



**Technology and
Innovation Management**
at Hamburg University
of Technology

Relevanz und Potenziale frugaler Innovationen für Österreich

Rajnish Tiwari, Stephan Buse, Katharina Kalogerakis,
Jakob Scheitza und Cornelius Herstatt

Sept. 2018

Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Österreich



Technische Universität Hamburg
**Institut für Technologie- und
Innovationsmanagement**

Am Schwarzenberg-Campus 4
D-21073 Hamburg

Tel.: +49 40 42878 3776
Fax: +49-40-427-3-14481

Email: tiwari@tuhh.de
www.tuhh.de/tim

[Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.]

Relevanz und Potenziale frugaler Innovationen für Österreich

Studie im Auftrag des Rates für Forschung und
Technologieentwicklung, Österreich

Autoren

Rajnish Tiwari, Stephan Buse, Katharina Kalogerakis,
Jakob Scheitza und Cornelius Herstatt

September 2018

Center for Frugal Innovation
Institut für Technologie- und Innovationsmanagement
Technische Universität Hamburg

Studienleitung: Dr. Rajnish Tiwari
Projektteam: Prof. Dr. Cornelius Herstatt
Dr. Stephan Buse
Dr. Katharina Kalogerakis
Jakob Scheitza

Hamburg, September 2018.

Diese Studie wurde vom Center for Frugal Innovation (CFI) am Institut für Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) der Technischen Universität Hamburg (TUHH) im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung (Österreich) durchgeführt. Die inhaltliche Verantwortung liegt beim TIM-TUHH.

Inhaltlicher Hinweis: Die in dieser Studie dargestellten externen statistischen Daten können Einschränkungen unterliegen, wie z.B. Vorläufigkeit oder Unvollständigkeit. Aus Platzgründen und im Sinne der besseren Lesbarkeit wurden diese Einschränkungen in dieser Studie nicht explizit thematisiert. Die Leser sollten zur Sicherstellung der Genauigkeit die Originalquellen nachschlagen.

Danksagung: Das Projektteam bedankt sich recht herzlich bei allen Teilnehmern der Studie für die sehr wertvolle Unterstützung des Studienvorhabens und für das Teilen ihres Expertenwissens im Rahmen von Experteninterviews und/oder im Rahmen des Workshops am 17. April 2018 in Räumlichkeiten des Rates für Forschung und Technologieentwicklung in Wien. Ein besonderer Dank gilt Frau Sophie Langer-Hansel vom *ICEP Institut zur Cooperation bei Entwicklungs-Projekten* für ihre vielfältige Unterstützung und für die gemeinsame Ausrichtung des Workshops und der Fokusgruppe.

„Damit Österreich ein attraktiver Wirtschaftsstandort bleibt, gilt es für die Unternehmen, Innovationskultur zu etablieren. Das heißt, am Ball der Zeit zu bleiben, neue Innovationstrends frühzeitig zu erkennen sowie permanent neue Ideen zu entwickeln. Mit ‚frugalen Innovationen‘ können solche Trends gesetzt werden.“

Wirtschaftskammer Österreich

(WKO Kommentar Wirtschaftspolitik 2015/22; 30. Juni 2015)

Executive Summary (English)

This qualitative-explorative study set out to investigate potentials and relevance of frugal innovations, as enablers of “affordable excellence”, for Austria. Employing a multi-method approach combining literature review, case studies and expert interviews it sought to generate preliminary insights about the strategic imperative of frugal innovations for Austrian firms. The generated insights were analyzed with experts in a focus group to identify the resulting implications for Austria’s research and innovation system.

The study discovered that some Austrian firms are already engaged in creating affordable products and services targeted at the developing economies. Yet others are utilizing frugal products and business models for the home market, where there is a growing trend in certain sections of the society for voluntary simplicity and more moderate lifestyles. Many users, especially senior citizens, feel overwhelmed by the (avoidable) hyper-complexity of technical solutions. They desire simpler and more robust products, and see the practice of planned obsolescence skeptically. Besides, the changing demographic structure is expected to enhance financial constraints in the society and affordable excellence will be increasingly crucial to ensure continued high standards of living, e.g. in healthcare. Furthermore, ecological considerations necessitate a significant reduction in the consumption of finite and depleting natural resources, globally. Engaging in frugal innovations, therefore, contributes positively to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs).

Austrian economy is competitive, knowledge-driven and R&D-intensive and actively engages in international trade. A large share of its exports, at present, is directed to other developed economies in Europe, especially Germany. It seems advisable that Austria attempts to secure a strong market position in the unsaturated and rapidly-growing markets in the emerging market economies, such as China and India, with high-quality and affordable products and services. Ensuring a sizeable market presence in such countries is likely to help Austrian firms in securing long-term global competitiveness. Nevertheless, for achieving this, Austrian firms will have to move beyond, what the Indian Minister Piyush Goyal is reported to have called the paradigm of “technology of exclusivity” to a paradigm that allows it to create “technology of inclusivity” by fully utilizing the benefits of cutting-edge research in fields as diverse as digitalization, biotechnology, nanotechnology etc.

The study comes to the conclusion that the innovation policy in Austria should be recalibrated to support frugal innovation – going beyond an almost exclusively technology-focused paradigm to a more inclusive innovation-driven approach that may also encourage novel products and services on the basis of marketing and design innovations. High-tech solutions should be proactively encouraged to achieve affordable excellence in addressing global societal challenges. For this, there is a need to (a) build awareness about the imperative of frugality, (b) help firms to build frugal innovation capabilities, and (c) intensify research and innovation cooperation with emerging economies with “lead market” potential on account of their market size, technological prowess and access to open global innovation networks. Finally, regulatory standards and norms should be regularly updated to ensure continued appropriateness and avoid over-engineering that harms both business competitiveness and the environment.

Zusammenfassung

Diese qualitativ-explorative Studie setzte sich zum Ziel, Potenziale und Relevanz frugaler Innovationen für Österreich zu untersuchen. Mit einem Multimethoden-Ansatz wurden erste Erkenntnisse über den strategischen Imperativ frugaler Innovationen für österreichische Unternehmen gewonnen. Die Studie zeigt, dass einige österreichische Unternehmen bereits jetzt frugale Produkte und Dienstleistungen für Entwicklungs- und Schwellenländer entwickeln. Einige andere vermarkten frugale Lösungen auf dem Heimatmarkt, wo es in bestimmten Teilen der Gesellschaft einen erkennbaren Trend zu freiwilliger Bescheidenheit und moderaten Lebensstilen gibt. Viele Nutzer, insbesondere Senioren, fühlen sich von der (vermeidbaren) Hyperkomplexität technischer Lösungen überfordert und es besteht in Teilen der Gesellschaft der Wunsch, einfachere und robustere Produkte zu verwenden. Produkte und Dienstleistungen, die auf Kernbedürfnisse fokussiert qualitativ hochwertige Leistung mit Erschwinglichkeit verbinden, werden immer wichtiger, um einen anhaltend hohen Lebensstandard weiter gewährleisten zu können, z.B. im Gesundheitswesen. Ferner ist es aus Umweltschutzgründen erforderlich, den Verbrauch immer knapper werdenden Ressourcen weltweit zu reduzieren. Frugale Innovationen können daher einen positiven Beitrag zu den Nachhaltigen Entwicklungszielen („SDGs“) der Vereinten Nationen leisten.

Österreich verfügt über eine wettbewerbsfähige, wissensbasierte und F&E-intensive Wirtschaft, die aktiv internationalen Handel betreibt. Ein Großteil der Exporte geht derzeit in andere entwickelte Volkswirtschaften Europas, insbesondere nach Deutschland. Es erscheint ratsam, dass Österreich eine ähnlich starke Marktposition in den ungesättigten, schnell wachsenden Märkten der Schwellenländer wie China und Indien aufbaut. Eine Voraussetzung hierfür sind bezahlbare und zugleich qualitativ hochwertige Produkte und Dienstleistungen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten österreichische Unternehmen einen Paradigmenwechsel von der „Technologie der Exklusivität“ hin zur „Technologie der Inklusivität“ vollziehen. Vorteile der Spitzenforschung in so unterschiedlichen Bereichen wie der Digitalisierung, Biotechnologie, Nanotechnologie usw. müssten dahingehend ausgeschöpft werden, dass Unternehmen neben dem Premiumsegment auch Lösungen für das frugale Segment kreieren.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Innovationspolitik in Österreich stärker auf die Förderung frugaler Innovation ausgerichtet werden sollte – von einem rein technologieorientierten Ansatz zu einem umfassenderen und erweiterten Innovationsansatz, der Innovationen in Marketing und Design einschließt. Es erscheint notwendig, das Bewusstsein für die Chancen, Potenziale und Risiken frugaler Innovationen zu schärfen und Unternehmen beim Aufbau frugaler Innovationskapazitäten zu unterstützen. Des Weiteren sollten Forschungs- und Innovationskooperationen mit Schwellenländern, die aufgrund ihrer Marktgröße, ihrer technologischen Leistungsfähigkeit und ihres Zugangs zu offenen globalen Innovationsnetzwerken als Vorreitermärkte frugaler Innovationen fungieren, intensiviert werden. Schließlich sollten die bestehenden regulatorischen Standards und Normen einer kontinuierlichen Kontrolle unterzogen werden, um Übernormierungen zu vermeiden. Werden diese Voraussetzungen erfüllt, ist davon auszugehen, dass Österreich auch künftig seine globale Wettbewerbsfähigkeit weiter ausbaut und gleichzeitig einen positiven Beitrag zu den globalen Nachhaltigen Entwicklungszielen leistet.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary (English)	IV
Zusammenfassung	V
Inhaltsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VIII
Abbildungsverzeichnis	IX
Abkürzungen	X
1. Einleitung	1
1.1. Studienhintergrund	1
1.2. Zielsetzung	3
1.3. Methodisches Vorgehen	4
1.4. Struktur der Studie	5
2. Kurzprofil der Republik Österreich	6
2.1. Sozioökonomisches Profil	6
2.2. Forschungs- und Innovationssystem	7
3. Frugale Innovation	11
3.1. Definition und Forschungsstand	11
3.2. Ausgewählte Beispiele für Förderprogramme für frugale Innovationen	14
4. Frugalität und Frugale Innovationen in Österreich	17
4.1. Aktueller gesellschaftlicher Diskurs	17
4.2. Beispiele frugaler Produkte und Dienstleistungen aus Österreich	18
4.2.1. Andritz Hydro Mini-Grid: Dezentrale Stromerzeugung	18
4.2.2. Helioz WADI: Wasserdesinfektion durch Sonnenlicht	20
4.2.3. Spirit Design - CH4PA: Biogas-basiertes Fahrzeug	21
4.2.4. COMMOD ökologisches Modulbauhaus	23
4.2.5. Emporia PURE: Seniorenhandy	24
4.2.6. Iss mich! Catering mit aussortierten Bio-Lebensmitteln	25
4.2.7. Universal Robot System SERVANT 650	25
5. Treiber der Nachfrage frugaler Innovationen	27
5.1. Übersicht über die untersuchungsrelevanten Treiber	27
5.2. Neue Absatzmärkte	27
5.3. Konkurrenz auf dem Heimatmarkt	31
5.4. Demographische Struktur im Inland	33
5.4.1. Demographischer Wandel	33

5.4.2.	Wunsch nach Komplexitätsreduktion	33
5.4.3.	Risiko der Altersarmut	34
5.4.4.	Kostenexplosion im Gesundheitswesen	35
5.4.5.	Sich wandelnde Familienstruktur	37
5.5.	Freiwillige Frugalität und Umweltbewusstsein	37
5.6.	Globaler humanitärer Beitrag	39
6.	Eine Tiefenanalyse im Maschinenbau-Bereich	43
6.1.	Sektorenprofil	43
6.2.	Innovationsprofil des österreichischen Maschinenbaus	44
6.3.	Unternehmensbeispiel Andritz	45
6.4.	Internationale Perspektive	46
7.	Implikationen für das österreichische Forschungs- und Innovationssystem	48
7.1.	Handlungsbedarf	48
7.2.	Awareness-Building	48
7.3.	Capacity-Building	50
7.4.	Kooperationen mit Schwellenländern	52
7.5.	Innovationspolitik	53
8.	Schlussbetrachtung	56
8.1.	Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse	56
8.2.	Limitationen	57
8.3.	Weiterer Forschungsbedarf	57
8.4.	Fazit	58
	Bibliographie	60
	Anhang A: Liste der durchgeführten Interviews	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auslandsumsatz der 5 wichtigsten Industriebranchen (2016)	6
Tabelle 2: Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in den DACH-Ländern	9
Tabelle 3: Ausgewählte Förderinitiativen für frugale Innovationen nach Granqvist.....	15
Tabelle 4: Aktuelle Beispiele für die Förderung erschwinglicher Innovationen	16
Tabelle 5: Konsumausgaben in ausgewählten Schwellenländern (2010)	28
Tabelle 6: Entwicklung der Sozialausgaben in Österreich (1990-2016).....	34
Tabelle 7: Prävalenz und Entwicklung der Unterernährung seit 1990.....	40
Tabelle 8: Wichtigste Ausfuhrziele im Maschinenbau (2016).....	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Österreichs Bruttoinlandsausgaben für F&E (1994-2018)	8
Abbildung 2: Markt- vs. Unternehmenseinheiten in den DACH-Ländern (2014)	9
Abbildung 3: Leistungsmerkmale hochgeschätzter Innovationen	10
Abbildung 4: Publikationen mit „frugal innovation“ auf Google Scholar	11
Abbildung 5: Marktpyramide – Kennzeichnung der Marktsegmente.....	12
Abbildung 6: Ein Referenzmodell für frugale Innovationen	14
Abbildung 7: Die wesentlichen Merkmale der ANDRITZ Mini-Grid-Lösung	19
Abbildung 8: WADI Messgerät	20
Abbildung 9: CH4PA-Fahrzeug mit Biogasanlage im Hintergrund	21
Abbildung 10: Variante eines COMMOD Hauses	23
Abbildung 11: Mobiltelefon emporia PURE	24
Abbildung 12: Übersicht der Treiber frugaler Innovationen in Österreich.....	27
Abbildung 13: Anteilhafte Entwicklung im globalen BIP	28
Abbildung 14: ADI-Bestände ausgewählter Ländergruppen (2000-2016)	32
Abbildung 15: Bevölkerungspyramide Österreich (2016)	33
Abbildung 16: Gesundheitsausgaben in Österreich (1990-2016)	35
Abbildung 17: Beispielhafte Leistungskennzahlen in der Krankenversicherung	36
Abbildung 18: Umsatzentwicklung des Chinesischen Maschinenbaus (Mrd. Euro).....	47
Abbildung 19: Bereiche der Handlungsimplicationen.....	48
Abbildung 20: Maßnahmen zur Vermittlung frugaler Innovationen als „Chance“	50
Abbildung 21: Maßnahmen zum Kapazitätsaufbau	51
Abbildung 22: Intensivierungsmaßnahmen zur Kooperation mit Schwellenländern	52
Abbildung 23: Empfehlung Innovationspolitischer Maßnahmen	55

Abkürzungen

ADI	Auslandsdirektinvestitionen
B2B	„Business to Business“ (Geschäftskundenbereich)
B2C	„Business to Consumer“ (Privatkundenbereich)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BRICS	Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika (Ländergruppe)
CAGR	Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (<i>Englisch</i> : „Compound Annual Growth Rate“)
CIS	„Community Innovation Survey“ (EU-weite harmonisierte Innovationserhebung)
DACH	Deutschland – Österreich – Schweiz (Ländergruppe)
EU	Europäische Union
EZA	Entwicklungszusammenarbeit
FDI	„Foreign Direct Investments“ (<i>Englisch</i> für ADI)
F&E	Forschung und (experimentelle) Entwicklung
FY	Finanzjahr / Geschäftsjahr (<i>Englisch</i> : „Fiscal Year“)
HLE	Erwartung gesunder Lebensjahre (<i>Englisch</i> : „Healthy Life Expectancy“)
KKP	Kaufkraftparitäten
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	kilo Watt
LDC	Die am wenigsten entwickelten Länder der Welt (<i>Englisch</i> : „Least Developed Countries“)
MOEL	Mittel- und osteuropäische Länder
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (<i>Englisch</i> : „Organisation for Economic Co-operation and Development“)
TIM	Institut für Technologie- und Innovationsmanagement der TUHH
TUHH	Technische Universität Hamburg
WHO	Weltgesundheitsorganisation (<i>Englisch</i> : „World Health Organization“)

1. Einleitung

1.1. Studienhintergrund

Die vorliegende Studie setzt sich mit der Relevanz und den Potenzialen sog. „frugaler Innovationen“ für Österreich auseinander. Frugale Innovationen ermöglichen ein attraktives Wertversprechen für ihre Zielkunden, indem sie bei Wahrung relevanter Qualitätsstandards eine signifikante Kostenreduktion für den Kunden erreichen. Frugale Produkte und Dienstleistungen konzentrieren sich auf Kernfunktionalitäten und minimieren den Verbrauch materieller und finanzieller Ressourcen in der gesamten Wertschöpfungskette.¹ Folglich zeichnen sie sich durch eine hohe Markt- und Kundenorientierung sowie erheblich niedrigere Betriebs-/ Eigentumskosten im Vergleich zu äquivalenten Angeboten aus. Aus diesem Grunde werden sie häufig mit *erschwinglicher Exzellenz* („affordable excellence“) gleichgesetzt.²

Das Konzept frugaler Innovation hat in jüngerer Vergangenheit zunehmend an Aufmerksamkeit und Bedeutung gewonnen.³ Frugale Innovationen wurden zunächst in ungesättigten und zugleich mit starken Ressourcenengpässen konfrontierten Märkten der Schwellenländer, vor allem in China und Indien, beobachtet und oft in diesem Kontext erforscht und diskutiert.⁴ In den letzten Jahren hat es aber eine Reihe an Publikationen gegeben, die das Potenzial frugaler Innovationen auch im Kontext der Industrieländer wie beispielsweise Großbritannien, Deutschland oder Japan thematisiert haben.⁵ Auch die Europäische Kommission hat eine entsprechende Studie in Auftrag gegeben.⁶ Trotz dieses Forschungsfortschritts bleibt bisher aber wenig erforscht, wie frugale Innovationen in spezifischen Länder- und Industriekontexten wahrgenommen werden und welcher handlungspolitische Bedarf für das jeweilige Forschungs- und Innovationsystem besteht. Diese Studie setzt sich zum Ziel, die Relevanz und Potenziale frugaler Innovationen in Österreich zu untersuchen und erste Erkenntnisse darüber zu generieren.

Österreichs starke Position am Weltmarkt, die zu einem großen Teil auf qualitativ hochwertigen Produkten und Dienstleistungen mit einem hohen F&E-Anteil basiert,⁷ ist zunehmend der Konkurrenz aus Schwellenländern wie China und Indien ausgesetzt, da diese ihre Innovationskraft kontinuierlich steigern und mit konkurrenzfähigen innovativen Produkten und Dienstleistungen auf dem Weltmarkt agieren.⁸ Eine aktuelle Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Deutschland zeigt, dass „fast alle etablierten Technologienationen in längerfristiger Sicht Exportanteile im Technologiegüterhandel verloren haben“.⁹ Lediglich Korea, Israel und die Schweiz bilden Ausnahmen bei diesem Trend. Der

¹ Vgl. Weyrauch/Herstatt (2016); Kalogerakis et al. (2017)

² Vgl. Herstatt/Tiwari (2015); Tiwari (2017a)

³ Siehe Abbildung 4 für eine Übersicht über wissenschaftliche Publikationen mit diesem Begriff.

⁴ Vgl. Zeschky et al. (2011); Tiwari/Herstatt (2012); Jänicke (2014)

⁵ Vgl. Bound/Thornton (2012); Zweck et al. (2015); Tsujimoto et al. (2016); Kalogerakis et al. (2017)

⁶ Vgl. Kroll et al. (2016)

⁷ Siehe Abschnitt 2.2

⁸ Vgl. z.B. Khanna (2008); Govindarajan/Ramamurti (2013); Aulbur/Viswanathan (2017); Schwab (2017); Walz et al. (2017); Dutta et al. (2018)

⁹ Gehrke/Schiersch (2018: 5)

Studie zufolge konnten Länder wie China, Polen, Tschechien oder Mexiko z.T. beeindruckende Anteilszuwächse erzielen, die u.a. auf die immer stärkere Einbindung in globale Wertschöpfungsketten zurückzuführen seien. Nicht überraschend warnt eine im Juli 2018 erschienene Studie der Deutschen Bundesbank davor, dass Chinas „Schwenk zu höherwertigen Erzeugnissen Exporteure aus fortgeschrittenen Volkswirtschaften, gerade auch aus Deutschland, verstärkt unter Wettbewerbsdruck setzen“ könnte.¹⁰ Auch für Österreich fällt die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren negativ aus.¹¹

Im globalen Innovationswettbewerb ergeben sich damit neue Herausforderungen durch Verschiebungen der internationalen Arbeitsteilung sowie das Entstehen neuer Leitmärkte für Innovation in Schwellenländern.¹² Damit einhergehende komplexe und tiefgreifende Veränderungen stellen österreichische Unternehmen vor die Aufgabe, etablierte Innovationsmodelle zu überdenken und neu zu definieren. Nur so dürften sie in der Lage sein, ihre führende Rolle in den globalen Forschungs- und Industriestrukturen langfristig zu erhalten und weiter zu stärken.

Die steigende Nachfrage in Schwellenländern wie China und Indien fordert anstelle überkomplexer (z.T. „*over-engineered*“) und damit teurer Produkte eher erschwingliche und robuste Lösungen, die optimal an die lokalen Rahmenbedingungen angepasst sind. Laut einer Studie, die für den österreichischen Rat für Forschung und Technologieentwicklung durchgeführt wurde, stößt Europa „mit seiner High-Tech-Strategie in den Emerging Markets keineswegs nur auf uneingeschränkte Akzeptanz, sondern immer öfter auf heimische Konkurrenz“.¹³ Solche „*good enough*“-Produkte, d.h. Technologielösungen mit einem wettbewerbsfähigen Preisniveau bei ausreichend guter Qualität, kennzeichnen das Konzept frugaler Innovationen. In diesem Zusammenhang sprechen einige Wissenschaftler auch von erschwinglicher Exzellenz (*affordable excellence*).¹⁴

Experten zufolge können sich europäische Unternehmen mit frugalen Produkten nicht nur in Schwellenländern positionieren, sondern möglicherweise auch den sich verändernden Rahmenbedingungen der Märkte in den Industrieländern Rechnung tragen.¹⁵ Diese Annahmen lassen sich aus Trends wie dem demografischen Wandel, steigenden Kosten für die medizinische Versorgung und der erodierenden Mittelschicht in den europäischen Staaten herleiten. Gleichzeitig steigen weltweit der umweltpolitische und damit auch der wirtschaftliche Druck, Innovations- und Produktionsprozesse ressourcenschonend und energieeffizient zu gestalten.

Vor diesem Hintergrund können eine zunehmende Marktorientierung, ein Verständnis lokaler Bedürfnisse und die Anpassung an neue und nachhaltige Innovationsformen anstelle einer weiter steigenden Komplexität und Leistungsfähigkeit der Produkte als Chance angesehen werden. Frugale Innovationen eröffnen hier eine neue zukunftsweisende Perspektive. Ein

¹⁰ Vgl. Bundesbank (2018: 41)

¹¹ Gehrke/Schiersch (2018: 8), siehe insbesondere Tabelle 2.2.

¹² Vgl. Buse et al. (2010); Quitzow et al. (2014); Tiwari/Herstatt (2014); Herstatt/Tiwari (2017)

¹³ Vgl. Ax et al. (2015: 20)

¹⁴ Vgl. Mashelkar (2014); Herstatt et al. (2017)

¹⁵ Vgl. Bound/Thornton (2012), Kroll et al. (2016), Tiwari et al. (2016)

Mangel an Ressourcen und Kapital sollte nicht länger als Innovationshemmnis verstanden werden, sondern vielmehr als Treiber für bedarfsgerechte und damit marktfähige Technologielösungen.¹⁶ Aus den genannten Gründen erscheint die Annahme plausibel, dass die Auseinandersetzung mit der Relevanz frugaler Innovationen für Österreich einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung und Umsetzung erfolgreicher Innovationstrategien in österreichischen Unternehmen im Kontext des globalen Wettbewerbs leistet.

Dass österreichische Unternehmen und andere relevante Akteure dieses Thema für relevant halten, lässt sich daraus ableiten, dass beispielsweise die Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) im Juni 2015 ein „Exchange-Netzwerktreffen für KreativunternehmerInnen“ zum Thema *Weniger ist mehr: Erfolgreich mit „Frugal Innovation“* organisierte, welches auf großes Interesse seitens der Mitgliedsunternehmen stieß. Weitere thematisch ähnlich veranlagte Veranstaltungen fanden 2016 in Österreich statt.¹⁷ Laut einem publizierten Kommentar der Wirtschaftskammer Österreich:

„Damit Österreich ein attraktiver Wirtschaftsstandort bleibt, gilt es für die Unternehmen, Innovationskultur zu etablieren. Das heißt, am Ball der Zeit zu bleiben, neue Innovationstrends frühzeitig zu erkennen sowie permanent neue Ideen zu entwickeln. Mit ‚frugalen Innovationen‘ können solche Trends gesetzt werden.“¹⁸

Trotz dieses erkennbaren Interesses seitens der Unternehmen und anderer Akteure und trotz vereinzelter Hinweise aus der Innovationsforschung¹⁹ liegt bis heute keine systematische Untersuchung der potenziellen Bedeutung und Relevanz frugaler Innovationen für Österreich vor. Der bestehende Handlungsbedarf lässt sich auch daran erkennen, dass sowohl die Europäische Kommission als auch die Bundesrepublik Deutschland ähnliche Studien bereits in Auftrag gegeben bzw. gefördert haben.²⁰

1.2. Zielsetzung

Die Studie setzt sich zum Ziel, die potenzielle gesellschaftspolitische Relevanz und Bedeutung frugaler Innovationen für Österreich zu untersuchen. Ein besonderer Fokus der Studie lag auf der nachhaltigen Sicherung der globalen Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen (insbesondere KMU). Zu diesem Zweck wurde zunächst der aktuelle soziale Diskurs zu diesem

¹⁶ Vgl. Zweck et al. (2015)

¹⁷ Beispielsweise seien hier die „corporAID Multilogue“-Veranstaltung vom 3. Mai 2016 in Wien und die Innovation(Night)-Veranstaltung vom 20. Mai 2016 in Lustenau genannt.

¹⁸ Vgl. WKO Kommentar Wirtschaftspolitik 2015/22 | 30. Juni 2015 (Leitner/Niederwieser 2015)

¹⁹ Eine 2015 publizierte Studie der Austrian Institute of Technology (AIT), die zur Ermittlung neuer, für Österreich potenziell relevanter Innovationsmodelle durchgeführt wurde und u.a. auf Interviews mit Unternehmensvertretern und Interessensverbänden basierte, identifizierte frugale Innovationen als eine der 8 wichtigsten neuartigen „Innovationsmodelle mit hoher Relevanz für Österreich“ (Leitner et al. 2015). Auch Ax et al. (2015) stellten fest, dass das Konzept frugaler Innovation in multipler Weise geeignet zu sein erscheine, Nachhaltigkeit und Wachstum in Österreich zu verbinden.

²⁰ Das Bundesministerium für Bildung und Forschung in Deutschland nahm frugale Innovationen 2014 in sein Förderprogramm „Innovations- und Technikanalysen“ (ITA) auf; siehe (BMBF 2014). TIM untersucht aktuell im Rahmen eines vom BMBF geförderten Verbundprojekts gemeinsam mit Fraunhofer IMW die Potenziale frugaler Innovationen für Deutschland. Das Generaldirektorat für Forschung und Innovation der Europäischen Kommission schrieb 2015 eine Studie zur Untersuchung der Relevanz frugaler Innovationen aus europäischer Sicht aus (European Commission 2015).

Thema – und damit die gesellschaftliche Akzeptanz frugaler Innovationen – in Österreich analysiert. Es wurde der Frage nachgegangen, welche potenzielle Nachfrage nach frugalen Produkten und Dienstleistungen im Inland mittel- bis langfristig zu erwarten ist und welche Treiber hinter diesem Trend stehen. Im Anschluss wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine tiefgehende Analyse im Maschinenbau durchgeführt, da dieser Industriesektor zu den wichtigsten (Export-) Branchen Österreichs gehört. Abschließend wurden erste Handlungsempfehlungen für die Gestaltung der österreichischen Innovationspolitik in Bezug zur Relevanz frugaler Innovationen erarbeitet.

In der Studie werden erste explorative Erkenntnisse zu den folgenden Fragestellungen im spezifischen österreichischen Kontext generiert:

- Welche gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz haben frugale Innovationen für Österreich? Hierbei geht es auch um die Frage, wie die zukünftige Relevanz frugaler Innovationen für Österreichs einzuschätzen ist und wie die relevanten gesellschaftlichen Akteure (d.h. Unternehmen, Wissenschaft, die Zivilgesellschaft und die Politik) dieses Phänomen wahrnehmen? Ferner soll untersucht werden, ob und ggf. in welchem Maße frugale Innovationsprozesse zu einer nachhaltigen Entwicklung, Wirtschaftswachstum, Verbesserung der Lebensqualität in Österreich und schließlich zur Lösung globaler Entwicklungsprobleme beitragen können.
- Welche Implikationen ergeben sich für die österreichische Wirtschaft aus dem Phänomen der frugalen Innovationen? Gehen österreichische Unternehmen eventuell auch Risiken ein, wenn sie *keine* frugalen Innovationen entwickeln? Dabei ist auch die Frage relevant, welche Veränderungen bestehender Organisationsstrukturen und Wertschöpfungssysteme für die Umsetzung frugaler Produktentwicklungs- und Innovationsansätze notwendig sind.
- Welche lenkungspolitischen Implikationen hat das Phänomen der frugalen Innovationen in Österreich? Bedarf es in Österreich an Maßnahmen zur gezielten Förderung von frugalen Innovationen und wenn ja, welche „frugalen Elemente“ sollte das Forschungs- und Innovationssystem beinhalten, um den Wettbewerbsvorteil des österreichischen Standorts zu sichern und gleichzeitig dem gesellschaftlichen Wandel Rechnung zu tragen?

1.3. Methodisches Vorgehen

Die Studie folgt einem qualitativ-explorativen Ansatz. Nach Festlegung eines definitorischen Rahmens anhand einer Literaturanalyse wird der gesellschaftliche Diskurs zu frugalen Innovationen in Österreich unter Zuhilfenahme einer Medien- und Kontentanalyse untersucht. Diese Analyse dient dazu, die aktuelle Wahrnehmung des Phänomens frugaler Innovationen durch relevante Stakeholder in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zu erfassen und darüber hinaus die allgemeine Relevanz von Frugalität im österreichischen Kontext zu ermitteln. Hierdurch werden erste Ansatzpunkte für die Relevanz des Themas geliefert und aufgezeigt, wo und unter welchen Gesichtspunkten frugale Innovationen in Österreich von Unternehmen, Wissenschaftlern und anderen Akteuren diskutiert werden. Methodisch wird

hierzu eine Medien- und Literaturanalyse für Österreich im Zeitraum der letzten fünf Jahre durchgeführt.

Als nächstes wurde die Erhebung relevanter Sekundärdaten unter Anwendung der identifizierten Treiber von frugalen Innovationen durchgeführt. Das Bild wird mit 11 semi-strukturierten Expertengesprächen (ca. 45-90 Minuten) mit Vertretern aus der Industrie, Wissenschaft und Verbänden in Österreich abgerundet. Die Interviews wurden hauptsächlich telefonisch durchgeführt, mit Einverständnis des Gesprächspartners aufgezeichnet und anschließend schriftlich zusammengefasst.²¹

Die erzielten Zwischenergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops mit ausgewählten Experten aus der Industrie, Wissenschaft, Verbänden und staatlichen Institutionen vorgestellt und kritisch diskutiert.²² Anschließend beschäftigte sich eine integrierte Fokusgruppe auf dem Workshop mit den potenziellen Implikationen frugaler Innovationen für das Forschungs- und Innovationssystem Österreichs. Die Miteinbeziehung der wichtigsten Stakeholder-Gruppen stellte eine ganzheitliche Betrachtung des gesellschaftlichen Diskurses in diesem Bereich sicher und minimierte das Risiko einseitiger Informationen. Durch Gruppendiskussion im Rahmen von Fokusgruppengesprächen ließen sich Expertenmeinungen in gebotener Tiefe erforschen, so dass die gewonnenen Erkenntnisse über einen rein explorativen Charakter hinausgehen.

1.4. Struktur der Studie

Die vorliegende Studie ist wie folgt aufgebaut. Nach der Einleitung inklusive der Darstellung der Zielsetzung sowie der Methodik in Kapitel 1, folgt in Kapitel 2 eine kurze Darstellung des sozioökonomischen Profils der Republik Österreich sowie ihres Forschungs- und Innovationssystems. Das Konzept frugaler Innovation wird in Kapitel 3 definiert und der Forschungsstand aufgezeigt. Hier erfolgt auch eine beispielhafte Darstellung einiger internationaler Förderprogramme für frugale Innovationen. Kapitel 4 beschäftigt sich mit dem Thema Frugalität und frugale Innovationen in Österreich. Dieses Kapitel beinhaltet einen Überblick über den relevanten gesellschaftlichen Diskurs und zeigt anhand von ausgewählten Beispielen, wie österreichische Unternehmen frugale Innovationen entwickeln. In Kapitel 5 werden die Treiber frugaler Innovationen im Kontext von Österreich untersucht. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf Wachstumsmärkte in Entwicklungs- und Schwellenländern gelegt, die nicht nur als Absatzmärkte interessant sind, sondern auch zunehmend als Quellen für Auslandsdirektinvestitionen im Inland relevant werden. In Kapitel 6 erfolgt eine Tiefenanalyse des Industriesektors Maschinenbau. In Kapitel 7 werden Handlungsimplicationen der Studienergebnisse für das Forschungs- und Innovationssystem in Österreich ausgearbeitet. Die Studie schließt mit einer Schlussbetrachtung in Kapitel 8.

²¹ Details zu den Expertengesprächen finden sich im Anhang A.

²² Der Workshop wurde am 17. April 2018 in Kooperation mit corporAID in Räumlichkeiten des Rates für Forschung und Technologieentwicklung durchgeführt.

2. Kurzprofil der Republik Österreich

2.1. Sozioökonomisches Profil²³

Österreich ist „eine wohlhabende und stabile Wirtschaft, und seine Bürger genießen eine hohe Lebensqualität“.²⁴ Mit gut 8,8 Millionen Einwohnern stellt die Republik Österreich gemessen an ihrer Wirtschaftskraft die 7. größte Volkswirtschaft in der Eurozone und die 10. größte Volkswirtschaft in der Europäischen Union dar. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Marktpreisen lag 2017 bei € 369,7 Mrd., das Pro-Kopf-Einkommen bei € 42.000 (EU-Durchschnitt € 29.000). Dass Österreich über eine überdurchschnittliche Wirtschaftsleistung verfügt, lässt sich auch daraus ablesen, dass der Anteil Österreichs an der EU-Bevölkerung nur 1,7%, sein Beitrag zum EU-BIP aber 2,4% beträgt (Stand: 2017).

Im Jahre 2017 exportierte Österreich Güter in die Welt in Wert von € 141,9 Mrd. (+6,1% Zuwachs gegenüber dem Vorjahr), Einfuhren nach Österreich betragen € 147,6 Mrd. (+5,1% Zuwachs gegenüber dem Vorjahr). Tabelle 1 zeigt die 5 wichtigsten Industriebranchen im Sachgüterbereich in Österreich und ihre Bedeutung für Ausfuhren aus Österreich im Jahre 2016.

Branche	Gesamtumsatz <i>(in Mio. Euro)</i>	Auslandsumsatz <i>(in Mio. Euro)</i>	Exportquote <i>(in % des Gesamtumsatzes)</i>
Energieversorgung	33.139	14.662	44%
Maschinenbau	20.616	16.674	81%
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	15.436	14.009	91%
Metallerzeugung und -bearbeitung	14.251	9.337	66%
Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	12.840	9.585	75%

Tabelle 1: Auslandsumsatz der 5 wichtigsten Industriebranchen (2016)²⁵

Die Mitgliedstaaten der EU sind wichtigsten Außenhandelspartner für Österreich. Im Jahre 2016 machten die EU-28-Länder insgesamt 69,5% der Exporte aus Österreich und 71,4% der Importe nach Österreich aus. Gut 20% der Exporte gingen in die osteuropäischen Länder, der Anteil der ASEAN-Länder²⁶ (1,3%) und der am wenigsten entwickelten Länder („LDCs“, 0,3%) waren sehr gering. Mit Ausfuhren in Wert von € 3,3 Mrd. lag die Volksrepublik China am Platz 10 der wichtigsten Exportziele österreichischer Unternehmen allerdings mit geringen

²³ Dieser Abschnitt basiert – insofern nicht anders angegeben – auf folgenden Quellen: *OECD* (2017b), *Statistik Austria* (2017), *Eurostat* (2018a)

²⁴ *OECD* (2017b: 10)

²⁵ Eigene Darstellung basierend auf Daten der Statistik Austria, zitiert nach *WKÖ* (2017), Tabelle 7.2.

²⁶ Die ASEAN-Staaten sind Thailand, Indonesien, Malaysia, Brunei Darussalam, Singapur, Philippinen, Vietnam, Myanmar, Laos und Kambodscha.

Wachstumsraten zwischen 2014 und 2016; Indien importierte österreichische Waren in Wert von € 779 Mio. Zwischen 2014 und 2016 stieg Indien in der Rangordnung der wichtigsten Exportziele von Platz 31 auf Platz 26. Zwischen 2014 und 2016 wuchsen die Exporte nur geringfügig von €128 Mrd. auf € 131Mrd.

In einem 2017 publizierten Bericht stellte die OECD in Bezug auf die volkswirtschaftliche Lage fest:

“Die Produktivität hat sich verlangsamt und Österreich hat Marktanteile innerhalb der regionalen Wertschöpfungsketten verloren. Die Investitionen haben sich in letzter Zeit beschleunigt, doch die Abwanderung von Unternehmen, die Gründungsraten und die Erneuerung von Geschäftsmodellen sind schwächer als in vergleichbaren Ländern. Eine Wiederbelebung der Unternehmensdynamik würde die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsnachfrage verbessern und sowohl das Wachstum als auch den sozialen Zusammenhalt fördern.“²⁷

2.2. Forschungs- und Innovationssystem

Mit mehr als 1.600 Forschungseinrichtungen, davon 600 alleine in den Naturwissenschaften und anderen technischen Wissenschaften (etwa in Elektrotechnik oder Medizintechnik), über 3.600 F&E durchführenden Unternehmen sowie mehr als 71.000 Beschäftigten in F&E verfügt Österreich über ein exzellent ausgebautes Forschungs- und Innovationssystem.²⁸ Laut dem *Global Innovation Index 2018* belegt Österreich den 21. Platz unter den innovativsten Ländern der Welt und rangiert auf dem 12. Platz in Europa.²⁹

Mit einer geschätzten F&E-Intensität³⁰ von 3,19% im Jahre 2018 gehört Österreich neben Schweden zu den forschungsintensivsten Volkswirtschaften in der Europäischen Union.³¹ Die durchschnittliche F&E-Intensität in Österreich lag 2015 bei 3,12%, in den EU-15-Ländern bei 2,1% und in den EU-28-Ländern bei 1,96%. Auch der OECD-Durchschnitt lag bei 2,38%. Unter den führenden Industrienationen wiesen lediglich Israel (4,25%), Japan (3,29%), die Schweiz (3,42%) und Schweden (3,28%) eine höhere F&E-Intensität aus.³² Ende 2015 waren 71.396 Menschen in F&E in Österreich vollzeitäquivalent beschäftigt. 2002 waren hingegen erst 38.893 Menschen in F&E vollzeitäquivalent beschäftigt. Über 70% der F&E-Beschäftigten arbeiteten im Unternehmenssektor. Diese Daten zeigen, dass Österreich konsequent und kontinuierlich seine Kapazitäten in F&E ausgebaut hat.

In den letzten 25 Jahren haben sich die Bruttoinlandsausgaben für F&E von € 2,5 Mrd. auf € 12,3 Mrd. nahezu verfünffacht. Die F&E-Quote verdoppelte sich in diesem Zeitraum ebenfalls (siehe Abbildung 1). Inländische Unternehmen steuern knapp die Hälfte der

²⁷ OECD (2017b: 10), sinngemäße Übersetzung aus dem Englischen

²⁸ Statistik Austria (2017)

²⁹ Dutta et al. (2018)

³⁰ Anteil der Bruttoinlandsausgaben für F&E in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (Statistik Austria 2017)

³¹ Vgl. Statistik Austria (2018b), Eurostat (2018c)

³² Vgl. Statistik Austria (2017)

Bruttoinlandsausgaben für F&E bei, weitere 16% gehen auf das Konto von in Österreich aktiven Niederlassungen ausländischer Unternehmen.

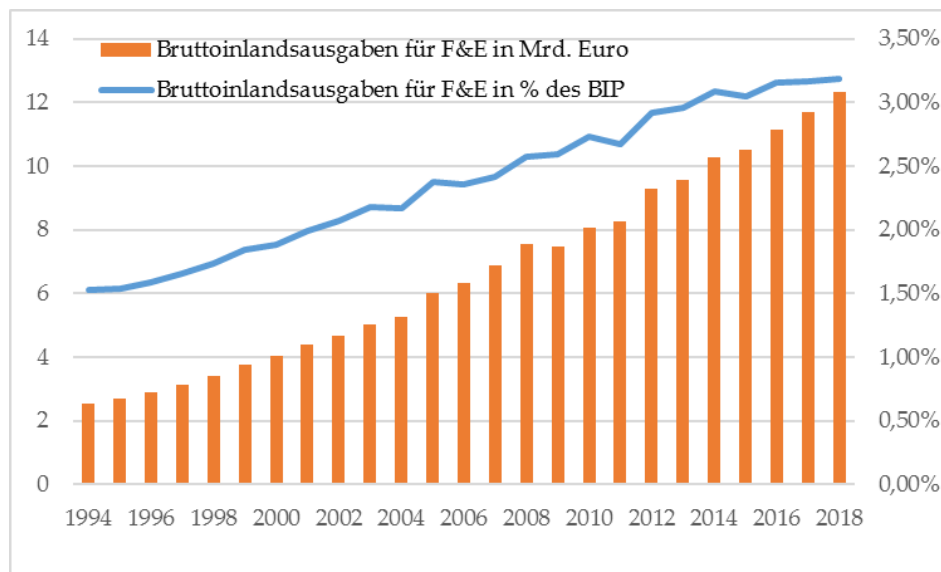


Abbildung 1: Österreichs Bruttoinlandsausgaben für F&E (1994-2018)³³

Laut Statistik Austria haben 62% der österreichischen Unternehmen zwischen 2014 und 2016 Innovationsaktivitäten unternommen. Der Anteil der innovativen Unternehmen hat zwischen 2010 und 2016 kontinuierlich zugenommen. Etwas über ein Drittel der Unternehmen (34,4%) haben neue Produkte in den Markt eingeführt. Vergleichbare Zahlen liegen auch für andere Innovationsarten vor: Prozessinnovationen (36%), Organisationsinnovationen (41%) und Marketinginnovationen (35%). 2016 erzielten österreichische Unternehmen 12,6% ihres Gesamtumsatzes mit Produkten, die neu in den Markt eingeführt wurden. Noch 2010 lag dieser Anteil bei nur 9,8%.³⁴

Ein Vergleich der unternehmerischen Innovationsaktivitäten in den deutschsprachigen Ländern auf der Basis der *Europäischen Innovationserhebung* („Community Innovation Survey“: CIS) 2014 zeigt, dass Unternehmen aus Deutschland (67%) und der Schweiz (75,3%) öfter Innovationsaktivitäten unternehmen als die aus Österreich (59,5%).³⁵ Dabei fällt auf, dass österreichische Unternehmen im Ländervergleich (insbesondere im Vergleich zur Schweiz) auch weniger oft nicht-technologische Innovationen hervorbringen, siehe Tabelle 2.

Analysen von Schiefer (2017: 324) zeigen auch, dass weniger österreichische Unternehmen aus dem Dienstleistungsbereich (56,6%) Innovationen vermelden als beispielsweise deutsche (62,9%) oder schweizerische (71,7%) Firmen. Ähnliches gilt auch für kleine Unternehmen (10 bis 49 Beschäftigte) in Österreich, die weniger oft Innovationsaktivitäten (54,1%) vermelden als vergleichbare Unternehmen in Deutschland (62,9%) oder der Schweiz (72,8%).

³³ Eigene Darstellung basierend auf z.T. geschätzten Daten der Statistik Austria (2018)

³⁴ Vgl. Statistik Austria (2018a). Für eine definitorische Abgrenzung der einzelnen Innovationsarten siehe OECD/Eurostat (2005).

³⁵ Schiefer (2017)

	Deutschland	Österreich	Schweiz
Unternehmen mit Innovationsaktivitäten	67,0%	59,5%	75,3%
Technologische Innovatoren	52,6%	44,4%	52,7%
<i>Produktinnovation</i>	34,4%	30,8%	41,7%
<i>Prozessinnovation</i>	24,1%	32,8%	26,0%
Nicht-technologische Innovatoren	50,7%	47,7%	62,6%
<i>Organisatorische Innovation</i>	37,8%	37,3%	45,9%
<i>Marketinginnovation</i>	35,9%	29,8%	50,5%

Tabelle 2: Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in den DACH-Ländern³⁶

Im Jahr 2014 erzielten österreichische Unternehmen einen Umsatz in Höhe von € 50,2 Mrd. mit Produktinnovationen, € 20,3 Mrd. hiervon mit Marktneuheiten. Wie aus Abbildung 2 deutlich wird, scheinen österreichische Unternehmen stärkeren Wert auf die Entwicklung von Marktneuheiten zu legen als die anderen DACH-Länder. Die Daten zeigen, dass österreichische Unternehmen in gut 40% der von ihnen am Markt eingeführten Produktinnovationen Marktneuheiten entwickelten. Dies traf für deutsche und schweizerische Unternehmen lediglich bei rund 22% der Produktinnovationen zu, auch wenn sie insgesamt öfter Produktinnovationen hervorbrachten.³⁷ Dieser stärkere Fokus auf Marktneuheiten im Ländervergleich birgt die Gefahr, dass das Potenzial von Unternehmensneuheiten nicht vollständig ausgeschöpft wird.

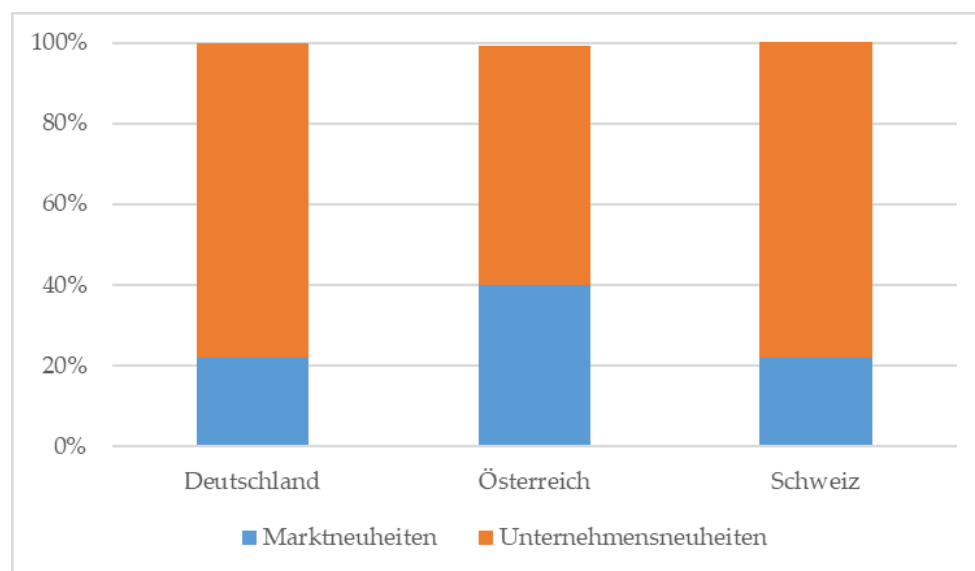


Abbildung 2: Markt- vs. Unternehmenseinheiten in den DACH-Ländern (2014)³⁸

Dieses vorherrschende Innovationsparadigma wurde auch durch eine weitere Untersuchung im Rahmen der vorliegenden Studie bestätigt. Jedes Jahr zeichnet das Bundesministerium für

³⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an Schiefer (2017: 322)

³⁷ Statistik Austria (2017); vgl. hierzu auch Schiefer (2017)

³⁸ Eigene Darstellung basierend auf Daten der Statistik Austria (2017)

Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft in Österreich herausragende Innovationen österreichischer Unternehmen aus. Um die preiswürdigen Eigenschaften dieser Innovationen im Selbstverständnis der Wettbewerbsteilnehmer zu ermitteln, wurden 61 Innovationseinreichungen aus dem Jahr 2016 und 2017 in eine Datenbank aufgenommen und anhand einer Kontentanalyse untersucht und evaluiert.

Die von den Teilnehmern des Innovationswettbewerbs für ihre eigenen Innovationen subjektiv hervorgehobenen Eigenschaften wurden anschließend bis zu 7 Kategorien (z.B. „Gesteigerte Leistungsfähigkeit“, „Senkung Nutzungs-/Betriebskosten“) zugeordnet. Grundlage für die Bewertung war der Beschreibungstext zu der jeweiligen Innovation. Einzelne Innovationen könnten gleichzeitig mehreren Kategorien zugeordnet werden. Ziel der Analyse war es, herauszufinden, welchen Innovationsansatz Unternehmen nach eigenem Empfinden verfolgen und für preiswürdig halten.

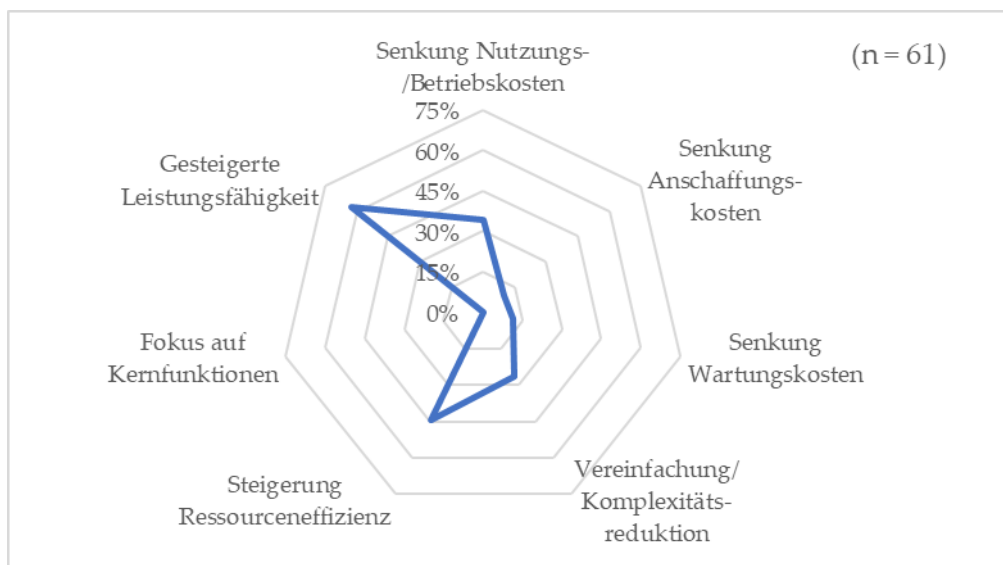


Abbildung 3: Leistungsmerkmale hochgeschätzter Innovationen³⁹

Wie Abbildung 3 zu entnehmen ist, werden die gesteigerte Leistungsfähigkeit (62%) und die Steigerung der Ressourceneffizienz (44%) am häufigsten als Kernmerkmale der eingereichten Innovationen hervorgehoben, gefolgt mit deutlichem Abstand von der Senkung der Nutzungs- und Betriebskosten (34%) und Komplexitätsreduktion/ Vereinfachung (26%). Merkmale frugaler Innovationen wie der Fokus auf Kernfunktionen oder Senkung der Wartungskosten spielten in Augen der Wettbewerbsteilnehmer für den Innovationspreis anscheinend eine untergeordnete Rolle. Dass die Leistungssteigerung nicht zwangsläufig im Gegensatz zu Frugalität stehen muss, zeigte sich immerhin darin bemerkbar, dass 7 Innovationen laut Beschreibungen die Kriterien gesteigerte Leistungsfähigkeit, Senkung der Nutzungs- und Betriebskosten sowie Komplexitätsreduktion/ Vereinfachung gleichzeitig erzielen konnten. Insgesamt zeigt sich aber, dass Österreich mit hohen F&E-Ausgaben Spitzenleistungen und Marktneuheiten in großem Maß anstrebt.

³⁹ Eigene Darstellung basierend auf einer Kontentanalyse der in Jahren 2016 und 2017 für den „Staatspreis Innovation“ eingereichten 61 Innovationsbeschreibungen

3. Frugale Innovation

3.1. Definition und Forschungsstand

Der Begriff „frugale Innovation“ ist eine relativ neue Wortschöpfung, die in der Anfangsphase maßgeblich von der Wirtschaftspresse vorangetrieben wurde. Die britische Wochenzeitschrift „The Economist“ war unter den ersten Verwendern des Begriffs „frugal“ in Zusammenhang mit Innovation. 2009 publizierte sie einen Artikel mit dem Titel „*Health care in India: Lessons from a frugal innovator*“, ⁴⁰ in dem sie am Beispiel eines von der indischen Krankenhauskette Wockhardt Hospitals entwickelten innovativen Herzoperationsverfahrens („*beating heart surgery*“) frugale Innovationsansätze aus Indien als Vorbild für die „aufgeblähten Gesundheitssysteme der reichen Welt“ anpries.

Inzwischen hat sich dieser Begriff fest etabliert, wie die exponentiell wachsende Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen, die den englischen Begriff „frugal innovation“ enthalten, auf Google Scholar eindrucksvoll belegt (siehe Abbildung 4).

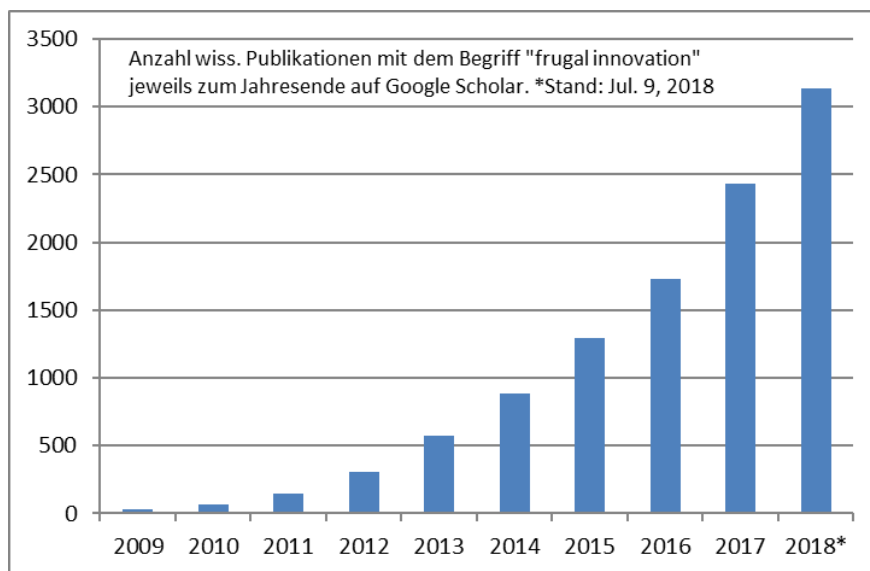


Abbildung 4: Publikationen mit „frugal innovation“ auf Google Scholar

Tiwari und Herstatt (2015) definieren frugale Innovationen als innovative Produkte und Dienstleistungen, „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“. Die Akzeptabilität von Sicherheits- und Qualitätsstandards bezieht sich dabei auf die auf dem relevanten Markt geltenden regulatorischen Normen. Frugale Innovationen besitzen oft – wenn auch nicht zwingend immer – ein disruptives Element, wodurch sie die

⁴⁰ *Economist* (2009)

etablierten Industrienormen und Produktarchitekturen in Frage stellen und radikal neue Lösungswege aufzeigen.⁴¹

Frugale Innovationen stehen nach diesem von anderen Experten geteilten Verständnis für robuste, benutzerfreundliche und wartungsarme Produkte, die möglichst geringe Anschaffungs- und Nutzungskosten zum Ziel haben.⁴² Die als frugal bezeichneten Produktinnovationen werden gewöhnlich mit Schwellenländern in Verbindung gebracht, die in diesem Bereich eine Vorreiterrolle einzunehmen scheinen.⁴³ Dennoch besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen frugaler und *low-cost* Innovation, die lediglich geringere Kosten anstrebt, ohne den Anspruch spezifische Kundenbedürfnisse in angemessener Qualität zu bedienen.⁴⁴ Abbildung 5 zeigt ein mögliches Schema zur Marktsegmentierung, bei dem M3 ein typischer Bereich für frugale Innovationen wäre.⁴⁵

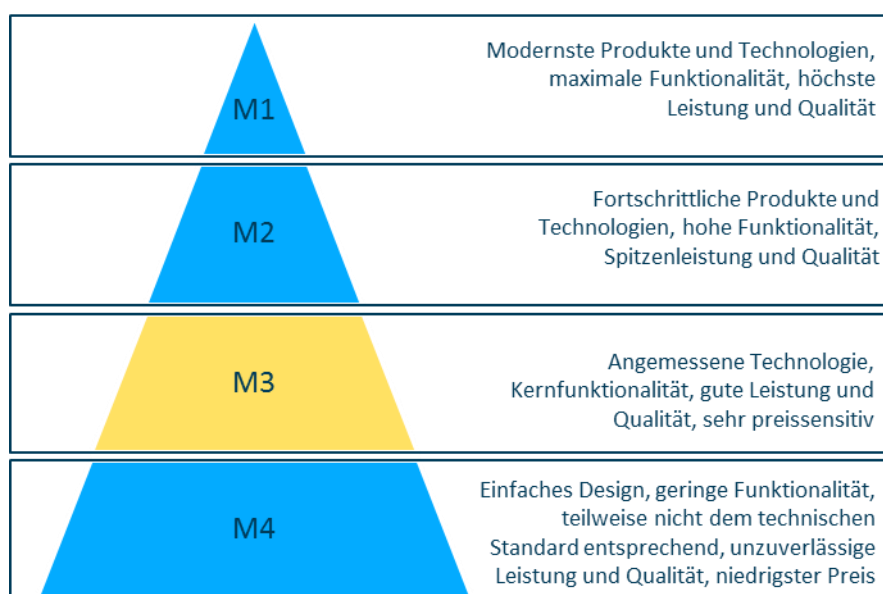


Abbildung 5: Marktpyramide – Kennzeichnung der Marktsegmente⁴⁶

Der österreichische Wirtschaftsjournalist und Entrepreneur Wolfgang Bergthaler beschreibt in seinem 2012 erschienenen Buch *Indovation* anhand des Beispiels Indiens ziemlich zutreffend,

⁴¹ Vgl. Tiwari/Bergmann (2018). Das kostengünstigste Auto der Welt, der Tata Nano, ist ein gutes Beispiel für solche radikale, etablierte Designprinzipien in Frage stellende Disruptionen Chacko et al. (2010). Auch darüber hinaus gibt es eine Reihe von Beispielen frugaler Lösungen, die erst durch das disruptive Potenzial der Digitalisierung ermöglicht worden sind. Besonders erwähnenswert erscheint hier das Brustkrebsfrüherkennungstool „iBreastExam“, das verbunden mit einer mobilen App zum Einsatz kommt und die Einsatzkosten um bis zu das 20-Fache senkt (Cousins 2018).

⁴² Vgl. Jänicke (2014); Zeschky et al. (2014); Weyrauch (2018)

⁴³ Vgl. Bruche (2009); Kumar/Puranam (2012); Tiwari/Herstatt (2014), Herstatt/Tiwari (2017)

⁴⁴ Vgl. Zeschky et al. (2014)

⁴⁵ Laut Tiwari (2017c) ist ein vertikales Klassifizierungsschema, das die Frugalität in Relation zu einem beliebigen Punkt auf der Marktpyramide setzt und damit frugale Produkte in allen Marktsegmenten bei Erfüllung der relevanten Kriterien (z.B. substanzielle Kostenreduktion, optimiertes Performance-niveau und Fokus auf Kernfunktionen) ebenfalls denkbar und gerade im Kontext von Stammmärkten in Industrieländern wichtig.

⁴⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an Buse (2017); für eine Beschreibung der „SMART“-Strategie bei Siemens siehe u.a. Barman (2012), Meier-Comte (2012); Agarwal (2016)

welche Produkte und Dienstleistungen für den Erfolg in den wachsenden, ungesättigten Märkten der Schwellenländer notwendig sind:

„In Indien sind die nominalen Einkommen – auch der Middle Class – wesentlich geringer als die Einkommen der Mittelklasse in Europa. Daher kommt der kleine Mann für importierte wie auch lokal angepasste Produkte auf Grund des Preises als Käufer nicht in Frage. Trotzdem strebt heute jeder Inder nach einem Individualverkehrsmittel (Auto oder Moped), einem Smartphone, nach Haushaltsgeräten oder Healthcare-Services. Um den Massenmarkt zu gewinnen, reicht bloße Glocalization heute nicht aus – vielmehr können nur technologische Quantensprünge und bahnbrechende Innovationen in Entwicklung und Produktion, im Geschäftsmodell und im Vertrieb den Weg zum indischen Kunden ebnen. Produkte müssen nicht lediglich angepasst, sondern für den indischen Markt absolut maßgeschneidert werden – funktional und preislich.“⁴⁷

Was für Indien gilt, gilt auch für viele andere Märkte im globalen Süden. Erste frugale Innovationen, die in den Schwellenländern speziell für die dortigen Verhältnisse entwickelt wurden, finden mittlerweile aber auch in Industriestaaten Verbreitung (sog. *reverse innovation*). So wurden z.B. das Ultraschallgerät Vscan und das Elektrokardiogramm MACi von General Electric ursprünglich für den chinesischen respektive indischen Markt entwickelt, werden aber heute auch in Industrieländern (u.a. in Deutschland) erfolgreich vertrieben.⁴⁸ Kaufkraftrückgänge, knapper werdende Ressourcen und der Trend zum bewussteren Konsum führen dazu, dass frugale Produkte auch in den Industriestaaten erfolgreich werden könnten.⁴⁹

Eine Untersuchung zur potenziellen gesellschaftlichen Relevanz frugaler Innovationen in Deutschland zeigt, dass ein signifikanter Trend hin zu mehr Frugalität in der Gesellschaft zu erwarten ist, der sich aufteilt in einen von Erschwinglichkeit getriebenen Trend („affordability“) und einen Trend des bewussten freiwilligen Verzichts („frugality by choice“). So sind zum einen gewisse Gesellschaftsschichten mit sinkendem verfügbarem Einkommen konfrontiert und sehen sich gezwungen, ihr Konsumverhalten zu überdenken. Zum anderen gibt es Kundengruppen, die aus Überzeugung (Umweltbewusstsein, Ablehnung von Statussymbolen) zu freiwilligem Verzicht („voluntary simplicity“) tendieren. Außerdem gibt es immer mehr Bürger, die sich durch die zunehmende Komplexität von (technischen) Produkten überfordert fühlen. Insbesondere auch viele Senioren wünschen sich einfache und intuitiv bedienbare Lösungen.⁵⁰

Abbildung 6 zeigt ein Referenzmodell, das veranschaulicht, durch welche besonderen Merkmale sich frugale Innovationen auszeichnen und welche unternehmensinterne und -externe Faktoren die Entwicklung frugaler Innovationen maßgeblich beeinflussen.⁵¹ Die internen Faktoren wurden bereits im Rahmen der Definition frugaler Innovationen ausführlich

⁴⁷ Quelle: Bergthaler (2012: 47). Für eine Erläuterung des Begriffs *Glocalization* siehe, z.B., Bauman (1998).

⁴⁸ Vgl. Immelt et al. (2009); Govindarajan/Trimble (2012); Ramdorai/Herstatt (2015)

⁴⁹ Vgl. Gibbert et al. (2007); Cappelli et al. (2010); Economist (2012); Sharma/Iyer (2012); Tiwari/Herstatt (2014)

⁵⁰ Vgl. Ax et al. (2015); Herstatt (2015); Kroll et al. (2016); Tiwari (2017a); Tiwari, Fischer, et al. (2017b)

⁵¹ Die Beschreibung des Referenzmodells in diesem Abschnitt basiert insofern nicht anders angegeben auf Kalogerakis et al. (2017: 8-10)

erläutert. Wichtig ist jedoch, dass ein frugales Design durch eine Unternehmenskultur begünstigt wird, die frugale Lösungen wertschätzt. Als externe Faktoren, die frugale Innovationen in einer Gesellschaft vorantreiben sind Kostendruck, Nachhaltigkeit, Digitalisierung sowie regulatorische Standards aufgeführt.

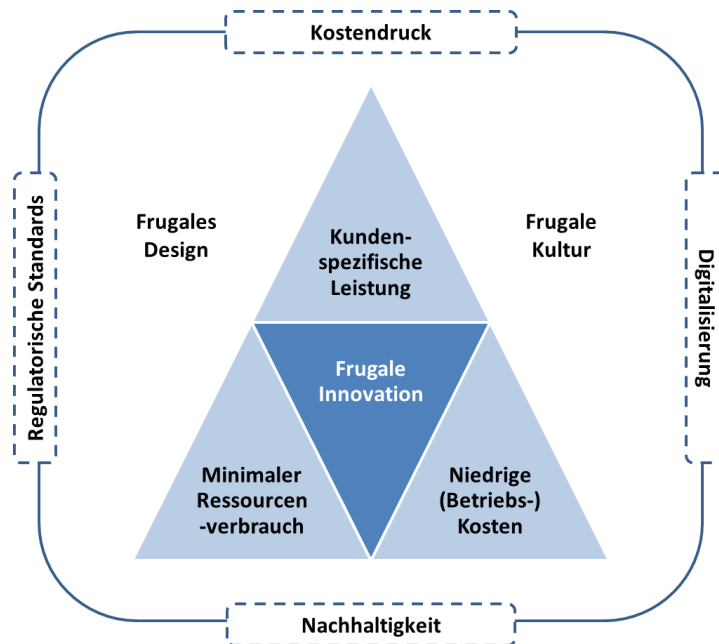


Abbildung 6: Ein Referenzmodell für frugale Innovationen⁵²

So bietet die Digitalisierung vielfältige Möglichkeiten zur Bewältigung sozialer, ökologischer und ökonomischer Herausforderungen. Softwarelösungen können in vielen Bereichen physische Lösungen ersetzen und so zu geringeren Kosten beitragen. Insbesondere auch KMU haben die Chance durch digitale Technologien an den Chancen frugaler Innovationen zu partizipieren, die bisher meist volumen-, ressourcen- und infrastrukturintensiven Geschäften von Großunternehmen vorbehalten waren.

Frugale Innovationen können auch durch regulatorische Standards positiv beeinflusst werden. Werden beispielsweise die geltenden Sicherheits- und Effizienznormen angesichts der gesellschaftlichen und/oder ökologischen Notwendigkeit erhöht und die vorherrschende Marktstruktur verhindert, dass die entstehenden Zusatzkosten komplett oder gar gewinnerhöhend an den Kunden weitergegeben werden, so sind frugale Lösungen gefragt.⁵³

3.2. Ausgewählte Beispiele für Förderprogramme für frugale Innovationen

Auch wenn das Konzept frugaler Innovation relativ neu ist, ist der Bedarf an bezahlbaren Produkten und Dienstleistungen insbesondere in einkommensschwachen Entwicklungsländern keine Neuheit. In der Vergangenheit gab es oft Förderinitiativen für soziale Innovationen, die auf die Verbesserung des Lebensstandards armer Bevölkerungsschichten vornehmlich in Entwicklungsländern ausgerichtet waren. Solche Initiativen wurden oft von multilateralen

⁵² In Anlehnung an Kalogerakis et al. (2017: 9)

⁵³ Vgl. Cleff et al. (2007: 126-128); Kalogerakis et al. (2017); Tiwari/Kalogerakis (2017)

Institutionen und Wohltätigkeitsorganisationen finanziert. Staatliche Förderung für Innovationen war lange vorrangig dem technologischen Fortschritt und der Steigerung der technologischen Leistungsfähigkeit vorbehalten. Inzwischen gibt es aber auch staatliche Förderprogramme, die zum Ziel haben, die Entwicklung innovativer Lösungen zu unterstützen, welche in erster Linie auf das Gemeinwohl (soziale Inklusion, Bewältigung globaler gesellschaftlicher Herausforderungen, Kosteneffizienz) abzielen.

In einer Untersuchung des Zentrums für Soziale Innovationen (ZSI) in Wien wurden 15 internationale Förderprogramme mit einem „klaren Fokus auf frugale Innovationen“ analysiert.⁵⁴ Die Untersuchung ergab, dass die Mehrheit dieser Programme, dem Ruf Indiens als Leitmarkt für frugale Innovationen entsprechend, entweder direkt aus Indien stammte oder einen starken Indien-Bezug hatte. Die Studie zeigte auch, dass die Entwicklung bedarfsgerechter Produkte und Prozesse mit sozialer Wirkung und Marktfähigkeit (Gewinnorientierung) im Mittelpunkt standen. Eine ausdrückliche Betonung der Erschwinglichkeit/Kosteneffizienz sowie der Umweltverträglichkeit war nicht immer gegeben (siehe Tabelle 3).

Förderinitiativen	Förderschwerpunkte	Bedarfsgerechte Produkte und Prozesse	Marktfähige Produkte (Gewinnorientierung)	Erschwingliche, kosteneffiziente Lösungen	Bewältigung globaler Herausforderungen	Armutsbekämpfung	Soziale Wirkung	Inklusives Wachstum	Öko-Innovation
Newton Fund Competitions (GB)		•	•		•	•	•		
Tekes-BEAM Programm (FN)		•	•		•		•		
National Innovation Foundation (IN)		•	•	•		•	•	•	•
SPARSH Programm (IN)		•	•	•	•		•		
Dutch Good Growth Fund (NL)			•		•		•		
Development Innovation Ventures (USA)		•	•		•	•	•		
TechEmerge (Weltbank)		•	•	•	•		•		

Tabelle 3: Ausgewählte Förderinitiativen für frugale Innovationen nach Granqvist⁵⁵

⁵⁴ Vgl. Granqvist (2016a, b)

⁵⁵ Eigene auszugsweise Darstellung von Förderschwerpunkten in Anlehnung an Granqvist (2016b: 19).

Länderkürzel: FN = Finnland, GB = Großbritannien, IN = Indien, NL = Niederlande, USA = Vereinigte Staaten.

Eine weitere Recherche im Rahmen der vorliegenden Studie zeigt, dass die Förderung von erschwinglichen und kosteneffizienten Innovationen inzwischen international deutlich an Bedeutung gewonnen hat. Beispielfhaft seien hier einige Programme genannt (Tabelle 4).⁵⁶

Fördereinrichtung	Initiative	Zielsetzung
Deutschland: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat	Forschungsinitiative Zukunft Bau: Schwerpunkt kostengünstiger Wohnungsbau	Innovative Lösungen zur „Schaffung von anpassbarem, urbanem Wohnraum“: „kostengünstiger Wohnungsbau über energieeffizientes, ressourcenschonendes und klimagerechtes Bauen“
Großbritannien: Innovate UK	Catalyst competitions: Energy Catalyst	Ermöglichung eines erschwinglichen und zuverlässigen Zugangs zu sauberer Energie in Entwicklungsländern ermöglichen.
Europäische Union: European Innovation Council	EIC Horizon Prize for “Affordable High-Tech for Humanitarian Aid”	Entwicklung innovativer Lösungen zur Bereitstellung humanitärer Hilfe, die auf der frugalen Anwendung fortschrittlicher Technologien basieren.
Indien: Department of Biotechnology, Ministry of Science and Technology	“Med-Tech Innovation for Make- in-India to meet the needs of people”	Eine interdisziplinäre, praxisorientierte „International Innovation Fellowship“ (‘i-Fellowship’) für frugale Medizintechnik-Innovationen mit der Zielsetzung, die Bedürfnisse des Gesundheitssystems in Indien mit einem frugalen Ansatz zu identifizieren und kostengünstige Lösungen zu entwickeln.
Kanada: The Canadian Trade Commissioner Service	Canadian International Innovation Program	Förderung von Forschungs- und Innovationsvorhaben u.a. im Bereich der „affordable healthcare“ (erschwingliches Gesundheitswesen)
Niederlande: Netherlands Enterprise Agency (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland)	Product Development Partnerships III Fund	Entwicklung und Sicherstellung der Verfügbarkeit von erschwinglichen, wirksamen Medikamenten, Impfstoffen, Diagnostika usw. für vernachlässigte Krankheiten und Zustände.
Südafrika: Technology Innovation Agency	Business Unit: Health	Entwicklung erschwinglicher und anpassungsfähiger neuer Gesundheitsprodukte (z.B. HIV, Malaria and TB)

Tabelle 4: Aktuelle Beispiele für die Förderung erschwinglicher Innovationen⁵⁷

⁵⁶ Die Untersuchung von Förderinitiativen steht nicht im Fokus dieser Studie. Eine beispielhafte Übersicht liefert allerdings wichtige Hinweise auf die zunehmende Relevanz von erschwinglichen Innovationen und darauf, welche Förderprogramme andere Länder mit welchen Zielsetzungen ins Leben gerufen haben.

⁵⁷ Quelle: Eigene Darstellung

4. Frugalität und Frugale Innovationen in Österreich

4.1. Aktueller gesellschaftlicher Diskurs

Die Analyse des gesellschaftlichen Diskurses zum Thema frugale Innovation wurde in zwei Schritten durchgeführt. Zunächst wurde untersucht, in wie weit der Begriff „frugale Innovation“ bzw. sein englischer Synonym („frugal innovation“) in österreichischen Online-Medien präsent ist und in welchem Zusammenhang er durchgeführt wird.⁵⁸ Diese definitorisch etwas enger gefasste Analyse konnte einen Überblick darüber verschaffen, wie weit frugale Produkte und Dienstleistungen in Österreich konkret unter diesem Begriff durch relevante Akteure in der Wirtschaft, Wissenschaft aber auch in der Zivilgesellschaft bereits wahrgenommen werden.⁵⁹

Um die Präsenz der Begrifflichkeit von frugalen Innovationen in Österreich zu untersuchen, wurde eine Google-Analyse durchgeführt. Als Suchkriterium wurden die Begriffe „frugale Innovation“ und „frugal Innovation“ festgelegt, die Suche wurde auf österreichische Webseiten beschränkt.⁶⁰ Es wurden insgesamt 136 nichtredundante Treffer erzielt (41 Deutsch, 95 Englisch). Nach einer Durchsicht konnten 85 Einträge („Publikationen“) als inhaltlich relevant eingestuft. Diese wurden in eine Datenbank aufgenommen und nach verschiedenen Kategorien eingeordnet: Am häufigsten handelte es sich dabei um Veranstaltungshinweise (61%), gefolgt von Medienartikeln (30%) und Leistungsbeschreibungen von Beratungsunternehmen (6%). Nur in zwei Fällen handelte es sich um etwas detaillierte Behandlungen im Rahmen von wissenschaftlichen Studien⁶¹.

Wie in Abschnitt 1.2 bereits berichtet, sahen sie beiden wissenschaftlichen Studien eine hohe Relevanz frugaler Innovationen auch für Österreich. Am häufigsten ging es in den Online-Publikationen beim Thema frugale Innovation um Einsatzpotenziale in Schwellenländern (41%), gefolgt von der Nachhaltigkeitsdiskussion (34%). Immerhin ein Viertel der Artikel thematisieren die Relevanz frugaler Lösungen im inländischen Kontext. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang ein Veranstaltungsbericht in den Vorarlberger Nachrichten, in dem der Journalist „ein immer stärker um sich greifendes neues Denken in der industriellen Produktion“ thematisiert, und zwar: „Aus gutem Grund: Immer mehr Menschen können oder wollen sich teure Geräte nicht leisten, verlangen aber trotzdem eine gewisse Qualität.“⁶² In einem weiteren Bericht über das FFG Forum 2016, das durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) organisiert wurde und an dem „über 700 Spitzenvertreter aus Forschung und Innovation, aus Wirtschaft und Verwaltung“ teilnahmen, wurde ein weiterer Aspekt frugaler Innovationen festgehalten (FFG 2016). Mit vierzehn hochrangigen Gästen aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung besetzten fünf

⁵⁸ Das Untersuchungsdesign lehnte sich an eine ähnliche Studie von *Bergmann/Tiwari* (2016) im deutschsprachigen Raum an.

⁵⁹ Eine thematisch etwas weitergefasste Analyse des Frugalitätstrends wird in Abschnitt 5.5 vorgestellt.

⁶⁰ Durch diese Einschränkung konnte sichergestellt werden, dass alle in Österreich registrierten deutsch- und englischsprachigen Webseiten unabhängig von der Domain-Endung (z.B. .at, .com oder .net) in der Suche miteinbezogen berücksichtigt wurden.

⁶¹ Diese waren *Ax et al.* (2015); *Leitner et al.* (2015)

⁶² *Hagen* (2016)

Diskussionsrunden wurde über Wertschöpfung und Mehrwert durch Forschung und Innovation diskutiert. „Der Tenor der Gespräche: Der Nutzen einer Innovation wird nicht durch technische Leistungsmerkmale allein bestimmt. Lösungen statt Produkte schaffen Mehrwert.“ Hierbei wurden Begriffe wie „Open Innovation“, „frugale Innovation“, „crowdsourcing“ und „crowdfunding“ explizit als „neue Formen der Innovation“, die die Innovationslandschaft verändern und neue Möglichkeiten bieten, thematisiert (FFG 2016). Die Analyse zeigt auch, dass im Zeitraum von 2013 bis 2018 frugale Innovationen auf 11 Veranstaltungen thematisiert wurden. Davon haben 3 Veranstaltungen ausschließlich das Thema frugale Innovationen behandelt. Die Analyse zeigt, dass das Thema gesellschaftlich einerseits bereits diskutiert wird, andererseits spielt es bisher keine besonders große Rolle.

4.2. Beispiele frugaler Produkte und Dienstleistungen aus Österreich

Bisher sind nur wenige Beispiele frugaler Innovationen durch österreichische Unternehmen öffentlich bekannt. Das kommerziell erfolgreiche Beispiel der Motorenprüfstände der Firma *AVL List GmbH*, die das Unternehmen gesondert für den indischen Markt entwickelt hat, gehört aber zu den profiliertesten. Die Geräte werden inzwischen auch außerhalb Indiens in anderen vergleichbaren Märkten verkauft, „ohne dass der Absatz der High-Tech-Schiene darunter leide“.⁶³ Auch der Feuerwehrausrüster *Rosenbauer* und das Unternehmen *Getzner*, das Lösungen zum Schwingungs- und Erschütterungsschutz anbietet, werden in diesem Zusammenhang genannt.⁶⁴ In diesem Abschnitt werden ausgewählte Beispiele frugaler Produkte und Dienstleistungen aus Österreich vorgestellt, die einen Querschnitt von sozialen und wirtschaftlichen Bereichen repräsentieren.

4.2.1. Andritz Hydro Mini-Grid: Dezentrale Stromerzeugung

Der Zugang zu Elektrizität stellt noch heute in weiten Teilen der Erde ein erhebliches Problem dar. Gerade in ländlichen Regionen ist es enorm kostspielig, eine elektrische Infrastruktur aufzubauen. Um dies zu umgehen, werden oftmals Diesel-Generatoren verwendet, was jedoch mit hohen Betriebskosten und Umweltbelastungen verbunden ist.⁶⁵

ANDRITZ HYDRO (Teil der ANDRITZ AG mit Sitz in Graz⁶⁶) entwickelte im Auftrag von Ambatomanoïna, einer ländlichen Gemeinde in Madagaskar mit etwa 23.000 Einwohnern, eine dezentrale Stromversorgung ohne Diesel. Die Gemeinde beabsichtigte die Elektrifizierung der Kleinstadt und des Umlandes und beauftragte ANDRITZ HYDRO mit der Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für ein 100-kW-Minikraftwerk am Mananara-Fluss. Ziel des Projekts war es, „mit einer 9,15 km langen Übertragungsleitung und einem 8,32 km langen Verteilnetz elektrische Energie aus einer 100 kW Miniwasserkraftanlage am Mananara-Fluss bereitzustellen.“⁶⁷ Um dies zu ermöglichen, entwickelte ANDRITZ HYDRO ein Mini-

⁶³ Austria Presse Agentur (2016)

⁶⁴ Vgl. Austria Presse Agentur (2016); Advantage Austria (2018)

⁶⁵ Vgl. IRENA (2016); siehe auch Häusler (2012), Goldthau (2013), Fels/Peters (2017)

⁶⁶ Für das Unternehmensprofil der Firma Andritz AG siehe Abschnitt 6.3.

⁶⁷ Andritz AG (2017a)

Kompaktwasserkraftwerk mit einer Leistung von 5 kW bis 69 kW pro Einheit und einem eingebauten „Mini-Grid“ (siehe Abbildung 7).

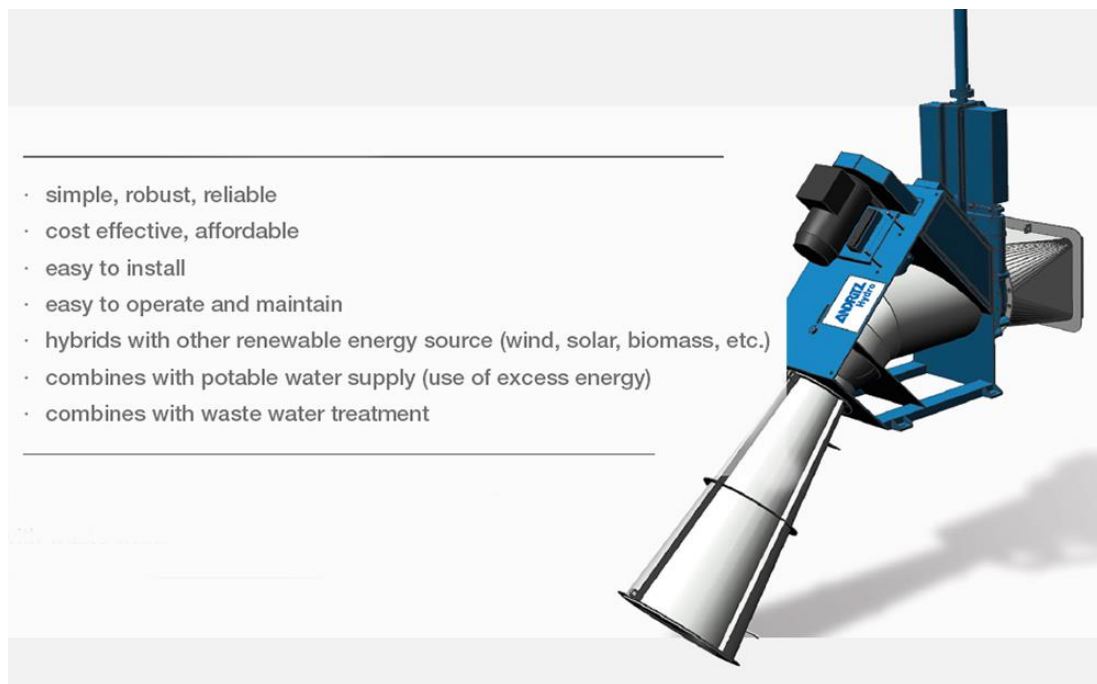


Abbildung 7: Die wesentlichen Merkmale der ANDRITZ Mini-Grid-Lösung⁶⁸

Vorrangiges Ziel der Entwicklung war die Bereitstellung einer robusten Wasserkrafttechnik, die ohne Spezialwissen vor Ort installiert werden kann. Als zentrale Charakteristiken dieses Mini-Grids werden beschrieben (siehe Abbildung 7):

- Einfachheit, Robustheit und Zuverlässigkeit
- Erschwinglichkeit
- Einfache Installation
- Einfache Bedienung und Wartung
- Kombiniermöglichkeit mit anderen Quellen erneuerbarer Energien und auch mit anderen Anwendungen wie portabler Wasserversorgung und Schmutzwasseraufbereitung

In Zukunft werden die Stadt und die kleinen Ortschaften Amparihibe und Mananjary durch dieses Kleinwasserkraftwerk mit sauberer, erneuerbarer Energie versorgt und damit die Energieversorgung der Bevölkerung gesichert. In seinem Finanzbericht zum 1. Halbjahr 2017 teilte der Mutterkonzern Andritz AG der Öffentlichkeit mit, das Mini-Grid-Projekt sei das erste seiner Art für die Hydro-Sparte und stelle „einen wichtigen Meilenstein in diesem neuen Marktsegment dar“. Inzwischen beschäftigt sich bei ANDRITZ HYDRO ein dediziertes Engineering-Team ausschließlich mit dem Konzept des Mini-Grids, um diese Produktinnovation weiterzuentwickeln und in anderen Märkten zu kommerzialisieren.⁶⁹

⁶⁸ Quelle: Andritz AG (2017b)

⁶⁹ Alle Angaben zu dieser Fallstudie – insofern nicht anders angegeben – basieren auf Vernon (2017)

4.2.2. Helioz WADI: Wasserdesinfektion durch Sonnenlicht



Abbildung 8: WADI Messgerät⁷⁰

Ähnlich wie der Zugang zu Elektrizität ist der Zugang zu Trinkwasser in weiten Teilen der Welt nicht sichergestellt. Laut Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) haben ca. 2,1 Mrd. Menschen weltweit keinen Zugriff auf sicheres, nicht mit Bakterien verunreinigtes Trinkwasser. Insbesondere in ländlichen Regionen stellt dies ein Problem dar. Dies hat zur Folge, dass jedes Jahr 361.000 Kinder unter fünf Jahren an Durchfallerkrankungen sterben.⁷¹

Eine kostengünstige und sichere Möglichkeit, Bakterien und Viren im Wasser abzutöten, besteht darin, Wasser in durchsichtige PET-Flaschen zu füllen und diese über mehrere Stunden dem UV-Licht der Sonne auszusetzen.

„Die Dauer dieses Desinfektionsprozesses ist variabel und wird durch die UV-Intensität der Sonne bestimmt. ...Die notwendige Verweildauer bis zur ausreichenden Entkeimung des Wassers ist von unterschiedlichen Faktoren wie Seehöhe, Breitengrad, Hitze und Luftverschmutzung abhängig.“⁷²

Bereits 2007 ist Martin Wesian, Sozialentrepreneur und Gründer von Helioz, das erste Mal auf einen Artikel über „Solar Water Desinfection“ gestoßen. 2010 gründete er dann ein Unternehmen, um ein Produkt auf den Markt zu bringen, der diesen Prozess der Wasserdesinfektion für Laien sicher macht, da Probleme auftreten können, wenn die Flaschen nicht lange genug in der Sonne liegen. 2013 hat er zwei Unternehmer als Mitinvestoren gefunden und auch ein Crowdfunding Projekt auf indiegogo.com gestartet, um seine soziale Geschäftsidee voranzubringen.⁷³

Mittlerweile hat die von Martin Wesian gegründete Firma HELIOZ mit Sitz in Wien das Produkt WADI (siehe Abbildung 8) erfolgreich auf dem Markt eingeführt. WADI ist ein solar betriebenes Messgerät, welches neben die mit Wasser befüllten PET-Flaschen in die Sonne gelegt wird. Durch eine Anzeige in Form eines Smileys wird dem Benutzer signalisiert, wann das Wasser ausreichend desinfiziert und zum Trinken geeignet ist.⁷⁴ WADI kann als ein frugales Produkt eingestuft werden, da es sich ganz explizit auf die Kernfunktion Messung der

⁷⁰ Bild: Helioz (2018)

⁷¹ WHO (2017)

⁷² Advicum (2015)

⁷³ Raunig (2013)

⁷⁴ Helioz (2018)

Desinfektionsdauer von Wasser durch Sonnenlicht beschränkt, eine hohe Erschwinglichkeit sichert und kaum weitere Ressourcen zum Betreiben benötigt.

Anfang 2016 wurde gemeldet, dass die WHO die Erfindung des Unternehmens Helioz für die Wasserdeshinfektion als geeignet bewertet hat. In Europa wird das Produkt für € 30 vertrieben. Bei der Abnahme größerer Mengen durch NGOs liegt der Preis zwischen € 10 und 15. Anfang 2016 waren bereits weltweit 10.000 Geräte im Einsatz, die zum Teil auch über Vertriebspartner vor Ort verkauft werden.⁷⁵ In einem Videobeitrag beschreibt der Gründer Martin Wesian unter anderem, dass man mit einem Gerät auch die Desinfektion in vielen Flaschen auf einmal überprüfen kann. Dies wird zum Teil als Geschäftsidee in den betroffenen Regionen vor Ort genutzt, indem das so desinfizierte Wasser weiter verkauft wird.⁷⁶

4.2.3. Spirit Design - CH4PA: Biogas-basiertes Fahrzeug

Die Wiener Innovationsfirma Spirit Design hatte bereits 2008 eine Konzeptstudie für ein innovatives Transport- und Arbeitsfahrzeug für Kleinbauern in Entwicklungs- und Schwellenländern angefertigt: Den Ox anstelle des Ochsens.

„Grundlage der Gestaltung dieses Arbeitsfahrzeugs war die Maxime, dass kein Element zu viel seine pure Zweckmäßigkeit schmälern sollte. ... Im Mittelpunkt seiner Designentwicklung stand die Abstimmung auf die Bedürfnisse von Kleinbauern. Der Kleintraktor wurde so konzipiert, dass er einerseits für sie erschwinglich, andererseits möglichst einfach zu produzieren, betreiben, warten und selbst zu reparieren ist.“⁷⁷

Somit stand bereits am Anfang der Entwicklung ein frugales Designkonzept.



Abbildung 9: CH4PA-Fahrzeug mit Biogasanlage im Hintergrund⁷⁸

In Gesprächen mit der Universität für Bodenkultur Wien sowie weiteren Forschungsinstituten und NGOs hat der Geschäftsführer Georg Wagner das Konzept OX vorgestellt. Dabei wurde dem Unternehmen Spirit Design klar, dass neben den Anschaffungskosten die Betriebskosten dem Einsatz landwirtschaftlicher Maschinen in Schwellen- und Entwicklungsländern

⁷⁵ Steinschaden (2016)

⁷⁶ Siehe ein kurzes Video auf <https://vimeo.com/146805158>

⁷⁷ Spirit Design (n.d.-c)

⁷⁸ Bild: Spirit Design (n.d.-a)

entgegenstehen. So entstand die Idee, das Fahrzeug mit aufbereitetem Biogas zu betreiben. Aus der Konzeptstudie Ox wurde schließlich das Arbeits- und Transportfahrzeug CH4PA (sprich „Schapa“). Der Name leitet sich aus der chemischen Formel für Methan (CH_4) und dem portugiesischen Wort „chapa“ ab, das umgangssprachlich „Kumpel“ bedeutet.⁷⁹

Die Entwicklung eines Prototypen wurde von der Wirtschaftsagentur Wien im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes gefördert und Ende 2014 fertig gestellt. CH4PA kann sowohl durch Biomethan als auch durch Benzin betrieben werden.⁸⁰

Das Biogas soll in lokalen Anlagen aus landwirtschaftlichen Abfällen gewonnen werden. Insbesondere Gülle kann so sinnvoll genutzt und auch entsorgt werden. Als Spin-Off von Spirit Design wurde das Atmove Biogas Innovationszentrum gegründet, welches die Infrastruktur für biogasbasierte Mobilität in ländlichen Gebieten Brasiliens liefern soll. Es waren nachhaltige Systeminnovationen notwendig, um dem CH4PA vor Ort zum Einsatz zu befähigen. Es wurde eine Kooperation mit dem lokalen Partner CIBiogás gegründet. Ziel ist es, „die dezentrale, autarke Treibstoffversorgung durch Biogas-basierte Mobilität in ländlichen Gegenden Brasiliens mit speziellem Fokus auf kleine und mittelgroße Bauern voran[zu]treiben.“⁸¹

Da in Entwicklungs- und Schwellenländern häufig sowohl Traktoren für die Feldarbeit als auch Pickups für den Transport benötigt werden, musste der CH4PA beides können und ist jetzt auch für Fahrten auf Schnellstraßen in Brasilien zugelassen. Im Scania-Werk wurde 2015 ein Demonstrationsfahrzeug produziert und 2016 von Atmove nach Brasilien exportiert.

„Das mit Biogas betriebene Multifunktionsfahrzeug hat bis zu 120 PS und kann mehr als zwei Tonnen transportieren – das auch auf der Straße. Außerdem lassen sich andere Geräte für die Feldarbeit anhängen. Kosten soll der „CH4PA“ um die 30.000 Euro. Ein neuer Traktor kostet in Brasilien mehr und die Ladefunktion fehlt dann eben. ... Ein Schritt in die richtige Richtung ist das Projekt – auch wenn es noch in der Kinderschuhen steckt: Bislang steht noch nicht fest, ob der CH4PA in Serie produziert wird.“⁸²

In der Anfangsphase des Markteintrittes in Brasilien wurde Spirit Design auch durch *go-international*, ein Förderprogramm der Internationalisierungsagentur der WKÖ, unterstützt.⁸³ Im November 2017 wurde das von Spirit Design zur Marktreife entwickelte Mobilitätssystem auf Biogasbasis Bauern und Investoren in Brasilien präsentiert. In dem Projekt wurden von Anfang an viele Partner integriert: AVL List, Landtechnik Tobias, das Green Tech Cluster der Universität für Bodenkultur, die Technische Universität Wien, die Austrian Energy Agency sowie das Forschungsinstitut CIBiogás aus Brasilien.⁸⁴

⁷⁹ Spirit Design (n.d.-a)

⁸⁰ Spirit Design (n.d.-a)

⁸¹ Spirit Design (n.d.-b)

⁸² Vgl. *Industriemagazin* (2015); *Modest* (2018)

⁸³ *go-international* (n.d.)

⁸⁴ Weber (2017)

4.2.4. COMMOD ökologisches Modulbauhaus

Ein Haus zu bauen Bedarf großer Sicherheit bzgl. der Planung sowie der Finanzen. Es muss genau festgelegt werden, wie etwas aussehen soll, was auch noch nach mehreren Jahrzehnten seinen Zweck erfüllt.

Die 2014 gegründete COMMOD HOUSE GmbH mit Sitz in Graz nimmt sich diesem Problem auf eine neue Weise an. Durch ein flexibles Modulbausystem wird es ermöglicht, auch nachträglich Änderungen sowie eine Demontage des kompletten Hauses vorzunehmen. Das Unternehmen wirbt damit, dass ihre Modulhäuser flexibel, ökologisch und preiswert sind.

„COMMOD HOUSE ist das erste Haus das mitwächst. Das Modulhaus ist individuell im Design, ökologisch und nachhaltig. Die Produktion dauert nur 3 Monate, die Montage wenige Stunden. Höchste Qualität in Design und individuelle Planung stehen dabei im Vordergrund, für rundum zufriedene Kunden!“⁸⁵

Aus diesem Grund wurde das Unternehmen auch mit dem German Design Award 2017 ausgezeichnet.



Abbildung 10: Variante eines COMMOD Hauses⁸⁶

Eine Besonderheit der Häuser ist, dass als Grundlage der einzelnen Module Frachtcontainerrahmen genutzt werden. Dies erleichtert den Transport, der in der Werkstatt gefertigten Module mit LKW, Bahn oder Schiff. Hausmodule von Commod können auch mit schon bestehenden Gebäuden kombiniert werden.⁸⁷

Es werden ansonsten hauptsächlich ökologische Materialien wie Holz, Zellulose, Lehm oder Stroh (siehe Abbildung 10) verwendet, um ein gesundes und gemütliches Wohnklima zu erhalten. Außerdem ist das Haus so zu 100% recycelbar.⁸⁸

⁸⁵ Siehe <https://www.commod-house.com>, letzter Abruf: 18. Jul., 2018

⁸⁶ Bild: *GreenRocket.de* (n.d.)

⁸⁷ *ContainerBasis.de* (2014)

⁸⁸ *GreenRocket.de* (n.d.)

4.2.5. Emporia PURE: Seniorenhandy

Die Digitalisierung hat gerade im Mobilfunkbereich in den letzten Jahrzehnten enorme Sprünge gemacht. Während sich technikaffine Benutzer an neuen Features freuen, werden ältere Menschen oft abgehängt vom technischen Fortschritt.

Das 1991 gegründete Unternehmen emporia Telecom mit Sitz in Linz hat sich seit dem Jahr 2001 auf Mobiltelefone für ältere Menschen spezialisiert. Mittlerweile ist das Unternehmen in 30 Ländern aktiv und gilt als eine führende Marke im Bereich der Seniorenhandys. Die Benutzerfreundlichkeit der Produkte steht im Mittelpunkt bei der Entwicklung der Mobiltelefone, weshalb das Unternehmen eng mit Produkttestern aus der Zielgruppe zusammenarbeitet und seine Forschung auch durch Kooperation mit universitären Partnern erweitert.

„Warum bei emporia weniger mehr ist [...] Die digitale Kluft zwischen den Generationen und zwischen mehr und weniger digitalisierten Menschen wird immer größer. emporia will dazu beitragen, diese Kluft zu überbrücken. Mittlerweile sind es viele Menschen – und bei Weitem nicht nur ältere – die sich Alternativlösungen in einer immer komplexeren technischen Welt wünschen. Das heißt Geräte, die schnell und intuitiv zu bedienen sind.“⁸⁹

Die Produkte von Emporia wurden mit diversen Design- und Usability-Preisen ausgezeichnet. Das in Abbildung 11 dargestellte Produkt *emporia PURE* beispielsweise beschränkt sich auf die Funktionen Telefonie und Nachrichten schreiben. Es kostet ca. € 50 und hat im ETM Testmagazin 1/2015 die Bestnote "Sehr gut" erhalten.



Abbildung 11: Mobiltelefon emporia PURE⁹⁰

Der Deutsche Seniorenlotse empfiehlt emporia Produkte aufgrund ihrer Seniorenfreundlichkeit und ihres Qualitätsanspruchs. In die Gesamtbewertung fließen außerdem Produkt- und Dienstleistungsvielfalt sowie die Serviceorientierung ein.⁹¹

⁸⁹ <https://www.emporia.at/emporia/historie/>

⁹⁰ emporia Telecom GmbH & Co. KG. (2018). „Seniorenhandy“ Zugriff am 10. Juli 2018, von <https://www.emporia.at/>

⁹¹ <https://www.emporia.at/produkte/uebersicht/emporiapure>; siehe auch <https://www.seniorenportal.de/produkte-und-dienstleistungen>. Abrufe: 10. Jul. 2018.

Insgesamt verbinden die Produkte von Emporia Telecom die Zielsetzungen frugaler Produkte, durch eine Beschränkung auf Kernfunktionalitäten und einfache Bedienung bei gleichzeitig guter Qualität der Produkte Kundengruppen zu erreichen, deren Bedürfnisse durch Standardprodukte nicht erfüllt werden. Im Februar dieses Jahres stellte Emporia beim MWC (Mobile World Congress) in Barcelona außerdem eine neue „Mach-dein-Smartphone-einfach“ App vor, die auch auf handelsüblichen Android-Smartphones „eine komplett neue, klare und übersichtliche Oberfläche“ erzeugt.⁹²

4.2.6. Iss mich! Catering mit aussortierten Bio-Lebensmitteln

„Das Auge isst mit“, so lautet ein Sprichwort und getreu diesem Motto gehen viele Kunden im Supermarkt einkaufen. Gemüse, welches nicht den Idealvorstellungen entspricht wird nicht gekauft. Das haben Supermärkte erkannt und bieten daher nur Lebensmittel an, welche auch einem optischen Ideal genügen. Das bei optisch unschönem Gemüse keine sonstigen Qualitätsverluste vorliegen müssen, ist dabei irrelevant. Durch diese Zusammenhänge kommt es zu großen Lebensmittelverschwendung weltweit.

Um diesem Problem entgegen zu treten, entstand die Idee des Cateringservices „iss mich!“ in Wien. Bei der Zubereitung von Essen werden hier ausschließlich aussortierte Lebensmittel verwendet, welche ansonsten weggeworfen worden wären. Iss mich! stellt zudem sicher, dass es nur Bio zertifiziertes Gemüse verarbeitet. Ausgeliefert werden die Mahlzeiten in einem wiederverwendbaren Glas mit einem Fahrrad im Raum Wien.⁹³

Den Service iss mich! kann man nicht als frugale Innovation im engeren Sinne einordnen, da es nicht eine Fokussierung auf Kernfunktionen oder einer drastischen Kostensenkung beinhaltet. Durch seinen starken Nachhaltigkeitsfokus beinhaltet der Cateringservice trotzdem frugale Aspekte. Auf verschiedenen Ebenen steht das Ziel, Ressourcenverschwendung zu minimieren, eindeutig im Mittelpunkt der Geschäftsidee.⁹⁴ 2015 hat das Unternehmen den Umweltpreis der Stadt Wien gewonnen.⁹⁵

4.2.7. Universal Robot System SERVANT 650⁹⁶

Programmierbare Roboter sind aus heutigen Produktionen nicht mehr weg zu denken. Häufig müssen diese Roboter in ihrem Leben verschiedene Aufgaben ausführen, denn bei immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen ändern sich Produkte und ihre Herstellung zunehmenden schneller.

Die Firma Advanced Engineering Industrie Automation GmbH begegnet diesem Problem mit dem Universal Robot System SERVANT 650. Dieses Robotersystem hat das Ziel Produktionslinien zu standardisieren und dabei möglich wenig Ressourcen zu benutzen.

⁹² Deil (2018)

⁹³ iss mich! Catering e.U.. (2018). „iss mich!“ Zugriff am 10. Juli 2018, von <https://www.issmich.at/#home>

⁹⁴ Vgl. *Die Presse* (2014); *Energieleben* (2014)

⁹⁵ Siehe <https://www.wien.gv.at/video/527/Umweltpreis-fuer-Iss-mich-Catering>, Abruf 10. Jul. 2018.

⁹⁶ Sofern nicht anders angegeben, entstammen die Infos aus *BMFWF* (2017: 9)

Ressourcen sind in diesem Fall: Fläche, Energie in Form von Strom und Kenntnisse die es zur Programmierung dieses Roboters bedarf.

Als frugal kann dieses Produkt bezeichnet werden, da es zum einem deutlich weniger Energie verbraucht und die Programmierung vereinfacht wurde. Die Programmierung stellt in diesem Fall eine Steigerung der Kernfunktionalitäten dar, denn es hat zum Ziel Komplexität zu vermindern. Zudem sollen keine Kompromisse bei der Leistungsfähigkeit gemacht worden sein, was zusätzlich auch für ein frugales Produkt spricht.⁹⁷

⁹⁷ Zuverlässige Angaben über den Kosten- bzw. Preisvorteil dieses Produktes waren leider nicht erhältlich.

5. Treiber der Nachfrage frugaler Innovationen

5.1. Übersicht über die untersuchungsrelevanten Treiber

Die Nachfrage nach frugalen Innovationen in Industriestaaten wird hauptsächlich von 5 Faktoren getrieben (siehe Abbildung 12).⁹⁸ Erstens sehen Unternehmen die Chance bzw. gar die Notwendigkeit frugaler Produkte und Dienstleistungen zur Erschließung neuer Absatzmärkte in ungesättigten Volkswirtschaften wie China und Indien. Zweitens agieren zunehmend mehr Unternehmen aus Schwellenländern global und bringen oft kostengünstige Produkte und Dienstleistungen mit ausreichender Qualität („good enough“) in Märkten der Industrieländer, wo aus unterschiedlichen Gründen die Nachfrage nach preiswerten Lösungen wächst. Drittens trägt der demographische Wandel zu steigender Nachfrage nach einfacheren, komplexitätsreduzierenden Lösungen bei. Viertens besteht in gewissen Gesellschaftsschichten (z.B. bei jungen Menschen) der Wunsch nach einem moderateren Lebensstil und freiwilliger Frugalität. Zu guter Letzt werden frugale Lösungen gebraucht, um die „Nachhaltigen Entwicklungsziele“ („Sustainable Development Goals“: SDGs) zu erreichen. In den folgenden Abschnitten werden diese Treiber im spezifischen österreichischen Kontext näher erörtert.

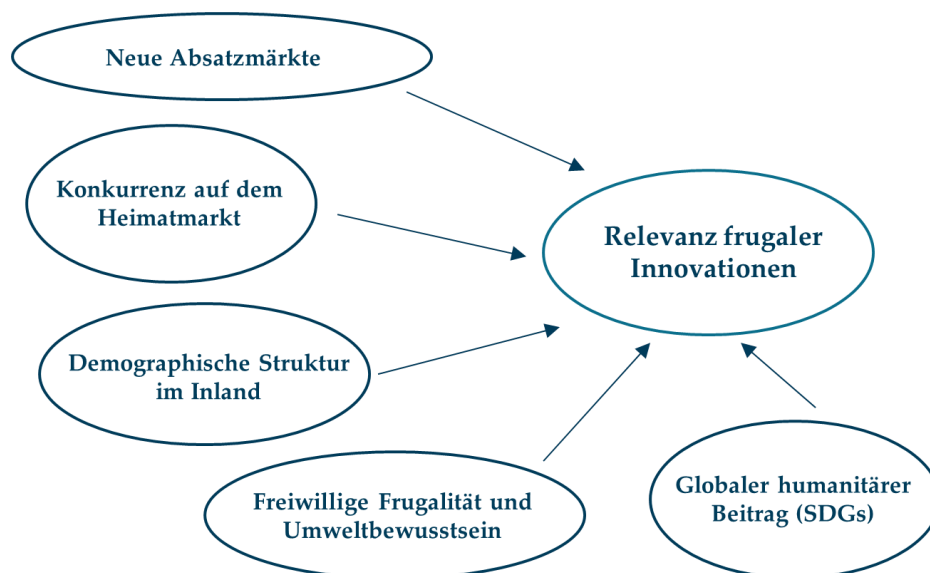


Abbildung 12: Übersicht der Treiber frugaler Innovationen in Österreich⁹⁹

5.2. Neue Absatzmärkte

Die Schwellenländer Asiens und insbesondere die beiden bevölkerungsstärksten Länder China und Indien weisen seit Jahren hohe Wirtschaftswachstumszahlen auf. Laut Berechnungen des IWF ist das Bruttoinlandsprodukt Chinas zwischen 1991 und 2017 von US\$ 416 Mrd. auf US\$ 12.015 Mrd. angeschwollen. Das indische BIP stieg in diesem Zeitraum von US\$ 275 Mrd. immerhin auf US\$ 2.611 Mrd. an. Auch insgesamt verschieben sich die Gewichte in der

⁹⁸ Vgl. Kalogerakis et al. (2017); Tiwari, Fischer, et al. (2017a)

⁹⁹ Eigene Darstellung

Weltwirtschaft. Der relative Anteil der Industrieländer an der globalen Wertschöpfung (BIP) ist seit der 1990-er Jahre rückläufig wie aus Abbildung 13 hervorgeht.

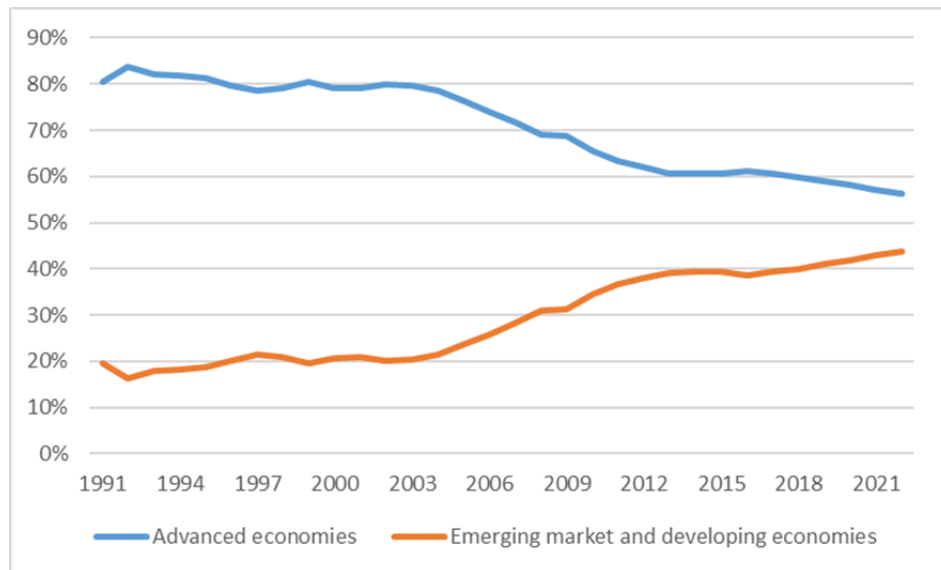


Abbildung 13: Anteilhafte Entwicklung im globalen BIP¹⁰⁰

Aufgrund der enormen Wachstumsraten der größten Schwellenländer ist es für global agierende Unternehmen zu einem strategischen Imperativ geworden, auf diesen Märkten erfolgreich positioniert zu sein.

Land	Gesamtausgaben für Konsum (2010, Mrd. USD)	Segment-Anteil an Gesamtausgaben (in %)			
		M4	M3	M2	Premium
China	1.942,5	12,3%	36,8%	41,0%	9,9%
Indien	474,1	60,3%	31,2%	8,1%	0,3%
Die Türkei	215,5	2,5%	27,4%	51,7%	18,5%
Mexiko	214,9	8,8%	38,0%	35,9%	17,4%
Indonesien	146,8	49,3%	43,2%	7,3%	0,2%

Tabelle 5: Konsumausgaben in ausgewählten Schwellenländern (2010)¹⁰¹

Untersuchungen der Beratungsgesellschaft Roland Berger wie auch des Institutes für Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) an der Technischen Universität Hamburg (TUHH) ergaben, dass vor allem die Marktsegmente M1 bis M3 hohe Wachstumsraten

¹⁰⁰ Eigene Darstellung Basierend auf den „World Economic Outlook“-Daten des IWF (Stand: Okt. 2017) für 39 Industrieländer und die restlichen 154 Schwellen- und Entwicklungsländer. Schätzungen für den Zeitraum 2017-2022.

¹⁰¹ Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung basierend auf den Daten der „Global Consumption Database“, siehe *World Bank* (n.d.).

aufweisen, wobei das so genannte „frugale Marktsegment“ M3 überproportional wächst.¹⁰² So belegt z.B. nachfolgende Tabelle 3, dass China bereits heute zum weltweit drittgrößten Markt für persönliche Luxusgüter hinter den USA und Japan avanciert ist.¹⁰³ Nichtsdestotrotz stellt das „Premium-Segment“ (>23,03 USD pro Tag pro Haushalt) nur einen sehr kleinen Teil des Marktes in diesen Ländern dar.

Ein stärkerer Fokus auf das stark wachsende frugale Segment M3 mit attraktiven Produkten scheint geboten. *Georg Wagner*, Mitbegründer und Geschäftsführer der Firma Spirit Design, stellte diesbezüglich fest:

„Die Entwicklungs- und Schwellenländer wollen auch kein hässliches Produkt, welches nicht alle möglichen Features hat. Doch haben sie dazu einfach nicht die Kaufkraft. Das heißt man muss es schaffen, mit einem coolen Design dem Kunden das Gefühl zu geben: ‚Das ist wirklich kein mieses Produkt, sondern ein sehr cooles Produkt‘.“¹⁰⁴

Die Exportchancen des M3-Marktes für österreichische Unternehmen im B2B-Bereich sieht auch *Bernhard Dachs*. „Ich sehe frugale Produkte als eine vielversprechende Marktchance, um in expandierende Wachstumsmärkte einzudringen.“ Allerdings bemerkt er auch kritisch, „aber nur wenige österreichische Unternehmen nehmen diese als solche wahr.“¹⁰⁵

Absatzchancen im B2B-Bereich sieht auch *Karl-Heinz Leitner*, Senior Scientist am Innovation Systems & Policy Center des Austrian Institute of Technology in Wien:

„Beispielsweise könnte es für Maschinenbauer und Hersteller von Medizintechnik interessant sein, sich auf frugale Innovationen zu fokussieren oder ein zusätzliches Geschäft damit zu machen. Es erfordert jedoch Entwicklungskompetenzen und das aufbauen von Standards vor Ort.“¹⁰⁶

Einschränkend merkt *Leitner*, der zugleich auch eine Professur für Innovationsmanagement an der Universität Graz innehat, jedoch auch an: „Wir haben nicht so viele hochglobal tätige Unternehmen, daher ist das Exportpotenzial frugaler Produkte eher mäßig vorhanden. Das liegt vor allem an der Struktur der österreichischen Industrie und ihrer Ausrichtung.“¹⁰⁷ Beispielsweise gab ein angefragter Interviewpartner aus dem Fahrzeugbau an, als Hersteller und Anbieter von Spezial-Fahrzeugen für Nischenmärkte sei es aktuell „nicht unsere Strategie in Schwellenländer zu expandieren“.¹⁰⁸

Ein weiteres Problem, das von Indiens Energieminister *Piyush Goyal* auf dem Energieforum in Wien im Mai 2017 angesprochen wurde, als er anmerkte, dass österreichische Unternehmen ihr vorherrschendes Innovationsparadigma „von Technologie der Exklusivität hin zu Technologie der Inklusivität“ transformieren müssten, damit sie sich erfolgreich in Indien expandieren

¹⁰² Vgl. *RBSC* (2013); *Herstatt et al.* (2017). Für eine nähere Eingrenzung der Marktsegmente siehe Abbildung 5 bzw. *Barman* (2012).

¹⁰³ *Langer* (2017)

¹⁰⁴ Persönliches Interview, 29. März 2018

¹⁰⁵ Persönliches Interview, 4. April 2018

¹⁰⁶ Persönliches Interview, 4. April 2018

¹⁰⁷ Persönliches Interview, 4. April 2018

¹⁰⁸ Persönliche Korrespondenz, 23. März 2018

könnten.¹⁰⁹ Diese Sichtweise wird von Andreas Gams von der Firma HOERBIRGER, bestätigt. Er sagt, „Qualität ist aus unserer Sicht kein Alleinstellungsmerkmal. Qualität ist ein gegebenes Muss, um überhaupt in den Märkten tätig zu sein.“¹¹⁰ Weiter sagt er:

„Typische Innovationsprojekte werden vor allem an der Nutzbarkeit und Zweckmäßigkeit gemessen. Eine einfache Nutzung, Wartungs- und Reparaturfähigkeit sowie die ‚total cost of ownership‘ sind dabei enorm wichtig. Produkte müssen so einfach wie möglich sein und gleichzeitig die komplexen Kundenanforderungen erfüllen. Das ist eine große Herausforderung.“¹¹¹

Das diesbezüglich bereits Schritte unternommen werden, belegt das in 2016 von der staatseigenen Investitionsförderungsagentur ABA – *Invest in Austria* gestartete Programm („Beyond Europe“), welches das Ziel verfolgt, die internationale Vernetzung österreichischer Unternehmen mit Partnern außerhalb Europas einschließlich in Schwellenländern wie China, Indien, Malaysia und Südafrika zu fördern und damit die Erschließung neuer Märkte zu ermöglichen und darüber hinaus vom Know-how internationaler Partner zu profitieren.¹¹²

Weitere Belege dafür, dass österreichische Unternehmen nicht nur die Marktpotentiale für frugale Lösungen in den Schwellenländern erkannt haben, sondern auch aktiv angehen, sind die in Abschnitt 4.2 vorgestellten Fallbeispiele.

Beispiele dieser Art finden sich, basierend auf den Untersuchungen dieser Studie, jedoch noch relativ wenige in Österreich. Vielmehr bestätigen sie die Forschungsergebnisse von Roland Berger sowie des TIM, wonach sehr viele der international agierenden mittelständischen Unternehmen aus Industriestaaten Probleme haben, nachfragegerechte Produkte für das frugale Marktsegment in Schwellenländern anzubieten. Dies gilt insbesondere für westliche „Hidden Champions“¹¹³, die seit vielen Jahren das M1 und M2 Segment global dominieren, im M3-Segment häufig aber deutlich weniger erfolgreich sind. Lediglich einige westliche multinationale Konzerne wie z.B. Siemens oder General Electric, die schon seit vielen Jahren über die für die erfolgreiche Entwicklung frugaler Lösungen erforderlichen Wertschöpfungsfähigkeiten (insbesondere eine lokale Forschung & Entwicklung) in den Schwellenländern verfügen, ist es gelungen, eine starke Marktposition auch im frugalen Segment zu erzielen.¹¹⁴

Die meisten mittelständischen Unternehmen aus den Industriestaaten wählen hingegen eine alternative Marktangangsstrategie. Aufgrund fehlender Entwicklungskapazitäten vor Ort und damit einhergehender mangelnder Kenntnisse der Produktbedürfnisse von potentiellen M3-Kunden, versuchen sie die meisten Unternehmen lediglich die Funktionalitäten ihrer M1- oder M2-Produkte „abzuspecken“ und/oder teure Materialien durch günstigere zu substituieren, um

¹⁰⁹ Originalzitat: „[...] Austrian companies will have to transform from technology of exclusivity to technology of inclusivity to expand in India“ (*Advantage Austria* 2017).

¹¹⁰ Persönliches Interview, 21. März 2018

¹¹¹ Persönliches Interview, 21. März 2018

¹¹² ABA (2016)

¹¹³ Als „Hidden Champions“ werden oft mittelständische Unternehmen bezeichnet, die in ihrem jeweiligen Segment zu den Marktführern gehören und dabei oft im B2B-Bereich aktiv sind, so dass sie selten in öffentliche Erscheinung treten. Das Konzept geht auf Prof. Hermann Simon (2009) zurück.

¹¹⁴ Vgl. Govindarajan/Trimble (2012); Meier-Comte (2012); Agarwal (2016)

somit kostengünstigere Lösungen anbieten zu können.¹¹⁵ Diese Taktik führt in der Regel jedoch nicht zum erhofften Ergebnis,¹¹⁶ wie auch Georg Wagner in Bezug auf die Marktangangsstrategie vieler österreichischer Firmen anmerkte:

„Deswegen halte ich auch die Strategie vieler Hersteller für falsch, Technologie nur für den europäischen Markt zu entwickeln und dann daraus einfach eine billige Variante für die Schwellenländer zu fertigen.“¹¹⁷

Wie drastisch die Folgen einer falschen Marktangangsstrategie sein können, belegt das folgende anonymisierte Zitat eines Studienteilnehmers. Gleichzeitig wird in ihm eine weitere Gefahr des Ignorierens der Marktpotentiale frugaler Lösungen angesprochen.

„Wir waren Marktführer in China bis lokale chinesische Firmen angefangen haben, zu kopieren. Ergebnis war, dass wir den kompletten Markt aufgegeben haben. Nun besteht die Angst, dass dies auch in Industrienationen stattfindet.“¹¹⁸

5.3. Konkurrenz auf dem Heimatmarkt

Nicht selten wird das M3-Segment in Schwellenländern von asiatischen Wettbewerbern dominiert. Die damit verbundenen Ertragschancen versetzen sie in die Lage, ihr bestehendes Leistungsportfolio zu erweitern und zu verbessern, so dass sie sich zu ernst zu nehmenden Wettbewerbern auch in den Marktsegmenten M2 und M1 entwickeln. Und das nicht nur in den Schwellenländern, sondern, aufgrund einer häufig vorzufindenden globalen Expansionsstrategie, zunehmend auch in den etablierten Industriestaaten. Unterstützung erfahren sie dabei auch durch westliche Unternehmen, die die qualitativ guten und preisgünstigen M3-Lösungen der neuen Anbieter in den Schwellenländern kennenlernen und diese zum weltweiten Einsatz in ihrer Organisation empfehlen.

Dieser zu beobachtende Umstand dürfte zu einer größeren Akzeptanz und damit wachsenden Nachfrage nach frugalen Lösungen auch im B2B-Bereich in Industriestaaten führen. Eine Entwicklung, die, wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, schon seit einigen Jahren in vielen B2C-Bereichen zu beobachten ist, wie erfolgreiche Geschäftsmodelle von Unternehmen wie Ikea, dem Lebensmitteldiscounter Aldi/Hofer, Dacia oder Ryanair belegen. Im B2B-Bereich sind solche Erfolgsbeispiele frugaler Lösungen weniger bekannt, doch gibt es sie.¹¹⁹ Industriekameras des deutschen „Hidden Champions“ Basler, Stromversorgungen des taiwanesischen Herstellers Mean Well oder Medzintechnikprodukte von Siemens und General Electric finden zunehmend Abnehmer auch in Europa und Nordamerika.¹²⁰

In diesem Zusammenhang ist noch ein weiterer Aspekt von Bedeutung. Seit einigen Jahren versuchen chinesische Investoren österreichische Anbieter mit speziellem Know-how in den

¹¹⁵ Vgl. Herstatt et al. (2017)

¹¹⁶ Vgl. Herstatt et al. (2017)

¹¹⁷ Persönliches Interview, 29. März 2018

¹¹⁸ Persönliches Interview (anonymisiert), 3. April 2018

¹¹⁹ Vgl. Tiwari/Herstatt (2014); Tiwari/Kalogerakis (2017) für detaillierte Untersuchungen in der Automobilzulieferindustrie Indiens.

¹²⁰ Vgl. z.B. Immelt et al. (2009); Paul (2013); Ley (2014); Bös (2015); Agarwal (2016)

Bereichen Maschinenbau, High-Tech und Green-Tech zu akquirieren oder sich an diesen zu beteiligen.¹²¹ Insgesamt verzeichnen Auslandsdirektinvestitionen (ADI) aus den BRICS- und MOEL-Ländern eine steigende Tendenz, wie aus Abbildung 14 hervorgeht.

Auf diesem Weg erhalten sie nicht nur Zugang zu High-Tech-Lösungen und den Kunden im M1- und M2-Segment, sondern darüber hinaus auch die Möglichkeit, österreichischen sowie in anderen Industriestaaten beheimateten Kunden ihre frugalen Lösungen zu präsentieren und anzubieten.

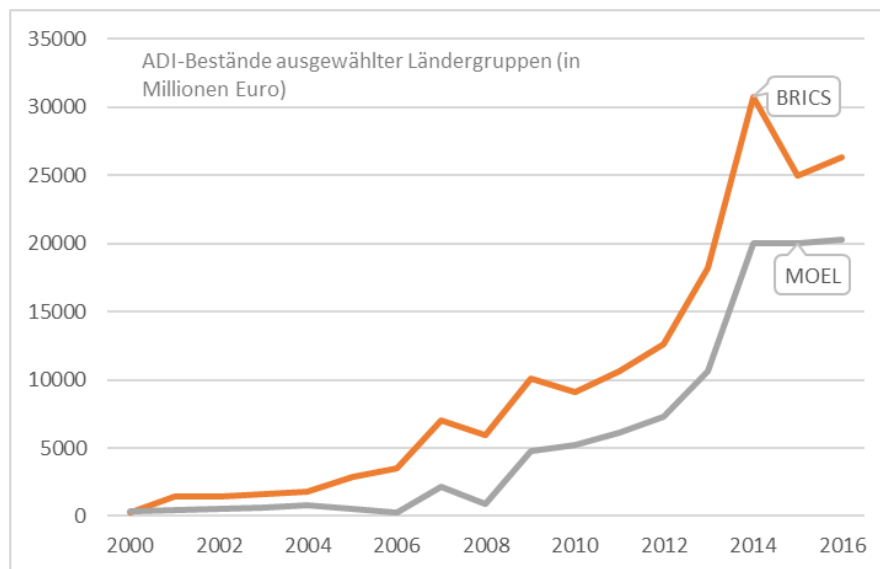


Abbildung 14: ADI-Bestände ausgewählter Ländergruppen (2000-2016)¹²²

Zusammenfassend lassen die zuvor erläuterten Marktentwicklungen folgenden Schluss zu: Unternehmen, die sich dem Thema frugaler Innovationen verschließen, obwohl diese in ihrer Branche an Relevanz gewinnen, laufen Gefahr, ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht nur in den strategisch wichtigen wachstumsstarken Schwellenländern, sondern langfristig auch in ihren etablierten Stammmärkten zu verlieren. *Wolfgang Berghaler*, Unternehmensgründer und Wirtschaftsjournalist, merkte in diesem Zusammenhang an:

„Erst wenn der Druck für frugale Produkte aus den Kernmärkten (z.B. Deutschland) kommt, wird sich was verändern. Wer sich aber bereits jetzt Gedanken über frugale Innovationen macht und einen Plan B entwickelt, wird später umso stärker davon profitieren.“¹²³

¹²¹ Vgl. *Bachler* (2013)

¹²² Eigene Darstellung der kumulativen ADI-Bestände der Ländergruppen BRICS (Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika) und MOEL (Mittel- und Osteuropäische Länder) basierend auf Daten der Österreichischen Nationalbank. Die MOEL-Länder sind: Estland, Lettland, Litauen, Polen, Tschechische Republik, Slowakei, Ungarn, Rumänien, Bulgarien, Albanien, Slowenien, Kroatien, Bosnien und Herzegowina, Serbien und Montenegro bis einschl. Mai 2005, Kosovo, ehem. jug. Republik Mazedonien, Montenegro sowie Serbien.

¹²³ Persönliches Interview, 19. März 2018

5.4. Demographische Struktur im Inland

5.4.1. Demographischer Wandel

Die österreichische Gesellschaft, wie auch Gesellschaften in vielen anderen Industrieländern z.B. Deutschland und Japan,¹²⁴ erfährt einen demographischen Wandel. Im Jahre 2016 lag die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt für Männer bei 79,1 und für Frauen bei 84 Jahren. Noch 1970 lag sie für Männer bei 66,5 und für Frauen bei 73,4 Jahren. Dieser enorme medizinische und soziale Fortschritt bedeutet aber auch, dass der Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung wächst. Laut einer Berechnung der Statistik Austria (mittlere Variante) könnte der Anteil der Senioren (65+ Jahre) von 18,3% im Jahre 2015 auf 27,3% im Jahre 2050 anwachsen; siehe auch Abbildung 15, die die Alterung der Gesellschaft visuell darlegt.

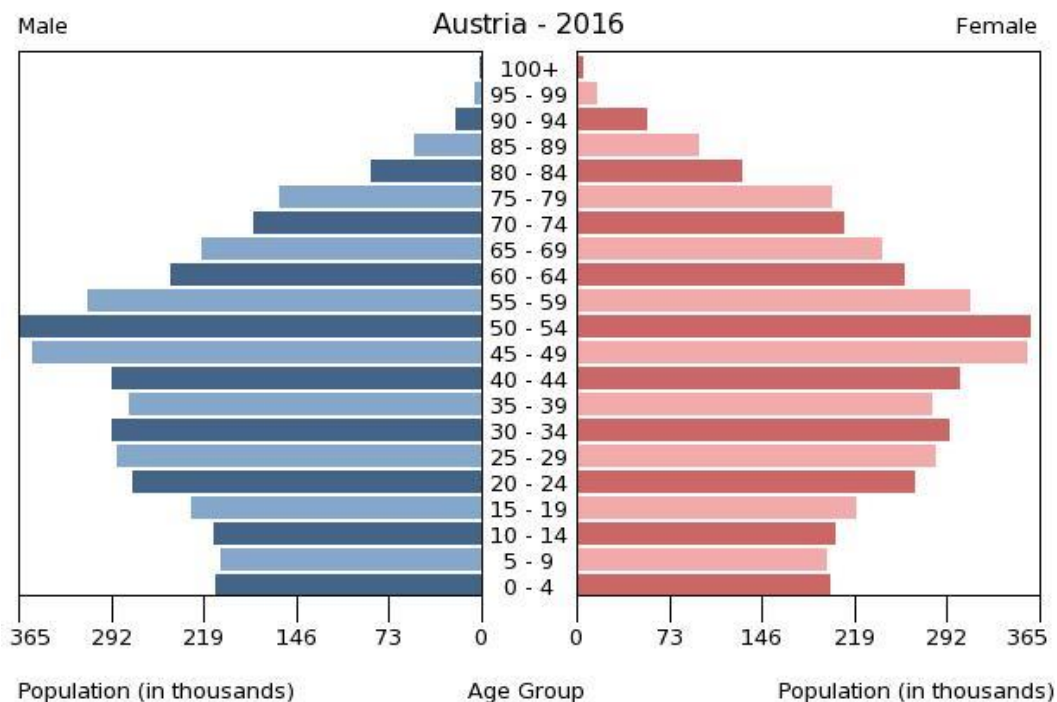


Abbildung 15: Bevölkerungspyramide Österreich (2016)¹²⁵

Der demographische Wandel bringt gewisse Herausforderungen mit sich, die eine Auswirkung auf die Nachfrage bzw. Akzeptanz frugaler Produkte und Dienstleistungen haben dürften. Einige von ihnen werden im Folgenden beispielhaft eruiert.

5.4.2. Wunsch nach Komplexitätsreduktion

Die zunehmende (Hyper-)Komplexität von technischen Produkten überfordert viele alte Menschen.¹²⁶ Diese wünschen sich oft einfache und attraktive Produkte und Dienstleistungen ohne Stigmatisierung des Alters.¹²⁷ Einschränkend müsste hier beachtet werden, dass die

¹²⁴ Kohlbacher/Herstatt (2008); Levsen (2015)

¹²⁵ Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bev%C3%B6lkerungspyramide_%C3%96sterreich.png, Abruf: 17. Jul. 2018

¹²⁶ Vgl. Hanna (2012); Bös (2015); Jänicke (2017)

¹²⁷ Siehe auch das Beispiel der Emporia-Handys in Abschnitt 4.2.5.

Einfachheit der Lösung nicht zwangsläufig mit Kostenreduktion verbunden sein muss und ein Teil der Senioren auch *teils-frugale* (einfache und auf Kernfunktionen fokussierte, aber nicht unbedingt substanziell kostengünstige) Produkte nachfragen dürfte. Einige Experten vermuten auch Gewohnheitsbarrieren, was die Offenheit für neuartige Produkte und Innovationsansätze von hochbetagten Menschen anbelangt.¹²⁸

5.4.3. Risiko der Altersarmut

Das Risiko der Altersarmut nimmt laut amtlicher Statistik in europäischen Ländern zu. Insbesondere sind Frauen hiervon betroffen. Im Jahre 2017 waren 12,9% der Österreicher in der Altersgruppe (65 Jahre und mehr) von der Armut bedroht.¹²⁹ Eine aktuelle OECD-Studie sieht die Einkommensarmutsquote für Über-66-Jährige in Österreich bei 8,8% und für Über-76-Jährige bei 9,9% auf der Grundlage von Daten aus dem Jahre 2014. Zwar liegt das Altersarmutsrisiko in Österreich unter dem OECD-Durchschnitt (12,5%) aber deutlich höher als beim Spitzenreiter Dänemark (3,2%).¹³⁰ Zudem liegt die Erwerbstätigenquote der 55- bis 64-Jährigen in Österreich mit 45% unter dem EU-Durchschnitt (52%) und deutlich unter den Spitzenreitern Schweden (74%) und Deutschland (66%).¹³¹

Ausgaben (in Mrd. Euro)	1990	2000	2016
Gesamtausgaben	34,5	58,0	103,7
davon für Krankheit-/Gesundheitsversorgung	9,1	14,8	26,6
davon für Arbeitslosigkeit	1,6	2,8	6,0
davon für Wohnen und soziale Ausgrenzung	*	0,8	2,6
Sozialquote	26,1%	28,0%	30,5%
Bezieher von Arbeitslosengeld und Notstandhilfe (Ø im Jahr, Anzahl)	142.030	182.883	313.051

Tabelle 6: Entwicklung der Sozialausgaben in Österreich (1990-2016)¹³²

Laut Geinitz erfordert die Altersvorsorge in Österreich „riesige Zuschüsse und ist nicht zukunftsfest“.¹³³ Diese Einschätzung passt zu einer repräsentativen Studie im Auftrag des Versicherungsunternehmens *Generali*, der zufolge 80% der befragten Österreicher im Jahre 2015 glaubten, dass die Altersarmut künftig noch zunehmen wird.¹³⁴ Auch eine Untersuchung der Vereinten Nationen aus demselben Jahr stellt ein im Durchschnitt höheres Armutsrisiko für Hochbetagte u.a. in Australien, Österreich, der Schweiz, Großbritannien und den USA fest. Die Studie führt die höhere Armutsquote älterer Menschen in diesen Ländern u.a. auf „die hohen Kosten für die Gesundheitsversorgung und die eher bescheidenen öffentlichen Renten“

¹²⁸ Vgl. Tiwari, Fischer, et al. (2017a: 12)

¹²⁹ Eurostat (2018b)

¹³⁰ OECD (2018)

¹³¹ Datenbasis 2014, Quelle: Statistisches Bundesamt (2016)

¹³² Eigene Darstellung basierend auf Daten der Statistik Austria (2017), * Bruch in der statistischen Serie.

¹³³ Geinitz (2016)

¹³⁴ Generelli (2015)

zurück.¹³⁵ Einer repräsentativen Studie des Marktforschungsunternehmens Nielsen unter den Internetnutzern zufolge schätzten 43% der befragten Österreicher ihre persönliche finanzielle Situation als „nicht so gut“ oder gar „schlecht“ ein.¹³⁶ Dieses subjektive Gefühl, nicht wohl situiert zu sein, kann auch zu einem Zustand „gefühlter Armut“ („*self-perceived poverty*“) und folglich zu Konsumverzicht führen.¹³⁷

Diese Daten legen die Vermutung nahe, dass künftig zumindest ein Teil der älteren Menschen in Österreich mit finanziellen Einschränkungen rechnen muss und daher auf kostengünstige Produkte und Dienstleistungen zurückgreifen müsste. Die Altersarmut wird mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit staatliche Transferleistungen steigern, so dass auch der öffentliche Sektor stärker als Nachfrager bezahlbarer Produkte und Dienstleistungen in Erscheinung treten dürfte. Tabelle 6 zeigt die Entwicklung der Sozialausgaben zwischen 1990 und 2016 in Österreich, die die Plausibilität dieser Überlegungen belegt.

5.4.4. Kostenexplosion im Gesundheitswesen

Laut dem Verband der pharmazeutischen Industrie Österreichs betrugen die Gesundheitsausgaben in Österreich im Jahr 2016 rund € 39,6 Mrd. (Anteil am BIP: 11,2%).¹³⁸ Noch 1990 betrugen die Gesundheitsausgaben € 11,4 Mrd. und machten 8,4% des BIP aus (siehe Abbildung 16).

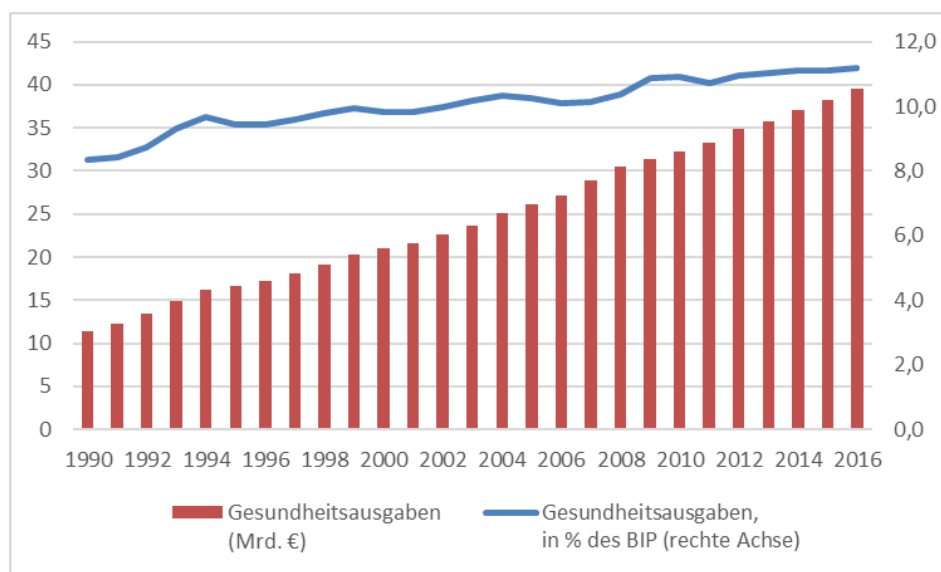


Abbildung 16: Gesundheitsausgaben in Österreich (1990-2016)¹³⁹

¹³⁵ UN-DESA (2015: 71)

¹³⁶ Vgl. Nielsen (2017)

¹³⁷ Besonders erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist auch die Anzahl der Menschen, die nach eigenen Angaben „nicht erfüllten Bedarf nach Gesundheitsleistungen“ haben. Laut Eurostat (2018d) meldeten 17% der Österreicher 2014 einen nicht erfüllten Bedarf nach Gesundheitsleistungen, in mehr als der Hälfte der Fälle (9,8% der Befragten) führten sie diesen Zustand auf „finanzielle Gründe“ zurück.

¹³⁸ Pharmig (2018: 7)

¹³⁹ Eigene Darstellung basierend auf Daten der Statistik Austria (Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/860383/umfrage/gesundheitsausgaben-in-oesterreich/>, Abruf Jul. 13, 2018)

Zwischen 1990 und 2016 sind die Ausgaben für Gesundheit im Jahresdurchschnitt um 4,9% gewachsen. Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung der privaten Gesundheitsausgaben in diesem Zeitraum. Diese stiegen mit einer CAGR in Höhe von 5,2% sogar überproportional an, von € 2,9 Mrd. auf € 10,9 Mrd. Mit jährlichen Pro-Kopf-Gesundheitsausgaben zu Kaufkraftparitäten (KKP) in Höhe von \$ 5,320 in 2016 gehörte Österreich zu den Top-10 weltweit.¹⁴⁰

Die zunehmende Lebenserwartung bei Geburt ist leider nicht zwangsläufig mit der Erwartung gesunder Lebensjahre („Healthy Life Expectancy“: HLE) gleichzusetzen.¹⁴¹ Im Jahre 2013 lag die HLE in Österreich für Männer bei 68 und für Frauen bei 73 Jahren. D.h. statistisch gesehen haben Menschen in den 10 späteren Lebensjahren häufig mit Erkrankungen und anderen körperlichen Beeinträchtigungen zu kämpfen. Damit scheinen Gesundheitsprobleme in Österreich immer mehr in die späteren Lebensjahre hineingepresst zu werden.¹⁴²

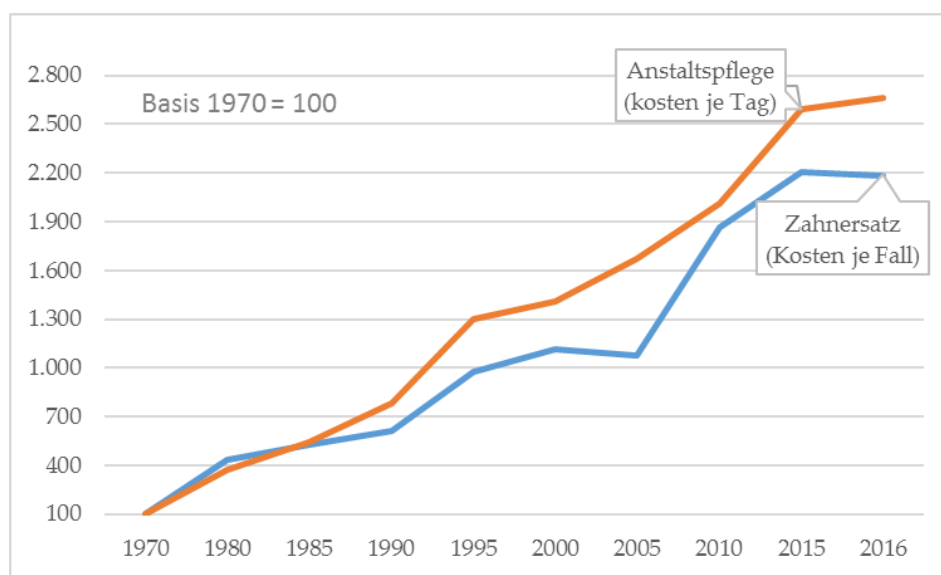


Abbildung 17: Beispielhafte Leistungskennzahlen in der Krankenversicherung¹⁴³

Wie stark die Behandlungskosten für einzelne Gesundheitsleistungen gestiegen sind, zeigt Abbildung 17 beispielhaft anhand der Kostenentwicklung für Anstaltspflege und Zahnersatz. Kostete der Zahnersatz im Durchschnitt etwas unter € 21 pro Fall im Jahre 1970, so kostete er 2016 mit € 456 bereits das 20-Fache. Anstaltspflegekosten je Tag stiegen in diesem Zeitraum gar von € 12 auf € 322.¹⁴⁴

¹⁴⁰ Vgl. OECD (2017a); Statistik Austria (2018c). Auch andere gesellschaftliche Entwicklungen, z.B. die zunehmende Fettleibigkeit (Statistik Austria 2017) dürften zu steigenden Gesundheitskosten beitragen.

¹⁴¹ „While life expectancy at birth summarizes the average number of years a person would be expected to live if exposed throughout their lives to the age-specific mortality rates of a given period, healthy life expectancy summarizes how many of those years are expected to be lived in good health, free of disease and disability“ UN-DESA (2015: 91).

¹⁴² Doblhammer/Kytir (2001: 385): „[...] in Austria ill health seems to be more and more compressed into the later years of life.“

¹⁴³ Eigene Darstellung basierend auf Daten der Statistik Austria (2017)

¹⁴⁴ Vgl. Daten zu Leistungskennzahlen in der allgemeinen Krankenversicherung der Statistik Austria (2017), siehe auch Statistik Austria (2018c) für eine ausführliche Übersicht über die Entwicklungen im

Es ist davon auszugehen, dass mit steigender Lebenserwartung und zunehmendem Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung in den kommenden Jahren nicht nur der Staat, sondern auch private Personen stärker von den steigenden Gesundheitskosten finanziell belastet werden würden. Hier würde es sich möglicherweise empfehlen, Gesundheitssysteme in anderen Ländern mit vergleichbar hohen Gesundheitsstandards hinsichtlich der potenziellen Lerneffekte zu studieren. Beispielsweise gelingt es Singapur, eine ausgezeichnete medizinische Versorgung seiner Bürger mit deutlich geringeren Ausgaben in Relation zum BIP sicherzustellen.¹⁴⁵ Gerade im Gesundheitswesen ist das Einsatzpotenzial frugaler Innovationen ist recht fortgeschritten und sehr gut dokumentiert.¹⁴⁶

5.4.5. Sich wandelnde Familienstruktur

Der demographische Wandel ist nicht nur auf die Alterung beschränkt. Teilweise werden auch bewährte gesellschaftliche Muster obsolet. So ändert sich, z.B. auch der Stellenwert von Familien. In Österreich nimmt die Anzahl der Einpersonenhaushalte stetig zu (Verdoppelung zwischen 1950 und 2011). Laut der Statistik Austria gab es 1,4 Millionen Einpersonenhaushalte im Jahre 2016, was 16,8% der Bevölkerung entspricht. Dies hat zur Folge, dass erstens über passende Packungsgrößen beispielsweise im Einzelhandel nachgedacht werden muss, um Ressourcenverschwendung (z.B. von Lebensmitteln) zu verringern.¹⁴⁷ Zweitens ist davon auszugehen, dass „Single-Haushalte“ ein anderes Konsumverhalten an den Tag legen, z.B. größere Offenheit für die „Share-Economy“ (teilen statt besitzen). Einzelpersonenhaushalte verfügen oft auch über ein geringeres Nettoeinkommen als Familien, wo beide Partner erwerbstätig sind. Vor diesem Hintergrund passt auch die Beobachtung von Wolfgang Bergthaler:

„Ein Treiber für frugale Innovationen ist die immer größer werdende Schere zwischen arm und reich. Es befinden sich mehr Menschen am unteren Rand des Einkommensspektrums, dadurch entsteht ein Bedarf an erschwinglichen Produkten.“¹⁴⁸

Insgesamt lässt der Trend zu Single-Haushalten eine stärkere Nachfrage nach frugalen Produkten und Dienstleistungen erwarten.

5.5. Freiwillige Frugalität und Umweltbewusstsein

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde analog zu der in Abschnitt 4.1 vorgestellten Analysen des gesellschaftlichen Diskurses zum Begriff der frugalen Innovation eine etwas weiter gefasste Analyse des Frugalitätstrends in Österreich durchgeführt. Ziel dieser Analyse war die Betrachtung von *sozialen Trends*, die potenziell eine Auswirkung auf die Nachfrage

Gesundheitswesen. Die Entwicklung des BIP konnte dieser Kostenexplosion nicht Schritt halten, siehe WKÖ (2018).

¹⁴⁵ Vgl. Haseltine (2013)

¹⁴⁶ Vgl., z.B., Economist (2009); Arnett/Claas (2015); Singh/Lillrank (2015); Agarwal (2016); Ramdorai/Herstatt (2017); Tiwari, Garnier, et al. (2017); Chaturvedi/Pappu (2018); Chavali/Ramji (2018)

¹⁴⁷ Vgl. Tiwari (2017b)

¹⁴⁸ Persönliches Interview, 19. März 2018

nach frugalen Produkten und Dienstleistungen haben. Hierzu wurde beispielsweise das Stichwort „weniger ist mehr“ in die Suche hineinbezogen.

Die Analyse zeigte, dass es in Österreich sehr viele Bürgerinnen und Bürger gibt, die der Konsumgesellschaft skeptisch gegenüberstehen und aus Überzeugung moderatere Lebensstile zu pflegen versuchen.¹⁴⁹ 2013 erschien das Buch „Ich kauf nix!“ von Nanu Kaller, das die Konsumverweigerung geradezu zelebriert und wurde zu einem Verkaufserfolg.¹⁵⁰ Inzwischen wird sogar ein „Kauf-Nix-Tag“ populär, der zum Konsumverzicht für 24 Stunden aufruft.¹⁵¹ Es wird berichtet, dass ein Durchschnittseuropäer 10.000 Gegenstände besitzen, davon aber nur 20% tatsächlich benutzen würde. In diesem Zusammenhang wird von prominenten Personen berichtet, die sich in Konsumverzicht über und im Extremfall „mit gerade einmal 100 Dingen auszukommen“.¹⁵²

Automarken, die eher für frugale Autos bekannt sind z.B. Dacia, verzeichnen überdurchschnittliches Wachstum in Österreich und kommen in Genuss großer Aufmerksamkeit in sozialen Medien. Laut einer Studie des Markt- und Medienforschungsunternehmens *BuzzValue* stellen soziale Medien für Automarken in Österreich inzwischen einen bedeutenden Kommunikationskanal im Marketing-Mix dar, welcher „die Meinungsbildung und Entscheidung beim Autokauf mehr und mehr auch durch aktive User-Kommunikation und Empfehlungen in den sozialen Medien mit beeinflusst“.¹⁵³ Im Berichtszeitraum vom April 2017 bis März 2018 rangierte die Marke *Dacia* mit durchschnittlich 20,696 Interaktionen pro Monat am 4. Platz auf der Liste der 10 beliebtesten Automarken mit den meisten Fan-Interaktionen in sozialen Medien in Österreich noch vor Mercedes-Benz (17.079) und hinter den Marken BMW, Audi und Volkswagen bei *BuzzValue*.

Die freiwillige Frugalität manifestiert sich auch im Trend zum Teilen-statt-Besitzen („Sharing Economy“) in Österreich. Ein Medienbericht fasst das Phänomen treffend zusammen:

„Noch nie war es so leicht, sich Dinge, die man nur einmal im Leben braucht, schnell auszuleihen. Das Internet und Apps erlauben es, rasch einen Anbieter zu finden, der am besten gleich ums Eck sitzt. Das spart den Kauf, aber auch den Aufwand, die Produkte zu besorgen. ‚Neue Technologien verschaffen der Idee des Teilens einen Wirtschaftsboom.‘ Nicht das gesparte Geld ist das Hauptmotiv, beim Teilen und Mieten mitzumachen. Eine Studie der Universität Innsbruck fand heraus, dass der ‚Gemeinschaftsgedanke‘ dabei überwiegt. Sharing Kunden seien demnach jung und wollten einen abwechslungsreichen Lebensstil pflegen, dabei aber auch auf die Umwelt Rücksicht nehmen. In Tirol werden bereits 25 Prozent der Sportartikel gemietet. In der Musikbranche gewinnen Streaming-Dienste an Zulauf, und auch in anderen Branchen gibt es zunehmend mehr Share-Beispiele.“¹⁵⁴

¹⁴⁹ Dieser Trend steht im Einklang mit ähnlichen gesellschaftlichen Entwicklungen in Deutschland und anderen Industrieländern, siehe z.B. die Sonderausgabe des Spiegel Wissen zum Thema „weniger ist mehr“ (10/2015).

¹⁵⁰ Vgl. Kaller (2013), siehe auch Berichte wie <https://www.brigitte.de/mode/trends/interview---ich-kauf-nix---gluecklich-durch-konsumverzicht-10147074.html>, Abruf 19. Jul. 2018.

¹⁵¹ Siehe, z.B. <http://wiev1.orf.at/stories/153356>, Abruf 19. Jul. 2018.

¹⁵² Bachler/Franz (2014b)

¹⁵³ *BuzzValue* (2018)

¹⁵⁴ Bachler/Franz (2014a)

Ein weiterer Trend, der in Teilen der Gesellschaft beliebt wird, ist die Reparatur. In den österreichischen Städten boomen einem Medienbericht zufolge Reparatur-Zirkel. Sepp Eisenriegler vom Repair Café in Wien, das Anleitung zur Selbstreparatur anbietet, wird mit den Worten zitiert: „Wenn die Langlebigkeit von Produkten erhöht wird, brauchen wir weniger Ressourcen“.¹⁵⁵ Die zunehmende Beliebtheit des Reparatur-Ansatzes wird darauf zurückgeführt, dass manche im „Reparieren und Erneuern älterer Dinge eine Möglichkeit der angewandten Kapitalismuskritik“ sehen. Denn nicht jeder ist bereit, teure Gegenstände wegzuerwerfen, weil eine Kleinigkeit nicht mehr stimmt.“¹⁵⁶ Martina Bachler, Journalistin und die Autorin des soeben erwähnten Medienberichtes erläutert dieses Phänomen in einem Interview im Rahmen der vorliegenden Studie so:

„Was deutlich zugenommen hat sind Reparatur Angebote. ‚Ihr Bügeleisen ist kaputt? Schmeißen sie es nicht weg, vielleicht kann man damit noch was machen!‘ Das zieht sich über alle Altersgruppen hinweg. Wegen einem kaputten Teil wird nicht gleich alles weggeworfen.“¹⁵⁷

Auch wenn das Ausmaß des konsumkritischen Frugalitätstrends in Österreich noch nicht näher zu quantifizieren ist, kann davon ausgegangen werden, dass in einem Teil der Gesellschaft der Wunsch nach mehr Bescheidenheit besteht, die nicht rein finanziell motiviert ist. Die Diskussion zeigt daher auch, dass Frugalität von Produkten vor allem „Sinn im Kontext suffizienter Lebensstile“ macht, denn frugale Produkte und Dienstleistungen können Suffizienz ermöglichen oder unterstützen. Somit haben sie das Potenzial, soziale Inklusion zu ermöglichen und Intergenerationengerechtigkeit sicherzustellen.¹⁵⁸

5.6. Globaler humanitärer Beitrag

Frugale Innovationen können einen wertvollen Beitrag dazu leisten, globale gesellschaftliche Herausforderungen zu adressieren und die nachhaltigen Entwicklungsziele¹⁵⁹ wie z.B. die Bekämpfung von Armut und Hunger, die Förderung von Gesundheit und Wohlergehen oder Zugangssicherung zu bezahlbarer und sauberer Energie zu erreichen. Beispielsweise zeigen aktuelle Studien, dass frugale Innovationen zu besserer Ernährungssicherheit, mehr sozialer Inklusion und ökologisch nachhaltiger wirtschaftlicher Entwicklung beitragen können.¹⁶⁰ Dies sind Ergebnisse, die sich auch mit den Zielen der österreichischen Entwicklungspolitik decken:

„Die österreichische EZA ist [...] vor allem im Nahen und Mittleren Osten und in Subsahara Afrika mit Programmen in den Bereichen nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung und einkommensschaffende Maßnahmen, Bildung, Ernährungssicherheit, Frieden/ Sicherheit/ Menschenrechte tätig.“¹⁶¹

¹⁵⁵ Bachler/Franz (2014b)

¹⁵⁶ Bachler/Franz (2014b)

¹⁵⁷ Persönliches Interview, 5. Juli 2018

¹⁵⁸ Ax (2018: 19)

¹⁵⁹ UN (2018)

¹⁶⁰ Vgl. George et al. (2012); Prabhu (2017); Tiwari/De Waal (2018)

¹⁶¹ BEIA (2017: 6)

Einer Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zufolge waren 20,1% aller weltweit registrierten Sterbefälle im Jahr 2016 auf übertragbare Krankheiten, Schwangerschaftskomplikationen sowie Ernährungsdefizite zurückzuführen.¹⁶² Hiervon besonders betroffen laut der Studie war die afrikanische Region, wo 56% aller Todesfälle dieser Kategorie zuzuordnen waren. Dass viele dieser Todesfälle mit einem funktionierenden Gesundheitssystem vermeidbar gewesen wären, zeigt ein Vergleich mit Europa, wo lediglich 5,3% aller Sterbefälle dieser Kategorie zuzuordnen waren. Auch beim Thema Ernährungssicherheit gibt es ähnliche Gründe zum Handeln. Trotz allem unbestreitbaren Fortschritt gab es Einschätzungen zufolge 795 Millionen (Stand 2015) bzw. 815 Millionen (Stand 2016) Menschen weltweit, die unterernährt waren (siehe Tabelle 7).¹⁶³ Vor allem in Afrika ist die Anzahl der Unterernährten aufgrund des starken Bevölkerungszuwachses in absoluten Zahlen noch weiter gestiegen.

Region	1990-92		2014-16	
	Anzahl (Mio.)	Anteil	Anzahl (Mio.)	Anteil
Weltweit	1010,6	18,6%	794,6	10,9%
Entwicklungs- und Schwellenländer	990,7	23,3%	779,9	12,9%
Afrika	181,7	27,6%	232,5	20,0%
- Subsahara	175,7	33,2%	220,0	23,2%
Asien	741,9	23,6%	511,7	12,1%
- Ostasien	295,4	23,2%	145,1	9,6%
- Südasien	291,2	23,9%	281,4	15,7%
Lateinamerika & die Karibik	66,1	14,7%	34,3	5,5%

Tabelle 7: Prävalenz und Entwicklung der Unterernährung seit 1990¹⁶⁴

Solche Zustände sind mitverantwortlich für die Massenflucht aus den Krisenregionen, weshalb es kostengünstige, an den lokalen Rahmenbedingungen und Bedürfnissen angepasste Lösungen bedarf, die den Lebensstandard von Menschen vor Ort verbessern.¹⁶⁵ Es gibt zahlreiche Beispiele für frugale Lösungen, die genau hier ansetzen und sehr wertvolle Beiträge zur

¹⁶² Vgl. WHO (2015). Weltweit gab es insgesamt 56,9 Millionen registrierte Sterbefälle, davon 11,5 Millionen in der Kategorie „Communicable, maternal, perinatal and nutritional conditions“.

¹⁶³ Vgl. FAO (2015, 2017)

¹⁶⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an FAO (2015: 8)

¹⁶⁵ Vgl. Tiwari/De Waal (2018). Für die Bedeutung der inklusionistischen Innovationsansätze siehe auch Guth (2005); de Mello/Dutz (2012); George et al. (2012); Nari Kahle et al. (2013); Mashelkar (2014); Kraemer-Mbula/Wunsch-Vincent (2016)

Ernährungssicherheit, Gesundheitsversorgung und Mobilität liefern könnten. Im Folgenden wird dies anhand ausgewählter Beispiele erläutert:

Im Lebensmittelbereich ermöglichen frugale Innovationen kostengünstige Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Lebensmittelverarbeitung, von der Produktion über die Verarbeitung und Logistik bis hin zum Verbrauch, die für alle Beteiligten, z.B. (Klein-)Bauern, KMU und Verbraucher, erschwinglich und geeignet sind.¹⁶⁶ Zum Beispiel hat der *Indian Council of Agricultural Research* ein extrem kostengünstiges Messgerät zur Messung des Chlorophyllgehalts von Pflanzenblättern entwickelt.¹⁶⁷ Das Messgerät mit dem Namen *Soil Plant Analysis Development (SPAD) Meter* wurde als kompaktes, tragbares Gerät entwickelt, das zur Anzeige und Datenerfassung an Android-Smartphones angeschlossen werden kann. Das Gerät kann die optische Dichtedifferenz bei zwei Wellenlängen mit hoher Genauigkeit unter normalen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen messen. Seine Leistung ist nach Darstellung des ICAR mit anderen kommerziellen Produkten auf dem Markt vergleichbar, doch ist er mit einem Preis von etwa USD 75 (INR 5000) mehr als 20-mal günstiger als bestehende kommerzielle Geräte. Dieses Gerät kann von Landwirten zur Bestimmung des Stickstoffbedarfs der Pflanzen verwendet werden.

Bei der Entwicklung entsprechender frugaler Lösungen kann auch High-Tech zum Einsatz kommen. *Neethirajan und Jayas* (2011) berichten über den möglichen Einsatz von kostengünstigen Nanosensoren „in Lebensmittelverpackungen zur Überwachung der Qualität von Lebensmitteln in verschiedenen Phasen des Logistikprozesses, um die Produktqualität bis zum Verbrauch zu gewährleisten“.¹⁶⁸ Dies kann auch dazu beitragen, bei Bedarf Korrekturmaßnahmen zu ergreifen und Lebensmittelverluste zu vermeiden.¹⁶⁹

Ähnliche Lösungen gibt es in einer Vielzahl im Gesundheitsbereich. Beispielsweise ist im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes des *Indian Institute of Technology Bombay* (IIT-B) und der *Monash University* (Australien) ein Prototyp für einen kostengünstigen, papierbasierten Nanobiosensor entwickelt worden, der Herzinfarktsgefahr mehrere Wochen im Voraus prognostizieren kann.¹⁷⁰ Hierdurch könnte präventiv eingegriffen werden, so dass Menschen schneller geholfen werden würde und dabei ebenfalls die Kosten für die nachträgliche medizinische Behandlung gesenkt würden.¹⁷¹ Gerade in abgelegenen Regionen könnte solche Technik, die relativ leicht bedienbar ist, lebensrettend wirken. Ein anderes Beispiel ist das portable, mit einer mobilen App verbundene Gerät zur Früherkennung der Brustkrebsgefahr („iBreastExam“), das im Gegensatz zur Mammographie keine Strahlung verursacht, die Kosten um bis zu das 20-Fache senkt und dabei ausgezeichnete Qualität liefert.¹⁷²

¹⁶⁶ Vgl. *Tiwari/De Waal* (2018)

¹⁶⁷ Die Beschreibung des SPAD-Meters im Folgenden basiert auf *ICAR* (2018), zitiert nach *Tiwari/De Waal* (2018)

¹⁶⁸ *Neethirajan/Jayas* (2011: 40)

¹⁶⁹ Vgl. *Tiwari/De Waal* (2018)

¹⁷⁰ Vgl. *Tiwari* (2018)

¹⁷¹ Für weitere Beispiele frugaler Lösungen im Gesundheitswesen siehe

¹⁷² Vgl. *Cousins* (2018). Für weitere Dokumentationen der potenziell hohen Bedeutung frugaler Innovationen im Gesundheitsbereich im Hinblick auf die relevanten Globalen Entwicklungsziele (SDGs) siehe auch *WHO*

Die Entwicklung einer bedarfsgerechten frugalen Lösung – gerade im Kontext von Entwicklungs- und Schwellenländern – setzt allerdings voraus, dass das zu lösende Problem erst einmal von technologischen Plattformen und Pfadabhängigkeit völlig losgelöst gründlich erforscht und verstanden wird und die (potenziellen) Nutzer und ihre vorhandenen Qualifikationen und Kompetenzen bei der Überlegung zum Produktdesign entsprechende empathische Berücksichtigung erfahren. Ferner müssen die am intendierten Einsatzort verfügbaren Ressourcen identifiziert werden, so dass man im Idealfall keine neue teure Infrastruktur für die Nutzung der anvisierten Lösung anschaffen muss. Diese Erkenntnisse sind maßgeblich für die Entscheidung dafür, welche Technologie in die Lösung einfließt und zu welchem Preis. Dies wiederum bestimmt die Materialien, Komponenten und das Design der Lösung.¹⁷³ Hier gibt es ein erhebliches Potenzial für Kooperationen mit Schwellenländern, insbesondere mit denen, welche selber frugale Innovationen hervorgebracht und damit wertvolle Erfahrungswerte gesammelt haben.¹⁷⁴

Zusammenfassend für Kapitel 5 lässt sich festhalten, dass die Nachfrage nach frugalen Produkten und Dienstleistungen in Österreich aus sehr unterschiedlichen Gründen vorhanden ist und mit großer Wahrscheinlichkeit weiter zunehmen wird.

(2013); Arnett/Claas (2015); Parthasarathy *et al.* (2015); Reynders/Baekelandt (2015); Singh/Lillrank (2015); WHO (2016); Chavali/Ramji (2018); Neal (2018)

¹⁷³ Vgl. Chaturvedi/Pappu (2018), S. 20

¹⁷⁴ Vgl. Hein (2010); Mitra *et al.* (2010); UNCTAD (2011, 2012)

6. Eine Tiefenanalyse im Maschinenbau-Bereich

6.1. Sektorenprofil

Der Maschinenbau ist eine zentrale Branche für die österreichische Wirtschaft.¹⁷⁵ Im Industriesektor ist der Maschinenbau führend sowohl bezüglich abgesetzter Produkte als auch bezüglich der Anzahl der beschäftigten Arbeitnehmer. Im Jahre 2015 gab es 1366 Unternehmen im Maschinenbausektor Österreichs mit 80.492 Beschäftigten im Jahresdurchschnitt. Diese Unternehmen haben 2015 Umsatzerlöse in Höhe von € 21,27 Mrd. erwirtschaftet.¹⁷⁶ Die Maschinenbauunternehmen in Österreich sind überwiegend KMUs (80%) und Familienbetriebe (85%). Nur 1,5% der Unternehmen sind börsennotiert.¹⁷⁷

Die Produkte des Maschinenbaus werden überwiegend im Ausland nachgefragt. So lag die Exportquote dieser Branche 2016 bei 81% (€ 16,67 Mrd. Auslandsumsatz). Der Gesamtumsatz im Maschinenbau beträgt 10% des Umsatzes im Sachgüterbereich und der Auslandsumsatz im Maschinenbau beträgt 14% des Auslandsumsatzes im Sachgüterbereich.¹⁷⁸ Betrachtet man alle österreichischen Warenexporte, so zählt der Maschinenbau neben dem Fahrzeugbau (inkl. Kfz-Motoren und Kfz-Teilen) zu den Branchen mit dem höchsten Exportvolumen. Zusammen stehen diese beiden Bereiche für 40,3% der österreichischen Warenexporte.¹⁷⁹ Die Metalltechnische Industrie steht für 24% aller österreichischen Exporte.¹⁸⁰ In der Metalltechnischen Industrie Österreichs sind die Exporte von 2005 (€ 13,4 Mrd.) bis 2015 (€ 31,08 Mrd.) um 131% gestiegen.¹⁸¹

Mit Abstand der wichtigste Handelspartner für den österreichischen Maschinenbau ist Deutschland als Empfänger von € 5.302 Millionen (2016) an Ausfuhren. Danach folgen die USA mit € 1.462 Millionen (2016). Weitere wichtige Empfänger von österreichischen Exporten des Maschinenbaus liegen hauptsächlich in Süd- und Osteuropa. Aber auch China nimmt auf Platz 4 eine bedeutende Stellung ein. Jedoch ist aus Tabelle 8 auch zu erkennen, dass die Ausfuhren nach China von 2015 zu 2016 um 15,6% gefallen sind. Trotz der immensen Steigerung der Exporte nach China seit dem Jahr 2000 setzt sich dieser Trend scheinbar nicht ungebremst fort. Ein Grund könnte darin liegen, dass „[...]einheimische Mitbewerber [in China] nicht bloß um 10-20% sondern um bis zu 90% günstiger an[bieten]“.¹⁸²

¹⁷⁵ Insofern nicht anders angegeben beziehen sich die Daten in diesem Abschnitt auf die statistische Klassifizierung ÖNACE 28; siehe *Statistik Austria* (2017).

¹⁷⁶ Quelle: *Statistik Austria* (2017), Tabelle 21.05; neuere Zahlen waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes nicht verfügbar.

¹⁷⁷ Bezieht sich auf 1200 Unternehmen des Metalltechnischen Verbandes Österreichs, www.metalltechnischeindustrie.at

¹⁷⁸ WKÖ (2017) WKÖ – Statistisches Jahrbuch 2017, S.48

¹⁷⁹ WKÖ – Exportwirtschaft 2017, S.11

¹⁸⁰ Vgl. Fachverband Metalltechnische Industrie (2016): „Wer wir sind“ S.2, www.metalltechnischeindustrie.at

¹⁸¹ Vgl. Fachverband Metalltechnische Industrie (2016): „Wer wir sind“ S.15, www.metalltechnischeindustrie.at

¹⁸² Quelle: *Gastner* (2016: 50)

Nr.	Handelspartner (2016)	Volumen (in Mio. Euro)	Veränderung zum Vorjahr	Anteil
1	Deutschland	5.302	0,6%	28,0%
2	USA	1.462	-10,5%	7,7%
3	Frankreich	991	7,5%	5,2%
4	China	859	-15,6%	4,5%
5	Schweiz	701	4,9%	3,7%
6	Italien	691	11,9%	3,7%
7	Tschechische Republik	600	2,6%	3,2%
8	Großbritannien	580	-2,2%	3,1%
9	Polen	530	-4,6%	2,8%
10	Ungarn	455	-4,7%	2,4%
---	Welt insgesamt	18.925	-2,1%	100%

Tabelle 8: Wichtigste Ausfuhrziele im Maschinenbau (2016)¹⁸³

6.2. Innovationsprofil des österreichischen Maschinenbaus

Als Charakteristik des österreichischen Maschinenbaus wird beschrieben, dass sich die Unternehmen auf Nischenprodukte spezialisiert haben und den Weltmarkt als sogenannte „Hidden Champions“ erobern. Eine Stärke der österreichischen Maschinenbauunternehmen ist also ein hochgradiges Spezial-Know-How, mit dem sie sich von kostengünstigen Wettbewerbern auf dem Weltmarkt abgrenzen.¹⁸⁴ So ist es nicht verwunderlich, dass österreichische Unternehmen der metalltechnischen Industrie in vielen Bereichen Weltmarktführerschaft durch starke Forschung und Entwicklung erreichen. Beispielsweise haben sie Spitzenpositionen bei Präzisionswerkzeugen, High Tech Prothesen, Seilbahnen, Spritzgussmaschinen, Kabel- und Drahtmaschinen, Energie- und Gebäudetechnologie, Maschinen für die Skierzeugung, Aluminiumverpackungen, Explosionsschutzventilen, Recyclingmaschinen, Maschinen für die Waffel- und Kekserzeugung, Bäckereimaschinen u.v.m..¹⁸⁵

Die 1.200 Unternehmen des metalltechnischen Verbandes Österreich gaben im Jahr 2016 zusammen € 1,4 Mrd. für Forschung und Entwicklung aus und erreichten damit eine F&E-Rate

¹⁸³ Eigene Darstellung basierend auf Daten der *Statistik Austria* (2017).

¹⁸⁴ AHK, 2017: „Maschinenbau in Österreich freut sich über steigende Investitionen“; (ABA 2014, S.3, www.investinaustria.de ; siehe auch Imagebroschüre des Fachverbands Metalltechnische Industrie - „Wer wir sind – und wofür wir stehen“, Stand Februar 2018

¹⁸⁵ Vgl. Fachverband Metalltechnische Industrie (2016): „Wer wir sind“ S.11, www.metalltechnischeindustrie.at

von 3,9%.¹⁸⁶ Aus dem statistischen Jahrbuch für Österreich wird deutlich, dass sich der Maschinenbau im Vergleich zu anderen Branchen durch sehr hohe F&E-Ausgaben auszeichnet. So wurden 2015 von insgesamt 310 erfassten Maschinenbauunternehmen mit F&E-Abteilung rund € 1 Mrd. ausgegeben, bzw. im Durchschnitt € 3,24 Millionen pro Unternehmen.

Als innovationsaktiv wurden 520 von 623 Maschinenbauunternehmen (83,5%) im Zeitraum 2012-2014 bewertet. Diese Unternehmen waren hauptsächlich im Bereich der Produktinnovation aktiv (441 von 623, bzw. 70,8%). Aber auch andere Innovationsarten spielen in der Branche eine große Rolle. So waren 45,4% der Unternehmen bei Prozessinnovationen, 42,4% der Unternehmen bei organisatorischen Innovationen und 33,9% im Bereich der Marketinginnovationen aktiv.

Darüber hinaus liegen Zahlen für 489 Unternehmen mit technologischen Innovationen vor. Von insgesamt rund € 1,2 Mrd. erfasster Innovationsausgaben dieser Unternehmen wurden 83,1% für unternehmensinterne Forschung und experimentelle Entwicklung ausgegeben. Die Vergabe von F&E-Aufträgen an Dritte spielt hier mit 7,2% nur eine untergeordnete Rolle. Dies spricht dafür, dass eigene Entwicklungskompetenz in der Branche sehr hoch eingeschätzt wird und offene Innovationsprozesse eher nicht verbreitet sind.

6.3. Unternehmensbeispiel Andritz

ANDRITZ ist nach eigenen Angaben „einer der weltweit führenden Lieferanten von Anlagen, Ausrüstungen und Serviceleistungen für Wasserkraftwerke, die Zellstoff- und Papierindustrie, die metallverarbeitende Industrie und Stahlindustrie, die kommunale und industrielle Fest-Flüssig-Trennung sowie die Tierfutter- und Biomassepelletierung.“ Das börsennotierte Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Graz. Weltweit beschäftigt Andritz rund 25.700 Mitarbeiter an über 250 Standorte in mehr als 40 Ländern. Von diesen weltweiten Niederlassungen befinden sich auch sieben in Indien und 13 in China.¹⁸⁷ Jedoch arbeiten 59% der Mitarbeiter in Europa.

Die Umsätze der Andritz Gruppe lagen 2016 bei € 6.039 Mio. Im Jahresbericht 2016 gibt das Unternehmen an, jedes Jahr rund 3% seines Umsatzes in F&E zu investieren. In dem Jahresbericht wird auch eine steigende Nachfrage nach sogenannten „smarten“ Produkten und Technologien thematisiert. Diese helfen den Kunden deren Ziele bezüglich Effizienz und Profitabilität zu erreichen. Hierunter fallen auch Optimierungen der Prozessleistung sowie smarte Sensoren, die neue Formen der Datenauswertung ermöglichen. Andritz strebt sowohl eine technologische Führerschaft als auch eine Kostenführerschaft an.

“...Thus, the ultimate goal is to offer customers cutting-edge technologies that help them to achieve their goals in terms of productivity, quality, resource and energy efficiency, and sustainability. At the same time, it is necessary to create a cost structure within the Group that secures ANDRITZ's competitive position and continued existence in the long term. The main cornerstones here are ongoing cost optimizations and a manufacturing and

¹⁸⁶ www.metalltechnischeindustrie.at

¹⁸⁷ www.andritz.com

location concept aligned to future market opportunities that take account of regional cost and competitive advantages. ...”¹⁸⁸

Dieser strategische Ansatz hängt folglich mit einer globalen Präsenz des Unternehmens zusammen, insbesondere auch in den aufstrebenden Volkswirtschaften in Südafrika und Asien.

„Due to the planned further relocation of manufacturing capacities to emerging markets, ANDRITZ can profit from growth in these regions, but also be a strong impetus for economic growth and the labor market there.”¹⁸⁹

Insgesamt wird so eine optimierte Mischung aus globaler und lokaler Präsenz angestrebt. Andritz entwickelt auch frugale Produkte für Entwicklungs- und Schwellenländer. So stellt es die Andritz Hydro Mini-Grid Solution als frugale Lösung vor. Diese soll dezentrale Stromversorgung ermöglichen, um die ländliche Entwicklung voran zu treiben.¹⁹⁰

Das Fallbeispiel Andritz zeigt somit, dass einzelne große österreichische Unternehmen bereits eine globale Geschäftsstrategie mit speziellem Fokus auf die aufstrebenden Volkswirtschaften in Asien und Afrika betreiben. Solchen Unternehmen scheint die Bedeutung frugaler Innovationen für diese Märkte bereits bewusst zu sein.

6.4. Internationale Perspektive

„Maschinenbau international: Weiter im Aufschwung - Für die Welt in Summe wird in diesem Jahr ein Umsatz-Plus von real 4 Prozent erwartet“¹⁹¹

Die Situation des österreichischen Maschinenbaus ist in vielen Punkten vergleichbar mit der Situation des deutschen Maschinenbaus. Auch der deutsche Maschinenbau genießt international hohes Ansehen aufgrund von Technologie- und Innovationsvorsprüngen und hat viele Weltmarktführer hervor gebracht. Ebenfalls ist der deutsche Maschinenbau stark auf den Export ausgerichtet mit einer Exportquote von 77,4% in 2015.

Sowohl Österreich als auch Deutschland stehen allerdings vor der Herausforderung bei hohen Lohnkosten am heimischen Standort dem international steigenden Preisdruck eine entsprechende Leistung entgegenzusetzen. Allgemein hat der Maschinenbau noch ein großes Wachstumspotenzial, insbesondere in Zukunftsfeldern wie der Elektromobilität und der Umwelttechnik. Außerdem ist weltweit der Rationalisierungs- und Automatisierungsbedarf bei weitem noch nicht gesättigt. Als große Wachstumsmärkte gelten diesbezüglich insbesondere die aufstrebenden Volkswirtschaften („emerging markets“). Jedoch gibt es gerade bei Standardprodukten bzw. im mittleren Marktsegment international einen steigenden Wettbewerb und Preiskampf. In diesem Bereich holen asiatische Unternehmen zunehmend auf und österreichische oder auch deutsche Unternehmen sind kaum vertreten.¹⁹²

¹⁸⁸ Annual Report 2016, S. 59

¹⁸⁹ Annual Report 2016, S. 59

¹⁹⁰ Für eine ausführlichere Beschreibung des Andritz Hydro Mini-Grid siehe Abschnitt 4.2.1.

¹⁹¹ Meldung vom VDMA (28.06.2018), <https://www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/26458814>

¹⁹² Vgl. STATISTA 2017: “Branchenreport Maschinenbau Deutschland” S. 8

So ist der chinesische Maschinenbau seit dem Beginn des Jahrtausends enorm gewachsen. Bereits 2010 wurde ein allgemeiner Umsatz von 480,6 Mrd. Euro erreicht, womit der chinesische Maschinenbau den europäischen Maschinenbau überholte, indem er 102,2% der EU Leistung erreichte.¹⁹³ Dieser Trend hat sich weiter fortgesetzt wie aus Abbildung 18 deutlich wird.

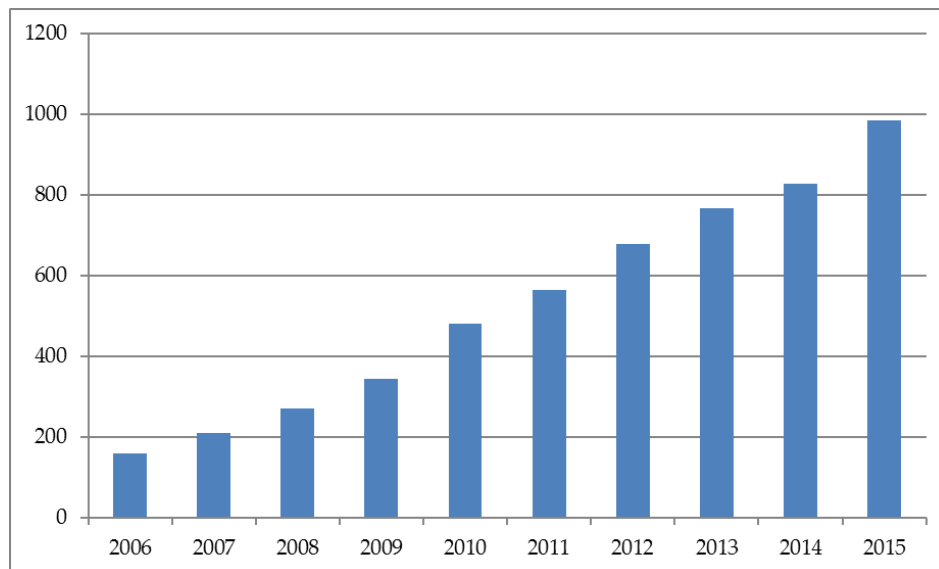


Abbildung 18: Umsatzentwicklung des Chinesischen Maschinenbaus (Mrd. Euro)¹⁹⁴

Zwischen 2000 und 2010 ist die chinesische Arbeitsproduktivität mit einer durchschnittlichen Rate von mehr als 10% pro Jahr gestiegen und hatte 2010 die Hälfte des EU-Levels erreicht. Sie war damit vergleichbar mit der Arbeitsproduktivität in Polen, der Tschechischen Republik oder der Slowakei. Gleichzeitig waren die Lohnkosten in China noch deutlich günstiger, was die chinesische Wettbewerbsposition verbesserte. Chinas Anteil am globalen Handel mit Maschinenbauprodukten lag im Jahr 2000 bei nur 3% und ist bis 2010 auf 13% gestiegen. In der gleichen Zeit sind insbesondere der US-amerikanische und der japanische Anteil am globalen Maschinenbaumarkt deutlich gesunken.¹⁹⁵

Insgesamt ist Asien zu einer wichtigen Region für europäische Maschinenbauunternehmen geworden. So sind Produktionsstätten, die von europäischen Unternehmen und asiatischen Produzenten gemeinsam betrieben werden, zu einem wichtigen Bestandteil der Wertschöpfungskette von europäischen Maschinenbauunternehmen geworden. Europäische Unternehmen haben diese globale Arbeitsteilung genutzt, um in der mittleren Serienfertigung preislich konkurrenzfähig zu bleiben. Sie nutzen Standorte in Niedriglohnländern außerhalb der EU, um das mittlere Marktsegment zu bedienen und sich gegen aufstrebende Konkurrenten aus dem asiatischen Raum zu wappnen.¹⁹⁶

¹⁹³ Vgl. Vieweg (2012), p.3

¹⁹⁴ Quelle: Statista, basierend auf Daten vom VDMA (November 2016) vdma.org

¹⁹⁵ Vgl. Vieweg (2012), p.5-6

¹⁹⁶ Vgl. Vieweg (2012), 10

7. Implikationen für das österreichische Forschungs- und Innovationssystem

7.1. Handlungsbedarf

Die vorherigen Kapitel haben gezeigt, dass die Entwicklung frugaler Produkte und Dienstleistungen im Interesse österreichischer Unternehmen liegt und der nachhaltigen Sicherung der globalen Wettbewerbsfähigkeit dienen könnte. Dies lässt sich sehr gut aus einer Antwort von Harald Grill, Referenten in der Stabsabteilung Wirtschaftspolitik der Wirtschaftskammer Österreich ablesen. Auf die Frage, ob es auch negative Implikationen von frugalen Produkten und Dienstleistungen gäbe, sagt Grill, „Ja natürlich, wenn andere sie machen, aber wir sie nicht!“.¹⁹⁷ Trotzdem gibt es bisher aber eine nur geringe Verbreitung frugaler Innovationen in Österreich, so dass Handlungsbedarf seitens der Wirtschaft und Politik besteht.

Im vorliegenden Kapitel wird nun geprüft, welche branchenübergreifenden Implikationen für das österreichische Innovationssystem aus den Studienergebnissen gezogen werden können. Darüber hinaus werden Vorschläge zur Überwindung möglicherweise bestehender Innovationshemmnisse dargestellt. Die konsolidierten Implikationen sind in 4 Handlungsbereiche aufgegliedert (Abbildung 19) und sollen eine Entscheidungshilfe für relevante Akteure aus Wirtschaft und Politik ermöglichen.

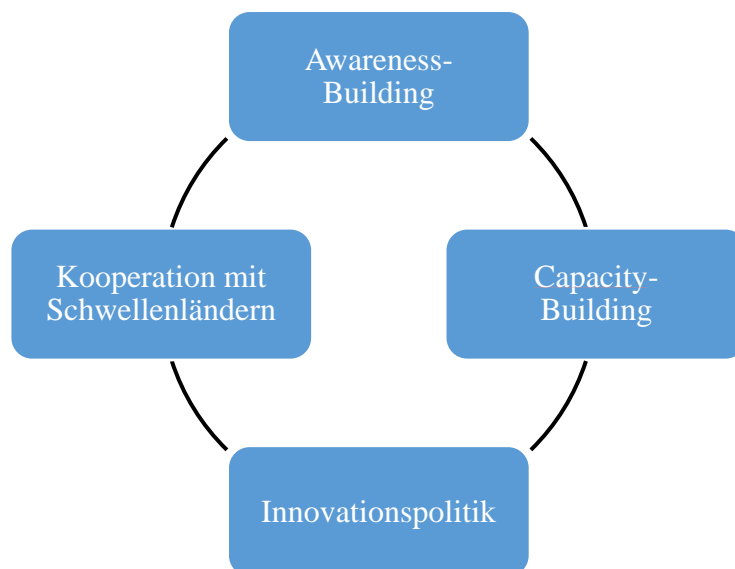


Abbildung 19: Bereiche der Handlungsimplikationen¹⁹⁸

7.2. Awareness-Building

Die Studie hat gezeigt, dass die strategische Relevanz frugaler Innovationen im sich intensivierenden globalen Innovationswettbewerb vielen Entscheidungsträgern in

¹⁹⁷ Persönliches Interview, 11. April 2018

¹⁹⁸ Eigene Darstellung

Unternehmen noch nicht bekannt ist,¹⁹⁹ oder sie nicht wissen, wie sie diese im Innovationsprozess ihres Unternehmens umsetzen sollen. Die Gründe hierfür können vielfältig sein, z.B.:

- ein exklusiver Fokus auf Stammmärkte in Industrieländern
- eine exklusive Bedienung des (noch überschaubaren) Premiumsegments in neuen Wachstumsmärkten
- die Bedienung neuer Absatzmärkte mit abgespeckten Varianten von für Industrieländer entwickelten Standardprodukten
- ein Selbstverständnis als Technologieführer unter Vernachlässigung der Marktorientierung

Vor allem mittelständische Unternehmen setzen gewohnheitsgemäß auf ihr bewährtes Erfolgsrezept („High-Tech, High-Preis“) zur Bedienung des Premiumsegmentes. Laut Harald Katzinger, Business Development & Innovationsmanager bei Teufelsberger stoßen frugale Innovationen „in Unternehmen auch auf Widerstand. In Gremien von Entwicklern und technischen Leitern haben diese sofort vor Augen, ‚wir verschlechtern uns, wir machen schlechtere Ware und reduzieren die Qualität‘.“²⁰⁰ Das Premiumsegment in den sich entwickelnden Märkten ist aber noch zu klein. Darüber hinaus birgt eine exklusiv auf das Premiumsegment fokussierte Geschäftsstrategie die Gefahr, dass sich die Konkurrenz in der Zwischenzeit etabliert und eine dominante Marktposition aufbaut, die auch das Premiumsegment umfasst.

Aus den zuvor genannten Gründen erscheinen Maßnahmen zur „Awareness-Building“ sehr wichtig. Diesbezüglich gibt es auch Hinweise auf einen Innovationsbedarf seitens der Unternehmen. So sagte ein fürs Business Development zuständige Manager eines großen Mittelständlers, er wüsste nicht wie man an Innovationsförderungen für frugale Innovationsprojekte herankomme: „Wo rufe ich da an? Keine Ahnung! Es besteht Informationsbedarf.“²⁰¹

Potenzielle Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung wurden in der Fokusgruppe mit Fachexpertinnen und –experten diskutiert und ausgearbeitet.²⁰² Die Fokusgruppe einigte sich diesbezüglich auf drei Handlungsempfehlungen (siehe Abbildung 20).

¹⁹⁹ Entsprechende Hinweise gibt es auch aus der letzten CIS-Untersuchung, deren detaillierte Ergebnisse bereits vorliegen (2014): Unter den österreichischen Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten im Zeitraum von 2012-14 gaben gut 90% der Befragten an, keine Innovationsaktivitäten durchgeführt zu haben, da im Erhebungszeitraum aus ihrer Sicht kein zwingender Grund für Innovationen bestanden habe. Nur 10% der Nicht-Innovatoren gaben an, durch Innovationshindernisse davon unfreiwillig abgehalten worden zu sein (*Schiefer* 2017).

²⁰⁰ Persönliches Interview, 3. April 2018

²⁰¹ Persönliches Interview (anonymisiert), 11. April 2018

²⁰² Siehe <http://cfi.global-innovation.net/?p=791>.

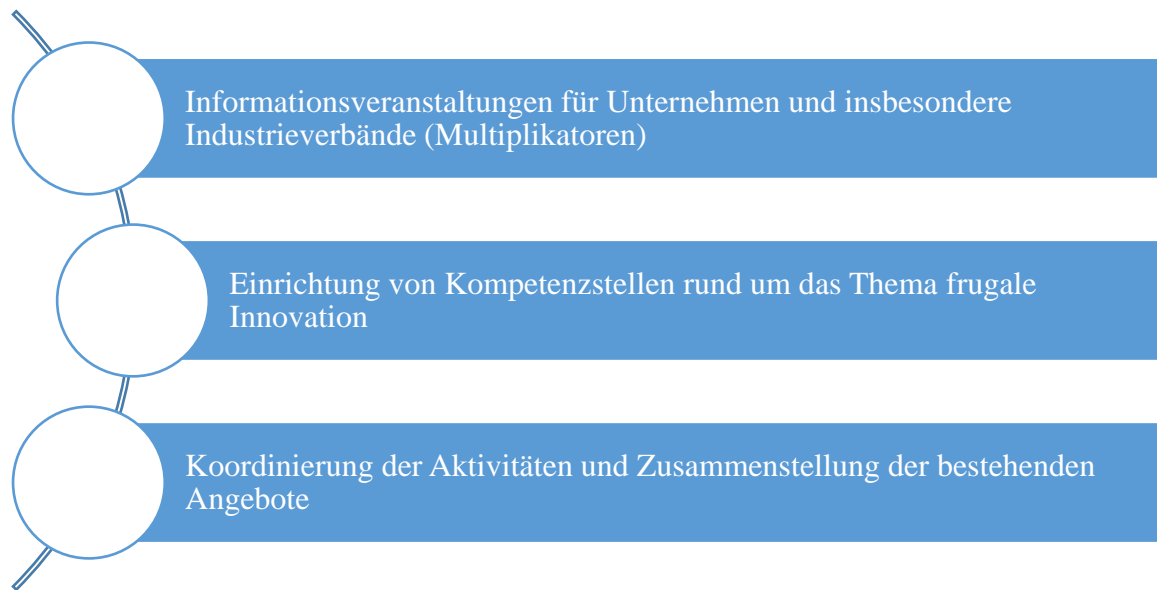


Abbildung 20: Maßnahmen zur Vermittlung frugaler Innovationen als „Chance“²⁰³

Erstens sollten sektoren- und marktspezifische Informationsveranstaltungen für Unternehmen und insbesondere für Industrieverbände als Multiplikatoren organisiert werden, so dass diese das Potenzial frugaler Innovationen besser beurteilen und für ihr jeweiliges Geschäft einschätzen können. Zweitens wurde die Einrichtung von Kompetenzstellen rund um das Thema frugale Innovation empfohlen, die die Rolle eines Vermittlers einnehmen und interessierten Unternehmen mit Fachwissen und weiteren Kontakten versorgen könnten. Diese Kompetenzstellen könnten in bestehende Strukturen (z.B. Industrie- und Handelskammern, Wirtschaftsfördereinrichtungen) eingebunden werden.²⁰⁴ Als letztes wurde empfohlen, dass eine Übersicht über alle aktuell bestehenden Angebote zusammengestellt wird, so dass Synergieeffekte erzielt und Redundanzen vermieden werden können. Hierzu bedarf es allerdings der Koordinierung der bestehenden Aktivitäten.

7.3. Capacity-Building

Der zweite Implikationsbereich betrifft den Kapazitätsaufbau. Die Studie stellte diesbezüglich einige Innovationshemmnisse fest. Zum einen ging es um die Unsicherheit in der Projektentwicklung und um das Management von frugalen Innovationsprojekten.

Mehrheitlich teilten die Interviewpartner die Auffassung, dass Firmen in Österreich aufgrund ihres bestehenden Technologieparadigmas und der Marktgegebenheiten es „verlernt“ hätten, frugale Produkte zu entwickeln. Aus diesem Grund besteht Unsicherheit darüber, wie man ein frugales Produkt am besten entwickelt und ob man es überhaupt an einem österreichischen Standort mit österreichischen Produktentwicklern machen könne. Diese geäußerten Meinungen werden in Worten von *Harald Katzinger*, Business Development & Innovationsmanager bei der Firma Teufelsberger treffend zusammengefasst:

²⁰³ Eigene Darstellung

²⁰⁴ Als Beispiel sei hier die Einrichtung *Bayern Innovativ* (www.bayern-innovativ.de/frugal?) genannt.

„Darf ich ein Projekt mit frugalen Innovationen überhaupt führen wie ein heute gängiges Projekt? Oder muss ich dort auch andere Wege gehen? Muss ich mich noch mehr öffnen? Muss ich Fremde mehr hinzuholen etc.? Ich glaube, dass die ganze Struktur und der Weg zum Arbeiten ein anderer wären. Würden wir sicherlich schaffen, ist aber definitiv eine Herausforderung.“²⁰⁵

Auch Andreas Gams von der Firma HOERBIGER bestätigte den hohen Stellenwert frugaler Innovationen für die Unternehmensstrategie, mahnte aber gleichzeitig an, dass Unternehmen noch lernen müssten, diese richtig zu vermarkten:

„Die Welt schreitet nach frugalen Innovationen. In Zeiten, wo Kosten gesenkt werden müssen, gewinnt das frugale Prinzip umso stärker an Bedeutung. Um den Mehrwert für den Kunden deutlich zu machen, müssen wir aber auch lernen, frugale Innovationen richtig zu vermarkten.“²⁰⁶

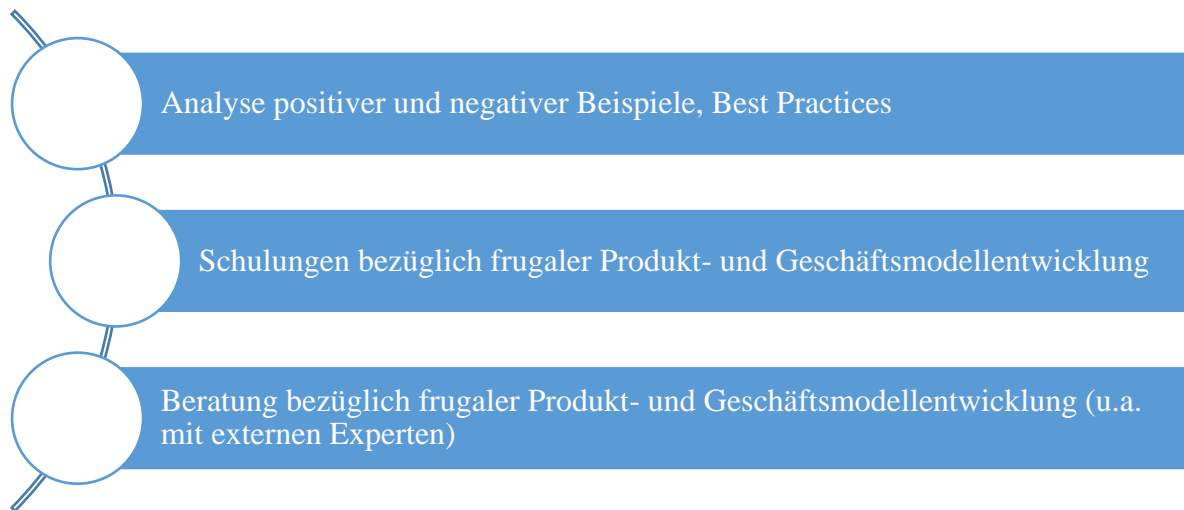


Abbildung 21: Maßnahmen zum Kapazitätsaufbau²⁰⁷

In der Fokusgruppen-Diskussion über die Implikationen kristallisierten sich drei Handlungsempfehlungen zum Kapazitätsaufbau (Abbildung 21) heraus. Erstens bestand Einigkeit darüber, dass eine Analyse von „Best Practices“ notwendig ist, wofür bekannte Beispiele von erfolgreichen sowie nicht-erfolgreichen frugalen Innovationen evaluiert und die unterschiedlichen unternehmerischen Dimensionen beleuchtet werden. In den Worten eines teilnehmenden Wissenschaftlers brauchen wir „entsprechende Schulungen, Awareness, Best Practice Cases, Austauschprogramme.“ Zudem wurde empfohlen, dass für Unternehmen, insbesondere für die unmittelbar mit der Produktentwicklung befassten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Schulungsangebote bezüglich frugaler Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung geschaffen werden sollten.²⁰⁸ Eng verbunden mit dem Schulungsangebot wurde auch die Schaffung eines Beratungsangebots zu frugaler Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung

²⁰⁵ Persönliches Interview, 3. April 2018

²⁰⁶ Persönliches Interview, 21. März 2018

²⁰⁷ Eigene Darstellung

²⁰⁸ Stellvertretend für die Verbandsseite merke Harad Grill von der WKÖ an, dass man die Unternehmen bei der Entwicklung frugaler Innovationen gerne unterstütze, ihnen aber nicht diese Aufgabe abnehmen könne.

angeregt, welches mit den im vorherigen Abschnitt vorgeschlagenen Kompetenzstellen verbunden werden und Unternehmen u.a. den Zugang zu externen Experten erleichtern könnte.

7.4. Kooperationen mit Schwellenländern

Frugale Innovationen werden bisher überdurchschnittlich oft in Entwicklungs- und Schwellenländern nachgefragt. Folglich sind dort signifikante Innovationskapazitäten in diesem Bereich entstanden. Inzwischen gelten Länder wie China und Indien als Vorreitermärkte für erschwingliche Innovationen in diversen Bereichen, z.B. Elektromobilität (China) oder Medizintechnik (Indien).²⁰⁹ Aus diesem Grund regten Interviewpartner eine Intensivierung der Kooperation mit solchen Leitmärkten an. In Worten von *Georg Wagner*, Mitbegründer und Geschäftsführer der für ihre frugalen Innovationen bekannten Firma Spirit Design – Innovation and Brand GmbH:

„Frugale Innovationen haben auch etwas mit einer Exportstrategie zu tun. Dabei ist eine Zusammenarbeit mit den Schwellenländern unabdingbar und das ohne Hochnäsigkeit. Ich halte es für die falsche Strategie, Technologie nur für den europäischen Markt zu entwickeln und dann daraus einfach eine abgespeckte Billig-Variante für Schwellenländer zu fertigen.“²¹⁰

Auch andere Interviewpartner empfahlen die Förderung von länderübergreifenden Projekten, insbesondere mit Drittländern wie China und Indien. *Hannes Hippacher* von der Wirtschaftskammer Wien vertrat die Meinung, dass man für die Entwicklung für frugaler Produkte und Dienstleistungen im Ausland vor Ort präsent sein müsse, was für größere Unternehmen deutlich einfacher sei als für KMU.²¹¹ Im Rahmen der Fokusgruppen-Beratung zur Ausarbeitung von Handlungsempfehlung einigten sich die Fachexpertinnen und –experten auf zwei Maßnahmen (siehe Abbildung 22).

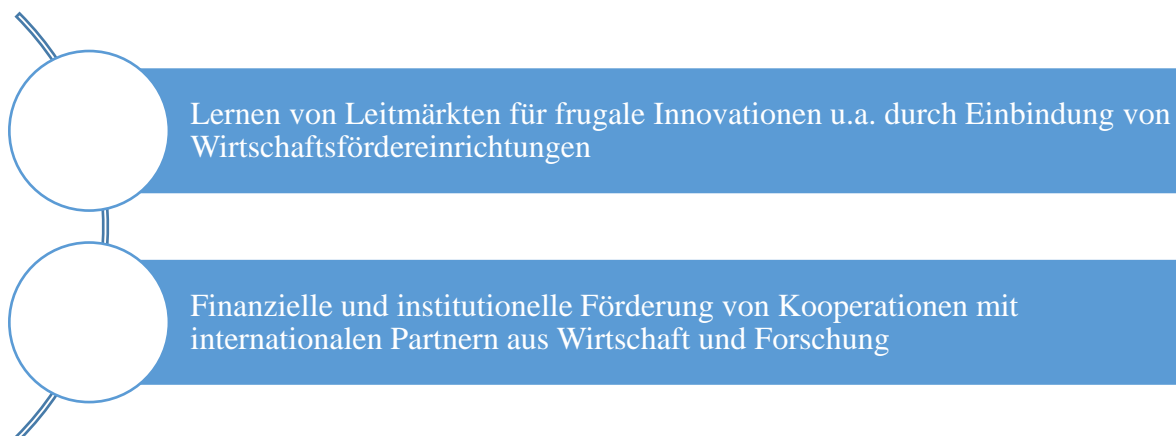


Abbildung 22: Intensivierungsmaßnahmen zur Kooperation mit Schwellenländern²¹²

²⁰⁹ Vgl. Govindarajan/Trimble (2012); Tiwari/Herstatt (2012); Radjou/Prabhu (2015); Herstatt/Tiwari (2017); Chaturvedi/Pappu (2018); Mayer-Kuckuk (2018)

²¹⁰ Persönliches Interview, 29. März 2018

²¹¹ Persönliches Interview, 12. April 2018

²¹² Eigene Darstellung

Es wird empfohlen, unter Einbeziehung von Wirtschaftsfördereinrichtungen Kooperationsprogramme mit Ländern zu starten, die auf einem relevanten Markt- bzw. Technologiefeld als Leitmarkt für erschwingliche Lösungen in Frage kommen. Marktgröße, technologische Leistungsfähigkeit und Zugang zu offenen globalen Innovationsnetzwerken gelten dabei als wichtige Indikatoren für die Leitmarkt-Funktion einer Volkswirtschaft oder Wirtschaftsregion.²¹³ Das Lernen von Leitmärkten sollte mit finanzieller und institutioneller Förderung von Kooperationen mit internationalen Partnern flankiert werden und sowohl für Unternehmen als auch für Forschungseinrichtungen gelten.²¹⁴

7.5. Innovationspolitik

Die Innovationspolitik spielt eine entscheidende Rolle bei der Ausrichtung des Forschungs- und Innovationssystems. Gespräche mit Experten förderten insbesondere 2 interessante Aspekte zutage, hinsichtlich derer seitens der Experten Handlungsbedarf gesehen wurde. Diese werden im Folgenden kurz dargestellt und anschließend erläutert.

- „Technologielastigkeit“ des vorherrschenden Paradigmas
- Überregulierung durch Normvorschriften

Fast alle Interviewpartner sahen einen sehr starken Fokus auf Technologien und technologische Innovationen in Österreich, auch wenn diese teilweise unterschiedlich interpretiert wurden. Generell wurde moniert, dass der Technologiefokus in Österreich dazu führe, dass nicht-technologische Innovationen zumindest teilweise vernachlässigt würden. Ein Studienteilnehmer sagte,

„Es heißt oft, wesentliche Kriterien für eine Förderung sind der Innovationsgehalt, der technische Schwierigkeitsgrad des Projekts und vor allem die wirtschaftlichen Verwertungsaussichten. Ich glaube, was Einfaches ist da nicht so gut!“²¹⁵

Andere Experten hoben hervor, dass frugale Produkte und Dienstleistungen oft keine ausgeprägte F&E, sondern eher Innovationen in Bereichen wie Design, Marketing etc. erfordern. *Karl-Heinz Leitner* vom Austrian Institute of Technology sagte, „Potential für frugale Innovationen haben vor allem designorientierte Unternehmen und jüngere Startups.“²¹⁶ Sein Kollege *Bernhard Dachs*, Senior Scientist am Innovation Systems & Policy Center des Austrian Institute of Technology (AIT) merkte an: „In Österreich gibt es bisher eine Forschungsförderungsgesellschaft, aber keine Innovationsfördergesellschaft!“²¹⁷ Dieser z.T. als übermäßig stark empfundene Fokus auf technologische Funktionalitäten wurde so dann

²¹³ Vgl. *Tiwari/Herstatt* (2014)

²¹⁴ Das sog. „2+2 Programm“ des deutschen BMBF könnte hierbei als Vorbild dienen. Im Rahmen dieses Programms wird die wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit mit Ländern wie Indien gefördert. Teilnahmeberechtigt sind Kooperationsverbünde mit jeweils einem Unternehmen und einer Forschungseinrichtung aus beiden Ländern. Jedes Land fördert dabei die eigenen Antragsteller in gleicher Höhe; Forschungseinrichtungen zu 100% und Unternehmen zu 50%. Als weiteres Beispiel hat Deutschland gemeinsam mit Indien das Indo-German Science & Technology Centre (IGSTC) gegründet, das solche Kooperationsvorhaben vor Ort in Indien koordiniert vorantreibt.

²¹⁵ Anmerkung eines Wissenschaftlers im Rahmen der Fokusgruppen-Diskussion.

²¹⁶ Persönliches Interview, 4. April 2018

²¹⁷ Persönliches Interview, 4. April 2018

auch als ein Grund verstanden, warum österreichische Unternehmen weniger oft frugale Innovationen hervorbringen. In Worten von *Georg Wagner* von Spirit Design:

„Man wird durch die aktuelle Förderpraxis oft eher ‚gezwungen‘, neue technische Funktionalitäten zu erforschen und dazu zu packen. Es ist quasi unmöglich, ein Förderprojekt zu gewinnen, in dem keine neuen Funktionalitäten entwickelt werden sollen.“²¹⁸

In diesem Bezug wurde von mehreren Studienteilnehmern darauf hingewiesen, dass das Thema Frugalität stärker in Forschung und Lehre eingebunden werden müsste. Die interviewten Experten verwiesen teilweise auch auf regulatorische Übernormierungen, die unnötigen Ressourcenverbrauch zur Folge hätten. In Worten eines KMU-Vertreters: „Politik kann Rahmenbedingungen schaffen (z.B. in der Ausbildung), und Regularien („Über-normierungen“) abbauen.“

Einige Experten, darunter z.B. *Georg Wagner* von Spirit Design, verwiesen auf die Notwendigkeit eines „Öko-Systems“ für funktionstüchtige frugale Produkte und insbesondere Dienstleistungen. Dabei sehen sich frugale Innovatoren und vor allem KMU mit der Problematik konfrontiert, gleichgesinnte und geeignete Kooperationspartner zu finden. *Georg Wagner* von Spirit Design sagt, „Wir haben angefangen, gewisse Projekte/Produkte selbst zu entwickeln, weil es die Industrie nicht macht. Meine Vision ist, dass sich eine Gruppe von Unternehmen mit gleicher Philosophie zusammenschließt.“ Damit sei gemeint, dass sich Industrieunternehmen mit der gleichen Philosophie zusammenschließen sollten, um gebündelt *Komplettlösungen* anbieten zu können, wie etwa Biogasfirmen, Upgrading-Anlagenbauer, Nutzfahrzeugindustrie, etc. Nur so können Projektentwicklung, Finanzierungen, etc. von ganzen Regionen funktionieren.

Diese Überlegungen flossen in die Fokusgruppen-Diskussion über die Implikationen und eventuellen Handlungsbedarf ein (siehe Abbildung 23). Die Expertinnen und Experten waren sich einig darin, dass es notwendig sei, den Innovationsbegriff in Österreich zu stärken, so dass ein Paradigmenwechsel von Technologie- zu Innovationsstrategie erfolgen könne. Dabei ging es den Teilnehmern nicht darum, die Bedeutung der Technologieführerschaft für eine wissensbasierte Ökonomie wie Österreich grundsätzlich in Frage zu stellen, sondern darum, den erweiterten Innovationsbegriff zu verinnerlichen und das Innovationspotenzial beispielsweise von sozialen, organisationalen oder Marketing-Innovationen vollständig auszuschöpfen.

²¹⁸Persönliches Interview, 29. März 2018. Diese Erkenntnis deckt sich mit einer vergleichbaren Studie in Deutschland. Prof. Alexander Gerybadze, ehemaliges Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) stellte in Bezug auf Deutschland fest: „Der gesamte Forschungsauswahl- und Förderprozess in Deutschland zielt eigentlich auf die Spitzenforschung und ist auf höchstmögliche technologische Leistungsfähigkeit ausgerichtet. Staatliche Förderprogramme und Auswahlkomitees konzentrieren sich auf Neuheit und technische Perfektion. So fördern sie Projekte, die zwar die wissenschaftliche Grenze erweitern, aber nicht unbedingt auf eine rasche Kommerzialisierung abzielen. Das Ergebnis der geförderten Projekte ist in vielen Fällen zu komplex und anspruchsvoll und würde mühsame Zusatzarbeiten erfordern, um kommerzialisiert zu werden. Deshalb führt die aktuelle Forschungs- und Innovationspolitik zur Verhinderung frugaler Innovation.“ Sinngemäße Übersetzung aus dem Englischen, Quelle: *Tiwari, Fischer, et al.* (2017a: 18).

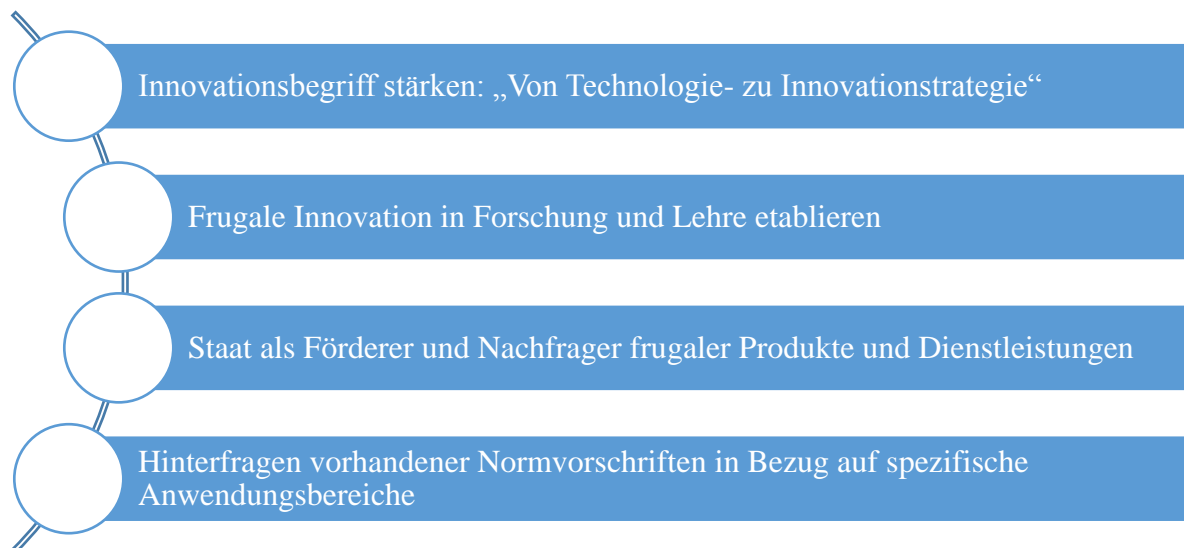


Abbildung 23: Empfehlung Innovationspolitischer Maßnahmen²¹⁹

Ferner sollte das Konzept frugaler Innovation in Forschung und Lehre etabliert werden, da nach mehrheitlicher Meinung der Studienteilnehmer, angehende Ingenieure auf die Erzielung höchstmöglicher technologischer Leistungen anhand komplexer Lösungen getrimmt werden. Frugalität spielt in Forschung und Lehre bisher eine untergeordnete Rolle, so dass viele Produktentwickler sich nicht in der Lage sehen, frugale Produkte zu entwickeln.

Studienteilnehmer wünschten sich, dass der Staat stärker als Förderer und Nachfrager frugaler Produkte und Dienstleistungen in Erscheinung tritt. Beschaffung durch die öffentliche Hand würde auf der einen Seite frugale Innovatoren unterstützen und die Staatskassen entlasten, auf der anderen Seite dürfte ein positiver Imageeffekt für frugale Produkte und Dienstleistungen erwartet werden, so dass insgesamt ein positiver Effekt für die Vorreiterrolle Österreichs bei frugalen Innovationen erwartet werden kann.²²⁰

²¹⁹ Eigene Darstellung

²²⁰ Vgl. hierzu auch Boon/Edler (2018)

8. Schlussbetrachtung

8.1. Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse

Diese explorative Studie setzte sich zum Ziel, Potenziale und Relevanz frugaler Innovationen für Österreich zu untersuchen. Mit einem Multimethoden-Ansatz bestehend aus Literaturrecherche und -analyse, Fallstudien und Experteninterviews sollten erste Erkenntnisse über den strategischen Imperativ frugaler Innovationen für österreichische Unternehmen, insbesondere für KMU, gewonnen werden. Die erzielten Erkenntnisse wurden anschließend in einer Fokusgruppe mit Experten diskutiert, um die daraus resultierenden Implikationen für das Forschungs- und Innovationssystem in Österreich zu identifizieren und entsprechende Handlungsempfehlungen auszuarbeiten.

Die Studie zeigt, dass einige österreichische Unternehmen bereits jetzt frugale Produkte und Dienstleistungen für Entwicklungs- und Schwellenländer entwickeln. Einige andere vermarkten frugale Produkte und Dienstleistungen auf dem Heimatmarkt, wo es in bestimmten Teilen der Gesellschaft einen erkennbaren Trend zu freiwilliger Bescheidenheit und moderaten Lebensstilen gibt. Viele Nutzer fühlen sich von der (vermeidbaren) Hyperkomplexität technischer Lösungen überfordert und es besteht in Teilen der Gesellschaft der Wunsch, einfachere und robustere Produkte zu verwenden und dem Trend der Wegwerfgesellschaft (Stichwort: Geplante Obsoleszenz) etwas entgegenzusetzen. Aus diesem Grunde entstehen auch vielerorts Reparaturinitiativen, die sich beispielsweise in Reparatur-Cafés organisieren. Außerdem ist davon auszugehen, dass der demografische Wandel u.a. die finanziellen Zwänge in der Gesellschaft (Stichwort: Altersarmut) verstärken wird. Produkte und Dienstleistungen, die auf Kernbedürfnisse fokussiert qualitativ hochwertige Leistung mit Erschwinglichkeit verbinden, werden immer wichtiger, um einen anhaltend hohen Lebensstandard weiter gewährleisten zu können, z.B. im Gesundheitswesen. Ferner ist es aus Umweltschutzgründen erforderlich, den Verbrauch immer knapper werdenden Ressourcen weltweit zu reduzieren. Frugale Innovationen können daher einen positiven Beitrag zu den Nachhaltigen Entwicklungszielen (SDGs) der Vereinten Nationen leisten.

Österreich verfügt über eine wissensbasierte, F&E-intensive Wirtschaft, die aktiv internationalen Handel betreibt. Ein Großteil der Exporte geht derzeit in andere entwickelte Volkswirtschaften Europas, insbesondere nach Deutschland. Es erscheint ratsam, dass Österreich eine ähnlich starke Marktposition in den ungesättigten, schnell wachsenden Märkten der Schwellenländer wie China und Indien aufzubauen versucht. Eine Voraussetzung hierfür sind bezahlbare und zugleich qualitativ hochwertige Produkte und Dienstleistungen. Eine gute Marktposition in Ländern wie China und Indien wird österreichischen Unternehmen helfen, ihre nachhaltige globale Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten österreichische Unternehmen einen Paradigmenwechsel von der "Technologie der Exklusivität" hin zur „Technologie der Inklusivität“ vollziehen. Vorteile der Spitzenforschung in so unterschiedlichen Bereichen wie der Digitalisierung, Biotechnologie, Nanotechnologie usw. müssten dahingehend ausgeschöpft werden, dass Unternehmen neben dem Premiumsegment auch Produkte und Dienstleistungen für das frugale Segment kreieren können.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Innovationspolitik in Österreich stärker auf die Förderung frugaler Innovation ausgerichtet werden sollte – von einem rein technologieorientierten Ansatz zu einem umfassenderen und erweiterten Innovationsansatz, der Innovationen in Marketing und Design einschließt. High-Tech-Lösungen sollten proaktiv gefördert werden, um bezahlbare Spitzenleistungen zu entwickeln mit denen die globalen sozialen Herausforderungen gemeistert werden können. Es erscheint daher notwendig, das Bewusstsein für die Chancen, Potenziale und Risiken frugaler Innovationen zu schärfen und Unternehmen beim Aufbau frugaler Innovationskapazitäten zu unterstützen. Des Weiteren sollten Forschungs- und Innovationskooperationen mit Schwellenländern, die aufgrund ihrer Marktgröße, ihrer technologischen Leistungsfähigkeit und ihres Zugangs zu offenen globalen Innovationsnetzwerken als Vorreitermärkte frugaler Innovationen fungieren, intensiviert werden. Schließlich sollten die bestehenden regulatorischen Standards und Normen einer kontinuierlichen Kontrolle unterzogen werden, um sicherzustellen, dass sie weiterhin angemessen sind. Eine Übernormierung führt häufig zu einem Missbrauch von Ressourcen und kann das Entstehen frugaler Innovationen behindern. Werden diese Voraussetzungen erfüllt, ist davon auszugehen, dass Österreich auch künftig seine globale Wettbewerbsfähigkeit weiter ausbaut und gleichzeitig einen positiven Beitrag zu den globalen Nachhaltigen Entwicklungszielen leistet.

8.2. Limitationen

Dieser Studie liegt ein qualitativ-explorativer Ansatz zugrunde, der dafür geeignet ist, erste Erkenntnisse im spezifisch österreichischen Kontext zu generieren und eventuellen Handlungsbedarf aufzudecken. Die erzielten Studienergebnisse decken sich mit den Ergebnissen vergleichbarer Studien in Europa und insbesondere auch Deutschland,²²¹ so dass von einer ausreichenden Robustheit der Erkenntnisse ausgegangen werden kann. Nichtsdestotrotz sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Studie hauptsächlich auf Sekundärdaten zurückgreift und auf Interviews mit Experten basiert. Aus diesem Grunde besteht weiterer Forschungsbedarf, welcher im nächsten Abschnitt präzisiert wird.

8.3. Weiterer Forschungsbedarf

Im Workshop mit geladenen Expertinnen und Experten am 17. April 2018 in Wien wurde folgender Forschungsbedarf identifiziert:

- Da viele Unternehmen und Unternehmensführer sich der Chancen und des Imperativs frugaler Innovationen nicht (vollständig) bewusst sind oder sich nicht sicher sind, wie sie diesen umsetzen sollen, besteht die Notwendigkeit, den konkreten Informations- und Schulungsbedarfes seitens der Industrieverbände und ihrer Mitglieder anhand einer Befragung zu ermitteln. Dabei kann eine Analyse bestehender Förderprogramme und Fördermaßnahmen seitens staatlicher und privater Institutionen sowohl in Industrie- als auch Schwellenländern sinnvoll sein. Sofern bereits Erfahrungswerte vorliegen, können diese auf Übertragbarkeit analysiert werden.

²²¹ Vgl. *Bound/Thornton* (2012); *Zweck et al.* (2015)

- Die vorliegende Studie liefert wertvolle Hinweise bezüglich der allgemeinen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Relevanz frugaler Innovationen für Österreich. In einem nächsten Schritt sollten sektorenspezifische Untersuchungen inklusiver großzahliger Befragungen durchgeführt werden, um eine kontextbezogene Relevanz in den wichtigsten Industriesektoren Österreichs zu ermitteln und daraus wirksame sektorenspezifische Handlungsmaßnahmen abzuleiten. Als ein besonders relevantes Beispiel sei hier der Dienstleistungsbereich genannt.
- Bisher sind frugale Innovationen meist im Kontext der Erschwinglichkeit untersucht worden. Es gibt jedoch Beispiele, die belegen, dass High-Tech-Bereiche wie die Digitalisierung, Biotechnologie oder Nanotechnologie mit radikalen Innovationen „erschwingliche Exzellenz“ erst ermöglichen. Sie können dabei helfen, die Kosten zu senken und höchste Qualitätsstandards sicherzustellen. Diese Kombination von High-Tech und Frugalität ist bisher relativ wenig erforscht. Es wäre für eine F&E-intensive Wirtschaft wie Österreich ratsam, diese Vereinbarkeit im Kontext von Zukunftstechnologien (z.B. in den Bereichen Gesundheit oder erneuerbare Energien) näher zu untersuchen und damit eine Vorreiterrolle zu sichern. Als besonders wichtig erachten wir dabei mögliche Wirkungsweisen und Einflusspotenziale der Digitalisierung. Diese sollten anhand ausgewählter Fallbeispiele aus unterschiedlichen Nutzungs- und Industriekontexten erforscht werden.
- Um die Erfolgchancen frugaler Produkte und Dienstleistungen zu steigern und den Unternehmen die Unsicherheit über die künftige Entwicklung ein Stück zu nehmen, wäre eine detaillierte Ermittlung der Kundenakzeptanz frugaler Innovationen in Österreich sehr empfehlenswert. Hierbei erscheint uns eine im B2B-Bereich angesiedelte Studie mit einem länderübergreifenden Kontext besonders vielversprechend. Da viele österreichische Unternehmen als Zulieferer für Unternehmen in Industrienationen wie z.B. Deutschland tätig sind, ist es unseres Erachtens sinnvoll, Kooperationsmöglichkeiten entlang der Wertschöpfungskette mit dem Ziel der Entwicklung frugaler Lösungen für ungesättigte Absatzmärkte zu untersuchen.
- Der potentielle Beitrag frugaler Innovationen zu den konkreten Zielen der Entwicklungszusammenarbeit Österreichs sollte näher untersucht werden. Ein besonderes Augenmerk sollte hier auf die Auslotung der Kooperationspotenziale mit Leitmärkten für frugale Innovation in Schwellenländern liegen, so dass man „Best Practices“ identifizieren und ihre anwendungsorientierte Umsetzbarkeit besser sicherstellen kann.

8.4. Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass frugale Innovationen einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen im In- und Ausland leisten können. Sie ermöglichen eine stärkere und intensivere Partizipation an den Wachstumsmärkten in Entwicklungs- und Schwellenländern und bieten ein zweites Standbein für die Exportwirtschaft. Zugleich tragen sie durch geringen Ressourcenverbrauch dem Wunsch vieler Bürger nach einem moderateren und ökologisch nachhaltigen Lebensstil Rechnung. Innovative frugale Lösungen zu entwickeln und global anzubieten, scheint daher eine sinnvolle

und gar notwendige Innovationsstrategie für österreichische Unternehmen zu sein und die Politik sollte diese dabei mit geeigneten Maßnahmen fördernd begleiten.

Zum Schluss sei an die folgenden Worte von *John Kenneth Galbraith*, dem bedeutenden US-amerikanischen Ökonomen, aus seinem bereits 1958 erschienen Werk „The Affluent Society“ (Deutsch-Fassung: „Gesellschaft im Überfluß“) erinnert:

“And let us protect our affluence from those who, in the name of defending it, would leave the planet only with its ashes. The affluent society is not without flaws. But it is well worth saving it from its own adverse or destructive tendencies.”²²²

²²² Sinngemäße Übersetzung: „Und lassen Sie uns unseren Wohlstand vor denen schützen, die im Namen seiner Verteidigung den Planeten nur mit seiner Asche zurücklassen würden. Die Wohlstandsgesellschaft ist nicht ohne Mängel. Aber es lohnt sich, sie vor ihren eigenen negativen oder destruktiven Tendenzen zu bewahren.“ (Galbraith 1958: 263)

Bibliographie

- ABA (2016, Aug. 17): Neues Forschungsprogramm "Beyond Europe" erfolgreich gestartet. Abruf March 2, 2018, URL <https://investinaustria.at/de/news/2016/08/beyond-europe.php>.
- Advantage Austria* (2017, May 22): Indian Power Minister Piyush Goyal's attended the Energy Forum in Vienna/Austria. Abruf March 14, 2018, URL <http://www.advantageaustria.org/in/oesterreich-in-india/news/local/Indian- Austrian R D Talk.en.html>.
- Advantage Austria* (2018, March 14): Austrian company Getzner and their mass-spring systems reduce metro vibrations all over India. Abruf March 14, 2018, URL <http://www.advantageaustria.org/in/oesterreich-in-india/news/local/Getzner.en.html>.
- Advicum* (2015, Mai 12): WADI - ein solarbetriebenes UV-Messgerät der Firma Helioz rettet Leben. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.advicum.com/news/wadi-ein-solarbetriebenes-uv-messgeraet-der-firma-helioz-rettet-leben>.
- Agarwal, N. (2016): Innovation Landscape in Developed and Developing Markets: A Conceptual and Empirical Study on Technology Convergence and Low Cost Innovations, Bamberg.
- Andritz AG* (2017a): Finanzbericht 1. Halbjahr 2017, Graz.
- Andritz AG* (2017b): From Darkness into the Light. Abruf Jul. 13, 2018, URL <https://www.andritz.com/hydro-en/hydronews/hn31/from-darkness-into-light>.
- Arnett, D. K./Claas, S. A. (2015): Frugal Innovation: Solutions for Sustainable Global Cardiovascular Health, in: J. P. Andrade, F. J. Pinto and D. K. Arnett (Eds.): Prevention of Cardiovascular Diseases: From Current Evidence to Clinical Practice, Cham.
- Aulbur, W./Viswanathan, N. (2017): Innovation in India, Gütersloh, Bertelsmann Stiftung.
- Austria Presse Agentur* (2016, Aug. 23): 'Frugale Innovation' als Gegenentwurf zu High-Tech um jeden Preis. Abruf Jul. 18, 2018, URL https://science.apa.at/dossier/Frugale_Innovation_als_Gegenentwurf_zu_High-Tech_um_jeden_Preis/SCI_20160823_SCI69753955631569528.
- Ax, C. (2018): Ergebnisse der Zukunftswerkstatt Nachhaltige Wirtschafts- und Lebensweise - Lösungsansätze, Berlin, Runder Tisch Reparatur.
- Ax, C., Gerold, S./Hinterberger, F. (2015): Aufgaben und Anforderungen an Forschung, Bildung und Innovation unter den Bedingungen einer anhaltenden Wachstumsschäche: Studie für den Rat für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, Sustainable Europe Research Institute.
- Bachler, M. (2013, May 6): China kauft Österreich. Abruf March 1, 2017, URL <https://www.trend.at/wirtschaft/business/china-oesterreich-357763>.
- Bachler, M./Franz, H. (2014a, Aug. 11): Share Economy: Wer teilt, ist weniger allein. Abruf March 1, 2017, URL <https://www.trend.at/wirtschaft/business/share-economy-5095265>.
- Bachler, M./Franz, H. (2014b, Aug. 11): Überdruß im Überfluß. Abruf March 1, 2017, URL <https://www.trend.at/wirtschaft/business/ueberdruess-ueberfluess-377280>.
- Barman, A. (2012, Jan. 21, 2013): Learning to be SMART, Business Standard. Abruf Jul. 13, 2018, URL https://www.business-standard.com/article/specials/learning-to-be-smart-112050700007_1.html.
- Bauman, Z. (1998): On Glocalization: Or Globalization for some, Localization for some Others, in: Thesis Eleven, Vol. 54, No., p. 37-49.
- BEIA (2017): Zukunft braucht Entwicklung. Entwicklung braucht Zukunft: Dreijahresprogramm der österreichischen Entwicklungspolitik 2016–2018 - Aktualisierung 2017, Wien, Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres.
- Bergmann, S./Tiware, R. (2016): Visibility and Acceptance of Frugal Innovation in German-speaking Countries, Scientific Symposium on Potentials of Frugal Innovation in Industrial Countries, Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy, Leipzig.
- Bergthaler, W. (2012): Indovation: Produkte für den indischen Markt erfolgreich entwickeln und verkaufen, Wien.

- BMBF* (2014): Bekanntmachung: Richtlinien zur Förderung von Forschungsvorhaben im Rahmen der Innovations- und Technikanalyse, Bundesministerium für Bildung und Forschung (German Federal Ministry of Education and Research), BAnz AT 26.08.2014 B, Berlin.
- BMFWF* (2017): Staatspreis Innovation 2017, Wien, Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.
- Boon, W./Edler, J.* (2018): Demand, challenges, and innovation. Making: sense of new trends in innovation policy, in: *Science and Public Policy*, Vol. 00, No. 0, p. 1-13.
- Bös, N.* (2015): Autos für Asien, Handys für Opa, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 31.10/1.11 (Beruf und Chance: C1), Frankfurt am Main.
- Bound, K./Thornton, I.* (2012): *Our Frugal Future: Lessons from India's innovation system*, London.
- Bruche, G.* (2009): *A new geography of innovation – China and India rising*, New York, Vale Columbia Center on Sustainable International Investment.
- Bundesbank* (2018): Die Neuausrichtung der chinesischen Wirtschaft und ihre internationalen Folgen, Monatsbericht, Deutsche Bundesbank, 70 (7): 41-59, Frankfurt am Main.
- Buse, S.* (2017, Nov. 29): Frugal Innovation in Practice. Abruf Jul. 13, 2018, URL <http://www.dwih.in/sites/default/files/Dr-Stephan-Buse.pdf>.
- 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.
- BuzzValue* (2018, Apr. 25): 'Pole Position' für BMW im Social Web. Abruf Jul. 7, 2018, URL <https://www.buzzvalue.at/single-post/2018/04/25/%E2%80%9CPole-Position%E2%80%9D-f%C3%BCr-BMW-im-Social-Web>.
- Cappelli, P., Singh, H., Singh, J./Useem, M.* (2010): The India Way: Lessons for the U.S., in: *Academy of Management Perspectives*, Vol. 24, No. 2, p. 6-24.
- Chacko, P., Noronha, C./Agrawal, S.* (2010): *Small Wonder: The Making of the Nano*, Chennai.
- Chaturvedi, J./Pappu, R.* (2018): *Inventing Medical Devices: A Perspective from India*, Chennai.
- Chavali, A. K./Ramji, R., Eds.* (2018): *Frugal Innovation in Bioengineering for the Detection of Infectious Diseases*. Cham.
- Cleff, T., Grimpe, C., Rammer, C., Schmiele, A., et al.* (2007): Analysis of Regulatory and Policy Issues Influencing Sectoral Innovation Patterns: Sectoral Lead Market Analyses, Mannheim, ZEW - Centre for European Economic Research.
- ContainerBasis.de* (2014, Nov. 17): Interview mit Commod-Haus. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.containerbasis.de/blog/wohnen/interview-commod/>.
- Cousins, S.* (2018, Aug. 28): A New Way to Detect Breast Cancer. Abruf Aug. 29, 2018, URL <https://www.nytimes.com/2018/08/28/opinion/detect-breast-cancer-developing-countries-asia.html>.
- de Mello, L./Dutz, M. A., Eds.* (2012): *Promoting Inclusive Growth: Challenges and Policies*. Paris.
- Deil, W.* (2018, Feb. 26): Emporia Telekom - Weltneuheit aus Österreich: Die Mach-dein-Smartphone-einfach App, Pressemitteilung. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.presseportal.de/pm/106450/3876852>.
- Die Presse* (2014, Sept. 12): Tobias Judmaier Paul Strelí und Sabine Schellander: 'Iss mich!'. Abruf Jul. 10, 2018, URL https://diepresse.com/unternehmen/austria14/3869216/Tobias-Judmaier-Paul-Strelí-und-Sabine-Schellander_Iss-mich#.
- Doblhammer, G./Kytir, J. J.* (2001): Compression or expansion of morbidity? Trends in healthy-life expectancy in the elderly Austrian population between 1978 and 1998, in: *Social Science and Medicine*, Vol. 52, No., p. 385-391.
- Dutta, S., Lanvin, B./Wunsch-Vincent, S., Eds.* (2018): *Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Fontainebleau.
- Economist* (2009): Health care in India: Lessons from a frugal innovator, *The Economist*, 18.04.2009: 67-68.
- Economist* (2012): Asian innovation: Frugal ideas are spreading from East to West, *The Economist*, 24.03.2012, London.

- Energieleben* (2014, Jul. 18): Ernährung - Profis am Wort: 'Nachhaltigkeit ist unser Grundantrieb.'. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.energieleben.at/experten-am-wort-nachhaltigkeit-ist-unser-grundantrieb/>.
- European Commission* (2015): Call for Tenders: Study on frugal innovation and re-engineering of traditional techniques, Directorate-General for Research & Innovation, 2015/S 086-154254, Brussels.
- Eurostat* (2018a, Jul. 6): BIP und Hauptkomponenten (Produktionswert, Ausgaben und Einkommen). Abruf Jul. 6, 2018, URL http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_gdp&lang=de.
- Eurostat* (2018b): Quote der von Armut bedrohten Personen nach Armutsgefährdungsgrenze, Alter und Geschlecht - EU-SILC Erhebung, Luxembourg, Eurostat - Statistical Office of the European Union.
- Eurostat* (2018c, March): R & D expenditure. Abruf Jul. 6, 2018, URL http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_expenditure.
- Eurostat* (2018d, Feb. 26): Ungedeckter Bedarf an Gesundheitsleistungen: Eigene Angaben zum nicht erfüllten Bedarf nach Gesundheitsleistungen, nach Geschlecht, Alter, spezifischen Gründen und Bildungsabschluss. Abruf Aug. 31, 2018, URL <https://ec.europa.eu/eurostat/web/health/health-care/data/database>.
- FAO* (2015): The State of Food Insecurity in the World - Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress, Rome.
- FAO* (2017, n.d.): How close are we to #ZeroHunger? The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Abruf Sept. 2, 2018, URL <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>.
- Fels, K./Peters, J.* (2017, Mai 18): Entwicklungshilfe: Energie für alle, aber richtig. Abruf Jul. 13, 2018, URL <https://www.zeit.de/wirtschaft/2017-05/entwicklungshilfe-afrika-strom-energie-stromnetz/komplettansicht>.
- FFG* (2016, Sept. 16): FFG FORUM 2016: Österreichs Wirtschaft und Gesellschaft modernisieren. Abruf Feb. 15, 2018, URL <https://www.ffg.at/presse/ffg-forum-2016-oesterreichs-wirtschaft-und-gesellschaft-modernisieren>.
- Galbraith, J. K.* (1958): The Affluent Society, New York.
- Gastner, W.* (2016): Europäische Maschinen in China: Was bringt die Zukunft?, in: (Eds.): Jahresbericht 2015, Wien, p. 49-50.
- Gehrke, B./Schiersch, A.* (2018): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Berlin & Hannover, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & Center für Wirtschaftspolitische Studien.
- Geinitz, C.* (2016, Apr. 20): Altersvorsorge: Gefährliches Rentenvorbild Österreich. Abruf Jul. 17, 2018, URL <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/was-wird-aus-der-rente/altersvorsorge-gefaehrliches-rentenvorbild-oesterreich-14187715.html>.
- Generelli* (2015): Generali Zukunftsstudie 2015, Wien, Generali Versicherung AG.
- George, G., McGahan, A. M./Prabhu, J.* (2012): Innovation for Inclusive Growth: Towards a Theoretical Framework and a Research Agenda, in: Journal of Management Studies, Vol. 49, No. 4, p. 661-683.
- Gibbert, M., Hoegl, M./Välikangas, L.* (2007): In Praise of Resource Constraints, in: MIT Sloan Management Review, Vol. 48, No. 3, p. 15-17.
- go-international* (n.d.): Spirit Design: Mobilität dank Biogas in Brasilien. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.go-international.at/erfahrungsberichte/amerika/spirit-design-innovation-brand-gmbh.html>.
- Goldthau, A., Ed.* (2013): The Handbook of Global Energy Policy. Chichester.
- 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.
- Granqvist, K.* (2016a): Funding Frugal Innovations: Lessons on Design and Implementation of Public Funding Schemes for Frugal Innovations, Tech Monitor, Jul.-Sept.: 31-37, New Delhi.

- Granqvist, K. (2016b): Policy brief: Funding frugal innovation - Lessons on design and implementation of public funding schemes stimulating frugal innovation, Vienna, Centre for Social Innovation.
- GreenRocket.de (n.d.): COMMOD Haus - Das Modulhaus der neuen Generation. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.greenrocket.de/commod-haus>.
- Guth, M. (2005): Innovation, social inclusion and coherent regional development: a new diamond for a socially inclusive innovation policy in regions, in: European Planning Studies, Vol. 13, No. 2, p. 333-349.
- Hagen, J. (2016): Innovation(Night. Frugale Innovationen können Welt verändern - Weniger kann auch mehr sein, Vorarlberger Nachrichten, 21. Mai 2016, Schwarzach (AT).
- Hanna, P. (2012): The Evolution of Simplicity and Meaning, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 29, No. 3, p. 352-354.
- Haseltine, W. A. (2013): Affordable Excellence: The Singapore Healthcare Story - How to Create and Manage Sustainable Healthcare Systems, Singapore.
- Häusler, T. (2012, Jun. 12): Kleinkraftwerke: Licht für die Ärmsten, ZEIT Wissen. Abruf Jul. 13, 2018, URL <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2012/02/Indien-Husk-Power-System/komplettansicht>.
- Hein, C. (2010): 'Die Inder verstehen uns': Ein Senegalese pendelt für DHL zwischen den Kontinenten, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 21.11.2010: 47, Frankfurter.
- Helioz (2018, n.d.): WADI - The Indicator for SODIS. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.helioz.org/WADI/>.
- Herstatt, C. (2015): Produkteentwicklung: Konsum in Zeiten « frugaler Innovationen », Neue Zürcher Zeitung, Jun. 10, Zurich.
- Herstatt, C./Tiwari, R. (2015): Frugale Innovation: Einordnung eines neuen Innovationsbegriffs, WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 44 (Heft 11, Nov.): 649-652, München.
- Herstatt, C./Tiwari, R., Eds. (2017): Lead Market India: Key Elements and Corporate Perspectives for Frugal Innovations. Heidelberg.
- Herstatt, C., Tiwari, R./Buse, S. (2017): Innovating for Emerging Markets? An Assessment of German Hidden Champions' Strategies, in: W. Burr and M. Stephan (Eds.): Technologie, Strategie und Organisation, Wiesbaden, p. 219-238.
- ICAR (2018): Annual Report 2017-18, New Delhi, Indian Council of Agricultural Research.
- Immelt, J. R., Govindarajan, V./Trimble, C. (2009): How GE Is Disrupting Itself, in: Harvard Business Review, Vol. 87, No. 10, p. 56-65.
- Industriemagazin (2015, Jun. 18): Innovationsprojekt: Biogas-basierte Fahrzeuge für Brasilien. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://industriemagazin.at/a/biogas-basierte-fahrzeuge-fuer-brasilien>.
- IRENA (2016): Innovation Outlook: Renewable Mini-grids, Abu Dhabi.
- Jänicke, M. (2014): Entwicklungsländer als Vorreiter der Nachhaltigkeit? Frugale Technik, Ökologisches Wirtschaften, 29 (1): 30-36.
- Jänicke, M. (2017): Frugale Innovationen: 'Kannibalisierung' oder Koexistenz?, Vortrag auf dem Validierungsworkshop, Mai 10, Fraunhofer IMW, Leipzig.
- Kaller, N. (2013): Ich kauf nix!: Wie ich durch Shopping-Diät glücklich wurde, Köln.
- Kalogerakis, K., Tiwari, R./Fischer, L. (2017): Potenziale frugaler Innovationen: Handlungsimplicationen für das deutsche Forschungs- und Innovationssystem, Hamburg, Institut für Technologie- und Innovationsmanagement, TU Hamburg.
- Khanna, T. (2008): Billions of Entrepreneurs: How China and India are Reshaping their Fortunes - and Yours, New Delhi.
- Kohlbacher, F./Herstatt, C., Eds. (2008): The Silver Market Phenomenon: Business Opportunities in an Era of Demographic Change. Heidelberg.
- Kraemer-Mbula, E./Wunsch-Vincent, S., Eds. (2016): The Informal Economy in Developing Nations: Hidden Engine of Innovation? Cambridge.
- Kroll, H., Gabriel, M., Braun, A., Muller, E., et al., Eds. (2016): A Conceptual Analysis of Foundations, Trends and Relevant Potentials in the Field of Frugal Innovation (for Europe), Interim Report for the Project "Study on frugal innovation and reengineering of traditional techniques"

- Commissioned to Fraunhofer ISI and Nesta, Directorate-General for Research and Innovation, European Commission. Luxembourg.
- Kumar, N./Puranam, P. (2012): *India Inside: The Emerging Innovation Challenge to the West*, Boston, MA.
- Langer, D. (2017): *The Future of Luxury*, London, The Economist Intelligence Unit.
- Leitner, G./Niederwieser, M. (2015): *Frugale Innovation - Ein Konzept, bei dem Grenzen zu Möglichkeiten gemacht werden können*, Wien, Wirtschaftskammer Österreich, Stabsabteilung Wirtschaftspolitik.
- Leitner, K.-H., Felder, C., Kasztler, A./Rhomberg, W. (2015): *Neue Innovationsmodelle: Potentiale und Herausforderungen für die österreichische Wirtschaft und Innovationspolitik*, Wien, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Business Unit Research, Technology & Innovation Policy.
- Levsen, N. (2015): *Lead Markets in Age-based Innovations: Demographic Change and Internationally Successful Innovations*, Wiesbaden.
- Ley, D. (2014): *A New Vision of Value: Driving Market Change Through Lean Innovation*, Hamburg.
- Mashelkar, R. A. (2014, 20 March): *Accelerated Inclusive Growth through Inclusive Innovation*. Abruf 14.04.2013, URL http://www.oecd.org/sti/inno/Session_3_Mashelkar_Keynote.pdf.
- Mayer-Kuckuk, F. (2018, Apr. 25): *China Vorreiter bei der Elektromobilität: Das Elektro-Wunder von Shenzhen*. Abruf Jul. 13, 2018, URL <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.china-vorreiter-bei-der-elektromobilitaet-das-elektro-wunder-von-shenzhen.45a90da9-10d2-443e-84b8-1f7a49d15836.html>.
- Meier-Comte, E. (2012): *Knowledge Transfer and Innovation for a Western Multinational Company in Chinese and Indian Technology Clusters*, Munich.
- Mitra, M., Carroll, A. M./Mahanta, V. (2010): *How India Inc is cracking the African market*, Economic Times, 20.08.2010: 27, Mumbai.
- Modest, D. (2018, Jun. 15): *Wie dieses Gefährt Brasiliens Bauern die Arbeit erleichtert und dabei auch noch nachhaltig unterwegs ist*. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.smartcitiesconsulting.eu/wie-dieses-gefaehrt-brasiliens-bauern-die-arbeit-erleichtert-und-dabei-auch-noch-nachhaltig-unterwegs-ist/>.
- Nari Kahle, H., Dubiel, A., Ernst, H./Prabhu, J. (2013): *The democratizing effects of frugal innovation: Implications for inclusive growth and state-building*, in: *Journal of Indian Business Research*, Vol. 5, No. 4, p. 220-234.
- Neal, R. (2018): *Funding Frugal Innovation in Global Health: Philanthropy, Aid, and Industry*, in: A. K. Chavali and R. Ramji (Eds.): *Frugal Innovation in Bioengineering for the Detection of Infectious Diseases*, Cham, p. 99-112.
- Neethirajan, S./Jayas, D. S. (2011): *Nanotechnology for the Food and Bioprocessing Industries*, in: *Food and Bioprocess Technology*, Vol. 4, No. 1, p. 39-47.
- Nielsen (2017): *Nielsen Consumers Österreich 2016: Verbraucher - Handel*, Wien.
- OECD (2017a): *Health at a Glance 2017: OECD Indicators*, Paris.
- OECD (2017b): *OECD Economic Surveys: Austria*, Paris.
- OECD (2018): *Renten auf einen Blick 2017: OECD- und G20-Länder*, Paris.
- OECD/Eurostat (2005): *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Paris.
- Parthasarathy, B., Aoyama, Y./Menon, N. (2015): *Innovating for the Bottom of the Pyramid: Case Studies in Healthcare from India*, in: S. Hostettler, E. Hazboun and J.-C. Bolay (Eds.): *Technologies for Development: What is Essential?*, Heidelberg, p. 55-69.
- Paul, H. (2013, Okt. 14): *'Reverse Innovation'. Gemacht für Indien, verkauft in Europa*, Frankfurter Allgemeine Zeitung. Abruf Jul. 7, 2018, URL <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/reverse-innovation-gemacht-fuer-indien-verkauft-in-europa-12611110.html>.
- Pharmig (2018): *Daten & Fakten 2018: Arzneimittel und Gesundheitswesen in Österreich*, Wien, Verband der pharmazeutischen Industrie Österreichs.

- Prabhu, J.* (2017): Frugal innovation: doing more with less for more, in: *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, Vol. 375, No. 20160372.
- Quitow, R., Walz, R., Köhler, J./Rennings, K.* (2014): The concept of "Lead Markets" revisited: Contribution to environmental innovation theory, in: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 10, No., p. 4-19.
- Radjou, N./Prabhu, J.* (2015): *Frugal Innovation: How to do more with less*, London.
- Ramdorai, A./Herstatt, C.* (2015): *Frugal Innovation in Healthcare: How Targeting Low-Income Markets Leads to Disruptive Innovation*, Heidelberg.
- Ramdorai, A./Herstatt, C.* (2017): Lessons from Low-Cost Healthcare Innovations for the Base-of the Pyramid Markets: How Incumbents Can Systematically Create Disruptive Innovations, in: C. Herstatt and R. Tiwari (Eds.): *Lead Market India: Key Elements and Corporate Perspectives for Frugal Innovations*, Heidelberg, p. 119-144.
- Raunig, N.* (2013, Aug. 30): WADI - Wie die Sonne zu sauberem Wasser verhilft. Abruf Jul. 10, 2018.
- RBSC* (2013): *COO Insights: Frugal Innovation*, Munich, Roland Berger Strategy Consultants GmbH.
- Reynders, A./Baekelandt, J.* (2015): Low-cost total laparoscopic hysterectomy by single-incision laparoscopic surgery using only reusable standard laparoscopic instruments, in: *Gynecological Surgery*, Vol. 12, No. 2, p. 101-105.
- Schiefer, A.* (2017): Innovationsaktivitäten der Unternehmen im internationalen Vergleich 2012-2014, *Statistische Nachrichten*, Statistik Austria, 4: 320-344, Wien.
- Schwab, K., Ed.* (2017): *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. Geneva.
- Sharma, A./Iyer, G. R.* (2012): Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 41, No., p. 599-608.
- Simon, H.* (2009): *Hidden Champions of the Twenty-First Century: The Success Strategies of Unknown World Market Leaders*, Heidelberg.
- Singh, V. K./Lillrank, P., Eds.* (2015): *Innovations in Healthcare Management: Cost-effective and Sustainable Solutions*. Boca Raton, FL.
- Spirit Design* (n.d.-a): Arbeits- und Transportfahrzeug CH4PA: Das 'Schweizer Messer' der biogas-basierten Mobilität. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.spiritdesign.com/work/eigenentwicklungen/ch4pa>.
- Spirit Design* (n.d.-b): Atmove Biogas Innovationszentrum: Infrastruktur für biogasbasierte Mobilität in ländlichen Gebieten Brasiliens. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.spiritdesign.com/work/eigenentwicklungen/atmove>.
- Spirit Design* (n.d.-c): Projekt OX: Reduktion auf das Wesentliche. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.spiritdesign.com/work/konzepte/kleintraktor-ox>.
- Statistik Austria* (2017): *Statistisches Jahrbuch Österreichs 2018*, Wien.
- Statistik Austria* (2018a): Anteil der innovationsaktiven Unternehmen von 59,5% auf 62% angestiegen, Wien, Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria* (2018b, Apr. 19): Globalschätzung 2018: Bruttoinlandsausgaben für F&E: Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981 - 2018. Abruf Jul. 11, 2018, URL http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/globalschaetzung_forschungsquote_jaehrlich/index.html.
- Statistik Austria* (2018c): *Jahrbuch der Gesundheitsstatistik*, Wien.
- Statistisches Bundesamt* (2016): *Ältere Menschen in Deutschland und der EU*, Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.
- Steinschaden, J.* (2016, Feb. 6): Wadi: Österreichische Start-up-Erfindung für trinkbares Wasser wird von der WHO bestätigt. Abruf Jul. 10, 2018, URL <https://www.trendingtopics.at/wadi-who/>.
- Tiwari, R.* (2017a): Frugality in Indian Context: What Makes India a Lead Market for Affordable Excellence?, in: C. Herstatt and R. Tiwari (Eds.): *Lead Market India: Key Elements and Corporate Perspectives for Frugal Innovations*, Heidelberg, p. 37-61.

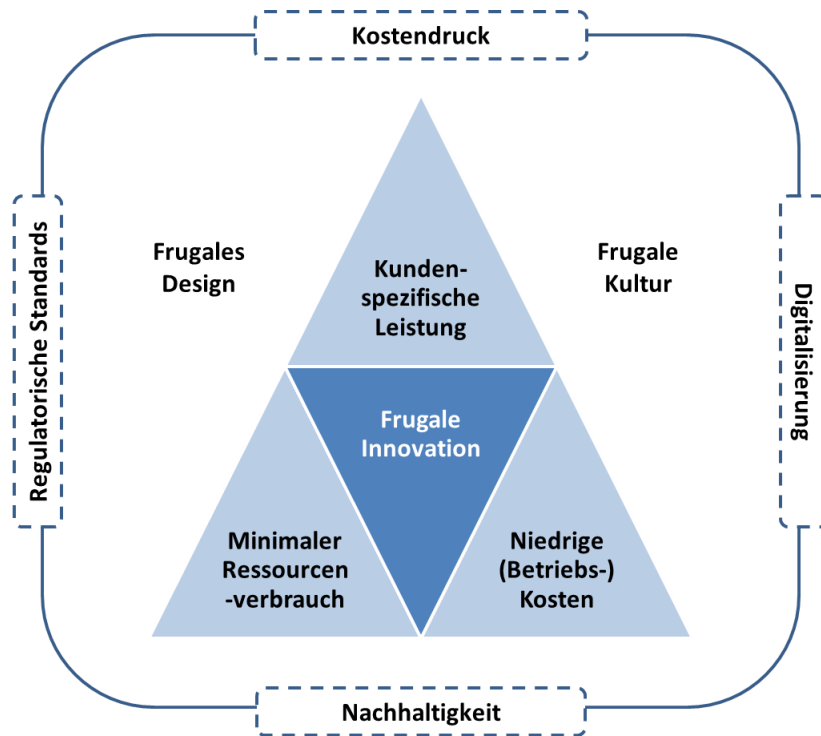
- Tiwari, R.* (2017b): Propositions for a high-quality, affordable and sustainable Food Basket: Scope of cooperation between India & Germany in areas relating to food processing industry, Hamburg, Consulate General of India.
- Tiwari, R.* (2017c): Prospects for frugality in the developed world InnoFrugal 2017, The Nordic Frugal Innovation Society, Helsinki.
- Tiwari, R./Bergmann, S.* (2018): What pathways lead to frugal innovation? Some insights on modes & routines of frugal, technical inventions based on an analysis of patent data in German auto components industry, Hamburg, Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology.
- Tiwari, R./De Waal, G.* (2018): Frugal Innovations for Food Security: An Australian Case Study, ISPIIM Conference, June 17-20, Stockholm.
- Tiwari, R., Fischer, L./Kalogerakis, K.* (2016): Frugal Innovation in Scholarly and Social Discourse: An Assessment of Trends and Potential Societal Implications, Leipzig / Hamburg, Fraunhofer MOEZ / Hamburg University of Technology.
- Tiwari, R., Fischer, L./Kalogerakis, K.* (2017a): Frugal innovation in Germany: A qualitative analysis of potential socio-economic impacts, Hamburg, Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology.
- Tiwari, R., Fischer, L./Kalogerakis, K.* (2017b): Frugal Innovation: An Assessment of Scholarly Discourse, Trends and Potential Societal Implications, in: C. Herstatt and R. Tiwari (Eds.): Lead Market India: Key Elements and Corporate Perspectives for Frugal Innovations, Heidelberg, p. 13-35.
- Tiwari, R./Herstatt, C.* (2012): 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.* (2014): Aiming Big with Small Cars: Emergence of a Lead Market in India, Heidelberg.
- Tiwari, R./Kalogerakis, K.* (2017): Innovation Pathways and Trajectories in India's Auto Component Industry Hamburg, Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology.
- Tiwari, S.* (2018): Low-cost Zinc Oxide Nanorods Modified Paper Substrate for Biodiagnostics, Electrical Engineering, Indian Institute of Technology Bombay / Monash University, Ph.D. Thesis, Mumbai / Melbourne.
- Tiwari, S., Garnier, G./Rao, V. R.* (2017): One dimensional zinc oxide nanostructures assisted paper-based blood-plasma separation, in: Vacuum, Vol. 146, No., p. 586-591.
- Tsujimoto, M., Tiwari, R./Herstatt, C.* (2016): Comparative Case Analysis of Frugal Innovation in Japan, Scientific Symposium on Potentials of Frugal Innovation in Industrial Countries, Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy, Leipzig.
- UN-DESA* (2015): World Population Ageing 2015, New York, United Nations - Department of Economic and Social Affairs (Population Division).
- UN* (2018): The Sustainable Development Goals Report 2017, New York, United Nations.
- UNCTAD* (2011): The Least Developed Countries Report, 2011: The Potential Role of South-South Cooperation for Inclusive and Sustainable Development, New York / Geneva.
- UNCTAD* (2012): Economic Development in Africa Report 2012: Structural Transformation and Sustainable Development in Africa, New York.
- Vernon, V.* (2017): From the Darkness into the Light, Hydro News, No. 31: 36-37, Vienna.
- Vieweg, H.-G.* (2012): An introduction to Mechanical Engineering: Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry, Munich, ECORYS Research and Consulting.
- Walz, R., Pfaff, M., Marscheider-Weidemann, F./Glöser-Chahoud, S.* (2017): Innovations for reaching the green sustainable development goals - where will they come from? , in: International Economics and Economic Policy, Vol. 14, No., p. 449-480.
- Weber, U.* (2017): ADA-Wirtschaftspartnerschaft: Biogasmobilität für Brasiliens Bauern. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.corporaid.at/?story=3083>.
- Weyrauch, T.* (2018): Frugale Innovationen: Eine Untersuchung der Kriterien und des Vorgehens bei der Produktentwicklung, Wiesbaden.

- Weyrauch, T./Herstatt, C. (2016): What is frugal innovation? Three defining criteria, in: Journal of Frugal Innovation, Vol. 2, No. 1, p. DOI 10.1186/s40669-40016-40005-y.
- WHO (2013): Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases: 2013-2020, Geneva, World Health Organization.
- WHO (2015): Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015, Geneva.
- WHO (2016): World Health Statistics 2017: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals, Geneva.
- WHO (2017, Jul. 12): 2.1 billion people lack safe drinking water at home, more than twice as many lack safe sanitation. Abruf Jul. 10, 2018, URL <http://www.who.int/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>.
- WKÖ (2017): Statistisches Jahrbuch 2017, Wien.
- WKÖ (2018): BIP und Wirtschaftswachstum, Wirtschaftskammer Österreich. Abruf Jul. 19, 2018, URL <http://wko.at/statistik/Extranet/Langzeit/Lang-BIP.pdf>.
- World Bank (n.d.): Global Consumption Database. Abruf Feb. 17, 2018, URL <http://datatopics.worldbank.org/consumption/home>.
- Zeschky, M. B., Widenmayer, B./Gassmann, O. (2011): Frugal Innovations in Emerging Markets, in: Research Technology Management, Vol. 54, No. 4, p. 38-45.
- Zeschky, M. B., Winterhalter, S./Gassmann, O. (2014): From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness, in: Research Technology Management, Vol. 57, No. 4, p. 20-27.
- Zweck, A., Holtmannspötter, D., Braun, M., Hirt, M., et al. (2015): Gesellschaftliche Veränderungen 2030: Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II, Düsseldorf, Innovationsbegleitung und Innovationsberatung der VDI Technologiezentrum GmbH.

Anhang A: Liste der durchgeführten Interviews

Lfd. Nr.	Name	Unternehmen / Institution	Position	Datum
1	Martina Bachler	trend Redaktion GmbH	Redakteurin	05.07.2018
2	Wolfgang Bergthaler	www.indische-wirtschaft.de	Herausgeber und Chefredakteur	19.03.2018
3	Bernhard Dachs	Austrian Institute of Technology	Senior Scientist	04.04.2018
4	Harald Grill	Wirtschaftskammer Österreich	Zuständig für Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik	11.04.2018
5	Hannes Hippacher	Wirtschaftskammer Wien	Abteilung Wirtschaftspolitik: Referat Umwelt, Innovation und Technologietransfer	12.04.2018
6	Karl-Heinz Leitner	Austrian Institute of Technology / Universität Graz	Senior Scientist / Professor	04.04.2018
7	Georg Wagner	Spirit Design – Innovation and Brand GmbH	Managing Partner Strategic Consulting	29.03.2018
8	Andreas Gams	HOERBIGER Ventilwerke GmbH & Co. KG	Sales and Business Development Manager	21.03.2018
9	Harald Katzinger	TEUFELBERGER	Business Development & Innovationsmanager (Stabstelle beim Vorstand)	03.04.2018
10	<i>Anonym I</i>	Mittelständisches Unternehmen aus der Automobilindustrie (B)	Senior Business Development Manager	11.04.2018
11	<i>Anonym II</i>	Mittelständisches Unternehmen aus der Automobilindustrie (B)	Assistent der Geschäftsführung	03.04.2018

Anmerkung: In zwei Fällen wünschten sich die Studienteilnehmer keine namentliche Erwähnung in der Studie.



Ein Referenzmodell für frugale Innovationen nach Kalogerakis, Tiwari und Fischer (2017)

Herausgeber

Institut für Technologie- und Innovationsmanagement
 Technische Universität Hamburg
 Am Schwarzenberg-Campus 4
 D-21073 Hamburg