



IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und Technologie

Case Studies on

Innovation, Services and Technology

**Brennstoffzelle und Elektroantrieb
bei Daimler**

Torsten Frohwein

Fallstudienreihe **IST** 06/2010

ISSN 1869-3105



Universität Stuttgart

© Prof. Dr. Wolfgang Burr
Betriebswirtschaftliches Institut
Abteilung I - Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement

Herausgeber

Wolfgang Burr

Betriebswirtschaftliches Institut der Universität Stuttgart
Lehrstuhl für ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und
Innovationsmanagement

Keplerstrasse 17
70174 Stuttgart

Erscheinungsort

Stuttgart, Deutschland

Brennstoffzelle und Elektroantrieb bei Daimler

Dipl. Vw. Torsten Frohwein

Lehrstuhl Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement

Prof. Dr. Wolfgang Burr

Universität Stuttgart

Keplerstrasse 17, 70174 Stuttgart

<http://www.uni-stuttgart.de/innovation>

e-mail: torsten.frohwein@bwi.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Fallstudie	2
3. Aufgabenstellung	6
3.1 Technologielebenszyklus.....	6
3.2 Innovationsgrad	7
3.3 Netzeffekte	7
4. Literatur	8
4.1 Literaturquellen	8
4.2 Weiterführende Literatur zum theoretischen Hintergrund der Fallstudie...	8
4.2.1 Literaturhinweise zu ‚Technologielebenszyklus‘	8
4.2.2 Literaturhinweise zu ‚Innovationsgrad‘	8
4.2.3 Literaturhinweise zu ‚Netzeffekte‘	8

1. Einleitung

In der Automobilbranche werden zwei Konzepte als Zukunftstechnologien gehandelt. Die Brennstoffzelle und das reine Elektroautomobil stellen in Verbindung mit anderen Komponenten zwei revolutionäre Antriebskonzepte dar. Die Fallstudie untersucht beide technologische Möglichkeiten auf ihren Lebenszyklus, den Innovationsgrad und Netzeffekte.

2. Fallstudie¹

Eine exklusivere Tankstelle gibt es weit und breit nicht: Maximal 100 Fahrzeuge steuern die Wasserstoff-Zapfsäule am Stuttgarter Flughafen an. „Die sind alle vom Daimler“, weiß der freundliche Tankwart. Andere Marken? Keine. 80.000 Euro hat sich das Land Baden-Württemberg die prominente Tanke mit dem 15 Meter hohen Gasbehälter kosten lassen. Der darin gelagerte Wasserstoff treibt die seltensten Autos der Welt an: Sie fahren mit Brennstoffzellen-Antrieb – lautlos, ohne Abgase -, aber offenbar auch ohne große Zukunft. Lange wurde die teure Technologie als Erdölalternative gehandelt. Jetzt stirbt sie einen leisen Tod, denn kaum ein Autohersteller entwickelt den Antrieb noch mit voller Energie.

Eine Ausnahme ist Daimler. Die Stuttgarter haben in den vergangenen 15 Jahren weit über eine Milliarde Euro in die Forschung mit dem flüchtigen Gas gesteckt. „Fahrzeugseitig steht dem Einsatz des Brennstoffzellen-Autos kaum noch etwas im Weg“, sagt Entwicklungsvorstand Thomas Weber. „Unser Pioniergeist ist ungebrochen“, betont er. Allerdings gerät Daimler mit dieser Position allmählich in die Rolle des letzten Mohikaners. „Die Brennstoffzelle ist tot“, konstatierte etwa Volkswagen-Chef Martin Winterkorn kürzlich im kleinen Kreis. Offiziell hält Europas größter Autohersteller zwar noch an der Technologie fest. Tatsächlich wird aber in den VW-Labors heute stärker an Antrieben wie dem Elektromotor getüftelt. Dem räumen viele die größeren Chancen ein, bald in

¹ Die Inhalte der Fallstudie sind teilweise den im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen entnommen.

nennenswertem Umfang auf den Straßen zu fahren.

Noch ist wenig Massentaugliches verfügbar. BMW und Daimler testen mit dem Elektromini und dem Elektro-Smart Fahrverhalten und Kundenakzeptanz in Großversuchen. Die Schwachstellen sind offensichtlich. Die Batterien sind noch zu schwer, zu teuer und zu leistungsschwach. So bringt ein Mini E mit seinen 5 088 Batteriezellen 1,5 Tonnen auf die Waage, kann aber maximal 250 Kilometer weit fahren. Die Kosten für den Batteriesatz werden auf 20 000 Euro geschätzt, sie beschlagnahmen Rücksitzbank und Kofferraum. Zudem fehlt eine flächendeckende Infrastruktur, die eine größere Flotte von Elektroautos mit Stromtankstellen versorgt. Alles eine Frage der Zeit und der politischen Rahmenbedingungen, heißt es bei den deutschen Stromkonzernen RWE, Vattenfall und Eon. Sie unterstützen die laufenden Flottenversuche von BMW und Daimler, erschließt ihnen das Elektroautos doch unverhofft einen neuen Absatzmarkt. Mit Hochdruck arbeitet die Batterieindustrie an einer Verbesserung der Lithium-Ionen-Technik, die bereits in Laptops oder Handys eingesetzt wird. Die Großserienfertigung ist bereits beschlossen. Erst kürzlich kündigte der japanische Technologiekonzern Hitachi an, die Produktion drastisch aufzustocken. Demnach wollen die Japaner die Produktion von Lithium-Ionen-Akkus täglich von 40.000 auf drei Mio. Einheiten erhöhen.

Der Weltkonzern Daimler, Erfinder des Automobils, steigt mit zehn Prozent beim winzigen Branchenneuling Tesla Motors ein, einem der Pioniere des Elektroautos. Gemeinsam wollen Daimler und Tesla zukünftig eng bei der Entwicklung von Batteriesystemen, Elektroantrieben und einzelnen Fahrzeugprojekten kooperieren. Tesla wird demnach für den Elektrosmart 1000 Lithium-Ionen-Batteriepacks liefern. Von 2012 an will Daimler alle Elektrofahrzeuge von Mercedes-Benz und Smart mit Lithium-Ionen Batterien aus eigener Produktion auszurüsten. Je nach Fahrtweise kommt man mit den 6831 wiederaufladbaren Batterien des Tesla Roadster 350 Kilometer weit. Dann muss der Tesla nicht zur Tankstelle, sondern an die Steckdose - drei Stunden später ist das Auto voll aufgeladen. Mit Evonik ist Daimler auch schon eine Partnerschaft eingegangen. Im März 2009 hatten der Versorger und der Autobauer gemeinsam die Deutsche Accumotive GmbH gegründet. Ziel: Entwicklung, Produktion und Vertrieb

von Batterien. Basis dafür ist wiederum eine Beteiligung an einem weiteren Joint-Venture mit Evonik. Das Gemeinschaftsunternehmen Li-Tec ist als Spezialisten für Lithium-Ionen-Batteriezellen ein reines Forschungs- und Entwicklungszentrum. Über Evonik, Li-Tec und nicht zuletzt Tesla deckt Daimler nun alle entscheidenden Bereiche für Elektroautos ab - und ist dabei nicht von einem Batteriehersteller oder Zulieferer abhängig. Die Kernkompetenz der Zukunft stammt vielleicht nicht aus dem Hause Daimler, aber ein Stück davon ist nun fest in Sindelfinger Hand.

Vor Experten am fränkischen Forschungsstandort Boxberg ließ Bosch-Geschäftsführer und Manager des weltgrößten Autozulieferers Bernd Bohr aber keinen Zweifel, dass der Brennstoffzelle die Zukunft nicht gehöre. Diese Technologie sei nur noch „eine theoretische Möglichkeit“. Ford sieht offenbar nicht einmal diese: Der US-Hersteller zog sich aus der gemeinsam mit Daimler betriebenen Brennstoffzellen-Forschung jetzt zurück. Die Branche ist verunsichert, welcher Antrieb nach dem Ende des Erdöls das Rennen machen wird. Doch die Chancen, dass dies die Brennstoffzelle sein wird, schwinden. Der Hauptgrund: Der Aufbau der nötigen Infrastruktur kommt nicht voran. Lediglich sieben öffentliche Wasserstoff-Tankstellen gibt es in ganz Deutschland. Viel zu wenige bei einer Reichweite der Fahrzeuge von derzeit 400 Kilometern. Der flächendeckende Ausbau würde viele Milliarden Euro verschlingen. An der Brennstoffzelle arbeitet bei Bosch noch eine Schrumpftruppe von 50 Mann. Für Manager Bohr eine „Versicherungsstrategie“, weil die Zukunft so unklar ist. „Es gibt kein Tankstellennetz, deshalb steht bei uns das Elektroauto im Vordergrund“, erklärt auch eine Nissan-Sprecherin die Strategie der meisten Autohersteller.

Schon seit vielen Jahren forscht Nissan an Stromspeichern und hat mit dem Elektronikkonzern NEC eigens ein Joint-Venture gegründet, das demnächst die Produktion der begehrten Lithium-Ionen-Akkus aufnehmen soll. Dass der Siegeszug der emissionsfreien Mobilität aber noch auf sich warten lässt, liegt vor allem an den hohen Fahrzeugkosten und der fehlenden Infrastruktur für das Laden. Beim Laden der Akkus setzen die Entwickler auf zwei Möglichkeiten. Neben dem Boxenstopp an der Steckdose zu Hause oder im Büro rechnen sie

mit einem weit verzweigten Netz von Schnellladestationen. Überdies engagieren sich beide Hersteller bei Shai Agassis Projekt Better Place, das ganze Länder oder immerhin einzelne Regionen mit Akku-Wechselstationen ausstatten will. Dort sollen Serviceroboter in nur drei Minuten die leeren gegen volle Akkus austauschen. Erst bei der richtigen staatlichen Anschubfinanzierung und entsprechend starkem Absatz kann sich auch der Ausbau der Tankstelleninfrastruktur für private Investoren lohnen. Deutschland ist vergleichsweise groß; für ein dichtes Tankstellennetz wären hohe Investitionen nötig. Und erst wenn auch die deutschen Automobilhersteller eigene Produkte anbieten, könnte der deutsche Staat Finanzierungshilfen für Elektroautokäufer locker machen. Bisher gibt es daher nur vereinzelte Elektroautoprojekte, etwa in Hamburg und Berlin, wo einige Fahrzeuge im Flottentest unterwegs sind.

3. Aufgabenstellung

Sie sind bei einem der anderen deutschen Automobilhersteller im Innovationsmanagement beschäftigt. Ihr Konzern ist bislang in keinem der beiden Technologiebereiche ‚Brennstoffzelle‘ oder ‚Elektroautomobil‘ selbst aktiv. In Vorbereitung der kommenden Vorstandssitzung sollen Sie Möglichkeiten der eigenen zukünftigen techno-logischen Ausrichtung überprüfen. Grundsätzlich wird sich auch Ihr Unternehmen für beide oder eine der beiden Technologien entscheiden müssen. Als Blueprint stehen Ihnen die von Daimler verfügbaren Informationen zur Technologie und Strategie zur Verfügung.

Hinweis: Beantworten Sie die folgenden Fragen mit den relevanten Informationen aus der Fallstudie und weiteren Ihnen bekannten Informationen.

3.1 Technologielebenszyklus

In welcher Phase des Technologielebenszyklus (nach Arthur D. Little) befinden sich die beiden Technologien ‚Brennstoffzellenautomobil‘ und ‚Elektroautomobil‘? Gehen Sie dazu in einem ersten Schritt kurz auf das Konzept des technologischen Lebenszyklus nach Arthur D. Little ein. Nennen und beschreiben Sie in einem zweiten Schritt die einzelnen Phasen anhand charakteristischer Merkmale.

Ordnen Sie nun die Technologien ‚Brennstoffzellenautomobil‘ und ‚Elektroautomobil‘ einer Lebenszyklusphase zu. Begründen Sie Ihre Einordnung der Technologien anhand von Indikatoren, die den Grad des Wettbewerbspotenzials in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus widerspiegeln. Nennen und erläutern Sie dazu kurz 4 Indikatoren, mit denen sich der Grad der Wettbewerbsfähigkeit in den Phasen des Lebenszyklus bestimmen lässt.

Ordnen Sie 2 der Indikatoren zum Fallbeispiel zu und begründen Sie damit Ihre Einordnung der beiden Technologien ‚Brennstoffzellenautomobil‘ und ‚Elektroautomobil‘.

3.2 Innovationsgrad

Für die Unternehmensführung ist interessant, wie hoch der Innovationsgrad der beiden Technologien für Daimler eingeschätzt werden kann. Benutzen Sie zur Lösung dieser Aufgabe das Schema der vier Innovationsdimensionen nach Billing. Nennen Sie die vier Innovationsdimensionen nach Billing und erläutern Sie diese anhand von jeweils zwei charakteristischen Merkmalen.

Bestimmen Sie nun die Innovationsgrade der Technologien ‚Brennstoffzelle‘ und ‚Elektroautomobil‘. Begründen Sie Ihre Entscheidungen anhand der genannten zwei charakteristischen Merkmale der Innovationsdimensionen nach Billing. Verdeutlichen Sie Ihre Argumentation in einer passenden Zeichnung.

3.3 Netzeffekte

Der Markterfolg der Technologien ‚Brennstoffzelle‘ und ‚Elektroautomobil‘ wird stark von Netzwerkeffekten abhängig gemacht. Erläutern Sie die zwei Arten von Gütern mit Netzwerkeffekten anhand von je 3 charakteristischen Merkmalen. Welche Art Netzwerkeffekt liegt bei den beiden in Frage stehenden Technologien vor? Begründen Sie Ihre Entscheidung. Nennen Sie zwei marketingpolitische Strategien, die bei Gütern mit Netzeffekten eingesetzt werden können und erläutern Sie diese kurz. Welches der beiden Instrumente halten Sie für die Technologien ‚Brennstoffzellenautomobil‘ und ‚Elektroautomobil‘ für besonders effektiv und warum?

4. Literatur

4.1 Literaturquellen

Susanne Frank , Fritz Schwab, Wenn der Saft ausgeht, FOCUS Nr. 27 (2009)

Florian Brückner, Daimler steigt beim Elektro-Pionier Tesla ein, Handelsblatt, 19.05.2009

Markus Fasse, Mark C. Schneider und Martin-W. Buchenau, Elektro-Auto – Fahrt ins Ungewisse, Handelsblatt, 03.07.2009

Chris Löwer, Autos tanken unterwegs Strom, Handelsblatt, 26.05.2009

o.V., Nissan: Ein Netzwerk für das Elektroauto, Focus, 21.07.09

Tom Grünweg, Der Draht in die Zukunft, Spiegel Online, 20. Juli 2009

4.2 Weiterführende Literatur zum theoretischen Hintergrund der Fallstudie

4.2.1 Literaturhinweise zu ‚Technologielebenszyklus‘

Hauschildt, J., Salomo, S. (2007): Innovationsmanagement. Vahlen, 4.Aufl.

Corsten, H., Gössinger, R., Schneider, H. (2006): Grundlagen des Innovationsmanagements. Vahlen, 1. Aufl.

Gerybadze, A. (2004): Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlen, 1. Aufl.

Specht, G., Beckmann, C. (1996): F&E-Management

4.2.2 Literaturhinweise zu ‚Innovationsgrad‘

Corsten, H., Gössinger, R., Schneider, H. (2006): Grundlagen des Innovationsmanagements. Vahlen, 1. Aufl.

4.2.3 Literaturhinweise zu ‚Netzeffekte‘

Corsten, H., Gössinger, R., Schneider, H. (2006): Grundlagen des Innovationsmanagements. Vahlen, 1. Aufl.

Rogers, E. (1995): Diffusion of Innovations.

Weiber, Rolf (1992): Diffusion von Telekommunikation: Probleme der Kritischen Masse, Wiesbaden, 1992

Weiber, Rolf (1995): Systemgüter und klassische Diffusionstheorie – Elemente einer Diffusionstheorie für Kritische Masse-Systeme, in: Stoetzer, Matthias-Wolfgang / Mahler, Alwin (Hrsg.), Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation, Berlin, 1995

IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und
Technologie

Case Studies on

Innovation, Services and Technology

Die bereits erschienen Fallstudien IST 01/2009 bis IST 15/2009 sowie die weiteren hier aufgeführten Fallstudien können auf der Homepage des Lehrstuhls für ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement der Universität Stuttgart heruntergeladen werden.

Link: <http://www.bwi.uni-stuttgart.de/innovation>

Laufende Nummer	Autor	Titel
IST 31/2009	Reuter, Ute	Ressourcen und Märkte im Facility Management
IST 32/2009	Frohwein, Torsten	Markteinführungsstrategien bei ‚NavMap‘
IST 33/2009	Hartmann, Irina	Starbucks Coffee
IST 34/2009	Frohwein, Torsten	Für und Wider von Softwarepatenten – Der Fall Eolas vs. Microsoft
IST 35/2009	Stilianidis, Anastasios	McDonald’s Deutschland
IST 36/2009	Stilianidis, Anastasios	Radikalkur im Flugzeugbau
IST 37/2009	Stilianidis, Anastasios	Medien- und Unterhaltungsbranche im Wandel
IST 38/2009	Stilianidis, Anastasios	VfB Stuttgart
IST 39/2009	Frohwein, Torsten	Innovationsgrad – Brennstoffzelle bei Daimler
IST 01/2010	Stilianidis, Anastasios	Ed Hardy (English version)
IST 02/2010	Stilianidis, Anastasios	Google (English version)
IST 03/2010	Stilianidis, Anastasios	Swatch (English version)
IST 04/2010	Stilianidis, Anastasios	Casella Wines (English version)
IST 05/2010	Hartmann, Irina	Das Konzept von Smart-Ville

IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und
Technologie

Case Studies on

Innovation, Services and Technology

Die bereits erschienen Fallstudien IST 01/2009 bis IST 15/2009 sowie die weiteren hier aufgeführten Fallstudien können auf der Homepage des Lehrstuhls für ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement der Universität Stuttgart heruntergeladen werden.

Link: <http://www.bwi.uni-stuttgart.de/innovation>

Laufende Nummer	Autor	Titel
IST 06/2010	Frohwein, Torsten	Brennstoffzelle und Elektroantrieb bei Daimler