

# Schlussbericht

---

Zuwendungsempfänger:  
Universität Paderborn – Heinz Nixdorf Institut (HNI) –  
Fachgruppe Advanced Systems Engineering

Förderkennzeichen:  
20Y1515C

---

Vorhabenbezeichnung: (Thema)  
Verbundprojekt: LOMIS (Lifecycle Operation & Maintenance Improvement Services)

---

Laufzeit des Vorhabens:  
1. Februar 2017 – 31. Januar 2019

Berichtszeitraum:  
1. Februar 2017 – 31. Januar 2019

## **Verfasser:**

Roman Dumitrescu  
Christian Koldewey  
Julian Echterfeld  
Jannik Reinhold

Paderborn, 2. Oktober 2019



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 Kurze Darstellung der Arbeiten des HNI im Rahmen von LOMIS.....	3
1.1 Aufgabenstellung .....	3
1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde .....	4
1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens.....	4
1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand.....	6
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....	11
2 Eingehende Darstellung der Arbeiten des HNI im Rahmen von LOMIS ....	13
2.1 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse im Einzelnen .	13
2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises .....	27
2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....	28
2.4 Voraussichtlicher Nutzen .....	28
2.5 Fortschritt bei anderen Stellen .....	28
2.6 Veröffentlichungen .....	29
Abkürzungsverzeichnis .....	31
Literaturverzeichnis .....	33

# 1 Kurze Darstellung der Arbeiten des HNI im Rahmen von LOMIS

Das Verbundforschungsprojekt LOMIS wurde vom Heinz Nixdorf Institut (HNI) der Universität Paderborn im Zeitraum vom 1. Februar 2017 bis 31. Januar 2019 bearbeitet. Die Konsortialführung des Projekts lag bei der Lufthansa Technik. Im Folgenden werden die Arbeiten des HNI in Kürze vorgestellt. Dazu wird die Aufgabenstellung geschildert sowie die Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde. Es wird auf die Planung und den Ablauf des Vorhabens eingegangen und der Stand der Wissenschaft und Technik diskutiert. Zuletzt wird die Zusammenarbeit mit anderen Stellen dargelegt.

## 1.1 Aufgabenstellung

Die Lufthansa Technik (LHT) strebt mittelfristig die Konzeption von neuen kollaborativ entwickelten Maintenance, Repair and Operations (MRO) Produkten und Services an, die sich an den spezifischen Bedürfnissen entlang des Produktlebenszyklus von Flugzeugflotten ausrichten. Das ist eine erhebliche Neuerung in der MRO-Branche und wird nur durch die Zusammenarbeit mehrerer Player zu erreichen sein. In dem Vorhaben LOMIS sollte das dazu notwendige theoretische und methodische Fundament in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) der TU Hamburg-Harburg, dem Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn und weiteren Partnern erarbeitet und erprobt werden. Das Ergebnis des Gesamtvorhabens sollte ein Baukasten von Grundlagen, Methoden, Werkzeugen sowie Anforderungen an Geschäfts- und Kooperationsstrukturen sein. Er sollte die Grundlage darstellen, um in der MRO-Wertschöpfungskette fallabhängig Kooperationen von Partnern zu initiieren, kollaborativ Innovationen zu entwickeln und in die Leistungserbringung am Markt zu transferieren.

Gemeinsam mit den Partnern sollten methodische Ansätze zur kollaborativen Innovation erarbeitet und evaluiert werden. Die LHT stellte geeignete Innovationsideen und -anwendungen zur Verfügung, an denen Methoden, Werkzeuge und Kooperationsmodelle beispielhaft erprobt und weiterentwickelt werden konnten.

Die angestrebten Ergebnisse des Gesamtvorhabens waren:

- ein Methoden- und Prozessbaukasten, der die theoretischen Grundlagen zur kollaborativen Innovation, Leistungserstellung und Geschäftsplanung legt
- innovative Pilotanwendungen mit Ergebnissen unterschiedlicher Reifestufe, die nach Umsetzung in das Produktportfolio der LHT und ihrer Partner eingehen sollen

Der Beitrag des HNI zum Gesamtvorhaben lag in der Entwicklung und Anwendung von Methoden zur kollaborativen Leistungserstellung, kollaborativen Geschäftsplanung sowie zum Schutz des Intellectual Property (IP) in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen. Dabei wurden folgende Teilziele verfolgt:

- Wertschöpfungsstrukturen für zukünftige MRO-Marktleistungen
- Konfigurationen kollaborativer Wertschöpfungsnetzwerke
- Übergeordnete Geschäftslogiken für die Wertschöpfungsnetzwerke sowie konkrete Geschäftsmodelle zur unternehmerischen Erschließung der Pilotanwendungen
- Incentive-Konzepte für die Umsetzung geplanter Geschäftsmodelle
- Maßnahmen zum IP-Schutz in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen
- Einführungsstrategien in zukünftige Wertschöpfungsnetzwerke

Die Teilziele bettetten sich in das Zielgefüge des Gesamtprojektes ein. Die Erreichung der Teilziele unterstütze die LHT sowie involvierte Stakeholder bei der gemeinsamen Entwicklung neuer MRO-Services entlang des Produktlebenszyklus von Flugzeugflotten.

## **1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde**

Das Verbundprojekt LOMIS wurde durch die Lufthansa Technik, das Institut für Technologie- und Innovationsmanagement der TU Hamburg-Harburg und das Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn gemeinsam bearbeitet. Für die Durchführung der umfangreichen Forschungsarbeiten standen am HNI bis auf die Grundausrüstung der Hochschule weder Mittel noch Personal zur Verfügung. Die beiden zur Bearbeitung des Projekts notwendigen Stellen wurden daher zu 100% vom BMWi finanziert. Die für die Durchführung der Forschungsarbeiten notwendige technische Ausstattung (PC-Arbeitsplatz) sowie Dienstreisen und Hilfskräfte wurden ebenfalls über die bewilligten Projektmittel finanziert. Für die Bearbeitung der einzelnen Teilarbeitspakete konnte auf Erkenntnisse des HNI im Kontext der Produktentstehung und der Geschäftsmodellentwicklung sowie -operationalisierung zurückgegriffen werden.

## **1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens**

Das Verbundprojekte LOMIS gliedert sich in fünf (Haupt-)Arbeitspakete (AP0, HAP1 bis HAP3 sowie AP4) sowie Pilotanwendungen. Die Hauptarbeitspakete umfassen insbesondere die Erforschung der wissenschaftlichen Methoden und deren Erprobung in den Pilotanwendungen. HAP 1 befasst sich mit dem Thema kollaborative Innovation, insbesondere den dafür notwendigen Strukturen, Prozessen und Plattformen sowie dem IP-

Schutz. Der Schwerpunkt von HAP 2 ist die kollaborative Leistungserbringung mit den Themen Anforderungen an die lebenszyklusspezifische Leistungserbringung, Wertschöpfungsstrukturen lebenszyklusspezifischer MRO-Marktleistungen und Konfigurationen kollaborativer Wertschöpfungsnetzwerke. Gegenstand von HAP 3 ist die kollaborative Geschäftsplanung. Dies umfasst die Entwicklung Erfolg versprechender Geschäftsmodelle, die zu ihrer Umsetzung erforderlichen Incentive-Konzepte sowie Einführungsstrategien in Wertschöpfungsnetzwerke. Arbeitspaket 4 umfasst die Definition eines Prozess- und Methodenbalkens. Dazu werden die im Rahmen der HAP 1 bis HAP 3 erarbeiteten Methoden abstrahiert und in allgemeingültiger Form dokumentiert. Das flankierende Arbeitspaket 0 beinhaltet das für LOMIS notwendige Projektmanagement. Jede der sieben Pilotanwendungen steht für ein eigenständiges Innovationsvorhaben bei der Luft-hansa Technik, in dem ausgewählte Aspekte der HAPs erforscht und angewandt werden. Dadurch wird eine Verstetigung der entwickelten Methoden und Vorgehensweisen sichergestellt. Bild 1 zeigt die LOMIS Projektstruktur. Das HNI war an sechs der sieben Pilotanwendungen beteiligt (ausgenommen optiMATE).

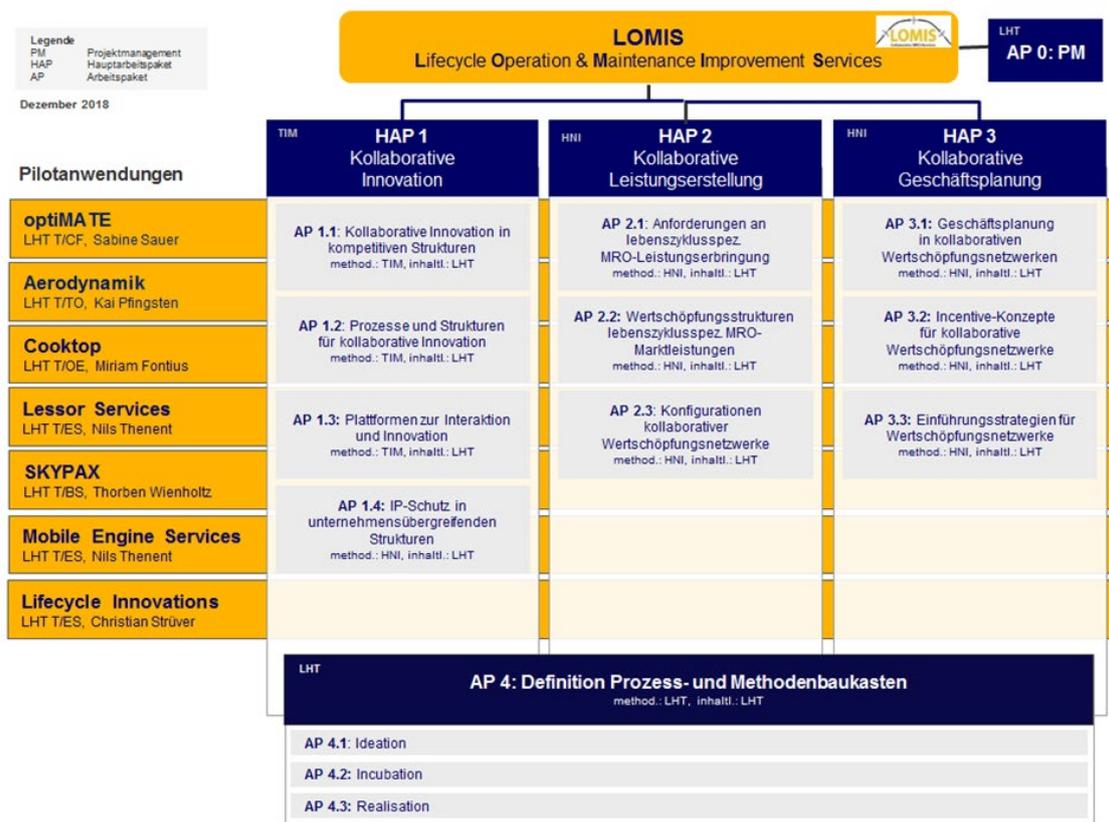


Bild 1: LOMIS Projektstruktur

Ursprünglich wurde das Projekt im Antrag durch drei wesentliche Meilensteine und einen klaren Zeitplan strukturiert. Dieser Ablauf ist in Bild 2 dargestellt.

Nr. Vorgangsname	2016				2017								2018											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 AP 0: Projektmanagement																								
<b>2 HAP 1: Kollaborative Innovation</b>																								
3 AP 1.1: Kollaborative Innovation in kompetitiven Strukturen																								
4 AP 1.2: Prozesse und Strukturen für kollaborative Innovation																								
5 AP 1.3: Plattformen zur Interaktion und Innovation																								
6 AP 1.4: IP-Schutz in unternehmensübergreifenden Strukturen																								
<b>7 HAP 2: Kollaborative Leistungserstellung</b>																								
8 AP 2.1: Anforderungen an lebenszykluspez. MRO-Leistungserbringung																								
9 AP 2.2: Wertschöpfungsstrukturen lebenszykluspez. MRO-Marktleistungen																								
10 AP 2.3: Konfigurationen kollaborativer Wertschöpfungsnetzwerke																								
<b>11 HAP 3: Kollaborative Geschäftsplanung</b>																								
12 AP 3.1: Geschäftsplanung in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken																								
13 AP 3.2: Incentive-Konzepte für kollaborative Wertschöpfungsnetzwerke																								
14 AP 3.3: Einführungsstrategien für Wertschöpfungsnetzwerke																								
15 AP 4: Definition Prozess- und Methodenbaukasten																								
16 MS S: Projektstart																								
17 MS 1: Erste Kollaborationen zu Open Innovation erarbeitet, Anforderungen an Leistungserbringung definiert																								
18 MS 2: Leistungserstellung definiert, Kollaborative Innovationen abgeschlossen																								
19 MS 3: Geschäftsplanung abgeschlossen, Plattformen und Prozesse in Pilotanwendungen integriert																								

Bild 2: Ursprünglicher Zeitplan

Eine erste Verschiebung ergab sich durch den Projektstart zum 1. Februar 2017. Im Rahmen der ersten Abstimmungen mit den Fachabteilungen und -experten der LHT wurde klar, dass eine lineare Abarbeitung des Vorhabens, wie im Zeitplan dargestellt, nicht in der anvisierten Projektlaufzeit möglich war, da die Bedarfe in den Pilotanwendungen übergreifender und kurzfristiger als antizipiert waren. Folglich wurde von einem linearen zu einem agilen Vorgehen gewechselt und die Bearbeitung der HAPs entsprechend der Bedarfe aus den Pilotanwendungen heraus orchestriert. Durch dieses Vorgehen konnten alle erforderlichen Validierungen der entwickelten Methoden durchgeführt werden; oftmals sogar in mehreren Pilotanwendungen. Zugleich entstanden so Methodenbausteine, die mit dem Methodenbaukasten flexibel kombiniert werden können.

## 1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Der Stand der Technik wird im Folgenden dargestellt. Dabei werden die für das Vorhaben relevanten Handlungsfelder betrachtet.

### Handlungsfeld 1: Kollaborative Innovation

Kollaborative Innovation meint die Ideenfindung und -verwertung mittels des Open Innovation (OI)-Ansatzes. Dieser beschreibt die Öffnung des Innovationsprozesses über die Unternehmensgrenzen hinaus zur gezielten Nutzung externer Stakeholder, wie z.B. (potentiellen) Kunden, Zulieferern, Forschungseinrichtungen oder auch Wettbewerbern [Che03].

Unternehmen öffnen sich zunehmend entlang des gesamten Innovationsprozesses (von der Ideenfindung bis zur Markteinführung) gegenüber externen Partnern und binden diese systematisch in die Entwicklung neuer Produkt-, Dienstleistungs- und Prozessinnovationen ein. Gemeinsam werden neue Ideen generiert, evaluiert, selektiert, weiterentwickelt und implementiert.

Insbesondere offene Kollaborationen stellen neuartige Organisationsformen für Innovationen und die Produktentwicklung dar, die selbst in verschärften Wettbewerbssituationen ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt haben [LP14]. Beispielhaft können „Open Collaborative Innovation Communities“ (Plattformen) oder User Innovation-Projekte angeführt werden; u.a. das offene Projekt Linux gegenüber dem proprietären Produkt "Windows" von Microsoft oder aber der große Erfolg des Browsers Mozilla Firefox, der dem Internet Explorer erhebliche Marktanteile abgenommen hat.

Dabei beschreibt User Innovation die Entwicklung von Produkten durch Anwender im Gegensatz zur Hersteller-Innovationen. Hierbei sind vor allem so genannte Lead User hervorzuheben, die erstmals von ERIC VON HIPPEL [Hip05] definiert wurden. Lead User sind Nutzer, deren spezifische Bedürfnisse dem heutigen Markt voraus sind. Oftmals entwickeln sie eigene Innovationen, da sie mit den existierenden Lösungen unzufrieden sind oder keine passenden Produkte oder Services am Markt finden [Hip76]. Sie sind als Innovationsquellen prädestiniert, um eine hohe kommerzielle Marktattraktivität sowie Kundenakzeptanz des Produktes zu erzielen.

Innovationsplattformen wie z.B. Online Communities repräsentieren freiwillige Zusammenschlüsse von Akteuren, die durch einen gemeinsamen Zweck verbunden sind (WL08). Sie dienen als Quellen für neue inkrementelle sowie radikale Produkt- und Dienstleistungsideen und damit Wertschöpfung [LC13]. Plattformen/ Communities sind ein probates Medium für strategische Firmeninteraktion und systematische Produktentwicklung [WL08], [Hip05], [VHS04].

Die Forschung über die Nutzung externer Quellen zur Innovationsappropriation orientiert sich an komplementären Assets [Tri97] sowie an den Strukturen und den Spezifika der einzelnen Partner in sozialen Netzwerken [PKS96]. Ebenso unterstreichen die Arbeiten über die Nutzung von lokalem Wissen die Bedeutung der Exploration und Exploitation von verteiltem Wissen außerhalb der Firmengrenzen. Offenheit betont dabei die Durchlässigkeit von Firmengrenzen, um Ideen, Ressourcen und Individuen aus der Organisation hinaus und in sie herein fließen zu lassen [DG10].

**Fazit: Die Generierung neuer Produkt-, Dienstleistungs- und Prozessinnovationen im Rahmen offener Innovationsnetzwerke gewinnt in sehr vielen Unternehmen zunehmend an Bedeutung. Der Open Innovation-Ansatz bietet Bausteine für ein breites Instrumentarium.**

Die erfolgreiche Operationalisierung von Open Innovation-Ansätzen erfordert die Auseinandersetzung mit dem Thema Intellectual Property. Intellectual Property (IP) umfasst nach MITTELSTAEDT viele verschiedene Bestandteile: Patente, Marken, Know-how, etc. [Mit09]. In einem enger gefassten Verständnis bezieht sich der Begriff auf den Schutz von Produkten. In der Literatur existiert eine Fülle von Ansätzen, um Produktpiraterie zu begegnen. Es besteht weitgehender Konsens darüber, dass nur aufeinander abgestimmte

und auf die jeweilige Bedrohungssituation zugeschnittene Schutzmaßnahmen zum Erfolg führen. Zahlreiche Methoden beruhen auf der aktuellen Gefährdungssituation im Unternehmen als Basis für weitere Analysen. In der Regel geht es dabei jedoch um den Schutz von Produkten bzw. Verfahren [AAA+10], [AKL11], [BJK+10], [BK10], [Fuc06], [FW08], [JSJ01], [Kle10], [MGM10], [Sch09]. Dabei stellen juristische sowie kennzeichnende Maßnahmen zum Nachweis der Originalität, teilweise auch technische Schutzmaßnahmen wie Authentifizierung, den überwiegenden Stand der Wissenschaft dar [GDS10], [Nee07], [WG07]. Ganzheitliche Ansätze wie bspw. nach GASSMANN oder nach GAUSEMEIER adressieren einen breiteren Bereich und beziehen auch organisatorische Schutzmaßnahmen mit ein [GB10], [GLG12], [SN10], [Wil08]. Jedoch fehlt bei allen Ansätzen eine explizite Betrachtung kollaborativer Wertschöpfungsnetzwerke.

**Fazit: Für die Analysen von IP-Verlust in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken existieren bislang keine durchgängigen Methoden.**

## **Handlungsfeld 2: Kollaborative Leistungserstellung**

Im Rahmen einer kollaborativen Leistungserstellung geht es im Wesentlichen um die Entwicklung Erfolg versprechender Wertschöpfungsnetzwerke. Ein Wertschöpfungsnetzwerk ist eine hybride Organisationsform, bei der autonome, rechtlich selbstständige Unternehmen aus aufeinander folgenden Stufen der Wertschöpfungskette miteinander kooperieren, um gemeinsame Wertschöpfung zu erzeugen [Rit04], [FA13]. Die Beziehungen in einem Wertschöpfungsnetzwerk sind wechselseitig, komplex und relativ stabil ausgeprägt [Syd92]. Die Entstehung von Wertschöpfungsnetzwerken ist ökonomisch motiviert: Durch die Realisierung kollaborativer Wertschöpfungsvorteile, die aus der Arbeitsteilung entlang der Wertschöpfungskette resultieren (z.B. Ressourcenbündelung, Risikoteilung, Konzentration auf Kernkompetenzen, Erzielung von Skaleneffekten, etc.), übersteigt die Wertschöpfung des Netzwerks die maximal mögliche Wertschöpfung der einzelnen Teilnehmer [RW11], [BBE03].

Der Begriff der Wertschöpfungskette geht auf JOHNSTON und LAWRENCE zurück und orientiert sich maßgeblich an dem von PORTER geprägten Terminus der Wertkette. Er umfasst alle (unternehmensübergreifenden) Aktivitäten, die eine Marktleistung „vom Rohmaterial bis zum Konsum“ durchläuft [JL88], [Por85]. Jedes Unternehmen, das in einem Wertschöpfungsnetzwerk involviert ist, ist in der Regel für einen Schritt in der Wertschöpfungskette verantwortlich und führt diesen aus. Die Planung und Organisation eines Wertschöpfungsnetzwerkes findet netzwerkübergreifend statt, kann jedoch auch von einem fokalen Unternehmen dominiert sein [Rit04].

Wertschöpfungsnetzwerke unterliegen einem zeitlichen Transformationsprozess. Durch sich ändernde Geschäfts- und Unternehmensumfelder (z.B. neue Marktleistungen) sind immer wieder neue organisatorische Konzepte erforderlich, die diesen Veränderungen Rechnung tragen [WSK08]. Für den Aufbau neuer bzw. die Transformation bestehender Wertschöpfungsnetzwerke mangelt es jedoch an durchgehenden methodisch fundierten Planungsinstrumenten. Der Stand der Wissenschaft beschränkt sich hier in erster Linie

auf generische Vorgehensweisen und einzelne Handlungsoptionen: WINKLER et al. diskutieren beispielsweise idealtypische Lebenszyklusphasen eines Wertschöpfungsnetzwerkes als Grundlage für ein strategisches Wertschöpfungsmanagement [WSK08]. HEUSKEL unterscheidet vier generische Rollen, die Unternehmen in einem Wertschöpfungsnetzwerk einnehmen können: Integrator, Orchestrator, Layer Player und Market Maker [Heu99]. MÜLLER-STEVENSON und LECHNER charakterisieren verschiedene Wertschöpfungsmanöver, die ein Unternehmen innerhalb eines Wertschöpfungsnetzwerkes ausführen kann: Fokussierung, Integration, Koordination, Komprimierung, Expansion und Neuformation [ML11]. PAROLINI liefert einen Ansatz zur Visualisierung von Wertschöpfungsnetzwerken, der als Ausgangspunkt für die Planung angesehen werden kann [Par99].

**Fazit: Für die Planung zukünftiger Wertschöpfungsnetzwerke existiert kein durchgehendes Instrumentarium.**

### **Handlungsfeld 3: Kollaborative Geschäftsplanung**

Die kollaborative Geschäftsplanung umfasst die Analyse und Konzeption von Geschäftsmodellen sowie die zu ihrer Umsetzung erforderlichen Incentivierungs-Konzepte. Es existieren differenzierte Ansätze für die Geschäftsmodellentwicklung, die Geschäftsmodelle teilweise mit unterschiedlichen Komponenten begreifen. Nachfolgend seien einige Ansätze exemplarisch diskutiert [Sch13]:

Die Mehrzahl der Ansätze liefert allgemeingültige Vorgehen für die Entwicklung von Geschäftsmodellen, die losgelöst von einer spezifischen Industrie oder Technologie Anwendung finden können, zum Teil jedoch bestimmte Aspekte der Geschäftsmodellentwicklung forcieren: BOULTON et al. fokussieren die Wertstiftung durch Nutzung von Vermögensgegenständen eines Unternehmens [BLS00]. LINDER und CANTRELL beschreiben ein Vorgehen zur Geschäftsmodellerneuerung auf Basis des bestehenden Geschäftsmodells; sie fokussieren die gewinnorientierte Hauptaktivität des Unternehmens sowie dessen Preis-Leistungs-Relation [LC00]. MITCHEL und COLES zeigen einen Ansatz zur Differenzierung im Wettbewerb durch Geschäftsmodelle. Sie entwickeln eine Geschäftsmodellvision und testen spezifische Geschäftsmodelle auf ihre Wirksamkeit [MC04]. VOELPEL et al. liefern ein Vorgehen zur Erarbeitung von disruptiven Geschäftsmodellinnovationen; hierbei findet sowohl die Markt- als auch die Technologieseite eines Unternehmens Berücksichtigung [VLE04]. OSTERWALDER et al. nutzen Marktveränderungen für die Entwicklung und Implementierung neuer Geschäftsmodelle; sie fokussieren u.a. die Finanzierung neuer Geschäftsmodelle [OPT05]. Darauf aufbauend liefern OSTERWALDER und PIGNEUER einen verallgemeinerten Ansatz auf Basis der Business Model Canvas; hier rückt die Mobilisierung des eigenen Unternehmens sowie die Implementierung und Kontrolle in den Vordergrund [OP10]. JOHNSON liefert ein Rahmenwerk für Geschäftsmodelle sowie eine Vorgehenssystematik, die sich auf die Analyse der Kundenaufgaben

stützt [JCK08], [Joh10]. LINDGARDT et al. untersuchen Geschäftsmodelle zur Wettbewerbsdifferenzierung und greifen hierfür auf ein dreistufiges Vorgehen zurück, das eingangs Chancen auf Basis des bestehenden Geschäftsmodells identifiziert [LRS+09]. ZOTT und AMIT liefern einen Ansatz zur Geschäftsmodellentwicklung, der kundennutzenorientierte Unternehmensaktivitäten in den Mittelpunkt rückt [ZA09]. BUCHERER beschreibt ein universelles Vorgehen zur Entwicklung von Geschäftsmodellen in den Phasen Analyse, Gestaltung, Implementierung und Kontrolle [Buc10]. TEECE liefert ein Vorgehen, das eine Marktsegmentierung umschließt und Isoliermechanismen erarbeitet, um ein Geschäftsmodell vor einer Wettbewerbsadaption zu schützen [Tee10]. WIRTZ baut auf einem bestehenden Unternehmensgeschäft auf und zeigt ein Vorgehen zur Entwicklung und stetigen Anpassung eines betriebenen Geschäftsmodells. [Wir10]. BIEGER und REINHOLD liefern eine integrierte Beschreibung der Geschäftstätigkeit eines Unternehmens. Sie zielen darauf ab, Stakeholder-orientierte Werte zu generieren [BR11].

Spezifische Vorgehen in Bezug auf einen Industriezweig bzw. eine Technologie oder ein Themengebiet werden hingegen weniger diskutiert: PAPAKIRIAKOPOULOS et al. zielen auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen im Bereich E-Business ab. Sie beschreiben ein Vorgehen zur Ausrichtung des Geschäftsmodells auf Interessensgruppen und sehen einen Feedback-Kreislauf vor [PPD01]. CHESBROUGH analysiert vor dem Hintergrund von Open Innovation den Reifegrad eines Geschäftsmodells hinsichtlich dessen Offenheit für externe Ideen und Technologien und leitet Entwicklungsmaßnahmen ab [Che07]. GRASL analysiert das bestehende Geschäftsmodell von Dienstleistungsunternehmen mit dem Ziel der Leistungsbewertung und der weiteren Gestaltung bestehender Modelle [Gra09]. WEINER et al. zeigen ein Vorgehen zur Erarbeitung von Geschäftsmodellen mit Fokus auf das Nutzenversprechen im Rahmen von Internet-Services [WRK10a], [WRK10b].

Für eine erfolgreiche Implementierung von Geschäftsmodellen ist die Unterstützung durch geeignete Wertschöpfungspartner wesentlich. Damit anvisierte Kooperationen zustande kommen, müssen sie für den jeweiligen Partner attraktiv sein; d.h. sie müssen ihm einen unternehmerischen oder strategischen Nutzen bieten. In diesem Zusammenhang erscheint der Einsatz von Anreizen, sog. Incentives, Erfolg versprechend. Incentives beschreiben Verstärkungsmaßnahmen, die in einem betrieblichen Kontext dazu eingesetzt werden, bestimmte Verhaltensweisen von Individuen und Gruppen zu beeinflussen bzw. hervorzurufen [Ble99]. Sie werden seit Jahrzehnten mehr oder weniger systematisch zur Verhaltensmodifikation vor allem in den Bereichen Kundenakquise, Kundenbindung und Mitarbeitermotivation eingesetzt. Im Bereich der Kundenbindung existiert eine Vielzahl von Ansätzen, bei der die Treue von Kunden mittels Entlohnungssystemen honoriert wird. Beispielhaft sei hier das Bonussystem „Miles&More“ genannt; hier erfolgt die langfristige Kundenbindung auf Basis eines zweistufigen Anreizsystems: Einem Bonus- und einem Statussystem. Das Bonussystem findet sich in dem Sammeln von Prämienmeilen in Abhängigkeit der geflogenen Flugmeilen sowie der gebuchten Serviceklasse wieder. Mit den Statusmeilen hingegen erhalten Lufthansa-Kunden Anreize zur Intensivierung

ihres Nutzungsverhaltens durch Statusklassen mit attraktiver Exklusivität [MPB10]. Charakteristika von betrieblichen Anreizsystemen sind u.a. die bewusste Gestaltung und ihr Zielcharakter. Im Wesentlichen werden mit Anreizsystemen drei parallele Ziele verfolgt: Verhaltenssteuerung, Motivation und Risikotransfer. Zu diesem Zweck wird durch den bewussten Einsatz von Anreizen eine Übereinstimmung zwischen den Zielen der eigenen Organisation und des Adressaten erzielt [Ack74], [Ble99]. Häufig werden in der Literatur mehrere Ebenen von Anreizsystemen unterschieden und Anreizsysteme im engeren, im weiteren und im weitesten Sinne voneinander abgegrenzt. Dabei stützen sich die einzelnen Autoren regelmäßig auf die Systematik nach BECKER und HAGEN [Bau03], [Bra01], [Sen03], [Leh01]. Nach BECKER beinhaltet das Anreizsystem im weitesten Sinne sämtliche unternehmensinterne Gegebenheiten, sodass der Betrieb an sich als Anreizsystem verstanden werden kann; Anreizsysteme im weiteren Sinne stellt BECKER mit dem Führungssystem einer Unternehmung gleich [Bec95]. Das Anreizsystem im engeren Sinne umfasst erkenn- und steuerbare Anreize, wie z.B. Anreize im Rahmen des Entgeltsystems [Bec95], [Hag85]. BAU und KOSSIEBEL detaillieren diese Klassifizierung, indem sie die Art der Anreize spezifizieren: Während Anreizsystemen im engeren Sinne in der Regel materielle Anreize (Erfolgsbeteiligung, Treueprämien, etc.) zugeordnet werden, umfassen Anreizsysteme im weiteren und weitesten Sinne zumeist immaterielle Anreize (Anerkennung, Autonomie, etc.) [Bau03], [Kos93]. Die genannten Kriterien beziehen sich jedoch stark auf die Anreizsysteme zur Mitarbeitermotivation. Für die systematische Gestaltung von Anreizsystemen stellen die Autoren BRANDENBURG, EVERS, GREWE und KRUSE einen dreistufigen Prozess vor. Dieser unterteilt sich in die Bereiche Planung, Zuteilung von Anreizen und Erfolgskontrolle. Im Fokus der Betrachtung steht die systematische Planung von Anreizsystemen für die Motivation von Mitarbeitern in Unternehmen [Bra01], [Eve91], [Gre03], [Kru96].

**Fazit: Für die Geschäftsplanung in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken, wie sie im Rahmen des Projektes fokussiert wird, mangelt es an methodischer Unterstützung, die der Komplexität der betrachteten Branche gerecht wird. Ferner ist eine Incentivierung von geeigneten Wertschöpfungspartnern für eine Erfolg versprechende Implementierung von Geschäftsmodellen essenziell. Allerdings fokussieren etablierte Ansätze in der Regel die Incentivierung von Kunden oder die Steigerung der Mitarbeitermotivation. Bisher mangelt es an Ansätzen zur systematischen Erarbeitung von Incentivierungskonzepten für Wertschöpfungspartner.**

## 1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Zur Durchführung des Projekts war eine enge Zusammenarbeit mit den beiden Verbundprojektpartnern notwendig. Hierzu wurden zum einen regelmäßige Telefonkonferenzen im zweiwöchigen Turnus durchgeführt, die der Konsortialführer organisierte. Zum Anderen fanden regelmäßige Abstimmungstreffen zum Projektfortschritt sowohl bei der

LHT als auch am HNI statt, an denen die Konsortialpartner teilnahmen. Die Abstimmungen dienten dem Abgleich des Projektfortschritts sowie der Planung gemeinsamer Termine.

Neben den Abstimmungstreffen wurden diverse Workshops mit der LHT durchgeführt, die zur Erarbeitung und Anwendung der LOMIS Methoden dienten. Der Austausch der Ergebnisse und die Dateiablage erfolgte dabei über einen gemeinsam genutzten SharePoint der LHT.

## **2 Eingehende Darstellung der Arbeiten des HNI im Rahmen von LOMIS**

Nachfolgend werden die Arbeiten des HNI im Rahmen von LOMIS detailliert vorgestellt. Hierzu wird die Verwendung der Zuwendung und die daraus resultierenden Ergebnisse zunächst im Einzelnen vorgestellt. Anschließend werden die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises erläutert sowie die Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit dargestellt. Es folgt eine Beschreibung des voraussichtlichen Nutzens sowie eine Einordnung im Kontext des Fortschritts bei Dritten. Abschließend erfolgt eine Auflistung der Veröffentlichungen.

### **2.1 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse im Einzelnen**

Der wesentliche Teil der Zuwendung wurde für Personalausgaben verwendet. Diese Ausgaben spiegeln sich in den erzielten Ergebnissen der Arbeitspakete wider. Die entstandenen Reisekosten resultieren aus den notwendigen Projekttreffen zwischen den Verbundprojektpartnern, sowie aus der Teilnahme an wissenschaftlichen Fachtagungen, welche als Plattformen für die Präsentation von Forschungsergebnissen genutzt wurden. Die nachfolgenden Abschnitte beinhalten die Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete. Jedem Arbeitspaket sind sog. Deliverables, also Teilziele, zugeordnet, die größtenteils in den verschiedenen Pilotanwendungen (PA) erreicht wurden. Bild 3 zeigt die Bearbeitung und Erreichung von Zielen in den jeweiligen Pilotanwendungen. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Pilotanwendungen beschrieben und die erbrachten Deliverables hervorgehoben. Lediglich vereinzelte Deliverables wurden unabhängig von einer Pilotanwendung durchgeführt. Sie werden anschließend separat aufgeführt (HAP 1.3, HAP 2/3, AP 4).

Aus Gründen der Vertraulichkeit der Ergebnisse – sie wurde alle anhand von konkreten Innovationsvorhaben von Lufthansa Technik erzielt – sind diese teilweise anonymisiert.

Vorgangsname		Pilotanwendungen						
		Aerodynamik	Cocktop	Lessor Services	MES	LifecycleInnovations	SKYPAX	HAPs
<b>AP 0:</b>	<b>Projektmanagement</b>							
<b>HAP 1:</b>	<b>Kollaborative Innovation</b>							
<b>AP 1.1:</b>	<b>Kollaborative Innovation in kompetitiven Strukturen</b>							
D1.1-3:	Aufstellung weiterer potenzieller externer Partner im Innovationsprozess							x
D1.1-4:	Ausbaupotentiale projektbezogener Innovationsnetzwerke							x
D1.1-10:	Ideen für Produkt-, Service- und Prozessinnovationen aus Sicht des HNI							x
<b>AP 1.2:</b>	<b>Prozesse und Strukturen für kollaborative Innovation</b>							
D1.2-3:	Verbesserungspotentiale der LHT Innovationsprozesse und -strukturen							x
D1.2-4:	Maßnahmen zur Erschließung der Potentiale							x
<b>AP 1.3:</b>	<b>Plattformen zur Interaktion und Innovation</b>							
D1.3-2:	Wesentliche Funktionen und ihre Vor- und Nachteile aus Sicht des HNI							x
D1.3-7:	Anforderungen an eine eigene Innovationsplattform aus Sicht des HNI							x
<b>AP 1.4:</b>	<b>IP-Schutz in unternehmensübergreifenden Strukturen</b>							
D1.4-2:	Bedrohungslage für IP-Verlust sowie generell schützenswertes IP					x		
D1.4-4:	Geeignete Schutzmaßnahmen und Schutzmaßnahmenbündel					x		
D1.4-6:	Auswirkungen der Schutzmaßnahmen auf das Stakeholdergefüge					x		
D1.4-7:	Ideale Schutzmaßnahmen von MRO-Leistungen					x		
D1.4-10:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT					x		
<b>HAP 2:</b>	<b>Kollaborative Leistungserstellung</b>							
<b>AP 2.1:</b>	<b>Anforderungen an lebenszykluspez. MRO-Leistungserbringung</b>							
D2.1-2:	Lebenszyklusphasen für zukünftige MRO-Marktleistungen	x	x				x	
D2.1-3:	Anwendungsszenarien je Lebenszyklusphase	x	x				x	
D2.1-5:	Anforderungskatalog an lebenszykluspezifische MRO-Leistungserbringung						x	
D2.1-7:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT	x	x				x	
<b>AP 2.2:</b>	<b>Wertschöpfungsstrukturen lebenszykluspez. MRO-Marktleistungen</b>							
D2.2-1:	Übersicht heutiger Wertschöpfungsstrukturen u. MRO-Marktleistungen					x		
D2.2-3:	Modellierte heutige Wertschöpfungsstrukturen der MRO-Branche			x	x			
D2.2-5:	Erfolgsversprechende MRO-Marktleistungsideen						x	
D2.2-7:	Zukünftige Wertschöpfungsstrukturen und erforderliche Transformationen	x	x	x				
D2.2-10:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT	x	x	x	x	x		
<b>AP 2.3:</b>	<b>Konfigurationen kollaborativer Wertschöpfungsnetzwerke</b>							
D2.3-2:	Beteiligte Stakeholder in zukünftigen Wertschöpfungsnetzwerken			x				
D2.3-4:	Zuordnung der Stakeholder zu den zukünftigen Wertschöpfungsschritten			x				
D2.3-5:	Hinsichtlich Neigungen und Motivation charakterisierte Stakeholder			x				
D2.3-7:	Zielkonforme Stakeholdergruppen			x				
D2.3-10:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT			x				
<b>HAP 3:</b>	<b>Kollaborative Geschäftsplanung</b>							
<b>AP 3.1:</b>	<b>Geschäftsplanung in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken</b>							
D3.1-2:	Alternative Geschäftslogiken in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken	x						
D3.1-4:	Alternative, konkrete Geschäftsmodelle aus MRO-Sicht	x	x					
D3.1-5:	empfohlene Wertschöpfungsnetzwerk-Geschäftsmodell-Konfigurationen	x	x					
D3.1-8:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT	x	x					
<b>AP 3.2:</b>	<b>Incentive-Konzepte für kollaborative Wertschöpfungsnetzwerke</b>							
D3.2-2:	Auflistung potentieller Incentive-Optionen je Stakeholder			x	x			
D3.2-4:	Bewertungskriterien zur Klassifizierung der Attraktivität der Incentive-Optionen			x				
D3.2-6:	Erfolgsversprechende Incentive-Konzepte			x				
D3.2-8:	Zwischenergebnisse für die finale Ergebnisaufbereitung durch die LHT			x	x			
<b>AP 3.3:</b>	<b>Einführungsstrategien für Wertschöpfungsnetzwerke</b>							
D3.3-1:	Geschäftsmodellstufen und Reihenfolge für Initiierung	x						
D3.3-3:	Reihenfolge der Partnereinbindung			x				
D3.3-5:	Zeitpunkte für die Bereitstellung der Incentives			x				
D3.3-7:	Festgelegte Verantwortlichkeiten			x				
D3.3-10:	Roadmap mit den wesentlichen Meilensteinen	x	x					
<b>AP 4:</b>	<b>Definition Prozess- und Methodenbaukasten</b>							
D4-1:	Anforderungen an die Templates zur Beschreibung der Methoden-Steckbriefe							x
D4-3:	Templates mit allgemeinen Praxisbeispielen							x
D4-5:	Leitfaden für die Anwendung des Methoden-Baukastens							x
D4-7:	Alternativen zur Bündelung der Methoden-Steckbriefe zu einem Methodenbaukasten							x
D4-9:	Anforderungen und Use-Cases zur Konzeption eines IT-Tools							x

Bild 3: Bearbeitung und Erreichung von Zielen in den Pilotanwendungen und HAPs



## PA Aerodynamik

In der Pilotanwendung Aerodynamik sollten wertschöpfungsorientierte Geschäftsmodelle für eine neuartige Lösung zur Treibstoffreduktion entwickelt und geplant werden. Dazu wurden zunächst die Lebenszyklusphasen der untersuchten Aerodynamiklösung untersucht (D2.1-2). Zudem wurden notwendige Aktivitäten / Anwendungsszenarien dokumentiert (D.2.1-3). Darauf aufbauend wurden fünf zukünftig denkbare Ausprägungen der Wertschöpfung entwickelt (D2.2-7). Hierbei wurde die Modellierungstechnik für Wertschöpfungssysteme aus dem Verbundforschungsprojekt GEMINI (Geschäftsmodelle für Industrie 4.0) angewandt. Bild 4 zeigt ein Beispiel der Struktur eines Wertschöpfungssystems aus der Pilotanwendung; die Bezeichnungen der konkreten Unternehmen (Sechsecke), Beziehungen (Linien), Aktivitäten und Ressourcen sind anonymisiert. Es zeigt auf, wie das Geschäft ablaufen könnte.

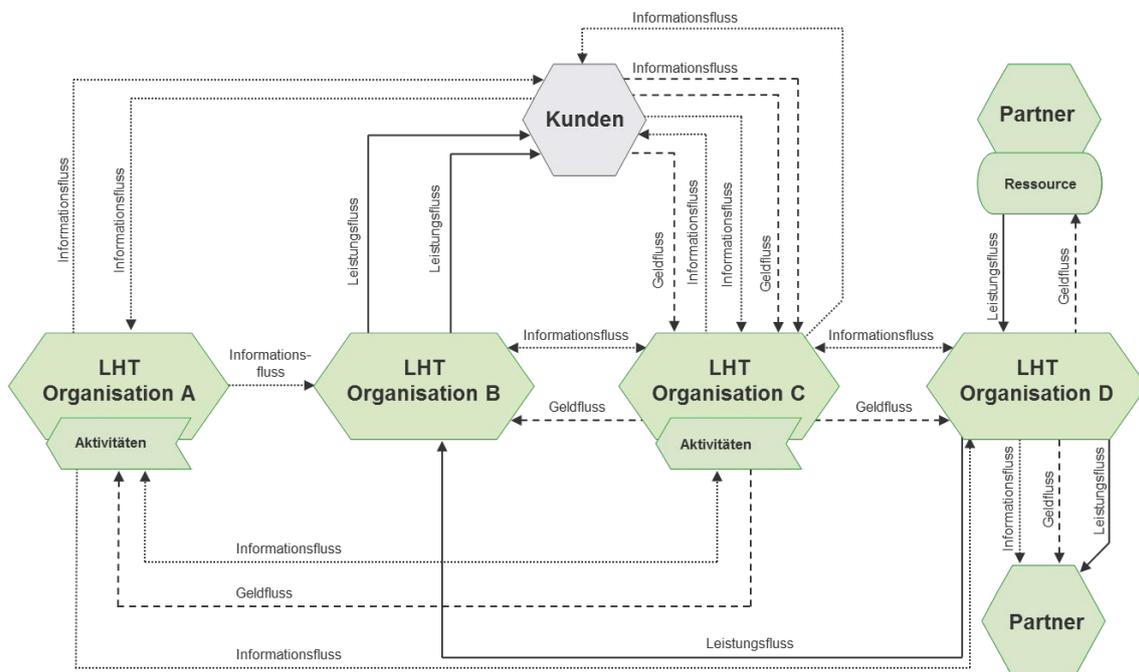


Bild 4: Wertschöpfungsnetzwerk für Aerodynamiklösungen (anonymisiert)

Für die einzelnen Wertschöpfungssysteme wurden dann unterschiedliche Geschäftslogiken geprüft. In diesem Fall waren diese insbesondere durch die Logik der Zahlungsströme zu charakterisieren. Dazu wurden die einzelnen Zahlungsströme im Wertschöpfungsnetzwerk untersucht und hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Abrechnungsweisen (Pricingmodelle) analysiert. Die Pricingmodelle wurden aus der Perspektive der Stakeholder hinsichtlich Attraktivität und Erreichbarkeit sowie Chancen und Risiken bewertet. Zudem wurden sie für den Anwendungsfall spezifiziert und Anforderungen abgeleitet, siehe Bild 5 (D3.1-2). Anschließend wurden sie unter Berücksichtigung der Determinanten der Preisbildung in einem Portfolio bewertet und ausgewählt. Determinanten sind diejenigen Einflussfaktoren, welche die Preisfindung wesentlich beeinflussen. Sie können

den Untersuchungsbereichen Marktleistung, Unternehmen oder Unternehmensumfeld entspringen. Im nächsten Schritt wurden alternative Geschäftsmodelle entwickelt. Dazu wurde zunächst eine Value Proposition Analyse durchgeführt.

Steckbrief Pricingmodelle		
Pricingmodell (Nr.)	Performance-based Contracting (Nr. 1)	
<b>Beschreibung</b> Hier wird der Produktpreis über die mit dem Produkt erbrachte Leistung bestimmt. Als Kalkulationsbasis dient eine bestimmte Ergebnisgröße, für die der Kunde einen festgelegten Betrag zahlt. Dabei ist es unwesentlich, in welchem Umfang das Produkt zur Erstellung einer Leistungseinheit genutzt werden muss. Durch die Integration beim Kunden lässt sich neue Expertise aufbauen und die Kundenbindung stärken. <b>Erlös-konzept:</b> Einnahmen aus einem festgelegten Beitrag für die Erbringung einer Leistungseinheit.	<b>Anforderungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transparenter Nachweis der Kerosineinsparung</li> <li>▪ Glaubwürdigkeit und Verständnis beim Kunden erzeugen</li> <li>▪ Datenerfassung, -speicherung und -auswertung</li> <li>▪ Dateninfrastruktur</li> </ul>	<b>Anwendungsbeispiele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kaeser</li> <li>▪ Rolls Royce</li> <li>▪ Xerox</li> </ul>
<b>Spezifikation für Aerodynamik Produkt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modifikation kostenlos</li> <li>▪ Kerosineinsparung wird je Flug (Distanz, Flugzeit, etc.) gemessen und entsprechend bepreist</li> </ul>	<b>Attraktivität</b> <b>3</b>  0 (gering)      3 (hoch)	<b>Erreichbarkeit</b> <b>2,5</b>  0 (einfach)      3 (schwer)
<b>Chancen</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kunde hat hohes Eigeninteresse, dass die Maßnahme dauerhaft greift / hohe Kundenakzeptanz</li> <li>▪ Geringe Einstiegshürde</li> <li>▪ Lifetime- Earnings, d.h. kontinuierliche Zahlungsströme</li> <li>▪ Höhere Margen</li> </ul>	<b>Risiken</b> 	

Bild 5: Bewertung der Geschäftslogiken (Pricingmodelle)

Dabei werden die Kundenaufgaben, -gewinne und -probleme den Marktleistungen des Unternehmens gegenübergestellt, um mögliche Wertbeiträge und neue Lösungen zu identifizieren. Die Ergebnisse der Analyse der Value Proposition und der Geschäftslogik sind in die Ausgestaltung alternativer Geschäftsmodelle eingeflossen (D3.1-4). Diese wurden anschließend den denkbaren Wertschöpfungsnetzwerken gegenübergestellt, wodurch die Konsistenz zwischen MRO-Geschäftsmodell und Wertschöpfungssystem bewertet werden konnte. Ergebnis waren vier denkbare Geschäftsmodell-Wertschöpfungssystemkombinationen (D3.1-5). Durch Antizipation der Marktentwicklungen konnte ermittelt werden, dass es sich bei diesen vier Kombinationen um Geschäftsmodellstufen handelt, die sukzessive auf- und wieder abgebaut werden müssen, um das Geschäft erfolgreich zu betreiben. Die Reihenfolge der Geschäftsmodellstufen wurde durch Analyse möglicher Kunden- und OEM-Reaktionen festgelegt (D3.3-1). Die Ergebnisse wurden abschließend in einer Roadmap dokumentiert, in der die angestrebten Marktanteile der einzelnen Geschäftsmodelle über den Zeitverlauf sowie wesentliche Meilensteine (z.B. Markteintritt OEM) dargestellt sind (D3.3-10). Die Ergebnisse wurden abschließend transparent dargestellt (D2.1-7, D2.2-10, D3.1-8).

**Fazit:** In der PA Aerodynamik konnten wesentliche Aspekte von LOMIS (HAP 2.1, 2.2, 3.1, 3.3) erarbeitet werden. Die eingesetzten Methoden wurden dem Anwendungsfall in der Luftfahrt angepasst und teilweise adaptiert. Auch inhaltlich wurde

**die PA für die LHT erfolgreich abgeschlossen und die Ergebnisse werden die weitere Entwicklung des Aerodynamikprojekts prägen.**

### PA Cooktop

Im Pilotprojekt Cooktop sollte die kollaborative, zukunftsorientierte Wertschöpfungs- und Geschäftsplanung eines Induktionskochfelds für Flugzeuggalleys erfolgen. An dem Projekt war neben der LHT auch ein Entwicklungspartner beteiligt. Dazu erfolgte im ersten Schritt die Geschäftsanalyse. Hierbei wurden Kundensegmente definiert und analysiert sowie Use-Cases bzw. Anwendungsszenarien für den Cooktop ermittelt und beschrieben. Daneben wurden die Lebenszyklusphasen des Cooktops aufgenommen und in den einzelnen Phasen durchzuführende Geschäftstätigkeiten dokumentiert (**D2.1-2, D2.1-3**). Bild 6 zeigt das Lebenszyklusphasen- und Aktivitätendiagramm mit Beispielen.

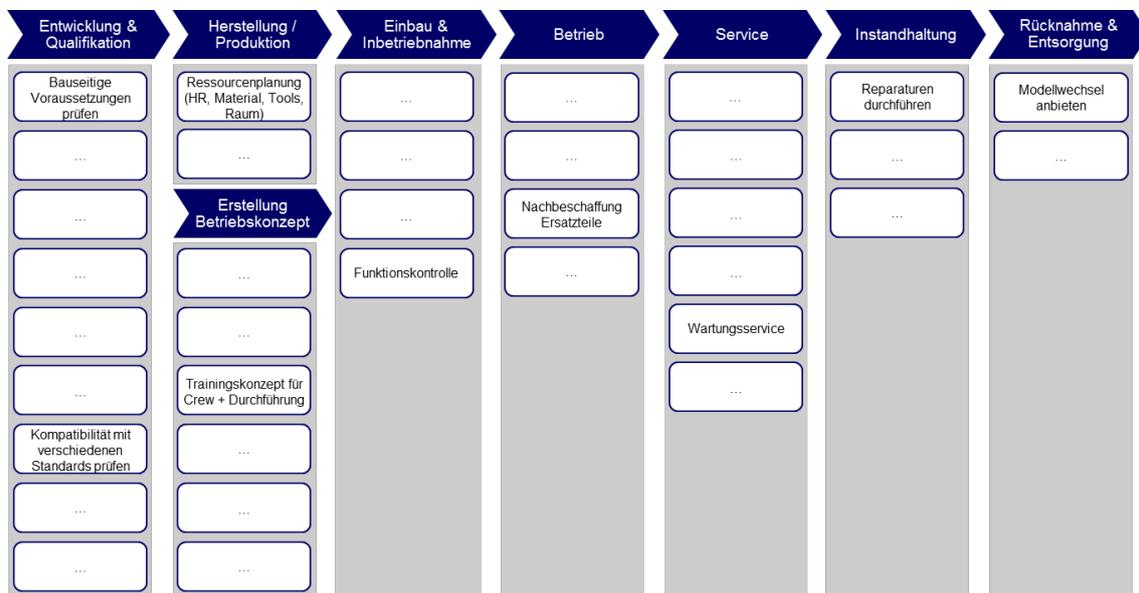


Bild 6: Lebenszyklusphasen- und Aktivitätendiagramm eines Cooktops (Ausschnitt)

Darauf aufbauend wurden alternative Konfigurationen des Wertschöpfungsnetzwerks aufgenommen. Dabei wurden die Perspektiven von LHT und des Partners intensiv betrachtet. Ergebnis waren zunächst drei unterschiedliche zukünftige Wertschöpfungs-systeme (**D2.2-7**). Anschließend wurden alternative Geschäftsmodelle für die beiden wesentlichen Stakeholder im Wertschöpfungsnetzwerk (LHT und Partner) gemeinschaftlich entwickelt. Ergebnis waren fünf Geschäftsmodelle für LHT und zwei Geschäftsmodelle für den Partner (**D3.1-4**). Die Geschäftsmodelle wurden hinsichtlich der Dimensionen Attraktivität und Erreichbarkeit bewertet und den Wertschöpfungs-systemen gegenübergestellt sowie die Kombinationen auf Konsistenz geprüft. Dabei stellte sich heraus, dass es für das am besten bewertete Geschäftsmodell (2) kein sehr gut geeignetes Wertschöpfungs-system gab. Daher wurde in einer weiteren Iterationsschleife ein weiteres Wert-

schöpfungssystem (D) entwickelt. Schließlich wurden zwei Geschäftsmodell-Wertschöpfungssystem-Konfigurationen ausgewählt; eines für den Anwendungsfall „Service“ und eines für den Anwendungsfall „Produkt“. Bild 7 zeigt die Bewertung nach Ergänzung des vierten Wertschöpfungssystems. Jede Kombination besteht aus je einem Geschäftsmodell für LHT und den Partner sowie einem Wertschöpfungsnetzwerk (D3.1-5).

Geschäftsmodell Wertschöpfungssystem	Stakeholder LHT	Stakeholder Partner	Stakeholder Partner				
	Geschäftsmodell 1	Geschäftsmodell 2	Geschäftsmodell 3	Geschäftsmodell 4	Geschäftsmodell 5	Geschäftsmodell A	Geschäftsmodell B
Wertschöpfungssystem A	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊕ ⊕	⊕	⊕	⊖ ⊖
Wertschöpfungssystem B	⊖	⊕	⊕ ⊕	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊕	⊕
Wertschöpfungssystem C	⊕ ⊕	⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊕	⊕
Wertschöpfungssystem D	⊕	⊕ ⊕	⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊕	⊕

Bild 7: Konsistenzbewertung von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungssystemen (anonymisiert)

Die resultierende Geschäftsmodell-Wertschöpfungsnetzwerk-Konfiguration „A-4A“ ist in Bild 8 dargestellt. Nachfolgend wurden im Projekt mögliche zukünftige Produktfeatures ermittelt. Dazu wurden Kreativitätstechniken angewendet. Die Features wurden anschließend bewertet und zu Themenclustern zusammengefasst. Die Themencluster waren: Accessories, Apps, Safety und Digitalisierung. Zudem wurde untersucht, ob die neuen Produktfeatures einer Änderung der Geschäftsmodelle oder der Wertschöpfung bedürfen. Dies konnte verneint werden. Abschließend wurden die Features in einer Roadmap zeitlich verortet. Die Ergebnisse wurden abschließend transparent dargestellt (D2.1-7, D2.2-10, D3.1-8).

**Fazit: Die gemeinsame Planung mit einem Lieferanten eröffnete in der PA Cooktop neue Perspektiven. Insbesondere gemeinsame Schlüsselaktivitäten in den Geschäftsmodellen ließen sich auf diese Weise gut integrieren. Für LOMIS konnten in der PA viele Inhalte erarbeitet und validiert werden (HAP 2.1, 2.2, 3.1). Auch LHT und der Entwicklungspartner profitierten von der Anwendung der Methoden und werden die Ergebnisse bei der weiteren Gestaltung des Cooktop-Geschäfts nutzen.**

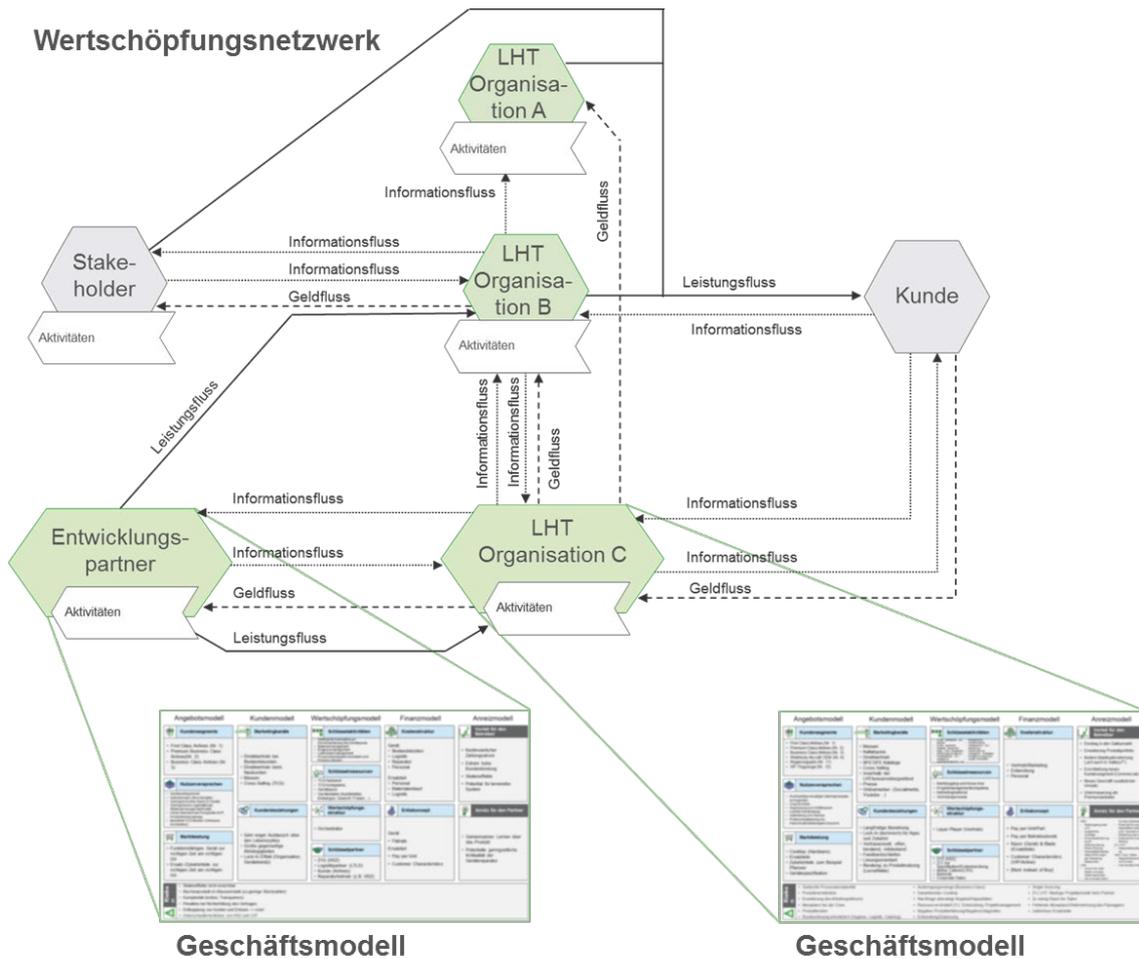


Bild 8: Geschäftsmodell-Wertschöpfungsnetzwerkkombination A-4A (anonymisiert)

## PA Lessor Services

In der Pilotanwendung Lessor Services soll die bestehende Geschäftslogik in der Triebwerkswartung gebrochen werden. Ziel ist die Transformation der Wertschöpfungskonfiguration zur Stärkung der Geschäftsbeziehung zu Lessoren. Dazu wurden die bisherigen Wertschöpfungskonfigurationen untersucht (D2.2-3), sowie das angestrebte Wertschöpfungsnetzwerk (D2.2-7) modelliert. Zudem wurde eine Stakeholderanalyse durchgeführt (D2.3-2). Die identifizierten Stakeholder wurden hinsichtlich ihrer Motivation und Neigung (kooperativ oder konfliktär), ihrer Macht und ihrer Relevanz für den Aufbau des neuen Wertschöpfungsnetzwerks bewertet (D2.3-5). Neben der Bewertung der Stakeholder wurden auch die einzelnen Beziehungen der Stakeholder untersucht. Dabei wurde insbesondere analysiert, wie LHT mit der neuen Wertschöpfungskonfiguration einen Mehrwert schaffen kann. Es wurden die notwendigen Wertschöpfungsschritte im Rahmen der generischen Wertschöpfungskonfiguration ermittelt. Diesen Schritten wurden die Stakeholder zugeordnet, die sie jeweils durchführen sollten (D2.3-4). Es resultiert ein deutlich verfeinertes Wertschöpfungssystem. Das Vorgehen ist in Bild 9 dargestellt.

Nr.	Steps for Value Creation	Can the step be preformed by...		Should it be preformed by LHT?	Who else can and should preform the step?
		LHT?	Another?		
1	Step 1	Yes	Yes	Together with Lessee and Lessor	Lessee and Lessor
2	Step 2	Yes	Yes	Yes, for administrative efficiency	If necessary the step can be preformed by the Lessor
3	Step 3	No	Yes	No, not core-business	Core-business of Lessor
4	Step 4	No	Yes	No, not core-business	Core-business of Lessor
5	...	No	...	No	...



Nr.	Steps for Value Creation	Relationship	Type	Target
1	Step x	Intra-organisational	Communication	Lessee and Lessor
2	Step y	Inter-organisational	Product / Service provision	/
...	...	...	...	...

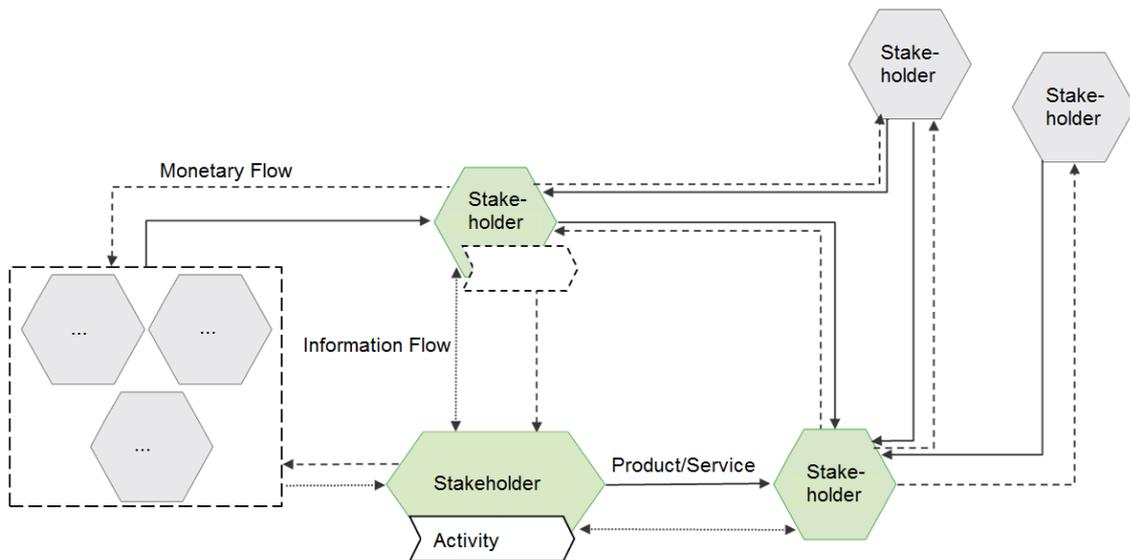


Bild 9: Vorgehen zur Wertschöpfungsverfeinerung

Um die Reihenfolge der Partnereinbindung zu definieren, wurden anschließend die im Wertschöpfungs-system notwendigen Schritte in eine sachlogische Reihenfolge gebracht. Hierzu wurde eine Design-Structure-Matrix verwendet. Zudem wurden die Erkenntnisse aus der Ziele-Macht-Untersuchung inkludiert (D3.3-3). Anschließend wurde ein generischer Incentive-Baukasten erstellt. Die darin enthaltenen Incentives wurden hinsichtlich ihrer jeweiligen Eignung für die Stakeholder bewertet (Bild 10) (D3.2-2). Anschließend erfolgte eine detaillierte Bewertung der Incentives für jeden spezifischen Stakeholder hinsichtlich der Kriterien Nutzen für den Stakeholder und Aufwand für LHT (D3.2-4).

Incentives per Stakeholder Question: Which stakeholders (rows) can potentially be addressed by which incentives (columns) through LHT?	Incentivs (I)	Knowledge-focused					Social				Sustaining				
		exchange of experiences	empowerment	network expansion	acquisition of knowledge	license acquisition	Increasing employee satisfaction	stakeholder satisfaction	conflict prevention	image boost	sustainability	risk reduction	conservation of value	quality improvement	Safety and security
Stakeholder (S)	Nr.	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18
Company A	S1	x		x	x	x		x	x	x		x	x		
Company B	S2							x	x		x	x	x	x	x
Company C	S3	x	x	x		x	x				x		x		x
Company D	S4			x		x		x	x	x	x		x		x
Company E	S5							x				x	x		
Company F	S6	x						x		x				x	
Organization G	S7	x	x											x	
Organization H	S8	x													
Organization I	S9	x	x				x			x		x		x	
Organization J	S10			x				x	x		x	x			x
...	S11	x			x			x						x	x

Bild 10: Bewertung der Incentives für die Stakeholder

Zur Erstellung Erfolg versprechender Incentive-Konzepte wurden die Incentives entlang der zweiten Hauptdiagonalen des Portfolios nach Effizienz sortiert. Aus den Incentives wurden anschließend Bündel gebildet. Dabei wurde zunächst das effizienteste Incentive als Bündel aufgefasst, das zweite Bündel umfasst die beiden effizientesten Incentives usw. In einem Incentive Diagramm wurde anschließend für alle Stakeholder dargestellt, welches Mindest- und Optimalprofil sich für Incentives ergibt (D3.2-6). Die Incentives wurden anschließend in einem Steckbrief konkretisiert und hinsichtlich ihres Timings bewertet. Zudem wurden konkrete Maßnahmen zur Umsetzung ermittelt und zeitlich bewertet. Es resultierte eine Stakeholder-spezifische Incentive Roadmap (D3.3-5). Hieraus lassen sich durch eine erneute Ziele-Macht-Analyse zielkonforme Stakeholdergruppen identifizieren (D2.3-7). Zudem wurden für jede Maßnahme Verantwortliche definiert (D3.3-7). Die Erkenntnisse wurden in einer Gesamtrroadmap dokumentiert (D3.3-10). Zudem wurden die jeweiligen Zwischenergebnisse dokumentiert (D2.2-10, D2.3-10, D3.2-8).

**Fazit:** In der PA Lessor Services konnten wesentliche Aspekte von LOMIS, insbesondere im HAP2 und 3 (2.2, 2.3, 3.2, 3.3), erarbeitet werden. Die eingesetzten Methoden wurden dem Anwendungsfall in der Luftfahrt angepasst und teilweise adaptiert. Auch inhaltlich wurde die PA für die LHT erfolgreich abgeschlossen.

## PA Mobile Engine Services

Die Luftfahrt ist in einem komplexen Netz von OEMs und Zulieferern verschiedener Tiers organisiert, zwischen denen Wissen und Intellectual Property (IP) ausgetauscht wird. Dies führt zu zahlreichen Angriffspunkten. Schützenswertes IP kann also durchaus auch in der Hand von Dritten (z.B. Zulieferern oder Partnern) liegen. Die Herausforderung liegt in der Identifikation, ggf. Übernahme und dem effektiven Schutz von IP in solch kollaborativen Wertschöpfungssystemen. Als IP wird dabei grundsätzlich jegliches intellektuelle Kapital, geistige Eigentum und alle gewerblichen Schutzrechte bezeichnet. Ziel des Pilotprojekts war es, das IP der Lufthansa Technik Mobile Engine Services (MES) zu identifizieren und durch geeignete Schutzmaßnahmen zu sichern. Hierzu wurde zunächst eine IP-Inventur durchgeführt. Es wurden Steckbriefe mit den enthaltenen IP-Elementen für jeden Mobile Engine Service (Marktleistung) erstellt. Zudem wurde das Wertschöpfungssystem für Mobile Engine Services modelliert (Bild 4) und enthaltene IP-Elemente extrahiert (D2.2-1, D2.2-3). Anschließend wurden die Ergebnisse dokumentiert (D2.2-10).

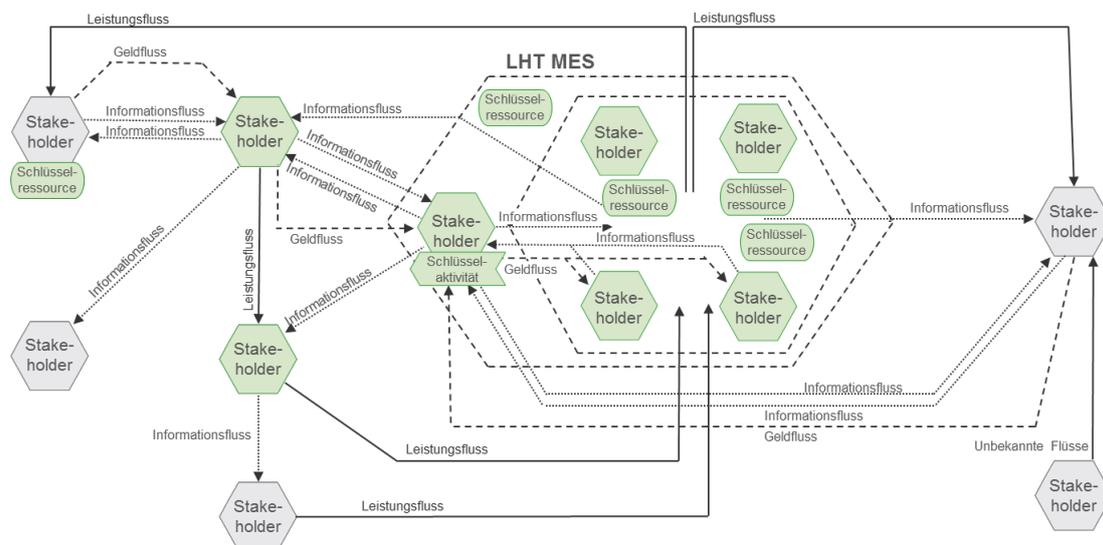


Bild 11: Wertschöpfungssystem für MES (anonymisiert)

Die IP-Elemente wurden abschließend in einer IP-Canvas dokumentiert. Im nächsten Schritt wurde eine Bedrohungsanalyse durchgeführt. Hierzu wurden zum einen für priorisierte IP-Elemente Bedrohungen sowie deren Ursachen und Verursacher identifiziert (Bild 12). Zum anderen wurden 85 Einflussfelder für Bedrohungen analysiert und konkrete Bedrohungen aus relevanten Einflussfeldern abgeleitet. Zuletzt wurde auch das Wertschöpfungssystem auf Bedrohungen analysiert (D1.4-2).

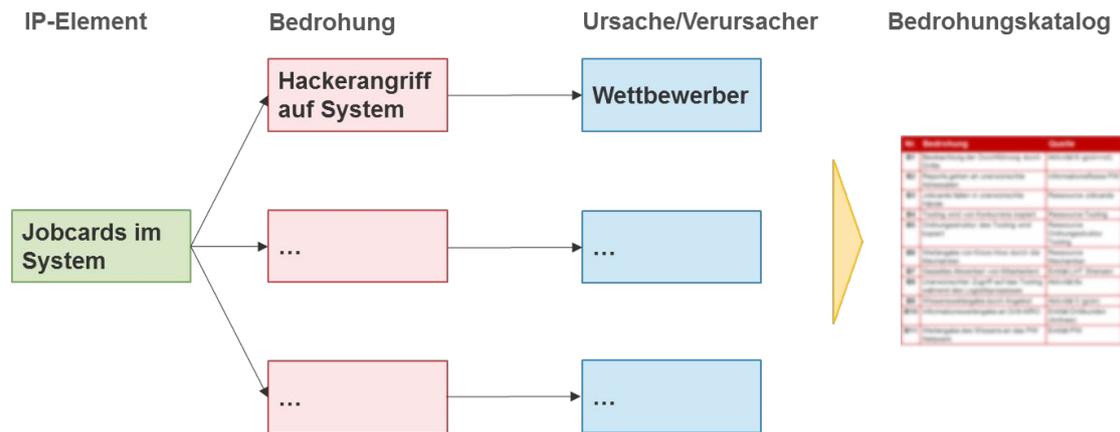


Bild 12: Bedrohungsanalyse für IP Elemente (verfremdet)

Die Bedrohungen wurden dann in einem Bedrohungskatalog (Bild 13) dokumentiert.



Bild 13: Zusammenstellung des Bedrohungskatalogs (verfremdet)

Eine Priorisierung der Bedrohungen führte zu Schlüsselbedrohungen. Für diese wurden anschließend Maßnahmen abgeleitet, in einem morphologischen Kasten gesammelt und zu Schutzmaßnahmenbündeln geclustert (D1.4-4). Anschließend wurden die IP-relevanten Stakeholder identifiziert und der Einfluss der Bedrohungen auf diese untersucht (D1.4-6). Es zeigte sich, dass es einige Stakeholder gibt, die von der Umsetzung der IP-Schutzmaßnahmen negativ beeinflusst werden. Dieses Erkenntnis erlaubt die Auswahl idealer Schutzmaßnahmen für MRO-Leistungen (D1.4-7). In einem letzten Schritt wurde daher diskutiert, welche Incentives diesen bereitgestellt werden könnten, um den Effekt abzufedern (D3.2-2). Zudem wurde überlegt, wann diese Incentives bereitgestellt werden

könnten und wer dafür verantwortlich ist. Abschließend wurden die Erkenntnisse für LHT aufbereitet (D1.4-10, D2.2-10, D3.2-8).

**Fazit: In der PA Mobile Engine Services konnten wesentliche Aspekte von LOMIS, insbesondere im HAP1 (1.4, 2.2, 3.2), erarbeitet werden. Die eingesetzten Methoden wurden dem Anwendungsfall in der Luftfahrt angepasst und teilweise adaptiert. Auch inhaltlich wurde die PA für die LHT erfolgreich abgeschlossen.**

### **PA Lifecycle Innovations**

Ziel dieser Pilotanwendung war die Analyse der Lebenszyklen von Triebwerken sowie die Ableitung innovativer Services. Die Pilotanwendung gliederte sich in die Markt- und Umfeldanalyse, die Produktprogrammanalyse sowie die Weiterentwicklung des Serviceprogramms. Im ersten Schritt wurden bestehende Lebenszyklusmodelle konsolidiert und zu einem integrierten, multidimensionalen Lebenszyklusmodell mit 6 Phasen weiterentwickelt, das in

Bild 14 dargestellt ist (D2.1-2). Zudem wurden die Business Cases der Triebwerks-OEMs über den Lebenszyklus diskutiert.

Der zweite Schritt umfasste die Produktprogrammanalyse. Hier wurden die Use Cases der Kunden im Kontext der Triebwerkswartung erfasst (D2.1-3) sowie Kundenbedarfe abgeleitet (D2.1-5). Durch die Zuordnung der Services und Kundenbedarfe zu den Lebenszyklusphasen konnten White Spots in den Phasen identifiziert werden (dritter Schritt). Für diese wurden mit Hilfe von Kreativitätstechniken Erfolg versprechende MRO-Marktleistungsideen auf Basis der nicht adressierten Kundenbedürfnisse entwickelt (D2.2-5) sowie eine Handlungsempfehlung diskutiert. Zuletzt wurden die Ergebnisse dokumentiert (D2.1-7, D2.2-10).

**Fazit: Die PA Lifecycle Innovations gibt LHT ein machtvolleres Werkzeug an die Hand, um über den Lebenszyklus von Flugzeugkomponenten oder des gesamten Musters neue Ideen für Innovationen zu generieren und damit Kundenbedürfnisse zu adressieren. Auch in dieser PA wurden wesentliche Ergebnisse der HAPs erzielt (2.1, 2.2).**

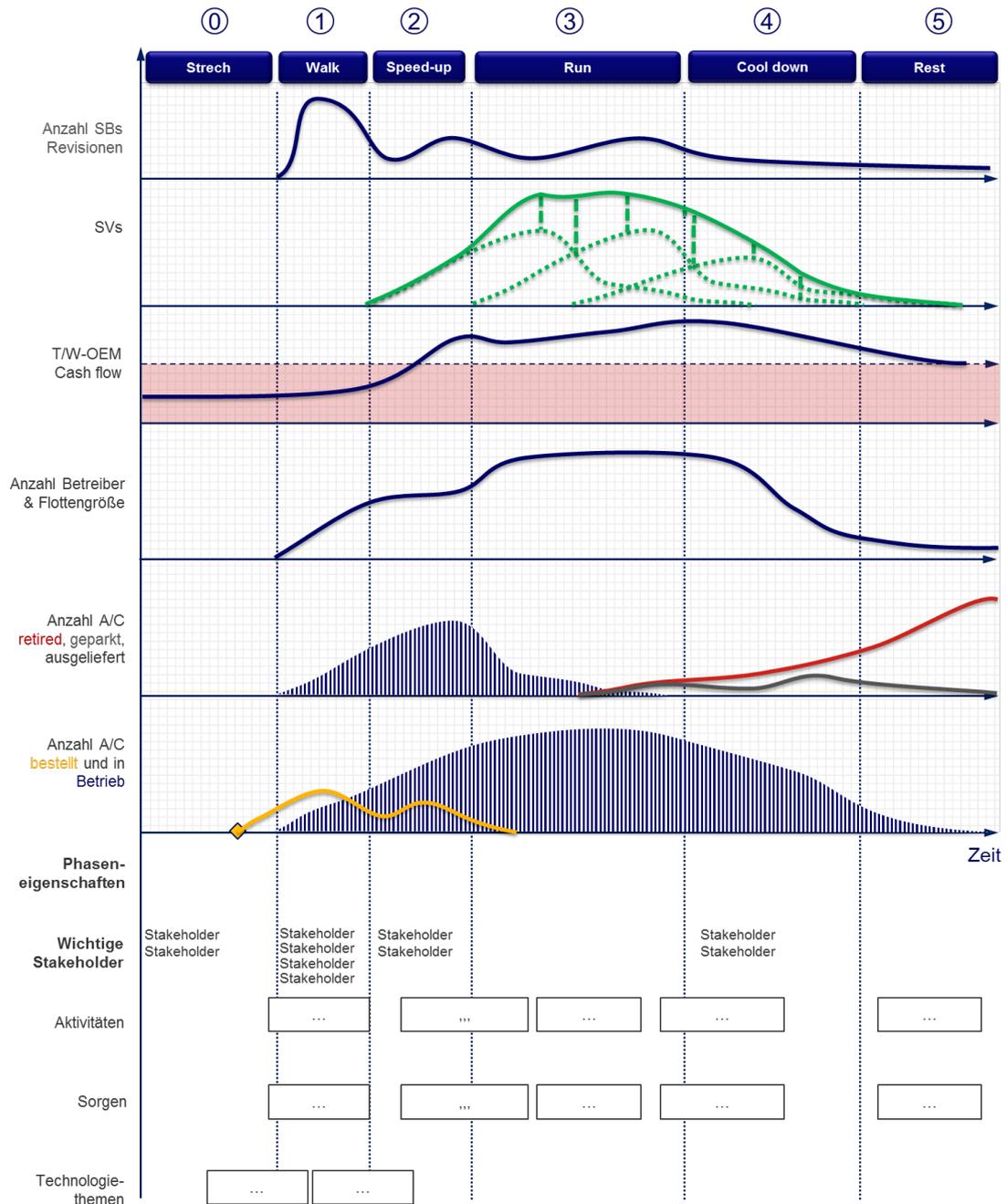


Bild 14: Multidimensionales Lebenszyklusmodell (anonymisiert)

### PA SKYPAX

Im Pilotprojekt SKYPAX werden High Density Solutions für den Bereich Cabin gesucht. Nach Abstimmung zwischen den Projektpartnern wurde im Rahmen von AP1.1 und AP1.2 eine Methode pilotiert, um den Lösungsraum zu erweitern. Hierbei kommt eine Adaption der Analogiemethode zum Einsatz. Es wurden vorhandene Innovationsprozesse

und -strukturen (inklusive Methodenwissen) analysiert und die anzuwendenden Ideengenerierungsmethoden sowie Organisation und Durchführung von Workshops zur Generierung von Innovationsideen im Innovationsnetzwerk bestimmt (D1.2-3), (D1.2-4). Zudem wurden neue bis dato nicht im Partnernetzwerk der LHT mitwirkende Innovationspartner identifiziert und eingebunden (D1.1-3). Es folgt die Organisation und Koordination des Aufbaus der projektbezogenen Innovationsnetzwerke sowie die Vorbereitung und Durchführung von Schulungsmaßnahmen zum systematischen Aufbau von Open Innovation-Methodenwissen (D1.1-4). Zuletzt wurden in einem Workshop Ideen generiert (D1.1-10).

**Fazit: SKYPAX liefert Erfolg versprechende Ideen für die bessere Ausnutzung des Platzes in Flugzeugkabinen. Zudem konnten wesentliche methodische Erkenntnisse für das HAP 1 (1.1, 1.2) gewonnen werden.**

### AP 1.3 Plattformen zur Interaktion und Innovation

Das AP1.3 umfasst die Analyse bestehender Innovationsplattformen. Dazu wurde eine weitgehende Analyse am Markt vorhandener Plattformen durchgeführt. Die Plattformen wurden in Form von Steckbriefen beschrieben. Jeder Steckbrief enthält ein Kurzportrait, den Ablauf eines typischen Innovationsprojekts, eine Übersicht über Nutzer, Referenzprojekte und Kosten. Zudem wurden aus der Recherche grundsätzliche Vor- und Nachteile, Klassifizierungskriterien und Erfolgsfaktoren für Innovationsplattformen extrahiert (D1.3-2). Bild 15 zeigt den Steckbrief für die Innovationsplattform InnoCentive.

#### Innovationsplattform: InnoCentive - Steckbrief

 <b>Kurzportrait</b> InnoCentive ist eine global aufgestellte Innovationsplattform mit Hauptsitz in Waltham, Massachusetts, welche 2001 gegründet wurde. Es handelt sich um eine SaaS („Software as a Service“) basierte Open Innovation Plattform, welche als Intermediär zur Verbindung von Ideensucher und Ideengeber fungiert. Die Angebote umfassen eine Custom- und Premium Challenge sowie die Erstellung einer eigenen internen Plattform, in der Mitarbeiter oder auch Zulieferer Ideen sammeln und Probleme lösen können.		
 <b>Ablauf eines Innovationsprojektes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu Beginn Workshop zusammen mit InnoCentive</li> <li>• Probleme und Bedürfnisse werden in „Challenges“ formuliert</li> <li>• Anonymität zum Schutz vor Konkurrenz</li> <li>• Challenges werden von Community kommentiert und gevotet</li> <li>• Lösung innerhalb von 30-90 Tagen</li> <li>• Ergebnisse von kurzen Vorschlägen bis zu experimentellen Untersuchungen</li> <li>• Kunde wählt Gewinner, InnoCentive regelt Administration</li> </ul>	 <b>Nutzer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen in Vielfalt von Bereichen wie Chemie, Engineering, information technology, business oder life sciences</li> <li>• Über 380.000 Nutzer aus 175 Ländern</li> <li>• Externe Nutzer: Hausfrauen, Rentner, Studenten, Professoren etc</li> <li>• Interne Nutzer: Kunden, Partner, Mitarbeiter des eigenen Unternehmens</li> </ul>	
 <b>Referenzprojekte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca. 3000 durchgeführte Projekte</li> <li>• Ca. 30 Unternehmen, wie Henkel, Boeing, Nasa, Procter &amp; Gamble</li> <li>• Bsp.: Frischhaltung von Lebensmitteln im Weltall, neue Verbindungsmethoden von HSS Stählen, Technologie zur Weiterverarbeitung von Abfällen</li> <li>• Karbon-Fluor Verbindungen</li> </ul>	 <b>Kosten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahresgebühr von 80.000 Dollar</li> <li>• Für jede veröffentlichte Aufgabe extra Kosten</li> <li>• Bei Erfolg der Idee eine Provision von 80-100% des Preisgeldes</li> <li>• Keine extra Kosten für Eigentumsübertragung der Idee</li> </ul>	 <b>Kontaktinformationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.innocentive.com">www.innocentive.com</a></li> </ul>

**INNOCENTIVE®**

Bild 15: Steckbrief für die Innovationsplattform InnoCentive

Aufbauend auf der Recherche sowie daraus abgeleiteten Funktionen und Anwendungsszenarien für Innovationsplattformen für die LHT wurden seitens des HNI Anforderungen an Innovationsplattformen abgeleitet (D1.3-7).

### **HAP 2 & 3 Leistungserstellung und Geschäftsplanung von Services**

Neben den Erkenntnissen aus den Pilotanwendungen wurden in den HAPs 2 & 3 mehrere Workshops hinsichtlich der Planung und Entwicklung des Servicegeschäfts durchgeführt. Hierbei wurde unter anderem das Themenfeld Smart Services ausführlich diskutiert. Es wurden Herausforderungen und Aufgaben bei der Planung von digitalen Services erörtert und in ein methodisches Vorgehen überführt. Aus Kapazitätsgründen war keine Pilotanwendung möglich.

### **AP4 Methodenbaukasten**

In mehreren gemeinsamen Workshops wurden mit den Projektpartnern Anforderungen an das Template für die Beschreibung der Methoden abgeleitet. Die Anforderungen wurden in einer Anforderungsliste gesammelt. Diese enthält eine Kategorisierung in Fest- und Wunschanforderungen, die Bezeichnung der Anforderung, eine eindeutige Identifikationsnummer, den letzten Änderungsstand sowie den letzten Bearbeiter (D4-1). Zur Erprobung und Weiterentwicklung der Steckbriefe wurden diese prototypisch mit etablierten und erprobten Methoden befüllt. Beispielsweise wurde die Vorgehensweise zur Modellierung von Wertschöpfungsnetzwerken als Steckbrief hinterlegt (D4-3). Gemeinsam mit den anderen Projektpartnern wurden unterschiedliche Möglichkeiten zur Bündelung der Methoden zu einem Methodenbaukasten diskutiert. Hierzu wurden testweise diverse Methoden-Steckbriefe von den Forschungspartnern angelegt (D4-7). Zudem wurden gemeinsam mit der LHT IT-Konzepte für die IT-technische Umsetzung des Methodenbaukastens diskutiert (D4-9). Zuletzt wurde die Vorgehensweise zur Anwendung des Methoden-Baukastens diskutiert (D4-5).

**Fazit: Im Rahmen der Pilotanwendungen und der (H)APs konnten die angestrebten Deliverables erzielt werden. Dabei wurden anspruchsvolle Innovationsaufgaben gelöst bzw. weiterentwickelt.**

## **2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises**

Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises des Projekts LOMIS beim HNI sind die Personalkosten. Das Projekt wurde durchschnittlich von zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern (M.Sc.) bearbeitet. Diese wurden jeweils von studentischen bzw. wissenschaftlichen Hilfskräften unterstützt. Ein weiterer signifikanter Posten des zahlenmäßigen Nachweises sind die Reisekosten. Sie ergeben sich aus diversen Reisen zum Projektpartner LHT, um Workshops und Besprechungen durchzuführen. Zudem wurden Reisen zu Fachtagungen und Konferenzen durchgeführt.

### 2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Das HNI hat insbesondere die HAP 2 und 3 im Rahmen der Pilotanwendungen bearbeitet sowie im Rahmen der HAP 1 und AP 4 mitgewirkt. Mit der Bearbeitung des Arbeitsprogramms waren im Schnitt zwei wissenschaftliche Mitarbeiter sowie ihre Hilfskräfte beschäftigt. Im Fokus standen dabei die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Workshops zur Erarbeitung der Methoden und Ergebnisse.

Die geleisteten Arbeiten waren zur Erreichung der im Projektantrag beschriebenen Ziele aus Perspektive des HNI notwendig und angemessen. Die Mittel wurden wirtschaftlich und effizient eingesetzt, um die angestrebten Resultate zu erzielen.

### 2.4 Voraussichtlicher Nutzen

Im Projekt LOMIS wurden diverse Methoden und methodische Ansätze zur kollaborativen Innovation entwickelt und in den Pilotanwendungen erprobt. Der Methodeneinsatz wurde sorgfältig und nachvollziehbar dokumentiert und die Methoden in einen Methodenbaukasten überführt. Damit steht LHT ein machtvoll Instrument zur Steigerung seiner Innovationskraft zur Verfügung. Es befähigt das Unternehmen, moderne Methoden zielgerichtet bei der Erarbeitung seiner Innovationsprojekte einzusetzen und somit frühzeitig Erfolg versprechende Richtungsentscheidungen zu treffen. Insbesondere wird das Unternehmen befähigt, externe Partner in sein Innovationsgeschehen ganzheitlich einzubinden.

Im Kontext der Pilotanwendungen konnten neuartige MRO-Services identifiziert werden bzw. die Innovationsplanung bei bestehenden MRO-Services und -Produkten nachhaltig vorangetrieben werden. Damit wird das Geschäft von LHT mit zukunftssträchtigen und Erfolg versprechenden Innovationen ergänzt. Dies trägt dazu bei, die Beschäftigung am Standort Hamburg und darüber hinaus zu sichern. Viele der Innovationen haben zudem auch einen positiven Einfluss auf die ökologische Effizienz von Flugzeugflotten (z.B. PA Aerodynamik oder Skypax). Damit trägt LOMIS zu wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Verbesserungen in der Luftfahrt bei und hilft somit, diese nachhaltiger zu gestalten.

### 2.5 Fortschritt bei anderen Stellen

Kollaborative Innovationen sind nach wie vor ein relevantes Forschungsfeld und werden auch an anderer Stelle erforscht. Es zeigt sich jedoch, dass die Forschung oftmals eher empirischer Natur ist und weniger konkrete Methoden und Werkzeuge für Unternehmen betrifft. Folglich haben die Erkenntnisse von LOMIS nach wie vor einen hohen Neuheitsgrad.

- [Bus19] Bustinza, Oscar F., et al. "Product-service innovation and performance: the role of collaborative partnerships and R&D intensity." *R&D Management* 49.1 (2019): 33-45.
- [HB18] Heil, Sebastian, and Torsten Bornemann. "Creating shareholder value via collaborative innovation: the role of industry and resource alignment in knowledge exploration." *R&D Management* 48.4 (2018): 394-409.
- [MG18] Marcandella, Elise, and Khoudia Guèye. "Tensions in collaborative innovation projects and higher-level learning." *The Learning Organization* 25.4 (2018): 248-259.
- [RSG18] Ramírez-Montoya, María Soledad, and Francisco-José García-Peñalvo. "Co-creation and open innovation: Systematic literature review." (2018).

## 2.6 Veröffentlichungen

- [KER+18] Koldewey, Christian, Julian Echterfeld, Meikel Reilender, and Jürgen Gausemeier: Business Model Portfolio Planning for Smart Services. In: Proceedings of the ISPIM connects, Dez. 2018 International Society for Professional Innovation Management (ISPIM), International Society for Professional Innovation Management (ISPIM)
- [PEK18] Pieper, Thorsten, Julian Echterfeld, and Christian Koldewey: Applying Open Innovation in the Field of Aircraft MRO - Insights from the LOMIS Project. In: Book of Abstracts of the 16th International Open and User Innovation Conference, 6. - 8. Aug. 2018
- [KFG18] Koldewey, Christian, Maximilian Frank, and Jürgen Gausemeier: Planning of scalable Smart Services. In: Proceedings of the 2018 ISPIM Innovation Conference, Jun. 2018 International Society for Professional Innovation Management (ISPIM), ISPIM Innovation Conference

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
Bspw.	Beispielsweise
HAP	Hauptarbeitspaket
HNI	Heinz Nixdorf Institut
IP	Intellectual Property
LHT	Lufthansa Technik
MRO	Maintenance, Repair and Operations
PA	Pilotanwendung
TIM	Institut für Technologie- und Innovationsmanagement
z.B.	zum Beispiel

## Literaturverzeichnis

- [AAA+10] Abele, E.; Albers, A.; Aurich, J. C.; Günthner, W. A. (Hrsg.): Wirksamer Schutz gegen Produktpiraterie im Unternehmen – Piraterierisiken erkennen und Schutzmaßnahmen umsetzen. Band 3 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [Ack74] Ackermann, K.: Anreizsysteme. In: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Poeschel, 4. Aufl. Stuttgart, 1974
- [AKL11] Abele, E.; Kuske, P.; Lang, H.: Schutz vor Produktpiraterie – Ein Handbuch für den Maschinen- und Anlagenbau. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011
- [Bau03] Bau, F.: Anreizsysteme in jungen Unternehmen – Eine empirische Untersuchung. Lohmar; Köln, 2003.
- [BBE03] Bach, N.; Buchholz, W.; Eichler, B.: Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke – Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen. In: Bach, N.; Buchholz, W.; Eichler, B. (Hrsg.): Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke. Gabler Verlag, 2003
- [Bec95] Becker, F.: Anreizsysteme als Führungsinstrumente. In: Kieser, A./Reber, G./Wunderer, R. (Hrsg.), Handwörterbuch der Führung. Schäffer-Poeschel, 2. Aufl. Stuttgart, 1995
- [BJK+10] Braun, S.; Jenne, F.; Kuhn, H.; Schmidt-Román, H.: Piraterieschutz für Ersatzteile von Bau- und Landmaschinen. In: Wirksamer Schutz gegen Produktpiraterie im Unternehmen – Piraterierisiken erkennen und Schutzmaßnahmen umsetzen, Hrsg.: Abele, E.; Albers, A.; Aurich, J. C.; Günthner, W. A., Band 3 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [BK10] Bohr, C.; Kranz, J.-N.: Pirateriegefährdung erkennen – Eine Methode zur Analyse des Ersatzteilprogramms. In: Wirksamer Schutz gegen Produktpiraterie im Unternehmen – Piraterierisiken erkennen und Schutzmaßnahmen umsetzen, Hrsg.: Abele, E.; Albers, A.; Aurich, J. C.; Günthner, W. A., Band 3 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [Ble99] Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management - Visionen - Missionen - Programme. New York: Campus, 5. Aufl. Frankfurt a. M., 1999
- [BLS00] Boulton, R.; Libert, B.; Samek, S.: A Business Model for the New Economy. In: Journal of Business Strategy, Juli/August, S. 29-35, 2000
- [BR11] Bieger, T.; Reinhold, S.: Das wertbasierte Geschäftsmodell – ein aktualisierter Strukturan-satz. In: Bieger, T.; zu Knyphausen-Aufseß; Krys, C.: Innovative Geschäftsmodelle – Konzeptionelle Grundlagen, Gestaltungsfelder und unternehmerische Praxis. Springer Verlag, Berlin, 2011
- [Bra01] Brandenburg, A.: Anreizsysteme zur Unternehmenssteuerung. Deutscher Universitäts-Verlag. 1. Aufl., Wiesbaden, 2001
- [Buc10] Bucherer, E.: Business model innovation – guidelines for a structured approach. Shaker Verlag, Aachen, 2010
- [Che03] Chesbrough, H.: Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School, Boston, 2003
- [Che07] Chesbrough, H.: Business model innovation – it’s not just about technology anymore. In: Journal of strategy and leadership, Vol. 35, Nr. 6, S. 12-17, 2007

- [DG10] Dahlander, L., Gann, D. M.: How open is innovation? – Research Policy. 39-6, S. 699–710, 2010
- [EH14] Ehls, D.; Herstatt, C.: Joining Open Source Communities under Alternatives, in Academy of Management Conference, Philadelphia, 2014
- [Eve91] Evers, H.: Leistungsanreize für Führungskräfte. In: Schanz, G. (Hrsg.), Handbuch Anreizsysteme. Poeschel, Stuttgart, 1991
- [FA13] Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft; acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (Hrsg.): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, 2013
- [Fuc06] Fuchs, H.J. (Hrsg.): Piraten, Fälscher und Kopierer – Strategien und Instrumente zum Schutz geistigen Eigentums in der Volksrepublik China, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden, 2006
- [FW08] Fuchs, H. J.; Wu, Z.: Anti-Counterfeiting als Prozess – Bekämpfung von Piraterie durch systematisches und prozessorientiertes Management. In: Industrie Management 24 (2008) 6, S. 19-22, GITO mbH Verlag für Industrielle Informationstechnik und Organisation, Berlin, 2008
- [GB10] Gassmann, O.; Beckenbauer, A.: Mit den Waffen der Wissensgesellschaft gegen illegale Imitatoren – Ganzheitlicher Ansatz gegen Piraterie. In: Innovation Management Nr. 7, September 2010
- [GDS10] Günthner W. A.; Durchholz, J.; Stockenberger, D.: Proaktiver Schutz vor Produktpiraterie durch Kennzeichnung und Authentifizierung von kritischen Bauteilen im Maschinen- und Anlagenbau. In: Wirksamer Schutz gegen Produktpiraterie im Unternehmen – Piraterierisiken erkennen und Schutzmaßnahmen umsetzen, Hrsg.: Abele, E.; Albers, A.; Aurich, J. C.; Günthner, W. A., Band 3 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [GLG12] Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Glatz, R.: Präventiver Produktschutz – Leitfaden und Anwendungsbeispiele. Carl Hanser Verlag, Heidelberg, München, 2012
- [Gra09] Grasl, O.: Professional Service Firms – Business Model Analysis – Method and Case Studies. Dissertation, Universität St. Gallen, Wirtschaftswissenschaften, Sippingen, 2009
- [Gre03] Grewe, A.: Implementierung neuer Anreizsysteme. Mering, Hampp, 2. Aufl., München, 2003
- [Hag85] Hagen, R.: Anreizsysteme zur Strategiedurchsetzung. Wilfer, Spardorf, 1985
- [Heu99] Heuskel, D.: Wettbewerb jenseits von Industriezweigen – Aufbruch zu neuen Wachstumsstrategien. Campus Verlag, Frankfurt, 1999
- [Hip05] von Hippel, E. A.: Democratizing innovation. Cambridge, MIT Press, 2005
- [Hip76] von Hippel, E. A.: The dominant role of users in the scientific instrument innovation process, Research Policy, 5 (3), 212-239, 1976
- [JCK08] Johnson, M.W.; Christensen, C.M.; Kagermann, H.: Reinventing Your Business Model. In: Harvard Business Review. Dezember, 2008
- [JL88] Johnston, R.; Lawrence, P.R.: Beyond Vertical Integration – The Rise of the Value Adding Partnership. In: Harvard Business Review, Vol. 66, S. 94-101
- [Joh10] Johnson, M.: Seizing the white space – Business model innovation for growth and renewal. Harvard Business Press, Boston, 2010
- [JSJ01] Jacobs, L.; Samli, A. C.; Jedlik, T.: The Nightmare of International Product Piracy – Exploring Defensive Strategies. In: Industrial Marketing Management 30, S. 499-509, North-Holland Publishing, 2001

- [Kle10] Kleine, O.: Konzept zur piraterierobusten Gestaltung von Produkten und Prozessen (Pi-rat-Pro). In: Piraterierobuste Gestaltung von Produkten und Prozessen, Hrsg.: Kleine, O.; Kreimeier, D.; Lieberknecht, N, Band 1 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [Kos93] Kossbiel, H.: Beiträge verhaltens- und wirtschaftswissenschaftlicher Theorien zu Beurteilung der Effizienz betrieblicher Anreizsysteme – Eine Vorstudie auf Grundlage einiger ausgewählter Ansätze. In: Weber, W. (Hrsg.), Entgeltsysteme. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1993
- [Kru96] Kruse, K.: Zur Flexibilisierung von strategischen Anreizsystemen. In: Zeitschrift Führung und Organisation, 65. Jg. (2), 1996
- [LC13] Lee, G. K.; Cole, R. E.: From a Firm-Based to a Community-Based Model of Knowledge Creation – The Case of the Linux Kernel Development. Organization Science, 14-6, S. 633–649, 2013
- [LC00] Linder, J.; Cantrell, S.: Changing Business Models: Surveying the Landscape. Working Paper, Accenture Institute for Strategic Change, 2000
- [Leh01] Lehmkuhler, B.: Kundenorientierte Anreizsysteme für das Kundenkontaktpersonal des beratungsintensiven Facheinzelhandels. Lang, Frankfurt a. M.; Berlin; Bern; Bruxelles; New York; Oxford; Wien, 2001
- [LP14] Levine, S.; Prietula, M. J.: Open Collaboration for Innovation – Principles and Performance. Organization Science 25 no .5, 1414–1433, 2014
- [LRS+09] Lindgardt, Z.; Reeves, M.; Stalk, G.; Deimler, M.: Business model innovation – when the game gets tough change game. The Boston Consulting Group, New York, 2009
- [MC04] Mitchell, D.; Coles, C.: Business model innovation breakthrough moves. In: Journal of Business Strategy, Vol. 25, Nr. 1, S. 16-26, 2004
- [MGM10] Marxen, L.; Geiger, R.; Meyer-Schwickerath, B.: Systematische Maßnahmenidentifikation und strategische Verankerung im Unternehmen. In: Wirksamer Schutz gegen Produktpiraterie im Unternehmen – Piraterierisiken erkennen und Schutzmaßnahmen umsetzen, Hrsg.: Abele, E.; Albers, A.; Aurich, J. C.; Günthner, W. A., Band 3 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [Mit09] Mittelstaedt, A.: Strategisches IP-Management – mehr als nur Patenten: Geistiges Eigentum schützen und als Wettbewerbsvorsprung nutzen. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009
- [ML11] Müller-Stevens, G.; Lechner, C.: Strategisches Management – Wie strategische Initiativen zum Wandel führen. Schäffer-Poeschel Verlag, 4. Auflage, Stuttgart, 2011
- [MPB10] Meffert, H.; Pohlkamp, A.; Böckermann, F.: Best Practice in der Kundenbindung. In: Gregori, D.; Hadwich, K.: Management von Kundenbeziehungen: Perspektiven – Analysen – Strategien – Instrumente. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2010
- [Nee07] Neemann, C. W.: Methodik zum Schutz gegen Produktimitationen, Dissertation Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen, Shaker Verlag, Band 13/2007, Aachen, 2007
- [OP10] Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (Hrsg.): Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Self-Published, Amsterdam, 2010
- [OPT05] Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Tucci, C.: Clarifying Business Models – Origins, Present and Future of the Concept. In: Communications of the Association for Information Science (CAIS), Nr. 15, S. 751-775, 2005
- [Par99] Parolini, C.: The Value Net – A tool for Competitive Strategy. John Wiley Books, Chichester, 1999

- [PKS96] Powell, W.; Koput, K.; und Smith-Doerr, L.: Interorganizational collaboration and the locus of innovation – Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly* 14-1, S. 116–145, 1996
- [Por85] Porter, M.E.: *Competitive Advantage – Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press, New York, 1985
- [PPD01] Papakiriakopoulos, D.; Poylumenakou, A.; Doukidis, G.: *Building e-Business Models – An Analytical Framework and Development Guidelines*. In: *Proceedings of the 14th Bled Electronic Commerce Conference*, 25.-26. Juni, Bled, 2001
- [Rit04] Ritsch, K.: *Wissensorientierte Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften, Universität Graz, 2004
- [RW11] Redlich, T., Wulfsberg, P. (Hrsg.): *Wertschöpfung in der Bottom-up-Ökonomie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011
- [Sch09] Schnapauff, K.: *Präventiver Nachahmungsschutz bei technischen Produkten – für industrielle oder professionelle Anwendungen*. Dissertation, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität München, München, 2009
- [Sch13] Schallmo, D.: *Geschäftsmodell-Innovation – Grundlagen, bestehende Ansätze, methodisches Vorgehen und BSB-Geschäftsmodelle*.
- [Sen03] Seng, T.: *Anreizsysteme und Unternehmenserfolg in Wachstumsunternehmen: Ökonomische Analyse und empirische Befunde*. DVS Digitaler Vervielfältigungs- und Verlagsservice, Frankfurt a.M., 2003
- [SN10] Siebel, C.; Nahr, M.: *Ganzheitliches und präventives Schutzkonzept für Investitionsgüter (PROACTIVE)*. In: *Piraterierobuste Gestaltung von Produkten und Prozessen*, Hrsg.: Kleine, O.; Kreimeier, D.; Lieberknecht, N, Band 1 der Reihe „Innovationen gegen Produktpiraterie“. VDMA Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- [Syd92] Sydow, J.: *Strategische Netzwerke – Evolution und Organisation*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 1992
- [Tee10] Teece, D.: *Business Models, Business Strategy and Innovation*. In: *Long Range Planning*, Vol. 43 (2-3), April-Juni 2010, S.172-194, 2010
- [Tri97] Tripsas, M.: *Unraveling the process of creative destruction: Complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry*. *Strategic Management Journal* 18-1, S. 119–142, 1997
- [VHS04] Verworn, B.; Herstatt, C.; Sander, J. G.: *Produktentwicklung mit virtuellen Communities: Kundenwünsche erfahren und Innovationen realisieren*. Wiesbaden, Gabler, 2004
- [VLE04] Voelpel, S.; Leibold, M.; Eden, B.: *The wheel of business model reinvention – how to reshape your business model to leapfrog competitors*. In: *Journal of Change Management*, 4(3), S. 259-276, 2004
- [WG07] Von Welsler, M.; Gonzales, A.: *Marken- und Produktpiraterie - Strategien und Lösungsansätze zu ihrer Bekämpfung*, WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 2007
- [Wil08] Wildemann, H.: *Produktpiraterie – Leitfaden zur Einführung eines effizienten und effektiven Kopierschutz-Managements*. TCW, München, 2. Auflage, 2008
- [Wir10] Wirtz, B.: *Business Model Management*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2010
- [WL08] West, J.; Lakhani, K. R.: *Getting Clear About Communities in Open Innovation*. *Industry & Innovation* 15-2, S. 223–231, 2008
- [WRK10a] Weiner, N.; Renner, T.; Kett, H.: *Geschäftsmodelle im „Internet der Dienste: Aktueller Stand in Forschung und Praxis“*. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, 2010

- [WRK10b] Weiner, N.; Renner, T.; Kett, H.: Geschäftsmodelle im „Internet der Dienste: Trends und Entwicklungen auf dem deutschen IT-Markt“. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, 2010
- [WSK08] Winkler, H.; Slamanig, M.; Kaluza, B.: Bewertung, Auswahl und Entwicklung relevanter Partnerunternehmen bei der Bildung strategischer Wertschöpfungsnetzwerke – Konzepte für das Netzwerkmanagement und Potenziale aktueller Informationstechnologien. Physica-Verlag, Heidelberg, 2008
- [ZA09] Zott, C.; Amit, R.: Business Model Design: An Activity System Perspective. In: Long Range Planning, Vol. 43 (2-3), April-Juni, 2009