

2 Technologiekonvergenz im Kontext von Strategic Foresight

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Grundlagen der vorliegenden Arbeit dargelegt. Zunächst wird Strategic Foresight und seine Bedeutung im unternehmerischen Kontext erläutert, das den Rahmen der Arbeit bildet. Sodann erfolgen die Begriffsbestimmung von Technologie sowie die Definition von Technologiekonvergenz und die Abgrenzung von weiteren Konvergenzformen. Das Kapitel schließt mit Ursachen und historischen Beispielen von Technologiekonvergenz ab und zeigt zugleich Beweggründe und Relevanz für die Frühaufklärung von Technologiekonvergenz auf.

2.1. Strategic Foresight und seine Bedeutung

Getrieben durch einen gestiegenen Innovationsdruck und erhöhten Bedarf nach strategischer Ausrichtung ist es für Unternehmen von großer Bedeutung, sich frühzeitig mit Entwicklungen im Umfeld des Unternehmens auseinander zu setzen und Orientierungswissen für fundierte, strategische Entscheidungen bereitzustellen (Burmeister et al. 2004; Costanzo und MacKay 2009; Müller und Müller-Stewens 2009; Müller-Stewens und Müller 2010; Rohrbeck 2011). Insbesondere Informationen und Wissen über Entwicklungen außerhalb des Unternehmens bilden eine zentrale Voraussetzung für erfolgreiche Unternehmensstrategien (Porter 2004; Drucker 1998). Denn nur Unternehmen mit profundem Wissen über dynamische Veränderungen im Umfeld sind in der Lage, geeignete Maßnahmen abzuleiten, um direkte Wettbewerbsvorteile zu erzielen (Makridakis 1996; Teece et al. 1997; Rohrbeck 2011). Ferner fügt Courtney (2001) an, dass es in der heutigen Zeit notwendig sei, eine strategische Vorausschau zu etablieren, um in Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben. Dazu müssen Verfahren und Prozesse implementiert werden, um frühzeitig Entwicklungen und Trendbrüche durch beispielsweise emergente Technologien, neue Gesetzgebungen und veränderte Kundenbedürfnisse identifizieren zu können, um Industriegrenzen zu verschieben oder neue Märkte zu erobern (Ansoff 1976). Genau dies leistet das Strategic Foresight und „[...] unterstützt dabei Unternehmen in der systematischen Generierung von neuem Orientierungswissen, Wissen über das unmittelbare Marktumfeld sowie das breite sozioökonomische, technologische, ökologische

und politische Unternehmensumfeld, um sich ein besseres Verständnis seiner Zukunft zu verschaffen: Eine konkrete Vorstellung von Risiken, mit denen das Unternehmen konfrontiert ist sowie der Chancen, die genutzt werden können. Ziel ist eine konsequentere Anbindung der Strategiearbeit an die zukünftigen Entwicklungen des Unternehmensumfeldes“ (Müller-Stewens und Müller 2010, S. 239). Die Untersuchung von Silva (2015) liefert dabei erste Hinweise für eine positive Wirkung von Foresight in Bezug auf die Resilienz eines Unternehmens.

Strategic Foresight basiert grundlegend auf den Annahmen der Trend- und Zukunftsforschung. Unter der Trendforschung wird in der Regel die Erkennung und Deutung sozialer, ökonomischer, technologischer sowie kultureller Entwicklungen verstanden (Burmeister et al. 2004; Müller und Müller-Stewens 2009). Zu unterscheiden ist hierbei ein sozioökonomisches und ein mathematisches Trendverständnis, sprich der Kumulation von Ereignissen und Entwicklungen und der mathematisch-statistischen Zeitreihe (Mićić 2006). Die vorliegende Arbeit orientiert sich dabei an der mathematisch-statistischen Auffassung zur Identifikation von rationalen, belastbaren Trends.

Gegenüber der Trendforschung fokussiert die Zukunftsforschung auf die Entwicklung und Darstellung von wissenschaftlich fundierten Zukunftsvorstellungen und -bildern zur Gewinnung von Gestaltungsoptionen (Kreibich 2002). Somit ist festzuhalten, dass Strategic Foresight die Annahmen und Vorgehensweisen der Trend- und Zukunftsforschung integriert, um strategische Entscheidungsfindung im Unternehmen zu unterstützen (Müller-Stewens und Müller 2010).

Nach Burmeister et al. (2004) übernimmt Strategic Foresight dabei drei zentrale Aufgaben im Unternehmen:

- die Erstellung von strategischen Entscheidungsunterstützungen,
- die langfristige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit sowie
- dauerhafte Stärkung der Lern- und Innovationsfähigkeit.

„Unter Strategic Foresight können deshalb die Aktivitäten in einen systematisch-partizipatorischen strategischen Unternehmensprozess subsumiert werden, mit denen das Ziel

verfolgt wird, die strategische Entscheidungsfindung im Unternehmen durch ganzheitliche Antizipation, Analyse und Interpretation [...]“ der Umfeldentwicklung zu unterstützen (Müller-Stewens 2010, S. 244). Traditionell wird zur systematischen Vorausschau bzw. zur strategischen Frühaufklärung das etablierte und ausgeprägte Methodenspektrum der Zukunftsforschung angewandt (Lichtenthaler 2008; Porter et al. 2011; Rohrbeck 2014). Insbesondere die klassischen Methoden der Szenariotechnik, Erfahrungskurven, Trendanalysen oder den Experteninterviews zählen zu den am häufigsten verwendeten Methoden in multinationalen Unternehmen (Rohrbeck 2014; Lichtenthaler 2008; Müller und Müller-Stewens 2009).

In der vorliegenden Arbeit stellt Strategic Foresight ein Rahmenkonstrukt für die Erfüllung der Aufgabe der datengetriebenen Umfeldanalyse dar. Durch sie werden aktuelle Entwicklungen in einem Unternehmensumfeld gewonnen, um sie Entscheidungsträgern in Unternehmen bereitzustellen. Ziel ist die Reaktionsfähigkeit der Entscheidungsfindung zu beschleunigen. Diesem Ansatz wird ein analytisches Verständnis zugrunde gelegt und kann in die Prozessschritte der Beobachtung, Analyse und Evaluation neuer Informationen untergliedert werden (Müller-Stewens und Müller 2010). Somit befasst sich Strategic Foresight mit wahrscheinlichen Zukünften, die explorativ auf Basis der Frühaufklärung schwacher Signale antizipiert werden können (Ansoff 1976; Krystek und Müller-Stewens 2006; Müller-Stewens und Müller 2010).

2.2. Definition und Abgrenzung von Technologiekonvergenz

Aufgrund der weitreichenden Folgen und Wechselwirkungen von Technologiekonvergenz für Unternehmen sind die frühzeitige Analyse und das Monitoring von Technologiekonvergenz von hoher Bedeutung für das Strategic Foresight. Im Rahmen des Kapitels wird daher der Begriff der Technologiekonvergenz definiert und abgegrenzt. In einem kurzen historischen Abriss werden zunächst die Bedeutung und die Entstehung von Technologiekonvergenz erläutert. Da die Dissertationen von Hacklin (2008) und Curran (2013) im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine zentrale Grundlage für die Definition und Abgrenzung von Technologiekonvergenz bilden, werden diese anschließend vertieft erläutert, um Technologiekonvergenz von weiteren Konvergenz-, Fusions-, und Divergenzprozessen abgrenzen zu können.

Vor allem im Zeitalter der Digitalisierung ist das Phänomen der Technologiekonvergenz in den Fokus von Entscheidungsträgern, Strategen und Analysten in Unternehmen gerückt (Hacklin 2008). Denn viele Unternehmen sind mit einem sich schnell verändernden und unsicheren Umfeld konfrontiert, da neue technologische Entwicklungen und veränderte Kundenwünsche zu unterschiedlichen Herausforderungen in der Anpassung führen (Katz 1996). Insbesondere dann, wenn das Phänomen der Technologiekonvergenz auftritt, entstehen Innovationen an der Schnittstelle von traditionell abgegrenzten Technologiebereichen mit einer weitreichenderen Wirkung als die Summe seiner Teile (Hacklin et al. 2009; Curran und Leker 2011). Folglich verschwimmen die Grenzen von Technologien und Innovationen finden zwischen ihnen statt (Enkel und Gassmann 2010). So kann Technologiekonvergenz vormals getrennte Unternehmen in einen Wettbewerb führen, die trotz unterschiedlicher Logik in der Wertschöpfung miteinander konkurrieren müssen. Diesbezüglich kann Technologiekonvergenz Chancen in Bezug auf neue Märkte und Kundengruppen sowie Bedrohungen durch beispielsweise etablierte Unternehmen aus anderen Industrien ermöglichen. Dennoch können strategische Entscheidungen in Bezug auf Technologiekonvergenz und dazugehörige Services und Produkte einen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Nationen haben (Curran und Leker 2011). Damit sich ein Unternehmen erfolgreich in einem sich wandelnden Umfeld ausrichten und behaupten kann, ist strategisches Orientierungswissen in Bezug auf konvergierende Technologien und Märkte zwingend erforderlich. Daher bedarf es einer frühestmöglichen Antizipation von Technologiekonvergenz und ihrer Integration in Foresight-Prozesse bzw. Frühaufklärungssysteme (Karvonen und Kässi 2013; Curran 2013).

Trotz seiner attestierten weitreichenden Auswirkung auf den wirtschaftlichen Wohlstand bildet Konvergenz eine häufig verwendete aber selten definierte Worthülse (OECD 1992; Katz 1996; Stieglitz 2004; Lind 2005). Die erste Verwendung des Begriffes Konvergenz geht zurück auf das 17. Jahrhundert und stammt aus dem Lateinischen. Die Beschreibungen in Enzyklopädien umfassen zumeist nur eine grundlegende Definition, die für die vorliegende Anwendung jedoch zu unspezifisch ist (Curran 2013). Trotz unterschiedlicher Anwendungskontexte, wie beispielsweise in der Mathematik, Soziologie oder Biologie, besitzen die Definitionen einen gemeinsamen Nenner. So wird hervorgehoben, dass Konvergenz eher ein Prozess als einen stationären Zustand beschreibt (Curran 2013).

Die Ursprünge von Konvergenz, so nehmen Roco und Bainbridge (2002) an, sind vor allem im Zeitalter nach der Renaissance zu finden. Denn im Zeitalter der Renaissance entwickelten sich die wissenschaftlichen und technologischen Erkenntnisse primär in der eigenen Wissensdomäne. Insbesondere das Ende der Zünfte im 19. Jahrhundert, als traditionelle Handwerksordnung und der damit verbunden Trennung von Einzelhandwerken hin zu einer Gewerbefreiheit, so kann vermutet werden, gilt als ein möglicher Indikator für den Ursprung von Konvergenz (Haupt 2002). Nicht zuletzt, aufgrund der komplexer werdenden sozioökonomischen und betriebswirtschaftlichen Herausforderungen dieser Zeit, galt das Wissen aus einer einzelnen Domäne zur Lösung der Probleme als nicht ausreichend (Brew 2008).

Die erste Anwendung des Begriffes Konvergenz in der Managementlehre geht dabei zurück auf Rosenberg (1963), dessen Artikel sich auf das Konzept von Technologiekonvergenz zur Beschreibung von ähnlichen Prozessen bezieht, die in unterschiedlichen Branchen und in unterschiedlichen Phasen der Werkzeugherstellung angewandt werden. In der wissenschaftlichen Literatur zeigt sich jedoch, dass die Definition und Auswirkung stark von der betriebswirtschaftlichen Perspektive abhängig ist. Folglich wurden weitere Konvergenzprozesse identifiziert, wie beispielsweise die Industriekonvergenz, siehe u.a. (Yoffie 1997; Duysters und Hagedoorn 1998). Eine der am häufigsten zitierten Quellen in Bezug auf die Konvergenz in der Informations- und Kommunikationsindustrie ist die Definition des Grünbuches der Europäischen Kommission. Ebenda wird Konvergenz definiert als “[...] *the coming together of consumer devices such as the telephone, television and personal computer*” (Europäische Kommission 1997). Jedoch wurde bereits 1992 eine weitaus allgemeinere Definition durch das OECD veröffentlicht und beschreibt Konvergenz als “[...] *the growing overlaps between the technologies, services and firms active in each sector* [...]” und “[...] *the blurring of technical and regulatory boundaries between sectors of economy*” (OECD 1992). Diesen Auffassungen liegt ferner die Annahme zugrunde, dass ein erster Konvergenzprozess einen weiteren Konvergenzprozess initiieren kann.

So unterscheidet Hacklin et al. (2009) anhand von vier Bezugspunkten in einem ko evolutionären, sequenziellen, idealtypischen Phasenmodell vier Formen von Konvergenz: (i) Wissenskonvergenz, (ii) Technologiekonvergenz, (iii) Anwendungskonvergenz und (iv) Industriekonvergenz. Die vier Formen von Konvergenz können dabei in direkter Wechselwirkung zueinander stehen, siehe Abbildung 2.

Wissenskonvergenz beschreibt dabei „[...] *the emergence of serendipitous coevolutionary spill-over between previously unassociated and distinct knowledge bases, giving rise to the erosion of established boundaries that isolate industry-specific knowledge*“ (Hacklin et al. 2009, S. 725). Demnach bildet die Fähigkeit, Wissen aus der Umwelt aufzunehmen und diese zu nutzen, eine Grundvoraussetzung für Wissenskonvergenz und führt zu einer Verringerung der kognitiven Distanz zwischen Wissensbasen (Pennings und Puranam 2000). Eine solche Erosion von Wissensgrenzen findet dabei jedoch nicht auf einzelner Firmenebene statt, sondern basiert vielmehr auf langfristigen Entwicklungen einer Industrie und kann daher eher als externer Effekt verstanden werden, der beispielsweise durch Forschungsk Kooperationen entstehen kann (Pennings und Puranam 2000; Curran und Leker 2011; Hacklin et al. 2009).

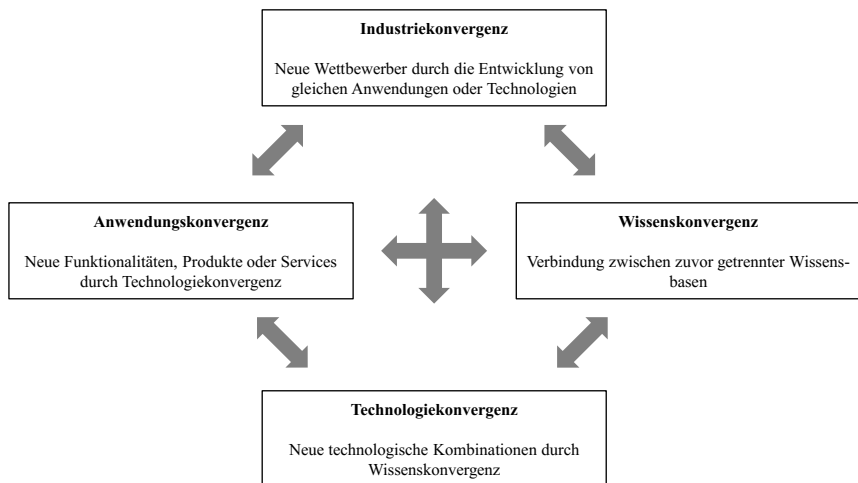


Abbildung 2: Wechselwirkungen von Konvergenzprozessen

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Hacklin et al. (2009) sowie Curran und Leker (2011)

Da die vorliegende Arbeit sich auf die Analyse von Technologiekonvergenz als Bezugspunkt fokussiert, ist zuvor eine Begriffsdefinition von Technologie notwendig. Kaplan und Tripsas (2008) verwenden den Begriff von Technologie „[...] *in the tradition of technology life cycle literature to mean technology as applied in a particular product context and as embodied in a*

physical artifact. So technology is not just the knowledge from which products are elaborated, but also includes the physical manifestation of that knowledge within a product". Technologie bildet somit ein Bindeglied zwischen Theorie und Praxis (Burr 2004). „[...] Technologien (stellen) nach dem traditionellen Begriffsverständnis das Wissen um naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge zur technischen Problemlösung dar“ (Schuh und Klappert 2011). Somit bildet Technologie nicht nur ein Bindeglied zwischen Theorie und Praxis, sondern stellt die Ausgangsbasis zur Entwicklung von Verfahren und Produkten dar. Gerpott (2005) unterscheidet ferner nach dem Einsatzgebiet, d.h. ob es sich in der Anwendung um eine Produkt- oder Prozesstechnologie handelt. Die Produkttechnologie fokussiert dabei auf den Einsatz in einem Produkt und bildet die Grundlage für Eigenschaften und Funktionen des Produktes, wohingegen die Prozesstechnologie die Herstellung von Produkten beschreibt (Kröll 2007; Schuh und Klappert 2011). Technologien können somit nach der Funktion oder dem Objekt für das es verwendet werden soll, beschrieben werden (Taylor und Taylor 2012). Daraus lässt sich für die vorliegende Arbeit schlussfolgern, dass eine Technologie gemäß des Einsatzgebietes in Produkt- oder Prozesstechnologie unterteilt und durch eine funktions- oder objektorientierte Beschreibung definiert werden kann, siehe Abbildung 3.

Eine Technologie definiert sich allgemein hin durch ihren Lösungsweg zur technischen Problemlösung und lässt sich daher auch auf dieser Basis voneinander abgrenzen (Kröll 2007). Zur Beschreibung bzw. Abgrenzung des Lösungswegs zur technischen Problemlösung eignet sich folglich die Unterscheidung nach Produkt- und Prozesstechnologie und der Verwendung einer objekt- und / oder funktionsorientierten Beschreibung der Technologie.

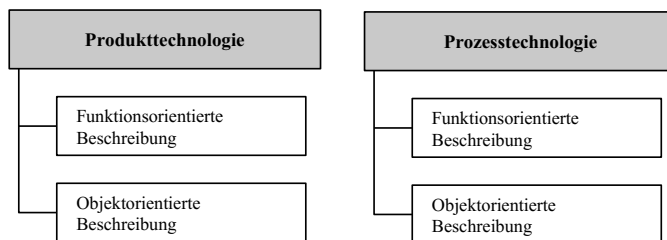


Abbildung 3: Definition und Beschreibung von Technologien

Quelle: eigene Darstellung

Technologiekonvergenz steht daher für „[...] *the transition of knowledge convergence into a potential for technological innovation, allowing inter-industry knowledge spill-overs to facilitate new technological combinations*” (Hacklin et al. 2009, S. 726). Folglich besitzt Technologiekonvergenz im Wesentlichen seinen Ursprung im technologischen Wandel und der Entwicklung neuer Technologien (Nystroem und Hacklin 2005). Ferner stellt der Schnittpunkt von Technologien unterschiedlicher Domänen eine der Hauptquellen für industrieübergreifende Innovationen dar (Enkel und Gassmann 2010; Karvonen und Kässi 2013), und führt zu einer Erosion von Grenzen, die das industriespezifische Wissen definieren bzw. isolieren (Pennings und Puranam 2000). Lei (2000) schlussfolgert, dass die Strukturen und Grenzen einer Industrie durchlässiger werden in Bezug auf neue Innovationen und Produktkonzepte aus verschiedenen Märkten. So kann die Entwicklung einer Technologie in einer Industrie die Art und Weise der Produkt- und Prozessentwicklung einer anderen Industrie maßgeblich beeinflussen (Lei 2000) und stellt ein Beispiel für eine mögliche Wechselwirkung mit der Industriekonvergenz dar.

Die Anwendungskonvergenz wiederum beschreibt „[...] *the transition of technological convergence into opportunities for new value creation in such a way, that it with respect to the majority of metrics outperforms the sum of the original parts*” (Hacklin et al. 2009, S. 727). Somit kann die Integration neuer Technologien zu einer Anwendungskonvergenz führen und neue Funktionalitäten, Produkte oder Services formen (Robins 2003; Stieglitz 2004). Ferner führt die Anwendungskonvergenz zu einer Wertschöpfung für den Kunden und kann eine Differenzierung zum Wettbewerb darstellen (Ciancetta et al. 1999; Yang et al. 2004; Müller et al. 2006).

Die Industriekonvergenz kennzeichnet sich hingegen durch „[...] *the transition of applicational convergence into the shift of industry boundaries in such a way, that firms from previously distinct industries through the emergence of common applications suddenly become competitors*” (Hacklin et al. 2009, S. 728). So können Industrien auf Basis von Technologien, Produkten und Services als auch auf Basis neuer Geschäftsmodelle miteinander konvergieren (Curran und Leker 2011). Jedoch ist Industriekonvergenz nicht zwingend gleichbedeutend mit der Entstehung einer neuen Industrie. So können neue Bereiche für eine Industrie entstehen mit unveränderten Bedingungen in den alten Bereichen (Curran 2013).

In der Forschung hat insbesondere die Betrachtung der Industriekonvergenz unter Berücksichtigung der Technologiekonvergenz Aufmerksamkeit bekommen (Gaines 1998; Gambardella und Torrisi 1998; Athreye und Keeble 2000; Fai und Tunzelmann 2001; Stieglitz 2004; Hacklin et al. 2009; Curran und Leker 2011; Jeong und Lee 2015; Kim et al. 2015). Im Rahmen dieser Untersuchungen setzen Forscher voraus, dass in unterschiedlichen Industrien durch den Prozess von Technologiekonvergenz eine gemeinsame Wissensbasis sowie Technologien entstanden sind. Dieser Auffassung folgt die vorliegende Arbeit und fokussiert auf die Identifikation von Technologiekonvergenz, da eine frühestmögliche Antizipation von technologischen Veränderungen im Umfeld eines Unternehmens entscheidend für den Unternehmenserfolg ist (Borés et al. 2003; Mieke 2005; Curran 2013).

Ferner heben Curran und Leker (2011) sowie Kim et al. (2015) das Bewegungsmuster hervor und unterscheiden dabei zwischen Technologiekonvergenz und -fusion, siehe Abbildung 4. So führt nach Adner und Levinthal (2000) Fusion zu einer Verschmelzung einer Technologie in eine bereits bestehende Technologie. Folglich führt Technologiefusion zu einer inkrementellen Verbesserung von zuvor getrennten Technologien, um Produkte zu entwickeln, die bestehende Märkte revolutionieren (Kodama 1992; Christensen 1997). Technologiekonvergenz beschreibt hingegen den Abbau von Grenzen zwischen zwei oder mehreren zuvor unabhängigen Technologien. Dabei bewegen sich die Technologien von ihrem ursprünglichen Standort aufeinander zu (Curran und Leker 2011). Allerdings ist der Prozess von Konvergenz und Fusion nicht stetig. Vielmehr zeigt sich, dass die Grenzen zwischen Technologien auf- und abgebaut werden und somit auch Divergenzmuster zu beobachten sind (Pennings und Puranam 2000; Luan et al. 2013; Kim et al. 2015). Somit gilt es dynamische Bewegungsmuster von Konvergenz, Fusion und Divergenz zu analysieren, siehe hierzu ebenfalls (Kim et al. 2015).

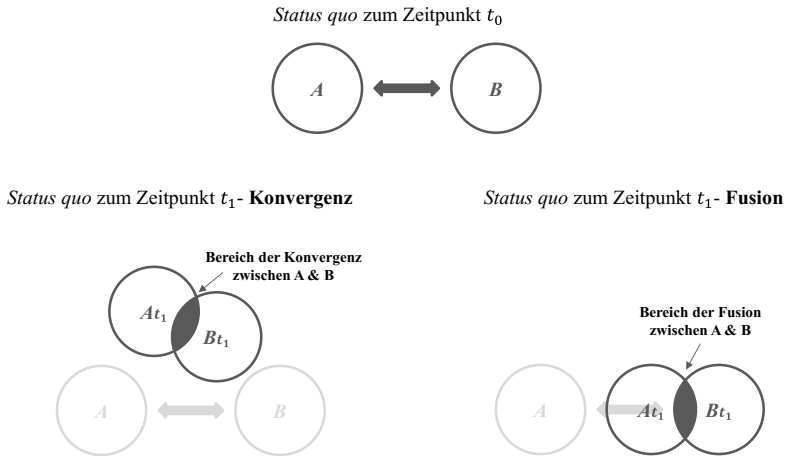


Abbildung 4: Unterscheidung der Bewegungsmuster von Technologiekonvergenz und -fusion

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Curran und Leker (2011)

Insbesondere im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen Konvergenz und Fusion bildet die Dissertation von Curran (2013) die theoretische Grundlage der vorliegenden Arbeit. So definiert Curran Konvergenz und Fusion im betriebswirtschaftlichen Kontext wie folgt, wobei die Aspekte der Fusion in Klammern dargestellt sind: “[Technology] *Convergence (fusion)* is a blurring of boundaries between at least two hitherto disjoint areas of [...] technology [...]. Through this convergence (fusion), a new sub- or segment is being created in a new spot (the same spot) as a merger of (parts) of the old segments. It is marked by an increase of interchangeability and connectedness between the respective areas, as can be seen in collaboration, licensing, patenting or publishing behavior” (Curran 2013, S. 22).

2.3. Ursachen und Beispiele für Technologiekonvergenz

Da ein erster Konvergenzprozess zu einem Bezugspunkt weitere Konvergenzprozesse zu anderen Bezugspunkten initiieren kann und zahlreiche Verflechtungen zwischen den Formen von Konvergenz bestehen, werden im folgenden Abschnitt die vielfältigen Wirkzusammen-

hänge von Technologiekonvergenz dargestellt. Um die Ursachen nachvollziehen zu können, werden anschließend historische Beispiele von Technologiekonvergenz aufgezeigt.

Konvergierende Technologien bilden eine Grundlage für unterschiedliche technologische Lösungen durch die Erschließung oftmals radikal neuartiger technologischer Möglichkeiten (Jeong und Lee 2015; Roco und Bainbridge 2002). Folglich kann Technologiekonvergenz zur nächsten Generation von Innovationen führen und diese dominieren, da die Vernetzung von unterschiedlichen technologischen Disziplinen Forschern und Entwicklern den technologischen Durchbruch ermöglicht (Morillo et al. 2003). Dieser Aspekt von Technologiekonvergenz kann dazu beitragen, die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens durch neue Kapazitäten zu erhöhen. Jedoch bildet dies nur einen Einzelaspekt von unterschiedlichen Treibern von Technologiekonvergenz ab. So führte Curran (2013) im Rahmen der Dissertation eine Literaturanalyse durch und fasste die wesentlichen Treiber in Bezug auf Konvergenz zusammen. Dabei wurden in einem wirtschaftlichen System auf unterschiedliche Arten Personen oder Personengruppen identifiziert, die eine Quelle für Konvergenz darstellen. Diese können nach Curran (2013) im Wesentlichen in fünf Gruppen unterteilt werden:

- Technologie: Forscher und Entwickler (technologische Treiber)
- Geschäftsmodelle: Manager (unternehmerischer Treiber)
- Marktstruktur: Unternehmen (industrielle Treiber)
- Regulierungen und Rechtsfragen: Regierungen (politische Treiber)
- Soziale Entwicklungen: Gesellschaften/Konsumenten (gesellschaftliche Treiber)

Technologische Entwicklungen sind das Ergebnis von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Sie werden vor allem in der Wissenschaft, in Forschungseinrichtungen oder in Regierungseinrichtungen und Unternehmen durchgeführt und stellen somit die wichtigsten Quellen für technologische Treiber dar.

In Bezug auf unternehmerische Treiber heben Autoren die Rolle einzelner Handlungen von Unternehmen bzw. seinen Managern hervor (Yoffie 1997; Katz 1996; Weaver 2007). So können strategische Handlungen zu Zusammenschlüssen von Firmen führen. Ferner können

jedoch auch stille Handlungen wie beispielsweise die Entscheidungen von Steve Jobs, dem ehemaligen CEO von Apple Inc., die Smartphone-Industrie nachhaltig beeinflussen.

Die Unterscheidung zwischen unternehmerischen und industriellen Treibern erweist sich jedoch als schwieriger, da sie sich gegenseitig bedingen können. Unter industriellen Treibern sind vornehmlich Entscheidungen und Handlungen einer gesamten Industrie gemeint. So hat sich beispielsweise im Bereich der funktionalen Lebensmittelindustrie gezeigt, dass ein einzelnes Unternehmen nicht genügend Marktmacht hat, um eine gesamte Industrie zu beeinflussen (Bröring et al. 2006).

Politische Treiber hingegen umfassen beispielsweise Regulierungen, Liberalisierungen, Standardisierungen, Gesetzgebung oder Förderungen durch den Staat. So wäre beispielsweise Konvergenz in den Telekommunikationsmärkten nicht möglich gewesen, sofern nicht die Öffnung der Märkte für nicht staatliche Unternehmen beschlossen worden wäre.

Einen großen Einfluss besitzen die gesellschaftlichen Treiber. Sie beinhalten den demographischen Wandel, Trend des globalen Denkens, Lebensstile, Veränderungen von gesellschaftlichen Werten und politischen Ansichten. Darüber hinaus gelten auch Konsumenten bzw. Verbraucher zur Gruppe der gesellschaftlichen Treiber. So können beispielsweise Veränderungen in der Lebensweise zu veränderten Nachfrageverhalten kommen, was zum Beispiel anhand der Verlagerung des Handelns von Konsumgütern im Internet deutlich wird.

Auf Basis der unterschiedlichen Treiber sollen im folgenden Abschnitt historische Beispiele von Technologiekonvergenz in unterschiedlichen Industrien beleuchtet werden. Insbesondere der Informations- und Kommunikations-, Energie-, Pharma-, Chemie- und Elektronikindustrie attestieren Forscher Technologiekonvergenz (Gambardella und Torrisi 1998; Karvonen und Kässi 2013; Hacklin et al. 2009; Luan et al. 2013; Bröring et al. 2006; Curran und Leker 2011). Dabei unterlag die Technologiekonvergenz in den diversen Industrien unterschiedlichen Treibern. Die Ursachen und Hintergründe hierfür werden anhand einzelner Beispiele näher beleuchtet.

Das wohl am häufigsten zitierte Beispiel der Technologiekonvergenz ist das der Informations- und Kommunikationstechnologie. Im Wesentlichen begünstigte die gemeinsame Charakteristik der Informations- und Kommunikationstheorie durch das Nyquist-Theorem die Technologiekonvergenz (Kornwachs 2012). Denn das Theorem besagt allgemein, dass bei der Digitalisierung eines analogen Signals unter bestimmten Voraussetzungen keine Informatio-

nen verloren gehen (Nyquist 1924). Dies ermöglichte den technologischen Siegeszug der weltweiten Kommunikation. Ferner führten ebenso die neuen technologischen Möglichkeiten zu einer Veränderung des Alltags und einem neuen Nachfrageverhalten der Kunden, wie beispielsweise der Mobiltelefone oder dem Internethandel (Curran und Leker 2011). Dies führte zwangsläufig zu Substitutionen von Produkten. Jedoch spielten darüber hinaus politische Treiber eine entscheidende Rolle, durch die Deregulierung des Telekommunikationsmarktes (Borés et al. 2003; Hacklin et al. 2005). Dies ermöglichte die Aufweichung der Industriegrenzen und führte zu zahlreichen Zusammenführungen und Unternehmenskäufen (Chon et al. 2003). So versuchte beispielsweise IBM durch den Zukauf von Rolm seine Position im Markt weiter zu stärken (Duysters und Hagedoorn 1998). Anhand der Unternehmen Apple und Sony, die bereits früh ein breites Angebotsspektrum an neuen Produkten und Services bereitstellten, zeigt sich, dass unternehmerische Treiber ebenso einen Einfluss auf die Konvergenz in der Informations- und Kommunikationstechnologie haben (Curran und Leker 2011).

In der Chemieindustrie hingegen sind die größten Innovationen der letzten Jahre in den benachbarten Bereichen entstanden. So ist in einigen Fällen eine Konvergenz zwischen der Chemie- und Biotechnologie zu beobachten. Jedoch besitzt die Biotechnologie keinen eigenen Markt, sondern gilt häufig als Substitut für Produkte in der Chemie- und Pharmaindustrie (Bröring et al. 2006). Ebenso ist in der Chemieindustrie ein weiterer Konvergenzprozess zu beobachten. Da die Öl-Ressourcen als begrenzt bezeichnet werden können, führte dies zu einem Umdenken der Industrie hin zu nachwachsenden Rohstoffen als Rohmaterial. Infolgedessen stehen Unternehmen wie Dow Chemical und Bayer mit Unternehmen aus der Agrarindustrie wie Cargill oder Archer Daniels Midland im Wettbewerb (Preschitschek et al. 2011). Ferner ist in einem Teilgebiet der Pharmaindustrie Technologiekonvergenz durch technologischen Wandel und Netzwerkorganisationen festzustellen (Orsenigo et al. 2001). So hat sich Anfang der Neunziger Jahre ein neuer Markt an der Schnittstelle zwischen der Pharma- und der Lebensmittelindustrie etabliert. Jedoch zeigen sich hier deutliche regionale Unterschiede in der Entwicklung und der Nachfrage durch die Kunden (Bech-Larsen und Scholderer 2007). Insbesondere der japanische und amerikanische Markt waren Vorreiter für funktionale Lebensmittel (Siró et al. 2008). Neue Regularien in der Lebensmittelindustrie wiesen eine hohe Ähnlichkeit zur Pharmaindustrie auf und begünstigten den Konvergenzprozess (Curran et al.

2010; Bech-Larsen und Scholderer 2007). Ferner zeigten sich neue Lebensstile der Kunden anhand gesunder Lebensweisen, die neue Innovationen zwischen Prävention und gesunder Ernährung ermöglichten (Donnely et al. 2008).

Die Beispiele deuten auf unterschiedliche Ursachen und Entwicklungen von Konvergenz hin. Konvergenzprozesse können dabei weitere Konvergenzprozesse auslösen bzw. Töchter weiterer Konvergenzprodukte sein (Kornwachs 2012). Dies verdeutlichen die unterschiedlichen Ursachen sowie strategischen Antworten der Unternehmen. Jedoch erweist sich die Logik, nachdem sich der Prozess von Konvergenz vollzieht, als häufig vergleichbar (Curran 2013). Für das Erkennen und Antizipieren von Konvergenz ist daher der Bezugspunkt von hoher Bedeutung. Die Wahrnehmung von Technologiekonvergenz kann dabei durch qualitative bzw. quantitative Erkenntnisprozesse erfolgen. So kann Technologiekonvergenz durch einzelne kumulierter Ereignisse bzw. durch quantitative, mathematische Modelle wahrgenommen werden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der Forschungspfad der quantitativen Erkenntnisprozesse weiter verfolgt, da dieser durch geeignete Indikatoren und Methoden objektive und belastbare Entscheidungsgrundlagen liefert und nicht durch subjektive Ansichten von Entscheidungsträgern, Strategen und Analysten in Unternehmen beeinflusst wird.

Technologiekonvergenz im Kontext von Strategic

Foresight

Frühaufklärung mittels semantischer Patentanalyse

Passing, F.

2017, XXI, 217 S. 68 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-17312-8