ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Tiwari, Rajnish; Herstatt, Cornelius

Working Paper

Innovieren für preisbewusste Kunden: Analogieeinsatz als Erfolgsfaktor in Schwellenländern

Working Paper, No. 75

Provided in Cooperation with:
Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management

Suggested Citation: Tiwari, Rajnish; Herstatt, Cornelius (2013) : Innovieren für preisbewusste Kunden: Analogieeinsatz als Erfolgsfaktor in Schwellenländern, Working Paper, No. 75, Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management (TIM), Hamburg, https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:830-tubdok-12381

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/85346

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Technology and Innovation Management

WORKING PAPER /
ARBEITSPAPIER

Innovieren für preisbewusste Kunden: Analogieeinsatz als Erfolgsfaktor in Schwellenländern

Rajnish Tiwari
Cornelius Herstatt

October 2013
Working Paper No. 75

Hamburg University of Technology /
Technische Universität Hamburg-Harburg

Schwarzenbergstr. 95, D-21073 Hamburg, Germany
Tel.: +49 (0)40 42878-3777; Fax: +49 (0)40 42878-2867

www.tuhh.de/tim **www.global-innovation.net**

Innovieren für preisbewusste Kunden: Analogieeinsatz als Erfolgsfaktor in Schwellenländern

Rajnish Tiwari und Cornelius Herstatt

Institut für Technologie- und Innovationsmanagement
Technische Universität Hamburg-Harburg
Schwarzenbergstrasse 95, D-20173 Hamburg
Tel: +49 (0)40 42878 3776; Fax: +49 (0)40 42878 2867
E-Mail: tiwari@tuhh.de; c.herstatt@tuhh.de
Web: www.tuhh.de/tim; www.global-innovation.net

Abstract

In der wissenschaftlichen Literatur zum Innovationsmanagement – wie in der betrieblichen Praxis der Neuproduktentwicklung – wird der Einsatz von „innovativen Analogien" als ein vielversprechender Ansatz gesehen, denn hierdurch kann bereits bestehendes Wissen zur Lösung von Problemstellungen, die in anderen Kontexten situiert sind, eingesetzt werden. Innovative Analogien können somit maßgeblich zur Reduzierung von Technologie- und Marktrisiken beitragen. Insbesondere die Senkung der Entwicklungskosten sowie –risiken lässt den Einsatz von innovativen Analogien auch bei der Entwicklung von sog. „frugalen", kostengünstigen und effizienzorientierten, Innovationen, als attraktiv erscheinen. Dieser Zusammenhang ist bisher in der wissenschaftlichen Literatur nicht explizit aufgegriffen worden. In dem vorliegenden Beitrag untersuchen wir einige operationale Aspekte frugaler Produktentwicklung anhand ausgewählter Fallstudien und können feststellen, dass gerade frugale Innovationen besonders häufig auf innovative Produktanalogien zurückgreifen. Der Analogieeinsatz bei frugalen Innovationen beinhaltet darüber hinaus auch einige, wichtige Erkenntnisse für die Analogieforschung: (1) Der Einsatz von innovativen Analogien ist nicht unbedingt auf die frühen Innovationsphasen beschränkt; er kann vielmehr alle Phasen des Innovationsprozesses durchdringen, und (2) Die funktionale Fixierung und übermäßiger Verlass auf lokales Wissen ist in frugalen Innovationsprojekten weniger verbreitet und die Akzeptanz externen Wissens deutlich größer. Diese Erkenntnis liefert nützliche Rückschlüsse für die Produktentwicklungsprozesse auch im nicht-frugalen Bereich.

Schlagwörter: Frugale Innovationen, Analogien, Produktanalogien, Schwellenländer, Emerging Markets, Indien

Keywords: Frugal Innovation, Analogies, Product Analogies, Emerging Markets, India

1. Einleitung

Ein interessantes Beispiel dafür, wie man Produkte aus einem Industrie- bzw. Lebensbereich erfolgreich in einen gänzlich anderen übertragen und dabei massiv Kosten senken kann, zeigt folgende Nachricht, welche kürzlich die British Broadcasting Corporation (BBC) berichtete:

> "Mosquito nets, key in the fight against malaria, are now also being used to repair hernias - the most common operation in the world. The hope is to save some of the estimated 50,000 lives lost in Africa each year to untreated hernias. […] 'In the UK and US, we usually mend hernias with surgical mesh, but these cost around US$30 each and are too expensive for hospitals in resource-poor countries,' says Prof Andrew Kingsnorth, a hernia specialist at Plymouth's Derriford Hospital.
>
> […] But in 1994, Indian surgeon Dr Ravi Tongaonkar investigated using sterilised mosquito mesh as a low-cost substitute for the expensive commercial meshes currently in use. 'Polypropylene mesh is the best material available, but it's very costly," says Dr Tongaonkar. "In a developing country like India, poor patients cannot afford this.' His mosquito meshes work out around 4,000 times cheaper than imported mesh and he has used them to fix 591 hernias.
>
> To investigate their effectiveness, specialist gastrointestinal surgeon David Sanders carried out a study which looked at the two meshes under powerful microscopes and performed stringent tests on their physical properties. He found that it was pretty much impossible to tell them apart. 'The only difference is the polymer used to make them," says Dr Sanders, "but it makes no difference clinically.' Sanders is also keen to point out that doctors should not go out and use any old mosquito mesh, as they are not all made in the same way and some are impregnated with chemicals such as DEET." (*Lacey* 2013)

In dem besagten Bericht (*Lacey* 2013) ging es also um chirurgisches Polypropylen-Gewebe, das bei Hernien-Operationen zum Einsatz kommt und mit einem Preis von rund $30 für viele Patienten in den Entwicklungsländern nahezu unbezahlbar ist. Ein indischer Arzt kam daher auf die Idee, das Polypropylen-Gewebe durch ein Stück sterilisiertes Moskitonetz zu ersetzen. Seitdem hat er diesen Gewebeersatz in fast 600 Hernien-Operationen erfolgreich verwendet. Medizinische Untersuchungen durch einen gastrointestinalen Spezialisten in England haben die hohe Qualität dieser Lösung mittlerweile bestätigt. Der erzielte Preiseffekt dieser „frugalen" Lösung ist beinahe enorm: Der neue Lösungsweg ist um 4.000 Fach günstiger, kostet also nur noch wenige Cents.

Ein weiteres Beispiel, das eine solche Wissensübertragung zwischen unterschiedlichen Kontexten, jedoch im Dienstleistungssektor, dokumentiert, ist die auf Herzoperationen spezialisierte Klinikkette „Narayana Hrudayalaya". In den über ganz Indien verteilten 19 Krankenhäusern von Dr. Devi Prasad Shetty werden pro Jahr über 11.000 Herzoperationen vorgenommen (*Mingels* 2013). Durch die analoge Anwendung der Methoden der Massenproduktion konnten die Operationskosten für die Patienten massiv auf weniger als €1.400 Euro pro Eingriff gesenkt werden.[1] Die Kosten in westlichen Ländern für derartige Operationen liegen bei mehreren zehntausenden Dollar/Euro. Die Zielgröße (Vision) für Dr. Shetty sind €600/Eingriff (*Die Welt* 2013). Als Vorbilder für seine radikale Geschäftsmodell-Innovation nennt Shetty den amerikanischen Discounter Wal-Mart, Billigfluggesellschaften wie Ryanair und die japanische Autoindustrie (*Mingels* 2013). Das Wochenmagazin DER SPIEGEL schrieb: „Aus deutscher Sicht könnte man von Aldi-Kliniken sprechen.

[1] In der Klinik waren 2007 „450 Betten und 8 Operationssäle im Dauereinsatz" (*Deutsche Welle* 2007). Alleine in der Klinik in Bangalore „finden täglich 30 Herzoperationen statt – so viele wie nirgendwo sonst auf der Welt" (*Die Welt* 2013).

Shetty strebt im Gesundheitswesen ähnliche Ziele an, wie sie in Deutschland die Gebrüder Albrecht für den Einzelhandel verfolgten: billig, schmucklos, zuverlässig gut“ (*Mingels* 2013).

Diese und andere Beispiele[2] zeigen, dass innovative Analogien potenziell in der Lage sind, Problemlösungen in anderen Lebensbereichen so zu ermöglichen, dass bei Gewährleistung der relevanten Qualitäts- und Sicherheitsstandards enorme Kosteneffekte erzielt werden können, um diese an den (preisbewussten) Kunden weiterzugeben und somit in vielen Fällen zu einer erheblichen Verbesserung des Lebensstandards dieser beizutragen.

Diese Art von Wissenstransfer wird in der wissenschaftlichen Literatur oft als „Analogie“ bezeichnet und basiert auf der Erkenntnis, dass Innovationen oft „auf bereits existierendem Wissen beruhen“ (*Kalogerakis* 2010: 1). Unternehmen fangen bei der Suche nach neuen Produktideen in aller Regel nicht bei Null an, denn neue und kreative Lösungen setzen sich „meist aus bestehendem Wissen zusammen, welches in neuer Weise kombiniert wird“ (*Herstatt* 2010: 365). Man kann von einer Analogie sprechen, „wenn zwei Objekte sich bezüglich bestimmter Aspekte, z.B. hinsichtlich Aussehen, Funktionen oder Strukturen, ähneln.“ (*Herstatt* 2010: 365). Es wird dabei zwischen erklärenden und innovativen Analogien unterschieden. Bei den für diese Studie relevanten innovativen Analogien „findet ein Wissenstransfer von einem bekannten Objekt oder einer bekannten Situation (= Quelle der Analogie) zu einem aktuellen Problem bzw. zu einer aktuellen Entwicklungsaufgabe (=Ziel der Analogie) statt. Durch diesen Wissenstransfer wird das Ziel der Analogie verändert, bzw. entsteht als innovatives Produkt neu“ (*Kalogerakis* 2010: 1).[3]

Es wird zwischen drei unterschiedlichen Arten von innovativen Analogien unterschieden, die die Transferdistanz zwischen einer Analogiequelle und einem Zielobjekt darstellen (*Kalogerakis* 2010):

- Nahe Produktanalogien, wenn sowohl die Quelle als auch das Ziel des Wissenstransfers kontextuell nahe zueinander stehen;
- Ferne Produktanalogien, wenn zwischen den Transferbereichen keine oder nur wenige Verbindungen bestehen;
- Nicht-Produkt-Analogien, wenn die Quelle des Wissenstransfers in einem produktfremden Bereich, etwa der Natur, angesiedelt ist.[4]

Die anfangs aufgeführten Beispiele von frugalen Innovationen deuten darauf hin, dass nicht nur nahe sondern auch ferne Produktanalogien bei der Entwicklung kostengünstiger, erschwinglicher Produkte helfen können. Es gibt aber auch Beispiele für Nicht-Produkt-Analogien, z.B. funktioniert „Mitti Cool“, ein Kühlschrank aus Ton nach dem Verdunstungsprinzip und ohne Einsatz von Strom oder anderen externen Energiequellen (*Nair et al.* 2012). Das Indian Institute of Technology (IIT) in Kharagpur hat ein künstliches Herz entwickelt, dessen Design nach eigenen Angaben von der besonders

[2] Auch „ChotuKool“, ein batteriegetriebener Kühlschrank arbeitet mit thermoelektrischer Kühlung und ist mit einem Chip und Computer-Ventilator ausgestattet. Diese Technologien sind bis dahin nie in Kühlschränken eingesetzt worden (Chakravarthy/Coughlan 2011).

[3] Vollständigkeitshalber sei hier auch auf erklärende Analogien verwiesen. Laut Kalogerakis (2010: 25) können „[m]it Hilfe von erklärenden Analogien [.] Erkenntnisse über neue Situationen oder Probleme gewonnen werden, indem diese mit bekannten Sachverhalten verglichen werden, die eine strukturelle Ähnlichkeit aufweisen“. Diese Analogien werden beispielsweise in der Konsumentenforschung eingesetzt. Werbemaßnahmen bringen sehr neue Produkte mit den bekannten in Verbindung, so dass Konsumenten ihre Eigenschaften und Gebrauch besser einschätzen können (*Kalogerakis* 2010).

[4] In der englischsprachigen Literatur gibt es für an die Natur angelehnte Analogien auch den Begriff „Biomimicry“ (*Benyus* 2002).

strapazierfähigen und robusten Herzstruktur von Küchenschaben (Kakerlaken) inspiriert ist (*Economist* 2009b). Die Kosten dieses aus Kunststoff und Titan hergestellten künstlichen Herzens liegen zwischen $2.000-$2.500; damit ist es mindestens 20-Fach günstiger als ein herkömmliches Produkt (*Economist* 2009b). Es befindet sich allerdings noch in der Phase der klinischen Tests.

Die substanzielle Senkung der Entwicklungskosten sowie –risiken lässt den Einsatz von innovativen Analogien bei der Entwicklung von sog. „frugalen", d.h. kostengünstigen Innovationen, als besonders attraktiv erscheinen. Dieser Zusammenhang ist bisher jedoch in der wissenschaftlichen Literatur noch nicht explizit aufgegriffen worden, auch wenn es vereinzelt (mittelbare) Hinweise auf einen gewissen Zusammenhang gegeben hat. So schrieben, beispielsweise Kalogerakis et al (2010: 427) in einem Artikel für das Journal of Product Innovation Management:

> "The scarce literature on analogies in the context of new product ideation hardly addresses the possibility of using analogies to lower development costs or to cut development time. However, the efficiency effect becomes obvious when taking into account that analogical transfer, at its heart, involves the use of already existing solution-related knowledge. Transferring existing knowledge from one domain to another often means reusing solution-related knowledge at hand that otherwise had to be developed or acquired externally."

1.1. Zielsetzung und Methodik

Der vorliegende Beitrag verfolgt vornehmlich zwei Ziele. Zum einen soll der Einsatz von Analogien in der Entwicklung von frugalen Produkten untersucht werden, denn das Augenmerk der Forschung von frugalen Innovationen ist bisher auf die (An-)Erkennung des Phänomens selbst und seine strategische Bedeutung (also auf die „Was"- und „Warum"-Aspekte) gelegt worden (*Immelt et al.* 2009; *Bruton* 2010; *Economist* 2010; *Menon* 2011; *Zeschky et al.* 2011; *Bhatti* 2012; *Rao* 2013). Die operationalen Aspekte (das „Wie") sind hingegen bisher nur selten untersucht worden. Den Autoren bekannte Ausnahmen aus dem Kontext von frugalen Innovationen sind: (*Govindarajan/Trimble* 2012; *Tiwari/Herstatt* 2012b; *Ramdorai/Herstatt* 2013). Es liegt bisher aber keine einzige Studie vor, die explizit den Einsatz von Analogien bei frugaler Produktentwicklung untersucht hat. Mit dieser konzeptuellen Studie soll hier ein erster Vorstoß unternommen werden.

Weiterhin erscheint es auch für die Analogieforschung vielversprechend, das Betätigungsfeld frugaler Innovationen hinsichtlich der neuen Erkenntnisse zu Analogieeinsatz in Innovationsprozessen zu untersuchen.

Dadurch, dass es sich hier um eine konzeptuelle Studie handelt, wird auf die Fallstudien-Methode zurückgegriffen, die als besonders geeignet für explorative Untersuchungen gilt (*Greenstein/Polsby* 1975; *Eisenhardt* 1989).

1.2. Aufbau

Das vorliegende Paper ist wie folgt aufgebaut: Nach der allgemeinen Einführung in die Thematik und der entsprechenden Begriffsbestimmung in Kapitel 1 wird in Kapitel 2 der konzeptuelle Hintergrund frugaler Innovation dargestellt und eine Verbindung zu Analogieforschung aufgebaut. Hier wird dann auch eine Forschungslücke identifiziert, der dann den Rahmen für diese Studie bildet. In Kapitel 3

werden drei Produktbeispiele vorgestellt und hinsichtlich des Analogieeinsatzes geprüft. Kapitel 4 beinhaltet eine Diskussion der Ergebnisse sowie einen kurzen Ausblick.

2. Konzeptueller Hintergrund „frugaler“ Innovationen

Das Phänomen der frugalen Innovationen – zumindest im Kontext von Neuproduktentwicklung in formell organisierten, industriellen Unternehmen – ist relativ neu, auch wenn der frugale Lebensstil und der sorgsame Umgang mit Ressourcen mit Sicherheit keineswegs eine ganz neue Entwicklung sind. Jedoch hat der neugewonnene dauerhafte Wohlstand im Nachkriegszeitalter in den westlichen Industrienationen dazu geführt, dass in nicht wenigen F&E-Abteilungen (eine Zeit lang) das Augenmerk auf eine immer größere Spitzenleistung von Produkten und Prozessen gerichtet wurde. Die Verhältnismäßigkeit der benötigten Ressourcen zu dem erzielten Grenznutzen spielte hierbei nur die untergeordnete Rolle, da Rohstoffe bis in der jüngeren Vergangenheit relativ günstig in den Entwicklungsländern der sog. „Dritten Welt“ zu beschaffen gewesen sind. Insofern stellte diese Vorgehensweise keine größere Hürde für die betroffenen Unternehmen dar, zudem der Kunde bereit war, die immer höhere (und oft nicht ernsthaft benötigte) Spitzenleistung mit Spitzenpreisen zu honorieren.

Heute sieht die Welt etwas anders aus. Die ökonomische Globalisierung der vergangenen rund 20 Jahre hat jedoch Wirtschaftsaktivitäten in den Entwicklungsländern angekurbelt (*Stiglitz* 2003; *Bhagwati* 2004; *Friedman* 2005) und die globale Nachfrage nach den immer knapperen Rohstoffen steigern lassen, was zu deutlichem Preisanstieg von Rohstoffen, z.B. Mineralien, Eisenerz und Metallen, geführt hat. Die Daten der Konferenz der Vereinten Nationen für Handel und Entwicklung (im Folgenden: „UNCTAD“ aus dem Englischen „United Nations Conference on Trade and Development“) zeigen, dass die Durchschnittspreise für Mineralien, Eisenerz und Metalle alleine zwischen 2000 und 2012 auf 322% gestiegen sind, siehe Abbildung **1**.

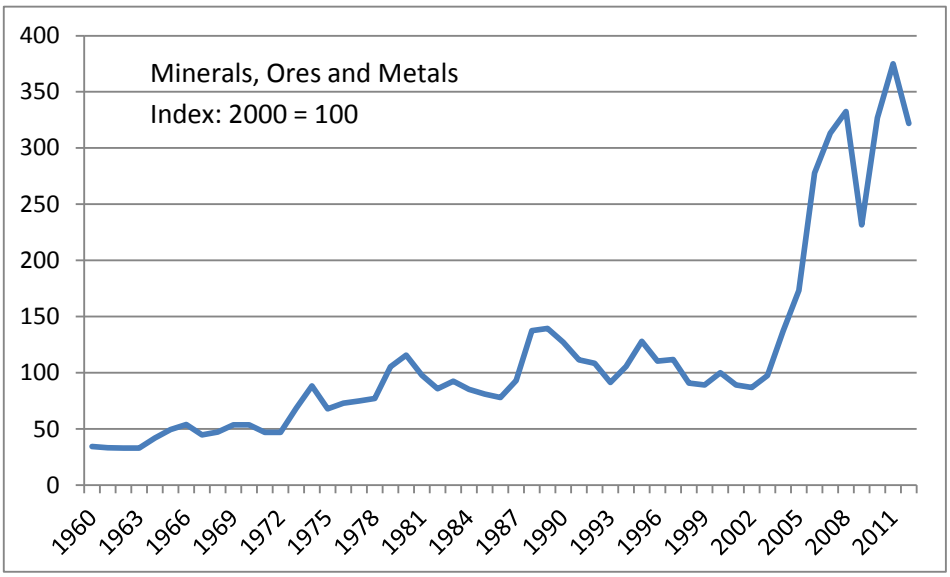

Abbildung 1: Entwicklung der Durchschnittspreise für Mineralien, Eisenerz und Metalle (1960-2012)

(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf die Datengrundlage der UNCTAD Statistics)

Die zunehmende Kaufkraft von Konsumenten in den Entwicklungsländern (*Silverstein et al.* 2012) führt zu erhöhtem Ressourcenverbrauch, wodurch die Ressourceneffizienz stärker in den Fokus von

Unternehmen rückt (*Gibbert et al.* 2007; *Sharma/Iyer* 2012). Gleichzeitig reicht die gestiegene Kaufkraft einer Vielzahl der dortigen Konsumenten noch lange nicht aus, die teuren für Konsumenten in den Industrienationen konzipierten Standardprodukte zu kaufen (*Tiwari/Herstatt* 2014).

Inzwischen gelten mehrere Schwellenländer – allen voran die sog. BRIC-Staaten (Brasilien, Russland, Indien und China) – als wichtige Quellen für Auslandsdirektinvestitionen (ADI). Berechnungen der UNCTAD Statistics zeigen, dass der Anteil der Entwicklungsländer am weltweiten Gesamtbestand an ADI noch 1992 bei 7,8% lag. Zwanzig Jahre später (2012) hatte sich der kumulierte weltweite Bestand an ADI von $2.385 Mrd. auf $23.593 Mrd. beinahe verzehnfacht. Der ADI-Bestand der Schwellen- und Entwicklungsländer stieg in dieser Periode aber noch rapider – von $184,7 Mrd. auf $4.459,4 Mrd. –, so dass sich auch ihr weltweiter Anteil mit 20,9% mehr als verdoppelte.

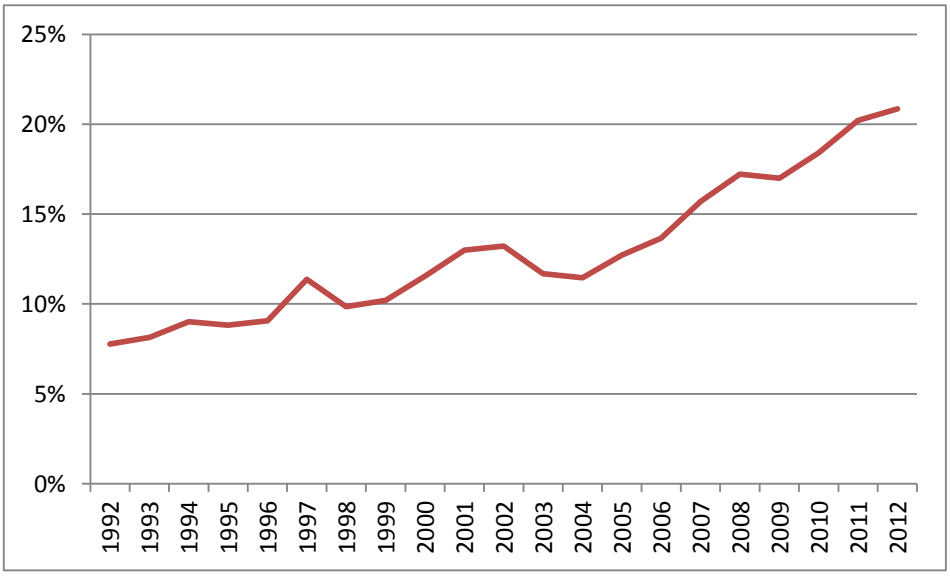

Abbildung 2: Anteil der Schwellen- und Entwicklungsländer am weltweiten Bestand an Auslandsdirektinvestitionen

(Quelle: Eigene Berechnung auf der Datengrundlage der UNCTAD Statistics)

Tabelle **1** zeigt den Bestand der Unternehmen aus den 4 BRIC-Ländern an den Auslandsdirektinvestitionen (in Mrd. US Dollar) und die jeweilige durchschnittliche jährliche Wachstumsrate. Die Tabelle lässt erkennen, dass sich viele Unternehmen aus diesen Ländern in kürzester Zeit globalisiert haben, was zu einer Intensivierung des globalen Wettbewerbes führt.

	1992	**2012**	**Jährliche Ø-Wachstumsrate**
Brasilien	42,7	232,9	8,9%
Russland[5]	2,3	413,2	31,4%
Indien	0,3	118,2	35,0%
China	9,4	509,0	22,1%

Tabelle 1: Bestand an Auslandsdirektinvestitionen durch die BRIC-Länder in Mrd. USD

(Quelle: Eigene Berechnung auf der Datengrundlage der UNCTAD Statistics)

[5] Für Russland bezieht sich die Anfangszahl auf 1993; die Berechnung der durchschnittlichen Wachstumsrate ist entsprechend angepasst.

Wie von Abbildung **2** und Tabelle **1** ersichtlich, nimmt die Konkurrenz durch die multinationalen Unternehmen aus den Schwellen- und Entwicklungsländern zu, so dass sich viele etablierte Unternehmen mittlerweile berechtigte Sorgen um ihre Marktposition, auch im eigenen Heimatsmarkt, machen (sollten). Diese Entwicklung lässt sich in den Worten von Jeff Immelt, Chef von US-Konzern General Electric (GE), zusammenfassen, der in einem mit Wirtschaftsprofessoren Vijay Govidarajan und Chris Trimble gemeinsam verfassten Artikel schrieb:

> "GE badly needs innovations like the low-cost ECG and ultrasound machines, not only to expand beyond high-end segments in places like China and India but also to preempt local companies in those countries – the emerging giants – from creating similar products and then using them to disrupt GE in rich countries." (Immelt et al. 2009: 58)

Der in diesem Abschnitt dokumentierte zunehmende Bedarf an erschwinglichen, ressourcen-effizienten Produkten und Dienstleistungen wird im Folgenden präzisiert und die Eigenschaften frugaler Innovationen herausgearbeitet.

2.1. Definition

In Anlehnung an die Definition des Innovationsbegriffes im Oslo Manual (*OECD* 2005) werden frugale Innovationen wie folgt charakterisiert:

> "[…] new or significantly improved products (both goods and services), processes, or marketing and organizational methods that seek to minimize the use of material and financial resources in the complete value chain (development, manufacturing, distribution, consumption, and disposal) with the objective of significantly reducing the cost of ownership and/or usage while fulfilling or even exceeding certain pre-defined criteria of acceptable quality standards." (*Tiwari/Herstatt* 2014: 30)[6]

Diesem Ansatz folgend können Frugale Innovationen als innovative Produkte und Dienstleistungen bezeichnet werden, die den Einsatz von materiellen und finanziellen Ressourcen im kompletten Produktlebenszyklus von der Entwicklung und Produktion bis hin zur Nutzung und Entsorgung zu minimieren versuchen, um die ganzheitlichen Besitz- bzw. Nutzungskosten bei gleichzeitiger Gewährleistung akzeptabler Sicherheits- und Qualitätsstandards substantiell zu reduzieren.

[6] Vergleichbare definitorische Ansätze werden auch von Zeschky et al (2011), Ramdorai und Herstatt (2013), sowie Rao (2013) verfolgt. Bhatti (2012) erklärt frugale Innovationen mit institutionellen Lücken, die Kerneigenschaften bleiben aber auch hier in der Sache vergleichbar.

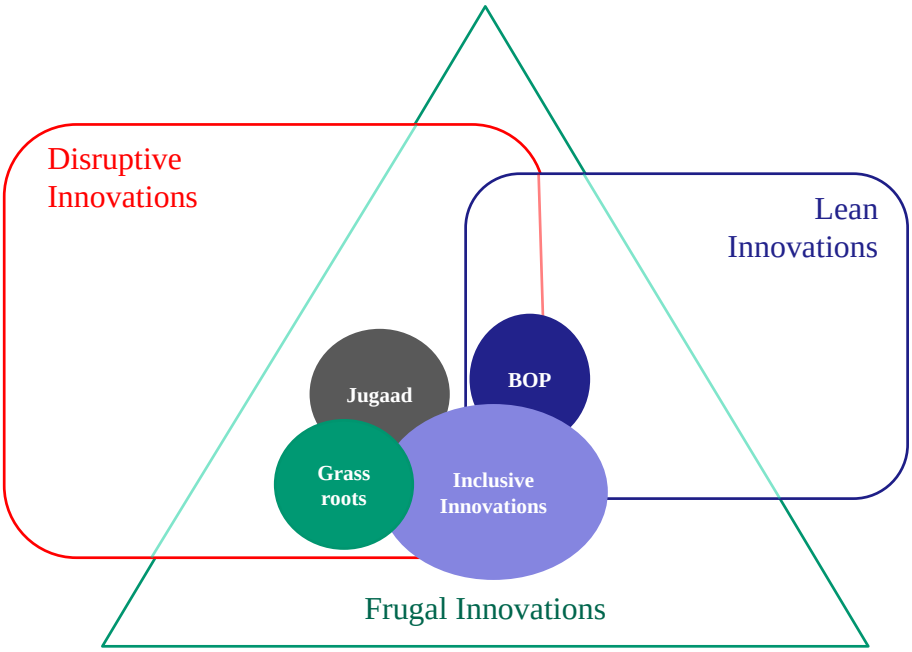

Abbildung 3: Eine Darstellung des Kontextes von frugalen Innovationen

(Quelle: (Tiwari/Herstatt 2012b))

Frugale Innovationen sind oft – aber nicht zwingend immer – disruptiver Natur, d.h. sie besitzen das Potenzial, die bestehenden Geschäftsmodelle der etablierten Anbieter zu gefährden, indem sie die preissensiblen und als Folge bis dahin oft „ignorierten" Kundenschichten bedienen. Sie zielen aber nicht zwingend auf die „finanziell uninteressantesten" Kunden ab, wie es bei disruptiven Innovationen oft der Fall ist. Sie können viel mehr auch Kundenschichten erreichen, die entweder aufgrund der infrastrukturellen Unzugänglichkeiten nicht erreichbar waren [7] oder sich das Standardprodukt aufgrund des hohen Preises oder wegen zu umfangreicher Funktionalität nicht leisten konnten oder wollten. Frugale Innovationen mit ihrem Fokus auf Kostensenkung beinhalten oft Kernelemente von „Lean Innovation" (cf. *Schuh et al.* 2011). Zudem sind sie eng verbunden mit anderen Konzepten wie „Jugaad" (cf. *Krishnan* 2010; *Radjou et al.* 2012) oder „Bottom of the Pyramid" (cf. *Prahalad* 2005). Für eine detailliertere Darstellung des Kontextes von frugalen Innovationen siehe Tiwari und Herstatt (2012b).

2.2. Charakteristika

Die Haupteigenschaften von frugalen Innovationen können in Anlehnung an Tiwari und Herstatt (2014) wie folgt beschrieben werden:

- **Erschwinglichkeit**: Frugale Innovationen reduzieren substanziell die Besitz- bzw. Nutzungskosten eines Produktes oder einer Dienstleistung in ihrer Gesamtheit („total cost of ownership or usage") und nicht nur den Anschaffungspreis. Alleine schon der Anschaffungspreis wird z.T. dramatisch reduziert. Eine Gegenüberstellung der Anschaffungspreise frugaler und vergleichbarer Standard-Produkte in 13 unterschiedlichen Kategorien durch Rao (2013) zeigt Preisdifferenzen zwischen 58% und 97%. Auch bei den

[7] Zum Beispiel durch Verkauf von frugalen Wasserfiltern in ländlichen Regionen ohne fließendes Wasser und Stromanschluss, oder Mobiltelefone in Gegenden ohne Festnetzanschluss, wovon sowohl arme als auch reiche Menschen in der jeweiligen Region betroffen wären.

Gesamtkosten zeigt eine Studie aus dem Gesundheitswesen einen erzielten Kostensenkungseffekt von über 80% (*Govindarajan/Ramamurti* 2013). Dieser Fokus auf Kostensenkung in allen Lebensphasen des Produktes – von der Entwicklung und Produktion über Nutzung und Wartung bis hin zur Entsorgung – steht im Widerspruch zu der gängigen Praxis in manch einem traditionell agierenden Industriehaus, wo angeblich gezielt Schwachstellen in das Produkt eingebaut werden, um nachgelagerten Umsatz sicherzustellen (*Slade* 2007; *Schridde et al.* 2013).[8]

- **Robustheit**: Frugale Innovationen kommen bisher überwiegend in Entwicklungs- bzw. Schwellenländern zum Einsatz, wo aufgrund gewisser infrastruktureller Defizite eine hohe Robustheit unverzichtbar ist. So sollten elektronische Geräte z.B. mit Staub und häufigen Stromfluktuation und –ausfällen umgehen können. Ein zweiter Aspekt betrifft die Lebensdauer und Reparaturanfälligkeit von Produkten. Geplante Obsoleszenz, die gerade in den westlichen Industrienationen weit verbreitet sein soll (*Slade* 2007; *Economist* 2009a; *Schridde et al.* 2013), suggeriert, dass „Hersteller ihre Produkte von vornherein so [konstruieren], dass deren Lebensdauer begrenzt ist“ (*Böcking* 2013). Schridde et al (2013: 12), die ein Gutachten im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90 / Die Grünen erstellten, reden in diesem Zusammenhang von einem „Massenphänomen“, das u.a. durch die gesättigten Märkte bzw. Überkapazitäten begünstigt werde und gar von „bewusstem Vorsatz“ und „gewollter Unterlassung“ gekennzeichnet sei. Diese Strategie funktioniert bei preissensiblen Kunden natürlich nur bedingt.

- **Benutzerfreundlichkeit**: Dadurch, dass frugale Innovationen oft auf solche Kunden abzielen, die bisher zu der Gruppe von „Nicht-Konsumenten“ dieser Produktkategorie gehört haben und damit zu den Erstnutzern zählen, ist es besonders wichtig, dass die Produkte intuitiv bedienbar sind. Gerade in den Entwicklungsländern können Produkte oft auf Nutzer treffen, die nicht lesen und schreiben können. Deswegen ist es wichtig, dass Produktentwickler ihre Zielgruppe und ihre Lebenssituation gut kennen bzw. bereit sind, sich hiermit intensiv auseinander zu setzen (*Govindarajan/Trimble* 2012; *Ramdorai/Herstatt* 2013). In diesem Zusammenhang spielen Marktforschungs-Methoden der teilnehmenden Beobachtung eine große Rolle.

- **Wertversprechen**: Mehrere Studien belegen, dass Produkten, die allzu offensichtlich auf die „armen“ (anstatt auf die preissensiblen) Kunden zielen und ihren Wettbewerbsvorteil hauptsächlich aus dem Preisvorteil ziehen wollen, nicht selten der erhoffte Markterfolg verwehrt bleibt (*Prahalad/Mashelkar* 2010; *Tiwari/Herstatt* 2012b). Es ist oft das Wertversprechen („value proposition“) einer attraktiven und als zuverlässig geltenden Marke, das die Kunden das Produkt begehren lässt. Ein betont „billiges“ Produkt hingegen läuft das Risiko, dass die Kunden es aus Angst um den eigenen Ruf aber auch aus Sicherheitsbedenken bzw. einer vermeintlich schlechten Qualität meiden.

[8] Laut einer im Handelsblatt zitierten Untersuchung der Stiftung Warentest lassen manche Hersteller mit einigen „Tricks“ ihren Umsatz ankurbeln: „Dazu gehören hohe Reparaturkosten, fest eingebaute Akkus, fehlende Ersatzteile, Drucker, die fälschlich leere Patronen anzeigen oder Produkte, die sich nicht reparieren lassen.“ (*Handelsblatt* 2013).

- **Skalierbarkeit**: Dadurch, dass frugale Innovationen primär auf solche Kundenschichten abzielen, die entweder bedingt durch ein geringes Einkommen oder aufgrund ihrer sparsamen Lebenseinstellung sich preissensibel verhalten, sind die erzielbaren Gewinnmargen relativ klein.[9] Die entgangenen Gewinnpotenziale lassen sich aber durch ein hohes Volumengeschäft abfangen. Aus diesem Grunde ist eine hohe Skalierbarkeit für die meisten frugalen Innovationen von elementarer Bedeutung.

2.3. Analogieneinsatz in frugalen Innovationsprojekten

Die letzten Abschnitte haben bereits gezeigt, dass frugale Innovationen oft im Zusammenhang mit Analogien entwickelt werden und davon potenziell auch überdurchschnittlich viel profitieren können. Denn gerade Zugriff auf existierendes Wissen und Analogien scheint von kritischer Bedeutung für frugale Produkte, die z.Z. überwiegend aus Schwellen- und Entwicklungsländern kommen, zu sein (*Tiwari/Herstatt* 2014: 8):

> "[A] lead market in a developing country will typically emerge if the product concerned either does not require path-breaking, high cost research; or if the innovation process can be contextualized in open global innovation networks to reduce market and technological uncertainty. Proactive identification and use of existing technologies in various fields (analogies) becomes a critical success factor."

Aus der bisherigen Diskussion ableitend wird in dem restlichen Beitrag der Frage nachgegangen, wie häufig frugale Innovatoren auf Analogien und verwandte Methoden zurückgreifen und ob daraus Erkenntnisse herzuleiten sind, die für die Analogieforschung auch im nicht-frugalen Kontext potenziell von Interesse sind. Zu Analysezwecken wird diese Frage in ein paar Unterfragen heruntergebrochen.

2.3.1. Systematische vs. Ad-hoc-Verfahren

Bisherige empirische Studien belegen, „dass Unternehmen nur selten auf diese methodisch anspruchsvollen Verfahren [z.B. TRIZ, Bionik oder den Lead-user-Ansatz] zurückgreifen und eher mit einfachen Ad-hoc-Verfahren (z.B. Brainstorming) arbeiten" (*Herstatt* 2010: 371). Dadurch, dass frugale Innovationen sehr oft mit der enormen Herausforderung konfrontiert sind, die Kosten einer Innovation substanziell zu reduzieren, erscheint es zumindest theoretisch wahrscheinlich, dass Unternehmen hierzu (neben einfachen Ad-hoc-Verfahren) tatsächlich auch gezielt Methoden einsetzen, die potenziell bei der Zielerreichung behilflich sein können. Sollte sich diese These bestätigen, könnten entsprechende Ansätze möglicherweise auch in den nicht-frugalen Projekten angewendet werden.

2.3.2. Funktionale Fixierung

Eine potenzielle Schwierigkeit bei Analogieeinsatz in Innovationsprozessen besteht darin, dass vorhandenes Wissen u.U. das „Erkennen lösungsrelevanter Analogien" erschwert (*Kalogerakis* 2010). Insbesondere die funktionale Fixierung – eine Art mentale Blockierung – bei Produktentwicklern kann zu übermäßig starker Identifizierung mit der ursprünglichen Funktion eines Gegenstands führen: Mit dem Ergebnis, „dass es einem Problemlöser nicht mehr gelingt, diesen Gegenstand in einem neuen

[9] Die „sparsame" Lebenseinstellung muss nicht zwingend dem finanziellen Geiz geschuldet sein, sondern sie kann durchaus auch in „hehreren" Motiven (z.B. Umweltbedenken) begründet liegen.

Kontext zur Problemlösung einzusetzen“ (*Kalogerakis* 2010: 22). In diesem Zusammenhang wird auch vor einer allzu starken Orientierung an vergangenen Projekten gewarnt, da diese kreativitätshemmend wirken können (*Kalogerakis* 2010: 153). In dem vorliegenden Beitrag werden die Fallstudien dahingehend untersucht, ob es Entwicklerteams auf frugalen Innovationsprojekten (besser) gelingt, sich von der funktionalen Fixierung zu befreien, und ob das durch vergangene Projekte akkumuliertes Wissen effektiver in die neuen eingetragen wird.

2.3.3. Bedeutung lokalen Wissens

Die Untersuchung durch Kalogerakis (2010: 152) unterstrich die Bedeutung lokalen, im Team vorhandenen, Wissens für Innovationsprojekte. Sie erklärte dies mit der leichteren Bewertung der Umsetzbarkeit der Lösungsidee und mit der schwierigen Übertragbarkeit impliziten Wissens. Analog zu der oben aufgeführten Feststellung von Herstatt (2010) verweist auch sie auf die informelle und unsystematische Art des Zugriffs auf analoges Wissen in der Praxis und schlussfolgert, „dass das Denken der Problemlöser [wahrscheinlich] den Weg mit dem geringsten Widerstand folgt. Folglich werden eher Lösungsansätze transferiert mit denen die Problemlöser bereits aus eigenen Erfahrungen vertraut sind.“ Eingangs aufgeführte Beispiele frugaler Innovationen lassen hier teilweise andere Tendenzen erkennen. So wurde beispielsweise in den batteriegetriebenen Kühlschrank ChotuKool Technologien eingesetzt, die nicht in der Wissensdomäne der Unternehmen lagen. Für die Herzoperationen wurde auf die Methoden aus der Massenproduktion, und zur Herstellung künstlicher Herze auf die Bionik, zurückgegriffen. Insofern scheint es möglich, dass frugale Produktinnovationen typischerweise offener für externes Wissen sind.

2.3.4. Effizienz im Produktentwicklungsprozess

Nach dem bisherigen Erkenntnisstand helfen insbesondere nahe Analogien dabei, die Effizienz des Produktentwicklungsprozesses zu steigern (*Kalogerakis* 2010). Aber auch ferne Produktanalogien scheinen effizienzsteigernd zu wirken, „wenn die Analogie auf lokalem Wissen beruht und Kompetenzen, die zur Anpassung der Lösung erforderlich sind, bereits im Team vorhanden sind“ (*Kalogerakis* 2010: 152). Ein Kernelement frugaler Innovationen ist jedoch die Ressourceneffizienz, die „hier auf die gesamte Wertschöpfungskette angewendet“ wird (*Jänicke* 2013: 7). Es wäre interessant zu untersuchen, ob es Entwicklern in frugalen Innovationsprojekten gelingt, Effizienz trotz oft benötigen externen Wissens (oder gerade deswegen) zu steigern.

3. Untersuchung anhand ausgewählter Fallstudien

Dieses Kapitel bildet das Herzstück dieses Beitrages. Hier wird den im vorgegangenen Kapitel identifizierten Fragestellungen nachgegangen. Zu diesem Zwecke werden zunächst drei Produkte vorgestellt, die im darauf folgenden Abschnitt hinsichtlich des identifizierten Forschungsbedarfes analysiert werden und die Grundlage zur Ableitung von Arbeitshypothesen dienen.

3.1. Vorstellung der Untersuchungsobjekte

Die Untersuchungsobjekte repräsentieren zwei unterschiedliche Branchen (Automobil und Gesundheitswesen) und zwei unterschiedliche Ursprungsländer (Indien und USA). Die Beispiele aus der Automobilindustrie wiederum sind in zwei unterschiedlichen Segmenten (Nutzfahrzeuge und Personenkraftwagen) angesiedelt. Die vorgestellten Produkte sind in demselben Land (Indien)

entwickelt und als erstes in den dortigen Markt eingeführt worden. Aktuelle Forschung zeigt, dass Indien als eine Art Leit- bzw. Vorreitermarkt für frugale Innovation in diesem Bereich eine besondere Rolle spielt (*Tiwari/Herstatt* 2012a; *Govindarajan/Ramamurti* 2013). Die Produktentwicklung fand in „Open Global Innovation Networks" (OGIN) statt. Offene Globale Innovationsnetzwerke können als eine besondere Form der (internationalen) Zusammenarbeit verstanden werden, die eine kollaborative Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen aber auch von anderen Arten von Innovationen (z.B. Prozessinnovationen) ermöglichen. Die beteiligten Partner können sowohl inländische als auch internationale Unternehmen/Institutionen inklusive der eigenen u.U. juristisch unabhängigen Tochtergesellschaften sein. In vielen Fällen sichern Unternehmen Zugang zu Know-how durch gezielte Firmenaufkäufe im Ausland (*Tiwari/Herstatt* 2012b).[10]

3.1.1. Lieferwagen: Tata Ace

Der „Tata Ace" ist ein kleiner Lieferwagen, der vom indischen Tata Motors Limited (TML) entwickelt und hergestellt wird (*Tiwari/Herstatt* 2012a). Dieser Lieferwagen wurde 2005 für einen Preis von 225,000 Rupien (damals umgerechnet $4.000) in den indischen Markt eingeführt (*Freiberg et al.* 2011), und kostete damit weniger als die Hälfte im Vergleich zu den anderen im Markt vorhandenen Nutzfahrzeugmodellen (*Palepu/Srinivasan* 2008).

Mit einer Lastkapazität von 0,75 Tonnen schuf der Ace (siehe Abbildung **6**) die im indischen 4-Rädermarkt bis dahin nicht vorhandene Produktkategorie der kleinen Nutzfahrzeuge („Small Commercial Vehicles") und erfuhr großen kommerziellen Erfolg: Im ersten Jahr konnte TML bereits 30.000 Ace-Fahrzeuge verkaufen; im nächsten Jahr verdoppelte sich der Absatz. Seitdem sind die Verkaufszahlen trotz zunehmender Konkurrenz stetig im zweistelligen Prozentbereich gewachsen, so dass der Ace einen stolzen Marktanteil von über 60% in seinem Produktsegment im inländischen Markt hält (*TML* 2011). Im Geschäftsjahr 2012-13 konnte TML nach eigenen Angaben über 325.000 Einheiten des Ace verkaufen (*TML* 2013a).[11]

Ende 2012 – sieben Jahre nach der Markteinführung – fuhren über 1 Million Ace-Lieferwagen auf den Straßen in mehr als 20 Ländern (*TML* 2013b). Beispiele für die Hauptexportmärkte für den Ace sind die südasiatischen Nachbarn Sri Lanka, Nepal, Bangladesch aber auch Länder wie Thailand, Indonesien und Südafrika (*Tiwari/Herstatt* 2012a; *Lubis* 2013). Auch in den USA verkauft TML eine elektrische Variante des Ace unter einem Arrangement mit Chrysler; ein Großabnehmer ist das United States Postal Service (*Vicky.in* 2008).

3.1.2. Personenkraftwagen: Tata Nano

Der „Tata Nano" ist ein bekanntes Beispiel für (radikale) frugale Innovationen aus dem Hause Tata Motors Limited (TML) und wurde bekannt als das „billigste" Auto der Welt (*Schuster/Holtbrügge* 2011). Der „Tata Nano" wurde im März 2009 für einen Preis von 100.000 Rupien (damals umgerechnet $2.200) in den Markt eingeführt (*Palepu et al.* 2011). Die hinter dem Nano stehende Vision des Konzernchefs des Konglomerats Tata Group, Ratan Tata, war es, Millionen von indischen Familien die Möglichkeit eines sicheren Fahrzeugs mit 4-5 Sitzen und einem Dach anzubieten. Er

[10] Zugang zu Wissen wird als ein Haupttreiber der fortschreitenden Globalisierung von Innovationen angesehen (*Gerybadze/Reger* 1999; *von Zedtwitz/Gassmann* 2002; *Buse et al.* 2010).

[11] Geschäftsjahre (GJ) in Indien laufen typischerweise vom 1. April eines jeden Jahres bis zum 31. März des darauffolgenden Jahres. Sofern nicht anders angegeben verweist das Kürzel GJ im vorliegenden Artikel auf indische Geschäftsjahre, die in Indien häufig auch als Fiskaljahre („fiscal year") bezeichnet werden.

wollte hierdurch seinen Beitrag dazu liefern, dass Familien sich sicher und ohne wetterbedingten Umständen wie Kälte, Regen, Sonne, Wind. ausgesetzt zu sein, wie dies ja typischerweise bei den in Indien weitverbreiteten 2-Rädern der Fall ist (*Tiwari/Herstatt* 2012b). Die nahezu revolutionäre Idee, die Bezahlbarkeit eines Personenkraftwagens (PKW) bei Gewährleistung aller relevanten gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsstandards, dermaßen radikal zu reduzieren, stieß sowohl auf Skepsis als auch auf Bewunderung in der Automobilindustrie und Gesellschaft (*Freiberg et al.* 2011). Viele Zulieferer ließen sich daher für eine Zusammenarbeit begeistern (*Chacko et al.* 2010) und letztendlich konnte das Projekt in einer Art realisiert werden (*Tiwari/Herstatt* 2012b).

Abbildung 4: Der „Tata Nano“: Der Prototyp einer radikalen frugalen Innovation

(Quelle: Frei verfügbares Bild des Herstellers Tata Motors Limited)

Ungeachtet des bisher noch unsicheren längerfristigen Markterfolges des Tata Nano bietet eine Analyse seiner Konzeption und Entwicklung wichtige Erkenntnisse für das Management radikaler Innovationen, denn immerhin konnte das Produktvorhaben trotz immenser Schwierigkeiten im und außerhalb des Unternehmens erfolgreich realisiert und die Kosten dramatisch gesenkt werden. Die Radikalität des Nano lässt sich an die folgende Aussage von Freiberg *et al* (2011) erkennen, die für diese Art von Innovationen gleich den Begriff „Nanovation“ schupfen:

> “Nanovators are notoriously disruptive because Nanovation is about breaking rules, doing what seems ludicrous, displacing existing products and services, and disrupting the equilibrium of an entire industry. That’s what the Nano did.“ (Freiberg et al. 2011: 340)

3.1.3. Elektrokardiogramm: GE’s MAC 400

Das „Mac 400“ ist ein Elektrokardiogramm-Gerät (EKG) aus dem Produktportfolio des US-amerikanischen Konzerns General Electric (GE). Dieses EKG wurde von GE’s Produktentwicklern im Jack F. Welch Technology Center im indischen Bangalore entwickelt (*Govindarajan/Trimble* 2012; *Ramdorai/Herstatt* 2013).[12] Es besticht zunächst einmal durch seine Erschwinglichkeit: Im Vergleich zu den Standard-EKGs, die $15.000 und mehr kosten, wurde das MAC 400 für einen Bruchteil dessen (umgerechnet $1.500) in den indischen Markt eingeführt (*Jana* 2009); der MAC 400 besticht aber auch durch seine Robustheit und „ultra“ Portabilität (*Ramdorai/Herstatt* 2013); letzteres wird durch sein niedriges Gewicht (1,3 Kg.) und die Möglichkeit eines Batteriebetriebs (*GE Healthcare* 2010) erreicht. Die 2009 vorgestellte, nächste Version MACi senkte den Preis noch einmal deutlich und ist für $535 erhältlich. Das MAC 800, eine höherwertige Variante des MAC 400, wird inzwischen auch in Ländern wie den USA und Deutschland verkauft und wegen der leichten Portabilität gerne von Notärzten für ambulante Untersuchungen verwendet (*Govindarajan/Trimble* 2012). Bis Juni 2012 hat

[12] Für eine aufschlussreiche Übersicht über die Arbeit des JKWTC siehe Chaklader (2012).

GE einem Bericht zufolge bereits 15.000 Geräte der MAC-Reihe verkauft; die Gewinnmarge soll dabei vergleichbar mit den anderen EKGs aus dem Hause GE sein (*Abonyi* 2012).

Abbildung 5: Ein „MAC 400 Resting ECG Analysis System“

(Quelle: „Healthymagination“ Initiative des Herstellers GE)

Während der Produktentwicklung griffen die Ingenieure auf das Analyse- und Interpretationsprogramm „Marquette 12SL“, das standardmäßig in hochwertigen EKGs zum Einsatz kommt, zurück (*Blum* 2010).

3.2. Analogieeinsatz in den untersuchten Produkten

Im Folgenden analysieren wir den Einsatz von Analogien bei der Entwicklung der vorgestellten Produkte genauer. Es lässt sich feststellen, dass innovative Analogien, wie in Kapitel 1 definiert, in dem Produktentwicklungsprozess aller drei vorgestellten Produkte zum Einsatz gekommen sind. Beim Tata Ace führte der von der Unternehmensleitung bewusst eingesetzte Ressourcenengpass dazu, dass die Entwickler gezielt nach existierenden Lösungen und Technologien suchten, die den festgelegten Leistungsanforderungen entsprechen konnten und gleichzeitig die Entwicklungskosten reduzierten.

Beim Tata Nano, dem günstigsten Auto der Welt, war dies erwartungsgemäß nicht viel anders, wie das folgende Zitat belegt:

> “Much of the creativity that characterized the Nano project involved taking existing, patented components and technologies and rejigging them to the small car’s advantage.” (Chacko et al. 2010: 124)

Aber auch bei GE schauten die Entwickler aufgrund des vorgegebenen Kostensenkungsauftrags nach existierenden, ausgereiften Lösungen für einzelne Komponenten sowohl in- als auch außerhalb des Unternehmens, was gleichwohl einen Traditionsbruch wegen der bis dahin strengen „in-house“ Politik von GE bedeutete (*Govindarajan/Trimble* 2012). Jeff Immelt, Vorstandsvorsitzender von GE, schrieb in einem Artikel für das Harvard Business Review, die Entwicklung von frugalen Produkten wie MAC 400 hätte viel von den existierenden Technologien in unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens profitiert (*Immelt et al.* 2009). Damit gemeint ist die zentrale Rolle von geschäftsbereichsübergreifender sog. „cross-divisionaler“ Innovation (cf. *Grote et al.* 2012).

3.2.1. Analogiedistanz

In den drei ausgewählten Produktbeispielen kommt keine Instanz von Nicht-Produkt-Analogien explizit vor. Dafür gibt es aber mehrere Beispiele sowohl naher als auch ferner Produktanalogien, die im Folgenden erläutert werden:

Nahe Produktanalogien

Beim Tata Nano griff bereits die Grundidee des Konzernchefs Ratan Tata auf eine Analogie aus einem verwandten Produktbereich (2-Räder) zurück: Er wollte ursprünglich ein Auto „um den Roller herum" bauen (*Chacko et al.* 2010). Laut Freiberg et al (2011: 48):

> „[T]he cost imperative drove the design team to keep looking for solutions coming out of the world of scooters."

In der Entwicklungsphase gab es eine gezielte Suche nach potenziell interessanten Analogien sowohl aus dem eigenen Nutzfahrzeugsegment als auch aus der Industrie der 2- und 3-Räder-Fahrzeuge (*Chacko et al.* 2010; *Freiberg et al.* 2011). Einige dieser Ideen sind umgesetzt worden und haben maßgeblich zur Verbesserung des Nano beigetragen:

> "Tata Motors engineers say the car's body is stronger than that of a conventional car due to it being a combination of monocoque and the space frame that motor cycles employ." (Chacko et al. 2010: 126)

Ähnliche Beobachtungen können beim Lieferwagen Tata Ace gemacht werden. Hier wurden beim Design bewusst Synergien mit der bestehenden Kleinwagen-Plattform „Indica" geschaffen, so dass das Antriebswerk des Indica durch entsprechende Anpassungsarbeiten für den Lieferwagen Ace aufgerüstet werden konnte. Zusätzlich wurde das Modell so konzipiert, dass es 40% seiner benötigten Komponenten mit anderen TML-Modellen teilt (*Palepu/Srinivasan* 2008). Hierdurch wurden nicht nur Synergieeffekte beim Einkauf und Produktwartung erzeugt sondern es konnten auch bereits bestehende Produktionsanlagen und –verfahren für die neue Plattform mitgenutzt werden.

Ermuntert durch den Erfolg des Ace hat TML die Technologie der Ace-Plattform auch in den Bereich des kommerziellen Personentransports transferiert (siehe Abbildung 6.) Zwei Jahre nach der Markteinführung des Ace wurde 2007 der „Tata Magic", eine Art Minivan für 7-8 Personen in ländlichen Gebieten dem Markt vorgestellt (*TML* 2013d). Inzwischen ist auch eine weitere, noch kleinere Variante, der „Magic iris" im Markt erhältlich, der 4-5 Personen im kommerziellen Personentransport befördern kann (*TML* 2013c).

Abbildung 6: Tata Motors' *Ace*, *Magic* und *Magic Iris* (v.l.n.r.) basieren auf derselben Plattform

(Quelle: Frei verfügbare Bilder des Herstellers Tata Motors Limited)

Sowohl die 2- bzw. 3-Räder-Märkte als auch das Segment der Nutzfahrzeuge sind mit dem Felde der Personenkraftwagen (PKW) eng verwandt. Insofern kann hier ein sehr gezielter Einsatz von nahen Produktanalogien beobachtet und bestätigt werden.

Ferne Produktanalogien

In mindestens zwei Produkten (Tata Nano und MAC 400) kamen ferne Produktanalogien zu Einsatz. Bei der Entwicklung des MAC 400 wurde teilweise auf Analogien aus anderen Industrien (Telekommunikation und Transport) zurückgegriffen und gezielt nach externem Wissen aus anderen Bereichen gesucht wurde, um eine Lösung zu entwickeln, die starke Kostenreduktion (90%) und gleichzeitig neue Funktionen wie Portabilität ermöglichten. So wurde z.B. in MAC 400 die Kompatibilität zu handelsüblichen Handy-Aufladegeräten eingebaut. Hierdurch konnten nicht nur die Entwicklungs- und Nutzungskosten gesenkt sondern auch die hohe Portabilität gesichert werden. Es wurde ein Drucker eingebaut, der in Indien typischerweise in Bussen im Personennahverkehr zum Ausdrucken von vor Ort verkauften Fahrscheinen oder zum Verkauf von Kinokarten eingesetzt wird und somit die Robustheit – z.B. durch seine geringe Staubempfindlichkeit – steigerte (*McGregor/Kripalani* 2008; *Govindarajan/Trimble* 2012; *Ramdorai/Herstatt* 2013).

Auch bei dem Tata Nano gab es Versuche, Analogien gezielt aus fernen Industriebereichen zu ziehen. So beabsichtigte Ratan Tata an Stelle von Stahl Kunststoff sowie andere, neuartige Materialien einzusetzen (*Freiberg et al.* 2011). Hierdurch wollte Tata den Einsatz anderer Verbindungstechniken ermöglichen (Kleben anstatt Schweißen), die sich bereits in anderen Industrien wie der Luftfahrt bewährt gemacht haben:

> "There was a host of ideas flying about, many of them emerging from the hothouse of Ratan Tata's mind, among them a car created by engineering plastics and new materials, the use of aerospace adhesives instead of welding, and making one part perform multiple functions." (Chacko et al. 2010: 6)

Zahlreiche externe Partner brachten ihr Know-how in das Projekt Tata Nano ein. So begleitete und unterstützte z.B. die Warwick Manufacturing Group der School of Engineering an der britischen University of Warwick den Entwicklungsprozess des Nano. Sieben Werkstoffhersteller, darunter GE, DuPont und Reliance, experimentierten im Auftrag von und gemeinsam mit TML mit verschiedenen Kunststoff-Varianten und ihrer Tauglichkeit für Verwendung in Autos. GE stationierte sogar 3 Ingenieure bei TML für 3 Monate, um diese Experimente durchzuführen. Diese Bestrebungen belegen, dass auch ferne Produktanalogien gesucht wurden. Ein weiteres Beispiel dafür ist die Suche nach passenden Inspirationen für die Wagensitze in Möbelkatalogen:

> "He [Ratan Tata] was also keen that the group explore every avenue in the development process, even the most unconventional, suggesting, for instance, that they look at furniture catalogues before deciding how the car's seating could be styled and positioned. The message was unambiguous: break out of the mould." (*Chacko et al.* 2010: 16)

3.2.2. Phasen des Innovationsprozesses

Die Verwendung von Analogien blieb nicht begrenzt auf die Phase der Produktentwicklung. TML startete angelehnt an Finanzierungs-Verfahren im Immobiliensektor eine koordinierte Vorreservierung der Fahrzeuge in Zusammenarbeit mit 18 Banken. Kunden konnten dort das Auto buchen und die Vorfinanzierung in Anspruch nehmen. TML führte auch weitere – für die Automobilindustrie eher unübliche – absatzfördernde Maßnahmen, wie Verkauf von Nano-Uhren und T-Shirts sowie anderem Zubehör durch (*Chacko et al.* 2010).

3.2.3. Funktionale Fixierung und Einbeziehung externen Wissens

Die Produktbeispiele zeigen, dass Ressourceneffizienz in allen drei Entwicklungsprojekten eine große Bedeutung zugeschrieben wurde. So verfügte die Ace-Plattform mit einem Entwicklungsteam von nur 5 Personen und einem nach oben gedeckelten Budget von maximal 2.2 Milliarden Rupien (damals ca. $49 Millionen) über lediglich ein Zehntel des typischen Entwicklungsbudgets bei vergleichbaren Projekten globaler Automobilkonzerne (*Palepu/Srinivasan* 2008). Dies führte dazu, dass das Team überhaupt nicht in der Lage gewesen wäre, mit ausschließlich eigenem Wissen zu arbeiten. Der Erfolgsdruck erhöhte damit die Akzeptanz für passende externe Lösungen.

Ähnliches kann auch im Entwicklungsprojekt des Tata Nano beobachtete werden. Bei der Entwicklung des Nano wurde gezielt nach dem Wissen aus internen wie externen Quellen gesucht (cf. *Schuster/Holtbrügge* 2011). Laut Freiberg et al (2011) waren es vor allem Kostengründe, die die Entwickler immer wieder dazu führten, Inspirationen aus der Welt der 2-Räder zu holen.

Zur Entfaltung der Kreativität wurden Entwicklern hohe Freiheitsgrade bei ihrer Arbeit eingeräumt. Die Ideen von Konzernchef Ratan Tata waren dementsprechend nur als Vision aber keineswegs als strenge Vorgaben zu verstehen:

> "Although Ratan Tata had already described the Nano to the press as something that would look like a real car, […] No idea was off the table. All ideas were considered worthy of discussion. The team surveyed all the city cars currently on the road, like the Smart." (Freiberg et al. 2011: 48)

Die Entwickler machten extensiv Gebrauch von Internetrecherchen und kontaktieren Getriebehersteller in der ganzen Welt, um eine passende Lösung für den Nano zu finden, um die eigenen Entwicklungskosten und –zeit gezielt zu senken:

> "[Sam] Johnny's immediate task was to scout for information on engines and transmission systems. The internet was an important source for data and he frequently found himself spending his after-office hours in cyber cafes. Johnny and his colleagues – there were some 10 people in the small-car team then – looked at small cars and small engines from around the world, with new and old technology, proprietary and those for sale. Calls were made and contact established with engine vendors in, among other places Australia, Italy and the United States." (*Chacko et al.* 2010: 18 f.)

Auch das Entwicklungsteam von MAC 400 studierte gezielt andere Produkte, um eventuell interessante Technologien zu identifizieren. So erfuhr es über GE-Kollegen, die auf dem Projekt „tragbares Ultraschalgerät" gearbeitet hatten, von einem kostengünstigen und deutlich effektiveren Verfahren, das dann auch hier eingebaut wurde und ein schnelles Feedback ermöglichte. McGregor und Kripalani (2008) schildern den Vorgang folgendermaßen:

> "[Davy] Hwang and [Oswin] Varghese [zwei leitende Mitglieder des Entwicklungsteams] also kept costs low by studying other products. From the team responsible for GE's portable ultrasound machine, they learned about a low-cost source for [a] technology which can cut plastic mold prototypes far earlier in the process than usual. That let them get feedback from doctors before changes got costly."

In allen hier vorgestellten Produktentwicklungsprojekten wurde eine gute Mischung von neuen und erfahrenen Kollegen sichergestellt, was aber auch bedeutet, dass die Erfahrungswerte aus den vorgegangenen Projekten gezielt genutzt wurden. Bei dem Autobauer Tata Motors wurde der

Chefentwickler des Lieferwagens Tata Ace, Girish Wagh, mit der Entwicklung des Nano betraut, um seine Erfahrung und Wissen aus dem Nutzfahrzeugbereich auf das neue Projekt zu übertragen. Dies ist an sich schon ein sehr ungewöhnlicher Vorgang in der Automobilindustrie und hat sich ausgezahlt.

Somit wird deutlich, dass die Akzeptanz von externem Wissen und externen Technologien in bewusst von Ressourcenengpässen konfrontierten Innovationsprojekten hoch sein kann.

4. Diskussion und Zusammenfassung

Wie das vorherige Kapitel gezeigt hat, scheint Analogieeinsatz bei frugalen Innovationen eine große und zugleich vielversprechende Rolle zu spielen. Wie eingangs definiert, verfolgte diese Studie vornehmlich zwei Ziele: Zum einen sollte der Einsatz von Analogien in der Entwicklung von frugalen Produkten untersucht werden, zum anderen sollten neue Erkenntnisse zu Analogieeinsatz in Innovationsprozessen generiert werden, deren Relevanz möglicherweise über den frugalen Bereich hinaus geht. Im Folgenden erläutern wir die Befunde dieser Untersuchung:

4.1. Relevanz für frugale Innovationen

Wo mehrere vorangegangene Studien aus dem nicht-frugalen Kontext berichten, dass in der Unternehmenspraxis häufig auf systematische Methoden bei der Ideengenerierung und in der Produktentwicklung verzichtet wird (*Herstatt* 2010; *Kalogerakis* 2010), zeigen die zumindest hier vorgestellten Beispiele, dass Entwickler in den frugalen, u.a. stark auf Kostensenkung und Effizienz fokussierten, Projekten sehr gezielt nach Produktanalogien suchen. Der Einsatz von Analogien bleibt hier auch nicht auf die frühen Innovationsphasen beschränkt; er streckt sich vielmehr über den ganzen Innovationsprozess hinüber, da der Druck zu Reduzierung von Technologie- und Marktrisiken enorm groß ist. Der Einsatz von innovativen Analogien scheint für frugale Innovationen daher besonders geeignet zu sein und übt einen stärkenden Effekt auf die frugalen Eigenschaften.

Wie dies funktioniert bzw. funktionieren kann, wird hier anhand eines konkreten Verfahrens, das bei der Entwicklung frugaler Innovationen immer wieder zum Einsatz zu kommen scheint (*Balakrishnan* 2012), kurz geschildert. Dieses Verfahren ist bekannt als die „Theorie des erfinderischen Problemlösens“ (*Kalogerakis* 2010) und wird als eine „menschen-orientierte, wissensbasierte sowie systematische Methodik erfinderischen Problemlösens“ definiert (*Savransky* 2000: 22). Es wurde ursprünglich durch den sowjetischen Wissenschaftler Genrich Altschuller nach dem zweiten Weltkrieg entwickelt,[13] und ist in Fachkreisen häufig unter seinem russischen Kürzel TRIZ bekannt.[14] Gelegentlich wird TRIZ in deutschsprachiger Literatur auch als „das widerspruchsorientierte Problemlösen“ charakterisiert (vgl. *Möhrle* 2010), was darauf zurückzuführen ist, dass die TRIZ auf die Lösung scheinbarer Widersprüche ausgelegt ist. Hierzu Altschuller:

> “[T]he most effective solutions are achieved when an inventor solves a technical problem that contains a contradiction. When and where does a contradiction occur? It occurs when we are trying to improve one characteristic, or one parameter, of a technical system and cause another

[13] Für einen sehr erkenntnisreichen Bericht über die Entstehung des TRIZ und wie die Anwendung von TRIZ-Prinzipien ihrem Erfinder Altschuller in Sowjetischen Gefängnissen – unter anderem im sibirischen Gulag – unter Stalin das Leben retteten, siehe „Genrich Altshuller: Father of TRIZ“ von Leonid Lerner, verkürzt wiedergegeben in (*Altshuller* 1998: 11-13).

[14] TRIZ steht für „Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch“ aus dem Russischen (*Mann* 2001).

> characteristic, or parameter, of the system to deteriorate. A compromise solution is then usually considered." (Altshuller 1998: 17)

Altschuller (1998) identifizierte 40 Prinzipien (beispielsweise Segmentierung, Standardisierung und periodische Aktionen), die helfen sollen, die scheinbaren Widersprüche bei der technischen Entwicklung zu lösen (vgl. *Savransky* 2000). Beispiele für solche Widersprüche können etwa Vorgaben sein, die hohe Stabilität einer Verpackung bei geringem Gewicht verlangen (*Kalogerakis* 2010). Gerade bei frugalen Produkten und Dienstleistungen können solche Widersprüche häufiger auftreten, da diese mehreren Einschränkungen (siehe Abschnitt 2.2) unterliegen. Laut einer Studie durch diese Autoren arbeiten Produktentwickler in frugalen Projekten unter (z.T. seitens der Unternehmensführung bewusst induzierter) starker Ressourcenknappheit:

> "Extremely tight budgets, sometimes as low as one-tenth of global practice, are made available to 'force' product developers think out-of-the-box and to refrain from the not-invented-here syndrome." (Tiwari/Herstatt 2014: 187)

Eine Clusteranalyse von mehr als 40 TRIZ-Anwendungen in Unternehmen durch Möhrle (2005) zeigt, dass Einsatz von TRIZ zur Effizienzsteigerung im Innovationsprozess und zu besseren Problemlösungen („more and smarter problem solutions") führen kann. Einige Autoren verweisen auch auf die Entwicklung potentiell robuster Designs durch den Einsatz von TRIZ (*Hu et al.* 2000). Laut Balakrishnan (2012) lassen sich die TRIZ-Prinzipien durch ihr widerspruchsorientierte Vorgehensweise und Analogiebildung in der Praxis besonders gut sowohl für inkrementelle als auch für disruptive Innovationen einsetzen; dies sind beide Innovationsarten, die in frugalen Innovationen ziemlich oft zum Einsatz kommen.

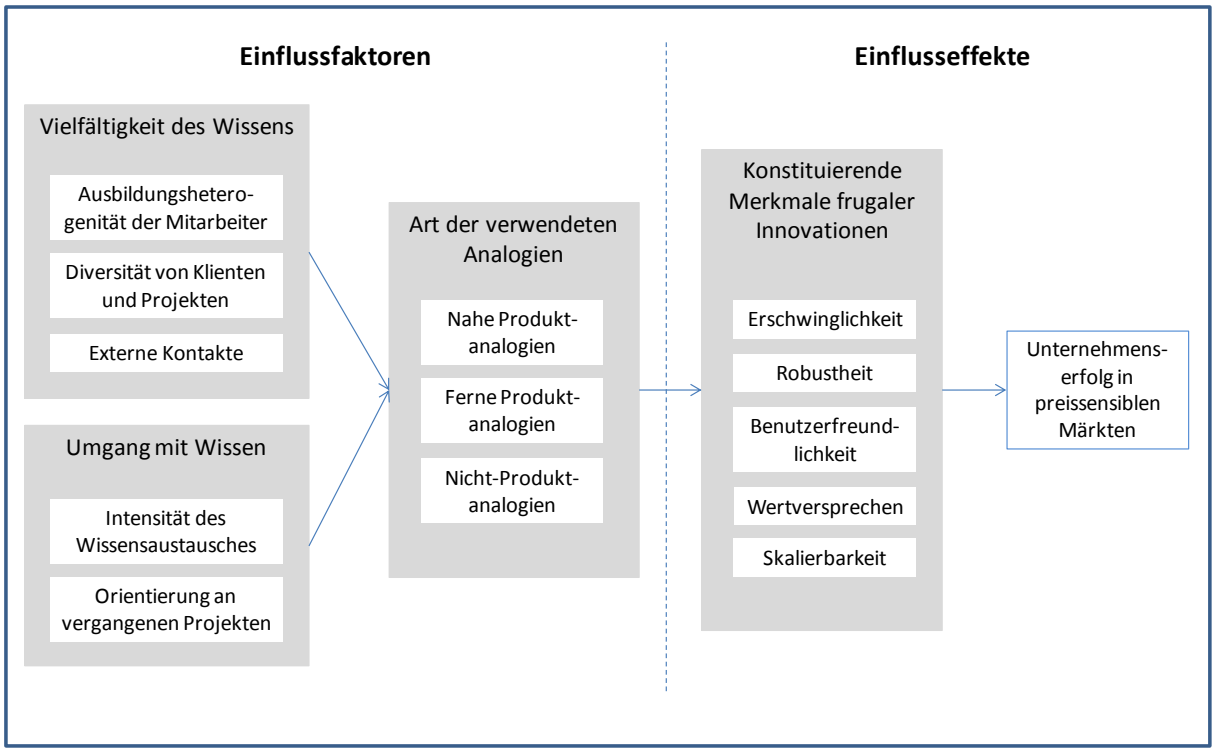

Abbildung 7: Einflussmöglichkeiten von Analogien auf frugale Innovation

(Quelle: Eigene angepasste Darstellung in Anlehnung an Kalogerakis (2010: 116)

Abbildung **7** zeigt die Einflussmöglichkeiten von Analogien auf frugale Innovationen. Die Vielfältigkeit des verfügbaren bzw. zugänglichen Wissens und der Umgang mit diesem führt zur Identifizierung von verschiedenen Analogien (*Kalogerakis* 2010), die wiederum positive Wirkung auf die einzelnen Merkmale frugaler Innovation (z.B. Erschwinglichkeit, Robustheit oder Benutzerfreundlichkeit) haben können. Dieser frugalitätssteigernde Effekt kann zu Unternehmenserfolg in preissensiblen Märkten in den Schwellenländern und darüber hinaus haben. Es wird erwartet, dass frugale Innovationen wegen des zunehmenden Kostendrucks auch in der westlichen Welt an Akzeptanz gewinnen.[15] Hierfür gibt es bereits den Begriff „Reverse Innovation" (*Govindarajan/Trimble* 2012).

4.2. Relevanz für die Analogieforschung

Diese Studie liefert auch potenziell interessante Anknüpfungspunkte für die Analogieforschung. Im Hinblick auf die in Abschnitt 2.3 identifizierten Forschungsfragen lässt sich Folgendes festhalten:

(i) Systematisches Verfahren: Die Fallstudien liefern Anhaltspunkte für die Annahme, dass die systematische Suche möglicherweise mit der Komplexität der Aufgabe insbesondere mit dem Kostendruck zunimmt. Bei allen untersuchten Produkten wurde der Preis substanziell – um bis zu 90% – gesenkt. Die durch die Unternehmensführung erwartete enorme Preisreduktion ließ kaum Raum für Ad-hoc-Verfahren zu. Insofern lässt sich die Hypothese aufstellen, dass systematische Suche nach Analogien in nicht-frugalem Bereich möglicherweise mit der Höhe der Herausforderung verbinden lässt.

(ii) Funktionale Fixierung: In dem vorliegenden Beitrag wurden die Fallstudien auch dahingehend untersucht, ob es Entwicklerteams auf frugalen Innovationsprojekten (besser) gelingt, sich von der funktionalen Fixierung zu befreien, und ob das durch vergangene Projekte akkumuliertes Wissen effektiver in die neuen eingetragen wird. In den beiden Fällen muss dies bejaht werden. Die untersuchten Beispiele zeichnen sich durch große Offenheit für neues, internes wie externes, Wissen aus. Je radikaler das Innovationsvorhaben, desto größer auch die Bereitschaft, das Bestehende und das bereits Bewährte in Frage zu stellen und Tabubrüche zu wagen. Daher ist auch hier ein Zusammenhang – eine negative Korrelation – zwischen der (nicht nur technischen) Komplexität der Aufgabe und der funktionalen Fixierung vorstellbar. Die explizite Ermunterung durch die Unternehmensführung, neue Wege zu gehen, scheint hier besonders förderlich zu wirken. Dabei scheint eine gewisse Orientierung an vergangenen Projekten keineswegs zwingend kreativitätshemmend zu wirken. Ganz im Gegenteil, durch gezielte Maßnahmen, wie beispielsweise hohe Freiheitsgrade und eine gemischte Zusammensetzung von Projektteams, kann diese Maßnahme hohe Effizienzrenten ermöglichen.

(iii) Bedeutung lokalen Wissens: Die behandelten Fallstudien lassen vermuten, dass die Ressourcenknappheit zu mehr Offenheit im Hinblick auf die Akzeptanz für externes Wissen führt. In allen hier vorgestellten Innovationsprojekten haben die Entwickler gezielt und gar aus eigenem Antrieb nach externen Lösungen geschaut, um die eigenen Entwicklungskosten und –risiken zu senken.

[15] Eine aktuelle Studie des Roten Kreuz besagt, in den europäischen Ländern gäbe es 43 Millionen Menschen, die nicht genug zum Essen hätten; insgesamt 120 Millionen Bürger seien von der Armut bedroht (*IFRC* 2013).

(iv) Effizienz im Produktentwicklungsprozess: Der bisherige Forschungsstand geht davon aus, dass insbesondere ferne Produktanalogien effizienzsteigernd wirken können, wenn sie auf lokalem Wissen beruhen. In zumindest zwei der vorgestellten drei detaillierten Fallstudien kamen ferne Produktanalogien unter Zugriff auf externes Wissen zum Einsatz und wirkten sowohl effizienz- als auch effektivitätssteigernd. Daher muss auch hier die Hypothese aufgestellt werden, dass ferne Analogien auch unter Zugriff auf externes Wissen effizienzsteigernd wirken können, wenn das Team über den Nutzen externen Wissens im Klaren ist und es selber durch gezielte Suchaktionen herausgesucht hat.

4.3. Hypothesen für die künftige Forschung

Basierend auf den hier generierten ersten Erkenntnissen lassen sich drei Hypothesen generieren:

- Frugale Innovationen greifen besonders häufig auf innovative (Produkt-)Analogien zurück, um Entwicklungskosten zu senken, neue Funktionalitäten zu erzielen und technische Risiken eines Entwicklungsfehlschlags zu minimieren.
- Bei der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen ist die Nutzung von Analogien i.d.R. nicht auf die frühen Phasen beschränkt; sie durchläuft vielmehr alle Phasen des Innovationsprozesses.
- Die inhärente Zielsetzung frugaler Innovationen (e.g. substantielle Kostensenkung, Robustheit, Benutzerfreundlichkeit) steigert die Bereitschaft zur Nutzung analogen, existierenden Wissens und reduziert damit den negative Effekt funktionaler Fixierung.

4.4. Limitationen und Ausblick

Dadurch, dass es sich um eine explorative und fallstudienbasierte konzeptuelle Studie handelt, ist die Aussagekraft der hier vorgestellten Hypothesen außerhalb des behandelten Kontextes als limitiert zu betrachten. Um die Generalisierbarkeit der Aussagen zu steigern, bedarf es weiterer großzahliger Untersuchungen aus unterschiedlichen Industrie- und möglicherweise auch Länderkontexten. Es wäre auch sinnvoll, weitere Beispiele für frugale Innovationen zu finden, die auf Nicht-Produkt-Analogien zurückgreifen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass frugale Innovationen aufgrund der hohen Bedeutung von Risikominimierung in Produktentwicklungsprojekten häufig eine größere Offenheit für externes Wissen und Analogien aus ihrer Umwelt aufweisen, und davon auch viel profitieren. Den interessierten (potenziellen) frugalen Innovatoren kann diese Methode daher zwecks Reduzierung von Entwicklungskosten und –risiken aber auch zur Steigerung der Prozesseffizienz empfohlen werden. Nicht zuletzt zeigen die Fallstudien aber auch, dass der Analogieeinsatz in frugalen Innovationen wichtige Erkenntnisse fürs Management von Innovationsprojekten in nicht-frugalem Bereich liefern kann.

Bibliographie

Abonyi, G. (2012): The Emerging ASEAN Economic Community (AEC 2015) and the Challenge of Innovation - Micro View (Part 2), Syracuse, NY, Maxwell School of Syracuse University.

Altshuller, G. (1998): 40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation (with new materials by Lev Shulyak), Worcester, Mass.

Balakrishnan, K. (2012): Symphony Services - Playing a Different Tune, in: S. Yesudian (Eds.): Innovation in India: The Future of Offshoring, Hamshire, p. 1-17.

Benyus, J. M. (2002): Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, New York.

Bhagwati, J. (2004): In Defense of Globalization, New York.

Bhatti, Y. A. (2012): What is Frugal, What is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation, Oxford, Said Business School.

Blum, C. (2010): EKG-Technologien für jeden Markt, in: Journal für Kardiologie (Austrian Journal of Cardiology), Vol. 17, No. 5-6, p. 254-255.

Böcking, D. (2013, March 20): Studie zu Geräte-Verschleiß: Der kaputte Konsum. Retrieved 12.10.2013, from http://www.spiegel.de/wirtschaft/service/geplanter-verschleiss-von-elektro-geraeten-gruene-legen-studie-vor-a-890039.html.

Bruton, G. D. (2010): Business and the World's Poorest Billions: The Need for an Expanded Examination by Management Scholars, in: Academy of Management Perspectives, Vol. 24, No. 3, p. 6-10.

Buse, S., Tiwari, R./Herstatt, C. (2010): Global Innovation: An Answer to Mitigate Barriers to Innovation in Small and Medium-sized Enterprises, in: International Journal of Innovation and Technology Management, Vol. 7, No. 3, p. 215-227.

Chacko, P., Noronha, C./Agrawal, S. (2010): Small Wonder: The Making of the Nano, Chennai.

Chaklader, B. (2012): Globalisation of Research and Development Center: How GE does it in India, in: S. Yesudian (Eds.): Innovation in India: The Future of Offshoring, Hamshire, p. 18-29.

Deutsche Welle (2007, January 24): Social Entrepreneurs - Devi Shetty: Indiens berühmtester Herzspezialist. Retrieved 18.10.2013, from http://www.dw.de/devi-shetty-indiens-ber%C3%BChmtester-herzspezialist/a-2324290.

Die Welt (2013, May 24): Indien: Klinik bietet Herz-Operationen für 1390 Euro an. Retrieved 18.10.2013, from http://www.welt.de/gesundheit/article116481982/Klinik-bietet-Herz-Operationen-fuer-1390-Euro-an.html.

Economist (2009a): Idea: Planned obsolescence. Retrieved 17.10.2013, from http://www.economist.com/node/13354332.

Economist (2009b): Monitor: On the pulse, The Economist, June 4, London.

Economist (2010): The world turned upside down: A special report on innovation in emerging markets, London, The Economist.

Eisenhardt, K. M. (1989): Building Theories from Case Study Research, in: Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4, p. 532-550.

Freiberg, K., Freiberg, J./Dunston, D. (2011): Nanovation: How a Little Car Can Teach the World to Think Big & Act Bold, Nashville (Tennessee).

Friedman, T. L. (2005): The World is Flat: A Brief History of the Globalized World in the 21st Century, London et al.

GE Healthcare (2010, n.d.): MAC 400 Resting ECG Analysis System. Retrieved 12.10.2013, from http://healthymagination.me/en/about/gehealthtech.php?id=85&cat_id=7.

Gerybadze, A./Reger, G. (1999): Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations, in: Research Policy, Vol. 28, No. 2-3, p. 251-274.

Gibbert, M., Hoegl, M./Välikangas, L. (2007): In Praise of Resource Constraints, in: MIT Sloan Management Review, Vol. 48, No. 3, p. 15-17.

Govindarajan, V./Ramamurti, R. (2013): Delivering World Class Healthcare, Affordably: Innovative Hospitals in India are Pointing the Way, in: Harvard Business Review, Vol. 91, No. 11, p. 1-7.

Govindarajan, V./Trimble, C. (2012): Reverse Innovation: Create Far From Home, Win Everywhere, Boston.

Greenstein, F. I./Polsby, N. W., Eds. (1975): Strategies of Inquiry, Handbook of Political Science. London.

Grote, M., Herstatt, C./Gemünden, H. G. (2012): Cross-Divisional Innovation in the large cooperation: Thoughts andevidence on ist value and the role oft he early stages of innovation, in: Creativity and Innovation Management, Vol. 21, No. 4, p. 361-374.

Handelsblatt (2013): Geplanter Verschleiß: Hersteller planen Lebensdauer von Geräten. 16.10.2013.

Herstatt, C. (2010): Analogien für die Produktinnovation systematisch nutzen, in: P. E. Harland and M. Schwarz-Geschka (Eds.): Immer eine Idee voraus: Wie innovative Unternehmen Kreativitätt systematisch nutzenGelenkte Lichtenberg (odw.), p. 365-391.

Hu, M., Yang, K./Taguch, S. (2000): Enhancing Robust Design with the Aid of TRIZ and Axiomatic Design (Part I) in: TRIZ Journal, Vol., No. October, p. 1-23.

IFRC (2013): Think differently: Humanitarian impacts of the economic crisis in Europe, Geneva, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

Immelt, J. R., Govindarajan, V./Trimble, C. (2009): How GE Is Disrupting Itself, in: Harvard Business Review, Vol. 87, No. 10, p. 56-65.

Jana, R. (2009, March 31): P&G's Trickle-Up Success: Sweet as Honey (Slide show: Trickle-Up Innovation - GE Healthcare MAC 400), Business Week. Retrieved 12.10.2013, from http://images.businessweek.com/ss/09/04/0401_pg_trickleup/5.htm.

Jänicke, M. (2013): Lead-Märkte für 'frugale Technik' – Entwicklungsländer als Vorreiter der Nachhaltigeit?, Berlin, Freie Universität.

Kalogerakis, K. (2010): Innovative Analogien in der Praxis der Produktentwicklung, Wiesbaden.

Kalogerakis, K., Lüthje, C./Herstatt, C. (2010): Developing Innovations Based on Analogies: Experience from Design and Engineering Consultants, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 27, No. 3, p. 418-436.

Krishnan, R. T. (2010): From Jugaad to Systematic Innovation: The Challenge for India, Bangalore.

Lacey, A. (2013, Sept. 13): A novel use for mosquito nets. Retrieved 17.09.2013, from http://www.bbc.co.uk/news/health-23944195.

Lubis, A. M. (2013): Tata Motors eyes Indonesia as biggest export market, The Jakarta Post June 8. Retrieved 12.10.2013, from http://www.thejakartapost.com/news/2013/07/08/tata-motors-eyes-indonesia-biggest-export-market.html.

Mann, D. (2001): An Introduction to TRIZ: The Theory of Inventive Problem Solving, in: Creativity and Innovation Management, Vol. 10, No. 2, p. 123-125.

McGregor, J./Kripalani, M. (2008, April 16): GE: Reinventing Tech for the Emerging World. Retrieved 12.10.2013, from http://www.businessweek.com/stories/2008-04-16/ge-reinventing-tech-for-the-emerging-world.

Menon, N. (2011): Indovation or Indian Jugaad goes abroad, Economic Times, 26.11.2011: 5, Mumbai.

Mingels, G. (2013): Lebensretter: Discounter der Herzen, Der Spiegel, 33/2013: 54-58, Hamburg.

Möhrle, M. G. (2005): How combinations of TRIZ tools are used in companies – results of a cluster analysis, in: R&D Management, Vol. 35, No. 3, p. 285-296.

Möhrle, M. G. (2010): Gelenkte Kreativität mit Morpho-TRIZ - Verschmelzung von morphologischen und widerspruchsorientiertem Problemlösen (TRIZ), in: P. E. Harland and M. Schwarz-Geschka (Eds.): Immer eine Idee voraus: Wie innovative Unternehmen Kreativitätt systematisch nutzenGelenkte Lichtenberg (odw.), p. 343-364.

Nair, A. K., Tiwari, R./Buse, S. (2012): Emerging Patterns of Grassroot Innovations – A conceptual study based on selected case studies from India Hamburg, Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology.

OECD (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Paris.

Palepu, K. G., Anand, B./Tahilyani, R. (2011): Tata Nano – The People's Car, Boston, MA, Harvard Business School.

Palepu, K. G./Srinivasan, V. (2008): Tata Motors: The Tata Ace, Boston, MA, Harvard Business School.

Prahalad, C. K. (2005): The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits, Upper Saddle River, NJ.

Prahalad, C. K./Mashelkar, R. A. (2010): Innovation's Holy Grail, in: Harvard Business Review, Vol. 88, No. 7/8, p. 132-141.

Radjou, N., Prabhu, J./Ahuja, S. (2012): Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth, San Francisco.

Ramdorai, A./Herstatt, C. (2013): Lessons from low-cost healthcare innovations for the Base-of the Pyramid markets: How incumbents can systematically create disruptive innovations Hamburg, Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology.

Rao, B. C. (2013): How disruptive is frugal? , in: Technology in Society, Vol. 35, No. 1, p. 65-73.

Savransky, S. D. (2000): Engineering of Creativity: Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving, Boca Raton, Florida.

Schridde, S., Kreiß, C./Winzer, J. (2013): Geplante Obsoleszenz: Entstehungsursachen, Konkrete Beispiele, Schadensfolgen, Handlungsprogramm, Berlin, ARGE REGIO Stadt- und Regionalentwicklung GmbH.

Schuh, G., Lenders, M./Hieber, S. (2011): Lean Innovation - Introducing Value Systems to Product Development, in: International Journal of Innovation and Technology Management, Vol. 8, No. 1, p. 41-54.

Schuster, T./Holtbrügge, D. (2011): Tata Nano: The Car for the Bottom-of-the-Pyramid, in: J. Zentes, B. Swoboda and D. Morschnett (Eds.): Fallstudien zum Internationalen Management: Grundlagen - Praxiserfahrungen - Perspektiven, Wiesbaden, p. 83-102.

Sharma, A./Iyer, G. R. (2012): Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains, in: Industrial Marketing Management, Vol. forthcoming, No.

Silverstein, M. J., Singhi, A., Liao, C./Michael, D. (2012): The $10 Trillion Prize: Captivating the Newly Affluent in China and India, Boston.

Slade, G. (2007): Made to Break: Technology and Obsolescence in America, Cambridge, Mass.

Stiglitz, J. E. (2003): Globalization, Technology, and Asian Development, in: Asian Development Review, Vol. 20, No. 2, p. 1-18.

Tiwari, R./Herstatt, C. (2012a): Assessing India's Lead Market Potential for Cost-effective Innovations, in: Journal of Indian Business Research, Vol. 4, No. 2, p. 97-115.

Tiwari, R./Herstatt, C. (2012b): Frugal Innovation: A Global Networks' Perspective, in: Die Unternehmung, Vol. 66, No. 3, p. 245-274.

Tiwari, R./Herstatt, C. (2014): Aiming Big with Small Cars: Emergence of a Lead Market in India, Heidelberg.

TML (2011): 66th Annual Report 2010-2011, Mumbai, Tata Motors Ltd.

TML (2013a): 68th annual report 2012-13, Mumbai, Tata Motors Ltd.

TML (2013b, n.d.): The Ace Story. Retrieved 12.10.2013, from http://ace.tatamotors.com/aboutus.php.

TML (2013c, n.d.): Tata Magic Iris: About us. Retrieved 12.10.2013, from http://www.magiciris.tatamotors.com/iris/about-us.aspx.

TML (2013d, n.d.): Tata Magic: About us. Retrieved 12.10.2013, from http://www.magiciris.tatamotors.com/magic/about-us.aspx.

Vicky.in (2008, June 26): Chrysler to sell Tata Ace electric in US. Retrieved 12.10.2013, from http://www.vicky.in/blog/chrysler-to-sell-tata-ace-electric-in-us-2/.

von Zedtwitz, M./Gassmann, O. (2002): Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development, in: Research Policy, Vol. 31, No. 4, p. 569-588.

Zeschky, M., Widenmayer, B./Gassmann, O. (2011): Frugal Innovations in Emerging Markets, in: Research Technology Management, Vol. 54, No. 4, p. 38-45.