

2 Anwendungszusammenhang – Die Initiativphase der Technologieentwicklung im zentralen Forschungsbereich von Automobilherstellern

2.1 Technologieentwicklung im zentralen Forschungsbereich

2.1.1 Der zentrale Forschungsbereich als Gegenstand der Untersuchung

Nachdem im Einleitungskapitel erläutert worden ist, dass sich diese Arbeit mit der Initiativphase (1) des Technologieentwicklungsprozesses (2) im zentralen Forschungsbereich (3) eines Automobilherstellers (4) befasst, werden eben diese vier Schwerpunkte in Kapitel zwei weiter vertieft. Damit wird der Anwendungszusammenhang erschlossen, in den die Strategieprozesstheorie übertragen wird und der den Gegenstand der empirischen Untersuchung bildet. Hierfür wird zunächst eine Betrachtung der Merkmale des zentralen Forschungsbereichs beziehungsweise der Initiativphase des Technologieentwicklungsprozesses vorgenommen (Unterkapitel 2.1), welche daraufhin auf die spezifische Situation bei Automobilherstellern (Unterkapitel 2.2) ausgedehnt wird.

2.1.1.1 Abgrenzung des zentralen Forschungsbereichs von dezentralen Entwicklungsbereichen in einer kombinierten FuE- Außenstrukturierung

Divisional strukturierte Unternehmen, die in der obersten Leitungsebene nach Objekten wie beispielsweise Produkte, Regionen oder Kunden gegliedert

sind, können eine so genannte kombinierte FuE-Außenstrukturierung aufweisen. Das bedeutet, dass diese sowohl aus einem zentralen Forschungsbereich auf der obersten Leitungsebene (Konzernebene) als auch aus dezentralen Entwicklungsbereichen bestehen, welche den Divisionen unterstellt sind.⁴⁸ Diese Arbeit betrachtet ebendiese kombinierte FuE-Außenstrukturierung und fokussiert sich hierbei auf den zentralen Forschungsbereich. Diese kombinierte Lösung ist bei Industrieunternehmen weit verbreitet und bedeutet, dass die zentralen und die dezentralen Organisationseinheiten eigenständig über den Einsatz des zur Verfügung stehenden Budgets entscheiden können.⁴⁹ Das Budget für einen zentralen Forschungsbereich beträgt gemäß einer empirischen Umfrage von Völker bei großen Industrieunternehmen rund 5 % bis 7 % des FuE-Budgets des Gesamtunternehmens.⁵⁰ Zur Veranschaulichung einer kombinierten FuE-Außenstruktur eines divisional organisierten Großunternehmens der Automobilindustrie dient die unten stehende Abbildung.

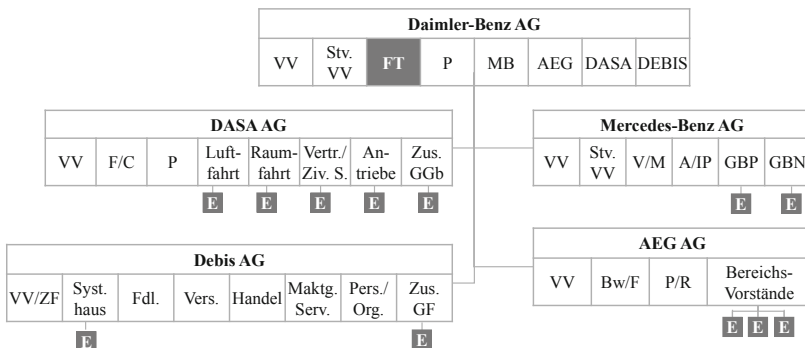


Bild 2.1: Kombinierte FuE-Organisation am Beispiel der Daimler-Benz AG von 1993

(Quelle: Bürgel/Haller/Binder, 1996, S. 162)

⁴⁸ Bürgel/Haller/Binder (1996, S. 162); Kern/Schröder (1977, S. 356ff.); Kupsch/Marr/Picot (1991, S. 1097ff.); Pleschak/Sabisch, (1996, S. 278); Rubenstein (1964, S. 622) und Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 341).

⁴⁹ Frese/Graumann/Theuvsen (2012, S. 202).

⁵⁰ Völker (2000, S. 181ff.), basierend auf einer empirischen Umfrage bei den Technologiekonzernen ABB, BASF, Bosch, Ciba, Daimler-Benz, Heidelberger Druckmaschinen, Hoechst, Nokia, Roche, Siemens, Sandoz, Sony und Sulzer.

Es wird deutlich, dass die einzelnen Sparten (DASA AG, Debis AG, Mercedes-Benz AG und AEG AG) einzelne dezentrale Entwicklungsbereiche aufweisen (als quadratische Boxen mit „E“ symbolisiert) und dass es innerhalb dieser Sparten verschiedene dieser dezentralen Entwicklungsbereiche gibt. Zum Beispiel bei der Mercedes-Benz AG im Geschäftsbereich PKW (GBP) sowie im Geschäftsbereich Nutzfahrzeuge (GBN). Darüber hinaus besteht auf der Daimler-Benz AG-Ebene eine zentrale Forschungsabteilung, die als „Ressort Forschung & Technik“ (FT) bezeichnet wird.⁵¹

Gemäß Bowman und Ambrosini besteht der Nutzen eines zentralen Forschungsbereichs für das Unternehmen darin, dass er entweder Ressourcen für dezentrale Entwicklungsbereiche zur Verfügung stellt oder selbst Ressourcen im Sinne von neuem Wissen erzeugt.⁵² Die Projekte, die im zentralen Forschungsbereich durchgeführt werden, sind typischerweise vom Tagesgeschäft der divisionalen Einheiten losgelöste Projekte, welche die Technologieentwicklung zum Gegenstand haben. Solche Technologieentwicklungsprojekte haben in der Regel einen langfristigen, geschäftsbereichsübergreifenden Charakter und weisen noch keinen direkten Anwendungsbezug auf beziehungsweise es liegt dafür noch keine existierende Produktgruppe vor (vgl. auch unten stehende Abbildung).⁵³

⁵¹ Bürgel/Haller/Binder (1996, S. 162).

⁵² Bowman/Ambrosini (2003, S. 301).

⁵³ Kern/Schröder (1977, S. 363f.); Specht/Beckmann/Amelingmeyer, (2002, S. 345) und Kupsch/Marr/Picot (1991, S. 1102).

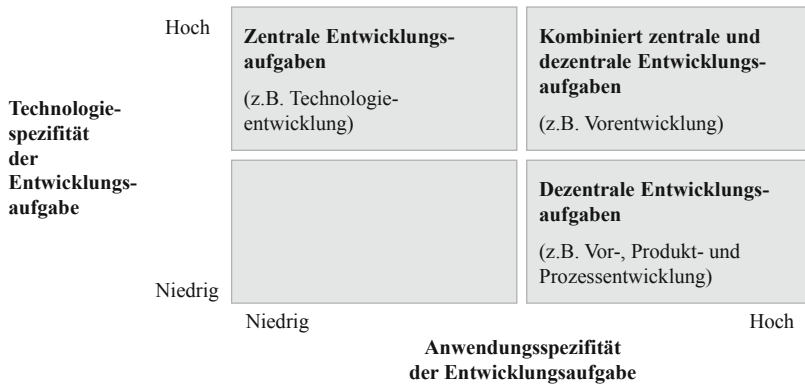


Bild 2.2: Zentralisierungsgrad von Entwicklungsaufgaben

(Quelle: In Anlehnung an Specht/Beckmann/Amelingmeyer, 2002, S. 345 und Kupsch/Marr/Picot, 1991, S. 1102)

In der Vorentwicklung geht es danach um die Prüfung der technischen Umsetzbarkeit und „Ausentwicklung“ der Technologien, damit anspruchsvolle und risikoreiche Bauteile oder Baugruppen in den nächsten und übernächsten Produkt- und Produktionsprozessgenerationen eingesetzt werden können. Die Produktentwicklung, die in den dezentralen Entwicklungsbereichen erfolgt, baut letztlich auf den vorherigen FuE-Aktivitäten auf, indem unmittelbar ein konkretes Produkt mit neuer oder veränderter Technologie entwickelt und zur Serienreife gebracht wird. Die Produktentwicklung weist dabei im Vergleich zu den vorherigen Tätigkeiten eine geringe Technologiespezifität und eine hohe Anwendungsspezifität auf.⁵⁴

Da Projekte mit hohem technischen Unsicherheitsgrad im zentralen Forschungsbereich gestartet und mit zunehmendem Projektfortschritt und sinkender technischer Unsicherheit an einen dezentralen Entwicklungsbereich übertragen

⁵⁴ Kern/Schröder (1977, S. 363f.); Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 12ff. und S. 345); Kupsch/Marr/Picot (1991, S. 1102).

werden,⁵⁵ gelten vor allem der dabei anfallende hohe Koordinations- und Abstimmungsaufwand an der Schnittstelle zwischen zentralem Forschungsbereich und dezentralen Entwicklungseinheiten als wesentlicher Nachteil der kombinierten FuE-Außenstrukturierung. Dieser geht einher mit der Schwierigkeit der Verrechnung interner Leistungen sowie mit Akzeptanzschwierigkeiten zentraler Technologieentwicklungsprojekte bei dezentralen Entwicklungseinheiten.⁵⁶ Es ist daher notwendig, eine horizontale Anbindung an andere Funktionsbereiche, insbesondere des gesamten Innovationsprozesses, zu erzielen und ein besonderes Augenmerk auf ein ausgeprägtes Schnittstellenmanagement zu legen.⁵⁷

2.1.1.2 Aufgaben des zentralen Forschungsbereichs

Die empirischen Ergebnisse von de Pay zeigen, dass diejenigen Projekte, die im zentralen Forschungsbereich durchgeführt werden, die Charakteristika „für übermorgen, spartenübergreifend und risikoreich“ aufweisen und aufgrund einer Vielzahl sich verändernder Entscheidungsfaktoren, diverser Abnehmergruppen oder vielphasiger Entwicklungsprozesse einem hohen Umweltunsicherheitsgrad ausgesetzt sind.⁵⁸ Denn ein zentraler Forschungsbereich erleichtert es, im Unternehmen eine „kritische Masse“ an Forschungspersonal mit geringeren Redundanzen vorzuhalten, welche sich mit bereichsübergreifenden Technologien von grundlegendem Charakter beschäftigt, die bei den eher kurzfristig ausgerichteten Divisionen vernachlässigt werden könnten oder einem dezentralen Entwicklungsbereich noch nicht zuzuordnen wären.⁵⁹

Die Kernaufgaben solcher mit der Technologieentwicklung betrauten Projekte sind die folgenden: „die Generierung von Technologieideen, die Analyse, Bewertung und Auswahl von Technologiefeldern, die Formulierung von Techno-

⁵⁵ Vgl. hierzu beispielsweise die Aufteilung der Zuständigkeit des zentralen Forschungsbereichs und dezentraler Entwicklungsbereiche bei der Royal Philips Electronics N.V. (Trauffler/Tschirky, 2011, S. 212).

⁵⁶ Bürgel/Haller/Minder (1996, S. 162f.).

⁵⁷ Specht (1995, S. 500).

⁵⁸ de Pay (1989, S. 121).

⁵⁹ Walter (1989, S. 161).

logiestrategien, die Definition von Technologieprojekten und -projektprogrammen sowie die Realisierung der Technologieentwicklung.“⁶⁰ Das Ziel ist dabei die Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens durch eine ausreichende technisch-wissenschaftliche Vorbereitung. Damit kommt der Technologieentwicklung der Charakter einer Option zu, welche mit entsprechend hohem Mitteleinsatz in der Entwicklungsphase eingelöst wird, sobald wirtschaftliches Potenzial erkennbar ist.⁶¹

Die Technologieentwicklung baut dabei gemäß dem von vielen Autoren zitierten Frascati-Handbuch der OECD auf der Grundlagenforschung auf, indem die Erkenntnisse der Grundlagenforschung im Hinblick auf eine spezifische praktische Anwendung weiter erforscht werden.⁶² Das schließt insbesondere die Analyse der technischen und wirtschaftlichen Anforderungen, die Erarbeitung von Lösungsvarianten und möglicher technischer Prinziplösungen, den experimentellen Nachweis der Prinziplösung und den Nachweis der Rechtsmangelfreiheit ein.⁶³

Hierfür werden separate Teams aus Personen mit starker Forschungskompetenz und wissenschaftlichem, fachspezifischem Know-how sowie eine spezielle Laborinfrastruktur benötigt.⁶⁴ Die Zentralisierung solcher Anschaffungen senkt die Gefahr, dass teure Investitionen in Instrumente und Anlagen aufgrund einer uneindeutigen Zurechnungsfähigkeit nicht oder doppelt getätigt werden.⁶⁵ Zusätzlich können im zentralen Forschungsbereich unterstützende Aufgaben wie Koordinationsfunktionen, Infrastrukturdienstleistungen, Unterhalt einer technisch-wissenschaftlichen Bibliothek oder die Pflege des Patentwesens gebündelt werden, welche für alle dezentralen Entwicklungsbereiche von Bedeutung sind.⁶⁶

⁶⁰ Specht (1995, S. 494).

⁶¹ Fürstenwerth (1995, S. 151).

⁶² OECD (2002, S. 30); Brockhoff (1999, S. 52); Bürgel/Haller/Binder (1996, S. 9ff.); Kern/Schröder (1977, S. 21ff.); Kupsch/Marr/Picot (1991, S. 1074); Perl (2009, S. 18ff.).

⁶³ Pleschak (2001, S. 46).

⁶⁴ Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 211).

⁶⁵ Specht (1995, S. 500).

⁶⁶ Warsckow (1993, S. 83f.); Bürgel/Haller/Binder (1996, S. 159f.); Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 345).

Der zentrale Forschungsbereich kann auch Projekte von den dezentralen Entwicklungsbereichen übernehmen, wenn aufgrund der Größenordnung oder der technischen Anforderungen der Projekte nicht genügend Ressourcen in Form von Versuchseinrichtungen oder Personalkapazitäten verfügbar sind.⁶⁷ Hierfür sind insbesondere Technologien geeignet, die in verschiedenen Divisionen Verwendung finden könnten und bei deren Erzeugung Kostensynergieeffekte erzielt werden können.⁶⁸

Tidd, Bessant und Pavitt weisen darauf hin, dass große Industrieunternehmen, wie sie in dieser Arbeit thematisiert werden, üblicherweise von einer Vielzahl an Technologien Kenntnisse haben, wovon in der Regel nicht alle zur einzigartigen Spitzenklasse gehören. Der Gegenstand der Technologieentwicklung von zentralen Forschungsbereichen lässt sich vielmehr in drei strategische Funktionen einteilen: Erstens in die Entwicklung von Kernfunktionen, die zentral für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sind, zweitens in die Verfolgung neu entstehender Technologien, welche zukünftiges Potenzial bergen könnten und drittens in die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Hintergrundtechnologien. Zu letzteren haben zwar generell alle Wettbewerber Zugang, doch sind Kenntnisse selbiger für die Zusammenarbeit mit Zulieferern notwendig. Gerade in Industrien mit komplexen Produktsystemen wie der Automobilindustrie können diese „*background technologies*“ einen großen Teil der zentralen Innovationsaktivitäten ausmachen.⁶⁹

2.1.1.3 Innovationsgrad als Unterscheidungsmerkmal von Technologieentwicklungsprojekten

Durch die Aktivitäten im zentralen Forschungsbereich werden unterschiedliche technologische Leistungspotenziale aufgebaut, indem Know-how und Fähigkeiten in Forschungsgebieten erzeugt werden, in welchen im Unternehmen

⁶⁷ Warschkow (1993, S. 77f.).

⁶⁸ Völker (2000, S. 179).

⁶⁹ Tidd/Bessant/Pavitt (2005, S. 184ff.).

noch nicht ausreichend Kompetenz vorhanden ist.⁷⁰ Diese so geschaffenen technologischen Leistungspotenziale werden weiter in die Vorentwicklung und Produktentwicklung eingebracht, wo sie zu einem Konzept oder einem Prototyp und am Ende des Produktentwicklungsprojekts zu einer Invention werden.⁷¹ Die Invention, häufig mit einer Erfindung gleichgesetzt, stellt die im Ergebnis in der FuE erstmalig entstandene, technische Realisierung einer neuen Problemlösung dar, die sowohl geplant als auch zufällig erfolgen kann.⁷² Die Innovation baut auf der Invention auf und bezeichnet hingegen die erstmalige wirtschaftliche Anwendung der Invention.⁷³ Da, wie oben von Tidd, Bessant und Pavitt⁷⁴ angesprochen, unterschiedliche Technologien den Gegenstand der Entwicklungstätigkeiten darstellen können, lassen sich deren technologischen Leistungspotenziale anhand einer wesentlichen Unterscheidungsart einer Innovation, ihrem konstitutiven Merkmal der Neuartigkeit, gliedern.⁷⁵

Der Grad der Neuheit ist dabei subjektiv und abhängig vom Betrachter: Eine Invention kann neu für ein bestimmtes Individuum, für ein Unternehmen oder eine Industrie, für einen abgegrenzten geografischen beziehungsweise nationalen

⁷⁰ Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 211).

⁷¹ Specht (1995, S. 492); Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002, S. 14f.). Eine Übersicht über verschiedene Modelle des technologischen Innovationsprozesses zeigt Forrest (1991, S. 440ff.).

⁷² Vahs/Burmester (1999, S. 42); Pleschak/Sabisch (1996, S. 6). Ist die Invention das Ergebnis eines Zufalls, so wird von einem Serendipitäts-Effekt gesprochen (Kupsch/Marr/Picot, 1991, S. 1073); (Specht/Beckmann/Amelingmeyer, 2002, S. 13).

⁷³ Die Innovation ist somit als Kombination aus einer Erfindung und deren Verwertung zu verstehen, vgl. Roberts (2007, S.36): „*invention + exploitation = innovation*“. Unter einer „Innovation im engeren Sinne“ wird das Ergebnis des Prozesses verstanden, der nach den FuE-Aktivitäten erfolgt und bezweckt, die von der Forschung und Entwicklung stammende Invention in die Fertigung und danach in den Markt einzuführen (Brockhoff, 1999, S. 38; Perl 1996, S. 21). Die „Innovation im weiteren Sinne“ umfasst hingegen auch die FuE-Aktivitäten selbst, indem der Begriff sich auf den ganzen Prozess von der Grundlagenforschung bis zur Verwertung der Erfindung bezieht. In der Literatur ist umstritten, ob die Innovation i. w. S. bis zum Verwertungsbeginn oder bis zum Verwertungsende dauert (Hauschildt, 2011, S. 21). Vgl. auch das Kapitel 1.1 zum Innovationsbegriff, welcher dieser Arbeit zugrunde liegt.

⁷⁴ Vgl. Tidd/Bessant/Pavitt (2005, S. 184ff.).

⁷⁵ Vahs/Burmester (1999, S. 49); Hauschildt/Salomo (2011, S. 11ff.).

Raum oder aber neu für die Menschheit sein.⁷⁶ Da diese Arbeit keine industriebeziehungsweise makroökonomische, sondern eine unternehmensspezifische Perspektive einnimmt, wird unter „neu“ in Übereinstimmung mit der in Kapitel 1.1 erwähnten Innovations-Definition von Hauschildt „neu für ein Unternehmen“ verstanden.⁷⁷

Der Neuheitsgrad einer Innovation beziehungsweise ihr Innovationsgrad⁷⁸ kann sich auf dem Kontinuum zwischen den Polen einer inkrementellen (evolutionären) und einer radikalen (revolutionären) Abweichung des bisherigen Outputs und Verfahrens des Unternehmens bewegen.⁷⁹ Dementsprechend werden die beiden Ausprägungsformen im Folgenden „inkrementelle Innovation“ und „radikale Innovation“ genannt.⁸⁰

Die Hervorbringung von Innovationen, seit 1931 durch den Begriff der „schöpferischen Zerstörung“ von Schumpeter geprägt, bezeichnet letztlich eine diskontinuierlich erfolgende Durchsetzung neuer Kombinationen.⁸¹ Damit ist die Errungenschaft einer neuartigen Zweck-Mittel-Kombination gemeint,⁸² womit deutlich wird, dass Innovationen sowohl durch die Generierung neuer Mittel (Technologien) als auch durch die Erfüllung neuer Zwecke (Marktnachfrage) für bestehende Mittel entstehen können.⁸³ Die beiden Extremausprägungen, radikale und inkrementelle Innovationen, unterscheiden sich entsprechend anhand der Neuartigkeit des Zwecks oder des Mittels (vgl. nachfolgende Abbildung).⁸⁴

⁷⁶ Hauschildt (2005, S. 32ff.).

⁷⁷ Hauschildt/Salomo (2011, S. 20).

⁷⁸ Trommsdorff/Steinhoff (2007, S. 33).

⁷⁹ Gerpott (2005, S. 41), Perl (2009, S. 40).

⁸⁰ In der amerikanisch geprägten Literatur zum Innovationsmanagement existiert eine Vielzahl an Begriffen für Innovationen mit hohem Neuigkeitsgrad, neben „*radical*“ etwa auch „*really new*“, „*discontinuous*“, „*revolutionary*“, „*major breakthrough*“, „*highly innovative*“ oder „*substantial*“ (Trommsdorff/Steinhoff, 2007, S. 33). Vgl. Garcia/Calantone (2002, S. 111ff.) zur Kritik an den vielfältigen Typisierungsformen von Innovationen.

⁸¹ Schumpeter (1972, S. 137f.); Schumpeter (1987, S. 100).

⁸² Baker/Siegman/Rubenstein (1967, S. 160).

⁸³ Hauschildt/Salomo (2011, S. 4f.).

⁸⁴ Trommsdorff/Steinhoff (2007, S. 29). Ähnlich bei Kroy (1995, S. 59), Kleinschmidt/Cooper (1991, S. 244), Pearson (1990, S. 186ff.) oder Verworn/Herstatt (2007b, S. 116). Vgl. Verworn/Herstatt/Nagahira (2008, S. 9) zur Bestätigung der empirischen Konsistenz der Unter-

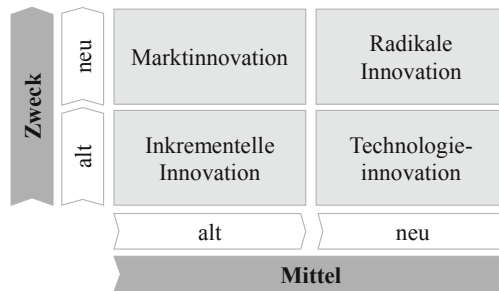


Bild 2.3: Einordnung von Innovationen nach dem Mittel-Zweck-Verhältnis

(Quelle: Trommsdorff/Steinhoff, 2007, S. 29)

Radikale Innovationen erfordern sowohl einen Wandel in den (technologischen) Unternehmensfähigkeiten als auch die Fähigkeit, einen radikalen Wandel auf dem Markt hervorzurufen.⁸⁵ Als radikale Innovationen sind in der Automobilindustrie beispielsweise die Entwicklung von Brennstoffzellen-betriebenen Fahrzeugen zu nennen, als inkrementelle Innovationen können technische Modifikationen von Bauteilen im Rahmen einer Modellpflege, wie ein bezüglich der Bedienung verbessertes Infotainmentsystem, aufgeführt werden.⁸⁶ Der Innovationsgrad darf dabei nicht als normatives Konstrukt verstanden werden, das in möglichst hohem Maße erfüllt werden muss. Es gilt vielmehr, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Neuheitsgrad von Produkten oder Prozessen und deren wirtschaftlichem Erfolg in der betriebswirtschaftlichen Forschung bisher nicht nachgewiesen werden konnte.⁸⁷

Die meisten Innovationen entsprechen den Zwischenausprägungen einer Technologie- oder einer Markttinnovation, da rein inkrementelle Innovationen als Routine abgearbeitet werden können und wahre radikale Innovationen sehr sel-

scheidung von Innovationen anhand der Technologie- und Marktneuheit. Modifizierte Ansätze, bei welchen die Unternehmens-/Mikroperspektive und die Industrie-/Makroperspektive kombiniert werden, finden sich bei Garcia/Calantone (2002, S. 124ff.) oder Booz, Allen & Hamilton (1982, zit. in Kleinschmidt/Geschka/Cooper, 1986, S. 45).

⁸⁵ Herrmann/Gassmann/Eisert (2007, S. 114ff.). Di Bendetto/DeSarbo/Song (2008, S. 429f.).

⁸⁶ Tatarczyk (2009, S. 19f.).

⁸⁷ Gerpott (2005, S. 45).

Projektentstehungsmuster im zentralen
Forschungsbereich
Empirische Analyse anhand der
Strategieprozesstheorie in der Automobilindustrie
d'Aujourd'hui, V.Y.
2015, XI, 409 S. 58 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-658-10248-7