsvorteile umzumünzen. Geschäftsmodellinnovationen zielen darauf ab, dieser Herausforderung zu begegnen.

Einer der wesentlichen technologischen Treiber ist die Informations- und Kommunikationstechnik. Dies zeigt sich insbesondere in den gemeinhin als intelligent bezeichneten Systemen, die durch die Kombination von lokaler Informationsverarbeitung und globaler Kommunikationsfähigkeit von Produkten und Produktionssystemen entstehen. Durch eingebettete Software werden aus einfachen Teilsystemen intelligente Objekte; sie erledigen selbstständig Aufgaben, lösen Ereignisse aus und kommunizieren über das Internet mit anderen intelligenten Objekten. Wir sprechen in diesem Zusammenhang von **Cyber-Physical Systems (CPS)**. CPS haben das Potential in zahlreichen Branchen Anwendung zu finden – denken wir in diesem Zusammenhang beispielsweise an das Gesundheitswesen („Smart Health“) oder die Mobilität („Smart Mobility“).

Unter dem Schlagwort **Industrie 4.0** wird der Wandel der industriellen Produktion durch CPS verstanden. Es ist offensichtlich, dass mit dem Paradigma Industrie 4.0 ein grundlegender Wandel der Wertschöpfung für produzierende Unternehmen verbunden ist. Deutschland strebt mit seiner „Dualen Strategie“ im weltweiten Wettlauf um Industrie 4.0 eine Position als Leitmarkt und

Leitanbieter an. Die Ausgangslage der deutschen Industrie ist im internationalen Vergleich sehr vielversprechend: Als **Stärken** gelten die technologische Basis für Industrie 4.0, der gesellschaftliche Stellenwert der Produktion sowie die gute Qualifikation und Ausbildung. **Schwächen** finden sich allerdings im Bereich der digitalen Infrastruktur sowie der Internettechnologien [1]. Aktuell ist es für die einzelnen Unternehmen schwierig, die faszinierenden Möglichkeiten, aber auch die Risiken von Industrie 4.0 zu überblicken [2], [3], [4]. Insbesondere die Entwicklung **innovativer Geschäftsmodelle** im Kontext Industrie 4.0 stellt offensichtlich eine Herausforderung dar: Deutsche Unternehmen fokussieren sich heute noch stark auf etablierte Geschäftsmodelle [1]. Für die deutsche produzierende Industrie gilt es ihre international herausragende Ausgangssituation zu nutzen und die Potentiale dieser neuen Form der Industrialisierung durch innovative Geschäftsmodelle zu erschließen. In den folgenden Kapiteln zeigen wir auf, wie dies gelingen kann.

Die vorliegende Studie beruht auf den Ergebnissen des Forschungsverbundprojekts GEMINI (Geschäftsmodelle für Industrie 4.0)¹. Das Projekt wurde vom Heinz Nixdorf Institut (Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier) initiiert und geleitet. Es wurde zusammen mit folgenden Partnern durchgeführt: Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, Sales & Marketing Department (Prof. Dr. Jan Wieseke), Atos IT Solutions and Services, CONTACT Software, SLM Solutions und UNITY. Zusätzlich wurden die Projekte InventAIRy, ReApp und CoCoS aus dem Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ des BMWi als Anwender eingebunden.

Geschäftsmodellinnovationen ermöglichen es Unternehmen ihre technologische Spitzenposition in Wettbewerbsvorteile umzusetzen.

Herausforderung: Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

¹ Das Verbundprojekt GEMINI – „Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“ – wurde im Rahmen des Technologieprogramms „Autonomik für Industrie 4.0 – Produktion, Produkte, Dienste im multidimensionalen Internet der Zukunft“ (Bekanntmachung vom 1. Oktober 2012) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durchgeführt.

Hypothese: Viele Geschäftsmodellinnovationen basieren auf bekannten Lösungsmustern.

Hypothese und Herausforderungen

Das Verbundprojekt GEMINI beruht auf der Arbeitshypothese, dass eine Vielzahl innovativer Geschäftsmodelle auf der intelligenten Kombination von bekannten Lösungsmustern beruht.

Diese Hypothese wird auch von GASSMANN ET AL. erhärtet, die annehmen, dass sie für 90% aller neuen Geschäftsmodelle gilt [5]. Eine Betrachtung prominenter Geschäftsmodelle (z.B. Apple (iTunes), Google (Android), etc.) stützt diese Hypothese ebenso. Die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle basiert somit offenkundig auf der geschickten Kombination von Wissen über die Grundmechaniken unternehmerischer Geschäftstätigkeit und der eigenen Kreativität. Ausgehend von der genannten Hypothese adressiert das Instrumentarium folgende Herausforderungen:

- 1) Es mangelt an einer adäquaten **Wissensbasis** an Geschäftsmodellmustern und Industrie 4.0-Technologien für die Geschäftsmodellentwicklung.
- 2) Eine Methodik zur **musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung** ist erforderlich, um die Wissensbasis in der Praxis anzuwenden.
- 3) Die zunehmende Komplexität der Geschäftsmodelle im Kontext Industrie 4.0, erfordert es, **Risiken** bereits frühzeitig bei der Geschäftsmodellentwicklung zu berücksichtigen.
- 4) Die auf den Geschäftsmodellen aufbauenden **Wertschöpfungssysteme** sind ganzheitlich zu planen.
- 5) Die effiziente Anwendung der Methoden in der Praxis erfordert ein **IT-Werkzeug**.

Zielsetzung und Projektstruktur

Übergeordnetes Ziel des Verbundprojekts ist ein Instrumentarium zur musterbasierten Entwicklung und Realisierung von Geschäftsmodellen im Kontext Industrie 4.0. Damit sollen Unternehmen befähigt werden, ihre Geschäftstätigkeit und Wertschöpfung auf das Paradigma Industrie 4.0 einzustellen.

Das Verbundprojekt gliedert sich in Querschnittsprojekte (QP), in denen das Instrumentarium entwickelt wurde, und Pilotprojekte (PP), in denen das Instrumentarium zur Entwicklung von Geschäftsmodellen in der Praxis validiert wurde (Bild 1):

QP 1 – Geschäftsmodellmuster und Industrie 4.0-Technologien: Sie dienen als Grundlage für die musterbasierte Entwicklung von Geschäftsmodellen. Ausgangspunkt für das Geschäft in der Industrie 4.0 sind Technologien. 41 wesentliche Technologien der Industrie 4.0 wurden dokumentiert und in einer Wissensbasis zur Verfügung gestellt (**Kapitel 1**). Erfolgreiche Geschäftsmodelle beruhen häufig auf wiederkehrenden Lösungsmustern. Es existieren zum einen technologiespezifische Lösungsmuster (z. B. im Kontext Industrie 4.0) und zum anderen allgemeingültige Lösungsmuster. Insgesamt wurden 74 Geschäftsmodellmuster identifiziert und in einem Muster-system strukturiert (**Kapitel 2**).

QP 2-4 – Methoden zur Entwicklung von Geschäftsmodellen: Diese Querschnittsprojekte umfassen die Erarbeitung der Methoden zur Entwicklung von Geschäftsmodellen sowie die Gestaltung der Schnittstellen zwischen den Methoden. Es wird ein durchgängiges und systematisches Vorgehen gezeigt, das die folgenden Methoden umfasst:

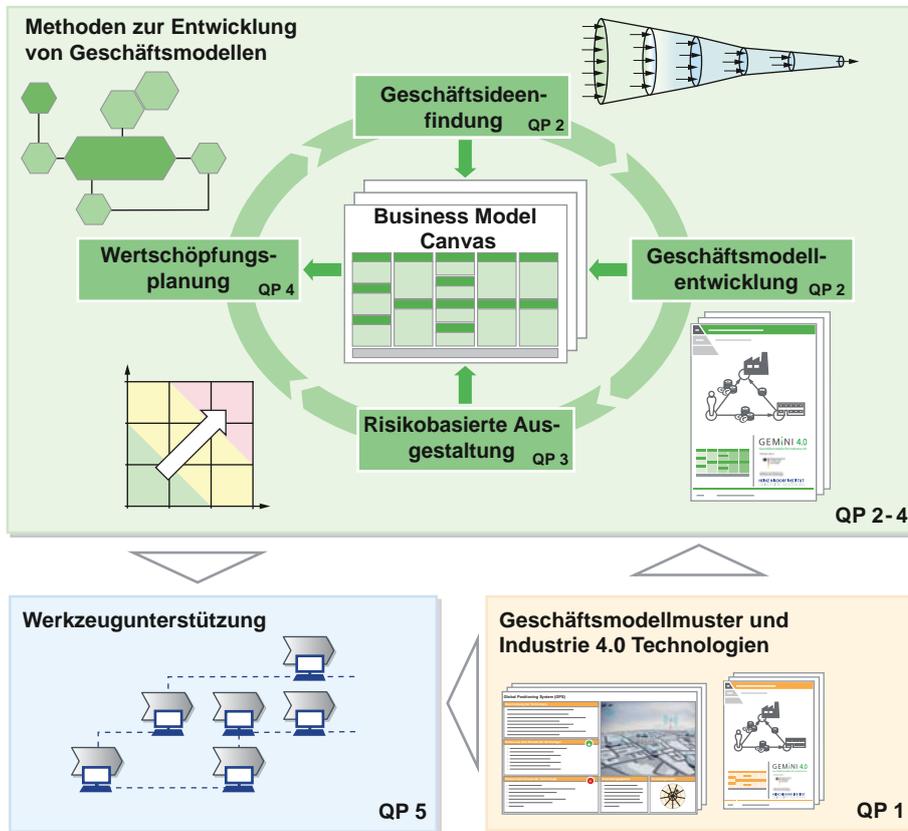


Bild 1: Projektstruktur: Querschnittsprojekte zur Entwicklung des Instrumentariums zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung

- Methode zur Geschäftsideenfindung (QP 2):** Hier werden Ideen für die Geschäftstätigkeit in Industrie 4.0 generiert. Dazu wird auf die Wissensbasis (QP1) zurückgegriffen. Zunächst werden durch Kreativitätstechniken Ideen generiert, die nachfolgend bewertet, ausgewählt und detailliert werden. Ein standardisiertes Übergabedokument, der Geschäftsideensteckbrief, für die nachfolgende Geschäftsmodellentwicklung ist das Ergebnis der Methode (Kapitel 3).
- Methode zur Geschäftsmodellentwicklung (QP 2):** Grundlage für eine erfolgreiche Geschäftsmodellentwicklung ist eine detaillierte Kundenanalyse der Geschäftsidee. Deren Erkenntnisse sowie die weiteren Rahmenbedingungen der Geschäftsidee stellen den Kern eines Geschäftsmodells dar. Dieser ist u. a. durch die Anwendung von Geschäftsmodellmustern auszugestalten (Kapitel 4).

Ein interdisziplinäres Forschungskonsortium erarbeitete das Instrumentarium.

- **Methode zur risikobasierten Ausgestaltung (QP 3):** Bereits in den frühen Phasen der Geschäftsmodellentwicklung können Risiken identifiziert werden. Bei der Ausgestaltung des Geschäftsmodells gilt es diese systematisch zu evaluieren und gegebenenfalls Maßnahmen zur Risikominimierung abzuleiten und zu bepreisen (**Kapitel 5**).
- **Methode zur Wertschöpfungsplanung (QP 4):** Wertschöpfungssysteme bilden die Grundlage für die Umsetzung von Geschäftsmodellen in die Unternehmenspraxis. Ihre Planung erfolgt anhand der Ausgestaltung der beteiligten Leistungserbringungsprozesse, Organisationseinheiten und deren Verknüpfung (**Kapitel 6**).

QP 5 – Werkzeugunterstützung: Die Methoden und der Einsatz der Wissensbasis werden durch ein IT-Werkzeug unterstützt. Das Werkzeug bildet die relevanten Schritte von der Ideenfindung bis zur Wertschöpfungsplanung ab (**Kapitel 7**).

Das Instrumentarium ist von den folgenden Projektpartnern erarbeitet worden:

Das **Heinz Nixdorf Institut** ist ein Forschungszentrum der Universität Paderborn. Es entstand 1987 aus der Initiative und mit Förderung von Heinz Nixdorf. Leitidee des Heinz Nixdorf Instituts ist eine neue Schule des Entwurfs der technischen Systeme von morgen. Dementsprechend werden u. a. die Schwerpunktthemen Strategische Produktplanung und Model-based Systems Engineering vorangetrieben. Der Fachgruppe Strategische Produktplanung und Systems Engineering (Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier) des Heinz Nixdorf Instituts oblag die Koordination des Verbundprojekts.

Das **Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik** konzentriert sich auf den Entwurf mechatronischer Systeme und die Konzeption der für deren Herstellung erforderlichen Produktionssysteme. Die Arbeitsschwerpunkte reichen von Methoden und Werkzeugen für die Entwicklung mechatronischer Produkte, über modellbasierte Entwürfe für intelligente und effizient entwickelte Systeme bis hin zu individuellen Softwarelösungen sowohl für mechatronische Produkte als auch für Produktionssysteme. Das **Sales & Marketing Department** der Ruhr-Universität Bochum ist das einzige universitäre Sales-Department in Europa und das einzige außerhalb der USA, an dem mehrere Professoren fokussiert Vertriebsfragen bearbeiten. Die Lehrstuhlinhaber am Sales & Marketing Department, Prof. Dr. Christian Schmitz und Prof. Dr. Jan Wie-seke, zählen weltweit zu den Top-Vertriebsforschern. Darüber hinaus berät das Sales & Marketing Department namhafte nationale sowie internationale Unternehmen zu deren Vertriebs-Herausforderungen.

CONTACT Software GmbH ist einer der führenden Anbieter von Lösungen für das CAD-Datenmanagement, Produktdatenmanagement (PDM) und Product Lifecycle Management (PLM). Die CONTACT Produkte bilden eine der maßgeblichen Plattformen für das CAD-Datenmanagement, die kollaborative und standortübergreifende Produktentwicklung und das Management der Produktentwicklungsprozesse. Zu den Kunden zählen zahlreiche Unternehmen der Branchen Automotive und Maschinen- und Anlagenbau.

Die **UNITY AG** ist eine internationale Managementberatung für zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Ihr Ziel ist

die Steigerung der Innovationskraft und der operative Exzellenz ihrer Kunden. Bereits seit über 20 Jahren ist die UNITY im Bereich Digitalisierung aktiv. Zu den Kunden zählen Unternehmen der Branchen Automotive, Luft- und Raumfahrt, Gesundheitswirtschaft und Medizintechnik, Energie, Pharma und Chemie sowie Maschinen- und Anlagenbau. Kunden sind renommierte mittelständische Unternehmen bis zu den Global Playern, darunter 20 der DAX-30-Unternehmen. UNITY ist weltweit an 14 Standorten vertreten.

Das Instrumentarium wurde bei zwei **Industriepartnern** und drei **Anwenderprojekten** aus dem „Autonomik für Industrie 4.0“-Programm im Rahmen der Pilotprojekte (PPs) validiert (siehe Kästen). Insbesondere die intensive Zusammenarbeit mit den

Industriepartnern hat maßgeblich zu der Entwicklung eines praxistauglichen Instrumentariums beigetragen. Die Unternehmen haben zudem ihre anspruchsvollen Projekte im Kontext der Geschäftsplanung erfolgreich bearbeitet. Durch die Validierung bei den weiteren „Autonomik für Industrie 4.0“-Projekten wurden Synergien im Technologieprogramm realisiert: Die Anwenderprojekte haben für ihre ehrgeizigen Forschungsprojekte Geschäftsmodelle und zukünftige Wertschöpfungssysteme entwickelt. Damit wurde der Anstoß zur wirtschaftlichen Ergebnisverwertung gelegt. Gleichzeitig trugen die vielfältigen Impulse aus der Zusammenarbeit auch zur Weiterentwicklung des GEMINI-Instrumentariums bei.

Zusätzlich wurden im Rahmen des Technologieprogramms Workshops mit den

Das Instrumentarium wurde anhand von anspruchsvollen Pilotprojekten entwickelt und validiert sowie bereits in einer Vielzahl an Industrieprojekten angewandt.

Industriepartner

Atos IT Solutions and Services GmbH



Atos SE (Societas Europaea) ist ein führender Anbieter für die digitale Transformation mit circa 100.000 Mitarbeitern in 72 Ländern und einem Pro-forma-Jahresumsatz von rund 12 Milliarden Euro. Als europäischer Marktführer für Big Data, Cybersecurity und Digital Workplace unterstützt Atos Unternehmen weltweit mit Cloud Services, Infrastruktur- und Datenmanagement sowie Business- und Plattform-Lösungen. Hinzu kommen Services der Tochtergesellschaft Worldline, dem europäischen Marktführer für Zahlungsverkehrs- und Transaktionsdienste. Mit innovativen Technologien, umfassender digitaler Kompetenz und tiefgreifendem Branchenwissen begleitet Atos die digitale Transformation von Kunden aus unterschiedlichen Marktsegmenten. Der Konzern ist der weltweite IT-Partner der Olympischen und Paralympischen Spiele und an der Pariser Börse Euronext notiert. In seinen deutschen Gesellschaften beschäftigt Atos ca. 10.000 Mitarbeiter. Die größte Gesellschaft ist die Atos IT Solutions and Services GmbH, die von der Siemens AG im Jahr 2011 erworben wurde.

SLM Solutions Group AG



Die SLM Solutions Group AG aus Lübeck ist ein führender Anbieter metallbasierter additiver Fertigungstechnologie. Die Aktien des Unternehmens werden im Prime Standard der Frankfurter Wertpapierbörse gehandelt. Seit dem 21. März 2016 ist die Aktie im TecDAX gelistet. Das Unternehmen konzentriert sich auf die Entwicklung, Montage und den Vertrieb von Maschinen und integrierten Systemlösungen im Bereich des Selektiven Laserschmelzens (Selective Laser Melting). SLM Solutions beschäftigt derzeit mehr als 310 Mitarbeiter in Deutschland, den USA, Singapur, Russland und China. Die Produkte werden weltweit von Kunden in der Luft- und Raumfahrtbranche, dem Energiesektor, dem Gesundheitswesen oder dem Automobilsektor eingesetzt.

Projekten SmartSite, OPAK und APPSist durchgeführt, um das Instrumentarium zu erproben. Über den Transfer im Technologieprogramm hinaus wurde das Instrumentarium bereits in diversen Industrieprojekten angewandt und validiert. Die Unternehmen stammten aus den unterschiedlichsten Branchen, wie z. B. der Hausgeräte-, der Werkzeugmaschinen- oder der Automobilindustrie.

Lesehinweise: Entlang der Studie finden Sie Kapitelzusammenfassungen, die den

Leserinnen und Lesern einen ersten Überblick geben. Wir hoffen auf diese Weise den unterschiedlichen Anforderungen der Leserinnen und Leser gerecht zu werden. Wir wünschen Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre.

Wir schreiben im Folgenden in der maskulinen Form, und zwar ausschließlich aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit. Wenn beispielsweise von Mitarbeitern die Rede ist, meinen wir selbstredend auch Mitarbeiterinnen.

CoCoS – Context-Aware Connectivity and Service Infrastructure for Cyber-Physical Production Systems



CoCoS entwickelt eine intelligente Informations- und Kommunikationsinfrastruktur, die eigenständig in der Lage ist, unterschiedlichste Komponenten einer Produktionslinie zu erkennen – wie etwa Maschinen und auch Werkstücke – und miteinander zu vernetzen. Sie soll darüber hinaus die Kommunikationsbrücke zwischen Produktions-, Logistik- und anderen eingesetzten Managementsystemen bilden, die zukünftig dezentral und virtuell ausgelegt werden können. Auch die eigenständige Vernetzung von unabhängigen Produktionssystemen an unterschiedlichen Standorten sollte ermöglicht werden. Sowohl für die Inbetriebnahme der Produktionslinie als auch für erforderliche Anpassungen sind keine tiefgehenden Fachkenntnisse erforderlich.

Konsortialpartner: Robert Bosch GmbH (Konsortialführer), Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, DMG Electronics GmbH, Technische Universität Berlin, trustsec IT-Solutions GmbH und XETICS GmbH

ReApp – Wiederverwendbare Roboterapplikationen für flexible Roboteranlagen basierend auf ROS Industrial



In ReApp werden standardisierte Schnittstellen zur herstellerübergreifenden Integration von Soft- und Hardware für Robotersysteme definiert. Zusammen mit einem Katalog wiederverwendbarer intelligenter Dienste

(Robotik-Apps) und einer modellgetriebenen Entwicklungsumgebung sollen sich Robotersysteme schneller und kostengünstiger an spezifische Anforderungen vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) anpassen lassen. Der flexible und wirtschaftliche Einsatz von Robotersystemen soll so auch für KMU in der Fertigung, Montage und Logistik möglich werden.

Konsortialpartner: Fraunhofer IPA (Konsortialführer), BMW AG, Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH, Fischer IMF GmbH & Co. KG, Fluid Operations AG, fortiss GmbH, FZI Forschungszentrum Informatik, InSystems Automation GmbH, ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik, Ruhrbotics GmbH, SICK AG

InventAIRy – Identifikation mit autonomen Flugrobotern



Ziel des Projekts InventAIRy ist ein System zur automatischen Lokalisierung und Inventarisierung von Lagerbeständen mit Hilfe autonomer Flugroboter. Die Sensorik des Systems sorgt dafür, dass der Flugroboter seine Umgebung selbständig wahrnehmen und analysieren kann, um darauf basierend durch ein Lager zu navigieren, logistische Objekte zu erfassen und eine Inventur durchzuführen. Das System soll sowohl für Innen- als auch Außenlager einsetzbar und leicht mit existierenden Lagerverwaltungssystemen vernetzbar sein.

Konsortialpartner: Fraunhofer IML (Konsortialführer), Aibotix GmbH, Panopa Logistik GmbH, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Spedition Wiedmann GmbH & Co. KG

Zusammenfassung

Kapitel 1 – Industrie 4.0 als Treiber zukünftiger Wertschöpfung

Technologien sind die Grundlage von Industrie 4.0 und haben einen erheblichen Einfluss auf den zukünftigen Unternehmenserfolg. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, dass der massive Einsatz von **Industrie 4.0-Technologien** am Ende einer wohlstrukturierten Handlungskette steht und nicht am Anfang. Zugehörige Wertschöpfungssysteme müssen entsprechend konform definiert sein und einer übergreifenden Strategie bzw. Geschäftsmodellen folgen. An dieser Stelle wird die Frage aufgeworfen, was Industrie 4.0 Technologien charakterisiert, was ihr spezifischer Nutzen ist und wie sie als Treiber der zukünftigen Wertschöpfung dienen. Antworten auf diese Fragen liefert eine strukturierte Sammlung von Industrie 4.0-Technologien sowie das Referenzmodell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung.

Kapitel 2 – Geschäftsmodelle im Zeitalter der Digitalisierung

Die Digitalisierung verändert die Art, wie Unternehmen Geschäfte machen. Um in der globalen Wettbewerbsarena bestehen zu können, sehen sich Unternehmen mit der Herausforderung konfrontiert, die altbewährten Regeln ihrer Branche zu durchbrechen und ihr Geschäft neu zu erfinden. Dabei ergeben sich immer wieder ähnliche Problemstellungen, für deren Lösung sich Muster anbieten. Diese Muster wurden ermittelt, systematisch dokumentiert, miteinander verknüpft und auf Wechselwirkungen mit aktuellen Technologien im Bereich Industrie 4.0 überprüft. Die Vorstellung des entstandenen **Geschäftsmodellmuster-Systems** ist wesentlicher Inhalt dieses Kapitels. Es bildet die Wissensgrundlage der in den Kapiteln 3 – 6 vorgestellten Methoden.

Kapitel 3 – Neue Wege zur Geschäftsideenfindung

Erfolg versprechende Geschäftsideen bilden die Grundlage einer jeden Geschäftsmodellinnovation. Wir verstehen eine Geschäftsidee als Einfall zur veränderten Ausgestaltung der Geschäftstätigkeit mit dem Ziel, einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen bzw. die Gewinnformel zu sichern. Gerade im Kontext Industrie 4.0 stehen Unternehmen häufig vor der Fragestellung, wie sie die sich abzeichnenden Erfolgspotentiale erschließen können. Um diese Potentiale vollständig auszuschöpfen, wurde eine **Methode zur Geschäftsideenfindung** entwickelt, die Anwender befähigt Geschäftsideen zu generieren und auszuwählen.



Kapitel 4 – Musterbasierte Geschäftsmodellentwicklung

Im Zuge der Ausgestaltung einer Geschäftsidee ist das Geschäftsmodell zu entwickeln. Einfach gesprochen beschreibt ein Geschäftsmodell die Grundlogik, wie eine Organisation Werte schafft. Mehr denn je erfordert das Markt- und Wettbewerbsumfeld vieler Unternehmen ein Umdenken von der Produktfokussierung hin zur Generierung von Kundennutzen. Zur stärkeren Unterstützung der unternehmerischen Erschließung der Nutzenpotentiale von Industrie 4.0 wurde eine **Methode zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung** definiert. Diese umfasst eine ausführliche Kundenanalyse, um die wesentlichen Nutzenversprechen der Geschäftsidee auszuarbeiten. Zur weiteren Ausgestaltung des Geschäftsmodells werden systematisch Geschäftsmodellmuster eingesetzt. Ergebnis sind in sich konsistente Geschäftsmodelle.

Kapitel 5 – Risikobasierte Geschäftsmodelladaption

Geschäftsmodelle im Kontext der Digitalisierung zeichnen sich – denkt man beispielsweise an digitale Plattformen wie Amazon, Uber oder Airbnb – im Gegensatz zu rein transaktionsorientierten Geschäften oft durch kollaborative und längerfristige Geschäftsbeziehungen aus. Gleichzeitig sehen sich Anbieter und Kunden neuen Risiken ausgesetzt, die sich zum Beispiel aus einem erhöhten Koordinationsaufwand in komplexer werdenden Wertschöpfungssystemen oder dem Einsatz innovativer Technologien ergeben. Auch die Verteilung von Risiken ändert sich durch derartige Geschäftsmodelle: Werden vom Anbieter Prozessschritte des Kunden übernommen, wie beispielsweise bei einem Wartungsvertrag, so übernimmt er auch weitreichendere Risiken als bei einem reinen Verkauf von Marktleistungen. Vor diesem Hintergrund wurde eine **Methode zur risikobasierten Geschäftsmodelladaption** entwickelt, die den Anwender bei der Identifikation und Bewertung von Risiken unterstützt.

Kapitel 6 – Entwurf des Wertschöpfungssystems

Zur Umsetzung von Geschäftsmodellen in die Unternehmenspraxis ist eine umfassende Planung des Transformationsprozesses notwendig. Die Grundlage für die Umsetzung in die Praxis bildet das Wertschöpfungssystem. Dieses umfasst an der Leistungserbringung beteiligte Prozesse und Organisationseinheiten sowie deren Verknüpfungen bis hin zu einem branchenübergreifenden Netzwerk. Hier setzt die **Methode zum Entwurf von**



Wertschöpfungssystemen an, die gemeinsam mit den Pilotunternehmen erprobt wurde. Die Methode unterstützt den Transformationsprozess, indem sie eine Modellierungssprache sowie Standardausprägungen bereitstellt. Die Modellierungssprache erlaubt Anwendern aus verschiedenen Domänen bei der Gestaltung der Wertschöpfung zu kollaborieren und unterstützt durch prägnante, einfache Visualisierung ein einheitliches Verständnis. Des Weiteren bildet sie die Grundlage zur Abbildung verschiedener Konfigurationen von Wertschöpfungssystemen mit unterschiedlich hohen Vernetzungsgraden. Die Standardausprägungen erleichtert hierbei die Wiederverwendung von bestehendem Wissen und steigert die Handlungsfähigkeit der Anwender in Bezug auf dynamisch wandelnde Anforderungen an das Wertschöpfungssystem.

Kapitel 7 – IT-Werkzeuge

Auf Grundlage der vorgestellten Prozesse und Methoden der integrativen Planung von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungssystemen wurden IT-Systeme erarbeitet, die Anwender in ihren Aufgaben unterstützen. Das im Projekt erarbeitete IT-Werkzeug gliedert sich in vier verschiedene Module. Die Module unterstützen die Geschäftsideenfindung, die Geschäftsmodellentwicklung, die Geschäftsmodelladaption und den Wertschöpfungssystementwurf. Zusätzlich steht dem Anwender eine Datenbank zur Verfügung die die Verwaltung der im Projekt identifizierten Geschäftsmodellmuster ermöglicht. So lässt sich das Mustersystem einfach und effektiv an zukünftige Gegebenheiten anpassen. Die verschiedenen Module wurden als **webbasierte Anwendung** realisiert und unterstützen somit die Zusammenarbeit zwischen globalen Teams. Um die Projektinhalte nachhaltig zu verstetigen, erweitern diese das PLM-System **CIM DATABASE PLM**.

Kapitel 8 – Transfer in die Praxis

Für den Transfer der erarbeiteten Projektinhalte wurde ein dreistufiges Konzept entwickelt welches sich in die Stufen **Informationsveranstaltungen, Workshops und Schulungen** gliedert. Das Konzept richtet sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen. Die weitere Verbreitung des Instrumentariums wird mittels der Plattform innovations-wissen.de ermöglicht. Es stehen zahlreiche Methodenbeschreibungen, Templates und Werkzeuge zur Verfügung. Ferner werden der Geschäftsmodellkonfigurator und der Operationalisierungsplaner über die Plattform einem breiten Anwenderkreis zur Verfügung gestellt.



1 Industrie 4.0 als Treiber zukünftiger Wertschöpfung

Vor über 100 Jahren führte Henry Ford die Massenproduktion am Fließband ein, wodurch das Automobil für einen Großteil der Bevölkerung bezahlbar wurde. Der Kostenvorteil lag nicht allein in der perfektionierten Fließfertigung, sondern zusätzlich an einer durchrationalisierten Wertschöpfungskette: Vom Rohstoffeinkauf bis zur Auslieferung des Fahrzeugs [6]. Mit der Einführung der industriellen Massenproduktion und der hochgradigen Arbeitsteilung verschwand die Individualisierung von Sachprodukten durch den fehlenden unmittelbaren Kundenkontakt. Unternehmen begegnetem dem mit einer Diversifikation ihres Produktportfolios und konzentrierten sich vor allem auf die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb ihrer Sachleistung [7], [8]. Seit einiger Zeit schreitet nun die digitale Transformation rasant und ununterbrochen voran. Der Angriff auf das Bestehende hat begonnen [9]. Seit Konrad Zuse im Jahr 1941 wesentliche Schritte in das Computerzeitalter vollzog und im Jahr 1950 weltweit rund 8.000 Computersysteme existierten, sind heutzutage alle Lebensbereiche mit Informations- und Kommunikationstechnik durchdrungen. Breitband-Internet, Smartphones, Tablets und Wearables lassen die Anzahl vernetzter Objekte explodieren. Im Jahr 2015 waren etwa 15 Milliarden Produkte weltweit mit dem Internet verbunden; 2020 sollen es 30 Milliarden sein [10], [11]. Die Digitalisierung ermöglicht jedoch nicht nur intelligente Produkte und neuartige Formen internetbasierter Dienstleistungen (sog. Smart Services), sondern sie verändert auch die industrielle Produktion. Der Begriff Industrie 4.0 steht für eine neue Stufe der Organisation und Steuerung komplexer

Wertschöpfungssysteme [12], [13]. Offensichtlich vollziehen produzierende Unternehmen einen tiefgreifenden Wandel, der als vierte industrielle Revolution bezeichnet wird. Intelligente technische Systeme bilden die Grundlage für Industrie 4.0. Von besonderer Bedeutung ist die Intelligenz der Systeme, die adaptive, robuste, vorausschauende und besonders benutzungsfreundliche Systeme ermöglichen wird. Sie sind maßgeblicher Innovationstreiber für das Wachstum der deutschen Industrie. Intelligente technische Systeme erreichen ihre vollständige Funktionalität erst durch das Wechselspiel mit weiteren Einzelsystemen [14]. Die Vernetzung intelligenter technischer Systeme via Internet führt zu sog. Cyber-Physischen Systemen (CPS). Mithilfe ihrer Sensoren verarbeiten CPS Daten aus der realen Welt und stellen sie netzbasierten Diensten zur Verfügung. Diese steuern Aktoren und interagieren so mit der realen Welt. Hierdurch entstehen faszinierende Möglichkeiten zur Verbesserung der Sicherheit, Effizienz, Gesundheit und des Komforts. Die aufgezeigten Entwicklungen wirken sich hoch disruptiv auf bestehende Marktstrukturen aus und verändern diese gravierend [15]. Erste Ansätze sind bereits heute erkennbar. Ein Beispiel: Entfernte Wartung von Produkten. Hierbei werden webbasierte Technologien genutzt, um Wartungsprozesse wirkungsvoll über das Internet zu unterstützen.

Es wird deutlich, dass Technologien einen erheblichen Einfluss auf den zukünftigen unternehmerischen Erfolg nehmen. In Expertenbefragungen und Literaturrecherchen wurden daher im Rahmen des Projekts heute eingesetzte und zukünftig vorstellbare Technologien im Kontext Industrie

Die vielfältigen Möglichkeiten von Industrie 4.0 wirken sich disruptiv auf bestehende Marktstrukturen aus und verändern diese nachhaltig.

4.0 identifiziert und bewertet. Der erarbeitete Katalog umfasst initial **49 Industrie 4.0-Technologien**. Um die Ergebnisse der Technologieanalyse leichter erfassen zu können, wurden die Technologien in Form eines Technologie-Radars aufbereitet. Die verschiedenen Dimensionen einer Technologie können somit in einer einzelnen Grafik visualisiert werden. Bild 2 zeigt den Technologie-Radar mit allen initialen ermittelten Industrie 4.0-Technologien. Die Darstellung untergliedert sich in die neun Bereiche:

- **Cloud Computing:** Technologien, die IT-Infrastruktur (z.B. Speicherplatz, Rechenleistung) als Service über das Internet bereitstellen
- **Track and Trace:** Technologien, die eine Identifikation und Rückverfolgung von Produkten zum Beispiel in der Fertigung, der Qualitätssicherung oder der Logistik ermöglichen
- **Analytics:** Technologien, die große, komplexe, schnelllebige und unstrukturierte Datenmengen auswerten
- **Assistenzsysteme:** Technologien, die Benutzer bei dem Gebrauch eines Systems in bestimmten Situationen unterstützen. Häufig fokussieren diese Systeme Sicherheits-, Komfort- oder Produktivitätsaspekte
- **Sensornetze:** Technologien, die mittels Sensorik Daten (z. B. Umgebungsdaten) zur Steuerung und Überwachung von Systemen erfassen, diese kommunizieren und verarbeiten
- **Additive Fertigung:** Technologien, die auf Basis rechnerinterner Datenmodelle schichtweise Bauteile erstellen
- **Virtualisierung/Simulation:** Technologien, die die physische mit der

virtuellen Welt vermischen, um z. B. Prototypen in einer dreidimensionalen Umgebung zu simulieren

- **Maschinelle Intelligenz:** Technologien, die menschenähnliche Intelligenz nachbilden, um eigenständig Probleme bearbeiten zu können
- **Vernetzung/Sicherheit:** Technologien, die eine einfachere, sichere, zuverlässige, unabhängige Kommunikation, Vernetzung und Verwaltung vernetzter Geräte ermöglichen

Jede Marke im Technologie-Radar repräsentiert eine Industrie 4.0-Technologie. Die Farbe einer Marke spiegelt die Art der Technologie wider – eine grüne Marke bedeutet beispielsweise, dass es eine Servicetechnologie ist. Die dritte Dimension wird durch die Positionierung der Marken dokumentiert: je näher sich eine Marke zum Zentrum des Radars befindet, desto geringer ist der Grad der Ausschöpfung des Wettbewerbspotentials. Somit sind direkt alle relevanten Schrittmacher- und Schlüssel- und Basistechnologien ersichtlich.

Die Technologien werden in Form von Steckbriefen charakterisiert. Das gilt besonders dann, wenn – wie im Projekt GEMINI – mehrere Befragungen, Recherchen und Praxisworkshops durchgeführt worden sind. Bild 3 zeigt beispielhaft den Technologiesteckbrief „Global Positioning System (GPS)“.

Dabei darf nicht übersehen werden, dass der massive Einsatz von Industrie 4.0-Technologien am Ende einer wohlstrukturierten Handlungskette steht und nicht am Anfang; „das Pferd darf nicht von hinten aufgezäumt werden“ (Bild 4). Das heißt konkret: Wirkungsvolle IKT-Systeme

Der geballte Einsatz von Industrie 4.0 Technologien steht am Ende einer wohlstrukturierten Handlungskette.

Global Positioning System (GPS)

Beschreibung der Technologie

Das **Global Positioning System** (offiziell: NAVSTAR GPS, kurz: GPS) ermöglicht eine Satelliten-basierte Ortung von Objekten. Das System wurde vom US-Verteidigungsministerium entwickelt und 1995 offiziell in Betrieb genommen. Seit der Abschaltung der künstlichen Signalverschlechterung im Jahr 2000 ist es für zivile Zwecke in verschiedenen Anwendungen nutzbar. GPS ist das **weltweit wichtigste Ortungsverfahren** und durch die Nutzung in Navigationssystemen weitverbreitet.

Nutzen aus dem Einsatz der Technologie

- Empfänger muss keine Daten an die Satelliten senden
- Reine Empfangsmodule preisgünstig herstellbar
- Echtzeitfähige Ortsinformationen von Objekten
- Rückverfolgbarkeit und Historie von Objekten
- Teilautomatisierte Erfassung von Prozess- und Arbeitszeiten
- Entscheidungsunterstützung und Prozessoptimierung (z. B. von Transportstrecken und Logistik)

Risiken beim Einsatz der Technologie

- Signalverfügbarkeit vom geographischen Umfeld abhängig
- Schwankende und zum Teil unzureichende Genauigkeit
- Genauigkeit ist von der Position und vom Zeitpunkt der Ortung abhängig
- Kontrolle des Systems liegt bei den USA
- Gefahr plötzlicher, unerwarteter Unterbrechungen
- Keine Garantien oder Haftungsübernahmen



Anwendungsgebiete

- Navigation von Objekten
- Elektronisches Fahrtenbuch
- Autom. Steuerung, Überwachung und Aufzeichnung von Objekten
- Geotagging, Georeferenzierung
- Diebstahlsicherung
- Geofencing
- Flottenmanagement

Technologieradar

Bild 3: Technologiesteckbrief am Beispiel „Global Positioning System“

benötigen wohlstrukturierte Geschäftsprozesse; diese müssen wiederum einer Geschäftsstrategie und einem erfolgversprechenden Geschäftsmodell folgen; Geschäftsstrategie und Geschäftsmodell müssen darauf abzielen, Erfolgspotentiale der Zukunft auszuschöpfen. So gesehen leiten sich Innovationen aus einer visionären Geschäftsstrategie und einem entsprechenden Geschäftsmodell ab, die wiederum die Basis für Industrie 4.0 auf der Ebene der IKT-Systeme bilden. Es liegt auf der Hand, dass es mehr denn je auf

Geschäftsstrategien und Geschäftsmodelle ankommt, um sich in der Wettbewerbsarena von morgen zu behaupten.

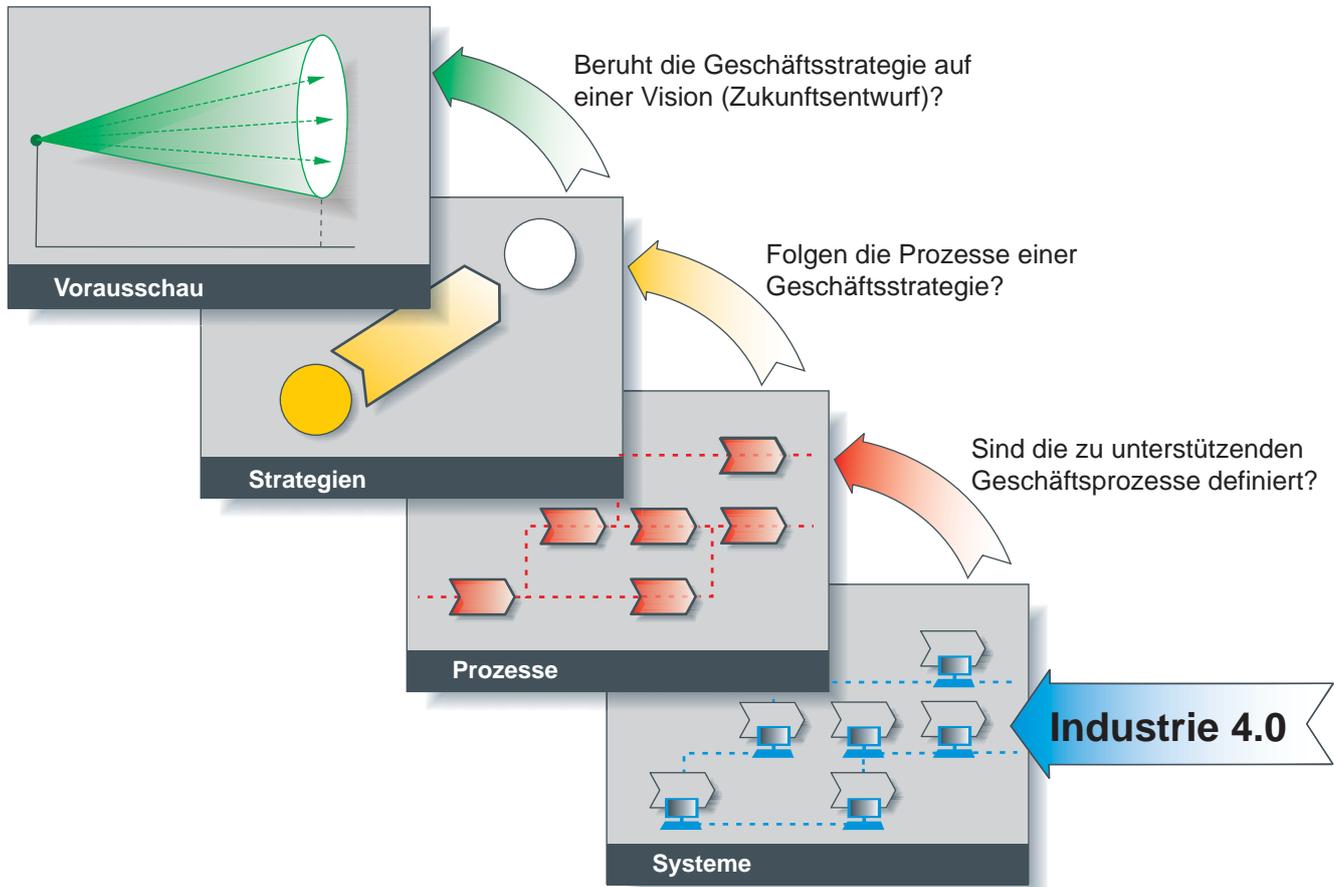


Bild 4: Schlüsselfragen für den Erfolg von Industrie 4.0 im Rahmen einer zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung [16]



2 Geschäftsmodelle im Zeitalter der Digitalisierung

„Ein Geschäftsmodell ist ein aggregiertes Abbild der Geschäftslogik eines Unternehmens. Es beschreibt, wie ein Unternehmen Werte schafft, die seinen Kunden Nutzen stiften und dazu motivieren, dafür Geld zu zahlen.“ [17]

Mit dem Paradigma Industrie 4.0 bahnt sich für produzierende Unternehmen ein grundlegender Wandel ihrer Wertschöpfung an. In diesem Kontext rückt die Erschließung neuer Geschäftspotentiale mit neuen Geschäftsmodellen in den Fokus der Unternehmensaktivitäten. Entsprechend umfasst dieses Kapitel eine Einführung in das Themenfeld Geschäftsmodellinnovationen. Im Zuge der Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen ergeben sich immer wieder ähnliche Problemstellungen, für deren Lösung sich Muster anbieten. Dies wird im Anschluss diskutiert. Ferner werden Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten zwischen Geschäftsmodellmustern analysiert, bevor im Anschluss auf Wechselwirkungen von Geschäftsmodellmustern und Technologien eingegangen wird.

Geschäftsmodellinnovationen – Das Geschäft neu erfinden

Die Digitalisierung verändert die Art, wie Unternehmen Geschäfte machen. Um in der globalen Wettbewerbsarena bestehen zu können, sehen sich Unternehmen mit der Herausforderung konfrontiert, die altbewährten Regeln ihrer Branche zu durchbrechen und ihr Geschäft neu zu erfinden. Gleichwohl sind Geschäftsmodellinnovationen nicht neu: Southwest-Airlines stellte in den 1970er Jahren mit dem Konzept der Billigairlines die Luftfahrt auf den Kopf und ist heute eine der weltweit gewinnstärksten

Fluggesellschaften. Dell revolutionierte 1984 das Geschäft mit Desktopcomputern, indem auf Zwischenhändler verzichtet und ein Build-to-Order-Verfahren – Herstellung des Produktes erst nach Kundenbestellung – eingeführt wurde. IKEA reformierte das Geschäft mit Möbeln, indem ein Teil der Wertschöpfung – Transport und Zusammenbau – an den Kunden ausgelagert wurde. Heute gehören sowohl Dell als auch IKEA zu den erfolgreichen Unternehmen ihrer Branchen [5], [18].

Augenscheinlich besitzen Geschäftsmodellinnovationen das Potential den Erfolg eines Unternehmens signifikant zu beeinflussen. Folgende Gründe spielen dafür eine wesentliche Rolle [19]:

- **Differenzierungspotential:** Darunter wird die Möglichkeit zur Vermarktung einer Marktleistung über unterschiedliche Geschäftsmodelle verstanden. Die Marktleistung kann somit auf individuelle Kundenanforderungen angepasst werden [20]. Effektive Differenzierung – also vom Kunden wahrgenommene Differenzierung – führt PORTER folgend zu Wettbewerbsvorteilen [21]. Somit tragen Geschäftsmodelle zur Erschließung von Wettbewerbsvorteilen bei.
- **Unternehmenswachstum:** Studien zufolge existiert eine positive Korrelation zwischen Geschäftsmodellinnovationen und dem Wert eines Unternehmens [22], [23], [24]. Unternehmen, die ihr Geschäftsmodell regelmäßig innovieren wachsen überdurchschnittlich schnell [25]. So haben JOHNSON ET AL. erkannt, dass 40% der Unternehmen, die aufgrund ihres Unternehmenswachs im letzten Jahrzehnt in die Fortune 500 aufgenommen wurden, ihr

Innovative Geschäftsmodelle gelten als Differenzierungsfaktor, steigern das Unternehmenswachstum und erhöhen die Rentabilität.

Wachstum über Geschäftsmodellinnovationen realisiert haben [26].

- **Rentabilität:** Die BOSTON CONSULTING GROUP hat festgestellt, dass Geschäftsmodellinnovationen die Profitabilität eines Unternehmens sowohl kurz- als auch langfristig signifikant beeinflussen. Demnach sind Geschäftsmodellinnovatoren drei Jahre nach Markteinführung fünfmal so profitabel wie Produkt- oder Dienstleistungsinnovatoren und können diesen Vorsprung über einen Lebenszyklus von bis zu einer Dekade erhalten [27]. Ferner können Geschäftsmodellinnovatoren im Durchschnitt über fünf Jahre ein jährliches Gewinnmargenwachstum von ca. 5% (CAGR) realisieren – dies liegt deutlich über dem Wachstum von Produkt- oder Dienstleistungsinnovatoren [28], [29].

Im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung bieten sich Unternehmen faszinierende Möglichkeiten, ihr Geschäftsmodell zu innovieren. Früh erkannt haben dies beispielsweise Apple und Amazon. Apple revolutionierte mit dem iPod und dem iTunes Store Anfang der 2000er Jahre die Musikbranche und ist heute der größte Musikeinzelhändler der Welt. Amazon startete 1995 mit dem Online-Versandhandel, reformierte in den darauffolgenden Jahren die Buchindustrie und ist heute der weltweit größte Buchhändler. Mit dem Kindle, einem Lesegerät für elektronische Bücher, ist Amazon aktuell auf dem besten Wege diese Erfolgsgeschichte zu wiederholen [5]. Jüngste Beispiele für das Potential von Geschäftsmodellinnovationen stellen Netflix (revolutioniert den Filmverleih und -verkauf), Airbnb (revolutioniert das

Hotelgewerbe), Uber (revolutioniert das Taxigeschäft) und Spotify (revolutioniert das Musikgeschäft) dar. Das Disruptionspotential von Geschäftsmodellinnovationen im Rahmen der Digitalisierung im Konsumentengeschäft ist augenscheinlich hoch. Es ist davon auszugehen, dass Geschäftsmodellinnovationen im B2B-Bereich ähnlich revolutionär sein werden. Erste Anzeichen lassen sich beispielsweise bereits in Geschäftsmodellen von General Electric (GE) erkennen. Das Unternehmen führte im Jahr 2011 seine sogenannte Predix-Plattform ein – eine Software-Plattform zur Sammlung und Analyse von Daten industrieller Maschinen. Über die Plattform werden sowohl von GE, als auch von Drittanbietern Dienstleistungen im Bereich industrieller Datenanalyse vertrieben (z. B. Predictivity). Diese sog. digitalen Services bilden seitdem eine weitere, stark wachsende Erlösquelle im Produktportfolio von GE (Bild 5) [30].

Wie die Beispiele zeigen beschreiben Geschäftsmodelle komplexe geschäftliche Zusammenhänge. Für die Entwicklung und Beschreibung von Geschäftsmodellen ist es daher erforderlich, die in einem Geschäftsmodell betrachteten Aspekte übersichtlich darzustellen. Hierzu bedarf es konzeptioneller Bezugsrahmen [31]. Es ist üblich Geschäftsmodelle in mehrere Elemente, sog. Geschäftsmodellelemente zu unterteilen. Jedes dieser Geschäftsmodellelemente wird individuell ausgestaltet. In Kombination beschreiben sie ein Geschäftsmodell vollständig [31], [32], [33]. In der Praxis weit verbreitet ist unter anderem die Verwendung der vier Elemente *Wer: Wer sind unsere Zielkunden?, Was: Was bieten wir den Kunden an?, Wie: Wie*

Das Disruptionspotential von Geschäftsmodellinnovationen ist hoch.

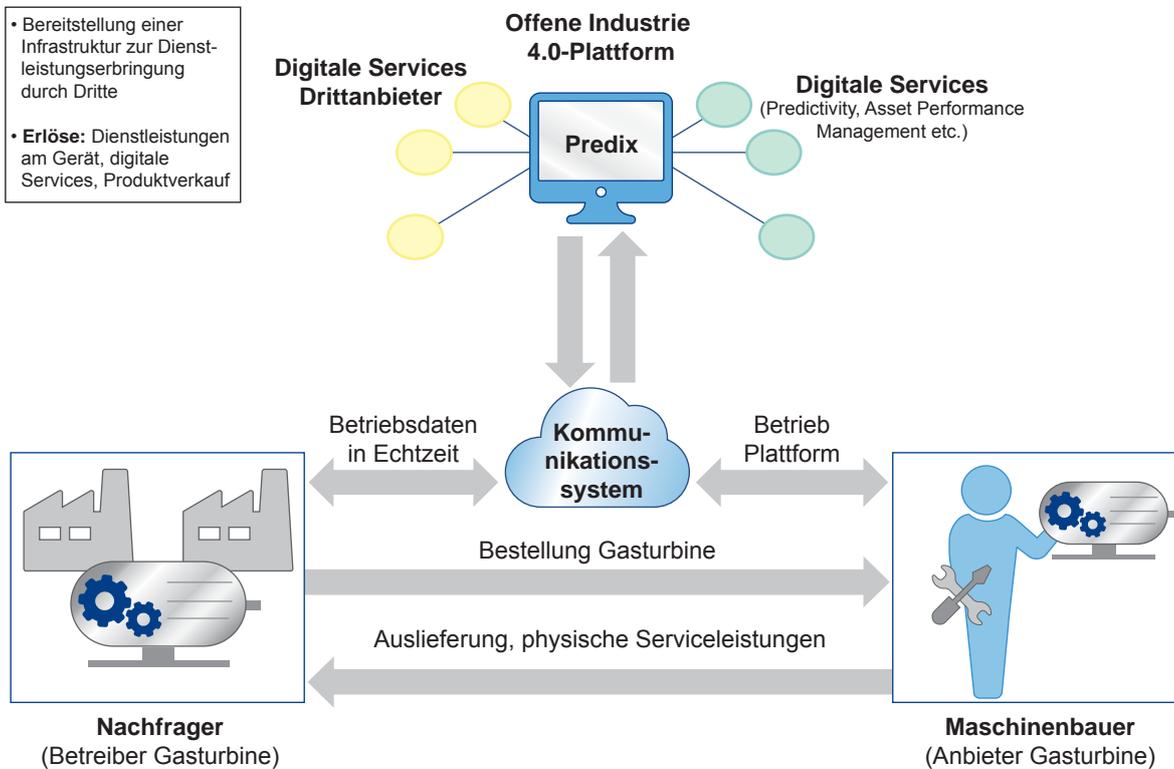


Bild 5: Geschäftsmodellinnovation am Beispiel General Electric (vereinfachte Darstellung)

stellen wir die Leistung her? und Wert: Wie wird Wert erzielt? [5]. Die sog. *Business Model Canvas* von OSTERWALDER und PIGNEUR hat sich im unternehmerischen Alltag ebenfalls bewährt [16]. Sie umfasst die neun Geschäftsmodellelemente *Nutzenversprechen*, *Kundensegmente*, *Distributionskanäle*, *Kundenbeziehungen*, *Schlüsselressourcen*, *Schlüsselaktivitäten*, *Schlüsselpartner*, *Kostenmodell* und *Ertragsmodell* [34].

Geschäftsmodelle im Kontext der Digitalisierung zeichnen sich – denkt man beispielsweise an digitale Plattformen wie Amazon, Uber oder Airbnb – im Gegensatz zu rein transaktionsorientierten Geschäften

oft durch kollaborative und längerfristige Geschäftsbeziehungen aus [35]. Um diese Eigenschaften zu berücksichtigen, wurde im Projekt ein Bezugsrahmen aufgestellt, der sich insbesondere für die Entwicklung derartiger Geschäftsmodelle eignet. Dieser berücksichtigt beispielhaft sowohl Anreize für Kollaborationspartner, als auch durch Kollaboration entstehende Risiken – sog. relationale Risiken (z. B. aus Abhängigkeiten von Wertschöpfungspartnern). Die entstandene Business Model Canvas gliedert 14 Geschäftsmodellelemente (z. B. *Nutzenversprechen*) in sechs Partialmodelle (z. B. *Angebotsmodell*) und wird im Folgenden erläutert (Bild 6).

Im Zuge der Digitalisierung gewinnen kollaborative Geschäftsbeziehungen an Bedeutung.

- Das **Angebotsmodell** beschreibt, für welche Kunden Werte geschaffen werden. Dabei beschreibt das Element *Kundensegmente* die vom Unternehmen adressierten Kundensegmente. Das *Nutzenversprechen* stellt die Vorteile einer Marktleistung für die betrachteten Kundensegmente heraus. Im Element *Marktleistung* wird die Geschäftsidee in marktfähige Produkte und Dienstleistungen übersetzt [36].
- Das **Kundenmodell** bildet die Schnittstelle zwischen den Kunden und dem Unternehmen. Das Element *Marketingkanäle* spezifiziert dabei den Weg, über den das Unternehmen mit den Kunden in Kontakt tritt und die Marktleistung erbringt. Die Art und Intensität der Beziehung, die dabei etabliert werden soll, wird im Element *Kundenbeziehungen* beschrieben [36].
- Im **Wertschöpfungsmodell** wird die interne Perspektive des Geschäftsmodells abgebildet. So beschreiben die *Schlüsselaktivitäten* die wichtigsten Tätigkeiten, die zur Realisierung des Nutzenversprechens durchzuführen sind. Wesentliche dafür benötigte Vermögenswerte werden im Element *Schlüsselressourcen* dokumentiert. Die *Wertschöpfungsstruktur* legt die vom Unternehmen abzubildenden Aktivitäten und Ressourcen in der Wertschöpfungskette fest. Darauf aufbauend wird im Element *Schlüsselpartner* das umfassende Netzwerk an Unternehmen beschrieben, welches zur Erbringung des Nutzenversprechens benötigt wird [36].
- Das **Finanzmodell** bildet die wesentlichen Kosten und Erlöse des

Geschäftsmodells ab. Dabei umfasst die *Kostenstruktur* die wichtigsten Kostentreiber, die in den Phasen Aufbau und Betrieb des Geschäftsmodells anfallen. Im *Erlös-konzept* wird aufgezeigt, wie das Nutzenversprechen in einen Erlösstrom transformiert wird.

- Das **Anreizmodell** zeigt nicht monetäre Vorteile für wesentliche Stakeholder des Geschäftsmodells auf. *Vorteile für den Betreiber* werden im gleichnamigen Element dokumentiert. Im Element *Anreize für den Partner* wird das durch die Teilnahme am Geschäftsmodell realisierte Nutzenversprechen für die Schlüsselpartner bestimmt.
- Im **Risikomodell** werden wesentliche Risiken erfasst, die beim Aufbau oder im laufenden Betrieb des Geschäftsmodells zu berücksichtigen sind.

Bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen stehen Unternehmen häufig vor ähnlichen Herausforderungen, wie z. B. Auswahl eines geeigneten Erlös-konzepts, langfristige Bindung des Kunden oder Auslagerung interner Aufgaben der Wertschöpfung an externe Akteure. Wenn sich die Probleme bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen ähneln, gleichen sich auch die angewandten Lösungen bzw. Lösungsideen zur Behebung der Probleme. Die Anwendung dieses Ansatzes auf die Geschäftsmodellentwicklung wird im Folgenden näher erläutert.

Geschäftsmodellmuster – bewährte Lösungen für häufige Problemstellungen
Bereits 1962 innovierte der britische Triebwerkshersteller Rolls-Royce sein Geschäftsmodell, indem er anstelle eines Festpreises pro Turbine einen festgelegten Preis pro

Eine Business Model Canvas dient der strukturierten Dokumentation eines Geschäftsmodells.

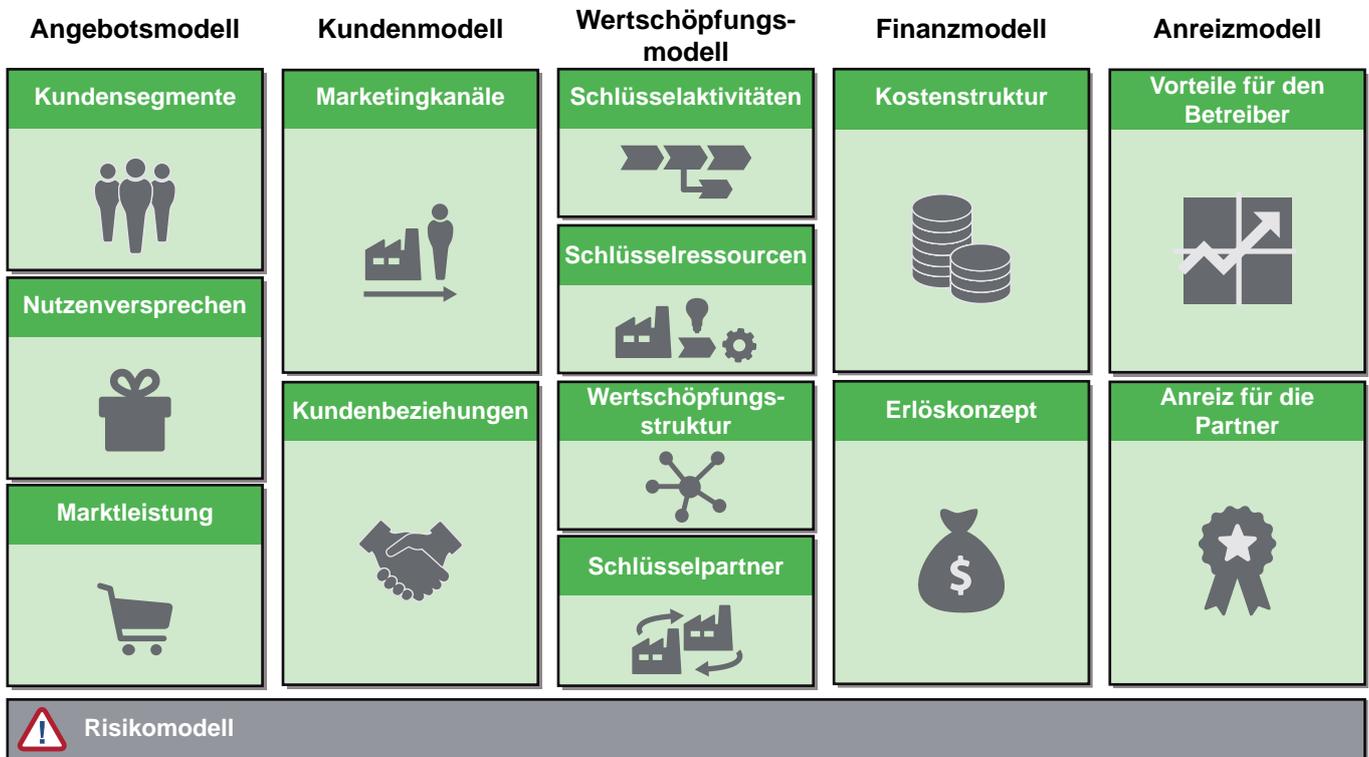


Bild 6: Business Model Canvas zur Entwicklung von Geschäftsmodellen

Flugstunde verlangte. Das Geschäftsmodell enthielt neben dem physischen Produkt auch einen umfangreichen Dienstleistungsanteil – sowohl Austausch als auch Instandhaltung der Triebwerke war im Preis inkludiert. Mit der Einführung von Condition Monitoring Systemen im Jahr 2002 konnte der Dienstleistungsanteil nochmals deutlich erhöht werden [37]. Im Verlauf der Zeit sind ähnliche Geschäftsmodelle in anderen Industriezweigen entstanden: Der deutsche Kompressorenhersteller Kaeser bietet beispielsweise mit dem SIGMA AIR UTILITY eine Lösung an, bei dem der Kunde pro verbrauchtem Kubikmeter Druckluft bezahlt. Installation, Betrieb und Instandhaltung werden dabei von

Kaeser übernommen [38]. Philips bietet ein ähnliches Geschäftsmodell für medizinische Geräte an [39]. Diese, wie auch viele weitere Unternehmen haben offenbar ein Lösungsprinzip angewendet, welches branchenübergreifend verwendet werden kann – ein sog. Geschäftsmodellmuster. **Geschäftsmodellmuster** sind Lösungsmuster – sie stellen ein bewährtes Lösungsprinzip dar, welches sich auf wiederkehrende Problemstellungen anwenden lässt [40]. Kataloge mit Geschäftsmodellmustern wurden bereits durch JOHNSON, OSTERWALDER und PIGNEUR SOWIE GASSMANN ET AL. erstellt [41], [34], [5]. Dabei haben letztere herausgefunden, dass 90 Prozent aller neuen Geschäftsmodelle nicht wirklich

Unternehmen setzen heute schon implizit Geschäftsmodellmuster ein.

90% aller neuen Geschäftsmodelle bestehen aus der Rekombination etablierter Muster.

neu sind, sondern aus einer Rekombination etablierter Muster bestehen [5]. Das Potential von Mustern für die Geschäftsmodellentwicklung ist augenscheinlich hoch. Bei der Anwendung von Geschäftsmodellmusterkatalogen sehen sich Unternehmen allerdings mit zwei wesentlichen Herausforderungen konfrontiert:

- Die Granularität der aufgeführten Geschäftsmodellmuster weicht stark voneinander ab. Dies führt zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Anwendung der Muster.
- Eine Vielzahl der beschriebenen Muster sind partiell redundant [42].

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurde im Projekt eine Wissensbasis mit Geschäftsmodellmustern angelegt. Diese speist sich aus folgenden Quellen (Bild 7):

- **Bestehende Geschäftsmodellmusterkataloge:** Geschäftsmodellmusterkataloge, wie beispielsweise der 55 Muster umfassende Katalog von GASSMANN et al. wurden detailliert analysiert. Dabei wurden redundant beschriebene Muster wie bspw. „Bait & Hook“, „(System) Lock In“ und „Razor & Blade“ konsolidiert. Ferner wurden Muster, die nicht die erforderlichen Eigenschaften eines Lösungsmusters aufwiesen entfernt.
- **Analyse innovativer Unternehmen:** Geschäftsmodelle solcher Firmen, wie bspw. Local Motors (Anwendung von „Open Source“ und „Crowdsourcing“) wurden recherchiert, dokumentiert und analysiert.
- **Studien im Kontext Industrie 4.0:** Veröffentlichungen, die sich mit der Veränderung von Geschäftsmodellen im

Kontext der 4. Industriellen Revolution beschäftigen, gaben direkt oder indirekt wesentliche Hinweise für potentielle Geschäftsmodellmuster. Beispielfähig sei hier die Studie „Geschäftsmodellinnovation durch Industrie 4.0“ genannt von BAUERNHANSL ET AL. [43].

- **Experteninterviews:** Im Zuge des Projekts wurden teilstrukturierte Interviews mit Partnern der Geschäftswelt durchgeführt. Dabei konnte im Gespräch mit einem CEO eines Softwareherstellers unter anderem das Muster „Pay how you want“ identifiziert werden, bei dem der Kunde die Art und Weise der Bezahlung (monetär, mit Daten, etc.) für ein Produkt festlegt.

Im Zuge der Recherchen wurden sowohl allgemeingültige Geschäftsmodellmuster, als auch solche, die im Kontext Industrie 4.0 erkennbar sind, identifiziert. Ein Beispiel für ein entsprechendes Muster ist das Konzept „Digitalisierung von Geschäftsprozessen“. Hier werden webbasierte Technologien bzw. das Internet der Dinge verwendet, um Geschäftsprozesse via Internet zu unterstützen und somit zu verbessern.

Insgesamt konnten auf diese Weise 74 Geschäftsmodellmuster identifiziert werden. Anschließend wurden diese Muster so aufbereitet, dass sie sich effizient zu Geschäftsmodellen synthetisieren lassen. Dabei wurden die Auswirkungen der Geschäftsmodellmuster auf die Geschäftsmodellelemente der Business Model Canvas beschrieben. Diese sog. Schlüsselemente eines Geschäftsmodellmusters sind in Bild 7 farblich hervorgehoben. Durch die Ermittlung und Bereitstellung Industrie 4.0-spezifischer sowie allgemeiner, bereits

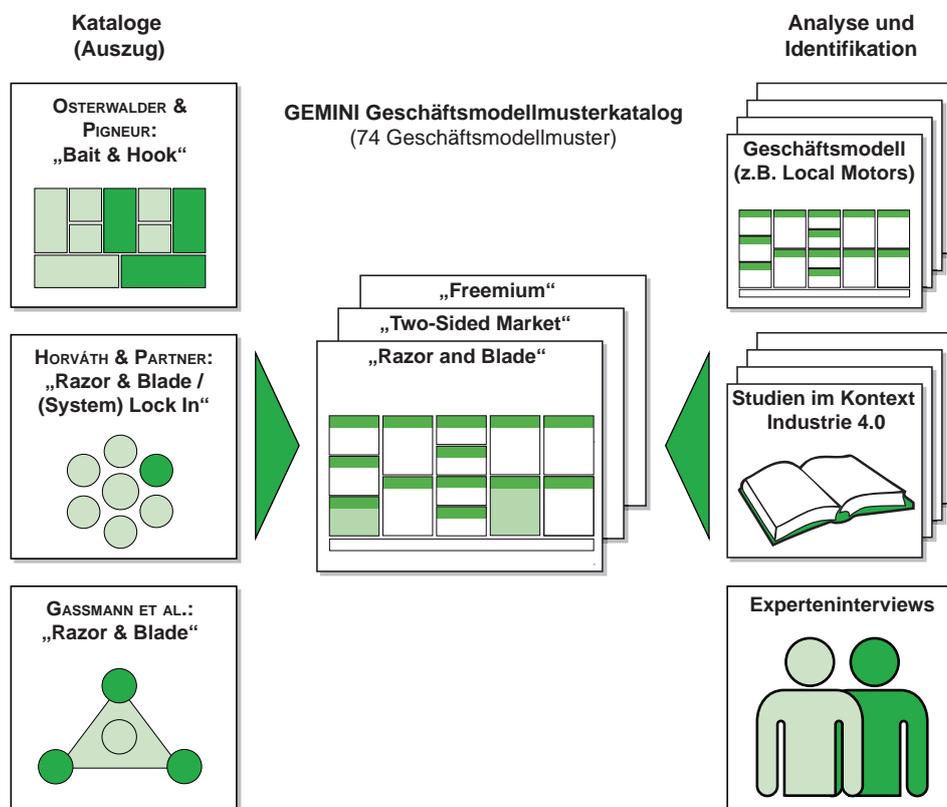


Bild 7: Quellen des GEMINI Geschäftsmodellmusterkatalogs

publizierter Geschäftsmodellmuster in einem Katalog wurde bestehendes dokumentiert. Um die Effizienz beim Einsatz der Geschäftsmodellmuster zu steigern, wurde dieser Katalog zu einem Geschäftsmodellmuster-System weiterentwickelt.

Geschäftsmodellmuster-System – Lösungen verfügbar machen

Im Unterschied zu einem Lösungsmusterkatalog beinhaltet ein Lösungsmuster-System Informationen zu Abhängigkeiten zwischen den enthaltenden Lösungsmustern [44]. Bei der Erstellung des GEMINI Geschäftsmodellmuster-Systems wurden eine Geschäftsmodellmusterbündelung,

eine Konsistenzbewertung und eine Verträglichkeitsanalyse durchgeführt. Alle Aktivitäten werden im Folgenden erläutert. Ziel der **Geschäftsmodellmusterbündelung** ist ein strukturierter Geschäftsmodellmusterkatalog, der die Identifikation Erfolg versprechender Muster bei der Geschäftsmodellentwicklung vereinfacht. Dazu werden die Muster ihrer Ähnlichkeit nach zusammengefasst. Zur Bündelung wurde eine Design Structure Matrix (DSM) verwendet Bild 8. Darin wird bewertet, ob das Geschäftsmodellmuster in der Zeile dem Geschäftsmodellmuster in der Spalte ähnlich ist. Um ähnliche Elemente zu gruppieren und Unterschiedliche zu trennen,

Der GEMINI Geschäftsmodellmusterkatalog umfasst eine detaillierte Beschreibung von 74 Geschäftsmodellmustern.

wird ein Cluster-Algorithmus angewendet. Ziel ist es Cluster mit starken internen und schwachen externen Ähnlichkeiten zu identifizieren. Bild 8 zeigt einen Ausschnitt

der DSM vor und nach der Anwendung des Clustering-Algorithmus. Auf diese Weise konnten 22 Cluster von Geschäftsmodellmustern identifiziert

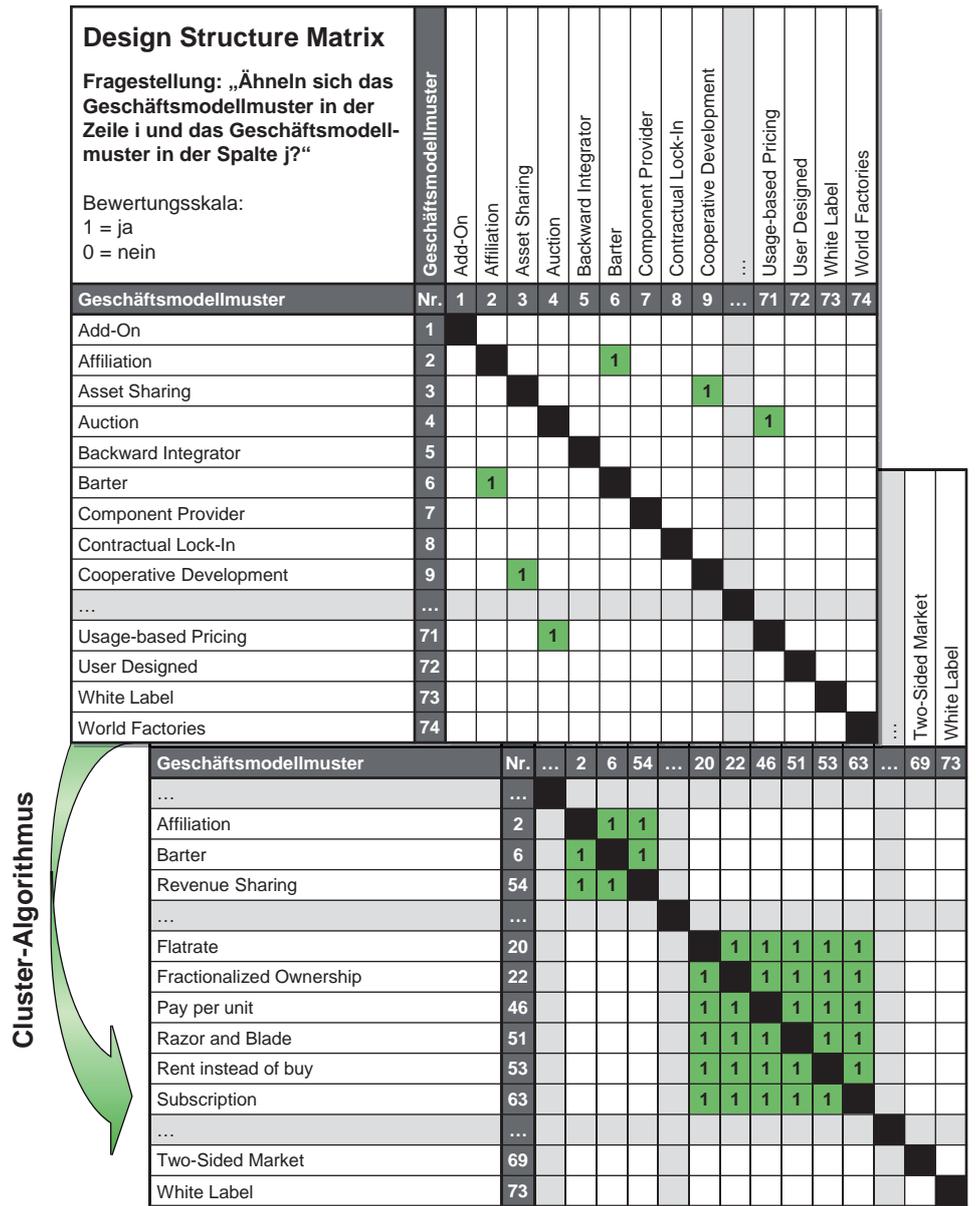


Bild 8: Design Structure Matrix zur Bündelung von Geschäftsmodellmustern

werden – sogenannte *Geschäftsmodellmustergruppen*. Ein Beispiel für eine Geschäftsmodellmuster-Gruppe ist das sog. „Partner-based Outsourcing“. Diese Gruppe beinhaltet u.a. die Geschäftsmodellmuster „Affiliation“ und „Barter“ – beide fokussieren das Auslagern von Wertschöpfungstätigkeiten an externe Unternehmen. Diese können beispielsweise Marketingaufgaben übernehmen und Produkte durch Werbeanzeigen („Affiliation“) oder Produktproben („Barter“) bei der eigenen Kundschaft positionieren. Bei der Anwendung der Geschäftsmodellmustergruppen in verschiedenen Geschäftsmodell-Entwicklungsprojekten haben wir herausgefunden, dass auch die Verwendung der bereits auf 22 reduzierten Geschäftsmodellmustergruppen die Anwender überforderte. Entsprechend wurde eine dritte Hierarchie-Ebene unter Verwendung des o.g. Vorgehens ermittelt. Diese sogenannten „Stoßrichtungen“ stellen die abstrakteste Ebene dar und bündeln die Geschäftsmodellmustergruppen in sechs Clustern. Bild 9 zeigt die

resultierenden Aggregationsstufen. Eine beispielhafte Stoßrichtung stellt das „Pricing“ – also die Festlegung der Strategie zur Preisbildung – dar. Beim „Benefit-based Pricing“ handelt es sich um eine von vier Geschäftsmodellmustergruppen, die dieser Stoßrichtung zugeordnet wurden. Dabei wird der Preis einer Leistung auf Basis des erbrachten Nutzens festgelegt. Eine Möglichkeit diese Art der Bepreisung im Geschäftsmodell zu verankern stellt das Geschäftsmodellmuster „Freemium“ dar. Dabei wird dem Kunden eine kostenfreie Basisversion angeboten, die dem Kunden einen deutlich geringeren Nutzen stiftet, als die ebenfalls angebotene kostenpflichtige Premiumversion.

Um Aussagen über die Abhängigkeiten der Geschäftsmodellmuster zu erhalten, wurden folgend die einzelnen Musterpaare auf ihre Verträglichkeit hin überprüft. Diese paarweise **Konsistenzbewertung** erfolgt in einer Konsistenzmatrix, wie sie in Bild 10 dargestellt ist. Es sind nur auf einer Seite der Matrix Konsistenzwerte anzugeben, da es sich nicht um gerichtete Beziehungen

Ähnliche Geschäftsmodellmuster wurden aggregiert. Dies erleichtert die Identifikation Erfolg versprechender Muster bei der Geschäftsmodellentwicklung.

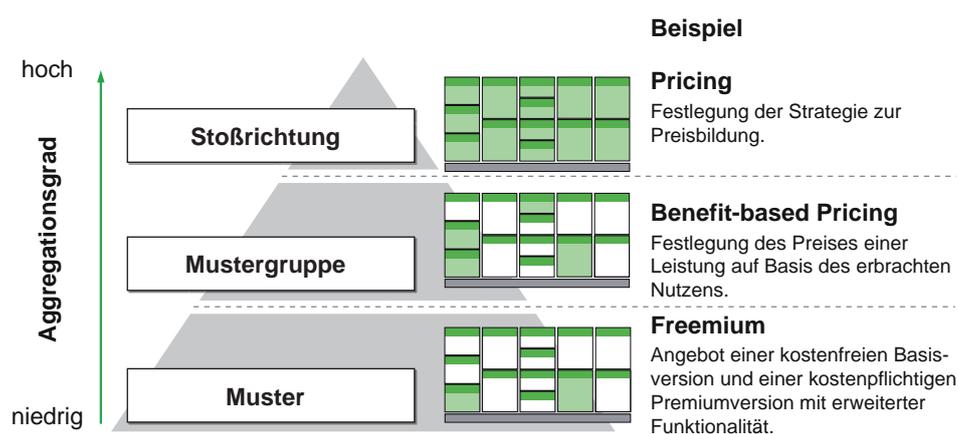


Bild 9: Hierarchie-Ebenen der analysierten Muster

Geschäftsmodellmuster		Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	71	72	73	74
Add-On	1														
Affiliation	2	3													
Asset Sharing	3	3	3												
Auction	4	1	3	3											
Backward Integrator	5	3	3	3	3										
Barter	6	1	5	3	2	3									
Component Provider	7	3	3	3	3	3	3								
Contractual Lock-In	8	4	3	3	2	3	4	4							
Cooperative Development	9	3	4	4	3	3	3	3	3						
Usage-based Pricing	71	2	3	4	1	3	3	2	4	3					
User Designed	72	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3				
White Label	73	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4			
World Factories	74	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4		

Dass ein Unternehmen die Akquise teilweise an externe Partner outsourced und gleichzeitig kostenlose Produktproben und Werbeartikel an externe Akteure mit identischer Zielkundschaft abgibt, damit diese sie an ihre Kunden weitergeben, ist hoch konsistent.

Dass ein Unternehmen seine Produkte versteigert, wenn der wesentliche Gewinnanteil über die aufpreispflichtige Zusatzfunktionen erzielt werden soll, ist inkonsistent.

1	3	3
3	3	3
1	5	3

Bild 10: Konsistenzmatrix zur Identifikation konsistenter Geschäftsmodellmuster

Die Konsistenzbewertung erleichtert die Auswahl gut kombinierbarer Muster in einem Geschäftsmodell.

handelt. Zur Bewertung der Konsistenz wurde die folgende Skala verwendet:

1= totale Inkonsistenz, d.h. die beiden Geschäftsmodellmuster schließen einander aus und können nicht zusammen in einem Erfolg versprechendem Geschäftsmodell kombiniert werden.

2= partielle Inkonsistenz, d.h. die beiden Geschäftsmodellmuster widersprechen einander. Ihr gemeinsames Auftreten in einem Erfolg versprechenden Geschäftsmodell ist sehr unwahrscheinlich.

3= neutral oder unabhängig, d.h. die beiden Geschäftsmodellmuster beeinflussen einander nicht und auch ihr gemeinsames Vorkommen beeinflusst die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Geschäftsmodells nicht.

4= gegenseitiges Begünstigen, d.h. die beiden Geschäftsmodellmuster können gut in einem Geschäftsmodell kombiniert werden.

5= sehr starke gegenseitige Unterstützung, d.h. bei der Verwendung des einen Geschäftsmodellmusters sollte

auch das andere Geschäftsmodellmuster verwendet werden.

Die Konsistenzbewertung der einzelnen Geschäftsmodellmuster basiert auf den subjektiven Einschätzungen der an der Bewertung beteiligten Personen. Um die Plausibilität zu gewährleisten, wurden die 2.664 Bewertungen von mehreren Experten durchgeführt. Identifizierte Abweichungen in den Bewertungen wurden in Workshops diskutiert und konsolidiert, sodass das resultierende Ergebnis von allen Experten gestützt wird.

Die auf diese Weise ermittelten Informationen über die Ähnlichkeiten und Abhängigkeiten der Geschäftsmodellmuster wurden in das Geschäftsmodellmuster-System eingespeist.

Wesentliche Treiber der Digitalisierung sind technologische Entwicklungen beispielsweise in den Bereichen Cloud Computing, Sensornetze oder künstliche Intelligenz. Derartige technologische Entwicklungen ermöglichen es Unternehmen, einen neuartigen Kundennutzen zu erzeugen oder die eigene Wertschöpfung zu verbessern – sie können entsprechend als Basis zur Ausgestaltung neuer Geschäftsmodelle dienen [19], [45], [46].

Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, Verknüpfungen zwischen Geschäftsmodellmustern und den technologischen Treibern der Digitalisierung zu untersuchen. Im Zuge der **Verträglichkeitsanalyse** wurden dazu die im Technologiekatalog enthaltenen Informationen mit dem Geschäftsmodellmuster-System verknüpft. Konkret wurden die Technologiekategorien den Geschäftsmodellmuster-Gruppen in einer Matrix gegenübergestellt und bezüglich

ihrer Verträglichkeit bewertet (Bild 11). Für die Fälle, in denen eine starke gegenseitige Unterstützung zwischen Technologie-Kategorie und Geschäftsmodellmuster-Gruppe identifiziert werden konnte, wurden Anwendungsfälle beschrieben und in der Matrix hinterlegt. Als Bindeglied zwischen Technologien und Geschäftsmodellmustern kann die Matrix daher beispielsweise bei der schnellen Indikation von geeigneten Technologien verwendet werden.

Das entwickelte Geschäftsmodellmuster-System stellt die Wissensbasis der in den folgenden Abschnitten beschriebenen Methoden zur Geschäftsmodellentwicklung und -operationalisierung dar.

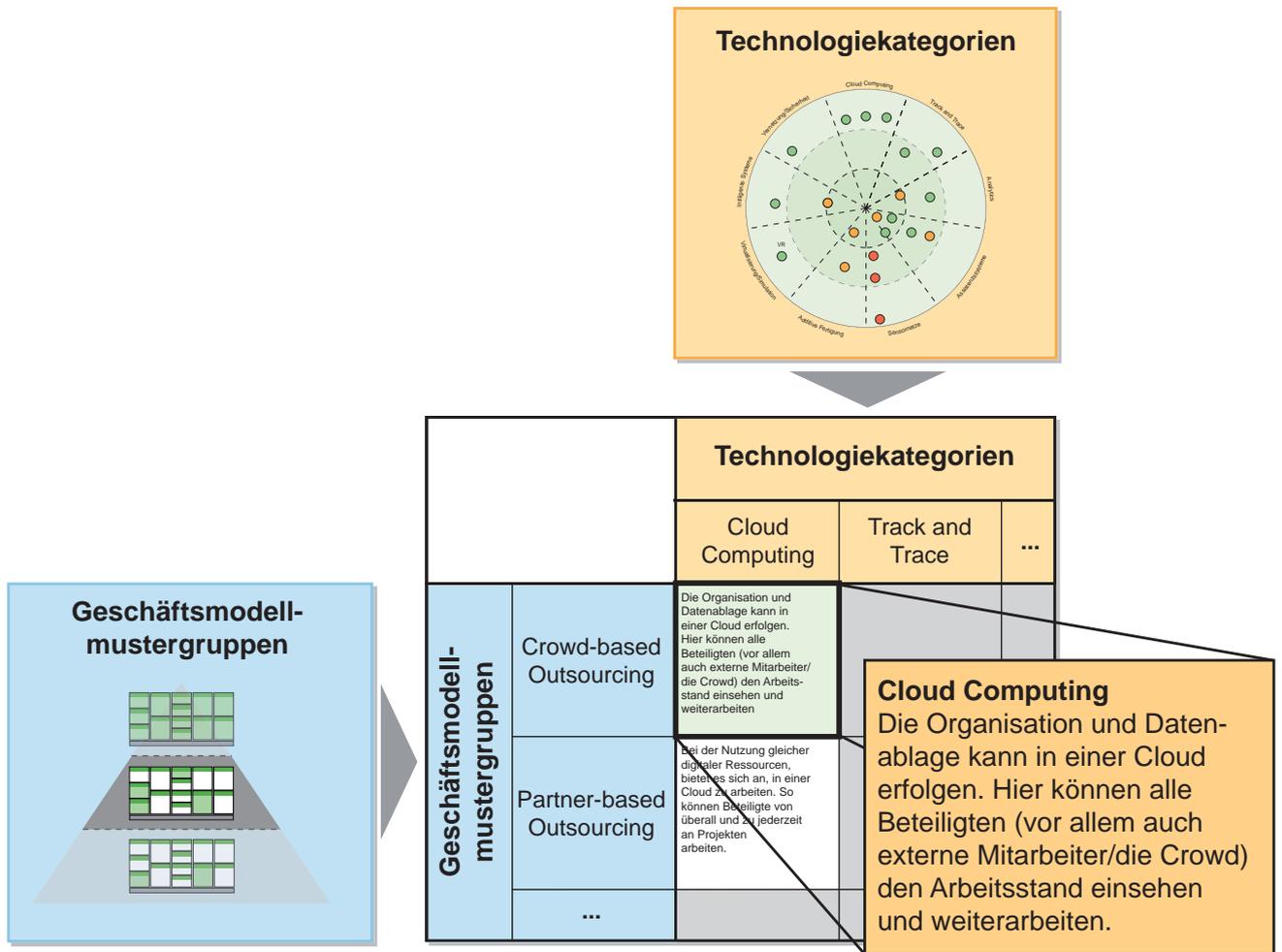


Bild 11: Use-cases für die Anwendung von Technologiekategorien und Geschäftsmodellmustergruppen in einer Matrix (Ausschnitt)

3 Neue Wege zur Geschäftsideenfindung

Erfolg versprechende Geschäftsideen bilden die Grundlage einer jeden Geschäftsmodellinnovation. Wir verstehen eine Geschäftsidee als Einfall zur veränderten Ausgestaltung der Geschäftstätigkeit mit dem Ziel, einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen bzw. die Gewinnformel zu sichern [47]. Diese Ideen resultieren aus der Kombination von Kreativität und Wissen. Von besonderer Relevanz ist das Wissen um die Erfolgspotentiale der Zukunft. Erfolgspotentiale geben die Denkrichtung für neue Geschäftstätigkeiten vor. Wir setzen an dieser Stelle erkannte Erfolgspotentiale voraus [48].

Gerade im Kontext Industrie 4.0 stehen Unternehmen häufig vor der Fragestellung, wie sie die sich abzeichnenden Erfolgspotentiale erschließen können. Oft mangelt es an der zündenden Idee. Um diese Potentiale vollständig auszuschöpfen, wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, das Anwender befähigt zukunftsweisende Geschäftsideen zu finden. Dieses Vorgehen ist in Bild 12 dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

Geschäftsideen generieren

Zu Beginn des Prozesses werden, ausgehend von den Erfolgspotentialen der Zukunft, Suchfelder für die Geschäftsideen ausgewählt. Wesentliches Hilfsmittel zur

Ideengenerierung sind Kreativitätstechniken wie das laterale Denken nach DE BONO, TRIZ oder Design Thinking. Im Projekt hat sich die sogenannte Musteradaption als besonders Erfolgversprechend erwiesen [5]. Dabei werden Geschäftsmodellmuster auf das bestehende Geschäftsmodell übertragen. Durch die Konfrontation mit neuen Ansätzen wird der Anwender gezwungen, abseits der gewöhnlichen Denkmuster zu agieren – ein brechen der dominanten Geschäftslogik wird wahrscheinlicher.

In Anlehnung an GASSMANN ET AL differenzieren wir zwei Vorgehensweisen bei der Geschäftsmodellmusteradaption [5]:

- Bei der Anwendung des *Ähnlichkeitsprinzips* werden die Geschäftsmodellmuster zunächst entsprechend ihrer Ähnlichkeit zu typischen Geschäftsmodellen der Anwenderbranche sortiert. Folgend werden Geschäftsmodellmuster ausgewählt, die in der eigenen, oder stark analogen Branchen bereits angewendet werden. Sie werden – einzeln oder in Kombination – in das eigene Geschäftsmodell integriert. Die Fragestellung lautet: „Welche Veränderung kann durch die Übertragung des ausgewählten Musters in meinem Geschäftsmodell bewirkt werden?“

Zur Generierung von Geschäftsideen ist die Konfrontation mit Geschäftsmodellmustern besonders Erfolg versprechend.

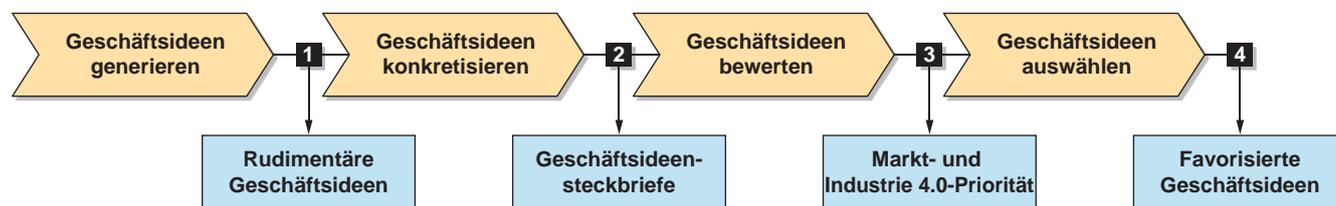


Bild 12: Vereinfachtes Vorgehensmodell zur Generierung und Bewertung von Geschäftsideen

Prägnante Visualisierung – das Geschäftsmodellmuster-Kartenset

Um gute Geschäftsideen zu generieren, ist schöpferisches Arbeiten und somit Kreativität notwendig. Deshalb hat es sich etabliert, neue Geschäftsmodellkonzepte in Workshop-Sessions zu entwerfen. Zur effizienten Anwendung des Geschäftsmodellmustersystem in Workshops wurde im Projektverlauf ein Kartenset entworfen. Die Karten bilden die wesentlichen Informationen des Geschäftsmodellmustersystems prägnant ab (siehe Bild 1).

Zur Unterstützung der intuitiven Erfassbarkeit enthält die Vorderseite jeder Karte lediglich den Namen des betrachteten Geschäftsmodellmusters (bspw. „Two-sided Market“) sowie der zugehörigen Geschäftsmodellmustergruppe (bspw. „Market Maker“) und Stoßrichtung (bspw. „Value Chain Configuration“). Darüber hinaus enthalten zwei Piktogramme wesentliche Informationen über den Inhalt des Musters und die im Geschäftsmodell adressierten Kernelemente. Das

Muster „Two-sided Market“ adressiert beispielsweise die Kernelemente Schlüsselpartner, Schlüsselaktivitäten und Wertschöpfungsstruktur. Auf der Rückseite der Karte werden dem Anwender eine aphoristisch formulierte allgemeine Beschreibung sowie detaillierte Informationen über die musterspezifischen Schlüsselemente bereitgestellt. Die beispielhafte Auflistung von Anwenderunternehmen vermittelt ein Verständnis darüber, wie das Geschäftsmodellmuster in ein bestehendes Geschäftsmodell integriert werden kann. „Two-sided Market“ wird beispielsweise von den Unternehmen Amazon, Ebay und Facebook genutzt. Für eine einfache Navigation im Geschäftsmodellmuster-System beinhaltet jede Karte zudem eine Auflistung anderer, mit dem betrachteten Muster kompatibler Geschäftsmodellmuster.

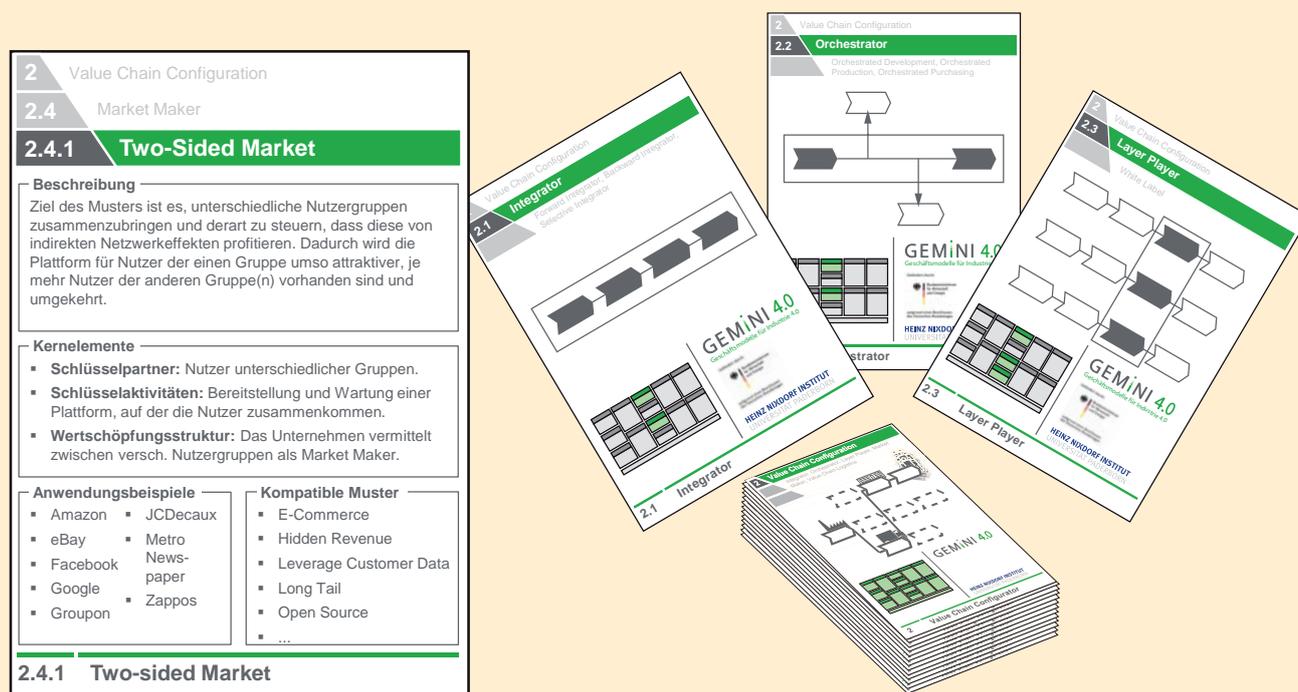


Bild 1: Kartenset der Geschäftsmodellmuster zur Verwendung in Workshops

Schrittweise werden anschließend branchenfremdere Geschäftsmodellmuster ausgewählt. Durch die initiale Einschränkung des Suchfeldes auf branchennahe Bereiche stellt das Ähnlichkeitsprinzip verhältnismäßig geringe Anforderungen an die Abstraktionsfähigkeit der Anwender. Im Gegenzug sind die zu erwartenden Geschäftsideen eher von geringem bis mittlerem Radikalitätsgrad.

- Die Anwendung des *Konfrontationsprinzips* zielt darauf ab möglichst radikale Geschäftsideen zu erzeugen. Entsprechend werden die Anwender initial mit Geschäftsmodellmustern konfrontiert, die möglichst branchenfremd sind. Dabei wird folgende Frage gestellt:

„Wie würde das Unternehmen, das dieses Muster bereits anwendet, unser Geschäft führen?“

Schrittweise wird folgend der Abstand zwischen dem eigenen Geschäftsmodell und den zu vergleichenden Geschäftsmodellen verringert, in dem branchennähere Muster ausgewählt werden. Die bewusste Konfrontation mit Extremen stellt hohe Anforderungen an die Abstraktionsfähigkeit der Anwender. Im Gegenzug sind die zu erwartenden Geschäftsideen von einem hohen Radikalitätsgrad.

Technologien als wesentliche Treiber der Digitalisierung stellen einen weiteren Ansatzpunkt zur Ausgestaltung neuer Geschäftsideen dar (Kapitel 1). Um dieses Potential systematisch zu nutzen, hat sich der Rückgriff auf den im Projekt auf-

gestellten Technologiekatalog als Erfolg versprechend erwiesen:

Ausgehend hiervon werden zunächst vom Unternehmen verwendete oder zukünftig zu verwendende Technologien ausgewählt. Die charakterisierenden Steckbriefe enthalten bereits erste Hinweise für Anwendungsgebiete der Technologie – sowohl allgemein, als auch im Kontext von Industrie 4.0 (Bild 14). Weitere Anwendungsgebiete können über die in Kapitel 2 vorgestellte Matrix identifiziert werden (Bild 13). Auf Basis der betrachteten Technologiekategorie kann auf kombinierbare Geschäftsmodellmustergruppen geschlossen werden. Exemplarische beschriebene Anwendungsfälle regen die Kreativität des Anwenders an und unterstützen auf diese Weise beim Generieren neuer Geschäftsideen.

Im Fokus der Anwendung der Geschäftsideenfindung bei der SLM Solutions Group AG² – einem Hersteller von Maschinen für die additive Fertigung von Funktionsbauteilen aus Metallwerkstoffen – stand die Generierung von Geschäftsideen im Zuge der Digitalisierung. Konkret wurden Ansatzpunkte gesucht, um das maschinenzentrierte Geschäft um Servicedienstleistungen jeglicher Art zu erweitern. Durch die Anwendung der Geschäftsmodellmusteradaption mit dem Muster „Remote Service“ (Erbringung von Dienstleistungen über Kommunikationsnetzwerke) entstand beispielsweise die Idee „IService / Remote Service“. Dabei werden webbasierte Technologien bzw. das Internet der Dinge verwendet, um Wartungsprozesse via Internet zu unterstützen und somit zu verbessern. Das Geschäftsmodellmuster „Guaranteed Availability“ (Verfügbarkeitsgarantie) führte letztlich zu der Idee „Predictive

Auch spezifische Technologien eignen sich als Ausgangspunkt für Geschäftsideen sehr gut.

² Fortan als SLM bezeichnet

Im Pilotprojekt 1 führte das Geschäftsmodellmuster „Two-sided Market“ zur Geschäftsidee einer Ressourcenbörse für additive Fertigung.

Maintenance“. Dabei sollen webbasierte Technologien und intelligente Sensoren verwendet werden, um Maschinenausfälle frühzeitig vorherzusagen und Serviceaufträge rechtzeitig zu initiieren. In Diskussionen um das Geschäftsmodellmuster „Two-sided Market“ (Plattform, die Nutzer zusammenbringt sodass diese von indirekten Netzwerkeffekten profitieren) entstand die Idee einer „Ressourcenbörse“ für die individuelle Vergabe von Fertigungsaufträgen in einem Netzwerk verteilter additiver Fertigungsmaschinen. Additive Fertigung ermöglicht das Herstellen von individuellen Bauteilen, indem aus CAD-Modellen ohne den Einsatz von Werkzeugen Bauteile entstehen. Eine B2B-Plattform soll das Übertragen und Bearbeiten von

CAD-Daten sowie die Anfertigung individueller Bauteile über das Internet ermöglichen. Die Onlineplattform dient als Vermittler von Bauteilaufträgen und Produktionskapazitäten. zeigt den prinzipiellen Aufbau einer solchen B2B-Onlineplattform für ein verteiltes Produktionsnetzwerk. In dieser ersten schöpferischen Phase wurden insgesamt 23 trennscharfe Geschäftsideen identifiziert und rudimentär beschrieben.

Geschäftsideen konkretisieren

Diese rudimentären Beschreibungen werden in der zweiten Phase des Vorgehens konkretisiert und managementgerecht aufbereitet. Dazu eignen sich Steckbriefe, die entscheidende Hintergrundinformationen

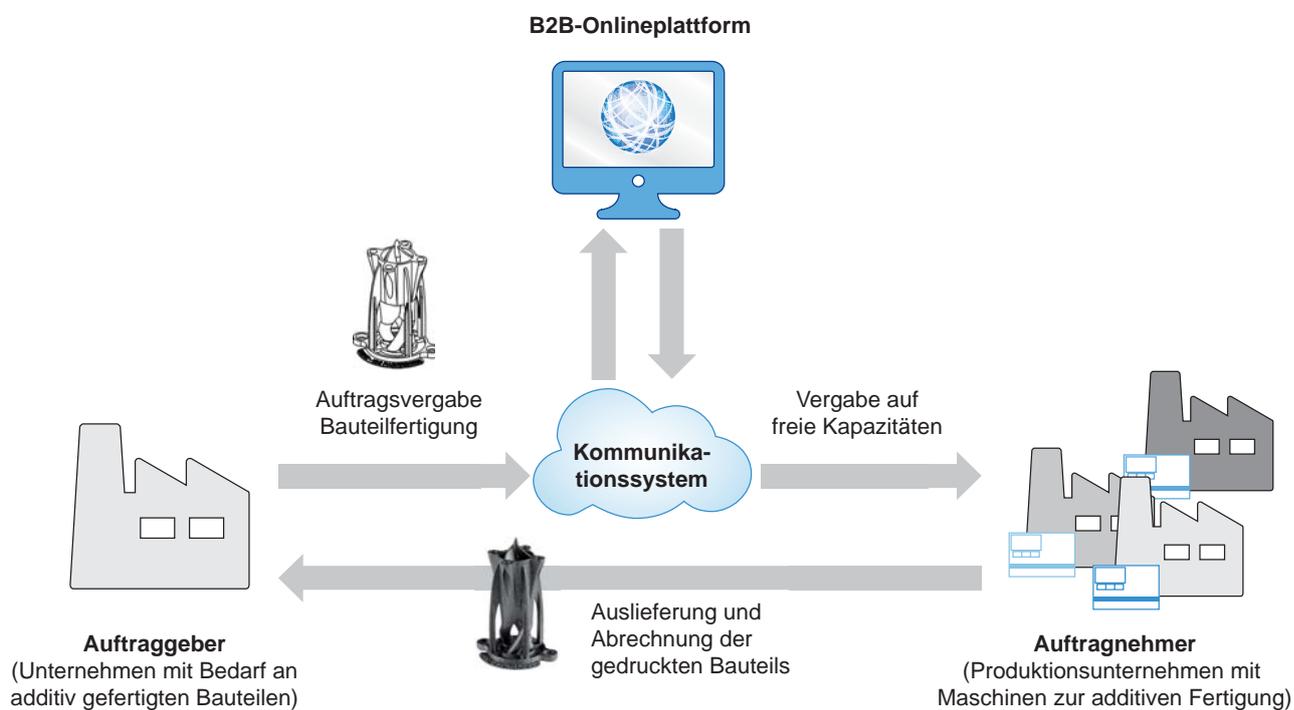


Bild 13: Realisierung einer Ressourcenbörse für ein verteiltes Produktionsnetzwerk

Geschäftsideensteckbrief Nr. 4: Ressourcenbörse für AM-Anlagen

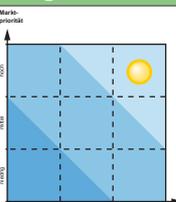
<p>Beschreibung der Geschäftsidee</p> <p>Aufbau und Betrieb einer Plattform für die individuelle Vergabe von Fertigungsaufträgen in einem Netzwerk verteilter additiver Fertigungsmaschinen. Die Onlineplattform bringt Anbieter additiver Fertigungskapazitäten und Nachfrager zusammen. Fertigungsaufträge werden vom Kapazitätennachfrager in die Plattform eingespeist. Anhand festgelegter Kriterien ermittelt die Plattform automatisch geeignete Fertigungskapazitäten und unterstützt den Auftragsfertiger dabei seine Maschinen umfassend auszulasten.</p>	<p>Art der Marktleistung</p> <p><input type="checkbox"/> Produkt <input type="checkbox"/> Dienstleistung <input checked="" type="checkbox"/> Hybrides Leistungsbündel</p>	<p>Bewertung</p> 
<p>Nutzenversprechen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für Kapazitätennachfrager: Unterstützung bei der Suche nach geeigneten Auftragsfertigern, kein Vorwissen benötigt, Möglichkeit zum Preisvergleich, einfache Auftragsvergabe direkt über die Plattform • Für Anbieter von Fertigungskapazitäten: Höhere Maschinenauslastung, mehr Flexibilität bezgl. der Produktionskapazität, Reduzierung der Manufacturing-Kosten, zusätzlicher Kanal zur Kundenakquise, kostenintensive Anlagen werden zugänglich 	<p>Schlüsseltechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloud Computing • Additive Manufacturing 	<p>Chancen und Risiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chancen: Image als innovativer Anlagenhersteller im AM-Umfeld, Erweiterung des Produktportfolios für Industrie 4.0, gute Grundlage zur Ausweitung des Servicegeschäfts, Zugang zu neuen potentiellen Kunden • Risiken: Mindestmenge an Anwendern ist erfolgskritisch, Wettbewerberplattformen sind bereits vorhanden (Differenzierung ist erfolgskritisch), Schlüsselpartnerschaft notwendig, rechtliche Grundlagen müssen ausgiebig geprüft werden (Copyright-Law)
<p>Produkte, Dienstleistungen, Vorarbeiten, Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • IT-Plattform mit Marktplatzfunktionalität (Entwicklung, Konzeption, Umsetzung durch Schlüsselpartner) • Anbindung der Plattform an Kundensysteme (MES oder ERP-Systeme), ggf. externe Serviceintegration • Bauteildesign/-optimierung • Beratung zum industriellen Einsatz • Workflowmanagement • Ggf. e-Shop 		

Bild 14: Geschäftsideen-Steckbrief: Ressourcenbörse für AM-Anlagen

und spezifisches Kontext-Wissen der jeweiligen Geschäftsidee prägnant beschreiben. Bild 14 zeigt beispielhaft den Geschäftsideensteckbrief „Ressourcenbörse für AM Anlagen“. Jeder angefertigte Geschäftsideensteckbrief weist folgende Aussagen auf:

- **Beschreibung der Geschäftsidee:** Hier wird die Geschäftsidee in Form eines prägnanten Textes allgemeinverständlich beschrieben.
- **Art der Marktleistung:** Hier wird die Art der zu erbringenden Marktleistung ausgewählt. Wir unterscheiden zwischen Produkten, Dienstleistungen und einer

Kombination von beidem – sogenannten hybriden Leistungsbündeln.

- **Schlüsseltechnologien:** Hier werden Technologien notiert, die wesentlich für die Umsetzung der Geschäftsidee sind. Diese können beispielsweise dem Technologiecatalog entnommen werden.
- **Nutzenversprechen:** In diesem Feld wird aphoristisch beschrieben, welchen Mehrwert die Geschäftsidee für die anvisierten Kunden hat. Wir empfehlen dabei die Nutzenversprechen kundenspezifisch zu notieren.

Um keine Ressourcen zu verschwenden müssen frühzeitig Erfolg versprechende Ideen ausgewählt werden.

- **Chancen und Risiken:** Hier werden wesentliche Chancen und Risiken, die mit der Geschäftsidee in Verbindung stehen notiert.
- **Produkte, Dienstleistungen, Vorarbeiten, Know-How:** In diesem Feld wird die vom Unternehmen anzubietende Marktleistung detaillierter beschrieben. Dabei sind Aussagen zu ggf. vorhandenen Vorarbeiten oder bestehenden Kompetenzen zu treffen.

Geschäftsideen bewerten

Im Sinne eines effektiven und effizienten Bewertungsprozesses ist es erforderlich, frühzeitig die „Spreu vom Weizen zu trennen“, d.h. Erfolg versprechende

Geschäftsideen herauszufiltern und nur diese weiterzuverfolgen und weniger vielversprechende Ideen ggf. für die Wiedervorlage zurückzustellen oder zu archivieren. In dieser Phase gehen wir daher zweistufig vor. Zunächst werden die dokumentierten Ideen mittels Chancen-Risiken-Analyse einer Grobbewertung unterzogen. Fortan werden ausschließlich Ideen betrachtet, die eine Vielzahl von Chancen, bei überschaubaren Risiken aufweisen. Im Anwendungsbeispiel konnte auf diese Weise die Anzahl der Geschäftsideen von anfänglich 22 auf 7 reduziert werden. Der zweite Schritt umfasst die Bewertung der ausgewählten Geschäftsideen hinsichtlich ihrer *Markt- und Industrie 4.0-Priorität*.

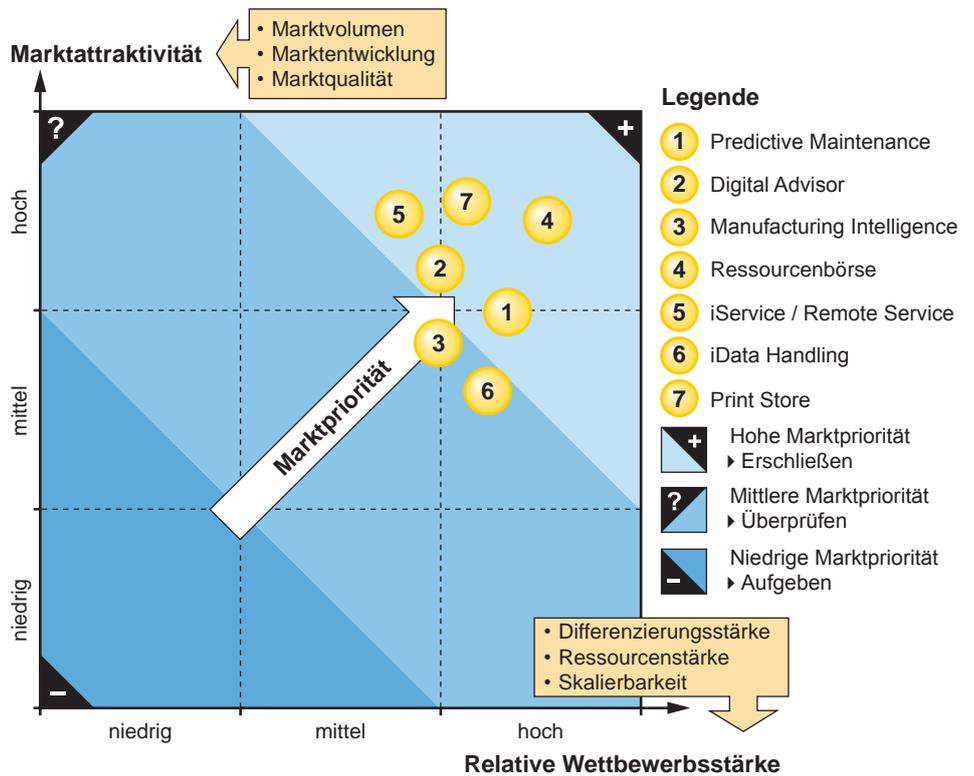


Bild 15: Ermittlung der Marktpriorität von Geschäftsideen in einem Marktportfolio

Die Ermittlung beider Dimensionen erfolgt über jeweils ein Portfolio und wird folgend beschrieben [16].

Die Bewertung der Marktpriorität erfolgt anhand der beiden Dimensionen Marktattraktivität und relative Wettbewerbsstärke (Bild 15).

- Die **Marktattraktivität** wird maßgeblich durch das derzeitige Marktvolumen beeinflusst. Zudem wird die Marktentwicklung beurteilt, also ob der Markt wächst, stagniert oder sogar schrumpft. Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Marktqualität. Hier werden strukturelle Marktdata, wie die Rentabilität der Branche oder der Reifegrad des Markts berücksichtigt.
- Die **relative Wettbewerbsstärke** beruht einerseits auf der Differenzierungsstärke, also darauf, wie gut sich das Unternehmen mit der Geschäftsidee vom Wettbewerb abheben kann. Weiterhin muss analysiert werden, ob das Unternehmen über die notwendige Ressourcenstärke (z.B. Kapital) verfügt, um die Geschäftsidee umzusetzen. Zuletzt ist zu berücksichtigen, wie gut die Geschäftsidee skaliert werden kann. Eine gute Skalierbarkeit stellt sicher, dass Eintrittsbarrieren für den Wettbewerb aufrechterhalten werden können.

Entsprechend der Positionierung ergibt sich eine niedrige, mittlere oder hohe Marktpriorität. So weist SLM bezüglich der Geschäftsidee „Predictive Maintenance“ (1) zwar eine hohe relative Wettbewerbsstärke auf, die Marktattraktivität ist im Vergleich zur Idee der „Ressourcenbörse“ (4) allerdings als deutlich niedriger einzuschätzen.

Ziel sind Geschäftsideen im Kontext Industrie 4.0. Daher wird analog zum Marktportfolio im Industrie 4.0-Portfolio die Positionierung der Geschäftsideen vor diesem Hintergrund vorgenommen. Dafür werden die beiden Dimensionen Industrie 4.0-Fit und Strategie-Fit herangezogen, Ergebnis ist die *Industrie 4.0-Priorität* (Bild 16):

- Der **Industrie 4.0-Fit** zeigt auf, ob die Geschäftsidee einen Bezug zu Industrie 4.0 hat. Dazu wird der Beitrag der Geschäftsidee zu den Zielen von Industrie 4.0 (horizontale und vertikale Integration sowie Durchgängigkeit des Engineerings) geprüft. Weiterhin ist zu evaluieren, in welchem Maße die Geschäftsidee auf Industrie 4.0-Technologien zurückgreift (vgl. Kapitel 1).
- Der **Strategie-Fit** berücksichtigt, dass Industrie 4.0-Geschäftsideen oft radikale Brüche darstellen. Nichts desto trotz müssen sie sich in das strategische Rahmenwerk des Unternehmens einfügen. Dazu ist die Konformität zu den strategischen Kompetenzen und der strategischen Positionierung zu bewerten.

Aus der Positionierung der Ideen im Industrie 4.0-Prioritätsportfolio ergibt sich eine niedrige, mittlere oder hohe Industrie 4.0-Priorität. Im Projekt mit SLM wies die Idee „Predictive Maintenance“ (1) den höchsten Industrie 4.0-Fit auf. Bezogen auf den Strategie-Fit wurde die Idee allerdings unterdurchschnittlich bewertet, da SLM seine strategischen Kompetenzen im Bereich des Herstellungsprozesses, nicht aber in der Datenanalyse sieht.

Zwei Bewertungsschritte zur Markt- und Industrie 4.0-Priorität ermöglichen eine differenzierte Betrachtung der Ideen.

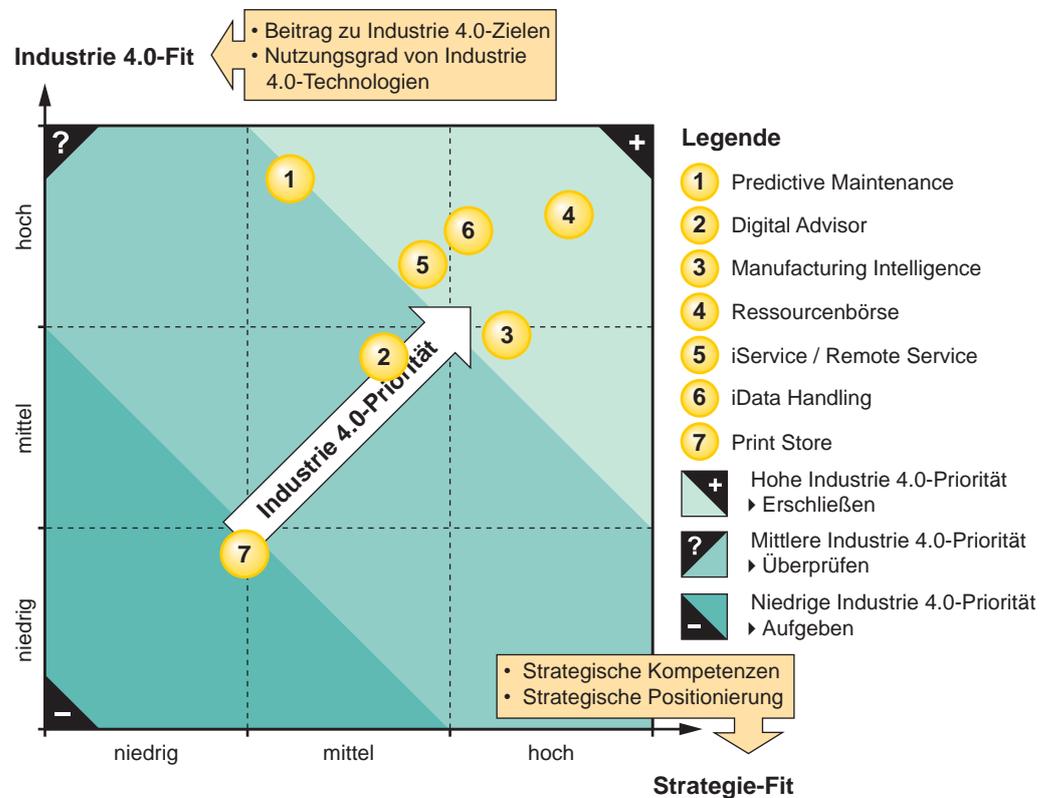


Bild 16: Ermittlung der Industrie 4.0-Priorität in einem Industrie 4.0-Prioritätsportfolio

Die Auswahl der Ideen erfolgt im integrierten Markt- und Industrie 4.0-Prioritätenportfolio.

Geschäftsideen auswählen

Die Auswahl Erfolg versprechender Geschäftsideen für Industrie 4.0 erfolgt in einem Portfolio zur integrativen Bewertung von Markt- und Industrie 4.0-Priorität (Bild 16). Darin werden als Ordinate die ermittelten Marktprioritäten und als Abszisse die ermittelten Industrie 4.0-Prioritäten aufgetragen. Auf Basis der Einordnung der Ideen im Portfolio kann folgend eine Aussage über die weiter zu verfolgenden Ideen getroffen werden. Im angeführten Anwendungsfall ist die Entscheidung eindeutig: Die Geschäftsidee „Ressourcenbörse“ verfügt sowohl über die höchste Marktpriorität, als auch über die höchste

Industrie 4.0-Priorität. Aus Unternehmenssicht sind weiterhin die Ideen 1, 3, 5 und 6 Erfolg versprechend. Ihre Umsetzung wurde aus Kapazitätsgründen zunächst zurückgestellt.

Abschließend wird der eingangs erstellte Geschäftsideensteckbrief um die Bewertung ergänzt (Bild 14). Der vollständig befüllte Geschäftsideensteckbrief stellt das Resultat der Geschäftsideenfindung dar. Er beschreibt den Kern der Geschäftsidee und ist die zentrale Eingangsgröße der sich anschließenden Geschäftsmodellentwicklung.

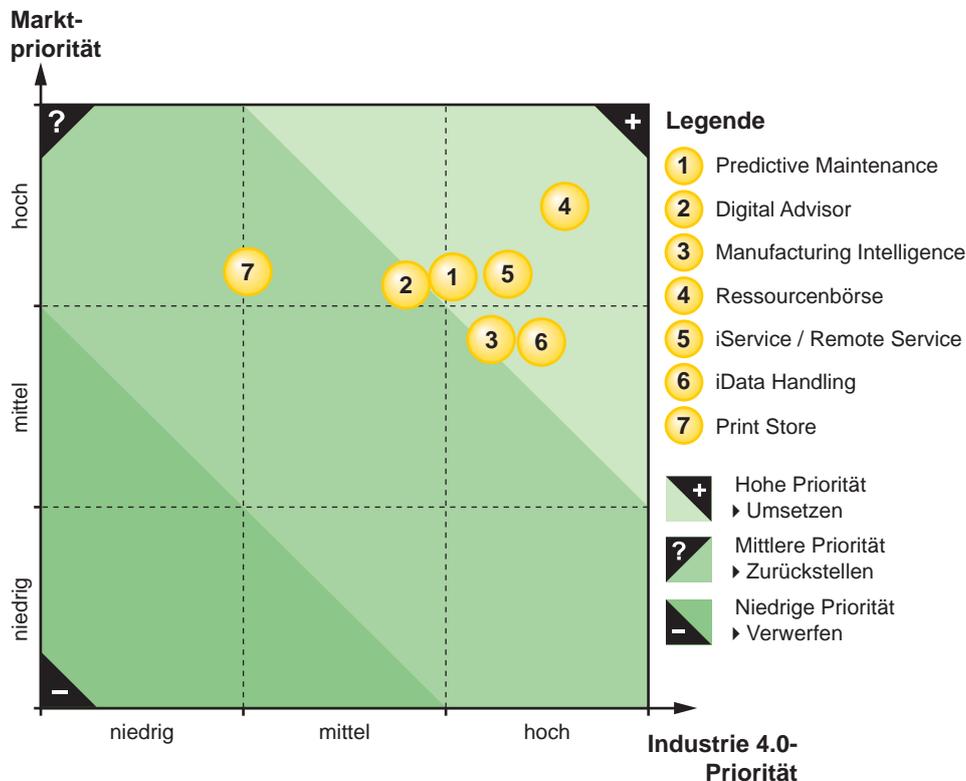


Bild 17: Portfolio zur integrativen Bewertung von Markt- und Industrie 4.0-Priorität

Pilotprojekt: „Cloud-basierte Services für Industrie 4.0“

Cloud-basierte Services stellen eine wesentliche Komponente für den Paradigmenwechsel hin zu Industrie 4.0 dar. Als weltweit tätiger IT-Dienstleister betrifft diese Entwicklung die Atos SE in signifikanter Weise. Die Bereitstellung, kundenbezogene Anpassung und der Betrieb neuartiger Cloud-basierter Services wird zunehmend nachgefragt. Im Pilotprojekt wurde das Instrumentarium auf das Themenfeld angewandt. Ein besonderer Fokus lag auf der Geschäftsideenfindung. Durch Experteninterviews, Kreativworkshops (Musteradaptation) und die Analyse interner Use Cases konnten vielfältige Geschäftsideen generiert werden. Während der Dokumentation im Geschäftsideensteckbrief kristallisierten sich 15 trennscharfe Geschäftsideen heraus. Diese wurden gemäß

des Vorgehens zur Geschäftsideenfindung bewertet (vgl. Bild 15) und dabei zunehmend konkretisiert. Letztendlich konnten so 5 Erfolg versprechende Geschäftsideen ausgewählt werden. Ein Beispiel ist die Geschäftsidee „Predictive Maintenance“, also die Ausstattung von Maschinen und Anlagen mit Sensorik und deren Auswertung, um den Ausfall einzelner Komponenten vorherzusagen. Dadurch können betroffene Komponenten ausgewechselt werden, bevor sie versagen. Ungeplante Stillstandszeiten lassen sich so effektiv vermeiden. In diesem Kontext könnte Atos Cloud-basierte Services zur Speicherung und Analyse der dabei anfallenden Sensordaten anbieten.



4 Musterbasierte Geschäftsmodellentwicklung

Im Zuge der Ausgestaltung einer Geschäftsidee ist das Geschäftsmodell zu entwickeln. Einfach gesprochen beschreibt ein Geschäftsmodell die Grundlogik, wie eine Organisation Werte schafft [49]. Zur Dokumentation von Geschäftsmodellen verwenden wir die im Projekt entwickelte Business Model Canvas (vgl. Kapitel 2). Das im Folgenden vorgestellte Vorgehensmodell zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung greift etablierte Ansätze, wie zum Beispiel die Value Proposition Canvas zur Kundenanalyse, auf und ergänzt sie um den Einsatz des Geschäftsmodellmustersystems (vgl. Kapitel 2). Es umfasst gemäß Bild 18 fünf Phasen. Ausgangspunkt ist eine wohldurchdachte und dokumentierte Geschäftsidee (vgl. Kapitel 3).

Kunden analysieren

Ein wesentliches Merkmal von Geschäftsideen im Kontext von Industrie 4.0 ist die starke Vernetzung von Kooperationspartnern entlang der Wertschöpfungskette. Im Zuge der Geschäftsmodellentwicklung gilt

es daher, zunächst eine klare Vorstellung über die von der Geschäftsidee adressierten Kunden und weiteren Stakeholdern zu erhalten. Kunden und Stakeholder die durch die Geschäftsidee bereits festgelegt sind, werden dem Geschäftsideensteckbrief entnommen (vgl. Kapitel 2). Je nach Detaillierungsgrad bietet sich an dieser Stelle die Durchführung einer Stakeholderanalyse zur Identifizierung weiterer relevanter Stakeholder an [16]. Im Projekt mit SLM konnten zwei Kundensegmente der Ressourcenbörse identifiziert werden: Anbieter von Fertigungskapazitäten, die über die entsprechenden Maschinen zur additiven Fertigung verfügen – im Folgenden als Auftragnehmer bezeichnet – und Unternehmen, die Bedarf an additiv gefertigten Bauteilen haben – sogenannte Auftraggeber.

Zur Ausgestaltung von Kundenprofilen wird die Value Proposition Canvas in Anlehnung an OSTERWALDER ET AL. genutzt [50]. Jedes Kundensegment wird mit Hilfe einer Value Proposition Canvas charakterisiert.

Das Vorgehen beschreibt die sukzessive Ausgestaltung von der Geschäftsidee zum Geschäftsmodell.

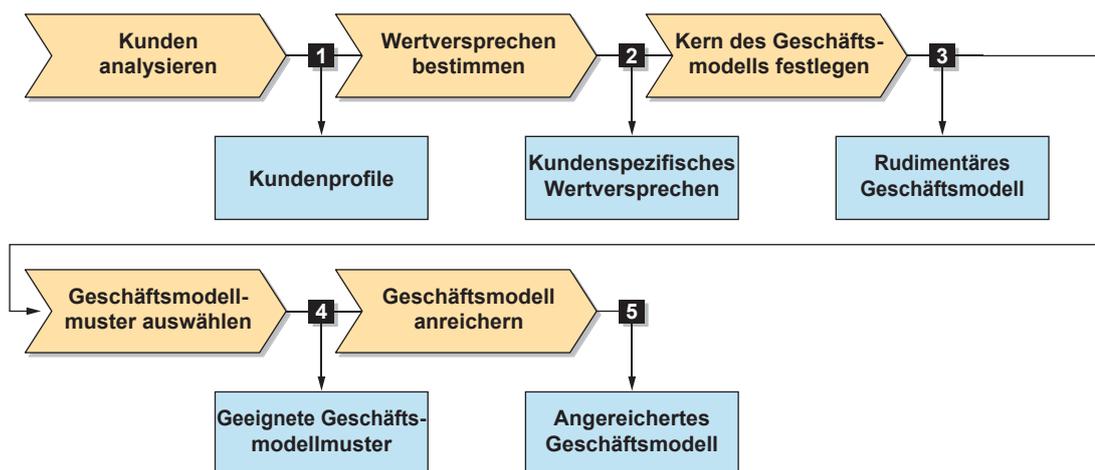


Bild 18: Vereinfachtes Vorgehensmodell zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung

Das Verständnis für die Aufgaben, Probleme und Gewinne des Kunden steht am Anfang der Geschäftsmodellentwicklung.

Für den Erfolg der Methode ist es dabei essentiell, die Kundenperspektive einzunehmen. Idealerweise werden hier Kunden oder zumindest Mitarbeiter mit intensivem Kundenkontakt einbezogen. Die Value Proposition Canvas ist in Bild 19 dargestellt und umfasst das Kundenprofil (im Bild grün) und das Wertversprechen (im Bild blau). Begonnen wird mit der Ausgestaltung des Kundenprofils (Bild 19, rechte

Seite). Es dient dazu das Verständnis der Kundenbedürfnisse zu verbessern und wird nachfolgend am Beispiel des Auftraggebers erläutert. Der Auftraggeber bestellt über die Plattform additiv gefertigte Bauteile, um sie weiterzuverkaufen oder intern zu verwenden.

Die Ausgestaltung des Kundenprofils gliedert sich in drei Schritte:

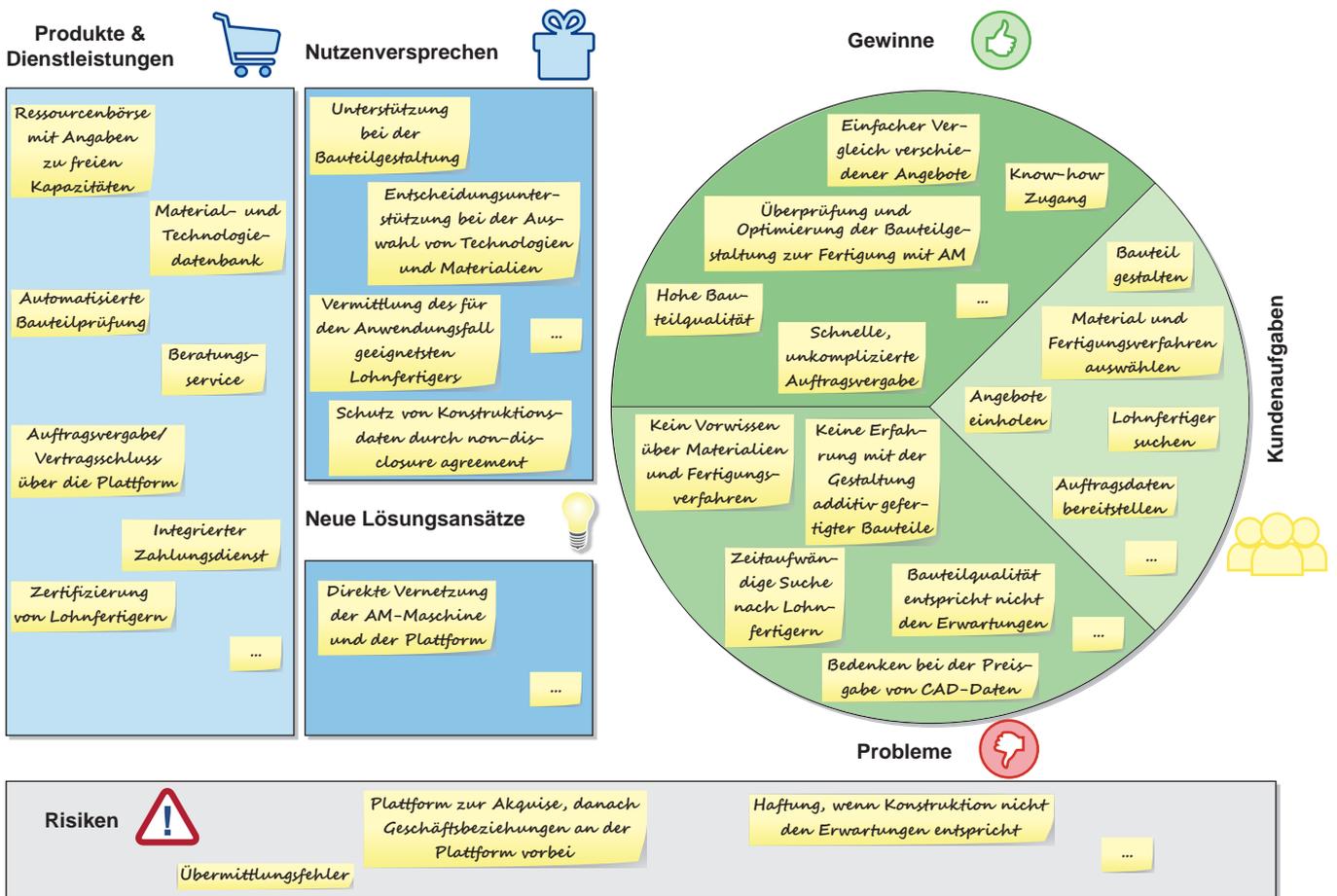


Bild 19: Kundenprofil und kundenspezifisches Wertversprechen in der Value Proposition Canvas am Beispiel des Kundensegments Auftraggeber

1. *Kundenaufgaben aufnehmen und priorisieren:* Kundenaufgaben beschreiben die Aufgaben, die der zukünftige Kunde in seinem Arbeitsalltag zu bewerkstelligen hat. Typische Kundenaufgaben des Auftraggebers der Ressourcenbörse umfassen die Auswahl eines geeigneten Fertigungsverfahrens, die Suche nach adäquaten Auftragnehmern, das Einholen von Angeboten sowie das Überprüfen und Bereitstellen der Auftragsdaten. Die Aufgaben werden anschließend aus Kundensicht nach ihrer Wichtigkeit priorisiert.
2. *Kundenprobleme identifizieren und einschätzen:* Kundenprobleme werden konkret beschrieben und entsprechend ihrer Relevanz für den Kunden priorisiert. Im Fall der Ressourcenbörse stehen die Auftraggeber beispielsweise vor Herausforderungen wie dem Mangel an Know-how bezüglich additiver Fertigung. Daraus resultiert die fehlende Fähigkeit Materialien und Verfahren der additiven Fertigung adäquat beurteilen zu können. Für den Auftragnehmer ist es dagegen oftmals ein Problem seine vorhandenen Fertigungskapazitäten vollständig auszulasten.
3. *Kundengewinne ermitteln und bewerten:* Kundengewinne sind Ergebnisse oder Vorteile, die sich Kunden bei der Erledigung ihrer Aufgaben erhoffen. Bei diesem Schritt müssen verschiedene Gewinnarten betrachtet werden: Erforderliche Gewinne sind solche Gewinne, ohne die eine Lösung nicht funktionieren würde (bspw. „Auflistung möglicher Auftragnehmer“). Erwartete Gewinne sind grundlegender Natur; die Lösung funktioniert zwar auch ohne

sie, der Kunde erwartet sie jedoch (bspw. „Unterstützung bei der Auswahl einer geeigneten Fertigungstechnologie“). Erwünschte Gewinne gehen über die Kundenerwartung hinaus, werden jedoch explizit bei Kundenbefragungen artikuliert (bspw. „Überprüfung des Bauteildesigns auf Fertigbarkeit“). Gewinne, die über die Erwartungen hinausgehen, werden als unerwartete Gewinne bezeichnet (bspw. „automatisierte Optimierung des Bauteildesigns für die Produktion mit additiven Fertigungstechnologien“). Die vorgegebenen Kategorien implizieren bereits eine Priorisierung der Relevanz. Ergänzend eignet sich das Kano-Modell, um Kundengewinne und -erwartungen zu strukturieren [51].

Resultate der ersten Phase sind Kundenprofile für alle geschäftsmodellrelevanten Kundengruppen. Die detaillierte Analyse von Kundenaufgaben, -problemen und -gewinnen erhöht das Verständnis für die Bedürfnisse der Kunden und stellt einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die Entwicklung von kundenorientierten Geschäftsmodellen dar. Darauf aufbauend wird das Wertversprechen der Geschäftsidee formuliert.

Jede relevante Kundengruppe sollte eingehend untersucht werden.

Wertversprechen bestimmen

Das Wertversprechen beschreibt, wie das Unternehmen beabsichtigt, mit der Geschäftsidee einen Wert für den Kunden zu schaffen (Bild 19, linke Seite). Dabei wird in drei Schritten vorgegangen:

1. *Produkte und Dienstleistungen benennen*: Zunächst werden aufbauend auf den Informationen aus dem Geschäftsideensteckbrief die Produkte und Dienstleistungen – wir sprechen in diesem Kontext von Marktleistungen – aufgelistet, die dem betrachteten Kundensegment angeboten werden sollen. Charakteristisch für Geschäftsmodelle im Kontext von Industrie 4.0 ist das Angebot hybrider Leistungsbündel – also Kombinationen von Produkten und Dienstleistungen. Dem Auftragnehmer stellt SLM ein hybrides Leistungsbündel zur Verfügung: Die Ressourcenbörse und die verkauften Maschinen sind über das Internet direkt miteinander vernetzt und wodurch sie sich synergetisch ergänzen. Dem Auftraggeber hingegen sollen über die Online-Plattform verschiedene Dienstleistungen angeboten werden. Eine beispielhafte Dienstleistung stellt die Materialdatenbank dar. Sie unterstützt den Kunden bei der Auswahl der für seinen Anwendungsfall geeigneten Werkstoffe, in dem relevante Materialkennwerte für wesentliche Werkstoffe hinterlegt und anwenderfreundlich aufbereitet werden. Eine weitere Dienstleistung der Ressourcenbörse stellt die Technologiedatenbank dar. Diese soll dem unkundigen Auftraggeber bei der Auswahl eines für seinen Anwendungsfall geeigneten additiven

Fertigungsverfahrens unterstützen. Hierzu werden dem Auftraggeber Informationen über die charakteristischen Eigenschaften und Vor- und Nachteile spezifischer additiver Fertigungsverfahren aufgezeigt. Hat der Auftraggeber sich für ein Fertigungsverfahren entschieden, kann er auf eine weitere Dienstleistung der Ressourcenbörse zugreifen – die automatisierte Bauteilprüfung. Auf Basis eines CAD-Modells des zu fertigenden Bauteils überprüft ein Softwaretool, ob bei der Bauteilgestaltung die für das Verfahren hinterlegten Richtlinien berücksichtigt wurden. Widersprüche werden dem Auftraggeber automatisiert aufgezeigt. Dieses Feedback unterstützt den Auftraggeber bei der fertigungsgerechten Bauteilgestaltung.

2. *Nutzenversprechen beschreiben*: Angebotene Marktleistungen können auf zwei Wege Nutzen für den Kunden schaffen, und zwar in dem sie Gewinne erzeugen oder Probleme lösen und somit Kosten reduzieren. In diesem Schritt wird aufbauend auf den Informationen aus dem Geschäftsideensteckbrief für alle identifizierten Marktleistungen aufgezeigt, wie sie Ergebnisse oder Vorteile schaffen, bzw. wie sie spezifische Kundenprobleme lösen. Wichtig: Es müssen nicht alle Kundengewinne/-probleme auf einmal adressiert werden – gute Geschäftsideen fokussieren sich häufig auf die wesentlichen Aspekte, adressieren diese aber besonders gut. Beispiel: Mit der Material- und Technologiedatenbank und dem zugehörigen Beratungsservice wird der Auftraggeber bei der

Durch den Abgleich der Produkte und Dienstleistungen mit den Kundenproblemen und -gewinnen lässt sich das Nutzenversprechen der Geschäftsidee ermitteln.

Identifikation geeigneter Technologien unterstützt. Auf diese Weise kann er auch ohne Vorwissen, die für seinen Anwendungsfall geeigneten Materialien und Fertigungstechnologien ermitteln. Die Überprüfung und Optimierung der Bauteilgestalt durch eine spezielle Software gibt dem Kunden präzise Hinweise zur Überarbeitung seines Bauteildesigns. Die Vermittlung des, für den Anwendungsfall geeignetsten, Auftragnehmers wird durch die Ressourcenbörse mit Angabe zur freien Kapazitäten sowie Kompetenzen gewährleistet.

3. *Neue Lösungsansätze dokumentieren:* Wir haben die Erfahrung gemacht, dass das Projektteam im Zuge der Diskussion um das Nutzenversprechen oftmals auf radikal neue Ansätze für Marktleistungen kommt. Diese können den Ausgangspunkt für weitere, nach diesem Schema auszugestaltende Geschäftsideen sein und werden im dritten Schritt dokumentiert. In Diskussionen um die Ressourcenbörse wurde beispielsweise die Idee geäußert, eine direkte Vernetzung von Maschinen und der Plattform zu realisieren. Die Idee eröffnet ein erhebliches

Pilotprojekt: „ReApp – Wiederverwendbare Roboterapplikationen für flexible Roboteranlagen basierend auf ROS Industrial

In ReApp werden standardisierte Schnittstellen zur herstellerübergreifenden Integration von Soft- und Hardware für Robotersysteme, ein Katalog wiederverwendbarer intelligenter Dienste (Robotik-Apps) und eine modellgetriebenen Entwicklungsumgebung entwickelt. Dadurch sollen Robotersysteme sich schneller und kostengünstiger an spezifische Anforderungen vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen anpassen lassen.

Neben den anspruchsvollen technischen Fragestellungen ergibt sich in diesem Kontext auch die Frage danach, wie ein adäquates Geschäftsmodell für die ReApp-Plattform ausgestaltet werden muss. Insbesondere die Herausarbeitung der Nutzenversprechen der Plattform für die einzelnen Nutzergruppen stellt bei einer solchen

Marktleistung eine Herausforderung dar. Daher lag der Fokus der Anwendung des GEMINI-Instrumentariums auf den ersten beiden Phasen der Geschäftsmodellentwicklung. Diese wurden für alle relevanten Kundengruppen durchlaufen. Durch den Abgleich der Kundenaufgaben, -gewinne und -probleme und den zur Verfügung stehenden Marktleistungen konnten gänzlich neue Erkenntnisse für das Projekt gewonnen werden. Beispielsweise fanden wir heraus, dass die ReApp-Plattform auch die innerbetriebliche Zusammenarbeit bei den einzelnen Anwenderunternehmen deutlich verbessern kann und gleichzeitig die Transparenz der Lösungsfindung für die Entscheider steigt.

Nutzenpotential für die Entwicklung neuer Marktleistungen, stellt jedoch eine Ausbaustufe der Ressourcenbörse dar, die signifikant höhere Anforderungen an die Konnektivität der Maschinen stellt. In derartigen Fällen sollte die Ausgestaltung der neuen Ideen zurückgestellt werden, um den eigentlichen Kern der Geschäftsidee nicht aus dem Auge zu verlieren. Es empfiehlt sich, die Idee in einem Geschäftsideensteckbrief zu dokumentieren und in den Prozess der Geschäftsideenfindung einfließen zu lassen.

Die Anwendung der Value Proposition Canvas in Workshops hilft bei der Strukturierung der Diskussion und steigert die Effizienz in der Geschäftsmodellentwicklung. Ein Erfolg versprechendes Geschäftsmodell besitzt eine hohe Konsistenz zwischen den Kundengewinnen, -problemen und dem Nutzenversprechen. Beruhend auf der Erkenntnis, dass Risiken oftmals einen wesentlichen Dreh- und Angelpunkt in der Diskussion um die Value Proposition Canvas darstellen, wurde diese um ein Feld zur Dokumentation von Risiken erweitert. Dieses ist parallel zu den in Phase eins und zwei genannten Schritten zu befüllen.

Kern des Geschäftsmodells festlegen

Auf Basis des Geschäftsideensteckbriefs und der für jedes Kundensegment erstellten Value Proposition Canvas wird der Kern des Geschäftsmodells beschrieben (Bild 20). Als Kern des Geschäftsmodells bezeichnen wir Aspekte der Business Model Canvas, die bereits im Zuge der Geschäftsideenfindung und der Ausgestaltung der Value Proposition Canvas festgelegt wurden. Der

Value Proposition Canvas können bereits Informationen über die zu betrachtenden Kundensegmente, die anzubietende Marktleistung, das generierte Nutzenversprechen und identifizierte Risiken entnommen und in die entsprechenden Elemente der Business Model Canvas übertragen werden. Auch der Geschäftsideensteckbrief enthält bereits wesentliche Informationen, die zur Anreicherung der Business Model Canvas genutzt werden können. Unserer Erfahrung nach beziehen sich diese oftmals auf die Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen Unternehmen und Kunden (Kundenbeziehungen), benötigte Technologien (Schlüsselressourcen) und damit einhergehende Rollen im Wertschöpfungsprozess (Wertschöpfungsstruktur und Schlüsselpartner) oder die Art, wie das Unternehmen gedenkt Geld zu verdienen (Erlösmodell). So konnten im Projekt mit SLM beispielweise die Plattform der Ressourcenbörse als wichtige Schlüsselressource festgelegt werden. Die Bereitstellung dieser Plattform für den Kunden stellt folgerichtig eine der Schlüsselaktivitäten dar.

Die auf diese Weise angereicherte Business Model Canvas bezeichnen wir als rudimentäres Geschäftsmodell. Es bildet den Ausgangspunkt der anschließenden musterbasierten Geschäftsmodellkonkretisierung.

Geschäftsmodellmuster auswählen

Wir differenzieren zwischen zwei Vorgehensweisen bei der Identifikation Erfolg versprechender Geschäftsmodellmuster – die hierarchische Musterauswahl und die Auswahl komplementärer Muster.

Die Synthese der Erkenntnisse aus der Geschäftsidee und der Value Proposition Canvas wird als Kern des Geschäftsmodells bezeichnet.

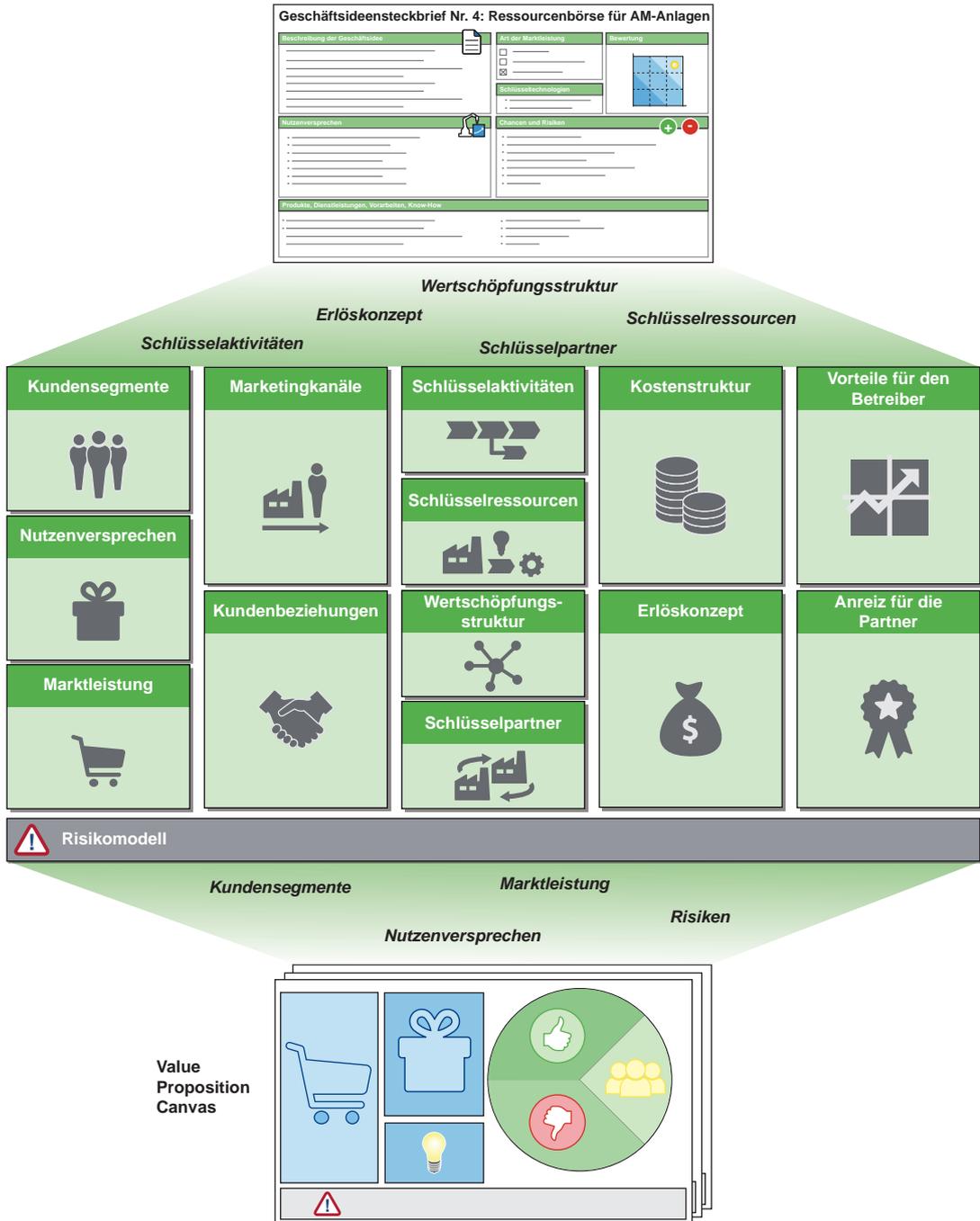


Bild 20: Value Proposition Canvas und Geschäftsideensteckbrief in Business Model Canvas übertragen

Einschub: Pilotprojekt: „InventAIRy – Identifikation mit autonomen Flugrobotern

Ziel des Projekts InventAIRy war ein System zur automatischen Lokalisierung und Inventarisierung von Lagerbeständen mit Hilfe autonomer Flugroboter. Technologische Herausforderungen umfassten unter anderem die kognitive Selbstorganisation und -steuerung der Drohnen sowie die Interaktion mit den weiteren Lagersystemen. Bei der Ausgestaltung der zugehörigen Geschäftstätigkeiten wurde auf das GEMINI-Instrumentarium zurückgegriffen. Wichtige Erkenntnisse ergaben sich

insbesondere bei der Durchführung der Geschäftsmodellentwicklung – besonders durch die Anwendung der Geschäftsmodellmuster. So wurde zum Beispiel das Geschäftsmodellmuster „Add-on“ diskutiert: Zusatzfunktionen der Drohne sollten separat abgerechnet werden. Auch die Diskussion der Risiken lieferte interessante Erkenntnisse. Beispielsweise stellte sich hier die Frage nach der rechtlichen Lage bei Flügen innerhalb von Gebäuden.

Je nach Anwendungsfall kann die Musterauswahl hierarchisch oder nach Komplementarität erfolgen.

Hierarchische Musterauswahl: Dabei wird systematisch ein Geschäftsmodellmuster identifiziert, welches geeignet ist, das Geschäftsmodell anzureichern. Hierzu müssen zunächst offene Gestaltungsfelder im Geschäftsmodell ermittelt werden. Dabei werden die Teilnehmer mit den sechs Stoßrichtungen des Geschäftsmodellmuster-Systems konfrontiert (vgl. Kapitel 2). Die Fragestellung lautet:

„Inwieweit adressiert die Beschreibung der Stoßrichtung Inhalte des Geschäftsmodells, die bislang nicht betrachtet werden?“

Auf Basis der getroffenen Auswahl steht fortan die Identifikation einer geeigneten, der Stoßrichtung zugeordneten, Geschäftsmodellmustergruppe an. Abermals sind die Teilnehmer aufgefordert aus Ihrer Sicht attraktive Karten auszuwählen. Dabei ist es zielführend zwei Dimensionen zu berücksichtigen:

- *Strategiekonformität:* Diese wird herangezogen, um die Kohärenz der Geschäftsmodellmustergruppe mit den

langfristig im Unternehmen verfolgten Zielen zu bewerten.

- *Differenzierungsgrad:* Hierbei wird beurteilt, inwiefern sich die Geschäftsmodellmustergruppen eignen, um sich vom Wettbewerb zu differenzieren und Alleinstellungsmerkmale zu schaffen.

Für die weitere Betrachtung wird die Geschäftsmodellmustergruppe mit dem höchsten Kohärenzgrad ausgewählt. Anschließend werden die zugeordneten Geschäftsmodellmuster betrachtet und ein attraktives ausgewählt.

Auswahl komplementärer Muster: Diese setzt voraus, dass bereits ein für das Geschäftsmodell Erfolg versprechendes Geschäftsmodellmuster identifiziert wurde. Aufbauend darauf werden die Teilnehmer mit Geschäftsmodellmustern konfrontiert, die eine hohe Komplementarität mit dem bereits ausgewählten Muster aufweisen (vgl. Kapitel 2). Auf diese Weise lassen sich

sehr effizient Geschäftsmodelle erzeugen, die in sich konsistent sind.

Grundlage der Geschäftsidee zur Ressourcenbörse stellte das Geschäftsmodellmuster „Two-sided Market“ (Plattform, die Nutzer zusammenbringt sodass diese von indirekten Netzwerkeffekten profitieren) dar. Über die Auswahl komplementärer Muster konnte das Muster „Freemium“ der Liste Erfolg versprechender Geschäftsmodellmuster hinzugefügt werden. Dieses sieht vor, die Marktleistungen in Form einer kostenfreien Basisversion und einer kostenpflichtigen Premiumversion mit Zusatzfunktionen anzubieten. Hierzu komplementär sind die Muster „Barter“ (Vertrieb von kostenfreien Produktproben über Partner) und „Hidden Revenue“ (Erlöse durch den Verkauf von Werbeflächen). Auf diese Weise wurden acht Geschäftsmodellmuster

identifiziert, die zur Anreicherung des Geschäftsmodells verwendet werden.

Geschäftsmodell anreichern

Zur Integration der Geschäftsmodellmuster in das Geschäftsmodell werden zunächst die abstrakt beschriebenen Kernelemente des jeweilig betrachteten Musters in das Geschäftsmodell übernommen und anschließend individuell ausgestaltet (Bild 21). Das heißt die abstrakten Formulierungen des Musters werden in konkrete Lösungselemente überführt.

Ein Ausschnitt des angereicherten Geschäftsmodells zur Ressourcenbörse ist Bild 22 zu entnehmen. Beispielsweise finden sich Aspekte des Geschäftsmodellmusters „Freemium“ in den Geschäftsmodellelementen Marktleistung, Erlös-konzept

Bei der Integration der Muster in das Geschäftsmodell werden die abstrakten Lösungsbeschreibungen auf den konkreten Anwendungsfall adaptiert.

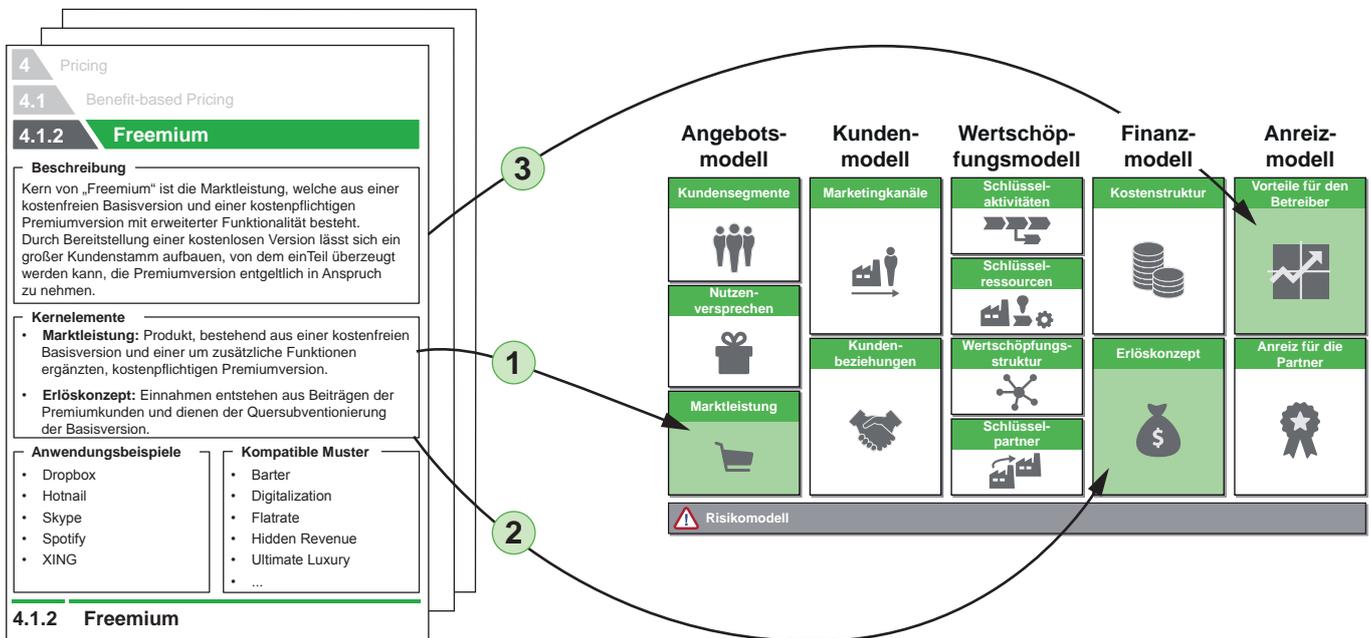


Bild 21: Geschäftsmodellmuster in Business Model Canvas integrieren und ausgestalten

sowie Vorteile für den Betreiber wieder. So wurden die in der Value Proposition Canvas (Bild 19) beschriebenen Produkte und Dienstleistungen in eine Basis- und eine Premiumvariante unterteilt (Bild 21, Pfeil Nr.1). Im Erlös-konzept wurde festgehalten, dass die Erlöse aus Beiträgen der Premiumkunden zur Subventionierung der Basisvariante genutzt werden (Bild 21, Pfeil Nr.2). Aus der Beschreibung des Modells ersichtliche Vorteile für SLM, wie der

Aufbau eines breiten Kundenstammes wurden ebenfalls in die Business Model Canvas übertragen (Bild 21, Pfeil Nr.3). Durch die Anwendung der Methode zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung ist es SLM gelungen ein tiefgreifendes Verständnis über das mögliche Geschäft mit einer Ressourcenbörse zu erlangen.

Angebotsmodell	Kundenmodell	Wertschöpfungsmodell	Finanzmodell	Anreizmodell
 Kundensegmente Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> Lohnfertiger Unternehmen mit überschüssigen Ressourcen Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> Produzierende Unternehmen 	 Marketingkanäle Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> Kommunikation über Vertriebsdienst (Newsletter), Messen, Kundenmagazine Direktvertrieb Barter: über Anbieter von Pre-Processing Software Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> Kommunikation über Messeauftritte, Fachkongresse, Foren Vertrieb über E-Commerce 	 Schlüsselaktivitäten <ul style="list-style-type: none"> Two-Sided Market: Vermittlung zw. Nutzergruppen Barter: Marketing der Plattform durch kostenlose Zugänge 	 Kostenstruktur Investitionskosten <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Plattform Potentielle Software Schulungen Betriebskosten <ul style="list-style-type: none"> Betriebskosten der Cloud Software-Lizenzen Personalkosten Marketing 	 Vorteile für den Betreiber <ul style="list-style-type: none"> Potentielle Erhöhung von Maschinenverkäufen durch vergrößerten Kundenstamm Innovationsführer Langfristige Erweiterung der Geschäftstätigkeiten durch Zusatzdienstleistungen denkbar Kenntnisse über Anwendungsfälle und Anforderungen der Kunden
 Nutzenversprechen Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> Maximale Auslastung der Maschinen Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> flexible Fertigung von Bauteilen Informationen zu AM-Materialien 	 Kundenbeziehungen Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> Persönliche Kundenbetreuung Erreichbarkeit 24/7 Technische Bindung Contractual Lock-In: Vertragliche Bindung Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> Automatisierte E-Mails Kundenbindung durch Unterstützung bei der Planung Loyalty Ben.: Gratis Premium ab bestimmter Bestellfrequenz 	 Wertschöpfungsstruktur <ul style="list-style-type: none"> Two-Sided Market: Vermittlung zw. versch. Nutzergruppen 	 Erlös-konzept <ul style="list-style-type: none"> Freemium: Einnahmen entstehen aus Beiträgen der Premiumkunden und dienen der Quersubventionierung der Basisversion Hidden Revenue: Einnahmen durch die Kommerzialisierung von Werbeflächen, die auf der Website vorhanden sind 	 Anreiz für die Partner Anbieter von Pre-Processing Software <ul style="list-style-type: none"> Neukunden Lizenzgebühren Verbreitung der Softwarelösung IT-Dienstleister <ul style="list-style-type: none"> Kompetenzen im Bereich der Plattform ausbauen Langfristige Zahlungsströme durch Wartung und Betrieb
 Marktleistung Freemium Ressourcenbörse für Additive Manufacturing <ul style="list-style-type: none"> Basis: Integrierter Zahlungsdienst, Zertifizierung der Auftragnehmer Premium: Automatisierte Bauteilprüfung, Beratungsservice 		 Schlüsselpartner <ul style="list-style-type: none"> IT-Dienstleister Anbieter von Pre-Processing Software (u.a. Barter) 		
 Risiken <ul style="list-style-type: none"> Preisgabe von Konstruktionsdaten (Geheimhaltungsverträge erforderlich); Datenverwendung nach Auftragsabschluss Plattform wird lediglich für Erstkontaktaufnahme verwendet. Anschließend wird die Plattform umgangen. Kritische Masse von Kapazitätenanfragern und Kapazitätenanbieter benötigt Differenzierung der Wettbewerbsplattform Abhängigkeit von Schlüsselpartnern Gesetze (Copyright, Haftung,...) Übermittlungsfehler 				

Bild 22: Angereichertes Geschäftsmodell: Ressourcenbörse für AM-Anlagen (Ausschnitt)

Pilotprojekt: „CoCoS – Context-Aware Connectivity and Service Infrastructure for Cyber-Physical Production Systems“

CoCoS entwickelt eine intelligente Informations- und Kommunikationsinfrastruktur, die eigenständig in der Lage ist, unterschiedlichste Komponenten einer Produktionslinie zu erkennen – wie etwa Maschinen und auch Werkstücke – und miteinander zu vernetzen. Sie umfasst zwei Plattformen: die Vernetzungsplattform und die darauf aufbauende Dienstplattform. Die Infrastruktur ermöglicht Unternehmen, verschiedene Fertigungsschritte mit einheitlich verbundenen Produktionssystemen (MES) zu steuern.

Eine wesentliche Herausforderung stellte die Ausgestaltung des Geschäftsmodells für das MES-System dar. Der Einsatz der Geschäftsmodellmuster regte dabei zu intensiven Diskussionen an, zum Beispiel im Bereich des Erlösmodells. Letztendlich stellte sich hier das Geschäftsmodellmuster „Pay per use“ als geeignete Lösung heraus. Durch den Einsatz des Instrumentariums bis hin zum Entwurf des Wertschöpfungssystems konnten somit maßgebliche neue Erkenntnisse gewonnen werden.



5 Risikobasierte Geschäftsmodelladaption

Dieses Kapitel widmet sich der risikobasierten Adaption des angereicherten Geschäftsmodells. Geschäftsmodelle im Kontext der Digitalisierung zeichnen sich – denkt man beispielsweise an digitale Plattformen wie Amazon, Uber oder Airbnb – im Gegensatz zu rein transaktionsorientierten Geschäften oft durch kollaborative und längerfristige Geschäftsbeziehungen aus [35]. Gleichzeitig sehen sich Anbieter und Kunden neuen Risiken ausgesetzt, die sich zum Beispiel aus einem erhöhten Koordinationsaufwand in komplexer werdenden Wertschöpfungssystemen oder dem Einsatz innovativer Technologien ergeben. Auch die Verteilung von Risiken ändert sich durch derartige Geschäftsmodelle [52]: Werden vom Anbieter Prozessschritte des Kunden übernommen, wie beispielsweise bei einem Wartungsvertrag, so übernimmt er auch weitreichendere Risiken als bei einem reinen Verkauf von Marktleistungen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projektes GEMINI ein Vorgehensmodell

zur risikobasierten Geschäftsmodelladaption entwickelt und erprobt. Das Vorgehen ist in Bild 23 dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

Risikoidentifikation

Ausgehend vom ausgestalteten Geschäftsmodell widmet sich die erste Phase des Vorgehens der Identifikation von Risiken, die den Erfolg des Geschäftsmodells gefährden könnten. Das GEMINI-Instrumentarium stellt dem Anwender für die Identifikation der Risiken drei Hilfsmittel zur Verfügung (Bild 24):

- 1) **Technologiesteckbriefe:** Der Einsatz von Technologien ist oftmals mit charakteristischen Risiken verbunden. So besteht zum Beispiel beim Einsatz von Wireless Sensor Networks ein erhöhtes Risiko der Datensicherheit, weil sensible Daten manipuliert oder abgefangen werden können. Risiken, die mit den zentralen Technologien im Kontext Industrie 4.0 einhergehen, sind in den dokumentierten Technologiesteckbriefen hinterlegt

Im Kontext von Industrie 4.0 nimmt die Bedeutung des Managements der geschäftsmodellinhärenten Risiken zu.

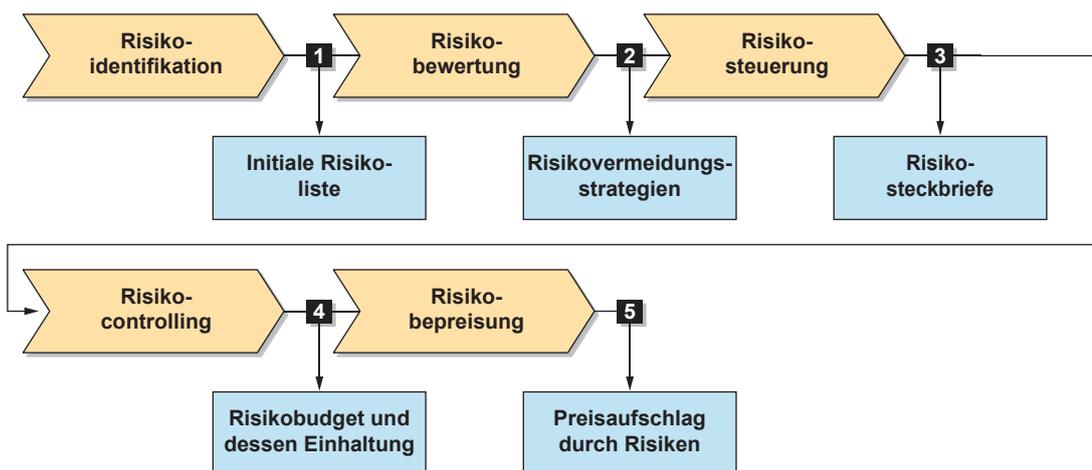


Bild 23: Vereinfachtes Vorgehensmodell zur risikobasierten Geschäftsmodelladaption

Technologiesteckbriefe, Geschäftsmodellmuster und Risikokataloge unterstützen bei der Identifikation von Risiken.

(vgl. Kapitel 1). Diese Risiken gilt es zu überprüfen und für den jeweiligen Anwendungsfall zu konkretisieren.

- 2) **Geschäftsmodellmuster:** Darüber hinaus können Risiken aus den einzelnen Geschäftsmodellmustern abgeleitet werden. So ist zum Beispiel der Einsatz des Musters „Two-Sided Market“ (Plattform, die Nutzer zusammenbringt sodass diese von indirekten Netzwerkeffekten profitieren) oftmals mit Markt- und Wettbewerbsrisiken verknüpft. Unter anderem besteht die Gefahr, dass die für den wirtschaftlichen Betrieb benötigte Mindestmenge an Anbietern und Nachfragern nicht erreicht wird. In diesem Fall bleiben der indirekte Netzwerkeffekt und der damit einhergehend wirtschaftliche Erfolg der Plattform aus. Im Zuge der Projektaktivitäten wurden den Geschäftsmodellmustern

charakteristische Risiken zugewiesen. Diese bilden einen weiteren Ausgangspunkt zur Identifikation von Risiken.

- 3) **Risikokatalog:** Die dritte Quelle zur Risikoidentifikation wird in Form eines Risikokataloges zur Verfügung gestellt. Auf Basis einer Literaturanalyse sowie Workshops mit Projektpartnern wurde eine umfassende Liste mit potentiellen Risiken erstellt. Diese wurden in drei Kategorien gegliedert: (1) extern induzierte Risiken (z. B. Wettbewerbs-, politische oder sozioökonomische Risiken), (2) intern induzierte Risiken (z. B. Prozessrisiken, technische Risiken oder Risiken der Datensicherheit) und (3) relationale Risiken (z. B. Abhängigkeiten von Wertschöpfungspartnern, Kommunikations- und Koordinationsrisiken). Mit Hilfe des Risikokataloges können je nach Anwendungsfall weitere

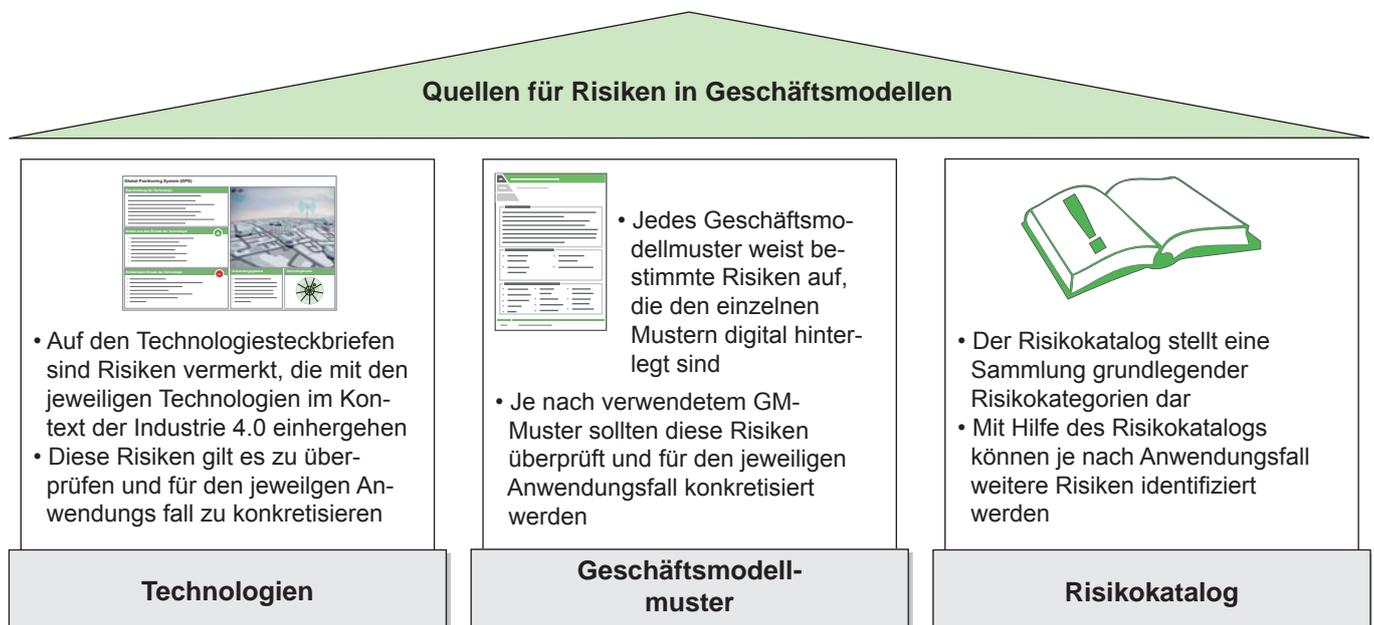


Bild 24: Vereinfachtes Vorgehensmodell zur risikobasierten Geschäftsmodelladaption

potentielle Risiken systematisch identifiziert werden.

Die Anwendung dieser Hilfsmittel auf das angereicherte Geschäftsmodell der Ressourcenbörse brachte eine Vielzahl von Risiken zum Vorschein. Das zentrale Risiko stellt hierbei das bereits beschriebene Markt- und Wettbewerbsrisiko des nicht-erreichens der Mindestmengen an Nutzern dar. Aktuell konnten sich bereits verschiedene Anbieter von Ressourcenbörsen für additive Fertigung am Markt etablieren. SLM steht daher vor der Herausforderung, Nutzer der konkurrierenden Plattformen zum Wechsel auf die eigene Ressourcenbörse zu bewegen, um eine Mindestmenge an Nutzern zu erreichen. Darüber hinaus ist die Entwicklung der Ressourcenbörse mit einem erheblichen finanziellen Aufwand verbunden. Da vor allem in der Anfangsphase nach Inbetriebnahme der Plattform mit geringen Erlösen zu rechnen ist, konnte ein finanzielles Risiko für SLM abgeleitet werden.

Risikobewertung

Eine Bewertung von Risiken ist zwingend erforderlich, um eine Entscheidungsgrundlage zur risikobasierten Geschäftsmodelladaption zu schaffen. Die Bewertung der Risiken ermöglicht es dem Anbieter, die identifizierten Risiken zu priorisieren und notwendige Gegenmaßnahmen abzuleiten. Es hat sich bewährt Risiken hinsichtlich der Kriterien Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungsgrad zu bewerten [53]. Dabei werden die Risiken bezogen auf die Eintrittswahrscheinlichkeit von „sehr gering“ bis „sehr hoch“ und bezogen auf den Auswirkungsgrad von

„sehr schwach“ bis „sehr stark“ auf einer fünfstufigen Skala bewertet. Zur Visualisierung empfiehlt sich die Darstellung der beiden Kriterien in einem Portfolio (Bild 25).

Da es sich um eine rein subjektive Bewertung der Risiken handelt, sollten mehrere Entscheidungsträger in den Prozess einbezogen werden, um eine möglichst genaue Risikobewertung zu ermöglichen. In Bild 25 ist exemplarisch die Risikobewertung für das Geschäftsmodell der SLM Ressourcenbörse dargestellt. Hierbei wurde vor allem das Markt- und Wettbewerbsrisiko des nicht-erreichens der Mindestmengen an Nutzern als besonders kritisch bewertet. Der sehr starke Auswirkungsgrad ergibt sich daraus, dass das Erreichen einer Mindestmenge von Anwendern das zentrale Erfolgskriterium der Ressourcenbörse darstellt. Eine Verfehlung dieses Zieles würde dazu führen, dass die Ressourcenbörse langfristig nicht rentabel sein kann und somit vom Markt genommen werden müsste. Da bereits verschiedene Ressourcenbörsen am Markt etabliert sind, muss sich SLM darüber hinaus gegen bestehende Wettbewerber durchsetzen. Die hohe Wettbewerbsintensität war ausschlaggebend dafür, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Risikos ebenfalls als sehr hoch eingeschätzt wurde. Als eher niedrig wurde hingegen das Haftungsrisiko für den Plattformbetreiber eingeschätzt. Insgesamt zeigt das befüllte Risikoportfolio ein vermehrtes Vorkommen von Risiken im oberen rechten Bereich, was auf ein erhöhtes Risikopotential des angereicherten Geschäftsmodells hindeutet.

Risiken werden hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und ihrer Auswirkungsstärke bewertet.

Laborexperimente und Feldstudie

Mit Hilfe von Laborexperimenten sowie einer Feldstudie wurde ein erster Eindruck darüber gewonnen, welche Risiken potentiell am stärksten wahrgenommen werden und welche Faktoren diese Risikowahrnehmung beeinflussen.

Für die Feldstudie wurden insgesamt 51 Unternehmensvertreter zu ihrer Risikowahrnehmung von Geschäftsmodellen und Industrien im Kontext von Industrie 4.0 befragt. Betrachtete Branchen waren unter anderem Maschinen- und Anlagenbau, IT/Telekommunikation sowie Chemieindustrie. Die Studienteilnehmer waren vor allem Geschäftsführer sowie leitende Angestellte von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Die in der Feldstudie am stärksten wahrgenommenen Risiken sind in Bild 1 dargestellt. Vor allem Haftungsrisiken sowie Markt- und Wettbewerbsrisiken wurden hierbei am höchsten eingeschätzt. Haftungsrisiken im Kontext Industrie 4.0 spie-

im Kontext der Industrie 4.0. Das erschwert den Anbietern zum Beispiel die konkrete Abschätzung von Zahlungsbereitschaften der Kunden. Eine mögliche Folge ist eine Preisbildung, die weder Wettbewerbsaspekte noch den Mehrwert für den Kunden ins Kalkül einbezieht. Darüber hinaus wurde ersichtlich, dass die Befragungsteilnehmer eine erhöhte Risikowahrnehmung bezüglich der tatsächlichen Performance der im Kontext von Industrie 4.0 diskutierten Technologien besitzen. Risiken der Datensicherheit wurden erst an vierter Stelle genannt.

Im Rahmen der Laborexperimente wurden insgesamt 180 Studierende der Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften befragt. Den Teilnehmern wurden Anwendungsfälle beschrieben, bei denen spezifische Einflussfaktoren, wie zum Beispiel die Wettbewerbsintensität manipuliert wurden.

Risikowahrnehmung im Kontext von Industrie 4.0 (absteigend sortiert)			Ø
Haftungsrisiko			4,67
Markt- und Wettbewerbsrisiken			4,54
Performance Risiken			4,37
Risiken der Datensicherheit			4,11
Risiken der Kostenabschätzung			4,01
Legende:	Hoch (5 - 7)	Mittel (4)	Niedrig (1 - 3)

Bild 1: Ergebnisse der Feldstudie zur Risikowahrnehmung

len unter anderem beim Einsatz von Cloud Computing Technologien eine entscheidende Rolle. Im Falle des Missbrauchs oder des Verlustes von Daten sind Haftungsansprüche mitunter nicht vollständig geklärt. Typische Markt- und Wettbewerbsrisiken ergeben sich zum Beispiel aus dem hohen Innovationsgrad von Technologien und Geschäftsmodellen

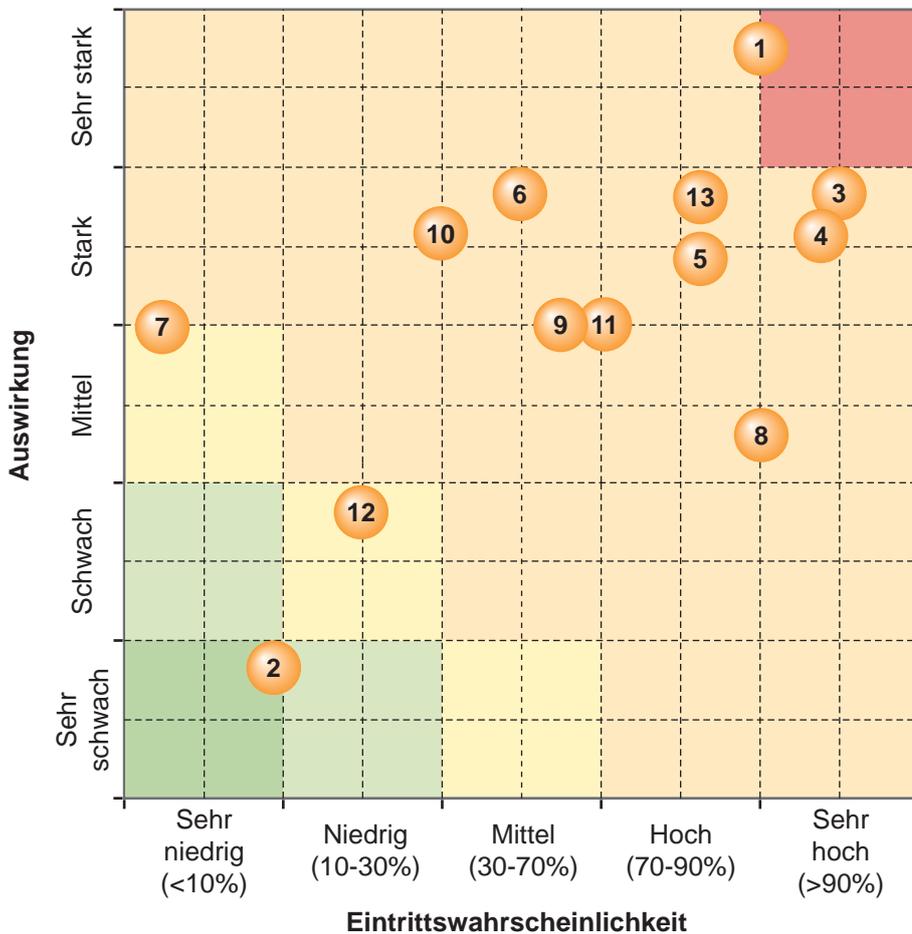
Anschließend wurden die Teilnehmer mit Hilfe eines Fragebogens zur Wahrnehmung der Fälle befragt. Dabei konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass vor allem der wahrgenommene Wettbewerbsdruck sowie der wahrgenommene Nutzen von Geschäftsmodellen im Kontext Industrie 4.0 zu einer Minderung der Risikowahrnehmung führen können.

Risikosteuerung

In der dritten Phase werden die bewerteten Risiken priorisiert und entsprechende Maßnahmen zur Mitigation dieser Risiken abgeleitet. Die Priorisierung erfolgt entsprechend der Kritikalität der Risiken. Besonders kritische Risiken gilt es dabei mit einer hohen Priorität zu adressieren. Die im Portfolio hinterlegten Normstrategien geben dem Anwender der Methode Hinweise zum Umgang mit den Risiken vor:

- 1) **Risikoakzeptanz:** Bewusste Akzeptanz des bestehenden Risikos ohne Ergreifen von Maßnahmen.
- 2) **Risikovorsorge:** Reservebildung für den Eintrittsfall eines Risikos (finanziell aus Eigenmitteln, personell oder materiell).
- 3) **Risikoüberwälzung/-transfer:** Überwälzung der Auswirkung eines Risikos auf Dritte (Vertragspartner, Finanz- und Kapitalmärkte, Versicherungen) mit Eintreten des Risikos.

Fünf Normstrategien erleichtern den Umgang mit den bewerteten Risiken.



1. **Markt- und Wettbewerbsrisiko:** Fehlende Akzeptanz der Nutzer ggü. der Plattform oder unzureichende Attraktivität der Plattform führen dazu, dass die Mindestmenge von Kunden und Anbietern ('kritische Masse') nicht erreicht wird
2. **Haftungsrisiko:** Haftungsausschluss ist bei Fehlern im Überprüfungstool der Daten nicht wirksam
3. **Finanzielles Risiko:** Kostenintensive Entwicklung der Plattform und geringe Erlöse durch Plattformnutzung vor allem in der Anfangsphase
4. ...
5. ...
12. **Imagerisiko:** Auftragnehmer kann Auftraggeber nicht rechtzeitig beliefern
13. **Markt- und Wettbewerbsrisiko:** Zahlungsbereitschaft der Plattformnutzer ist zu gering, um profitablen Betrieb der Plattform zu ermöglichen

- Risikoakzeptanz
- Risikovorsorge
- Risikoüberwälzung
- Risikoverminderung
- Risikovermeidung

Bild 25: Befülltes Risikoportfolio der SLM Ressourcenbörse (Ausschnitt)

- 4) **Risikoverminderung:** Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit oder des Auswirkungsgrades.
- 5) **Risikovermeidung:** Verzicht auf risikoreiche Geschäfte, da Existenz der Unternehmung gefährdet ist.

Während Risiken, die in die Kategorie Risikoakzeptanz fallen, bewusst akzeptiert werden können, sollten Risiken in den Kategorien Risikovorsorge, Risikoüberwälzung, Risikoverminderung oder Risikovermeidung durch Mitigationsmaßnahmen adressiert werden [54].

Bei der Risikosteuerung empfiehlt es sich mit Risikosteckbriefen zu arbeiten. Bild 26 zeigt exemplarisch den Risikosteckbrief des Markt- und Wettbewerbsrisikos „Mindestmenge von Anwendern wird nicht erreicht“. Dieser umfasst eine prägnante textuelle Beschreibung, benennt den Träger des Risikos und enthält eine stichpunktartige Beschreibung möglicher Auswirkungen, die im Eintrittsfall für das eigene Geschäft zu erwarten sind. Auf Basis der in Phase zwei durchgeführten Risikobewertung wird der Steckbrief mit Mitigationsmaßnahmen angereichert. Diese orientieren sich an der im Risikoportfolio zugeordneten Normstrategie und zielen darauf ab, die Eintrittswahrscheinlichkeit und / oder den Auswirkungsgrad zu reduzieren. Wir empfehlen dabei zwischen technischen und geschäftsmodellbezogenen Maßnahmen zu unterscheiden. Bei der Identifikation adäquater Maßnahmen kann der im Projekt erstellte Maßnahmenkatalog unterstützen. Dieser stellt dem Anwender abstrakte Handlungsempfehlungen zur Verfügung, die für den jeweiligen Anwendungsfall spezifiziert werden können. So

bietet es sich beispielsweise an Markt- und Wettbewerbsrisiken über verstärkte Marketing- und Vertriebsmaßnahmen zu mindern. Dementsprechend wurde zusätzliches Marketingbudget für die Bewerbung der Ressourcenbörse mittels Google Adwords eingeplant. Diese Maßnahmen wurde nachträglich in der Business Model Canvas berücksichtigt: Die erhöhten Marketingausgaben wurden im Geschäftsmodellelement Kostenstruktur hinterlegt, darüber hinaus wurde Google Adwords als weiterer Marketingkanal im entsprechenden Geschäftsmodellelement hinterlegt.

Bei der Festlegung von Mitigationsmaßnahmen ist eine eindeutige Benennung der für die Maßnahmen verantwortlichen Personen oder Abteilungen zwingend erforderlich, um eine erfolgreiche Durchführung der Maßnahmen zu gewährleisten. Des Weiteren gilt es eine Abschätzung der Dauer, Kosten und erwarteten Wirkung der Mitigationsmaßnahmen vorzunehmen und im Steckbrief zu vermerken. Diese Angaben dienen im Folgenden dazu, die Wirksamkeit der Mitigationsmaßnahmen zu kontrollieren.

Risikocontrolling

Nachdem konkrete Maßnahmen definiert und umgesetzt wurden, geht es beim Risikocontrolling darum, die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen, indem eine Neubewertung der Risiken vorgenommen wird. Für die Neubewertung der Risiken wird erneut auf das Risikoportfolio aus der zweiten Phase zurückgegriffen. Entscheidungsträger können dadurch bewerten, ob die definierten Mitigationsmaßnahmen die erwartete Wirkung erzielen konnten und eine Minderung der Kritikalität des Risikos

Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird durch das Risikocontrolling überwacht.

erreicht wurde. Darüber hinaus kann abgeglichen werden, inwiefern Soll- und Ist-Kosten und Dauer der Mitigationsmaßnahmen voneinander abgewichen sind. Als Ergebnis erhält der Entscheidungsträger ein Portfolio mit verbleibenden Risiken, die bei der weiteren Geschäftsmodellentwicklung berücksichtigt werden müssen. Da sowohl die Durchführung der Maßnahmen als auch die potentiellen

Auswirkungen der noch verbleibenden Risiken mit Kosten verbunden sind, gilt es beide Faktoren im Rahmen des Risikocontrollings monetär zu bewerten. Auswirkungen von Risiken können hierbei mit Hilfe des Erwartungswertes, der sich aus der Multiplikation der Eintrittswahrscheinlichkeit und der finanziellen Auswirkung des Risikos ergibt, berechnet werden. Die Summe dieser risikobasierten Kosten wird

Risikosteckbrief

Markt-/Wettbewerbsrisiko: Mindestmenge von Anwendern wird nicht erreicht

Risikobeschreibung					
Die Kapazitätsbörse basiert auf dem Geschäftsmodellmuster Two-Sided Markets, bei dem Kunden und Anbieter additiv gefertigter Bauteile zusammengeführt werden sollen. Ein zentraler Erfolgsfaktor für diese Plattform ist eine Mindestmenge von Anwendern. Wenn diese Mindestmenge z.B. aufgrund mangelnder Attraktivität der Plattform oder fehlender Akzeptanz der Anwender nicht erreicht wird, ist ein profitabler Betrieb der Plattform nicht möglich.					
Mögliche Auswirkungen					
<ul style="list-style-type: none"> • Marktdurchdringung: Zu wenig Auftraggeber/-nehmer aufgrund fehlender Akzeptanz oder Attraktivität • Finanziell: Plattform ist nicht rentabel (Kosten > Erlöse), weil Mindestmenge an Nutzen nicht erreicht wurde • Image: Negativer Imagetransfer auf Plattformbetreiber, wenn Plattform scheitert 					
Maßnahmen					
Maßnahmen	Wirkung	Dauer	Kosten	Verantwortlicher	Maßnahmenkategorie
1) Marketinigungsaktivitäten zur Bekanntmachung der Plattform	Akquise von Neukunden	3 PM	20.000 €	D.M.	<input checked="" type="checkbox"/> Geschäftsmodell-bezogene Maßnahme <input type="checkbox"/> Technische Maßnahme

Bewertung und Normstrategie	
Auswirkung	
Eintrittswahrscheinlichkeit	
Normstrategie: Risikovermeidung	

Risikoträger
<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenhersteller • Plattformbetreiber

Bild 26: Risikosteckbrief „Mindestmenge von Anwendern wird nicht erreicht“

als Risikobudget bezeichnet. Das Risikobudget dient im weiteren Verlauf als Entscheidungsgrundlage der Risikobepreisung (vgl. Phase 5). Im vorliegenden Anwendungsfall der Ressourcenbörse macht zum Beispiel das in der zweiten Phase beschriebene Markt- und Wettbewerbsrisiko des nicht-erreichens der Mindestmengen an Nutzern einen großen Anteil des Risikobudgets aus. Zum einen sind die definierten Mitigationsmaßnahmen durch erhöhte Marketing- und Vertriebsausgaben mit hohen Kosten verbunden. Darüber hinaus kommt es im Eintrittsfall des Risikos zu großen finanziellen Einbußen für SLM als Plattformbetreiber.

Da sich sowohl Risiken als auch die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Risikoverminderung im Zeitverlauf verändern können, sollte das Risikocontrolling kontinuierlich wiederholt werden. Zum einen wird dadurch die Einhaltung eines gesunden Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Risiken und Gegenmaßnahmen kontrolliert. Darüber hinaus können das Risikopotential von Geschäftsmodellen überwacht und notwendige Geschäftsmodelladaptionen frühzeitig vorgenommen werden.

Bei der Preisfindung werden u.a. die Kosten der Mitigationsmaßnahmen sowie die verbleibenden Risiken berücksichtigt.

Risikobepreisung

Grundsätzlich geht jedes Geschäftsmodell mit einem bestimmten Maß an Risiken einher, denen gleichzeitig ein entsprechendes Ertragspotential gegenübersteht [54]. Eine vollständige Weitergabe des Risikobudgets an den Kunden ist nicht sinnvoll und würde das Geschäftsmodell für Kunden unattraktiv machen. Daher wird in dieser Phase der Anteil des Risikobudgets festgelegt, der an den Kunden in Form eines Risikoaufschlages auf den Preis weitergegeben

werden soll. Dabei gilt es die zwei Komponenten Wettbewerbspreise und Quantifizierte Nutzenversprechen zu berücksichtigen (Bild 27). Hierfür kann zum einen auf Elemente aus der Value Proposition Canvas zurückgegriffen werden (vgl. Kapitel 4). Dort wurden Wertversprechen definiert, welche dem Kunden durch das Geschäftsmodell geboten werden. So bietet die SLM Ressourcenbörse zum Beispiel Maschinenbesitzern durch die Vermittlung zusätzlicher Aufträge einen Mehrwert in Form einer erhöhten Maschinenauslastung. Dieser Mehrwert für den Maschinenbesitzer sollte dementsprechend im Preis berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten die besten Alternativen zum Geschäftsmodell aus Kundensicht identifiziert werden, um einen Abgleich des eigenen Leistungsprofils im Vergleich zum Wettbewerb vornehmen zu können. Dieser Abgleich kann als eine zusätzliche Orientierungsgröße bei der Bepreisung der angebotenen Leistungen dienen.

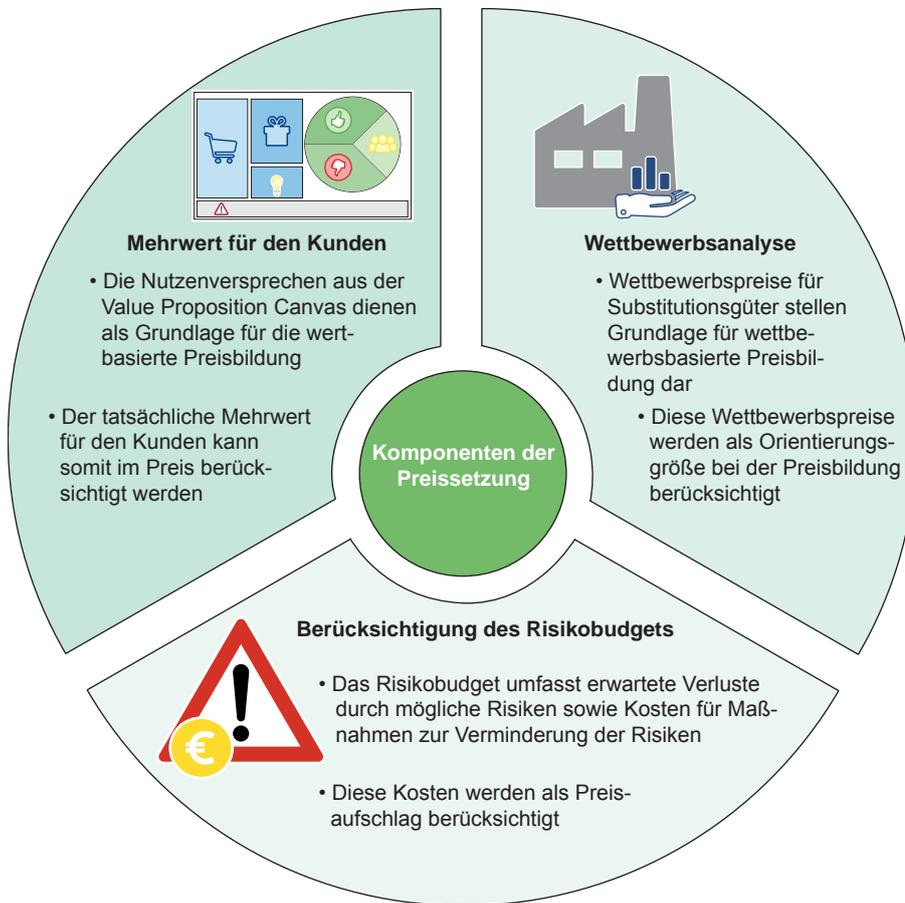


Bild 27: Komponenten der Preissetzung



6 Entwurf des Wertschöpfungssystems

Wertschöpfungssysteme übersetzen Geschäftsideen in die unternehmerische Praxis und operationalisieren das Geschäftsmodell. Dies erfordert eine detaillierte Planung des Übergangs von der aktuellen zur zukünftigen Wertschöpfung. Auf Basis von Erfolg versprechenden Geschäftsmodellen werden im Rahmen des Entwurfs von Wertschöpfungssystemen zukunftsfähige Wertschöpfungskonzepte erarbeitet. Dabei umfassen die Konzepte alle an der Leistungserbringung beteiligten Organisationseinheiten und Prozesse sowie deren Verknüpfungen hin zu einem unternehmens- und gegebenenfalls branchenübergreifenden System. Die konsistente Ausrichtung von Wertschöpfung und Geschäftsmodell ist ein Erfolgsfaktor für die Wirtschaftlichkeit der Marktleistung und ein langfristig ertragreiches Geschäft. Dabei gilt es, die Prozesse und deren Vernetzung über die verschiedenen Planungsebenen zunehmend zu detaillieren; dies umfasst die Spanne von organisations-spezifischen Arbeitsabläufen bis hin zu

unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsaktivitäten. Gemeinsam bilden sie ein tragfähiges Wertschöpfungssystem ab, welche die Grundlage der Operationalisierung hin zur zukünftigen Wertschöpfung darstellt. Das Vorgehen zur Operationalisierung von Geschäftsmodellen wird im Folgenden gemäß Bild 28 erläutert.

Ist-Wertschöpfung analysieren

Die Grundlage zur Gestaltung von zukünftigen Wertschöpfungssystemen bilden bestehende Wertschöpfungsprozesse und -aktivitäten. Diese sind in der Regel historisch gewachsen und ermöglichen die gegenwärtige Leistungserbringung eines Unternehmens. Eine Ausnahme stellt die Green-Field-Planung auf Basis komplett neuer Geschäftsideen dar. Die bestehende Wertschöpfung eines Unternehmens umfasst neben der technischen Ausstattung wie unterschiedliche Produktionsressourcen auch die Spezifikation der Leistungserstellungsprozesse das Partner- und Lieferantennetzwerk, die unterschiedlichen

Das Wertschöpfungssystem bildet die Grundlage für die Umsetzung des Geschäftsmodells in die Praxis.

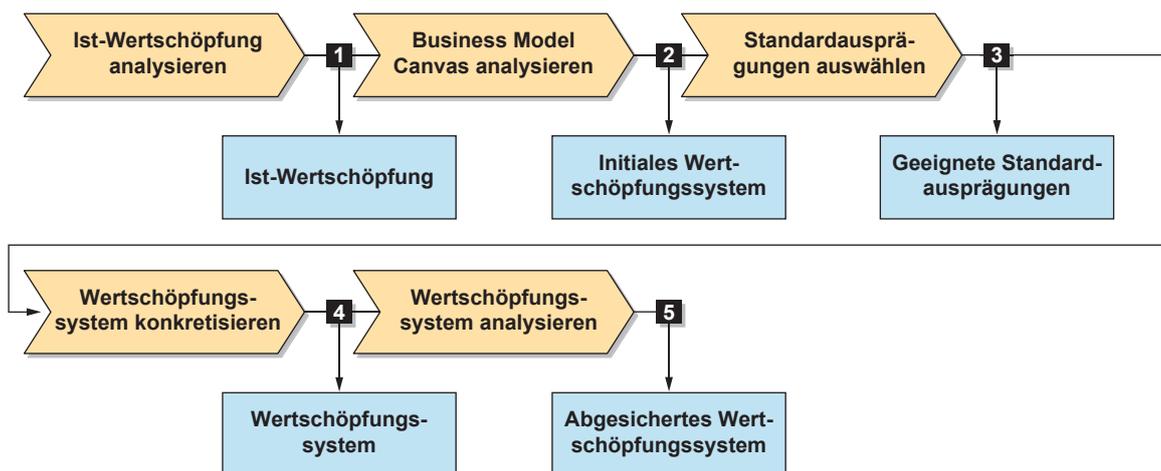


Bild 28: Vereinfachtes Vorgehensmodell zur Operationalisierung von Geschäftsmodellen

Das Business Model Canvas ist der Ausgangspunkt für die iterative Entwicklung des Wertschöpfungssystems.

Beziehungen und Wechselwirkungen von Organisationseinheiten sowie die eigentliche Unternehmensstruktur [55]. Die Einführung neuer, innovativer Geschäftsmodelle betrifft oft eine Vielzahl an unterschiedlichen Bereichen, eine detaillierte Analyse ist daher zwingend notwendig. Die Analyse erfolgt mit einer im Verbundprojekt entwickelten Methode zur Modellierung von Wertschöpfungssystemen. Diese ermöglicht eine Modellierung des relevanten Bereichs des Wertschöpfungssystems und zeichnet sich durch eine einfache prägnante Visualisierung aus. Die vollständige Modellierung bedeutet sowohl die Wertschöpfungsaktivitäten und -ressourcen als auch die Partner für die eigene Wertschöpfung in einem Modell abzubilden. Dies geschieht durch Zuordnung von Wertschöpfungseinheiten zu Aktivitäten, Ressourcen und deren Beziehungen. Die Erfahrung zeigt, dass mit der Technik modellierte Wertschöpfungssysteme intuitiv verständlich und die relevanten Informationen schnell zu erfassen sind.

Durch Beschränkung auf die wesentlichen Objekte ist sie über alle Unternehmensebenen hinweg einsetzbar. Die Modellierung ist neben der Analyse der Wertschöpfung Grundlage für den kontinuierlichen Austausch und die interdisziplinäre Kooperation während des Gestaltungsprozesses hin zur zukünftigen Wertschöpfung [56]. Die Modellierungssprache ist in dem nebenstehenden Kasten erläutert.

Business Model Canvas analysieren

Ausgangspunkt für die Gestaltung der Wertschöpfungssysteme ist die Business Model Canvas. Die darin enthaltenen Informationen stellen die Grundlage des zukünftigen Wertschöpfungssystems dar [57]. Die Komplexität moderner Wertschöpfungssysteme zwingt zu einem iterativen Vorgehen, das durch eine Abfolge von Entwurfsschritten in einem Entwurfsraum gekennzeichnet ist. Dieser wird durch drei Dimensionen aufgespannt: Extern, Intern, Vernetzung. Das Vorgehen beim Entwurf des Wertschöpfungssystems ist von einem Wechselspiel in den drei Dimensionen geprägt, wobei die empfohlene Entwurfsrichtung immer vom Generellen zum Detail gerichtet ist. Die Wahl der Detaillierungsstufe unterstützt neben dem traditionellen Top-down-Vorgehen auch ein Bottom-up-Vorgehen, wenn bereits Aspekte des Wertschöpfungssystems partiell feststehen. Hier erfolgt eine anschließende Rückspiegelung von Aspekten in das Geschäftsmodell (z.B. bestehende Partnerschaften). Nichtsdestotrotz gibt es ein systematisches Vorgehen, um ein Geschäftsmodell zu operationalisieren [58]. Bild 29 zeigt den Entwurfsraum mit den unterschiedlichen Dimensionen.

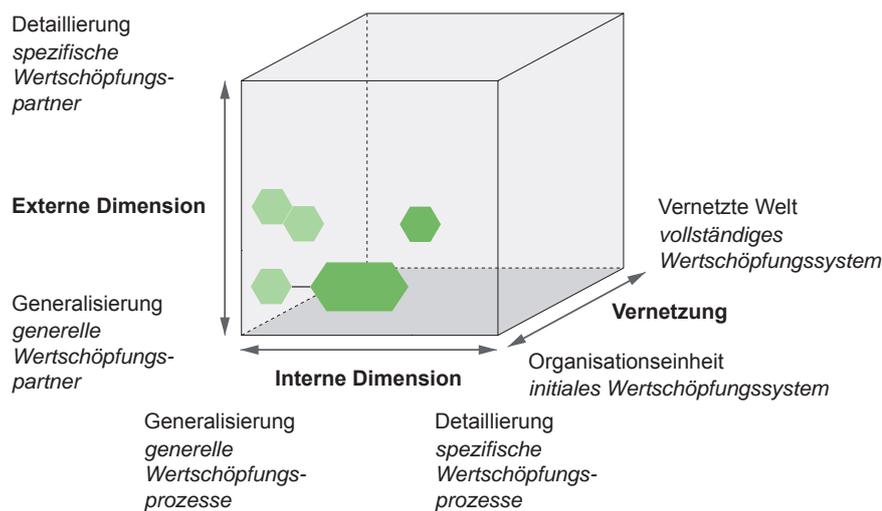
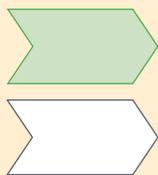


Bild 29: Entwurfsraum für Wertschöpfungsnetzwerke [55]

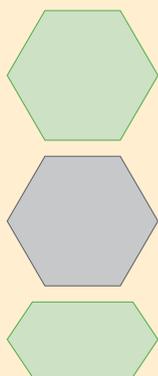
Konstrukte der Modellierungssprache für Wertschöpfungssysteme

Die entwickelte Modellierungssprache stellt eine graphische Notation zur Verfügung, die alle wesentlichen Sachverhalte von Wertschöpfungssystemen (z. B. Prozessketten, Austausch von Leistungen) anschaulich verdeutlicht und den Modellierenden bei der Planung und Analyse weitestgehend von textuellen Angaben befreit [56]. Die Modellierungssprache stellt dafür ein geeignetes Set an unterschiedlichen Konstrukten bereit: Grundkonstrukte (z. B. Wertschöpfungseinheiten, Schlüsselressourcen), Beziehungen (z. B. Kommunikations- und Zahlungsflüsse) und Verweise, welche die Grundkonstrukte und Beziehungen konkretisieren.



Ein **Geschäftsprozess** ist eine Folge logisch zusammenhängender Aktivitäten zur Erbringung eines Ergebnisses oder zur Veränderung eines Objekts (Transformation). Es besitzt einen definierten Anfang (Auslöser oder Input)

und ein definiertes Ende (Ergebnis oder Output). **Schlüsselaktivitäten** sind dabei von zentraler Bedeutung für die Erbringung des Nutzenversprechens und der Marktleistung des umzusetzenden Geschäftsmodells. Sie werden durch eine Grünfärbung gekennzeichnet.



Eine **Wertschöpfungseinheit** repräsentiert eine Stelle des Wertschöpfungssystems (Unternehmen, Abteilung etc.) die einen Geschäftsprozess ausführt, ihn verantwortet, Ressourcen zur Verfügung stellt oder mit anderen Wertschöpfungseinheiten in Beziehung steht (z. B. als Lieferant). Wertschöpfungseinheiten werden durch Sechsecke dargestellt. Eine für das Geschäftsmodell essenzielle Wertschöpfungseinheit wird als **Schlüsselpartner** bezeichnet und durch

eine Grünfärbung visuell von anderen Einheiten hervorgehoben. Die betrachtete Einheit repräsentiert den Kern des

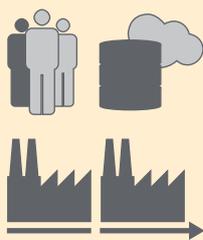
Geschäftsmodells – das Nutzenversprechen und die zugehörige Marktleistung.



Ressourcen unterstützen die Durchführung von Geschäftsprozessen. Alle Ressourcen sind eindeutig zu spezifizieren. Typische Ressourcen sind IT-Systeme (z. B. Cloud- oder CAD-System), Betriebsmittel (z. B. Bearbeitungszentrum oder Roboter) sowie spezifische Fähigkeiten der Mitarbeiter. **Schlüsselressourcen** heben sich analog zu den Schlüsselaktivitäten und -partnern durch ihre Grünfärbung von anderen Ressourcen ab.



Beziehungen verketteten Geschäftsprozesse, Wertschöpfungseinheiten und Ressourcen. Eine **Kommunikationsbeziehung** hat immer genau einen Sender und einen Empfänger und legt so die Kommunikationsrichtung fest. **Produkt und Dienstleistungsbeziehungen** definieren den Leistungsaustausch zwischen Einheiten. Häufig treten Leistungsaustausch und ein invers gerichteter **Zahlungsfluss** zusammen auf.



Vordefinierte **Spezifikationselemente** unterstützen den Anwender bei der einfachen und schnellen Modellerstellung, indem häufig verwendete Rollen (z. B. Kunde, Plattform, Zulieferer) direkt zur Verfügung stehen. Die Spezifikationselemente basieren auf unseren Erfahrungen im Rahmen der mehr als 15 Workshops aus dem GEMINI-Projekt und sind grundsätzlich frei erweiterbar.

Im Zentrum des Wertschöpfungssystems stehen die Produkte und Dienstleistungen des betrachteten Unternehmens.

Erster Schritt beim Entwurf von Wertschöpfungssystemen ist die Analyse und anschließende Überführung der Informationen aus der Business Model Canvas. Sie bilden in ihrer Gesamtheit das initiale Wertschöpfungssystem.

Prinzipiell kann jedes Element in der Business Model Canvas Ausgangspunkt für die Gestaltung der zukünftigen Wertschöpfung darstellen. Neue Geschäftsmodelle sollen in der Regel den Charakter einer Marktleistung unterstützen. Sie beruhen dabei auf unbefriedigten Kundenbedürfnissen oder den technologischen Fähigkeiten eines Unternehmens [36]. Beides lässt sich auf die angebotene Marktleistung und das Nutzenversprechen zurückführen. Die Festlegung, welche Kunden mit einer Marktleistung bedient werden, wird in den Kundensegmenten definiert. Da Fehler bei der Zuordnung häufig als Hauptursache für das Scheitern von Unternehmen bezeichnet werden [59], sind die entsprechenden Kundensegmente ebenfalls frühzeitig zu beachten und in den Entwurf des Wertschöpfungssystems zu integrieren. Die

Kundensegmente, das Nutzenversprechen und die Marktleistung werden in der Business Model Canvas im Angebotsmodell zusammengefasst und bilden aus unserer Erfahrung den optimalen Startpunkt für die Modellierung des Wertschöpfungssystems. Zuerst werden die Produkte und Dienstleistungen im Zentrum platziert. Wir nutzen dafür die betrachtete Einheit. Diese bildet den Kern des Wertschöpfungssystems und beschreibt die Perspektive, von der aus das Wertschöpfungssystem betrachtet wird. Die identifizierten Kundensegmente werden anschließend dem Wertschöpfungssystem zugeordnet. Kundensegmente werden als generelle **Wertschöpfungseinheiten** dargestellt und mittels definierter Elemente spezifiziert.

Im nächsten Schritt wird das Kundenmodell übertragen. Dieses beinhaltet die Marketingkanäle und die Kundenbeziehungen. Es beschreibt die Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und den Kundensegmenten. Im Wertschöpfungssystem wird so modelliert, wie die Marktleistungen den Kunden erreichen. Dazu gehören beispielsweise

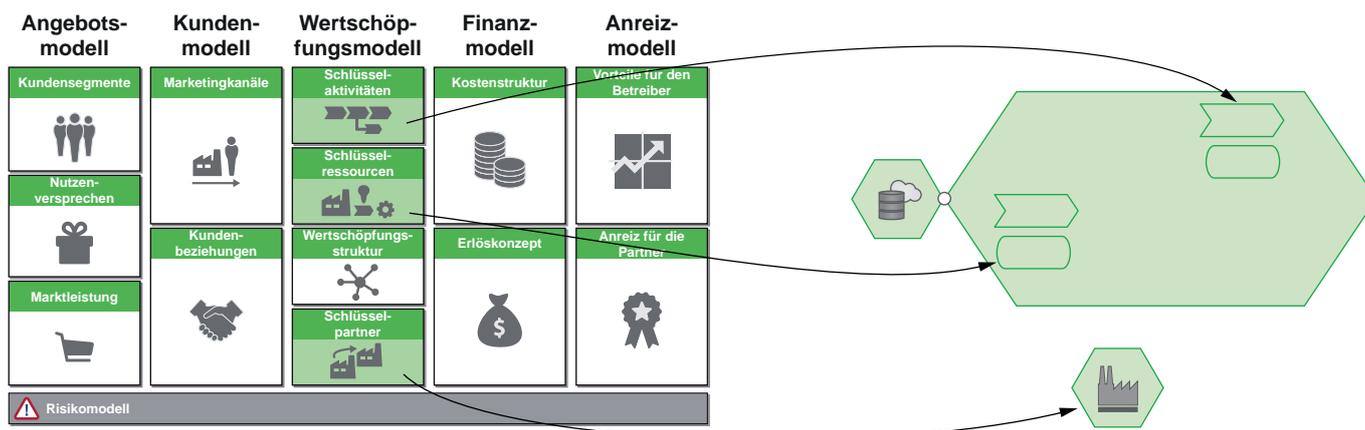
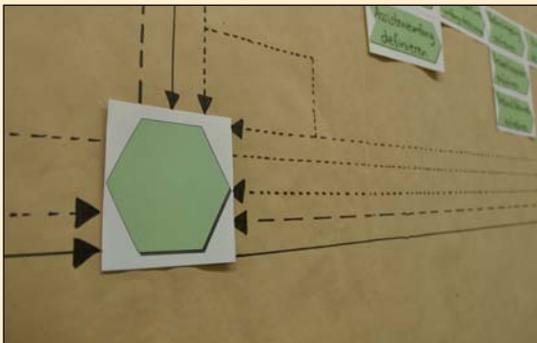


Bild 30: Ableiten des initialen Wertschöpfungssystems aus dem Business Model Canvas

Erprobung der Modellierungssprache im Workshop



„Wir hatten ein Geschäftsmodell im Kopf. Durch die Modellierung der Wertschöpfung gewannen wir neue Einsichten in die Potentiale, Risiken und nächsten Schritte. Der Workshop hat uns sehr weitergeholfen.“

Dr. Nils Faltin, Head of Innovation Labs
imc information multimedia communication AG

die Integration von Zwischenhändlern oder die genauere Beschreibung, wie die Lieferung erfolgt. Zwischenhändler werden als ergänzende Wertschöpfungseinheiten dargestellt und können über die Spezifikationselemente detailliert werden. Ebenfalls wird die Art der Kundenbeziehung weiter spezifiziert. Als Grundlage für eine folgende Potentialanalyse kann die Art und Weise der Kundeninteraktion dargestellt werden. Mögliche Konfigurationsoptionen sind z. B. persönlicher Kundendienst, E-Mail-Support oder die Interaktion mit dem Kunden über eine Plattform.

Das Wertschöpfungsmodell in der Business Model Canvas beschreibt, wie das Unternehmen Produkte und Dienstleistungen aus einer internen Perspektive heraus erstellt. Schlüsselaktivitäten konkretisieren die betrachtete Einheit und werden in diese integriert. Sie beschreiben die wichtigsten Leistungserstellungsprozesse. Zu den Schlüsselaktivitäten zählen solche

Aspekte, die für die Realisierung der Marktleistung von elementarer Bedeutung sind. Dazu zählen beispielsweise Forschung und Entwicklung, spezielle Produktionsschritte, der Cloud-Betrieb oder besondere Formen der Logistik wie eine Expresslieferung. Die benötigten strategischen Vermögenswerte, die Schlüsselressourcen, werden ebenfalls der Business Model Canvas entnommen und im Wertschöpfungsmodell platziert. Zu den Schlüsselressourcen gehören u. a. technische oder humane Ressourcen. Interne Schlüsselressourcen werden Schlüsselaktivitäten zugeordnet und in die betrachtete Einheit integriert. Werden diese Ressourcen durch Partner bereitgestellt, werden diese als Schlüsselpartner bezeichnet. Diese werden ebenfalls im Wertschöpfungsmodell platziert.

Die aus der Business Model Canvas transferierten Informationen bilden das initiale Wertschöpfungsmodell, welches in Bild 30 dargestellt ist. Es ist die

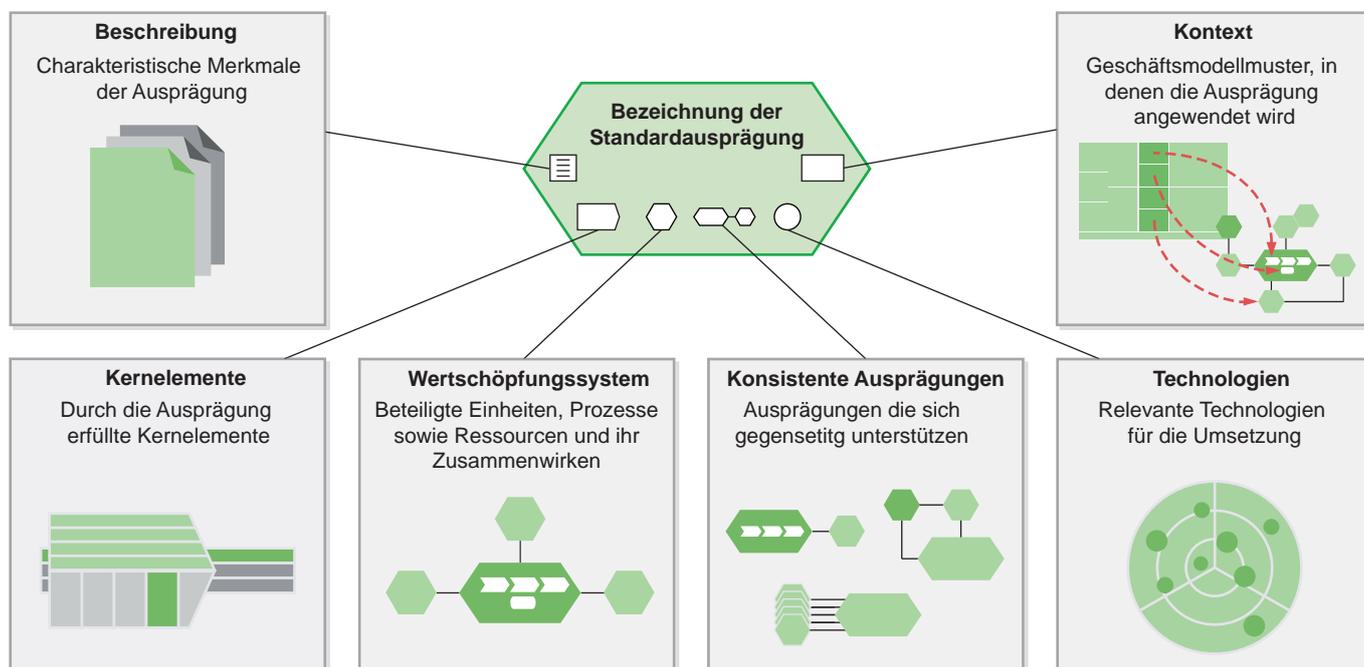


Bild 31: Einheitliche Strukturierung von Standardausprägungen für die Gestaltung von Wertschöpfungs-systemen

Grundlage für die weitere Ausgestaltung des Wertschöpfungs-systems.

Standardausprägungen auswählen

Insbesondere für kleine Unternehmen ist die Gestaltung von Wertschöpfungs-systemen sehr aufwendig und schwer zu realisieren. Dies beruht zum Teil auf fehlenden Kompetenzen auf neuen Gebieten (z.B. Data Analytics) und der aufwendigen Umsetzung der notwendigen Änderungen. Es fehlt oft das Wissen, welche Wertschöpfungsprozesse modifiziert werden müssen und welche zusätzlichen Kompetenzen für die Realisierung des Geschäftsmodells notwendig sind. Daher wurden im Projekt GEMINI sogenannte Standardausprägungen für die Umsetzung des Geschäftsmodells entwickelt. Diese

erfüllen wiederkehrende Funktionen in Wertschöpfungs-systemen (z.B. Ware liefern) und umfassen sämtliche notwendigen Prozesse, Organisationseinheiten und deren Beziehungen [58]. Standardausprägungen basieren auf bereits vorhandenen Wertschöpfungslösungen. Dafür werden eine Vielzahl bekannter Beispiele analysiert und deren Ausprägungen in den Standardausprägungen definiert. Sie dienen dabei als eine Art Best Practice. Standardausprägungen werden anhand von definierten Aspekten beschrieben und in einer Bibliothek abgelegt (Bild 31). Diese ist die Grundlage für den Operationalisierungsplaner in Kapitel 7.

Standardausprägungen erleichtern die Wiederverwendung von bestehendem Wissen und steigern die Handlungsfähigkeit der Anwender im Bezug auf dynamisch wandelnde Anforderungen.

Standardausprägungen werden durch folgende Aspekte charakterisiert:

- **Beschreibung:** Kurze prägnante Beschreibung der charakteristischen Merkmale der Ausprägung; dazu zählen neben einer Erläuterung der Anwendung auch eine Beschreibung der zugehörigen Aktivitäten, der Ressourcen und der Wertschöpfungspartner. Im genannten Beispiel „Ware liefern“, könnten dies Verpackungs- und Kommissionierungsprozesse, benötigte (informations-)technische Ressourcen und ein Spediteur sein.
- **Kernelemente:** Die Kernelemente beziehen sich auf die von PORTER beschriebene Wertekette (Bild 32). PORTER unterteilt Unternehmensaktivitäten in fünf primäre und vier unterstützende Aktivitäten ein. Jeder Standardausprägung werden die entsprechenden Aktivitäten zugeordnet. Zusätzlich werden die primären Beziehungen benannt. Dies sind analog zur der Modellierungssprache Leistungs-, Kommunikations- und Zahlungsflüsse. Ein Wertschöpfungssystem kann erst dann als komplett betrachtet werden, wenn sämtliche Aktivitäten erfüllt sind.
- **Wertschöpfungssystem:** Der Aspekt Wertschöpfungssystem stellt die modellierte Standardausprägung dar. Mithilfe der Modellierungssprache werden sämtliche beteiligten Organisationseinheiten, Ressourcen, Aktivitäten und Beziehungen abgebildet. Dies stellt die Grundlage für die Repräsentation der Standardausprägung im Operationalisierungsplaner dar.
- **Konsistente Ausprägungen:** Dieser Aspekt verweist auf Standardausprägungen, die die beschriebene unterstützen. Dazu zählen Ausprägungen, die in der Praxis häufig zusammen auftreten. In dem Beispiel „Ware liefern“ ist u. a. „Bezahlen der Ware“ eine konsistente Ausprägung.
- **Technologien:** Der Aspekt umfasst relevante Technologien für die Umsetzung der jeweiligen Standardausprägung.

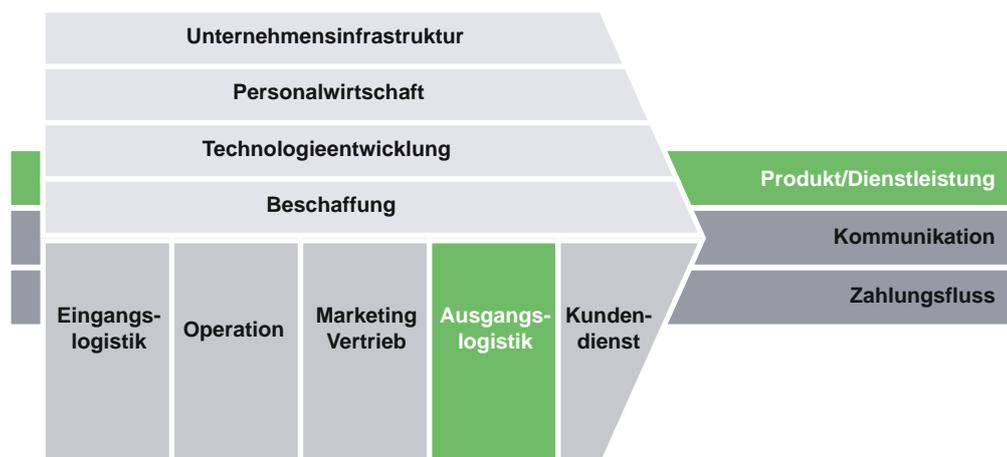


Bild 32: Erweiterte Wertekette nach PORTER

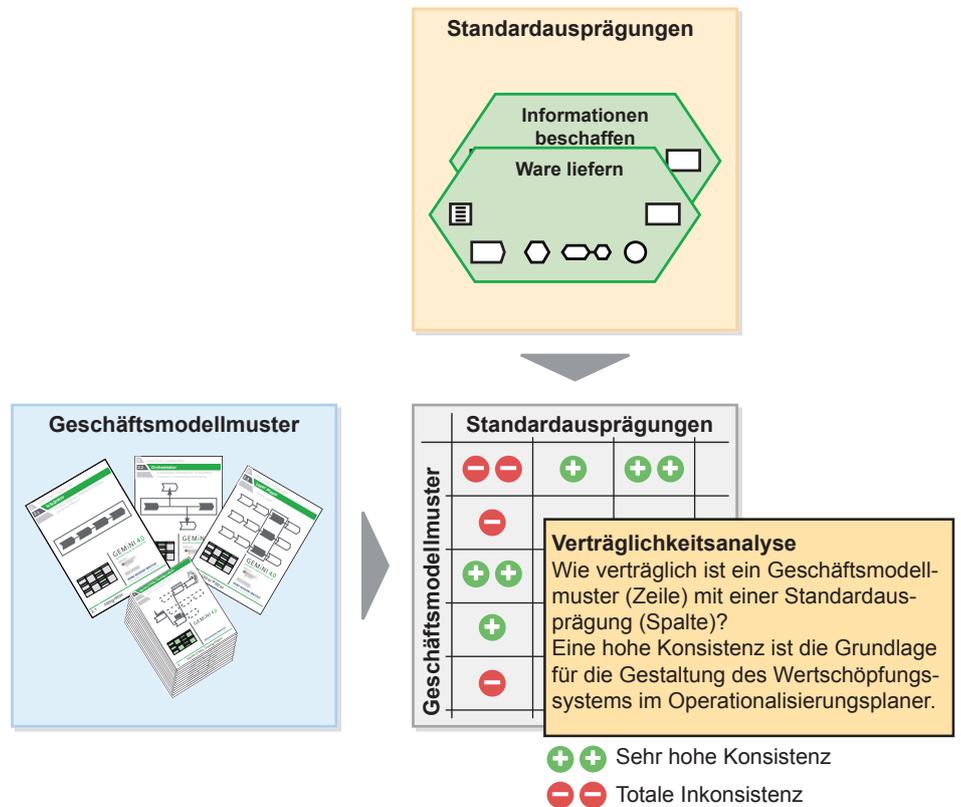


Bild 33: Verträglichkeitsanalyse zwischen Geschäftsmodellmustern und Standardausprägungen

Die Technologien können zwingend notwendig für die Umsetzung sein oder diese unterstützen. Das Global Positioning System (GPS) kann beispielsweise als unterstützende Technologie für die Ausprägung „Ware liefern“ dienen und eine Ortung der Waren ermöglichen.

- **Kontext:** An dieser Stelle findet ein Verweis auf Geschäftsmodellmuster statt, in denen die jeweilige Standardausprägung angewendet wird. Für das gewählte Beispiel sind das u.a. die Muster „Direct Selling“ oder „E-Commerce“. Grundlage für die Zuordnung der Standardausprägung zu den

Geschäftsmodellmustern ist eine Verträglichkeitsanalyse. Dazu werden die unterschiedlichen Geschäftsmodellmuster den Standardausprägungen gegenübergestellt und ihre Konsistenz bewertet (Bild 33).

Die Auswahl der Standardausprägungen beruht also zum Teil auf den gewählten Geschäftsmodellmustern. Diese werden durch unterstützende und gleichzeitig auftretende Ausprägungen ergänzt.

Wertschöpfungs-system konkretisieren

Bei der ganzheitlichen Gestaltung von Wertschöpfungs-systemen müssen die

Wertschöpfungs-systeme werden unternehmensindividuell spezifiziert.

beschriebenen Standardausprägungen zu konsistenten Wertschöpfungssystemen verknüpft und geschäftsmodellspezifisch detailliert werden. Dabei werden aus den zuvor abstrakt beschriebenen Standardausprägungen unternehmensspezifische Wertschöpfungsprozesse. So kann die zuvor definierte Ausprägung „Ware liefern“ zu einer Expresslieferung oder einer Standardlieferung spezifiziert werden. So wird in dieser Phase aus dem initialen Wertschöpfungssystem ein tragfähiges Wertschöpfungssystem, indem die einzelnen Einheiten detailliert und zu einem leistungsstarken Wirkgefüge verbunden werden. Grundsätzlich stehen Einheiten in Relation zueinander, doch erst durch die Verbindung der Einheiten und Standardausprägungen entstehen die erforderlichen Wirkzusammenhänge (z. B. Leistungsaustausch zwischen Lieferant

und Kunde). Die Modellierungssprache stellt die entsprechende Syntax bereit, um Geschäftsprozesse, Wertschöpfungseinheiten und Ressourcen zu verketten (s. Konstruktive Modellierungssprache). Ein Beispiel: Anfrage über freie Fertigungskapazitäten von der Auftragsvergabe an den Fertigungsdienstleister (Bild 34). Die Kommunikationsbeziehung wird als Pfeil (Punkt-Linie) dargestellt. Die Antwort des Fertigungsdienstleisters über freie Kapazitäten an die Auftragsvergabe stellt eine neue gerichtete Kommunikationsbeziehung dar. Lediglich aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurden in Bild 34 die unidirektional gerichteten zu bidirektionalen Kommunikationsbeziehungen zusammengefasst. Die einzelnen Beziehungen werden nacheinander weiter verfeinert.

Verbesserungspotentiale und mögliche Schwachstellen werden frühzeitig identifiziert.

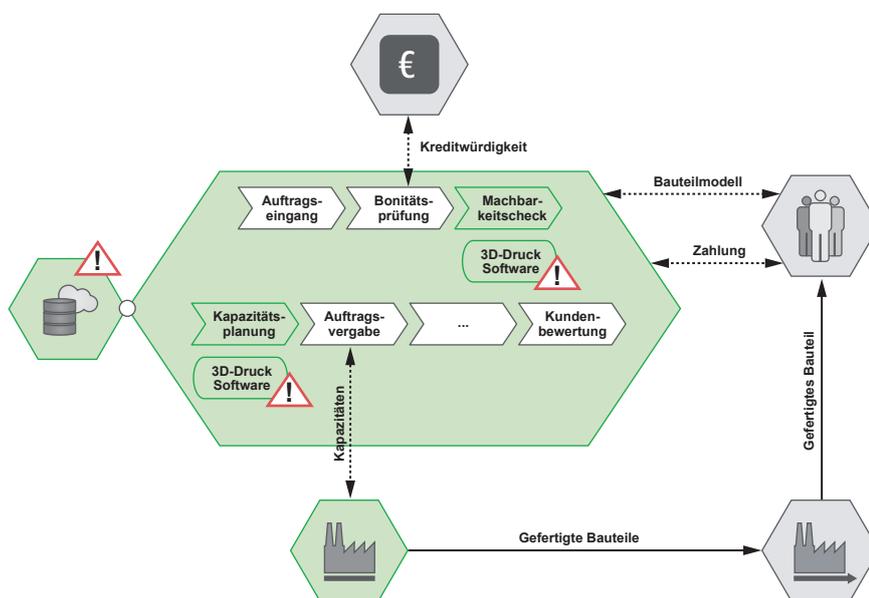


Bild 34: Modelliertes Wertschöpfungssystem (vereinfachte Darstellung)

Wertschöpfungssystem analysieren

Grundlage der Analyse ist das formalisierte Modell des Wertschöpfungssystems. Im Workshop beurteilen die an der Erstellung des Modells beteiligten Fachexperten die Güte des modellierten Systems. Zentrale Fragestellung dabei ist, ob das Wertschöpfungssystem alle relevanten Aspekte des Geschäftsmodells abbildet und der Informationsgrad für die weitere Umsetzung ausreicht. Durch eine bedarfsorientierte Analyse des Wertschöpfungssystems können Schwachstellen sowie Verbesserungspotentiale innerhalb des Systems identifiziert, gekennzeichnet und in der weiteren Ausgestaltung geeignete Maßnahmen vorgenommen werden.

Im Rahmen des GEMINI-Projekts konnte bestätigt werden, dass durch Diskussionen in den frühen Phasen ein einheitliches Verständnis der Geschäftslogik erarbeitet werden konnte. In der Konsequenz waren deutlich weniger Iterationsschleifen notwendig. Am Ende der Analyse hat das Projektteam Konsens über das neue Geschäftsmodell und zugehöriges Wertschöpfungssystem erzielt. Die Erfahrung zeigt, dass sich für die Modellanalyse interaktive Workshop-Umgebungen anbieten. In virtuellen Arbeitsumgebungen können Fachexperten gemeinsam Anpassungen vornehmen und deren Auswirkungen betrachten und diskutieren. Hierdurch wird die Effektivität und Effizienz der Wertschöpfungssystemanalyse signifikant gesteigert. Ein Beispiel ist das SE Live Lab des Fraunhofer-Instituts für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, welches als Anwender- und Transferzentrum neueste Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung technischer Systeme anbietet.

7 IT-Werkzeuge

Wie in den vorangegangenen Kapiteln aufgezeigt, kann die im Projekt entwickelte Wissensbasis maßgeblich zur Steigerung der Effizienz und Effektivität bei der Geschäftsmodellentwicklung beitragen. Dabei ist es entscheidend, die richtigen Informationen zur richtigen Zeit zur Verfügung stellen zu können. Hierfür eignet sich der Einsatz leistungsfähiger IT-Werkzeuge. Es existieren bereits Software-Lösungen, die Unternehmen bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle unterstützen sollen. Allerdings beschränken sich diese Lösungen zumeist auf Teilaspekte der Geschäftsmodellentwicklung, wie beispielsweise

die Bereitstellung von Masken zur Dokumentation von Geschäftsmodellen. Eine integrierte und durchgängige Lösung, die auf einer wohl durchdachten Wissensbasis fußt, wurde bisher softwaretechnisch nicht umgesetzt. Daher bietet GEMINI eine Konzeption und softwaretechnische Umsetzung eines phasenübergreifenden Informationsmodells für eine durchgängige Unterstützung der Geschäftsmodellentwicklung. Das in dem Verbundprojekt erarbeitete IT-Werkzeug gliedert sich in verschiedene Module (Bild 35). Diese dienen zur Unterstützung der oben beschriebenen Methoden und Prozesse (Kapitel 3–Kapitel 6)

Das IT-Werkzeug gliedert sich, entsprechend des Vorgehensmodells, in vier Module.

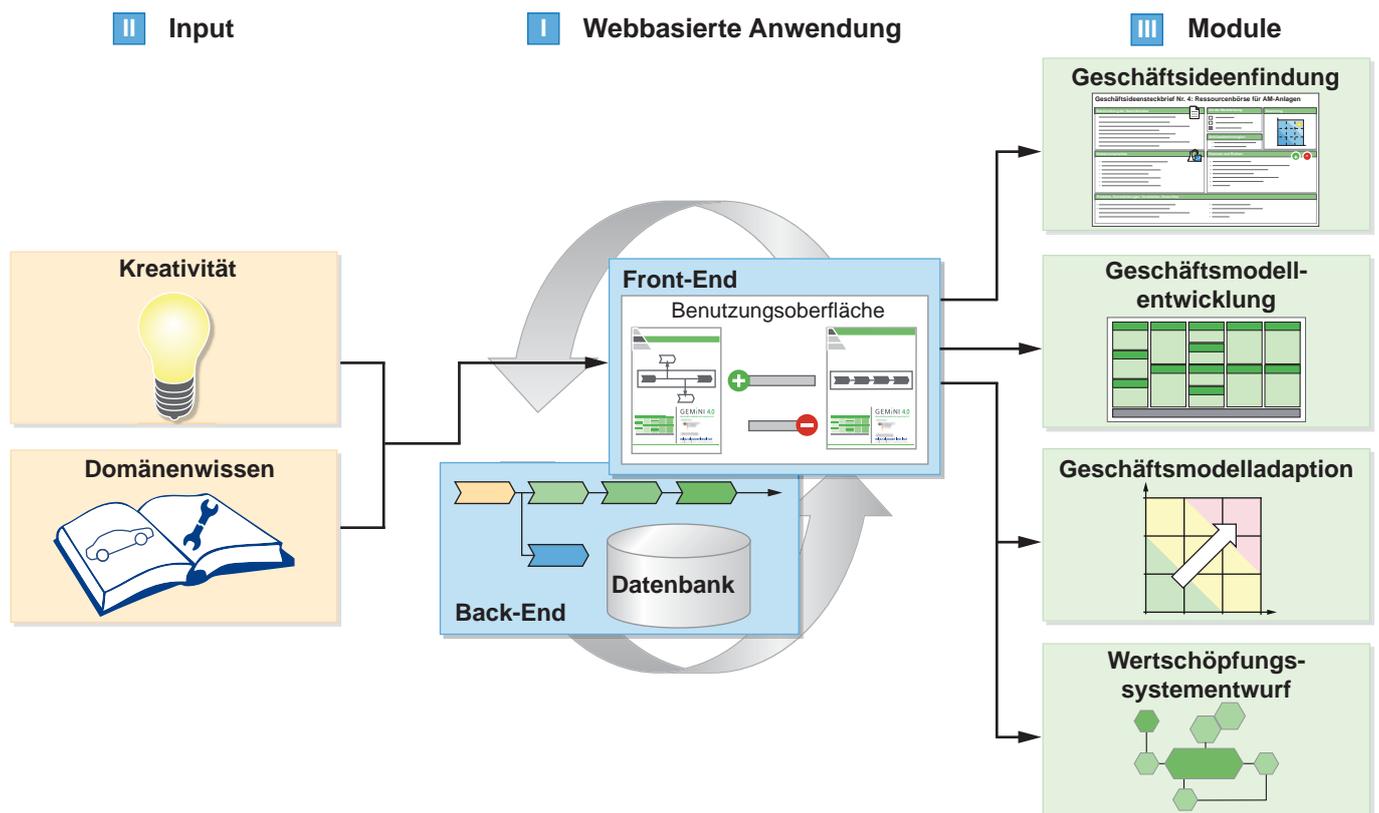


Bild 35: Konzeptioneller Aufbau des IT-Werkzeugs zur musterbasierten Entwicklung von Geschäftsmodellen

Das IT-Werkzeug wurde sowohl als webbasierte Anwendung umgesetzt, als auch in ein professionelles Product Lifecycle Management System integriert.

sowie zur Ablage und zum Austausch der Informationen. Die vier Module unterstützen die Geschäftsideenfindung, die Geschäftsmodellentwicklung, die Geschäftsmodelladaption und den Wertschöpfungssystementwurf. Übergreifend ermöglicht die Geschäftsmodellmusterdatenbank die Verwaltung der im Projekt identifizierten Geschäftsmodellmuster, somit lässt sich das Mustersystem einfach und effektiv an zukünftige Gegebenheiten anpassen. Die Module und Verwaltungstools sind online verfügbar. Zusätzlich wurden diese Lösungen auch in ein professionelles Product Lifecycle Management-System integriert, um die integrative Entwicklung von Marktleistung und Geschäftsmodell zu unterstützen. Zunächst wird die webbasierte Anwendung erläutert.

Technische Umsetzung

Die Module und Verwaltungstools wurden als webbasierte Anwendung realisiert, sie sind weltweit erreichbar und unterstützen die Zusammenarbeit zwischen globalen Teams. Bild 35 zeigt den konzeptionellen Aufbau des IT-Werkzeugs. Im Mittelpunkt

steht die webbasierte Anwendung (vgl. I), welche eine Benutzungsoberfläche (Front-End) und die Applikationslogik (Back-End) umfasst. Die Module der webbasierten Anwendung unterstützen den Anwender bei der Durchführung der im Projekt entwickelten Vorgehensweisen und der Aufbereitung der Ergebnisse (vgl. II). Kreativität und Domänenwissen werden vom Nutzer eingebracht (vgl. II). Die mit Web-Technologien HTML, CSS und JavaScript realisierte Benutzungsoberfläche bietet einen leichten Zugang zum gesamten Entwicklungsprozess. Die Applikationslogik besteht aus der Prozesslogik und einer Datenbank. Die Prozesslogik wurde mit dem PHP-Framework umgesetzt und enthält verschiedene Methoden zur Bearbeitung der Informationen. Die Datenbank ermöglicht die Speicherung aller benötigten Informationen, wie z.B. Geschäftsmodellmuster oder Risiken, und stellt mittels des definierten Datenbankschemas die Konsistenz der Daten sicher. Im Folgenden werden die Module der webbasierten Anwendung erläutert.

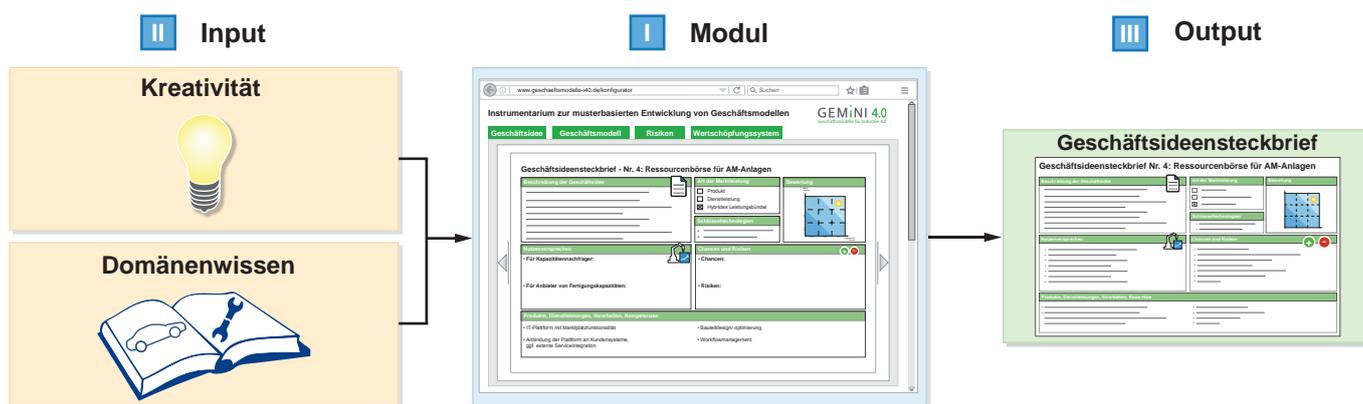


Bild 36: Konzeptioneller Aufbau der Software-Lösung zur Geschäftsideenfindung

Geschäftsideenfindung

Das erste Modul (vgl. II, Bild 36) der webbasierten Anwendung ist die Geschäftsideenfindung. Es ermöglicht dem Nutzer systematisch Geschäftsideen zu identifizieren und zu dokumentieren. Eingangsgrößen dafür sind die Kreativität und das Domänenwissen des Anwenders (vgl. II, Bild 36). Die Basis zur Dokumentation

ist der Geschäftsideensteckbrief, dessen Umsetzung in der webbasierten Anwendung in Bild 37 dargestellt ist. Der Nutzer kann jeden Aspekt des Geschäftsideensteckbriefs, wie z. B. Chancen und Risiken, mit der webbasierten Anwendung bearbeiten. Der Geschäftsideensteckbrief kann in der Datenbank gespeichert und als PDF-Datei ausgeleitet werden (vgl. III, Bild 36).

The screenshot displays the 'Instrumentarium zur musterbasierten Entwicklung von Geschäftsmodellen' (Instrumentarium for pattern-based development of business models) web application. The interface is in German and features a navigation bar with four main sections: 'Geschäftsidee' (Business Idea), 'Geschäftsmodell' (Business Model), 'Risiken' (Risks), and 'Wertschöpfungssystem' (Value Creation System). The 'Geschäftsidee' section is currently active, showing a detailed 'Geschäftsideensteckbrief - Nr. 4: Ressourcenbörse für AM-Anlagen' (Business Idea Brief - No. 4: Resource Marketplace for AM Facilities).

The brief is structured as follows:

- Beschreibung der Geschäftsidee:** Aufbau und Betrieb einer Plattform für die individuelle Vergabe von Fertigungsaufträgen in einem Netzwerk verteilter additiver Fertigungsmaschinen. Die Onlineplattform bringt Anbieter additiver Fertigungskapazitäten und Nachfrager dieser zusammen. Fertigungsaufträge werden vom Kapazitätennachfrager in die Plattform eingespeist. Anhand festgelegter Kriterien ermittelt die Plattform automatisch geeignete Fertigungskapazitäten und unterstützt den Auftragsfertiger dabei seine Maschinen umfassend auszulasten. Erlöse werden u.a. durch Gebühren für die Vermittlung generiert.
- Art der Marktleistung:**
 - Produkt
 - Dienstleistung
 - Hybrides Leistungsbündel
- Bewertung:** A 2x2 matrix chart with 'Marktprägnanz' on the vertical axis and 'Industrie 4.0-Prägnanz' on the horizontal axis. A yellow sun icon is positioned in the top-right quadrant.
- Schlüsseltechnologien:**
 - Cloud Computing
 - Additive Manufacturing
- Nutzenversprechen:**
 - **Für Kapazitätennachfrager:** Unterstützung bei der Suche nach geeigneten Auftragsfertigern, kein Vorwissen benötigt, Möglichkeit zum Preisvergleich, einfache Auftragsvergabe direkt über die Plattform
 - **Für Anbieter von Fertigungskapazitäten:** Höhere Maschinenauslastung, mehr Flexibilität bezgl. der Produktionskapazität, Reduzierung der Manufacturing-Kosten, zusätzlicher Kanal zur Kundenakquise, kostenintensive Anlagen werden Kunden zugänglich
- Chancen und Risiken:**
 - **Chancen:** Image als innovativer Anlagenhersteller im AM-Umfeld, Erweiterung des Produktportfolios für Industrie 4.0, gute Grundlage zur Ausweitung des Servicegeschäfts, Zugang zu neuen potentiellen Kunden
 - **Risiken:** Mindestmenge an Anwendern ist erfolgskritisch, Wettbewerberplattformen sind bereits vorhanden (Differenzierung ist erfolgskritisch), Schlüsselpartnerschaft notwendig, rechtliche Grundlagen müssen ausgiebig geprüft werden (Copyright-Law)
- Produkte, Dienstleistungen, Vorarbeiten, Kompetenzen:**
 - IT-Plattform mit Marktplatzfunktionalität (Entwicklung, Konzeption, Umsetzung durch Schlüsselpartner)
 - Anbindung der Plattform an Kundensysteme (MES oder ERP-Systeme), ggf. externe Serviceintegration
 - Bauteildesign/-optimierung
 - Beratung zum industriellen Einsatz
 - Workflowmanagement
 - Ggf. e-Shop

Bild 37: Benutzungsoberfläche der Software-Lösung zur Geschäftsideenfindung

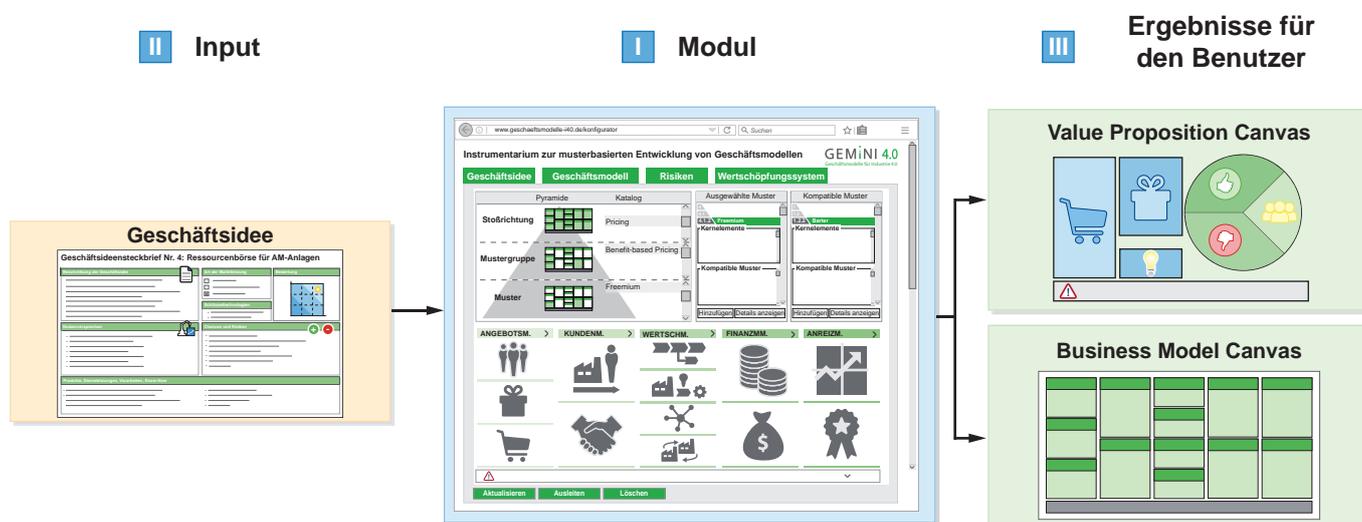


Bild 38: Konzeptioneller Aufbau der Software-Lösung zur Geschäftsmodellentwicklung

Die Software-Lösung zur Geschäftsmodellentwicklung ermöglicht den Zugriff auf die Datenbank mit Geschäftsmodellmustern.

Geschäftsmodellentwicklung

Die Geschäftsmodellentwicklung stellt das zweite Modul (vgl. I, Bild 38) der webbasierten Anwendung dar und ermöglicht die Weiterentwicklung der Geschäftsidee. Der Geschäftsideensteckbrief bildet die Eingangsgröße in die Geschäftsmodellentwicklung (vgl. II, Bild 38). Darauf aufbauend wird in dem Modul die Ausgestaltung der Value Proposition Canvas unterstützt. Sie fließt zusammen mit den Informationen des Geschäftsideensteckbriefs in die Ausgestaltung einer Business Model Canvas ein. Bei der weiteren Ausgestaltung der Business Model Canvas kann der Nutzer auf die in der Datenbank hinterlegten Geschäftsmodellmuster zurückgreifen. Diese können ausgewählt und direkt in die Canvas importiert werden. Bild 39 zeigt die Benutzungsoberfläche der webbasierten Anwendung bei der Auswahl und dem Import von Geschäftsmodellmustern in eine Business Model Canvas. Ergebnisse

dieses Moduls sind die Value Proposition Canvas und die Business Model Canvas, beide können in der Datenbank gespeichert und als PDF Dokumente ausgeleitet werden (vgl. III, Bild 38).

Geschäftsmodelladaption

Das dritte Modul umfasst die Geschäftsmodelladaption (vgl. I, Bild 40), dabei werden wesentliche Risiken des Geschäftsmodells identifiziert und bewertet. Es werden Maßnahmen zur Risikomitigation abgeleitet und das Geschäftsmodell adaptiert. Input für dieses Modul bildet die ausgefüllte Business Model Canvas (vgl. II, Bild 40). Bei der Identifikation der Risiken wird der Nutzer durch den in der Datenbank hinterlegten Risikokatalog unterstützt. Der Nutzer hat die Möglichkeit den Risikokatalog durch eigene Eingaben zu erweitern. Die Risikobewertung erfolgt softwaregestützt und wird in einem Risikoportfolio visualisiert. Folgend können Maßnahmen zu

deren Mitigation ausgewählt und bewertet werden. Ergebnisse für den Benutzer sind eine adaptierte Business Model Canvas und die Risikoliste, visualisiert in einem Risikoportfolio (vgl. III, Bild 40).

Wertschöpfungssystementwurf

Das vierte und letzte Modul ist der Wertschöpfungssystementwurf. Es unterstützt den Benutzer bei der Planung des aus dem Geschäftsmodell resultierenden

The screenshot displays the GEMINI 4.0 software interface for business model development. The browser address bar shows www.geschaeftsmodelle-i40.de/konfigurator. The main title is "Instrumentarium zur musterbasierten Entwicklung von Geschäftsmodellen". The interface is divided into several sections:

- Navigation:** Geschäftsmodell, Risiken, Wertschöpfungssystem.
- Pyramide:** A pyramid diagram with three levels: Stoßrichtung, Mustergruppe, and Muster. Each level has a corresponding grid of icons.
- Katalog:** A list of business model components including Customer Management, Pricing, Scope of Service, Benefit-based Pricing, Customer-based Pricing, Fixed Pricing, Freemium, Pay per Use, and Operator Model.
- Ausgewählte Muster:** A list of selected patterns, including Pricing, Benefit-based Pricing, and Freemium. It includes details for "Kernelemente" (Market performance, Revenue concept) and "Kompatible Muster" (Barter, Digitalization, Flatrate, Hidden Revenue).
- Kompatible Muster:** A list of compatible patterns, including Outsourcing, Partner-based Outsourcing, Barter, and various other models like Affiliation, Contractual Lock-In, E-Commerce, and Freemium.
- ANGEBOTSMODELL:** A section for the offer model, including Kundensegmente (Auftraggeber, Lohnfertiger), Nutzenversprechen (Auftraggeber, flexible Fertigung), and Marktleistung (Freemium Ressourcenbörse für Additive Manufacturing).
- KUNDENM.:** Customer-related icons (factory, person, handshake, shopping cart).
- WERTSCHM.:** Value chain icons (flow, factory, gear, network, factory with arrow).
- FINANZMM.:** Financial icons (stack of coins, money bag).
- ANREIZM.:** Incentive icons (graph with arrow, star on ribbon).
- Risiken:** A section for risks, indicated by a warning icon.
- Buttons:** Aktualisieren, Ausleiten, Löschen.

Bild 39: Benutzungsoberfläche der Software-Lösung zur Geschäftsmodellentwicklung

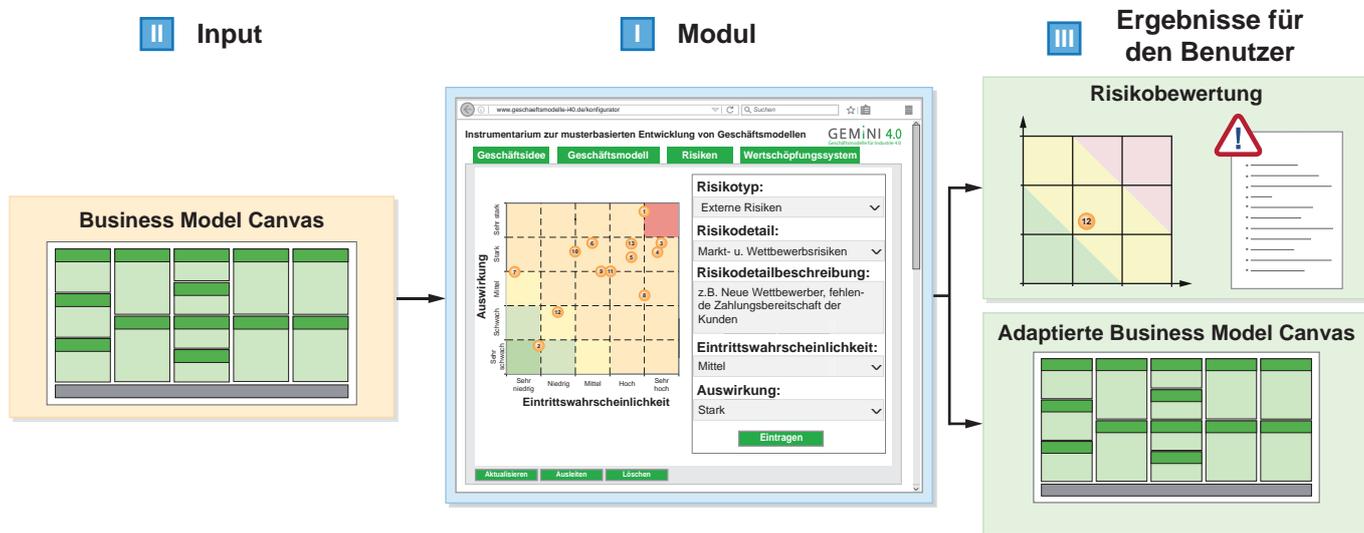


Bild 40: Konzeptioneller Aufbau der Software-Lösung zur Geschäftsmodelladaption

Wertschöpfungssystem. Bild 41 zeigt den konzeptionellen Aufbau des entsprechenden Moduls. Das Modul (vgl. I) stellt dem Nutzer die Elemente der Modellierungssprache zum Wertschöpfungssystementwurf zur Verfügung. Sie können per Drag & Drop auf der Zeichenfläche platziert und über die vordefinierten Konnektoren

verbunden werden. Eingangsgröße dazu stellt die adaptierte Business Model Canvas dar (vgl. II). Ergebnis dieses Moduls ist ein Wertschöpfungssystem, in dem die Aktivitäten und Stakeholder der Wertschöpfung modelliert und verknüpft sind. Es kann in der Datenbank gespeichert sowie als PDF Datei ausgeleitet werden (vgl. III).

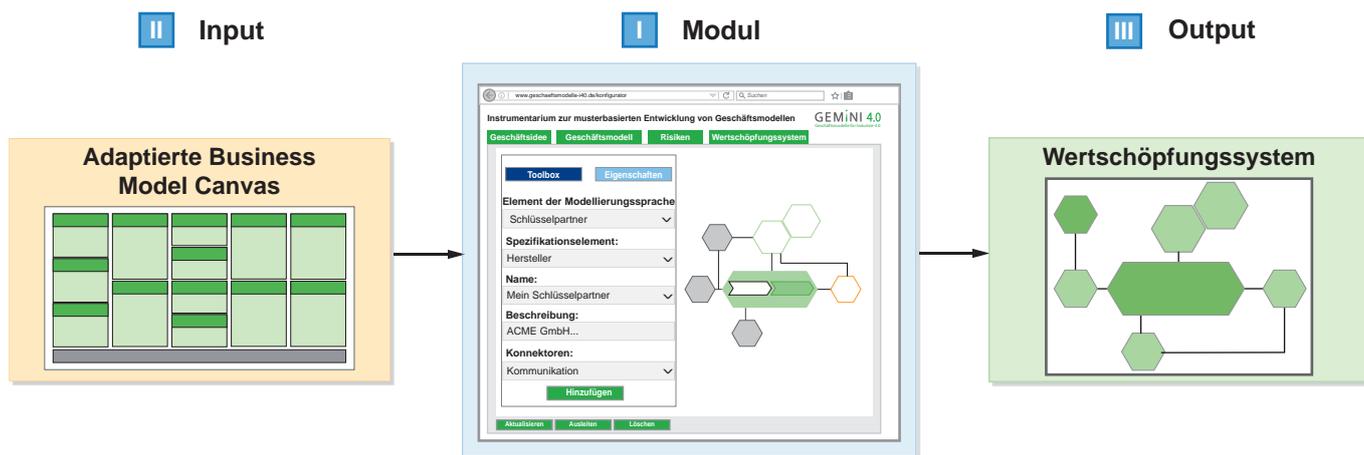


Bild 41: Konzeptioneller Aufbau der Software-Lösung zum Wertschöpfungssystementwurf

Referenzmodells der Strategischen Planung und integrativen Entwicklung von Marktleistungen

Erster Zyklus: Strategische Produktplanung

Dieser Zyklus charakterisiert das Vorgehen vom Finden der Erfolgspotentiale der Zukunft bis zur Erfolg versprechenden Produktkonzeption – der sog. prinzipiellen Lösung, die in den Entwicklungsauftrag mündet. Der Zyklus umfasst die Aufgabenbereiche Potentialfindung, Produktfindung, Geschäftsplanung und Produktkonzipierung. Das Ziel der Potentialfindung ist das Erkennen der Erfolgspotentiale der Zukunft sowie die Ermittlung entsprechender Handlungsoptionen. Es werden Methoden wie die Szenario-Technik, Delphi-Studien oder Trendanalysen eingesetzt. Basierend auf den erkannten Erfolgspotentialen befasst sich die Produktfindung mit der Suche und der Auswahl neuer Produkt- und Dienstleistungsideen zu deren Erschließung. In der Geschäftsplanung geht es um die Erstellung einer Geschäftsstrategie und damit verbunden um die Entwicklung eines Geschäftsmodells sowie der Produktstrategie. Die Aspekte der Geschäftsplanung münden in einen Geschäftsplan, der den Nachweis erbringt, ob mit dem neuen Produkt bzw. mit einer neuen Produktoption ein attraktiver Return on Investment zu erzielen ist.

Zweiter Zyklus: Produktentwicklung

Dieser Zyklus umfasst die fachgebietsübergreifende Produktkonzipierung, in den beteiligten Fachgebieten Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Softwaretechnik und ggf. Regelungstechnik Entwurf und die entsprechende Ausarbeitung sowie die Integration der Ergebnisse der einzelnen Fachgebiete zu einer Gesamtlösung.

Dritter Zyklus: Dienstleistungsentwicklung

Ziel der Hauptaufgabe Dienstleistungsentwicklung ist die Umsetzung einer Dienstleistungsidee in eine Marktleistung. Auch hier handelt es sich um ein Wechselspiel von Aufgaben, und zwar der Dienstleistungskonzipierung, der Dienstleistungsplanung und der Dienstleistungsintegration.

Vierter Zyklus: Produktionssystementwicklung

Den Ausgangspunkt bildet die Konzipierung des Produktionssystems. Dabei sind die vier Aspekte Arbeitsablaufplanung, Arbeitsmittelplanung, Arbeitsstättenplanung und Produktionslogistik (Schwerpunkt: Materialflussplanung) integrativ zu betrachten. Diese vier Aspekte sind im Verlauf dieses Zyklus weiter zu konkretisieren.

Die Integration des Geschäftsmodells als Planungsinstrument in ein PLM-System erhöht die Transparenz der Entscheidungsprozesse.

Sowohl zwischen den einzelnen Zyklen des Referenzmodells, als auch zwischen den Hauptaufgabenbereichen innerhalb eines Zyklus bestehen Wechselwirkungen. Eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von Entscheidungen und ihren Auswirkungen stellt Unternehmen vor große Herausforderungen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Sie reichen von Missverständnissen aufgrund unterschiedlicher Qualifikationen der Mitarbeiter, über fehlende Kommunikationskanäle, bis hin zu Medienbrüchen zwischen IT-Systemen. Um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen ist es wichtig, dass relevante Informationen über den

Entscheidungshintergrund für alle Beteiligten transparent sind und zur Verfügung stehen.

Aus Sicht von SLM können beispielsweise direkt Anforderungen an die Produktentwicklung aus dem Geschäftsmodell abgeleitet werden. Eine der wesentlichen Anforderungen ist die direkte Anbindung der Maschine an das Internet, um die Kommunikation mit der Ressourcenbörse sicherzustellen. Die Anforderungen müssen im Entwurf der Maschinen berücksichtigt und umgesetzt werden. Sie ziehen sich in Form neuer Bauteile und Komponenten durch bis in die Entwicklung von Mechanik, Elektrik/

Product-Lifecycle Management

Bei der Produktentstehung der heutigen, hoch komplexen Erzeugnisse kommt eine Vielzahl von Daten-erzeugenden IT-Systemen zum Einsatz. Das Management dieser Produktdaten ist für einen effizienten Entwicklungsprozess kritisch [61]. Aber auch über den gesamten weiteren Produktlebenszyklus wird eine Vielzahl an Daten erzeugt [62]. Aus dieser Notwendigkeit heraus ist das Konzept des Product-Lifecycle Management (PLM) entstanden. PLM-Systeme haben den Anspruch alle notwendigen Funktionalitäten zum Management der Produkt- und Prozessdaten über den

Produktlebenszyklus zusammenzuführen [63]. In PLM-Systemen werden vornehmlich die Metadaten (z.B. Bauteilnummern oder Dateinamen) eines Produktes verwaltet. Sie beschreiben die Struktur des Produktes und werden für die Verwaltung der Mikromodelle (z.B. CAD- oder FEM-Modelle) sowie die Organisation der Prozesse genutzt (vgl. Bild 1). Die Herausforderung besteht in der Sicherstellung der Kohärenz der Daten, da die erzeugenden IT-System oft mit proprietären Datenmodellen arbeiten [16].

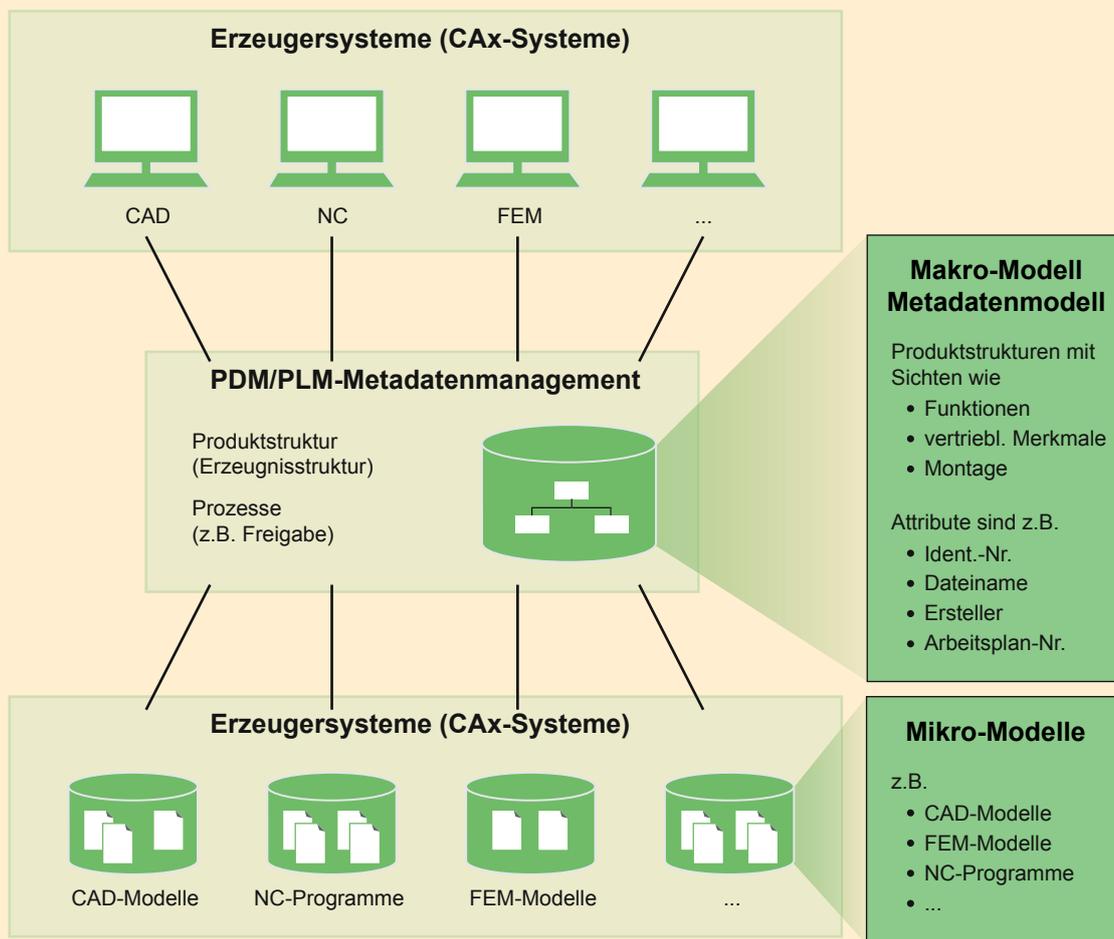


Bild 1: Datenmanagement in PDM/PLM-Systemen [16]

Im Projekt wurde ein modellbasierter Ansatz für die Verknüpfung von Informationen und Prozessschritten entwickelt.

Elektronik und Software. Das geänderte Produktdesign wirkt sich wiederum auf den Produktionssystementwurf und das Wertschöpfungs-system aus.

Typischerweise werden heute die Ergebnisse der strategischen Produktplanung in Form eines Entwicklungsauftrags an die darauffolgenden Entwicklungszyklen weitergegeben. Der dokumentenbasierte Entwicklungsauftrag löst nach dem Wasserfallmodell die nachgelagerten Entwicklungszyklen aus. Neben diesem dokumentenzentrierten Ansatz zum Auslösen der nachgelagerten Zyklen wurde im Projekt GEMINI ein modellbasierter Ansatz für die Verknüpfung der Informationen verschiedener Zyklen und ihrer Prozessschritte entwickelt. In modellbasierten Ansätzen werden die Informationen nicht mehr nur in Dokumenten verwaltet, sondern in kleine Informationseinheiten aufgeteilt. Dadurch ist eine voneinander unabhängige Änderung, Verwaltung und Verknüpfung der Informationseinheiten über den gesamten Entwicklungsprozess möglich.

Um diese modellbasierte Informationsdurchgängigkeit sicherzustellen, wurde im Projekt GEMINI das PLM-System CIM DATABASE PLM erweitert. Es wurde ein modellbasiertes Informationsmanagement für die im Projekt erarbeiteten Inhalte prototypisch implementiert. Dazu zählen die in Kapitel 3 – 6 vorgestellten Methoden sowie die Wissensbasis (vgl. Kapitel 1 und 2).

Bild 43 veranschaulicht am Anwendungsfall der Ressourcenbörse die modellorientierte Verwaltung von Information aus einer Business Model Canvas im PLM-System. Das Konzept für die modellbasierte Datenhaltung besteht aus zwei grundlegenden Informationsobjekten: Einem

Informationsobjekt, das den Rahmen der Methode aufbaut und einem Informationsobjekt in dem kleinteilig die inhaltlichen Ausprägungen der Methode festgehalten werden. Das skizzierte Konzept wird analog auch auf die anderen Methoden der Geschäftsmodellentwicklung angewendet. Durch die modellbasierte Datenhaltung in einzelnen Informationsobjekten lassen sich die kleinteilig gespeicherten Informationen in den Modellen der Geschäftsmodellentwicklung medienbruchfrei mit anderen Informationen des Entwicklungsprozesses im PLM-System verknüpfen. Das können im vorgelagerten Prozess Informationsobjekte wie die Geschäftsidee, aber auch im Prozess nachgelagerte Informationsobjekte in Anforderungsmodellen, Funktionsstrukturen, klassische Produktstrukturen oder Fertigungsprozessmodelle sein. Verknüpft werden die Informationsobjekte über semantische Links. Dadurch können zwei Informationsobjekte durch eine kategorisierte Verknüpfung (Trace, Satisfies etc.) miteinander in Beziehung gesetzt werden. Beispielsweise können dadurch die zu ändernden Anforderungen (z. B. Bauraumgröße) im Anforderungsmodell der AM-Anlage bei einer nachträglichen Änderung an den Kundensegmenten im Geschäftsmodell identifiziert werden. Durch die Integration in das PLM-System können weiterführend auch die typischen PLM-Funktionen für die Kollaboration und das Projektmanagement genutzt werden. Dazu zählen Funktionen wie das Arbeits- und Versionsmanagement, Projektmanagement, Workflows, Qualitätssicherung, Prozessgateways etc.

Die entwickelten Software-Werkzeuge wurden im PLM-System CIM DATABASE PLM abgebildet.

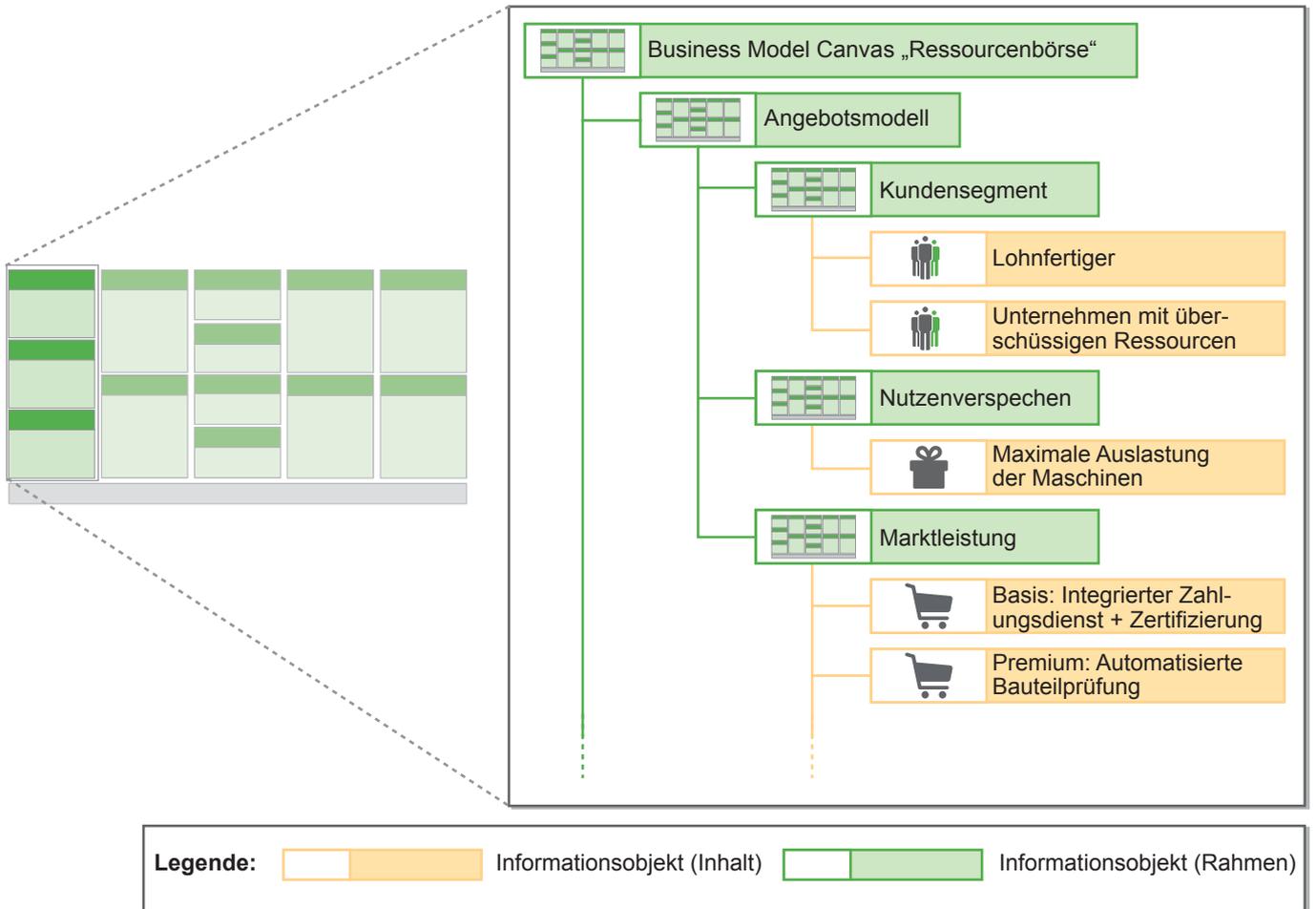


Bild 43: Konzeptioneller Aufbau der Software-Lösung zur Geschäftsmodelladaption



8 Transfer in die Praxis

Die vorangegangenen Kapitel zeigen Wege auf, wie Unternehmen Erfolg versprechende Geschäftsmodelle und zugehörige Wertschöpfungssystemen effizient entwickeln können. Ein wichtiges Anliegen des Projekts GEMINI ist der Transfer des erarbeiteten Wissens in die industrielle Praxis. Dafür haben wir ein Transferkonzept entwickelt, das sich in die drei Stufen Informationsveranstaltungen, Workshops und Schulungen gliedert (Bild 44).

Informationsveranstaltungen

Mit der Durchführung von Informationsveranstaltungen wurde bereits in den frühen Projektphasen begonnen. Auf diese Weise wurde eine Vielzahl von Unternehmen über das Projekt informiert. Im Fokus stand dabei die Sensibilisierung für neue und tragfähige Geschäftsmodelle im Kontext von Industrie 4.0. In den Veranstaltungen wurde den Unternehmen ein Überblick über gängige Methoden und Werkzeuge der Geschäftsmodellentwicklung

gegeben. Ferner wurden Best Practices bereits implementierter Geschäftsmodelle im Kontext von Industrie 4.0 vorgestellt. Typische Formate waren Messeauftritte auf der CeBIT und Hannover Messe, Vorträge bei diversen Veranstaltungen sowie Podiumsdiskussionen.

Workshops

Dedizierte Workshops zur prototypischen, unternehmensindividuellen Geschäftsmodellentwicklung bildeten die zweite Stufe des Transferkonzeptes. Im Fokus der Workshops standen die detaillierte Vorstellung der im Projekt entwickelten Methoden und deren Anwendung im unternehmensindividuellen Kontext. Zu den Inhalten der Workshops gehörten die Geschäftsideenfindung, die musterbasierte Geschäftsmodellentwicklung sowie der darauf aufbauende Entwurf des Wertschöpfungssystems. Die Moderation der Workshops erfolgte durch die GEMINI Projektmitarbeiter. Im späteren Projektverlauf konnten neben

Ein wichtiges Anliegen des Projektes war der Transfer in die industrielle Praxis.

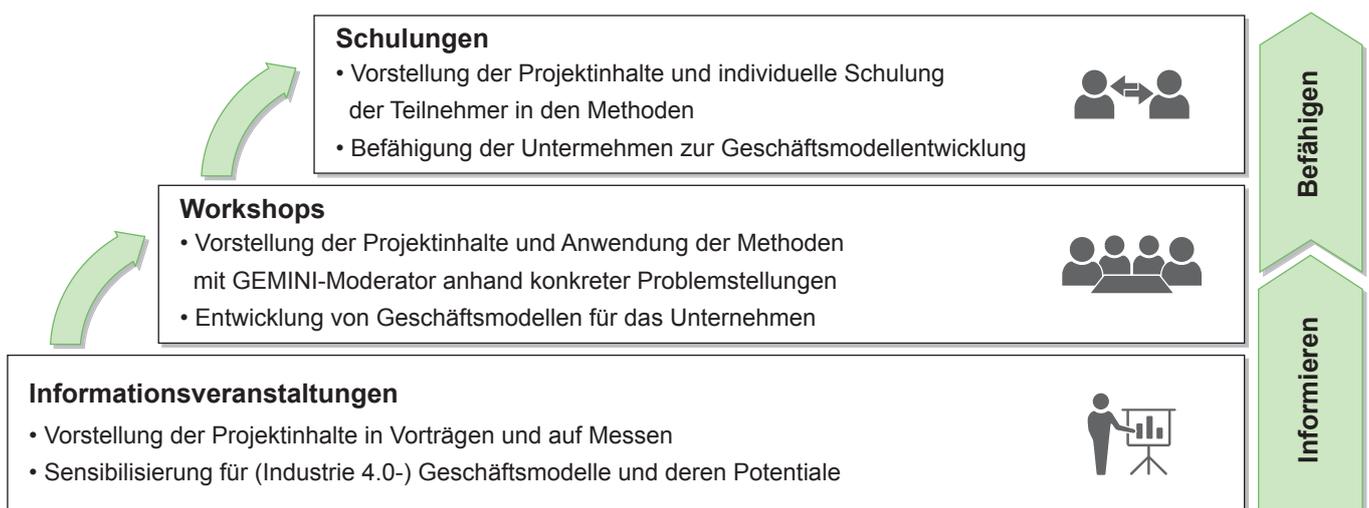


Bild 44: Aufbau des dreistufigen GEMINI-Transferkonzepts

den einzelnen Methoden, die zugehörigen Software-Lösungen in der Praxis erprobt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind direkt in die Weiterentwicklung der Methoden und Werkzeuge eingeflossen und garantieren so die hohe Praxistauglichkeit der Projektergebnisse.

Schulungen

Die Befähigung von Unternehmen zum eigenständigen Einsatz des Instrumentariums konnte durch die Durchführung von Schulungen zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung erzielt werden. Die Schulungen umfassten eine detaillierte Vorstellung über die erarbeiteten Methoden und Werkzeuge sowie Anleitungen der Teilnehmer zum Einsatz des Instrumentariums im eigenen Unternehmen. Die Teilnehmer wurden in die Lage versetzt, eigenständig Workshops zur Geschäftsideenfindung, Geschäftsmodellentwicklung, Risikoadaption und Wertschöpfungs-systemgestaltung durchzuführen und auf diese Weise das gewonnene Wissen in ihr Unternehmen zu transferieren.

Plattform geschaeftsmodelle-i4o.de

Die Nutzung des Instrumentariums verspricht auch Unternehmen, die nicht am Transferkonzept beteiligt waren ein signifikantes Potential zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit. Dabei können sowohl Teile, als auch das gesamte Instrumentarium genutzt werden. Für die Verbreitung des Instrumentariums über die Projektlaufzeit hinaus, kann auf die Wissensplattform des Projekts verwiesen werden. Die zentrale Plattform (Bild 45) wird durch den Transferpartner innovations-wissen.de bereitgestellt und bildet die Inhalte des

Projekts ab. Anhand von Beschreibungen und Bildern wird das Instrumentarium zur musterbasierten Geschäftsmodellentwicklung präsentiert. Zusätzlich kann über einen Link auf die im Projektverlauf entwickelten IT-Werkzeuge zugegriffen werden. Die Plattform hält neben dem IT-Werkzeug auch die identifizierten Geschäftsmodellmuster sowie die Beschreibung der Modellierungssprache zur Gestaltung von Wertschöpfungs-systemen und die zugehörigen Templates bereit. Die Plattform bringt Anbieter von Methoden-Know-how und Methoden-anwender der Unternehmenswelt zusammen.

Nutzung des Instrumentariums

Im Rahmen des Verbundprojekts hat es sich bewährt, Kurzprojekte mit Unternehmen zu initiieren, die bisher wenig Erfahrung mit der Entwicklung von Geschäftsmodellen haben, aber die Notwendigkeit sehen dies zukünftig zu tun. In solchen Fällen empfiehlt es sich, einzelne Bausteine des Instrumentariums in Form von Kurzprojekten in die Unternehmen zu transferieren. Die Erfahrung zeigt, dass die Mitarbeiter auf diesem Wege einen Zugang zu einer Methoden-orientierten Arbeitsweise erlangen. Dies ist in der Regel verbunden mit einem hohen Erkenntnisgewinn zu vergleichsweise geringem Aufwand. Das Projektkonsortium beabsichtigt, derartige Kurzprojekte auf Basis des Instrumentariums über die Dauer der Projektlaufzeit hinaus anzubieten.

Über die Plattform innovations-wissen.de werden die Ergebnisse des Verbundprojekts den interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt.

innovations-wissen.de

Start Strategie- & Innovationswissen ADISTRA GEMINI Inluma Itsowi-3P Vorzug Archiv

GEMINI 4.0

Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

Herzlich Willkommen auf der offiziellen Website des Verbundprojekts GEMINI

Ziel des Projekts GEMINI sind tragfähige Geschäftsmodelle im Kontext von Industrie 4.0. Das in GEMINI entstehende Instrumentarium ermöglicht den beteiligten Unternehmen und Organisationen, mit Hilfe von Methoden, Prozessen und IT-Werkzeugen individuelle Geschäftsmodelle zu entwickeln und umzusetzen.

Auf dieser Seite finden Sie Informationen über:

- die Zielsetzung des Projekts,
- die Projektstruktur und den Inhalt der einzelnen Arbeitspakete,
- das Projektkonsortium,
- die Ansprechpartner sowie
- den Projektträger und das Förderprogramm.

Wesentliche Ergebnisse des Projekts werden sukzessive in unserem Instrumentarium zur musterbasierten Entwicklung von Geschäftsmodellen eingepflegt. Dieses finden Sie unter: <http://www.gemini40.fraunhofer.de/>

Informationen über GEMINI

Mit dem Paradigma Industrie 4.0 bahnt sich für produzierende Unternehmen ein grundlegender Wandel in der Natur ihrer Wertschöpfung an. Innerhalb der Möglichkeiten von Industrie 4.0 werden sich Chancen für völlig neue Geschäftsmodelle ergeben. Allerdings ist es für Unternehmen schwierig, die faszinierenden Möglichkeiten, aber auch die Risiken von Industrie 4.0 zu überblicken und innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln. Es besteht Handlungsbedarf zur Unterstützung bei der Entwicklung, Risikoabschätzung und Umsetzung innovativer Geschäftsmodelle für Industrie 4.0. Ziel des Projekts GEMINI sind tragfähige Geschäftsmodelle auf Basis der Chancen, die sich im Kontext Industrie 4.0 ergeben.

Den beteiligten Unternehmen und Organisationen wird ein Instrumentarium bereitgestellt, um individuelle Geschäftsmodelle entwickeln und wirtschaftlich betreiben zu können. Ausgehend von einer Geschäftsidee werden allgemeine und Industrie 4.0-spezifische Geschäftsmodellmuster identifiziert (z.B. Fernwartung, Digitalisierung, individuelle Massenfertigung). Diese Muster werden in einer Wissensbasis hinterlegt und zu Erfolg versprechenden Geschäftsmodellen kombiniert. Das musterbasierte Vorgehen erleichtert dabei die Geschäftsmodellentwicklung und erlaubt eine effiziente Einschätzung und Minimierung möglicher Risiken. Die Integration des entwickelten Geschäftsmodells in die unternehmerische Wertschöpfung wird durch einen Operationalisierungsplaner sichergestellt. Zudem wird ein Geschäftsmodellkonfigurator auf der Online-Plattform www.innovations-wissen.de die Erstellung von Geschäftsmodellen für potenzielle Anwender unterstützen.

innovations-wissen.de Kontakt
Impressum

Das Fachportal für Strategie- und Innovationswissen.

Bild 45: Transferplattform innovations-wissen.de

innovations-wissen.de ist eine universitäre Ausgründung, die seit dem 16. März 2006 die Ergebnisse des Verbundprojekts Strategische Produkt und Prozessplanung (SPP) kommerzialisiert und stetig weiterentwickelt. Das Projekt SPP wurde von 2001 bis 2004 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenprogramm „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert (Projekträger Karlsruhe, PTKA). Übergeordnetes Ziel dieses Projektes war es, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) des Maschinen- und

Anlagenbaus in die Lage zu versetzen, Strategische Produkt- und Prozessplanung effizient zu betreiben und diesen Aufgabenbereich in den Führungsprozess zu integrieren [64]. Die Plattform **innovations-wissen.de** wird als Resultat dieses Vorgängerprojekts seit Jahren erfolgreich betrieben und ist offen für den Transfer weiterer Forschungsprojekte. Eine Anmeldung erfolgt über die Webseite **innovationswissen.de**.







Literaturverzeichnis

- [1] GAUSEMEIER, J.; KLOCKE, F.: Industrie 4.0 – Internationaler Benchmark, Zukunftsoptionen und Handlungsempfehlungen für die Produktionsforschung. Heinz Nixdorf Institut (Universität Paderborn), WZL (RWTH Aachen), acatech, Paderborn, Aachen, München, 2016
- [2] GEISBERGER, E.; BROY, M. (HRSG.): agendaCPS, Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems (acatech Studie). acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2012
- [3] PROMOTIONSGRUPPE KOMMUNIKATION DER FORSCHUNGSUNION WIRTSCHAFT – WISSENSCHAFT (HRSG.): Im Fokus: Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Handlungsempfehlungen zur Umsetzung. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Berlin, 2012
- [4] KAGERMANN, H.; LUKAS, W.-D.; WAHLSTER, W.: Industrie 4.0 – Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution. In: VDI Nachrichten, Berlin, 1. April 2011
- [5] GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M.: Geschäftsmodelle entwickeln – 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. Carl Hanser Verlag, München, 2013
- [6] NICKELS, W.: Autos am laufenden Band – 100 Jahre Fließbandfertigung. Unter: <http://www.zeit.de/auto/2013-04/ford-fließband-massenproduktion>, Letzter Aufruf: 5. Dezember 2016
- [7] AURICH, J. C.; CLEMENT, M. H.: Produkt-Service-Systeme – Gestaltung und Realisierung. Springer, Heidelberg, New York, 2010
- [8] WEHNER, D.; DANGELMAIER, M.; HAMPEL, M.; PAULUS-ROHMER, D.; HÖRCHER, G.; KRIEG, S.; RÜGER, M.; DEMONT, A.; HELD, M.; ILG, R.: Mass Personalization – Mit personalisierten Produkten zum Business to User (B2U). Studie. In: BAUER, W.; LEISTNER, P.; SCHENKE-LAYLAND, K.; OEHR, C.; BAUERNHANSL, T.; MORSZECK, T. H.: B2U Personalisierte Produkte. Studie, Fraunhofer, 2016
- [9] SCHEER, A.-W.: „Die Welt wird flach“ – 20 Thesen zur Digitalisierung. IM+io Fachzeitschrift für Innovation, Organisation und Management, 1/2016, S. 28–31
- [10] EVANS, D.: Das Internet der Dinge – So verändert die nächste Dimension des Internets die Welt. White Paper, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), April 2011. Unter: http://www.cisco.com/web/DE/assets/executives/pdf/Internet_of_Things_IoT_IBSG_0411_FINAL.pdf, letzter Aufruf: 8. März 2017
- [11] ARBEITSKREIS SMART SERVICE WELT; ACATECH – AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.): Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht, Berlin, 2015
- [12] KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. (HRSG.): Deutschland als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, April 2013
- [13] RAMGE, T.: Mehr Ding als Internet – Alle reden von Industrie 4.0. Doch was steckt hinter dem Schlagwort? Eine Antwort in sechs Thesen. Brand eins, 7/2015, brand eins Verlag, Hamburg, S. 48–53

- [14] DUMITRESCU, R.: Entwicklungssystematik zur Integration kognitiver Funktionen in fortgeschrittene mechatronische Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 286, Paderborn, 2010
- [15] ACATECH (HRSG.): Cyber-physical systems – Innovationsmotor für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011
- [16] GAUSEMEIER, J.; PLASS, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. 2., überarbeitete Auflage, München/Wien: Carl Hanser Verlag, 2014
- [17] GAUSEMEIER, J.; KÖSTER, O.; RÜBBELKE, R.: Systematik zur Entwicklung von Geschäftsmodellen in der Produktentstehung. In: GAUSEMEIER, J. (HRSG.): Vorausschau und Technologieplanung. 9. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, 5. – 6. Dezember 2013, Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 318, Paderborn, 2013, S. 7 – 36
- [18] ZOLLENKOP, M.: Geschäftsmodellinnovation – Initiierung eines systematischen Innovationsmanagement für Geschäftsmodelle auf Basis lebenszyklusorientierter Frühaufklärung. Deutscher Universitäts-Verlag; GWV Fachverlag, Wiesbaden 2006
- [19] AMSHOFF, B.: Systematik zur musterbasierten Entwicklung technologieinduzierter Geschäftsmodelle. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 357, Paderborn, 2016
- [20] BJÖRKDAHL, J.; HOLMÉN, M.: Editorial – Business model innovation – the challenges ahead. In: International Journal of Product Development, Vol. 18, No. 3/4, 2013, S. 213 – 225
- [21] PORTER, M. E.: Wettbewerbsvorteile – Spitzenleistungen erreichen und behaupten. Campus Verlag, Frankfurt, New York, 8. Auflage, 2014
- [22] MASSA, L.; TUCCI, C. L.: Business Model Innovation. In: DODGSON, M.; GANN, D. M.; PHILLIPS, N. (HRSG.): The Oxford Handbook of Innovation Management. Oxford University Press, Oxford, 2014
- [23] REINHOLD, S.; REUTER, E.; BIEGER, T.: Innovative Geschäftsmodelle – Sicht des Managements. In: BIEGER, T.; KNYPHAUSEN-AUFSESS, D.; KRYS, C. (HRSG.): Innovative Geschäftsmodelle – Konzeptionelle Grundlagen, Gestaltungsfelder und unternehmerische Praxis. Springer Verlag, Berlin, 2011, S. 71 – 92
- [24] ZOTT, C.; AMIT, R.: Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. In: Organization Science, Vol. 18, No. 2, 2007, S. 181 – 199
- [25] STÄHLER, P.: Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie: Merkmale, Strategien und Auswirkungen. Josef Eul Verlag, Köln-Lohmar, 2. Auflage, 2002
- [26] JOHNSON, M. W.; CHRISTENSEN, C. M.; KAGERMANN, H.: Reinventing Your Business Model. In: Harvard Business Review, Dezember 2008, S. 50 – 59
- [27] LINDGARDT, Z.; REEVES, M.; STALK, G.; DEIMLER, M. S.: Business Model Innovation – When the Game Gets Tough, Change the Game. The Boston Consulting Group, 2009

- [28] IBM CORPORATION (HRSG.): Business model innovation – the new route to competitive advantage. IBM Global Business Services, Somers, 2006
- [29] IBM CORPORATION (HRSG.): Expanding the Innovation Horizon – The Global CEO Study 2006. IBM Global Business Services, Somers, 2006
- [30] GENERAL ELECTRIC COMPANY (HRSG.): The Industrial Internet: Digital Transformation Starts Here. Unter: <https://www.ge.com/digital/predix>, 15. März 2017
- [31] WIRTZ, B. W.: Business Model Management – Design - Instrumente - Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2010
- [32] EURICH, M.; BREITENMOSER, P.; BOUTELLIER, R.; WEIBLEIN, T.: A `Network Thinking` Approach to Business Model Design. In: 24th ISPIM Conference, 16.–19. Juni 2013, Helsinki, Finnland, 2013
- [33] SCHALLMO, D. R. A. (HRSG.): Kompendium Geschäftsmodell-Innovation – Grundlagen, aktuelle Ansätze und Fallbeispiele zur erfolgreichen Geschäftsmodell-Innovation. Springer Gabler, Wiesbaden, 2014
- [34] OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.: Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2010
- [35] KAGERMANN, H.: Produkt-Service Pakete und individuelle Fertigung – Die virtuelle Welt verschmilzt mit der realen Produktion. In: IM Die Fachzeitschrift für Information Management und Consulting, Nr. 4, S. 66–72, 2012
- [36] KÖSTER, O.: Systematik zur Entwicklung von Geschäftsmodellen in der Produktentstehung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI Verlagsschriftenreihe, Band 326, Paderborn, 2014
- [37] ROLLS-ROYCE COMPANY: Rolls-Royce celebrates 50th anniversary of Power-by-the-Hour. Unter: <http://www.rolls-royce.com/media/pressreleases/yr-2012/121030-the-hour.aspx>, 15. März 2017
- [38] KAESER COMPANY (HRSG.): Betreibermodell: SIGMA AIR UTILITY. Unter: <http://www.kaeser.de/produkte/betreibermodell-sigma-air-utility/>, 15. März 2017
- [39] PHILIPS COMPANY (HRSG.): Individuelle Produkte und Finanzierungen. Unter: <http://www.philips.de/healthcare/dienstleistungen/bereitstellungsloesungen/das-individuell-angepasste-produkt>, 15. März 2017
- [40] ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M.; JACOBSON, M.; FIKSDAHL-KING, I.; ANGEL, S.: A Pattern Language: Towns – Buildings – Construction. Oxford University Press, New York, 1977
- [41] JOHNSON, M.W.: Seizing the White Space – Business Model Innovation for Growth and Renewal. Harvard Business Press, Boston, 2010
- [42] ABDELKAFI, N.; MAKHOTIN, S.; POSSELT, T.: Business model innovations for electric mobility – what can be learned from existing business model patterns? In: International Journal of Innovation Management, Vol. 17, No. 1, 2013, S. 1–41
- [43] BAUERNHANSL, T.; EMMRICH, V.; DÖBELE, M.; PAULUS-ROHMER, D.; SCHATZ, A.; WESKAMP, M.: Geschäftsmodell-Innovation durch Industrie 4.0 – Chancen und Risiken für den Maschinen- und Anlagenbau. München, 2015

- [44] ZIMMERMANN, B.: Pattern-basierte Prozessbeschreibung und -unterstützung: Ein Werkzeug zur Unterstützung von Prozessen zur Anpassung von E-Learning-Materialien. Dissertation, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, Technische Universität Darmstadt, 2008
- [45] BADEN-FULLER, C.; HAEFLIGER, S.: Business Models and Technological Innovation. In: Long Range Planning, Vol. 46, No. 6, 2013, S. 419–426
- [46] CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R. S.: The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. In: Industrial and Corporate Change, Vol. 11, No. 3, 2002, S. 529–555
- [47] PEITZ, C.: Systematik zur Entwicklung einer produktlebenszyklusorientierten Geschäftsmodell-Roadmap. Dissertation, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, HNI Verlagsschriftenreihe, Band 337, Paderborn, 2015
- [48] GAUSEMEIER, J.; EBBESMEYER, P.; KALLMEYER, F.: Produktinnovation – Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2001
- [49] BIEGER, T.; REINHOLD, S.: Das wertebasierte Geschäftsmodell – Ein aktualisierter Strukturierungsansatz. In: Bieger, T.; Knyphausen-Aufseß, D.; Krys, C. (Hrsg.): Innovative Geschäftsmodelle – Konzeptionelle Grundlagen, Gestaltungsfelder und unternehmerische Praxis. Springer Verlag, Berlin, 2011, S. 13–70
- [50] OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; BERNARDA, G.; SMITH, A.: Value Proposition Design. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2014
- [51] KANO, N.; SERAKU, N.; TAKAHASHI, F.; TSUJI, S.: Attractive Quality and Must-be Quality. Journal of the Japanese Society for Quality Control 14 (1984) 2, S. 147–156
- [52] MEIER, H.; BOSSLAU, M.: Design and Engineering of Dynamic Business Models for Industrial Product-Service Systems. In: Proceedings of the 4th CIRP International Conference on Industrial Product-Service Systems, Tokio, 2012
- [53] SITKIN, S. B.; PABLO, A. L.: Reconceptualizing the Determinants of Risk Behavior. In: Academy of Management Review, Vol. 17, No 1, 1992, S. 9–38
- [54] KLEIN, A. (HRSG.): Risikomanagement und Risiko-Controlling. Haufe, Freiburg, 2011
- [55] MITTAG, T.; SCHNEIDER, M.; GAUSEMEIER, J.: Business Model Based Configuration of Value Creation Networks. 25th International Association for Management of Technology Conference (IAMOT), Band 25, Orlando FL, 15. – 19. Mai 2016
- [56] SCHNEIDER, M.; MITTAG, T.; GAUSEMEIER, J.: Modeling Language for Value Networks. 25th International Association for Management of Technology Conference (IAMOT), Band 25, S. 94 – 110, Orlando FL, 15. – 19. Mai 2016
- [57] RUDTSCH, V., GAUSEMEIER, J., GESING, J., MITTAG, T., PETER, S. (2014): Pattern-based Business Model Development for Cyber-Physical Production Systems. 8th International Conference on Digital Enterprise Technology – DET 2014 Disruptive Innovation in Manufacturing Engineering towards the 4th Industrial Revolution. Stuttgart, 2014.

- [58] ECHTERHOFF, B.; GAUSEMEIER, J.; KOLDEWEY, C.; MITTAG, T.; SCHNEIDER, M.; SEIF, H.: Geschäftsmodelle für Industrie 4.0 – Digitalisierung als große Chance für zukünftigen Unternehmenserfolg. In: JUNG, H. H.; KRAFT, P. (HRSG.): Digital vernetzt. Transformation der Wertschöpfung – Szenarien, Optionen und Erfolgsmodelle für smarte Geschäftsmodelle, Produkte und Services, Carl Hanser Verlag, München, 2016
- [59] MORRIS, M.; SCHINDEHUTTE, M.; ALLEN, J.: The entrepreneur’s business model – toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, Volume 58, Issue 6, 2005, S. 726–735
- [60] GAUSEMEIER, J.; AMSHOFF, B.; DÜLME, C.; KAGE, M.: Strategische Planung von Marktleistungen im Kontext Industrie 4.0. In: GAUSEMEIER, J. (HRSG.): Vorausschau und Technologieplanung. 10. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, 20.–21. November 2014, Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 334, Paderborn, 2014, S. 5–36
- [61] SENDLER, U.: Das PLM-Kompendium – Referenzbuch des Product-Lifecycle-Managements. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009
- [62] ARNOLD, V.; DETTMERING, H.; ENGEL, T.; KARCHER, A.: Product Lifecycle Management beherrschen – Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011
- [63] ABRAMOVICI, M.; SCHULTE, S.: PLM – logische Fortsetzung der PDM-Ansätze oder Neuaufgabe des CIM-Debakels? In: VDI GESELLSCHAFT EKV (HRSG.): VDI-Bericht 1819, I2P 2004 – Integrierte Informationsverarbeitung in der Produktentstehung. VDI-Verlage, Düsseldorf, 2004
- [64] GAUSEMEIER, J.; LINDEMANN, U.; SCHUH, G. (HRSG.): Planung der Produkte und Fertigungssysteme für die Märkte von morgen – Ein praktischer Leitfaden für mittelständische Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. VDMA Verlag, Frankfurt am Main, 2004



Autorenverzeichnis

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

ist Seniorprofessor am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn und Vorsitzender des Clusterboards des BMBF-Spitzenclusters „Intelligente Technische Systeme Ostwestfalen-Lippe (it's OWL)“. Er war Sprecher des Sonderforschungsbereiches 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ und von 2009 bis 2015 Mitglied des Wissenschaftsrats. Jürgen Gausemeier ist Initiator und Aufsichtsratsvorsitzender des Beratungsunternehmens UNITY AG. Seit 2003 ist er Mitglied von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und seit 2012 Vizepräsident. 2014 erhielt Jürgen Gausemeier die Ehrenmedaille der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktentwicklung (WiGeP).



Prof. Dr. Jan Wieseke

ist Professor für Sales Management und Lehrstuhlinhaber am Sales und Marketing Department der Ruhr-Universität Bochum. Zudem ist er als Gastprofessor an der ESMT Berlin und an der Loughborough University in Großbritannien tätig. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im strategischen und operativen Sales Management. Prof. Dr. Wieseke ist unter den führenden drei Vertriebsforschern weltweit und einer der wenigen Praxisexperten für Sales Management, der in der internationalen Spitzenforschung große Beachtung findet. 2014 wurde er deutschlandweit zum „Professor des Jahres“ für den Bereich Wirtschaftswissenschaften/ Jura gewählt. Darüber hinaus ist Prof. Jan Wieseke Gründungsmitglied des DIV (Deutsches Institut für Vertriebsforschung) und Berater zahlreicher Konzerne und mittelständischer Unternehmen.



M.Sc. Benedikt Echterhoff



Jahrgang 1987, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Innovations- und Entwicklungsmanagement an der Universität Paderborn. Seit November 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Gausemeier im Team „Strategische Planung und Innovationsmanagement“. Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der Geschäftsmodellentwicklung, der Strategischen Produktplanung sowie im Innovationsmanagement. In diesen Bereichen leitet er Forschungs- und Industrieprojekte.

M.Sc. Christian Koldewey



Jahrgang 1989, studierte im Rahmen eines dualen Studiums und eines kooperativen Masterprogramms Maschinenbau an der Fachhochschule Bielefeld und an der Universität Paderborn. Seit Dezember 2015 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Gausemeier im Team „Strategische Planung und Innovationsmanagement“. Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der Geschäftsmodellentwicklung, dem Innovationsmanagement sowie der strategischen Planung und Vorausschau.

M.Sc. Tobias Mittag



Jahrgang 1986, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Innovations- und Produktionsmanagement an der Universität Paderborn. Seit Oktober 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Gausemeier in der Fachgruppe Strategische Produktplanung und Systems Engineering sowie am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM bei Prof. Dumitrescu in dem Forschungsbereich Produktentstehung. Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der Planung und Gestaltung von Wertschöpfungsstrukturen, der Operationalisierung von Geschäftsmodellen sowie dem Systems Engineering. In diesen Bereichen betreute er Lehrveranstaltungen und leitete Forschungs- und Industrieprojekte.

Dipl.-Wirt.-Ing. Marcel Schneider

Jahrgang 1986, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Innovations- und Produktionsmanagement an der Universität Paderborn. Seit Mai 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Gausemeier in der Fachgruppe Strategische Produktplanung und Systems Engineering sowie am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM bei Prof. Dumitrescu in dem Forschungsbereich Produktentstehung. Seine Aufgabenschwerpunkte liegen in der Planung und Gestaltung von Wertschöpfungssystemen, der Operationalisierung von Geschäftsmodellen sowie der Digitalen Fabrik. In diesen Bereichen betreute er mehrere Lehrveranstaltungen und leitete Forschungs- und Industrieprojekte.



M.Sc. Lukas Isenberg

Jahrgang 1987, studierte Management mit der Spezialisierung Marketing an der Ruhr-Universität Bochum. Seit 2015 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Sales & Marketing Department der Ruhr-Universität Bochum bei Prof. Dr. Wieseke und Prof. Dr. Schmitz. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im B2B-Marketing und Vertrieb, insbesondere Solution Selling. Darüber hinaus ist er als Berater am DIV (Deutsches Institut für Vertriebsforschung) tätig.



Außerdem danken wir für ihre Mitarbeit (alphabetisch)

Ulrich Ahle, Alexander Albers, Matthias Becker, Sebastian Befeld, Frank Berger, Lukas Eilers, Thomas Gundlach, Ilja Isbrecht, Julia Kipper, Lucas Kirsch, Vanessa Kleemann, Dr. Alexander Krebs, Toni Adam Krol, Frank Lüken, Sarah Mrosek, Felix Alexander Mutz, Dr. Patrick Müller, Faruk Pasic, Tomas Pfänder, Franziska Reichelt, Jannik Reinhold, Pascal Schulz, Dr. Dieter Schwarze, Prof. Dr. Heiko Seif, Markus Specker, Anna Steinig, Annika Tenkhoff, Gudrun Tschimer-Vinke

Impressum

Erscheinungsjahr 2017
Erscheinungsort Paderborn

Herausgeber
Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn

Verfasser
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Prof. Dr. rer. pol. habil. Jan Wieseke

M.Sc. Benedikt Echterhoff
M.Sc. Lukas Isenberg
M.Sc. Christian Koldewey
M.Sc. Tobias Mittag
Dipl.-Wirt.-Ing. Marcel Schneider

Gestaltung Vanessa Kleemann, Sarah Mrosek, William Neufeld, Franziska Reichelt, Jannik Reinhold
Satz Julia Kipper, Franziska Reichelt
Druck Lindhauer Druck & Medien

Bildnachweise
Fotos im Cover: © vgstudio (Fotolia)

© 2017

BETREUT VOM



GEFÖRDERT VOM



HEINZ NIXDORF INSTITUT UNIVERSITÄT PADERBORN

Heinz Nixdorf Institut
Universität Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Telefon +49 (0) 5251 | 60 62 67
Telefax +49 (0) 5251 | 60 62 68
www.hni.uni-paderborn.de