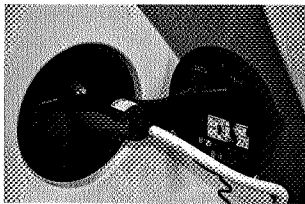


Elektromobilität

Ist das Elektrofahrzeug eine disruptive Innovation?



Seit mehreren Jahren werden das Elektrofahrzeug und seine Auswirkungen auf die Automobilindustrie in der breiten Öffentlichkeit diskutiert. Selten wird dabei die Tatsache angesprochen, dass es sich beim Elektrofahrzeug um eine sogenannte »disruptive Innovation« handeln könnte. Frühere Beispiele disruptiver Innovationen, wie z.B. die Digitalkamera, zeigen, dass diese Innovationen die Spielregeln einer Industrie meist nachhaltig verändern. Hat das Elektrofahrzeug ebenfalls ein solches disruptives Innovationspotenzial? Und wenn ja, welche Implikationen können aus der Erfahrung vergangener disruptiver Innovationen auf das Elektrofahrzeug transferiert werden?

Der Artikel prüft systematisch, ob das Elektrofahrzeug tatsächlich disruptiv ist und welche Implikationen sich daraus für die Automobilindustrie ergeben. Die Ergebnisse basieren auf einer zweijährigen Forschungsarbeit, in der die relevante Literatur ausgewertet sowie 20 jeweils zweistündige Interviews mit Experten aus der Automobilindustrie und Energiewirtschaft durchgeführt wurden.

1. EINFÜHRUNG

Im Zusammenhang mit tief greifenden Veränderungen in einer Industrie wird häufig der Begriff der »disruptiven Innovation« diskutiert. Regelmäßig genannte Beispiele für disruptive Innovationen sind die Digitalkamera oder die elektronische Verbreitung von MP3-Musikdateien, welche die Spielregeln der Foto- bzw. Musikindustrie nachhaltig verändert haben (vgl. Christensen, C., 1997). Aus Sicht der Automobilindustrie stellt sich die Frage, ob das Elektrofahrzeug eine solche disruptive Innovation sein könnte. – Im vorliegenden Beitrag werden die in der Literatur unsystematisch diskutierten Kriterien für eine disruptive Innovation aufgegriffen und sollen diese auf das Elektrofahrzeug angewendet. In einem weiteren Beitrag dieser Ausgabe werden dann die Implikationen des Elektrofahrzeugs auf Wertschöpfungsstrukturen und Geschäftsmodelle in der Automobilindustrie zur diskutiert.

2. ERHALTENDE UND DISRUPTIVE INNOVATION

Unter dem Begriff »Innovation« versteht man eine neue Technologie mit Anwendungsbezug. Gemäß Christensen (1997) unterscheidet sich eine disruptive Innovation von den ebenfalls häufig diskutierten radikalen Innovationen im Hinblick auf ihren Beitrag zur Performance eines Produkts. Während radikale Innovationen die Performance eines Produkts verbessern, führen disruptive Innovationen zunächst zu einer geringeren Produkt-Performance. Radikale Innovationen werden hervorgerufen durch erhaltende (engl.: sustaining) Technologien, welche diskontinuierlich oder inkrementell sein können. Sie besitzen jedoch eine Gemeinsamkeit: Erhaltende Technologien liefern bessere Leistungen in den bisher von den Kunden wertgeschätzten Kriterien. Disruptive Innovationen hingegen liefern zu Beginn eine geringere Performance. Sie weisen in der Regel Eigenschaften auf, die tendenziell eher von neuen Kunden



geschätzt werden. Zudem bieten sie bestehenden Kunden neue Nutzenversprechen (vgl. Christensen, C., 1997, S. xviii).

Die Liste der Beispiele für disruptive Innovationen ist umfangreich (vgl. vor allem Christensen, C., 1997, S. xxix). Ein klassisches Beispiel für eine disruptive Innovation ist die Digitalfotografie. Unter Digitalfotografie ist die Aufnahme, Bearbeitung, Speicherung und Übertragung von Bildern mittels digitaler Technologie zu verstehen. 1981 führte Sony mit der Sony Mavica die erste Digitalkamera ein (vgl. Sandström, C. et al., 2007). Anfang der 1990er Jahre prognostizierte man den Marktanteil für Digitalkameras im Jahr 2005 auf lediglich 10-15 Prozent (basierend auf Aussagen des Marketing-Vorstands für Deutschland der Kodak AG im Jahr 1992 (vgl. Pfeiffer, W. et al., 1997, S. 46). Wegen hoher Kosten und Mängeln in der Qualität wurde Digitalkameras nur in Nischenbereichen eine gewisse Relevanz eingeräumt. Sowohl die hohen Anschaffungskosten sowie auch die anfänglich geringe Bildauflösung, zwei Kriterien zur Bewertung von Analogkameras, führten dazu, dass Experten das Potenzial von Digitalkameras unterschätzten. Außerdem bestand zunächst Unklarheit bezüglich der Integrierbarkeit von Digitalkameras in bestehende Soft- und Hardware-systeme wie z.B. Drucker, da für die Entwicklung und Speicherung von Bildern die Verbindung mit solchen Kosystemen notwendig war (vgl. Pfeiffer, W. et al., 1997, S. 150).

Durch die Bewertung der Digitalkamera anhand der Maßstäbe der Analogkamera wurde ihre Relevanz und ihr disruptives Innovationspotenzial unterschätzt. Die Vorteile in neuen Leistungskriterien wie Replizierbarkeit, Bearbeitungsfähigkeit und einfache Verteilung der Bilder wurden wenig gewichtet. Sowohl Nischenanbieter für Analogkameras (vgl. die Fallstudien bei Sandström, C. et al., 2007, mit dem Zitat des CEO eines Nischenanbieters: „The shift to digital technology was much more dramatic than we had expected“.), als auch große Hersteller wie Kodak zogen fehlerhafte Schlüsse und entschieden sich gegen große Investitionen in die Digitalfotografie. Kodak-CEO George Fisher befand Mitte der 1990er-Jahre Kodak für nicht geeignet, die Digital-technologie selbst weiterzuentwickeln (vgl. Macher, J., Richman, B., 2004, S. 16). Stattdessen wurde ein Joint Venture mit Intel gegründet, um die Entwicklung von preisgünstigen Digitalabzügen basierend auf chemischen Filmen inklusive der Foto-CD Technologie voranzutreiben. Das Beispiel zeigt auf eindrückliche Weise, wie das Potenzial von disruptiven Technologien häufig unterschätzt wird. Die disruptive Innovation Digitalkamera hat die Wertkette in

der Fotoindustrie neu definiert und einen Übergang zu einem Wertnetzwerk eingeleitet. Ehemals dominante Unternehmen wie z.B. Kodak und Fuji sahen sich weiterer Konkurrenz ausgesetzt und konnten nur noch einen Teil der Wertkette besetzen (vgl. Overdorf, M.; Barragreen, A., 2001).

Eine ähnliche Entwicklung hat sich in der Musikindustrie durch die elektronische, nicht-physische Verbreitung von MP3-Musikdateien über das Internet vollzogen. Weitere technologische Treiber waren das Aufkommen von Tauschbörsen im Internet, die Diffusion der Breitbandtechnologie sowie die Verbreitung von CD-Brennern. Dies hat die bestehende Wertkette aufgebrochen, da die traditionellen, großen Musiklabels (»Majors« wie z.B. Universal Music Group) Teile der Wertschöpfung an unabhängige Dritte oder eigenverantwortliche Künstler abgeben mussten (vgl. Zollenkop, M., 2006, S. 333). Beispiele hierfür sind die Produktion von Musikalben oder Zweitverwertung von Musikstücken. Auch im Vertrieb von Musikstücken bricht die Wertkette auf, da durch den digitalen Vertrieb von MP3-Dateien weder eine Produktion im Sinne einer CD-Herstellung noch physische Verteilung von Tonträgern stattfindet (vgl. Zollenkop, M., 2006, S. 353).

Wie die Beispiele zeigen, können disruptive Innovationen die Wertschöpfungsstrukturen und Geschäftsmodelle ganzer Industrien verändern. Ist es möglich, dass Elektrofahrzeuge eine disruptive Innovation in der Automobilindustrie darstellen?

3. ELEKTROMOBILITÄT ALS DISRUPTIVE INNOVATION

Die Automobilindustrie gilt als eine reife Industrie mit inkrementellen Innovationen, insbesondere im Bereich des Verbrennungsmotors. Durch die zunehmende Hybridisierung und beginnende Elektrifizierung der Antriebe entstehen Entwicklungen, die einen potenziell disruptiven Charakter haben (vgl. Aggeri, F. et al., 2009, S. 124ff.; Barkenbus, J., 2009, S. 399ff.). CHRISTENSEN et al. (2002, S. 983) diskutierten bereits vor Jahren die potenziell disruptiven Eigenschaften des Elektrofahrzeugs. Insbesondere stellten sie einen »Performance Overshoot« bei den konventionellen Fahrzeugen fest. Zum Beispiel veraltet das Design des Fahrzeugs deutlich bevor die theoretisch maximale Kilometer-Laufleistung des Fahrzeugs erreicht wird. Des Weiteren sind die theoretisch möglichen Höchstgeschwindigkeiten, vor allem in den USA, für den Endkunden nicht nutzbar. Starke Desintegrationstendenzen bei der Wertschöpfung seit Ende der 1990er Jahre, weitere Ausdifferenzierung bei den Subsystem-Lieferanten, zunehmende Individualisierung der Fahrzeuge und abnehmende Zahlungsbereitschaft bei Endkunden sind

Abb. 1: Kriterien für eine disruptive Innovation (Schneider, A., 2012)

Nr.	Kriterium	Erklärung	Quelle
1	Alternatives Nutzenversprechen	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht neue, bisher nicht vorhandene Nutzenversprechen für die Kunden • Verändert den Mehrwert eines Produkts/Service 	<ul style="list-style-type: none"> • Christensen, C., 1997 • Christensen, C., Overdorf, M., 2000 • Sainio, L. 2005
2	Neue Produkte/Services	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht neue Produkt- und Dienstleistungsportfolios • Kannibalisiert existierende Produkte und Dienstleistungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Christensen, C., 1997 • Rumelt, R., 1995
3	Neue Kunden	<ul style="list-style-type: none"> • Adressiert neue Kunden/Kundengruppen jenseits der „Mainstream“-Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Christensen, C., 1997 • Christensen, C., Raynor, M., 2003
4	Neue Märkte	<ul style="list-style-type: none"> • Eröffnet neue geografische Märkte • Verwischt Branchengrenzen und definiert Märkte über die Funktion eines Produkts 	<ul style="list-style-type: none"> • Hamel, G., Prahalad, C., 1995 • Pfeiffer, W. et al., 1997
5	Verändertes Wertversprechen	<ul style="list-style-type: none"> • Führt zu Machtverschiebungen im Wertnetzwerk • Erzeugt neues Wertnetzwerk mit einem Wertversprechen, das im Zeitablauf auch für traditionelle Kunden attraktiv wird 	<ul style="list-style-type: none"> • Overdorf, M., Barragry, A., 2001 • Christensen, C. 1997 • Adner, R., 2002 • Enders, A. et al., 2006
6	Zusätzliche Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Führt zum Eindringen neuer Akteure in das etablierte Wertnetzwerk 	<ul style="list-style-type: none"> • Christensen, C. 1997
7	Schlechtere Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Weist eine schlechtere Produkt-Performance in den traditionellen Performance-Kriterien auf 	<ul style="list-style-type: none"> • Christensen, C. 1997
8	Niedrigere Margen	<ul style="list-style-type: none"> • Ist verbunden mit niedrigeren Margen aufgrund erforderlicher Investitionen und beschränkter Zahlungsbereitschaft bei Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Anthony, S., Christensen, C., 2005 • Charitou, C., Markides, C., 2003

weitere Anzeichen für übermäßige, nicht nutzbare Performance (vgl. Christensen, C. et al. 2002, S. 983).

Traditionelle Performancekriterien von Automobilen, wie vor allem Motorleistung, Höchstgeschwindigkeit, Reichweite und Haltbarkeit, werden ergänzt bzw. teilweise abgelöst durch neue Kriterien wie CO₂-Ausstoß, Energieeffizienz oder Geräuschemissionen (vgl. Danneels, E., 2004, S. 249; Aggeri, F. et al., 2009, S. 131f.). Diese Betrachtungen erhärten zumindest die Arbeitshypothese, dass das Elektrofahrzeug eine disruptive Innovation sein könnte. Gemäß SCHNEIDER (2012) liegt eine disruptive Innovation dann vor, wenn die Kriterien der Abb. 1 erfüllt sind. Im Folgenden werden die Kriterien einzeln auf das Elektrofahrzeug angewendet.

Kriterium 1: Alternatives Nutzenversprechen

Eine disruptive Innovation liegt dann vor, wenn dem Endkunden mit einem Elektrofahrzeug ein alternatives Nutzenversprechen offeriert werden kann (vgl. Christensen, C., 1997). Durch das Elektrofahrzeug sind mehrere Nutzenversprechen möglich. Zunächst kann dem Endkunden ein umweltfreundliches, CO₂-freies Fahren offeriert werden, das ihm einen ökologischen Imagegewinn bringt (vgl. Aggeri, F., et al., 2009, S. 131). Dabei muss berücksichtigt werden, dass die CO₂-Emissionsfreiheit nur »tank-to-wheel« gilt und die Gesamtbilanz entscheidend

von der Art der Stromerzeugung abhängt (vgl. Wietzel, M. et al., 2009, S. 31f.; Barkenbus, J., 2009, S. 399). »Tank-to-wheel« berücksichtigt nur eine Messung der Emissionen zwischen Tankinhalt und Straße, ohne dass mögliche vorher verursachte Emissionen (z.B. bei der Energieerzeugung) berücksichtigt werden. Erst in Verbindung mit ökologisch produziertem Strom kommt dieses Nutzenversprechen vollständig zur Geltung.

Des Weiteren ist geruchsloses und geräuschloses Fahren ein wichtiges Nutzenversprechen des Elektrofahrzeugs. Im Gegensatz zum Verbrennungsmotor ist der Elektromotor geruchs- und geräuschlos. Insbesondere die fehlenden Geräuschemissionen lassen ein neues Fahrgefühl entstehen. Lässt man potenzielle Risiken (z.B. erhöhtes Risiko für Fußgänger und Radfahrer durch geräuschloses Fahren) außer Acht, dann ist das geräuschlose Fahren besonders in Wohngebieten ein neues Nutzenversprechen mit hoher Relevanz (vgl. Schneider, A., 2012).

Ein weiteres neues Nutzenversprechen ist eine gewisse Praktikabilität, wenn das Elektrofahrzeug ausschließlich an der privaten Ladestation zuhause aufgeladen wird. Der Aufwand für die Fahrt zu einer öffentlichen Tankstelle entfällt. Dieser Komfort setzt jedoch voraus, dass im privaten Bereich eine Garage bzw. eine öffentliche Ladestation (»Laternenparken«) vorhanden ist (vgl. Schneider, A., 2012).



Zuweilen wird außerdem ein Kostenvorteil des Elektrofahrzeugs angeführt (vgl. Schneider, A., 2012). Um einen Kostenvergleich mit einem Automobil mit Verbrennungsmotor vornehmen zu können, müssen die Total Cost of Ownership (TCO), d.h. alle Kosten über den gesamten Lebens- bzw. Nutzungszyklus, betrachtet werden. Elektrofahrzeuge zeichnen sich dabei insbesondere durch niedrigere Betriebskosten aus. Dies lässt sich auf niedrigere Energiekosten pro zurückgelegtem Kilometer, niedrigeren Wartungskosten aufgrund weniger beweglicher Teile, einer teilweisen Befreiung von Maut- und Parkgebühren, möglicherweise einfachem Parken auf reservierten Parkflächen (vgl. Christensen, C., 1997, S. 242) sowie spezielle Park & Ride-Angebote zurückführen. Dem stehen deutlich höhere Anschaffungskosten und damit Abschreibungen aufgrund der teuren Batterie gegenüber (vgl. Barkenbus, J., 2009, S. 403). Welcher Effekt am Ende überwiegt, ist von der Entwicklung der Batteriekosten, des Rohölpreises, des Strompreises, der Stromsteuern und von möglichen staatlichen Anreizen, wie z.B. Kfz-Steuererleichterungen, abhängig (vgl. Barkenbus, J., 2009, S. 402f.). Experten sehen erst ab dem Jahr 2020 bis 2025 Vorteile bei den TCO für das Elektrofahrzeug. Selbst dann ist es möglich, dass sinkende Batteriekosten durch steigende Stromkosten und eine steigende Besteuerung von Strom überkompensiert werden (vgl. Schneider, A., 2012).

Als weitere neue Nutzenversprechen können eine geringere Wartungsanfälligkeit, höhere Zuverlässigkeit aufgrund der geringeren Anzahl an beweglichen Teilen, ein souveränes Anfahren bzw. Beschleunigen aus dem Stand und besondere Designoptionen genannt werden.

Kriterium 2: Neue Produkte bzw. Services

Zweitens ist das Elektrofahrzeug dann als disruptiv anzusehen, wenn es neue Produkte oder Services ermöglicht. Eine in diesem Zusammenhang häufig genannte Produktkategorie wird unter dem Begriff »Mobilitätspakete« zusammengefasst. Hier kann zwischen einer Mobilitätsdienstleistung im Sinne eines Carsharing und integrierten Mobilitätspaketen bestehend aus Elektrofahrzeug, Strom und Infrastruktur unterschieden werden. Carsharing Modelle werden schon heute z.B. durch die Deutsche Bahn (Flinkster) oder Daimler (Car2Go) angeboten. Ein registrierter Nutzer kann dabei ein Fahrzeug an bestimmten Punkten mieten und zahlt dafür ein Entgelt in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und den gefahrenen Kilometern. Dieses Geschäftsmodell funktioniert grundsätzlich auch mit konventionellen Fahrzeugen. Mobilitätspakete bei konventionellen

Fahrzeugen diskutieren DIEZ (2001, S. 183) und GRAF (2008, S. 202ff.). Carsharing wird vor allem im städtischen Bereich angeboten. Außerdem werden die Fahrzeuge in der Regel nur für eine bestimmte Nutzungsdauer und damit für eine begrenzte Reichweite genutzt. Wegen beider Gründe ist der Einsatz von Elektrofahrzeugen für Carsharing besonders sinnvoll (vgl. Schneider, A., 2012).

Integrierte Mobilitätspakete bieten dem Kunden ein Elektrofahrzeug in Verbindung mit Stromanschluss (Wallbox), (Gratis-)Strom und ggf. Telematikdienstleistungen. Diese Verbindung von Elektrofahrzeug, Infrastruktur und Strom stellt eine neue Produktkategorie dar, die es in dieser Form für konventionelle Fahrzeuge nicht gibt. Insbesondere über Kooperationen mit Energieversorgungsunternehmen (EVUs) könnte ein OEM solche Pakete anbieten (vgl. Schneider, A., 2012).

Außerdem umfasst dieses Kriterium neue Batterieserviceverträge zur Verringerung des Risikos der Batteriealterung (vgl. Schneider, A., 2012). Da die Kosten für die Batterie den größten Teil der Anschaffungskosten für ein Elektrofahrzeug darstellen, ist mit der Investition in eine Batterie für den Kunden ein hohes Abschreibungs- bzw. Restwertisiko verbunden. Eine schnelle Alterung der Batterie lässt den Restwert eines Elektrofahrzeugs rapide sinken. Serviceverträge zwischen OEM und Endkunde könnten helfen, dieses Risiko für den Endkunden kalkulierbar zu machen. Diese Serviceverträge stellen ein neues Angebot für den Endkunden dar.

Ein weiteres neues Serviceangebot ist die Integration der Informationstechnologie in das Elektrofahrzeug. Im Sinne einer Kommunikationsdienstleistung sind verschiedene Dienstleistungen wie Downloads oder Updates für Navigationssysteme denkbar.

Kriterium 3: Neue Endkunden

Das dritte Kriterium ist erfüllt, wenn das Elektrofahrzeug neue Endkundengruppen adressiert. Das Elektrofahrzeug spricht mehrere unterschiedliche Endkundengruppen an.

Zum einen werden insbesondere Endkunden mit ausgeprägtem ökologischem Bewusstsein angesprochen. Allerdings ist davon auszugehen, dass diese Gruppe nicht durch das Elektroauto motiviert werden kann, vom Fahrrad auf das Auto umzusteigen. Neben dem CO₂-Ausstoß sprechen noch weitere Gründe (z.B. Energieeffizienz, Sicherheit) gegen das Auto und für andere Verkehrsmittel wie z.B. die Bahn (vgl. Schneider, A., 2012).

Eine weitere Gruppe sind technikaffine Endkunden, die das Elektrofahrzeug kaufen, um zu den



technologisch versierten Endkunden, den sogenannten »early adopters« zu gehören. Des Weiteren sind Besserverdienende potenzielle Endkunden für das Elektrofahrzeug. Diese Kundengruppe will CO₂-neutral fahren und sieht sich selbst als Kundensegment mit ausgeprägtem ökologisch-moralischem Anspruch.

Eine weitere potenzielle Kundengruppe sind durch Pendler genutzte Fahrzeugflotten, die von Unternehmen für ihre Mitarbeiter beschafft und unterhalten werden. Solche Modelle gibt es z.B. bei Goldman Sachs in London (vgl. Schneider, A., 2012). Auch andere große, innerstädtische Fahrzeugflotten im Geschäftskundensegment (wie z.B. Pflegedienste, Paketdienste oder Taxis) könnten zukünftig mit elektrischen Antrieben betrieben werden und dabei lärm- und emissionsbelastete Innenstädte entlasten (vgl. Christensen, C., 1997, S. 242).

Schließlich könnten sparsame Endkunden (nur falls es tatsächlich zu niedrigeren TCO für das Elektrofahrzeug kommen sollte) und Endkunden angesprochen werden, die das Elektrofahrzeug als Zweitwagen nutzen, mit dem sie z.B. von zuhause zum nächsten öffentlichen Personennahverkehr gelangen. Ein Haushalt könnte zukünftig ein Elektrofahrzeug für kurze Pendelstrecken (»commute vehicle«) und ein Standardfahrzeug für längere Fahrten besitzen (vgl. Barkenbus, J., 2009, S. 405).

Kriterium 4: Neue Märkte

Ein weiteres Kriterium für eine disruptive Innovation ist die Erschließung neuer Märkte, die sowohl geografisch als auch durch die Überwindung von Branchengrenzen erfolgen kann. Zunächst adressiert das Elektrofahrzeug regionale Märkte mit einem Fahrverbot für nicht-emissionsfreie Fahrzeuge (vgl. Schneider, A., 2012). In diesen Regionen dürfen keine konventionellen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren betrieben werden. Somit eröffnet das Elektrofahrzeug praktisch einen neuen Markt.

Das Elektrofahrzeug ist vor allem ein Fahrzeug für Stadtregionen und Metropolen. Dort spielt seine beschränkte Reichweite eine untergeordnete Rolle. Die Emissionsfreiheit von Elektroantrieben ist besonders vorteilhaft. Vor allem in Asien könnten sich Elektrofahrzeuge in großen Stadtregionen durchsetzen (vgl. Barkenbus, J., 2009, S. 405; Christensen, C., 1997, S. 242). Allerdings existieren urbane Regionen kaum in Reinform. Zudem gibt es innerstädtische Restriktionen aufgrund begrenzter privater Garagen und Stellplätze.

Schließlich könnten Elektrofahrzeuge aufgrund ihrer derzeit limitierten Größe in aufstrebenden

Märkten auf große Resonanz beim Endkunden stoßen. Da die Kaufkraft in diesen Märkten noch limitiert ist, bleibt abzuwarten, ob das Elektrofahrzeug, insbesondere in Asien, eine breite Akzeptanz finden wird.

Darüber hinaus trägt das Elektrofahrzeug zur Auflösung von Branchengrenzen bei. Durch Strom als Treibstoff für Elektrofahrzeuge könnte es eine große Schnittmenge mit der Energiewirtschaft geben, in welche die OEMs eindringen können. Die Automobilindustrie könnte noch weiter gehen und das Produkt Fahrzeug stärker über seine Funktion definieren, also »Mobilität schaffen«. Die intelligente Einbindung des Elektrofahrzeugs in nachhaltige Mobilitätskonzepte bestehend aus verschiedenen Verkehrsträgern (z.B. Bahn, ÖPNV) würde der Automobilindustrie den gesamten Markt für Mobilität öffnen (vgl. Schneider, A., 2012).

Kriterium 5: Verändertes Wertnetzwerk

Signifikante Veränderungen und Machtverschiebungen wird es durch das Elektrofahrzeug beim Wertnetzwerk geben. Das Elektrofahrzeug wird eine Verschiebung im Komponentenbereich bewirken. Der Verbrennungsmotor wird obsolet, wodurch neue Komponenten wie Batterie, E-Motor und Leistungselektronik an Bedeutung gewinnen (vgl. Flaig, I., 2010). Voraussichtlich wird für Elektrofahrzeuge ein großer Wertschöpfungsanteil bei Komponentenlieferanten wie z.B. Magna oder auch Siemens erbracht werden, die im Vergleich zu den OEMs größere Skaleneffekte erzielen können (vgl. Schneider, A., 2012). Siemens beherrscht ca. 60 Prozent der Wertschöpfung eines Elektrofahrzeugs (vgl. Schneider, A., 2012). Mit dieser Entwicklung weg vom Verbrennungsmotor verlieren die OEMs ihren größten Vorteil, da der Motor bisher wegen der hohen Investitionen und der anspruchsvollen Technologie eine hohe Eintrittsbarriere darstellte. Offen ist die Frage, inwieweit die OEMs den Verlust von Wertschöpfungsanteilen verhindern und die neuen Komponenten, wie z.B. die Batterie, selbst produzieren können (vgl. Schneider, A., 2012). Eine besonders starke Position könnte den Lieferanten der Batterie zufallen. Für die OEMs besteht die Gefahr eines »Intel inside«-Effekts (vgl. Schneider, A., 2012), der die Batterie innerhalb eines Elektrofahrzeugs zum wichtigsten Kaufkriterium machen würde.

Ferner lässt sich ein Eintritt weiterer starker strategischer Partner aus anderen Industrien feststellen. Hier können Chemieunternehmen wie Evonik oder Degussa und auch Elektrounternehmen wie Siemens oder auch Handwerksverbände genannt werden (vgl. Schneider, A., 2012). Insbesondere letztere



kommen zusammen mit klassischen Energieversorgern wie EON und RWE für den Aufbau von Infrastruktur infrage. Da klassische Tankstellen durch Ladestationen ersetzt werden, bringen die Themen Infrastruktur und Energie neue Spieler in das Wertnetzwerk.

Weitere Veränderungen sind an der Kundenschnittstelle und im Downstream-Geschäft zu erwarten. Wegen des abzusehenden Bedeutungsgewinns von Leasing im Vergleich zum klassischen Kauf von Elektrofahrzeugen, ist ein Bedeutungsrückgang von Marken und damit ein Machtverlust für OEMs zu erwarten. Downstream sind ferner Kooperationen von Energieversorgern und Service-Ketten wie Pit Stop oder ATU denkbar (vgl. Schneider, A., 2012). Im Servicegeschäft werden OEM-Originalersatzteile wie Auspuff, Katalysator oder Öl- und Luftfilter wegfallen (vgl. Flaig, I., 2010), stattdessen müssen ggf. neue Partner für Batteriewartung und -erhaltung sowie die Zweitverwertung gewonnen werden (vgl. Schneider, A., 2012).

Kriterium 6: Zusätzliche Akteure

Ein weiteres Kriterium für das Vorliegen einer disruptiven Innovation ist eine gestiegene Anzahl zusätzlicher Akteure im Wertnetzwerk. Neue Hersteller wie Tesla oder BYD können ihre Schnelligkeit bei der Produktentwicklung und ihre Flexibilität bei der Ressourcenallokation ausspielen (vgl. Barkenbus, J., 2009, S. 405). Eine Vision könnte an dieser Stelle auch der Einstieg von Konsumgüterherstellern wie Apple in die Herstellung von Elektrofahrzeugen sein. Zell- und Batteriemodulhersteller wie Sony oder Samsung werden zu wichtigen Komponentenslieferanten. Infrastrukturanbieter wie z.B. Better Place fungieren als Infrastrukturbereitsteller und Finanzier. Infrastruktur-Hardware-Hersteller wie Siemens und Energieversorger bauen die Ladeinfrastruktur auf. Netzwerkanbieter (z.B. Cisco), Telekommunikationsdienstleister (z.B. Telekom) und Abrechnungsdienstleister übernehmen Kommunikation und Abrechnung (vgl. IBM, 2008, S. 18ff). IT-Dienstleister und Telematik-Unternehmen (z.B. TomTom) verknüpfen die Technologiebereiche Telekommunikation und Informatik. Weitere Akteure werden Parkhausbetreiber (z.B. Apcoa) und After Sales Anbieter (z.B. Bosch Service, ATU) sein. Zwar sind einige der genannten Akteure auch unabhängig vom Elektrofahrzeug heute schon in der Automobilindustrie aktiv (z.B. IT- und Telematikdienstleister). Die Anzahl und das Gewicht neuer Akteure werden dennoch beträchtlich sein.

Kriterium 7: Geringere Produkt-Performance

Das Elektrofahrzeug ist als disruptiv anzusehen, wenn es bei den traditionellen Performance-Kriterien zunächst eine geringere Produkt-Performance aufweist. Ein wichtiges, traditionelles Performance-Kriterium, für welches das Elektrofahrzeug eine geringere Performance aufweist, ist die Reichweite (vgl. Christensen, C., 1997, S. 237). Aufgrund der beschränkten Kapazität der Batterie ist die Reichweite von Elektrofahrzeugen meist auf eine Entfernung von 50 bis 200 km stark eingeschränkt. Die Frage ist, ob Endkunden von Elektrofahrzeugen wirklich eine Reichweite brauchen, die denen von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren und Kraftstofftank nahe kommt. Möglicherweise wird die Bedeutung der Reichweite überschätzt, da die wenigsten Endkunden eine Reichweite von 500 bis 1.000 km brauchen, so wie dies heute bei konventionellen Fahrzeugen üblich ist (vgl. Schneider, A., 2012). In ersten Pilotprojekten waren 90 Prozent der Nutzer mit der zur Verfügung gestellten Reichweite von ca. 180-200 km zufrieden. Eine Reichweite von 250 km wäre für die meisten Nutzer bereits hinreichend (vgl. Vattenfall, 2010). Gemäß Meiners (2008) ist eher eine gesellschaftliche Bewusstseinsänderung erforderlich, dass für viele Fahrten die heutige Reichweite gar nicht notwendig ist. Es lassen sich sogar mehrere Anwendungen finden, für die eine eingeschränkte Reichweite sogar von Vorteil ist. Hierbei ist z.B. an Flottenfahrzeuge für Pflegedienste, Fahrschulautos oder Autos für Jugendliche mit Einschränkung der Reichweite zu denken (vgl. Christensen, C., 2002, S. 242).

Ein weiteres Performance-Kriterium ist fehlender Betankungskomfort wegen einer langen Betankungszeit. Die Zeit für das Wiederaufladen der Batterie ist dabei vom Typ der Ladestation abhängig. Hier sind vor allem private und öffentliche Ladestationen ähnlich einem Hausanschluss sowie einer öffentlichen Schnellladestation zu unterscheiden (vgl. Wietschel, M. et al., 2009, S. 36f.). Für die Zukunft ist mit dem Ausbau der öffentlichen Schnellladestationen zu rechnen, mit denen die Betankungszeit stark reduziert werden kann. Lädt ein Endkunde sein Elektrofahrzeug immer zuhause und vorzugsweise über Nacht auf, dann erhöht sich sein Komfort, da er sich in diesem Fall die Fahrt zur Tankstelle erspart (vgl. Schneider, A., 2012).

Eine geringe Motorleistung pro Fahrzeuggewicht und geringe Höchstgeschwindigkeit sind weitere Kriterien, bei denen das Elektrofahrzeug konventionellen Fahrzeugen unterlegen scheint. Um eine ausreichende Reichweite zu gewährleisten, werden Elektrofahrzeuge häufig mit eingeschränkter Höchst-

geschwindigkeit spezifiziert werden (vgl. Schneider, A., 2012). Die geringere Höchstgeschwindigkeit kann allerdings, wie oben diskutiert, für bestimmte Kundengruppen von Vorteil sein. Für Flottenfahrzeugnutzer, wie Pflegedienste oder Fahrschulautos, ist die Höchstgeschwindigkeit keine Einschränkung.

Eingeschränkte Lebensdauer, Zuverlässigkeit und Sicherheit der Batterie sind schließlich weitere Aspekte, die gegen das Elektrofahrzeug vorgebracht werden können. Im Gegensatz zu den oben genannten Kriterien, die nicht für alle Endkunden relevant

sind, ist eine stabile und langlebige Batterie schon allein im Sinne der Werterhaltung für alle Endkunden wichtig. Deswegen muss an dieser Stelle auf die Weiterentwicklung der Batterietechnik gesetzt werden.

Insgesamt zeigt sich, dass das Elektrofahrzeug für einige der traditionellen Performance-Kriterien schlechtere Werte als der Verbrennungsmotor aufweist. Häufig werden zukünftige Endkunden dies allerdings tolerieren, da sie anderen Kriterien eine höhere Bedeutung beimessen werden.

Abb. 2: Disruptionskriterien Automobilindustrie (Schneider, A., 2012)

Kriterium	Pro-Argumente	Contra-Argumente	Qualitative Bewertung	Disruptionspotential
Alternative Nutzenversprechen	<ul style="list-style-type: none"> Sauberes, CO₂-freies Fahren Lärmfreies Fahren Praktisches Fahren (kein Anfahren der Tankstelle notwendig) Niedrige TCO (z.B. Mautbefreiung) Starke Beschleunigung Besonderes Design 	<ul style="list-style-type: none"> Niedrigere TCO voraussichtlich erst ab 2020-2025 (abhängig von Stromsteuer) 	<ul style="list-style-type: none"> Eine Vielzahl neuer möglicher Nutzenversprechen ist denkbar 	Niedrig
Neue Produktservices	<ul style="list-style-type: none"> Integrierte Mobilitätspakete (Wallbox, Strom, Telematik): Verbindung von EV, Infrastruktur und Strom Serviceverträge (zur Abfederung des Risikos der Batteriealterung) Regelleistung Kommunikationsdienstleistungen Finanzierungs- / Leasingprodukte Mobilo Werkstatt OEM Mobilfunkvertrag 	<ul style="list-style-type: none"> Gewöhnliche Mobilitätspakete wie z.B. Car2Go unabhängig von EV auch mit ICE möglich Rogolloistung nur als Kompensation für EV-Nachteile und nur bei hoher Marktdurchdringung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Eine Vielzahl neuer möglicher Produkte/ Services ist möglich, nicht alle sind EV-spezifisch 	Hoch
Neue Kunden	<ul style="list-style-type: none"> Ökologisch Bewusste Sparor (wegen niedriger TCO) Early Adopters / „Leaches“ Flotten-Fahrer für City Commuter (z.B. Goldman London) oder Pflegedienste, Paketdienste und Taxis Nahverkehr: von ÖPNV nach Hause (bisher durch Dreiräder abgedeckt) EV als Zweitwagen 	<ul style="list-style-type: none"> Echte „Ökos“ steigen nicht von Fahrrad auf Auto um Die meisten EV-Kunden fahren auch heute schon Auto 	<ul style="list-style-type: none"> Es gibt durchaus neue Kundensegmente, auch wenn viele zukünftige EV-Kunden bereits heute schon Auto fahren 	Mittel
Neue Märkte	<ul style="list-style-type: none"> Regionen mit Fahrverbot für nicht-emissionsfreie Fahrzeuge (z.B. China) Städteverkehr (vor allem in Asien) Erschließung des Marktes für Mobilität möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Auch in Stadtregionen sind längere Fahrten notwendig (z.B. am Wochenende), zudem gibt es zu wenige Garagen 	<ul style="list-style-type: none"> Vor allem in China und großen Metropolen können neue Märkte erschlossen werden 	Hoch
Verändertes Wertnetzwerk	<ul style="list-style-type: none"> Größerer Wertschöpfungsanteil bei Komponentenslieferanten (Batterie, E-Motor, Leistungselektronik) Starke Position der Batterielieferanten Starke strategische Partner aus anderen Industrien: z.B. Chemie (Evonik, Degussa) und Elektrik (Siemens, Handwerksverband) Ladestationen statt Tankstellen Downstream Kooperationen von EVs mit Serviceketten denkbar 	<ul style="list-style-type: none"> Neue Komponenten können „inhouse“ produziert werden EVUs mit wenig Interesse, ins Wertnetzwerk einzusteigen 	<ul style="list-style-type: none"> Sowohl Upstream (Komponenten) als Downstream (Service, After Sales) sind signifikante Veränderungen zu erwarten 	Nachfrage
Zusätzliche Akteure	<ul style="list-style-type: none"> Neue Fahrzeughersteller Batterie- und Zellhersteller (z.B. Sony, Samsung) Infrastrukturanbieter (Bosch, ABB) Infrastruktur-Hardware-Hersteller (z.B. Siemens) Netzwerkanbieter (z.B. Cisco) Parkhausbetreiber (z.B. APCoa) After Sales Anbieter (z.B. Bosch, Sonoco, ATU) Abrechnungsdienstleister IT-Dienstleister Telekommunikationsdienstleister Telematik-Hersteller (z.B. TomTom) Energieversorger (EVUs) 	<ul style="list-style-type: none"> Einige Akteure sind auch unabhängig vom EV heute schon in der Automobilindustrie aktiv (z.B. IT-, Telematikdienstleister) 	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl und Gewicht neuer Akteure ist hoch 	Nachfrage
Schlechtere Performance	<ul style="list-style-type: none"> Reichweite Zuverlässigkeit (wg. Batterie) Lebensdauer (wg. Batterie) Komfort (Aufladen, Parken) Querdynamik (wegen Batteriegewicht) Leistung pro Fahrzeuggewicht Fehlender „Sound“ Hoherer Preis Sicherheit (wg. Batterie) Ladozyklus Höchstgeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Bessere Beschleunigungswerte Keine Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> Für viele Performance Kriterien weist das EV schlechtere Werte als der Verbrennungsmotor auf Zukünftige Kunden werden dies tolerieren, da ihnen andere Kriterien wichtiger sind 	Hoch
Niedrigere Margen	<ul style="list-style-type: none"> Kosten für die Herstellung und Weiterentwicklung der Batterie Restwertverlust wegen schneller Alterung der Batterie (Rückgang der Margen bei Leasing) Zahlungsbereitschaft für spezifische Features wird geringer sein als für „Consumer Electronics“, da der Absolutpreis eines EVs sehr hoch ist 	<ul style="list-style-type: none"> Für Premiumhersteller (und für einige Zulieferer) sind auch höhere Margen möglich, da „grüne Kunden“ gebildet sind und eine hohe Zahlungsbereitschaft aufweisen Margen stark abhängig von Zahlungsbereitschaft und staatlicher Incentivierung (z.B. Steuervergünstigungen, Boni) 	<ul style="list-style-type: none"> Anfänglich werden die Margen niedriger als für Verbrennungsmotoren sein Langfristig muss entweder der Kunde oder der Staat die Preisprämie zahlen 	Nachfrage

Kriterium 8: Niedrigere Margen

Ein letztes Kriterium ist erfüllt, wenn für die Hersteller das Elektrofahrzeug zunächst mit niedrigeren Margen als beim Verbrennungsmotor verbunden ist. Es besteht unter Experten relativer Konsens, dass das Elektrofahrzeug, insbesondere in der Anfangsphase, mit einem Rückgang der Marge für Hersteller verbunden sein wird. Der Hauptgrund liegt in den hohen Kosten für die Herstellung und Weiterentwicklung der Batterie.

Insbesondere hohe Sicherheitsanforderungen für Batterien und deren Transport werden die Kosten weiter erhöhen. Die heutigen Kosten für einen OEM liegen bei ca. 500,- /kWh (dieser Wert bezieht sich auf die Kosten für einen OEM auf Batteriemodulebene). Diese Kosten werden bis 2020 voraussichtlich auf ca. 200,- /kWh gesenkt werden können (vgl. Schneider, A., 2012). Der Grund dafür ist, dass Prozesskosten den größten Kostenblock darstellen, die im Zeitablauf noch gesenkt werden können.



Um die hohen Batteriekosten zu senken, ist zu erwarten, dass anfänglich verstärkt Leasingmodelle zur Anwendung kommen werden, in denen die Kosten der Batterie in der Leasingrate verrechnet werden. Das dem Leasing inhärente Restwertrisiko aufgrund der schnellen Alterung der Batterie wird allerdings auch hier für zunächst geringere Margen sorgen.

Ein weiterer Grund für zurückgehende Margen ist die Tatsache, dass die höheren Herstellungskosten auf eine begrenzte Zahlungsbereitschaft bei den Kunden treffen. Die Zahlungsbereitschaft für Elektrofahrzeuge ist bei vielen Endkunden nur geringfügig höher als für konventionelle Fahrzeuge. Eine höhere Zahlungsbereitschaft für ökologische Produkte, wie das Elektrofahrzeug, ist vor allem bei umweltbewussten Kunden festzustellen. Diese Kunden sind in der Regel gebildet und zahlungsfähig (vgl. Schneider, A., 2012). »Greenness« wird für diese Kunden zum Statussymbol (vgl. Automotive World, 2009, S. 30). Die Höhe der Margen ist schwer vorhersehbar und wird neben der Zahlungsbereitschaft der Kunden auch maßgeblich von möglicher staatlicher Subventionierung, wie z.B. Steuervergünstigungen oder anderen monetären Kaufanreizen, abhängen.

Es ist absehbar, dass die OEMs mit Elektrofahrzeugen nicht dauerhaft Verluste realisieren möchten, weshalb langfristig marktfähige Kosten durch Großserienfertigung erreicht werden müssen. Soll allerdings eine lang anhaltende Quersubventionierung aus Gewinnen mit konventionellen Fahrzeugen vermieden werden, so muss anfänglich entweder der Endkunde oder der Staat mittels Subventionen die Preisprämie zahlen (vgl. Schneider, A., 2012). Insgesamt werden die Margen für Elektrofahrzeuge zumindest anfänglich, möglicherweise jedoch auch dauerhaft, niedriger sein als für Verbrennungsmotoren.

Die Abb. 2 zeigt die Ausführungen zu den Disruptionskriterien im Überblick. In der rechten Spalte wurde für jedes Kriterium eine Bewertung des Disruptionspotenzials auf einer Skala von »sehr hoch«, »hoch«, »mittel«, »gering« bis »sehr gering« vorgenommen. Für die Automobilindustrie ergibt sich, dass bis auf das Kriterium »Neue Kunden« alle Kriterien mit »sehr hoch« oder »hoch« bewertet wurden. Dies lässt den Schluss zu, dass das Elektrofahrzeug für die Automobilindustrie eine disruptive Innovation darstellt.

4. IMPLIKATIONEN UND AUSBLICK

Wenn disruptive Innovationen, wie oben diskutiert, die Wertschöpfungsstrukturen und Geschäftsmodelle

ganzer Industrien verändern können, was impliziert dann die Feststellung, dass das Elektrofahrzeug ein hohes Disruptionspotenzial aufweist? In den diskutierten Beispielen der Foto- und Musikindustrie haben disruptive Innovationen die Machtverhältnisse der jeweiligen Industrie signifikant verändert und die etablierten Akteure zumindest in neue Geschäftsmodelle gedrängt. In der Automobilindustrie sind ähnliche Entwicklungen zu erwarten. Das klassische OEM-Geschäftsmodell wird es in seiner heutigen Form nicht mehr geben. Dieses traditionelle Geschäftsmodell der etablierten OEMs basiert auf der Entwicklung, der Produktion und dem Vertrieb von konventionell angetriebenen Fahrzeugen. Erlöse werden dabei klassischerweise mit dem Verkauf der Fahrzeuge sowie im After Sales durch das Service-, Ersatzteil- und Zubehörgeschäft generiert.

Zukünftige Geschäftsmodelle könnten stärker auf dem Fahrzeugverkauf nachgelagerte Dienstleistungen fokussiert sein und auf die Bereitstellung von Mobilität in jeglicher Form abzielen. Dies wird den Herstellern allerdings nur mit neuen und kreativen Geschäftsmodellen gelingen können. Wie die künftigen Wertschöpfungsstrukturen in der Automobilindustrie aussehen und wie die zukünftigen Geschäftsmodelle der Automobilhersteller ausgestaltet sein werden, diskutieren wir im zweiten Teil unseres Beitrags.



LITERATUR

- Aggeri, F.; Elmquist, M.; Pohl, H. (2009): Managing learning in the automotive industry – the innovation race for electric vehicles, in: *International Journal of Automotive Technology and Management*, 9 (2009), 2, S. 123-147.
- Anthony, S.; Christensen, C. (2005): *Innovation handbook: a road map to disruptive growth.*, Boston: Harvard Business School Press.
- Automotive World (2009): *Low-carbon cars: strategic implications for OEMs in Europe.*
- Barkenbus, J. (2009): Our electric automotive future: CO₂ savings through a disruptive technology., in: *Policy and Society*, 27 (2009), S. 399-410.
- Charitou, C.; Markides, C. (2003): Responses to disruptive strategic innovation. in: *MIT Sloan Management Review*, 44 (2003), 2, S. 55-63.
- Christensen, C. (1997): *The innovator's dilemma.*, Harper Business Essentials.



Christensen, C. (2002): The rules of innovation., in: *Technology Review.*, 105 (2002), 5, S. 32-38.

Christensen, C.; Verlinden, M.; Westerman, G. (2002): Disruption, disintegration and the dissipation of differentiability. In: *Industrial and Corporate Change.* 11 (2002), 5, S. 955-993.

Danneels, E. (2004): Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda. In: *Journal of Product Innovation Management.* 21 (2004), 4, S. 246-258.

Diez, W. (2001): *Automobilmarketing: erfolgreiche Strategien, praxisorientierte Konzepte, effektive Instrumente*, Landsberg/Lech.

Flaig, I. (2010): Wie der E-Antrieb die Zulieferer verändert. *Stuttgarter Nachrichten.* 30.04.2010.

Graf, A. (2008): *Geschäftsmodelle im europäischen Automobilvertrieb.*, Wiesbaden. Gabler.

Macher, J.; Richman, B. (2004): Organisational responses to discontinuous innovation: a case study approach. In: *International Journal of Innovation*, 8 (2004), 1, S. 87-114.

Meiners, J. (2008): Das Auto als Speicher. *Automobil Industrie*, 02.07.2008.

Overdorf, M.; Barragree, A. (2001): The impending disruption of the publishing industry., in: *Publishing Research Quarterly*, 17 (2001), 3, S. 3.

Pfeiffer, W.; Weiß, E.; Volz, T.; Wettengl, S. (1997): *Funktionalmarkt-Konzept zum strategischen Management prinzipieller technologischer Innovationen.*, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht.

Sandström, C.; Magnusson, M.; Jörnmark, J. (2007): Surviving disruptive innovation – Does incumbent size and strategy matter? *Diskussionspapier Center for Business Innovation.*

Schneider, A. (2012): *Geschäftsmodellwandel durch disruptive Innovationen - Fallstudie zum Elektrofahrzeug in Automobilindustrie und Energiewirtschaft.*, Verlag Dr.H.H. Driesen, Taunusstein.

Vattenfall (2010): *Erfahrung im ersten deutschen Flottentest – Mini E Berlin powered by Vattenfall*, VDI Fachkonferenz Elektromobilität, Düsseldorf.

Wietschel, M.; Kley, F.; Dallinger, D. (2009): Eine Bewertung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, in: *ZfAW.* 12 (2009), 3, S. 33-41.

Zollenkop, M. (2006): *Geschäftsmodellinnovation.* Wiesbaden. Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Adner, R. (2002): When are technologies disruptive – a demand-based view of the emergence of competition, in: *Strategic Management Journal*, 23 (2002), 8, S. 667-688.

Christensen, C.; Overdorf, M. (2000): Meeting the challenge of disruptive change., in: *Harvard Business Review*, 78 (2000), 2, S. 66-76.

Christensen, C.; Raynor, M. (2003): *The innovator's solution: creating and sustaining successful growth.*, Boston, Harvard Business School Press.

Enders, A.; König, A.; Jelassi, T.; Hungenberg, H. (2006): The relativity of disruption: E-Banking as a sustaining innovation in the banking industry., in: *Journal of Electronic Commerce Research*, 7 (2006), 2, S. 67-77.

Hamel, G.; Prahalad, C. K. (1995): *Wettlauf um die Zukunft.*, Wien, Ueberreuter.

Rumelt, R. (1995): Inertia and transformation, in: Montgomery, C. *Resource-based and evolutionary theories of the firm: towards a synthesis of evolutionary and resource-based-approaches to strategy*, Norwell, Mass, Kluwer Academic Publishers, S. 101-132.

Sainio, L. (2005): The effects of potentially disruptive technology on business model: a case study of new technologies in ICT industry., *Acta Universitatis Lappeenrantaensi. Digipaino.*