

# IMPULS



PREISENSITIVE KUNDEN UND MÄRKTE  
MIT PASSGENAUEN QUALITÄTSPRODUKTEN ADRESSIEREN –  
FRUGALE INNOVATIONEN IM MASCHINEN- UND ANLAGENBAU



Stiftung für den Maschinenbau,  
den Anlagenbau und die Informationstechnik



DR. UWE SCHLEINKOFER, KEVIN KLÖPFER, RAPHAEL HÄGLE,  
LIZA WOHLFART, JOSIP ZILIC, HELGE SPINDLER

PROJEKTBEGLEITUNG:  
FELIX PRUMBOHM (VDMA)

PREISSENSITIVE KUNDEN UND MÄRKTE  
MIT PASSGENAUEN QUALITÄTSPRODUKTEN ADRESSIEREN –  
FRUGALE INNOVATIONEN IM MASCHINEN- UND ANLAGENBAU

DIESES FORSCHUNGSVORHABEN WURDE ERSTELLT  
IM AUFTRAG DER IMPULS-STIFTUNG DES VDMA

DURCH DAS  
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND  
AUTOMATISIERUNG IPA, STUTT GART  
UND DAS  
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT  
UND ORGANISATION IAO, STUTT GART

STUTT GART, SEPTEMBER 2023

# GRUSSWORT

„Man verliert nicht immer, wenn man entbehrt.“ Johann Wolfgang von Goethe hat uns vor über 200 Jahren das Leitmotiv für diese Studie vorgegeben: „Frugale Innovationen“, so der zugegeben wenig poetische Titel, zielen auf passgenaue Lösungen für globale Kunden. Wann immer möglich, bleiben komplizierte und oft gar nicht nutzbare Zusatzfunktionen außen vor.

Was Kunden freut – ein perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis ohne Abstriche an der Qualität – eröffnet Herstellern neue Absatzmärkte und Chancen. Weltweit wächst der Anteil der Mittelschicht mit Bedürfnissen, die erfüllt werden müssen. Mit einem klassischen Produktportfolio bleiben neue Umsatzpotenziale möglicherweise verschlossen.

Zugleich können frugale Produkte in bereits intensiv bearbeiteten Märkten dabei helfen, Marktanteile zu verteidigen. Der Preisdruck steigt auch dort. Weitere globale Wettbewerber drängen – eher vom anderen Ende der Skala, dem „Low-End-Segment“, kommend – immer stärker vor. Die Produkte werden besser, die Preise sind noch relativ niedrig.

Die Schere droht für europäische Maschinen- und Anlagenbauer auseinanderzugehen: Einerseits können die Marktanteile auf bereits erschlossenen Märkten schrumpfen. Andererseits findet das Bedienen der wachsenden Nachfrage in anderen Märkten möglicherweise ohne die europäischen Anbieter statt.

Klar ist: Allein um das Bestehende zu sichern, brauchen wir neue Antworten. Nicht im Sinne einer kurzfristigen „Good-enough“-Haltung. Vielmehr sollte es um die tatsächlich benötigten Eigenschaften von Maschinen und Anlagen gehen, das

Schöpfen von Werten für die Kunden, die optimale Balance zwischen Qualität, Funktion und Kosten.

Die Potenziale frugaler Innovationen sind theoretisch erkannt. In der Praxis haben sich einige Unternehmen bereits auf den Weg gemacht. Von einer breiten Umsetzung kann aber noch keine Rede sein. Hier setzt die vorliegende Studie an: Bedarf, Erfolgsfaktoren und Stand frugaler Innovationen werden analysiert, Handlungsempfehlungen für den Maschinen- und Anlagenbau gegeben.

Unser Dank gebührt dem Studienteam der Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Namentlich den Herren Dr. Schleinkofer, Klöpfer und Hägle sowie Frau Wohlfart und den Herren Zilic und Spindler für die hervorragende Arbeit und den stets konstruktiven und angenehmen Dialog.

Gleichfalls bedanken wir uns bei Herrn Prumbohm, VDMA Business Advisory und Themenpate der Studie, der mit Ideen, Expertise und Einsatz entscheidend zum Gelingen des Projekts beigetragen hat. Unser großer Dank gilt auch den vielen Vertreterinnen und Vertretern aus dem Maschinen- und Anlagenbau, auf deren Sicht und Erfahrungen diese Studie gründet.

Frugale Innovationen realisieren sich nicht voraussetzungslos, im Gegenteil: Zu dem Wissen, was der Kunde tatsächlich benötigt, müssen etwa Entwicklungsstrategie, Marketing und Mindset bei Mitarbeitenden und Management treten. Dies zeigt die Studie zum Nutzen des Maschinen- und Anlagenbaus auf. Wenn man – richtig verstanden – frugal entbehrt, können alle gewinnen.

Frankfurt, September 2023



Henrik Schunk  
Vorsitzender des Kuratoriums  
IMPULS-Stiftung



Bertram Kawlath  
Stellv. Vorsitzender des Kuratoriums  
IMPULS-Stiftung



Dr. Johannes Gernandt  
Geschäftsführender Vorstand  
IMPULS-Stiftung



Stefan Röger  
Geschäftsführender Vorstand  
IMPULS-Stiftung

# GELEITWORTE

FRUGAL ist ein Kunstwort im doppelten Sinn. Die „Kunst“ frugaler Systeme ist es, für die entsprechenden Märkte und Kundengruppen exakt das anzubieten, was sie haben möchten, und dabei auch noch Geld zu verdienen. Landläufig wird frugal oft gleichgesetzt mit low-cost für sich entwickelnde Märkte, Entwicklungsländer, etwa in Afrika, oder Schwellenländer, wie Indien, China oder Brasilien. Aber das greift zu kurz. Die Methoden zur Entwicklung einer frugalen Lösung können durchaus auch in Industrieländern eingesetzt werden.

Wichtig ist es bei diesem Konzept, die Kundenanforderungen und die Rahmenbedingungen komplett zu verstehen und dann Produkte zu entwickeln, die exakt dazu passen. Dann eröffnen frugale Lösungen die Möglichkeit, einerseits preis-sensitive Kunden besser oder überhaupt zu adressieren, und andererseits, diesen Kunden ein qualitatives Produkt mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis anzubieten. Um wirtschaftlichen Erfolg sicherzustellen, müssen die Kosten natürlich zum erzielbaren Preisniveau passen. Deshalb ist es im Grunde für jeden wichtig, sich mit frugalen Innovationen und möglichen Wegen zu deren erfolgreicher Umsetzung zu befassen. Umso wichtiger wird dies, wenn große Entwicklungsländer tatsächlich zu spannenden Märkten werden.

Die Studie der IMPULS-Stiftung kommt zu einem wichtigen Zeitpunkt. Deutschland und andere Industrienationen befinden sich in einer Innovationskrise. Wir stellen fest, dass unsere bisherigen Innovationsansätze und vor allem unsere Innovationskultur häufig zu langwierig und komplex sind, um schnell, nachhaltig und kundenzentriert Lösungen auf die großen Herausforderungen unserer Zeit zu finden. Gleichzeitig gibt es immer mehr Forschung zur frugalen Innovation. In der Industrie ist diese Art der Innovation jedoch noch relativ unbekannt, und auch die Politik greift den Trend nur langsam auf. Dies ist zu einem großen Teil darauf zurückzuführen, dass es zu wenig konkrete Anwendungsbeispiele gibt, die es Unternehmen ermöglichen, das Thema in der Tiefe zu verstehen und für sich passende nächste Schritte abzuleiten.

Die vorliegende Studie wirft einen gezielten Blick auf Motivation, Vorgehensweisen und Erfolgsfaktoren frugaler Innovatoren in der Maschinen- und Anlagenindustrie. Sie bietet damit entscheidende Impulse für eine Branche, die in Deutschland von zentraler Bedeutung ist, gerade auch im Mittelstand. Die beschriebenen Beispiele zeigen, dass frugale Innovationen nicht nur methodisch und wirtschaftlich interessant sind. Sie schaffen gleichzeitig neue Maßstäbe in den Bereichen Ökologie und Soziales und nehmen so einen umfassenden und positiven Einfluss auf die Nachhaltigkeit unserer Märkte.

Die vorliegende IMPULS-Studie ist deshalb bemerkenswert und hilfreich, weil sie den aktuellen Stand aufzeigt und klare Hinweise und Inspirationen gibt, was im Feld der frugalen Innovationen möglich ist und wie die Entwicklung frugaler Maschinen, Anlagen, Geräte und Komponenten operationalisiert werden kann. Dazu gehört es auch, die entsprechende Kultur in den Unternehmen zu etablieren.

Wir hoffen, dass diese Publikation möglichst viele Unternehmen dazu anregt, sich mit diesem wichtigen zukunftsweisenden Thema zu befassen und danken der IMPULS-Stiftung, dem VDMA und den beteiligten Firmen für ihre Unterstützung bei der Erstellung der Studie.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl  
Leiter des Instituts für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF der Universität Stuttgart  
Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Die Vereinten Nationen haben siebzehn Ziele für eine nachhaltige Entwicklung festgelegt, darunter die verantwortungsvolle Haltung im Bereich Konsum und Produktion. Genau hier setzen frugale Innovationen an. Sie fördern eine wirtschaftliche Prosperität, die nachhaltig ist und Rücksicht nimmt auf Umwelt und Menschen. Frugale Innovationen zeichnen sich aus durch eine enge Orientierung an Kundenbedürfnissen, Einfachheit und Qualität.

In diesem Sinne möchte ich den Unternehmen, die diese Studie durch ihre Erfahrungsberichte erst möglich gemacht haben, herzlich danken und allen Leserinnen und Lesern viele spannende Einsichten wünschen sowie den Mut, die nächsten Schritte kraftvoll anzugehen. Vielen Dank auch der IMPULS-Stiftung und dem VDMA für ihr Vertrauen in dieses so wichtige Zukunftsthema.



Univ.-Prof. Dr. rer. oec. habil. Katharina Hölzle  
Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologie-management IAT der Universität Stuttgart  
Leiterin des Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

# GENDER DISCLAIMER

In dieser Studie werden weitgehend genderneutrale Begriffe verwendet.  
Nur an wenigen Stellen wird auf das generische Maskulinum, aufgrund der besseren Lesbarkeit, zurückgegriffen.

# INHALT

<b>Grußwort</b>	<b>2</b>
<b>Geleitworte</b>	<b>3</b>
<b>Gender Disclaimer</b>	<b>4</b>
<b>Inhalt</b>	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1 Ziele und Untersuchungsdesign	11
1.2 Experteninterviews	12
1.3 Onlinebefragung	14
<b>2 Frugale Innovationen</b>	<b>16</b>
2.1 Frugale Innovationen: Definition und Eigenschaften	16
2.2 Beispiele frugaler Innovationen	19
2.3 Aktueller Stand frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau	22
2.4 Motivation für frugale Innovationen und Potenziale	23
2.5 Chancen und Potenziale frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau	25
2.6 Risiken frugaler Innovationen	27
2.7 Zielmärkte für frugale Innovationen	29
<b>3 Strategische Handlungsmöglichkeiten</b>	<b>31</b>
3.1 Unternehmensstrategie	31
3.2 Produktportfolio	32
3.3 Vermarktung	34
3.4 Vertrieb	36
<b>4 Operative Handlungsmöglichkeiten</b>	<b>38</b>
4.1 Anforderungsermittlung	39
4.2 Innovationsansatz und Produktdesign	42
4.3 Organisationsgestaltung	45
4.4 Kultur und Mindset	48
4.5 Digitalisierung	50

<b>5</b>	<b>Effekte frugaler Innovationen</b>	<b>51</b>
5.1	Wertschöpfungskette	51
5.2	Hersteller	51
5.3	Kunden	52
5.4	Nachhaltigkeit frugaler Innovationen	53
<b>6</b>	<b>Fallbeispiele aus dem Maschinen- und Anlagenbau</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Handlungsempfehlungen</b>	<b>60</b>
7.1	Unternehmensstrategie	60
7.2	Produktportfolio	61
7.3	Vermarktung	62
7.4	Vertrieb	63
7.5	Anforderungsermittlung	63
7.6	Innovationsansatz und Produktdesign	65
7.7	Organisationsgestaltung	65
7.8	Kultur und Mindset	66
<b>8</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>67</b>
8.1	Zusammenfassung	67
8.2	Entscheidungshilfe	69
8.3	Ausblick	70
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>71</b>
<b>10</b>	<b>Literatur</b>	<b>72</b>

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verbreitung frugaler Innovationen in den Unternehmen	14
Abbildung 2: Unternehmensgröße der Teilnehmenden nach Anzahl der Mitarbeitenden	15
Abbildung 3: Verteilung der Teilnahmen nach VDMA-Fachverbänden ab 6 Antworten	15
Abbildung 4: FRUGAL als Akronym in Anlehnung an Roland Berger Strategy Consultants GmbH 2013	16
Abbildung 5: Kriterien frugaler Innovationen in Anlehnung an Weyrauch und Herstatt 2017	17
Abbildung 6: Kurzübersicht der Eigenschaften frugaler Produkte aus Expertensicht	18
Abbildung 7: Renault Kwid RXT Facelift (Wikimedia 2019)	19
Abbildung 8: Anforderungen an ein Seniorenhandy (in Anlehnung an Emporia Telecom 2018)	19
Abbildung 9: Bekanntheit des Begriffs „frugale Innovation“ im Maschinen- und Anlagenbau	22
Abbildung 10: Verbreitung frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau	22
Abbildung 11: Motivatoren frugaler Innovationen	24
Abbildung 12: Chancen frugaler Produkte	25
Abbildung 13: Nachfragepotenzial frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau	26
Abbildung 14: Potenzial frugaler Innovationen für das eigene Unternehmen	26
Abbildung 15: Risiken frugaler Innovationen	27
Abbildung 16: Gründe für Unternehmen, frugale Produkte nicht mehr anzubieten	28
Abbildung 17: Zielmärkte für frugale Innovationen	29
Abbildung 18: Herausforderungen bei der Erschließung internationaler Märkte mittels frugaler Innovationen	30
Abbildung 19: Strategische Verankerung	31
Abbildung 20: Aufbau des Portfolios	33
Abbildung 21: Markenstrategien	34
Abbildung 22: Verkaufsargumente	35
Abbildung 23: Gewählte Finanzierungsmodelle	37
Abbildung 24: Erfolgsfaktoren im Innovationsprozess	39
Abbildung 25: Generell von Unternehmen verwendete Instrumente für die Anforderungsermittlung	40
Abbildung 26: Vorgehensweisen bei der Entwicklung frugaler Produkte	42
Abbildung 27: Gewählte Form der organisatorischen Umsetzung frugaler Innovationen	46
Abbildung 28: Erfolgsfaktoren im Bereich Kultur und Mindset	48
Abbildung 29: Erfolgsfaktor Managementunterstützung	49
Abbildung 30: Nachhaltigkeit durch frugale Produkte	53

# TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Teilnehmende VDMA-Fachverbände	13
Tabelle 2: Produktstruktur der frugalen Lösungen	43
Tabelle 3: Übersicht der in Kapitel 1.3 Onlinebefragung nicht aufgeführten Fachverbände	71

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>FuE</b>	Forschung und Entwicklung
<b>GU</b>	Großunternehmen (mehr als 3.000 Mitarbeitende)
<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen (weniger als 250 Mitarbeitende)
<b>MU</b>	Mittelständische Unternehmen (250 bis 2.999 Mitarbeitende)
<b>MVP</b>	Minimum Viable Product, zu Deutsch minimal funktionsfähiges Produkt
<b>M&amp;A</b>	Mergers & Acquisitions, zu Deutsch Fusionen und Übernahmen
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer, zu Deutsch Erstausrüster
<b>USP</b>	Unique Selling Proposition, zu Deutsch Alleinstellungsmerkmal
<b>VDMA</b>	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau

# EXECUTIVE SUMMARY

Auf den Weltmärkten sehen sich Unternehmen des europäischen Maschinen- und Anlagenbaus vermehrt erfolgreichen und technologisch hoch entwickelten Wettbewerbern aus aufstrebenden Märkten gegenüber. Dadurch ist die traditionelle europäische Domäne im High-End-Segment in Gefahr, und es drohen unternehmensübergreifend Weltmarktanteile verloren zu gehen. Laut einer Studie der Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e.V. können sich durch diese Entwicklungen neue Absatzchancen in diesen aufstrebenden Regionen ergeben (vbw 2021). Schrumpfende Marktanteile deutscher und europäischer Unternehmen in etablierten Märkten gehen einher mit dem Risiko, Wachstumschancen in aufstrebenden Märkten zu verpassen. Für die europäischen Unternehmen gilt demnach, dass das Zeitalter des „Happy Engineerings“ – des Entwickelns um des Entwickelns Willen – vorbei ist. Dieses versuchte vor allem das technisch Machbare auszureizen, und brachte somit aus Kundensicht durch „Over-Engineering“ zu teure und in der Folge schwieriger absetzbare Produkte hervor.

Die Forschung befasst sich seit Langem intensiv mit dieser Thematik. Als Lösungsansatz werden verstärkt frugale Innovationen diskutiert. Sie stehen für die Art von Produkten, die passgenau auf die spezifischen Bedürfnisse preissensitiver Kunden zugeschnitten sind. Entscheidend hierfür ist das Prinzip der Einfachheit. Bei frugalen Innovationen liegt der Fokus auf den Funktionen, welche für die Kunden im jeweiligen Anwendungskontext entscheidend sind. Durch die Fokussierung auf essenzielle Funktionen und Eigenschaften gewinnen frugale Produkte nicht nur an Benutzerfreundlichkeit und Kundenakzeptanz. Es wird auch möglich, hohe Qualität für einen niedrigen Preis anzubieten. Frugale Entwicklungen stehen oftmals im Zusammenhang mit den „Low-End-Segmenten“ und dem Markt in Schwellenländern. Dass jedoch der Innovationsansatz und die damit verbundenen Denkweisen auch neue Kundengruppen in gesättigt geglaubten Märkten erschließen können, findet erst seit Kurzem Beachtung.

An dieser Stelle setzt die vorliegende Studie an. Sie hat das Ziel, einen Einblick in die aktuelle Situation, die Bedeutung und den Bedarf frugaler Innovationen im europäischen Maschinen- und Anlagenbau zu geben und Handlungsmöglichkeiten für deren Umsetzung aufzuzeigen. Hierfür werden Herangehensweisen auf strategischer und operativer Ebene vorgestellt, die Unternehmen bei der erfolgreichen Realisierung frugaler Innovationen unterstützen sollen.

## Frugale Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau

Der Begriff „frugale Innovationen“ ist im Maschinen- und Anlagenbau bislang nur wenigen bekannt. Für zwei Drittel der Teilnehmenden einer im Rahmen der Studie durchgeführten

Onlinebefragung war der Begriff unbekannt. Dementgegen steht die Tatsache, dass viele Unternehmen Produkte bereits anbieten, die frugale Eigenschaften besitzen, aber den Fachbegriff „frugal“ dafür nicht verwenden. Jeder zweite Teilnehmende gab an, dass im jeweiligen Unternehmen „einfache, günstige und qualitativ hochwertige Produkte“ Teil des Produktportfolios sind.

Die im Rahmen der Studie gewonnenen Erkenntnisse zeigen: Eine erfolgreiche Entwicklung und Vermarktung frugaler Lösungen erfordert unterschiedliche Fähigkeiten, Prozesse und Strukturen im Unternehmen. Diese beginnen bereits bei der persönlichen Einstellung jedes Mitarbeitenden und reichen bis zum Entwicklungsprozess und den Vertriebsstrukturen.

## Mindset und Kultur sind Erfolgsfaktoren

Ein zentraler Punkt für eine erfolgreiche Entwicklung frugaler Lösungen ist aus Sicht der im Rahmen dieser Studie befragten Experten ein „frugales Mindset“ im Zusammenhang mit einer für frugale Innovationen offenen „Unternehmenskultur“. Die Experten betonten in diesem Kontext die hohe Relevanz einer offenen Haltung gegenüber neuen Ansätzen und Lösungen, entgegen der teils noch traditionell verankerten Haltung („Das machen wir schon immer so“). Um dieses Denken zu überwinden, ist für frugale Innovationsvorhaben eine sichtbare und durchgängige Unterstützung durch das Management essenziell, um das Konzept der frugalen Innovationen im Unternehmen einzuführen und nachhaltig zu verankern.

## „Frugal“ richtig verstehen und kommunizieren

Die Studie zeigt auf, dass auch interne Faktoren wesentlich für den Erfolg frugaler Produkte sind. Entscheidend hierfür ist ebenfalls, dass sich das Management klar zu frugalen Produkten bekennt und frugale Denkweisen im Unternehmen fördert. Die Vorgabe entsprechender Ziele, das Schaffen eines regelmäßigen interdisziplinären und bereichsübergreifenden Austauschs und die aktive Unterstützung der innovierenden Mitarbeitenden, sind einige der Maßnahmen, in denen sich dies zeigen kann. Im Sinne eines langfristigen Denkens und Handelns ist zudem die Geduld des Managements bei der sukzessiven Umsetzung frugaler Produkte entscheidend.

Viele Unternehmen scheitern bei der Umsetzung frugaler Innovationen schon früh daran, dass die Wahrnehmung im Unternehmen vorherrscht, frugale Lösungen seien gleichzusetzen mit billigen, reduzierten Entwicklungsalternativen. Somit findet das Konzept frugaler Innovationen wenig Anklang im Unternehmen und sorgt verstärkt für Widerstände der beteiligten Mitarbei-

tenden. Die Kommunikation der aus Kundensicht vorteilhaften Eigenschaften von frugalen Lösungen (z. B. Einfachheit, Robustheit, preisliche Erschwinglichkeit) ist wesentlich – nicht nur in Richtung der Kunden, sondern auch unternehmensintern. Damit können ein unternehmensweites Bewusstsein und eine Akzeptanz für neue Herangehensweisen und Produkte geschaffen werden.

### **Die richtigen Mitarbeitenden im Team**

Laut den befragten Experten muss das Projektteam für die Entwicklung einer frugalen Lösung sorgfältig zusammengestellt werden. Nicht alle Mitarbeitenden sind dazu bereit oder in der Lage, sich eine „frugale Denkweise“ anzueignen und diese in der Entwicklung umzusetzen. Gerade in Unternehmen, die zum ersten Mal frugale Innovationen umsetzten, wurden interessierte Mitarbeitende in einem interdisziplinären, gegebenenfalls temporären, Projektteam organisiert. Hilfreich waren zusätzlich gemischte Teams mit erfahrenen und neuen Mitarbeitenden aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen.

### **Wissen, was der Kunde tatsächlich benötigt**

Die Anforderungsermittlung wurde in der Studie als ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Entwicklung und Vermarktung frugaler Innovationen betrachtet. Um ein erschwingliches Preisniveau zu erreichen, ist es erforderlich, frugale Produkte gezielt für eine definierte Zielgruppe auszulegen und „Over-Engineering“ zu vermeiden. Somit gilt es, den Funktionsumfang auf die wesentlichen Bedürfnisse zu begrenzen. Dadurch kann gleichzeitig dem Wettbewerb durch Niedrigpreisanbieter begegnet und das Risiko einer Kannibalisierung im eigenen Produktportfolio reduziert werden. Es hat sich gezeigt, dass die Kombination verschiedener Instrumente zur Anforderungsermittlung erforderlich ist. Es ist wichtig, nah an den (potenziellen) Kunden zu sein und Befragungen sowie Beobachtungen durchzuführen, um Kernkundenbedürfnisse präzise aufnehmen, erkennen und ansprechen zu können.

### **Neu entwickeln oder auf Bestehendem aufbauen?**

Vorhandene Produkte im Portfolio können dann bis zu einem gewissen Grad hinsichtlich der erfassten Anforderungen bzw. Funktionen neu zusammengestellt oder mit neuen Funktionen ergänzt werden. Ziel ist immer die Erfüllung der spezifischen lokalen Kundenanforderungen. Die Erkenntnisse der Studie verdeutlichen jedoch, dass für die Erreichung des optimalen Preis-Leistungs-Verhältnisses eine Neuentwicklung vorgenommen werden sollte. Aus Unternehmenssicht sollte versucht werden,

zunächst die bestehenden Produkte und deren Grenzen zu prüfen, um den Initialaufwand und das Risiko zu minimieren. Lediglich die Reduktion des Funktionsumfangs bestehender Produkte, ohne genauere Analyse der lokalen Kundenanforderungen für eine zielgerichtete Funktionsauswahl, führt nicht zu einem am Markt erfolgreichen frugalen Produkt.

Frugal ist nicht gleichbedeutend mit „billig“. Es ist wichtig, dass dies in der Kommunikation klar zum Ausdruck kommt. Stattdessen stellen erfolgreich innovierende Unternehmen vorteilhafte Produkteigenschaften in den Vordergrund, wie zum Beispiel die hohe Qualität oder eine einfache Bedienung. Unternehmen sollten ihre Markenstärke und Bekanntheit nutzen, damit das frugale Produktprogramm davon profitiert. Zugleich zwingt dieses Bekenntnis dazu, klare Grenzen zwischen den verschiedenen Sparten zu ziehen und einer möglichen Kannibalisierung proaktiv vorzubeugen.

Zusammenfassend zeigt die Studie auf, dass in den letzten Jahren einzelne Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau die Potenziale frugaler Innovationen erkannt und Lösungen erfolgreich am Markt platziert haben. Diese Unternehmen standen jedoch bei der Umsetzung einigen Herausforderungen gegenüber. Aus diesen Praxiserkenntnissen wurden Handlungsempfehlungen und Vorgehensweisen übergreifend abgeleitet.

# 1 EINLEITUNG

Produzierende Unternehmen sehen sich großen Herausforderungen ausgesetzt. Probleme waren und sind unter anderem Engpässe in der Lieferkette, steigende (Roh-)Material- und Energiepreise oder ein hohes allgemeines Inflationsniveau. Der Kostendruck für die nationale und internationale Wirtschaft steigt spürbar, sodass ein Wandel im bislang erfolgreichen Denken erforderlich ist. Im Maschinen- und Anlagenbau in der EU-27<sup>1</sup> arbeiteten im Jahr 2020 etwa drei Millionen Menschen. Damit ist die Branche einer der größten Industriezweige in Europa (VDMA 2023). Deutschland liegt mit einem Anteil von 41 Prozent an der Gesamtbeschäftigung im EU-Ländervergleich mit Abstand an der Spitze, gefolgt von Italien (16 Prozent), und ist damit stark von diesem Wandel betroffen.

Gleichzeitig wird der Druck durch den zunehmenden Aufstieg von aufstrebenden Wirtschaftsnationen aus dem asiatischen Raum verstärkt. Eine neue globale Mittelschicht wächst heran und verändert das Gefüge auf den internationalen Märkten. Diese Entwicklung kann mittelbar neue Absatzpotenziale für den Maschinen- und Anlagenbau eröffnen und die bisherige Führerschaft bei Maschinenexporten weiter ausbauen (Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e.V. 2021). Im Jahr 2022 beliefen sich die Maschinenexporte sämtlicher EU-27-Länder auf insgesamt 576,4 Milliarden Euro, wobei sich hiervon 292 Milliarden Euro auf Exporte innerhalb des Binnenmarktes beziehen. Ein Drittel davon entfiel auf Deutschland, das Maschinen im Wert von 192,4 Milliarden Euro exportierte (VDMA 2023).

Dennoch bröckelt die europäische Dominanz im High-End-Segment des Maschinen- und Anlagenbaus, da erfolgreiche und technologisch entwickelte Wettbewerber aus asiatischen Herkunftsländern Anteile an den Weltmärkten erobern. Insbesondere in den entwickelten Volkswirtschaften sind Wachstumspotenziale, unter anderem demografisch bedingt, nur begrenzt vorhanden. Der europäische Maschinen- und Anlagenbau ist gerade jetzt gefragt, seine Marktanteile in bereits erschlossenen und größtenteils gesättigten Märkten zu festigen und die wachsende Nachfrage in aufstrebenden Märkten, wie z. B. in Schwellenländern, nicht zu verpassen. Gleichzeitig fehlen den Unternehmen geeignete Strategien, um die tatsächlichen Bedürfnisse von Zielgruppen in regionalen Märkten in Erfahrung zu bringen und hier passgenaue, preislich und qualitativ wettbewerbsfähige Produkte anzubieten (Schleinkofer 2021).

Für derartige, auf die lokalen und individuellen Bedürfnisse von Kundengruppen zugeschnittenen Produkte hat sich über die letzten Jahre in Wissenschaft und unternehmerischer Praxis der Begriff *frugal* etabliert. *Frugale Innovationen* stehen für

diese passgenauen Produkte. *Frugal* entwickelte Produkte fokussieren sich auf tatsächlich benötigte Produkteigenschaften – mit teils regional abweichenden Anforderungen, welche einen wirklichen Mehrwert für preissensitive Kunden bieten. Das optimale Preis-Leistungs-Verhältnis steht im Fokus, da eine Balance zwischen Leistungsniveau, Funktionalität und Kosten erzielt werden soll.

*Frugale Innovationen* passen zu einer Denkweise, die neben Kundengruppen im unteren und mittleren Marktsegment – also überwiegend in Schwellenländern – auch vermeintlich gesättigte Märkte adressiert. Das „*Over-Engineering*“ – das technisch Machbare, um jeden Preis auszureizen – ist vielerorts nicht mehr zeitgemäß und übersteigt die Zahlungsbereitschaft potenzieller Kunden aus der global wachsenden Mittelschicht. In Folge dieses Wachstums steigt unmittelbar die Nachfrage nach Konsumgütern. Mittelbar steigt somit auch der Bedarf nach Maschinen und Anlagen, um diese Güter herzustellen. Diese Entwicklungen könnten sich zu einem spannenden und erfolgsversprechenden Handlungsfeld vereinen, in dem neue Geschäftsmodelle für Unternehmen im europäischen Maschinen- und Anlagenbau möglich werden.

## 1.1 Ziele und Untersuchungsdesign

Im Rahmen dieser Studie wird die aktuelle Situation und der Bedarf an *frugalen Innovationen* im deutschen Maschinen- und Anlagenbau untersucht. Bisher liegen keine vergleichbaren Erhebungen zu *frugalen Innovationen* im Maschinen- und Anlagenbau vor, sodass die vorliegende Studie einen Benchmark für zukünftige Veröffentlichungen repräsentiert.

Die hier vorgelegte Studie liefert tiefe Einblicke in die wesentlichen Handlungsfelder von *frugalen Innovationen* für Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau. Typische Herangehensweisen auf strategischer und operativer Ebene werden diskutiert und eingeordnet und dienen Unternehmen als Vorbild, um *frugale Produkte* erfolgreich im eigenen Unternehmen zu positionieren.

Zur Erhebung von Erkenntnissen wurden in der Studie Methoden der Primär- und Sekundärforschung verwendet. Die Primärforschung umfasst neben einem qualitativen auch einen quantitativen Teil. Der qualitative Teil der Studie stützt sich auf Interviews mit Experten aus verschiedenen Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Kern der quantitativen Erhebung war eine Onlinebefragung unter Mitgliedsunternehmen des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA). Begleitet wird die empirische Erhebung durch Sekundärforschung in Form von Daten und Erkenntnissen aus

<sup>1</sup> EU-27: 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (Statistisches Bundesamt, 2023)

abgeschlossenen Projekten und wissenschaftlicher Literatur sowie Studienberichten.

Mögliche Doppelzählungen im methodischen Teil können im quantitativen Teil aufgrund der Anonymität der abgegebenen Antworten nicht ganz ausgeschlossen werden. Durch die hohe Beteiligung der Unternehmen aus den verschiedenen Fachverbänden im VDMA wird dennoch ein weitestgehend repräsentatives Bild des Maschinen- und Anlagenbaus wiedergegeben. Aufgrund des Neuheitsgrades und der Komplexität frugaler Innovationen sind widersprüchliche Aussagen im quantitativen und qualitativen Teil durchaus denkbar, was zu einer leichten Verzerrung der Ergebnisse beitragen kann.



Die vorliegende Studie präsentiert Handlungsempfehlungen zum Einstieg in das praktische Umsetzen frugaler Innovationen und zeigt anhand ausgewählter Beispiele, wie daraus erfolgreiche Geschäftsmodelle entstehen können.

## 1.2 Experteninterviews

Die qualitative Erhebung basiert auf Experteninterviews. Insgesamt wurden 32 Interviews geführt. Hiervon wurden 29 für die weitere Auswertung herangezogen<sup>2</sup>. Demnach waren Experten aus 29 Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus zum Thema frugale Innovationen vertreten. Die Befragten waren während der Umsetzung der Frugal-Initiative in leitender Position im Unternehmen oder in den Initiativen selbst tätig. Neben erfolgreichen frugalen Lösungen wurden auch gescheiterte Initiativen betrachtet.



### Design der Interviews

Die Experteninterviews wurden semi-strukturiert durchgeführt. Für die Experteninterviews wurden 27 Leitfragen vordefiniert, die im Interviewverlauf mittels Rückfragen vertieft wurden. Die Experteninterviews wurden für die Auswertung aufgezeichnet und transkribiert.



### Anzahl und Zeitraum der Experteninterviews

Die 32 Experteninterviews wurden zwischen August 2022 und Januar 2023 durchgeführt. Die durchschnittliche Interviewdauer lag bei etwa 90 Minuten.



### Fachbereich der befragten Experten

Zum Teil nahmen mehrere Personen an den Interviews teil, die zu unterschiedlichen Themenbereichen Auskunft gaben. Diese Fälle wurden nicht als separate Interviews gewertet. Insgesamt wurden so in den 29 ausgewerteten Interviews 31 Experten aus verschiedenen Fachbereichen befragt. Die meisten Experten sind dem Produkt-/Innovationsmanagement (elf Teilnehmende) und der Geschäftsführung (neun Teilnehmende) zuzuordnen. Im Produkt-/Innovationsmanagement handelte es sich um führende Angestellte mit Verantwortung für verschiedene Produktpartien im Unternehmen, für internationale Märkte oder für die methodische Begleitung von Innovationsvorhaben. Weitere relevante Fachbereiche waren die Entwicklung/Konstruktion (fünf Teilnehmende) und das Marketing/der Vertrieb (fünf Teilnehmende). Der Fachbereich Produktion ist mit einer Teilnahme vertreten.



### Produkttypen der betrachteten Unternehmen

Die 29 repräsentierten Unternehmen sind nach den jeweils mehrheitlich angebotenen Produkttypen in Maschinen, Anlagen, Geräte und Komponenten aufgeschlüsselt. Es konnte eine annähernd gleichmäßige Verteilung zwischen den Produkttypen erzielt werden. Die folgende Einteilung orientiert sich an der Definition der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (Europäisches Parlament und Europäischer Rat, 2006). Ergänzt wurde die Einteilung durch die Kategorien Anlagen, Geräte und Komponenten, die anhand von Beispielprodukten aus den Unternehmen näher definiert wurden.

**Maschinen** (sieben Unternehmen): Es handelt sich um die Gesamtheit miteinander verbundener Teile, von denen mindestens eines beweglich ist. Neben den mechanischen Komponenten gehören auch Betätigungs-, Steuer- und Energiekomponenten zu einer Maschine. Beispiele hierfür sind Fräsmaschinen oder Kunststoffspritzgussmaschinen.

**Anlagen** (fünf Unternehmen): Unter Anlagen wird hier die Gesamtheit von Maschinen bzw. die Verkettung von Einzelmaschinen und Geräten verstanden. Beispiele sind Wasseraufbereitungsanlagen oder Förderanlagen.

<sup>2</sup> Drei Interviews konnten nicht berücksichtigt werden, da sich die Aktivitäten der vertretenen Unternehmen nicht als frugale Innovationen einordnen ließen.

**Geräte** (neun Unternehmen): Unter Geräten werden mobile, teilweise tragbare, Produkte oder Apparate verstanden, wie z. B. Haushaltsgeräte oder Messtechnik-Geräte.

**Komponenten** (acht Unternehmen): Hierunter werden Bauteile, die sowohl in Maschinen, Anlagen und Geräten vorkommen können, verstanden. Beispiele sind Hydraulik-Komponenten oder elektronische Komponenten.



### Branchenzugehörigkeit der betrachteten Unternehmen

Die 29 in den Experteninterviews repräsentierten Unternehmen wurden den VDMA-Fachverbänden und Arbeitsgemeinschaften zugeordnet. Insgesamt waren 16 von 36 Fachverbänden und eine Arbeitsgemeinschaft vertreten (siehe Tabelle 1). Der Fachverband „Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate“ war mit sechs beteiligten Unternehmen am stärksten vertreten.

**Tabelle 1: Teilnehmende VDMA-Fachverbände (n = 29)**

Anzahl Teilnehmende	VDMA-Fachverband & -Arbeitsgemeinschaft
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Holzbearbeitungsmaschinen</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Lufttechnik</li> <li>Electronics, Micro and New Energy Production Technologies</li> <li>Mess- und Prüftechnik</li> <li>Pumpen + Systeme</li> <li>Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Additive Manufacturing</li> <li>Antriebstechnik</li> <li>Druck- und Papiertechnik</li> <li>Fluidtechnik</li> <li>Landtechnik</li> <li>Medizintechnik</li> <li>Präzisionswerkzeuge</li> <li>Robotik + Automation</li> <li>Sicherheitssysteme</li> <li>Textilmaschinen</li> </ul>



### Position in der Wertschöpfungskette

Für die Positionierung der in den Experteninterviews vertretenen Unternehmen wurde folgende Einteilung entlang der Wertschöpfungskette vorgenommen: OEM, (Teil-) Systemlieferanten und Komponentenhersteller. Dabei hat sich folgende Verteilung ergeben:

- OEM (Original Equipment Manufacturer, zu Deutsch: Erstausrüster): 14 Unternehmen
- (Teil-) Systemlieferanten: sieben Unternehmen
- Komponentenhersteller: acht Unternehmen.



### Unternehmensgröße nach Anzahl der Mitarbeitenden

Die betrachteten Unternehmen lassen sich in drei Größenordnungen einteilen:

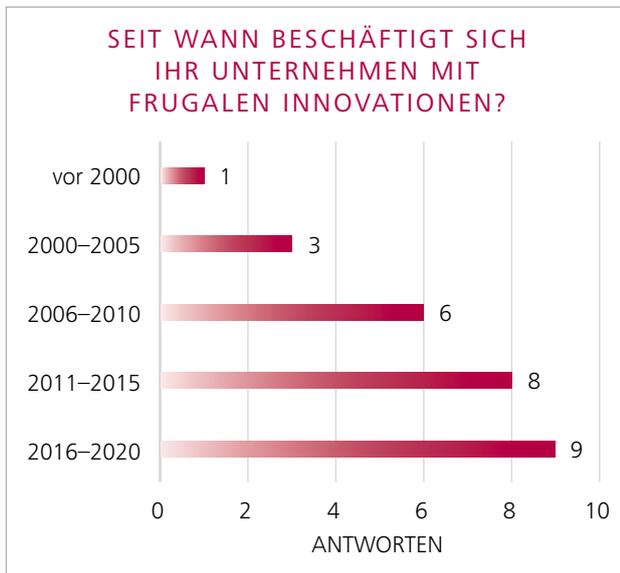
- 13 Großunternehmen ( $\geq 3.000$  Mitarbeitende)
- Neun mittelständische Unternehmen (250–2.999 Mitarbeitende).
- Sieben Unternehmen der Gruppe „kleine und mittlere Unternehmen“ ( $< 250$  Mitarbeitende, KMU)



### Unternehmenserfahrung im Bereich frugaler Innovationen

Abbildung 1 präsentiert einen Überblick über die Erfahrungswerte in den betrachteten Unternehmen und schlüsselt auf, wie lange sich diese mit frugalen Innovationen bereits beschäftigen. Bei 27 Unternehmen konnte eine Aussage zur zeitlichen Historie getroffen werden, die in der zugehörigen Abbildung 1 in Zeitabschnitten von fünf Jahren zu sehen ist. Zwei Unternehmen haben hierzu keine Aussage treffen können.

Der Begriff „frugal“ hat sich im Kontext des Innovationsmanagements im Jahr 2010 verbreitet, was der Trend von 2011–2020 mit 17 von 27 Antworten auch belegt. Unternehmen, die sich bereits davor mit dem Thema beschäftigten, haben dies unter anderen Begrifflichkeiten, wie zum Beispiel „low-cost“ oder „Einstiegslösung“ getan. Die davorliegenden Aktivitäten konnten durch die Experten dem heutigen Begriffsverständnis untergeordnet werden.



**Abbildung 1:** Erfahrung mit frugalen Innovationen in den betrachteten Unternehmen

Quelle: Experteninterviews (n=29, k.A. = 2 Interviews)

### 1.3 Onlinebefragung

Die quantitative Erhebung basiert auf einer umfassenden Onlinebefragung mit 127 Teilnehmenden aus Mitgliedsunternehmen des VDMA. Der Schwerpunkt der Onlinebefragung lag auf der Erhebung des aktuellen Stands zu frugalen Innovationen im europäischen, speziell im deutschen, Maschinen- und Anlagenbau. Daraus konnten unter anderem Chancen, Potenziale, Herausforderungen, Risiken und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Für eine möglichst hohe Rücklaufquote der anvisierten Zielgruppe wurde der Begriff „frugal“ in der Onlinebefragung mit wesentlichen Charakteristika umschrieben. Frugale Produkte wurden demnach mit „einfachen, günstigen und qualitativ hochwertigen Produkten“ kodiert.



#### Anzahl der Online-Teilnehmenden und Zeitraum

Die Datenerhebung erfolgte von November 2022 bis Januar 2023. Insgesamt wurden 127 Teilnahmen aus den Fachverbänden des VDMA erfasst. Hinweis: Die ausgewertete Stichprobe (im Folgenden mit „n“ deklariert) kann in den Grafiken variieren. Zurückzuführen ist dieser Umstand darauf, dass sich einige Fragen nur an einen Teil der Teilnehmenden richteten. So gaben 64 der 127 Teilnehmenden an, dass ihr Unternehmen aktuell frugale Produkte anbietet. Neun gaben an, dass ihr Unternehmen früher frugale Produkte im Portfolio hatte,

jedoch heute nicht mehr. Weitere 32 Teilnehmende gaben an, dass ihr Unternehmen sich zurzeit mit der Einführung frugaler Produkte beschäftigt. Bei den Unternehmen der übrigen 22 Teilnehmenden gab es bislang keine frugalen Produkte und sie beschäftigen sich auch zurzeit nicht damit. Einige Fragen richteten sich explizit nur an Teilmengen der Teilnehmenden, orientiert an diesen vier Gruppen. Beispielsweise wurden zum Teil nur die Teilnehmenden adressiert, die sich mit dem Thema frugale Innovationen beschäftigen bzw. Erfahrung damit gesammelt haben, also die ersten drei Gruppen (105 Teilnehmende).



#### Fachbereich der Online-Teilnehmenden

Die größte Gruppe unter den 127 Teilnehmenden ist mit 100 Teilnahmen (79 Prozent) in der Geschäftsführung verortet. Weitere wesentliche Fachbereiche sind der Vertrieb mit elf Teilnahmen (neun Prozent) und das Produkt-/Innovationsmanagement mit acht Teilnahmen (sechs Prozent). Die Fachbereiche Entwicklung/Konstruktion und Produktion sind zusammen mit drei Teilnahmen (zwei Prozent) vertreten. Von fünf Teilnehmenden wurden keine Angaben gemacht.



#### Position in der Wertschöpfungskette

Für die Positionierung der repräsentierten Unternehmen in der Onlinebefragung konnte folgende Einteilung entlang der Wertschöpfungskette vorgenommen werden: OEM, (Teil-) Systemlieferanten und Komponentenhersteller. Dabei hat sich folgende Verteilung ergeben:

- OEM: 60 Unternehmen (47 Prozent)
- (Teil-) Systemlieferanten: 20 Unternehmen (16 Prozent)
- Komponentenhersteller: 46 Unternehmen (36 Prozent)
- Sonstiges: ein Unternehmen.

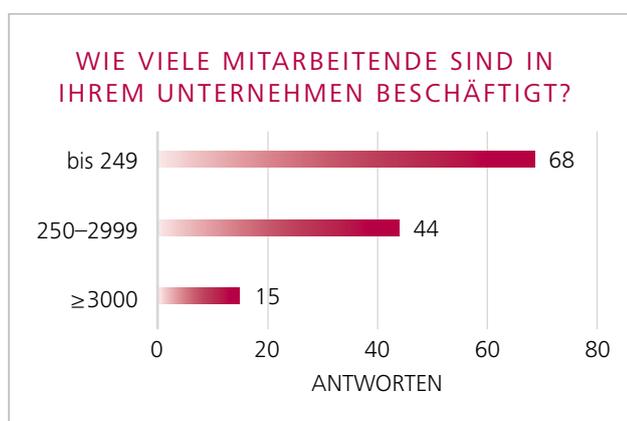
In der Onlinebefragung wurde auf eine Aufschlüsselung nach Produkttypen (z. B. Maschinen oder Anlagen) verzichtet. In den Experteninterviews stellte sich heraus, dass eine Kategorisierung anhand des Produkttyps ohne Erläuterungen fehlerbehaftet ist.



#### Unternehmensgröße nach Anzahl der Mitarbeitenden

Die Auswertung der Onlinebefragung nach der Unternehmensgröße zeigt eine hohe Beteiligung aus der Gruppe „kleine und

mittlere Unternehmen“ (KMU). Die Kategorie KMU mit bis zu 249 Mitarbeitenden weist kumuliert einen Anteil von 68 Teilnehmenden (54 Prozent) auf. Die Gruppe „Mittelständische Unternehmen“ mit 250-2999 Mitarbeitenden weist mit 44 Teilnehmenden (35 Prozent) ebenfalls eine hohe Beteiligung auf. Großunternehmen mit 3000 oder mehr Mitarbeitenden sind mit 15 Teilnehmenden (elf Prozent) im Vergleich eher gering vertreten (siehe Abbildung 2).



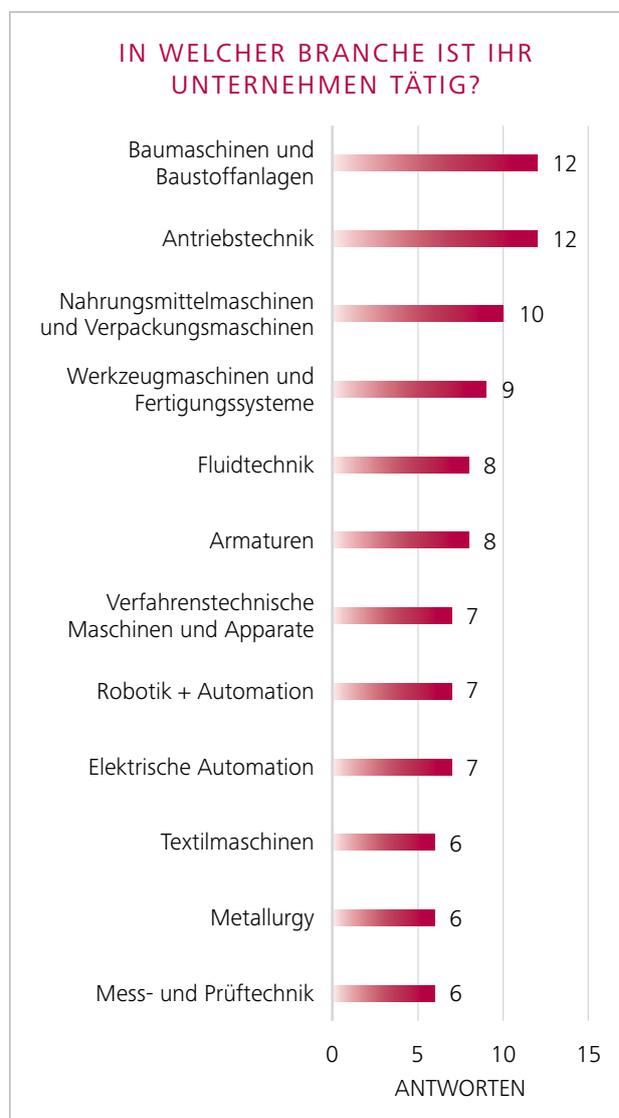
**Abbildung 2:** Unternehmensgröße der Teilnehmenden nach Anzahl der Mitarbeitenden.

Quelle: Onlinebefragung (n=127)



#### Branchenzugehörigkeit der Online-Teilnehmenden

In der Onlinebefragung sind 30 von 36 VDMA-Fachverbänden vertreten. Davon sind zwölf Fachverbände aggregiert mit 98 Teilnahmen (77 Prozent) vertreten (siehe Abbildung 3). Die Fachverbände „Baumaschinen und Baustoffanlagen“ sowie „Antriebstechnik“ sind mit jeweils zwölf Teilnehmenden am stärksten vertreten. Darauf folgen die Fachverbände „Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen“ mit zehn Teilnahmen und „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme“ mit neun Teilnahmen. Weitere 18 VDMA-Fachverbände sind mit 29 Teilnahmen (23 Prozent) und mit höchstens drei Antworten pro Fachverband vertreten. Die zugehörige Übersicht befindet sich als Tabelle 3 im Anhang.



**Abbildung 3:** Verteilung der Teilnahmen nach VDMA-Fachverbänden ab 6 Antworten.

Quelle: Onlinebefragung (n=127; 98 Antworten; sonstige = 29 Teilnehmende, siehe Anhang)

## 2 FRUGALE INNOVATIONEN

In diesem Kapitel wird eine Einführung in das Thema frugale Innovationen gegeben. Hierfür werden theoretische Grundlagen aufgeführt, Beispiele für frugale Innovationen beschrieben sowie ein aktueller Stand frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau dargestellt. Ebenfalls werden mögliche Motivatoren für frugale Innovationen sowie die damit verbundenen Chancen und Risiken erörtert. Darüber hinaus wird dargestellt, welche Zielmärkte für frugale Produkte als relevant erachtet werden.

### 2.1 Frugale Innovationen: Definition und Eigenschaften

#### Begriffsursprung

Der Begriff „frugal“ hat seinen Ursprung im Lateinischen „frugalis“, mit der Bedeutung „sparsam“ oder „bescheiden“. Im Innovationskontext wurde „frugal“ erstmalig im Jahr 2006 verwendet (Radjou et al. 2012). Inhaltlich wurde das Konzept der frugalen Innovationen von der Zeitschrift Economist geprägt (Wooldridge 2010). Hier hat sich der Begriff auf die indische Praktik der Jugaad Innovationen bezogen (Brem und Wolfram 2014). Der ursprüngliche Ansatz hierbei war „doing more with less“, der sich aber immer mehr zu „doing better with less“ entwickelt hat (Leliveld und Knorrninga 2018).

#### Wissenschaftliche Definitionen

Inzwischen existiert eine große Fülle an Literatur zum Thema frugale Innovationen mit verschiedenen Definitionen und Beispielen (z. B. Soni und Krishnan 2014; Kumar und Puranam 2012; Brem und Wolfram 2014). Obwohl einige Autoren frugale Innovationen vor allem in Schwellenländern verorten (z. B. Nakata und Weidner 2012), haben einzelne Autoren bereits kurz nach der Entstehung des Begriffs auch die hohe Bedeutung solcher Lösungen für Industrieländer erkannt (Basu et al. 2013). 2013 veröffentlichte die Unternehmensberatung Roland Berger die Ergebnisse einer Befragung von 60 Top-Managern. Im Bericht wurde ein einfaches Begriffsverständnis im Innovationskontext veröffentlicht, dass sich am englischen Akronym „FRUGAL“ orientiert (siehe Abbildung 4). Ein ausschließlicher Fokus auf Schwellenländer wurde hierbei nicht vorgenommen. Vielmehr wurde anerkannt, dass frugale Innovationen auch in Industrieländern spezifische Kundengruppen adressieren können (Roland Berger Strategy Consultants GmbH 2013).

<b>F</b>	<b>functional (funktional)</b>	Die Produktleistung ist mittel bis gering. Es findet eine Konzentration auf die wichtigsten Merkmale und Funktionen statt.
<b>R</b>	<b>robust (robust)</b>	Produkte sind robust, wartungsarm und qualitativ hochwertig.
<b>U</b>	<b>user-friendly (benutzerfreundlich)</b>	Die Produkte sind leicht zu bedienen, im besten Fall selbsterklärend.
<b>G</b>	<b>growing (wachsend)</b>	Die Absatzmärkte für die Produkte wachsen. Große Produktionsmengen ermöglichen attraktive Geschäftsmodelle trotz kleiner Mengen.
<b>A</b>	<b>affordable (erschwinglich)</b>	Die Produkte sind vergleichsweise günstig in Anschaffung und Betrieb. Sie bieten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.
<b>L</b>	<b>local (lokal)</b>	Die Produkte sind auf die lokalen Anforderungen und Rahmenbedingungen zugeschnitten.

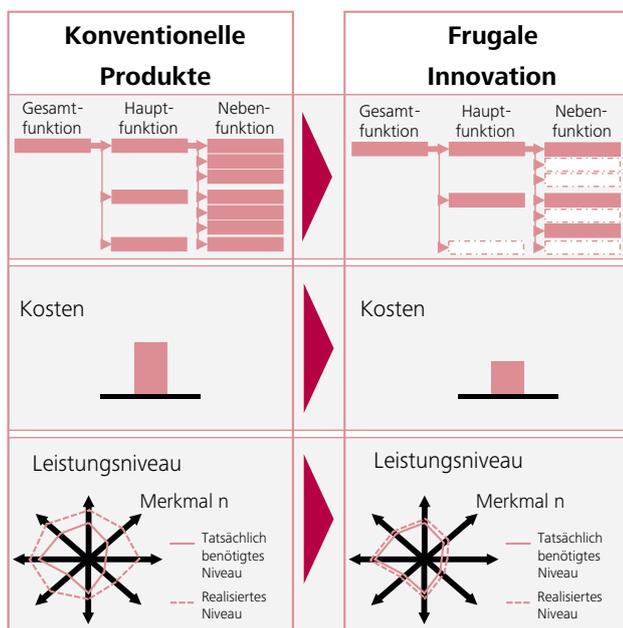
Abbildung 4: FRUGAL als Akronym in Anlehnung an Roland Berger Strategy Consultants GmbH 2013

In einer wissenschaftlichen Publikation aus dem Jahr 2017 werden vom Zielmarkt unabhängige Kriterien benannt, um frugale Innovationen allgemein beschreiben und spezifische Lösungen als „frugal“ einordnen zu können (Weyrauch und Herstatt 2017). In ihrer Arbeit wählten die Autoren einen multi-methodischen Ansatz, in dem sie eine Literaturrecherche durchführten und 45 Manager aus verschiedenen Unternehmen und Forscher aus unterschiedlichen Institutionen befragten. In der Analyse wurden unterschiedliche Kriterien frugaler Innovationen ermittelt, zusammengefasst und mit Experten verifiziert. Die Autoren identifizierten hierbei drei Hauptkriterien für frugale Innovationen (siehe Abbildung 5):

**1** Das Kriterium **Kostenreduzierung** erfordert eine kostenseitige Differenzierung zu anderen, insbesondere High-End-Lösungen, auf dem Markt. Die Reduzierung der Kosten ermöglicht einen deutlich geringeren Anschaffungspreis und/oder geringere Nutzungskosten.

**2** Mit dem zweiten Kriterium, dem **Fokus auf Kernfunktionen**, schaffen es frugale Lösungen, die für Kunden wichtigsten Funktionen in den Mittelpunkt zu stellen. Die Fokussierung bringt weitere positive Effekte mit sich, wie eine einfache Benutzbarkeit des Produktes und Ressourceneinsparung.

3 Das Kriterium **angemessenes Leistungsniveau** betont, dass frugale Lösungen genau die Leistung bieten, die notwendig ist, um lokalen Kundenanforderungen gerecht zu werden. Ist das Niveau zu hoch, wirkt sich dies auf den Preis aus und das Produkt ist gegebenenfalls nicht erschwinglich. Ist das Niveau zu niedrig, erreicht das Produkt nicht die notwendige Qualität, um für die adressierten Kunden attraktiv zu sein.



**Abbildung 5:** Kriterien frugaler Innovationen in Anlehnung an Weyrauch und Herstatt 2017

### Experteninterviews: Begriffsverständnis in der Praxis

Um einen Einblick in das Verständnis frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau zu erhalten, wurden die Teilnehmenden in den Experteninterviews nach ihrer Definition befragt. In 29 Interviews wurde das Verständnis der Experten hinsichtlich frugaler Produkte aufgenommen. Einzelne Aussagen wurden nach genannten Eigenschaften ausgewertet und formalisiert. Die Eigenschaften konnten sechs Clustern mit Produktbezug zugeordnet werden. Abbildung 6 visualisiert die in diesem Kontext am häufigsten mit frugalen Produkten assoziierten Eigenschaften.

**Funktionalität:** Von 23 Experten wurde ein Bezug frugaler Innovationen zur Funktionalität eines Produktes hergestellt. Eine wichtige Eigenschaft war die „Fokussierung auf Kern- bzw. Hauptfunktionen“, welche für die Nutzung und Zweckerfüllung des Produkts erforderlich sind (neun Nennungen). Die zweithäufigste genannte Eigenschaft in diesem

Bereich war „Zugeschnitten auf den Anwendungsfall“ (acht Nennungen). Letzteres untermauert, dass nicht ausschließlich die Hauptfunktionen, sondern auch für den Anwendungskontext zusätzlich nutzenstiftende Funktionen Bestandteil einer frugalen Lösung sein können. Vor diesem Hintergrund sahen Experten auch weiterhin das Erfordernis, sich mittels einer Unique Selling Proposition (zu Deutsch Alleinstellungsmerkmal, USP) vom Wettbewerb zu differenzieren. Gerade gegen Niedrigpreis-Wettbewerber können sich Unternehmen trotz frugaler Innovationen allein preislich nicht differenzieren. Entsprechend können über die Hauptfunktionalität hinausgehende Funktionen für die Differenzierung zum Wettbewerb genutzt werden. Eine Differenzierung kann allerdings auch in den nachstehenden Clustern „Leistungsfähigkeit“ „Qualität“ oder „Bedienbarkeit“ erfolgen.

**€ Preis:** Von 21 Experten wurde ein Bezug frugaler Innovationen zum Preis eines Produktes hergestellt. Neben Einzelnennungen ist „Erschwinglich für die Zielkunden“ die dominante Eigenschaft (18 Nennungen). Der Begriff „Zielkunde“ umfasste in den Experteninterviews zum Beispiel Kunden in Schwellenländern, Kunden im unteren Preissegment oder allgemein preissensitive Kunden. Impliziert war, dass es sich bei frugalen Produkten nicht generell um günstige Produkte handelt, sondern der Preis mit der Zahlungsbereitschaft und -möglichkeit der adressierten Kunden im Einklang stehen muss.

**⚡ Leistungsfähigkeit:** 21 Experten stellten einen Bezug frugaler Innovationen zur Leistungsfähigkeit eines Produktes her. Hierunter wurden Aspekte wie z. B. Produktionsgeschwindigkeit, Flexibilität und Automatisierung zusammengefasst. Es wird vorausgesetzt, dass die Leistungsfähigkeit exakt mit dem Anwendungsfall abzustimmen ist (zehn Nennungen). Es wurde auch befürwortet, dass gerade die Leistungsfähigkeit in den Hauptfunktionen hoch, jedoch nicht in einem überdimensionierten Maße (zwei Nennungen) sein sollte bzw. die wesentlichen Leistungsanforderungen erfüllen sollte (drei Nennungen).

**🕒 Qualität:** Von 20 Experten wurde ein Bezug frugaler Innovationen zur Qualität eines Produktes hergestellt. In diesem Cluster differenzieren sich die genannten Eigenschaften breiter als in den vorherigen. Die Auffassungen gehen von „qualitativ hochwertig“, über „hohe Lebensdauer“, „gut genug“ bis hin zu „zugeschnitten auf den Anwendungsfall“. Allerdings kann hieraus abgeleitet werden, dass es sich bei frugalen Lösungen nicht zwingend um „qualitativ schlechte“ bzw. „billige“ Produkte handelt.



**Produktstruktur:** Das Cluster Produktstruktur wurde von 15 Experten adressiert. Neben Einzelnennungen sollten frugale Produkte eine „einfache Produktstruktur“ aufweisen (13 Nennungen). Hierbei war jeweils ein Kontrast zu High-End-Produkten im Markt oder zum bestehenden Produktportfolio des Unternehmens impliziert.



**Bedienbarkeit:** Sechs Experten gaben an, dass die Bedienbarkeit des Produkts ein relevanter Faktor bei frugalen Innovationen ist. Unter diesen bestand Einigkeit darin, dass frugale Lösungen einfach zu nutzen und einfach zu bedienen sein müssen. Die Nennungen in diesem Cluster kommen ausschließlich von Maschinen- und Geräteherstellern. Es wurde thematisiert, dass deren Produkte weltweit zunehmend von ungelernten Personen bedient werden. Die einfache Bedienbarkeit und die resultierende effiziente Nutzbarkeit durch ungelernete Personen wurden als ein relevanter Wettbewerbsvorteil beschrieben.

## In Kürze: Eigenschaften frugaler Produkte aus Sicht der Experten



### Funktionalität

- Fokus auf Kern- bzw. Hauptfunktionen
- Zugeschnitten auf den Anwendungsfall



### Leistungsfähigkeit

- Abgestimmt auf den Anwendungsfall
- Hoch in den Kernfunktionen
- Jedoch keine Überdimensionierung



### Produktstruktur

- Einfachere Produktstruktur im Vergleich zu High-End-Produkten



### Preis

- Erschwinglich für die Zielkunden
- Orientiert an der Zahlungsbereitschaft



### Qualität

- Qualitativ hochwertig
- Zugeschnitten auf den Anwendungsfall
- Hohe Lebensdauer
- Robust



### Bedienbarkeit

- Einfach zu nutzen
- Einfach zu bedienen
- Wichtige Differenzierungsmöglichkeit

Abbildung 6: Kurzübersicht der Eigenschaften frugaler Produkte aus Expertensicht.

## 2.2 Beispiele frugaler Innovationen

Das internationale Wirtschaftsmagazin „The Economist“ hat bereits im Jahr 2010 eine stark wachsende Anzahl an frugalen Produkten auf den internationalen Märkten festgestellt (Woolridge 2010). Die Wissenschaftler Brem und Wolfram beschreiben in einer Publikation aus dem Jahr 2014 insgesamt 87 Produkte, inklusive Dienstleistungen, die ihrer Einschätzung nach zur Gruppe der frugalen Innovationen gehören (Brem und Wolfram 2014). Erfolgreiche frugale Produkte finden sich in vielen Branchen und Märkten wieder. Im Folgenden werden als „frugal“ kategorisierbare Produkte aus den Branchen Automobilindustrie (PKW und Trucks), Smartphone und Medizintechnik vorgestellt.

### Renault KWID (PKW, Renault):

Die Vision des Renault KWID war die eines erschwinglichen Fahrzeugs für Schwellenmärkte, insbesondere für Indien (Crabtree 2015). Der Mini-SUV (siehe Abbildung 7) startete mit einem Preis von unter 5.000 US-Dollar in den Markt. Die Entwicklung verfolgte zwar das Ziel, das Fahrzeug möglichst günstig zu machen, jedoch wurden die Aspekte, die für Kunden in Indien wichtig sind, in den Mittelpunkt gestellt. Dazu zählen unter anderem genug Platz im Innenraum für große Familien, eine Klimaanlage und ein Navigations- und Mediensystem.

Die Absatzzahlen zeigen, dass Renault mit seiner strikten Orientierung an den relevanten Kundenbedürfnissen in der Entwicklung erfolgreich war. Von der Markteinführung 2015 bis zum September 2016 wurden in Indien über 80.000 Fahrzeuge des Typs verkauft. In den Folgejahren wurde der KWID zudem in weitere Länder Asiens und Afrikas exportiert. Auf derselben Plattform basieren weitere Modelle wie der Dacia Spring Electric, ein rein batterieelektrischer PKW für den europäischen Markt.



Abbildung 7: Renault Kwid RXT Facelift (Wikimedia 2019)

### SMART (Smartphone, Emporia)

Ziel der Entwicklung von Senioren-Smartphones ist es, ein Gerät anzubieten, das die wichtigsten Funktionen herkömmlicher Modelle erfüllt, aber leichter zu bedienen und erschwinglicher ist (siehe Abbildung 8). Von außen betrachtet, ist das Emporia SMART nicht als Senioren-Handy erkennbar. Es wird versucht, durch ein klassisches Design mit einem großen Touchscreen und einer hochwertigen Hülle zu überzeugen (Henschke 2023). Wie auch andere Smartphones, hat das neueste Modell der SMART-Reihe einen QR-Code-Scanner sowie NFC (Near Field Communication) für kontakt- und bargeldloses Bezahlen. Texte lassen sich per Spracheingabe diktieren.

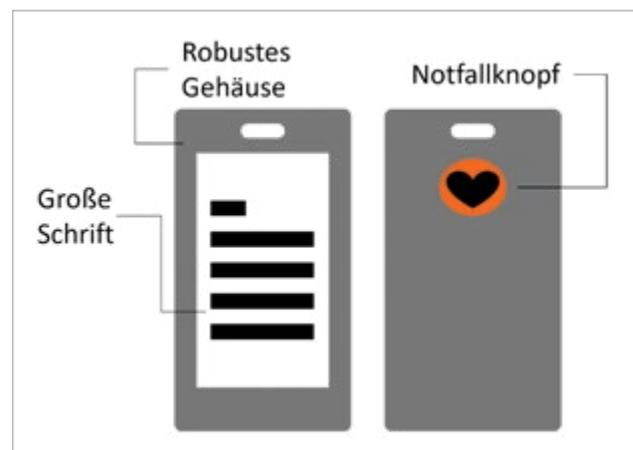


Abbildung 8: Anforderungen an ein Seniorenhandy (in Anlehnung an Emporia Telecom 2018)

Der Unterschied zu anderen Smartphones zeigt sich nach dem Einschalten (Henschke, 2023). Statt einer Vielzahl an kleinen App-Symbolen zeigt der Bildschirm nur ein paar wenige, dafür umso größere Schaltflächen, um zentrale Funktionen zu starten, wie Telefonanrufe, Messaging-Dienste und die Foto-Sammlung. Wichtige Kontakte wie die Kinder oder auch der Notruf sind sichtbar platziert. Abstriche zugunsten der Erschwinglichkeit macht Emporia bei Punkten, die für die Nutzer weniger zentral sind: Leistung, Bildschirm- und Kameraqualität sowie Funktionsumfang. Ein zentraler Schritt der Entwicklung war die ausführliche Anforderungsanalyse mit dem Ziel, die Erwartungen der Zielgruppe gut zu verstehen (Henschke 2023). Hierfür werden unter anderem Gespräche mit potenziellen Nutzenden höheren Alters geführt.

Nach diesen kompakten Beispielen für Konsumprodukte folgen zwei detaillierte Beispiele für Investitionsgüter für gewerbliche Kundenkreise.

## DAIMLER TRUCK DAIMLER INDIA COMMERCIAL VEHICLES



<b>Produkte</b>	LKW und Busse
<b>Zielmärkte (Schwerpunkt)</b>	Indien
<b>Marke</b>	BharatBenz
<b>Produktionsstart</b>	2012
<b>Absatzzahlen</b>	> 90.000 bis 2019

### Ausgangslage im Zielmarkt Indien:

- Schlechte Straßenverhältnisse und keine durchgehende Asphaltierung
- Überlastetes Verkehrsnetz
- Ständige Überladung der Nutzfahrzeuge
- Bedarf nach einer kostengünstigen Lösung in Anschaffung und Nutzung
- Bedarf nach einfach zu nutzenden Lösungen
- Herausfordernde klimatische Bedingungen wie Hitze- wellen, Staubbelastung und Monsunzeiten

Anforderungen und Nutzungskontext wurden durch eine umfangreiche Untersuchung des Marktes durch z. B. Abgleich von Straßenkarten, Befragungen von LKW-Fahrern und -Händlern erhoben und in Benchmarks mit dem Produktport- folio abgeglichen.

### Frugaler Ansatz:

- Fokus der Entwicklung auf Qualität und Herstellung eines sehr robusten Fahrzeugs
- Geringe Anschaffungskosten und geringer Verbrauch dank kraftstoffsparender Motoren
- Verzicht auf aufwendige Elektronik und kostenintensive Extras
- Einfache Schaltung, komfortable und sichere Kabine, Venti- lation, Tempomat, Rückfahrkamera, parabolische Federung
- Geringe Fertigungskosten durch hohen Lokalisierungsgrad und Logistiko-optimierung
- Hoher Gleichteileanteil zwischen den einzelnen Fahrzeug- typen

### Wertschöpfungskette:

- Berücksichtigung lokaler Infrastruktur (Service, Kraftstoffe, Straße, Verkehr)
- Hauptsächlich lokale Fertigung und lokale Lieferanten für die Produkte

### Lokalisierung:

- Autarkes Unternehmen einschließlich Vertrieb, Einkauf und Entwicklung (inzwischen) vor Ort
- BharatBenz-LKW werden lokal in Indien produziert
- Automatisierung an den Arbeitsmarkt angepasst
- Mehr als 90 Prozent der Komponenten werden von mehr als 350 indischen Lieferanten beschafft

### Differenzierung zu Low-Cost-Mitbewerbern:

- Manuelle Schaltung zum Manövrieren in verkehrsreichen Straßen und beim Be- sowie Entladen
- Rückwärtskamera zur Ermöglichung von Einzelbedienung
- Unfalltestsichere Kabine im Einklang mit internationalen LKW-Normen folgt denselben Standards wie Mercedes-Benz, Freightliner und Fuso
- Größeres Sichtfeld bei Helligkeit im Vergleich zum Wettbewerb
- Scheinwerfer mit 27 Prozent höherer Helligkeit im Vergleich zum Wettbewerb
- „Driver State Monitoring System“ gibt Signale im Falle von Unaufmerksamkeit

### Erprobung:

- Mehrere Millionen Testkilometer auf indischen Straßen
- Direktes Einholen von Kunden-Feedback über die Händler

### Quellen:

- Nesselhauf 2019
- Bildquelle: Wikimedia 2016

## GE HEALTHCARE GMBH

<b>Produkte</b>	Mobiles Ultraschallgerät
<b>Zielfmärkte</b>	Global
<b>Marke</b>	GE Vscan
<b>Produktionsstart</b>	2010
<b>Absatzzahlen</b>	> 30.000



### Ausgangslage im Zielmarkt:

- Ursprünglich entwickelt für Schwellenmärkte; später auch erfolgreich in Industrieländern
- Einsatz in unterschiedlichen klinischen Fachgebieten und Pflegebereichen (z. B. Kardiologie, Notfallmedizin, Frauenheilkunde, Gefäßdiagnostik)
- Schwellenländer: Alternative zu teureren und komplexen Geräten
- Weltweiter Bedarf nach:
  - Erstdiagnosegerät für Ärzte auf Visite
  - Gerät für Notfallstationen und Krankenwagen

### Frugaler Ansatz:

- Geringe Größe und portabel
- Hohe Robustheit. Es übersteht einen Fall aus einem Meter Höhe.
- Deckt 80 Prozent der wichtigsten Ultraschallanwendungen ab
- Günstig in der Anschaffung (erhältlich ab ca. 4.000 Euro)
- Kann ergänzt werden durch digitale Tools zur Verwaltung mehrerer Geräte und zur Zusammenarbeit mit Anderen
- Touchbasierte, intuitive Benutzeroberfläche
- Optimierte Voreinstellungen für verschiedene Anwendungen
- Zeiteffiziente Kardiologie-Untersuchungen in vier Minuten möglich
- Beschleunigte Erstellung von Diagnosen direkt am Einsatzort
- Kosteneinsparung durch schnelle Einschätzung des weiteren Untersuchungsbedarfs

### Vermarktung und Vertrieb:

- Verschiedene Informationsbroschüren und Videos sowie praxisnahe Erfolgsgeschichten
- Zusätzlich zum Vertrieb über Händler wird das Gerät direkt über das Internet angeboten
- Rabatte für Studenten

### Differenzierung zu Low-Cost-Mitbewerbern:

- Hohe Bildqualität
- Hochwertige Ausführung
- Großer Umfang an Funktionen
- Geeignet für verschiedene klinische Einsatzgebiete
- Verschiedene Ausführungen (z. B. mit und ohne Anzeigegerät oder mit Sektor- oder Dualsonde)
- Speichern, Teilen und Zusammenarbeiten möglich

### Quellen:

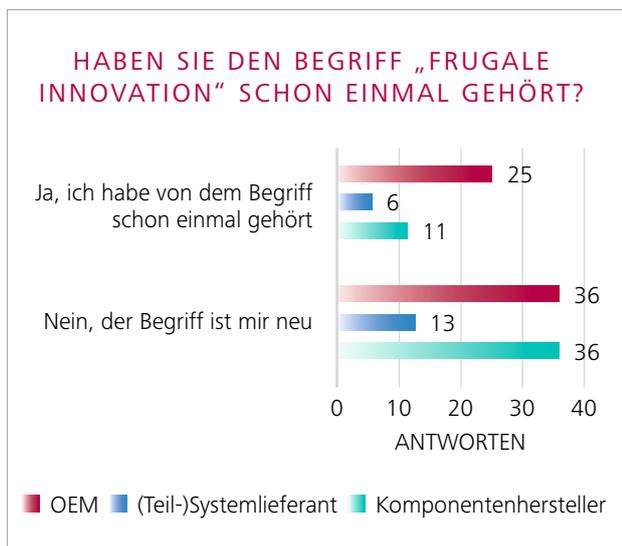
- Rosser 2015
- Gassmann et al. 2013
- General Electric 2023
- Kellner und Kruger 2021
- Bildquelle: Liza Wohlfahrt, Fraunhofer IAO

## 2.3 Aktueller Stand frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau

Im folgenden Kapitel liefern die Ergebnisse aus der Onlinebefragung einen Überblick zur Bekanntheit des Begriffs „frugale Innovation“ im deutschen Maschinen- und Anlagenbau. Darüber hinaus wird auch thematisiert, inwiefern Unternehmen bereits frugale Produkte im Portfolio haben, deren Realisierung planen oder bereits gestartet haben.

### Onlinebefragung: Bekanntheit frugaler Innovationen

Um eine möglichst große Anzahl an potenziellen Teilnehmenden anzusprechen, wurden frugale Produkte in der Onlinebefragung anhand von Eigenschaften kodiert, die zum Erstellungszeitpunkt als prägnant eingestuft wurden mit **einfachen, günstigen und qualitativ hochwertigen Produkten**. Die zugrundeliegende Annahme, dass der Begriff „frugale Innovation“ nicht weit verbreitet ist, wurde durch die in Abbildung 9 dargestellten Ergebnisse untermauert.



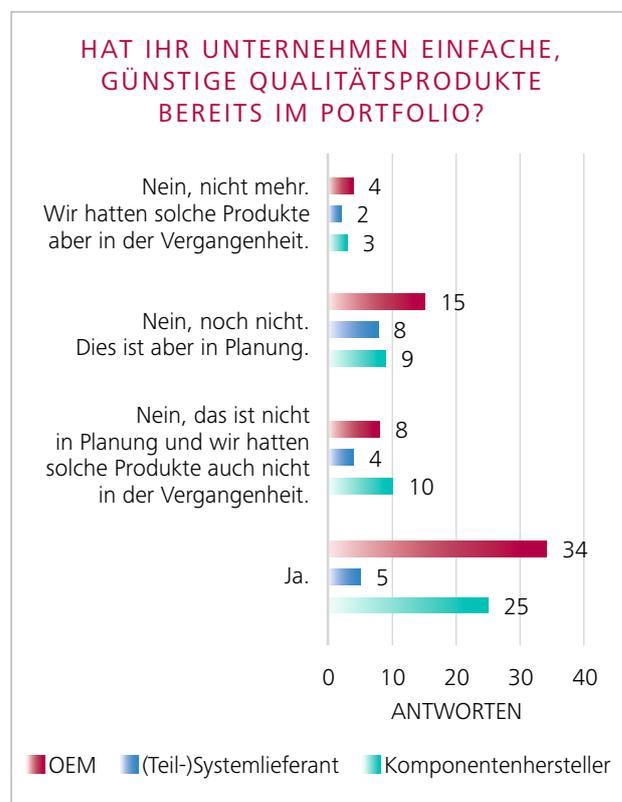
**Abbildung 9:** Bekanntheit des Begriffs „frugale Innovation“ im Maschinen- und Anlagenbau.

Quelle: Onlinebefragung (n=127)

Für die Mehrheit der Teilnehmenden der Onlinebefragung (85 von 127) war der Begriff „frugale Innovation“ bisher unbekannt („Nein der Begriff ist mir neu“). Innerhalb der Gruppe der OEMs ist ein höherer Bekanntheitsgrad zu beobachten. Hier war der Begriff insgesamt 25 von 61 OEMs (41 Prozent) geläufig.

### Onlinebefragung: Verbreitung frugaler Innovationen

Es zeigte sich einerseits, dass der Begriff „frugale Innovation“ eine geringe Bekanntheit im Maschinen- und Anlagenbau hat. Andererseits zeigt die Onlinebefragung, dass Unternehmen frugalen Produkten als „einfache, günstige und qualitativ hochwertige Produkte“ bereits Aufmerksamkeit schenken und zahlreich im eigenen Produktportfolio integriert haben (siehe Abbildung 10).



**Abbildung 10:** Verbreitung frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau.

Quelle: Onlinebefragung (n=127)

Demnach hat jeder zweite Teilnehmende („Ja“; 64 von 127) angegeben, frugale Produkte unter der vorgenommenen Kodierung im Produktportfolio zu haben. Bei den (Teil-) Systemlieferanten zeigt sich ein anderes Bild. In dieser Gruppe hat nur jeder vierte Teilnehmende („Ja“; 5 von 19) angegeben, dass frugale Produkte im Portfolio des eigenen Unternehmens vorhanden sind. Übergreifend haben sich nur wenige Unternehmen zum Studienzeitpunkt aktiv gegen frugale Produkte entschieden, weil damit in der Vergangenheit schlechte Erfahrungen einhergingen („Nein, nicht mehr. Aber wir hatten solche Produkte in der Vergangenheit“; 9 von 127). Rund 17 Prozent

der Teilnehmenden gaben an, keine Erfahrung mit frugalen Produkten zu haben und zurzeit auch nicht zu planen, dies anzugehen („Nein, das ist nicht in Planung und wir hatten solche Produkte auch nicht in der Vergangenheit“; 22 von 127).

### Onlinebefragung: Aktueller Stand der Unternehmen, die frugale Produkte planen

In der Onlinebefragung wurde vertieft, in welcher Phase sich diejenigen Unternehmen momentan befinden, die planen, frugale Produkte einzuführen („Nein, noch nicht. Dies ist aber in Planung“; 32 Antworten). Hierbei hatte die Gruppe aus 32 Teilnehmenden die Möglichkeit, sich folgenden Aussagen zuzuordnen:

- „Wir haben erste Entwicklungsprojekte gestartet.“ (15 Antworten)
- „Wir bereiten die Markteinführung vor.“ (sieben Antworten)
- „Wir beobachten den Markt und sondieren Möglichkeiten.“ (zehn Antworten).

15 Teilnehmende (knapp 47 Prozent) gaben an, im Unternehmen aktuell Entwicklungsprojekte für frugale Produkte gestartet zu haben und seien daher mit praktischen Fragestellungen in der Umsetzung frugaler Innovationen konfrontiert. Nur 22 Prozent (sieben Antworten) haben angegeben, dass eine Markteinführung aktuell vorbereitet wird, während 31 Prozent der Teilnehmenden sich in der Beobachtungs- und Sondierungsphase befinden. Dies lässt den Schluss zu, dass für Unternehmen einerseits vorbereitende Unterstützungsangebote unter anderem in den Bereichen Marktbeobachtung, Wettbewerbsanalysen, Entwicklung einer frugalen Unternehmensstrategie oder Produktportfolioplanung relevant sein können. Andererseits kann Unterstützung auch Themenfelder in der Umsetzung, wie z. B. Anforderungsermittlung, Innovationsprozess oder Organisationsgestaltung adressieren.

## 2.4 Motivation für frugale Innovationen und Potenziale

Die Ergebnisse der Onlinebefragung haben in Kapitel 2.3 gezeigt, dass frugale Innovationen auf Interesse im Maschinen- und Anlagenbau stoßen. Die interviewten Experten haben bereits mehrheitlich Erfahrungen mit frugalen Innovationen gemacht und liefern Aspekte zur initialen Motivation für die Einführung von frugalen Innovationen im jeweiligen Unternehmen. Daher adressiert dieses Kapitel, was Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau antreibt, frugale Innovationen zu

realisieren. Identifizierte Motivatoren sind im Folgenden nach den Ergebnissen aus den Experteninterviews und der Onlinebefragung separat aufgeführt.

### Experteninterviews: Motivation von frugalen Innovatoren im Maschinen- und Anlagenbau

Die Experteninterviews machen deutlich, dass für frugal innovierende Unternehmen primär markt- und wettbewerbsbezogene Motivatoren ausschlaggebend sind. Dafür wurden Aussagen aus 29 geführten Experteninterviews herangezogen und ausgewertet. Die Experten und Expertinnen konnten hierbei mehrere Motivatoren benennen, die im Unternehmen relevant waren. Die häufig genannten Motivatoren sind nachstehend aufgeschlüsselt.

- Für 21 Unternehmen war die Erschließung neuer Kunden- oder Marktsegmente ein relevanter Motivator für frugale Innovationen (72 Prozent).
- Für 19 Unternehmen war ein zunehmender Preisdruck ein relevanter Motivator (65 Prozent).
- Für zehn Unternehmen war die Festigung der Marktposition gegen neue Wettbewerber ein treibender Motivator (34 Prozent).

Bis auf eine Ausnahme wurde von allen Teilnehmenden einer dieser Motivatoren genannt, zumeist jedoch eine Kombination von mehreren Motivatoren. Dies zeigt, dass für die betrachteten Unternehmen vorrangig marktgetriebene Motivatoren für die Realisierung frugaler Innovationen relevant waren.

Darüber hinaus wurden unter der Kategorie „Sonstiges“ weitere 17 Motivatoren identifiziert, die jeweils nur ein oder zwei Mal genannt wurden. Hier wurden unter anderem folgende Punkte genannt:

- Stärken der Nachhaltigkeit
- Verkürzen der Lieferzeit
- Verbessern der Lieferfähigkeit
- Reduzieren der internen Komplexitätskosten
- Schaffen von Synergievorteilen für das vorhandene Portfolio wie die Vermarktung der hochpreisigen Sparte über die frugale („Upselling“)

- Unterstützung des Wohlstandswachstums von Menschen in Schwellenländern
- Aufgreifen der Anfrage einzelner Kunden
- Realisierung eines Produkt-Service-Systems
- Verbessern der Bedienbarkeit für gering-qualifizierte Anwender.

Darüber hinaus eröffneten sich bei den Gruppen der Komponenten- und Anlagenhersteller nachstehende Besonderheiten.

**Komponentenhersteller:** Bei sieben von acht Komponentenherstellern war die „Erschließung neuer Kunden-/Marktsegmente“ ein relevanter Motivator. Entsprechend lässt sich für Komponentenhersteller eine verstärkte Bedeutung frugaler Produkte für die Adressierung von bisher unerschlossenen Kunden oder Märkten folgern. Dies wird dadurch untermauert, dass nur ein Experte eines Komponentenherstellers die „Festigung der Marktposition gegen neue Wettbewerber“ als relevanten Motivator nannte.

**Anlagenhersteller:** Besonders von den Anlagenherstellern, die bisher sehr kundenspezifische Lösungen entwickelt haben und eine hohe Variantenvielfalt aufweisen, wurden Motivatoren aus der Kategorie „Sonstiges“ genannt. Die Experten waren mehrheitlich der Auffassung, dass die bisherigen Produkte bereits sehr anforderungsgerecht und nicht überdimensioniert entwickelt wurden. Bei den frugalen Innovationen gehe es viel mehr um Standardisierung und Modularisierung, um Kosten zu reduzieren und gleichzeitig Aufträge schneller oder überhaupt bedienen zu können. Daher wurden insbesondere die Motivatoren „Reduktion von Komplexitätskosten“, „Verbesserung von Lieferzeit und -fähigkeit“ sowie „Upselling-Potenzial schaffen“ adressiert.

### Onlinebefragung: Motivation für Unternehmen, frugale Innovationen zu realisieren

In der Onlinebefragung haben sich 105 Teilnehmende zu den Gründen und den konkreten Impulsen für die Umsetzung frugaler Produkte geäußert. Die 105 Antworten beziehen sich auf Unternehmen, die frugale Produkte im Portfolio besitzen, in Planung haben oder in der Vergangenheit im Portfolio hatten, aber inzwischen davon abgerückt sind. Die Ergebnisse der Onlinebefragung untermauern, dass die in den Experteninterviews aufgenommenen marktgetriebenen Motivatoren für Unternehmen relevant sind (siehe Abbildung 11). Hierunter fallen Aspekte wie die Reaktion auf neue Anforderungen in einzelnen Märkten und der steigende Wettbewerbs- und Preisdruck. Aufgeschlüsselt nach der Unternehmensgröße der

105 Teilnehmenden konnten nachstehende Erkenntnisse aus den jeweiligen Antwortmöglichkeiten abgeleitet werden.

**KMU** (bis 249 Mitarbeitende) sind gleichermaßen mit unterschiedlichen Aspekten konfrontiert, wobei „Preisdruck“ am häufigsten genannt wurde (27 Prozent). Der Preisdruck wird hervorgerufen durch die Preissensibilität des Kundenstamms und durch preiswertere Konkurrenz. Kunden treten verstärkt mit dem Wunsch an KMU heran, preiswertere Produkte anzubieten.

**Mittelständische Unternehmen** (250–2.999 Mitarbeitende) sind im Vergleich zu KMU laut den Ergebnissen der Onlinebefragung weniger dem Preisdruck ausgesetzt, sie verfolgen vorrangig die Erschließung neuer Kunden-/Marktsegmente (42 Prozent). Die neuen Kunden-/Marktsegmente werden insbesondere durch die rasant wachsende globale Mittelschicht in Ländern wie beispielsweise China und Indien beeinflusst und stellen für zahlreiche international aufgestellte mittelständische Unternehmen eine interessante Möglichkeit dar, frugale Produkte abzusetzen.

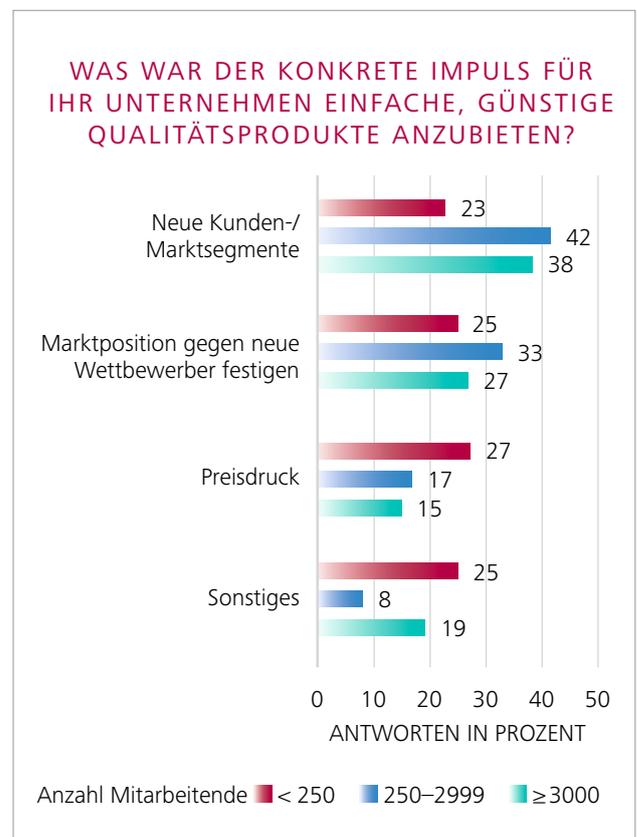


Abbildung 11: Motivatoren frugaler Innovationen.

Quelle: Onlinebefragung (n=105)

Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, das vielerorts stark gewachsene mittlere Marktsegment erfolgswirksam zu adressieren.

38 Prozent der **Großunternehmen** ( $\geq 3.000$  Mitarbeitende) verfolgen, ähnlich wie der Mittelstand, eine Abschöpfung von Marktpotenzialen unterhalb des Premiumbereichs. Dieses Ziel soll durch eine Erweiterung des Produktportfolios in verschiedenen Preissegmenten erreicht werden. Lokale Lieferketten und Produktionsstandorte sind ein Treiber dieser Entwicklung.

## 2.5 Chancen und Potenziale frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau

In den vorherigen Abschnitten wurde aufgezeigt, dass frugal innovierende Unternehmen hauptsächlich marktgetrieben sind und damit vornehmlich ökonomische Ziele verfolgen. Welche Chancen und Potenziale von Unternehmen generell mit frugalen Innovationen in Verbindung gebracht werden, wurde zusätzlich bei den 127 Teilnehmenden der Onlinebefragung erhoben.

### Onlinebefragung: Chancen frugaler Produkte

Abbildung 12 zeigt, dass bei den Teilnehmenden der Onlinebefragung die meistgenannten Chancen im Einklang mit den in Kapitel 2.4 genannten Motivatoren stehen. Die „Erschließung neuer Marktsegmente“ und das „Sichern bestehender Kunden gegen Niedrigpreiskonkurrenz“ wurden hierbei am häufigsten genannt. Als weitere Chance konnten „Synergieeffekte in der Entwicklung und im Vertrieb“ identifiziert werden, was in den weiterführenden Kapiteln thematisiert wird.

Frugale Innovationen werden durch ihr häufiges Vorkommen in Schwellenländern, insbesondere in der wissenschaftlichen Literatur, mit Vorteilen im Bereich der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit in Verbindung gebracht. Demgegenüber steht das Meinungsbild aus dem Maschinen- und Anlagenbau, das die Förderung der sozialen Nachhaltigkeit durch frugale Produkte nicht primär als Chance einschätzt.

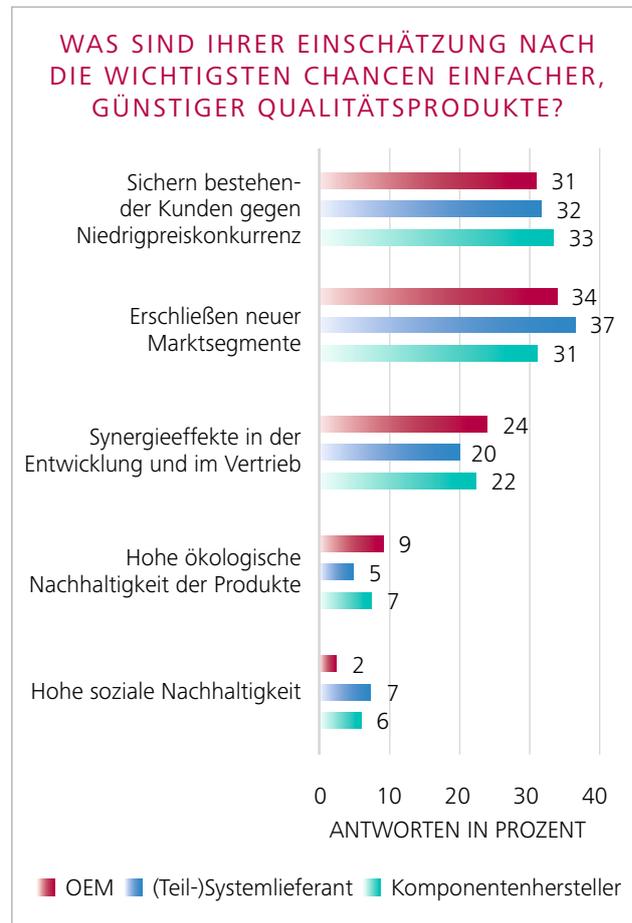
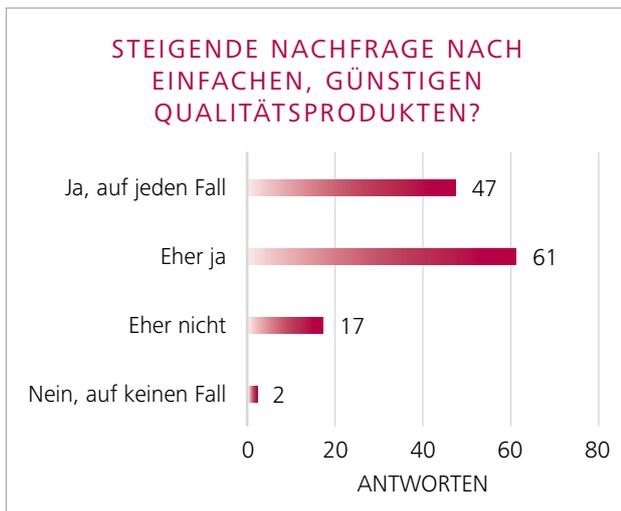


Abbildung 12: Chancen frugaler Produkte

Quelle: Onlinebefragung (n=127, Mehrfachnennung möglich)

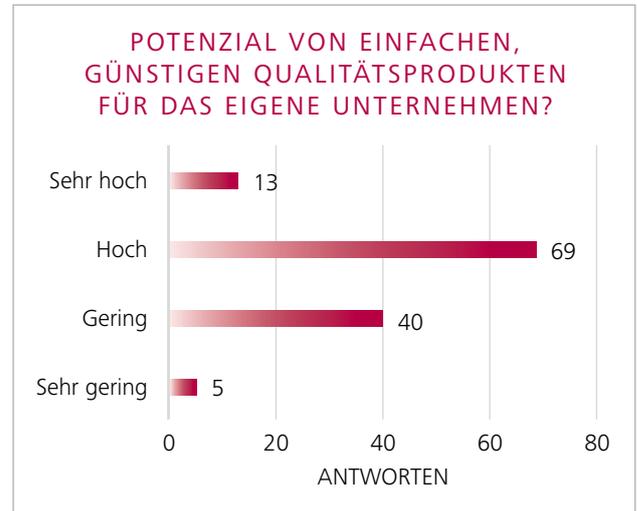
### Onlinebefragung: Allgemeines Potenzial frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau

Im Anschluss an die Chancen frugaler Innovationen, wurde in der Onlinebefragung ermittelt, welche Absatzpotenziale Unternehmen bei frugalen Produkten sehen. Abbildung 13 zeigt, ob die Teilnehmenden eine steigende Nachfrage nach frugalen Produkten erwarten. Der Großteil geht von einer steigenden Nachfrage aus. Die Antwortmöglichkeiten „Ja, auf jeden Fall“ und „Eher ja“ kommen in Summe auf 108 Antworten (85 Prozent).



**Abbildung 13:** Nachfragepotenzial frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau.

Quelle: Onlinebefragung (n=127)



**Abbildung 14:** Potenzial frugaler Innovationen für das eigene Unternehmen.

Quelle: Onlinebefragung (n=127)

### Onlinebefragung: Potenzial frugaler Innovationen für das eigene Unternehmen

Neben dem allgemeinen Potenzial frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau wurde in der Onlinebefragung erhoben, welches Potenzial die Teilnehmenden für das eigene Unternehmen sehen. Abbildung 14 verdeutlicht, dass mit 65 Prozent eine Mehrheit der Teilnehmenden ein hohes bis sehr hohes Potenzial frugaler Innovationen für das eigene Unternehmen sieht (82 Antworten). Dementgegen erwarten 35 Prozent der Teilnehmenden (45 Antworten) ein geringes bis sehr geringes Potenzial für das eigene Unternehmen. Die Ergebnisse signalisieren eine Bereitschaft im Maschinen- und Anlagenbau, das Themenfeld frugale Innovationen auf die Agenda zu nehmen und sich damit auseinanderzusetzen.

Die Teilnehmenden hatten auch die Möglichkeit, geringes bzw. sehr geringes Potenzial für das eigene Unternehmen zu begründen. Die Antworten wurden formalisiert, sodass sich folgende Begründungen für ein geringes bzw. sehr geringes Potenzial ergeben haben:

- Erschwingliche Produkte können auch durch Finanzierungsmodelle, insbesondere „Pay per Use“ oder „Leasing“, erzielt werden. Es sind nicht unbedingt frugale Innovationen erforderlich.
- Qualität und hochfunktionale Produkte werden auch in Zukunft ihren Markt haben.
- Branchenspezifisch ist eine hohe Leistungsfähigkeit das ausschlaggebende Kaufkriterium und nicht der Preis.
- Ausreichend günstige Lösungen können nicht in Europa, speziell nicht in Deutschland, hergestellt werden.



Generell wird mehrheitlich eine steigende Nachfrage nach frugalen Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau erwartet. Auch für das eigene Unternehmen wird in der Onlinebefragung mehrheitlich mindestens ein hohes Potenzial gesehen. Dennoch wird auch in Zukunft weiterhin ein Absatzmarkt für High-End-Lösungen erwartet.

## 2.6 Risiken frugaler Innovationen

Neben den Chancen und Potenzialen wurden die Teilnehmenden der Onlinebefragung zu möglichen Risiken bei frugalen Innovationen befragt. Ebenso wurde beleuchtet, welchen Herausforderungen gescheiterte Innovatoren begegnet sind.

### Onlinebefragung: Risiken frugaler Innovationen

Die Ergebnisse der Onlinebefragung geben ein differenziertes Bild über die potenziellen Risiken bei frugalen Innovationen ab (siehe Abbildung 15).

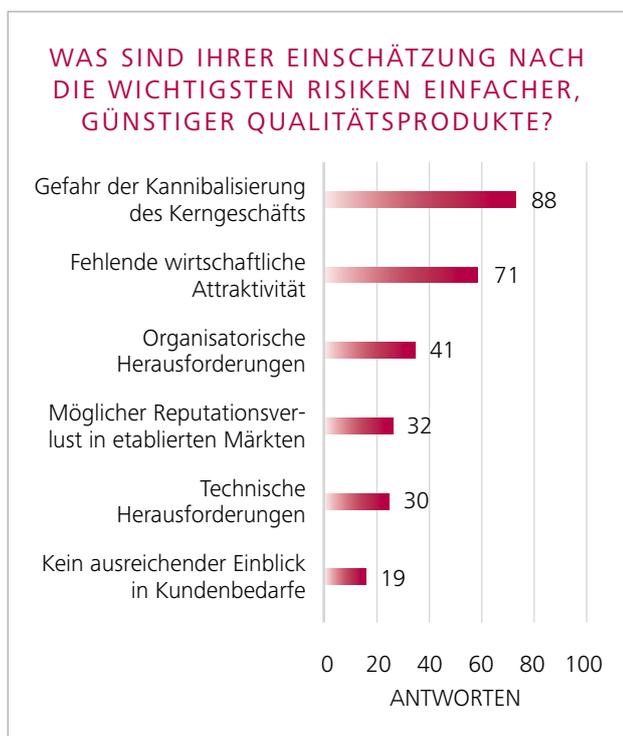


Abbildung 15: Risiken frugaler Innovationen.

Quelle: Onlinebefragung (n=127, Mehrfachnennung möglich)

**Kannibalisierung des Kerngeschäfts:** Ein Risiko, das in der wissenschaftlichen Literatur eine bedeutende Rolle spielt, ist die „Gefahr der Kannibalisierung des Kerngeschäfts“ (z. B. Kalogerakis et al. 2017). Dies wurde von den Teilnehmenden der Onlinebefragung am häufigsten genannt und damit untermauert.



*„Im Zweifel lieber selbst kannibalisieren, als dass man das Geschäft komplett an den Externen verliert.“*

Zitat aus Experteninterview

**Fehlende wirtschaftliche Attraktivität:** Dies wird als weiteres relevantes Risiko gesehen und geht mit einer Unterschätzung der Nachfrage und der eigenen Wettbewerbsvorteile durch frugale Innovationen einher. Erkenntnisse aus den Experteninterviews verdeutlichen, dass der Erfolg frugaler Innovationen stark mit einer systematischen Vorbereitung und Anforderungsermittlung einhergeht. Gerade die Analyse des Marktes und des Wettbewerbs in einer frühen Phase wurde von einer Mehrheit der befragten Experten als essenziell bei der Entwicklung frugaler Lösungen erachtet. In diesem Zusammenhang ist auch der Aspekt **kein ausreichender Einblick in die Kundenbedarfe** relevant. Letzteres untermauert den Bedarf einer zielgerichteten und systematischen Analysephase.

**Organisatorische Herausforderungen:** An dritter Stelle werden organisatorische Herausforderungen als bedeutendes Risiko gesehen. Auch in den Experteninterviews wurden dazugehörige Aspekte, wie die organisatorische Gestaltung frugaler Entwicklungen und das Mindset im Entwicklungsteam sowie im gesamten Unternehmen, als Erfolgsfaktoren frugaler Innovationen genannt, die jedoch vom Unternehmen beeinflusst werden können.

**Reputationsverlust in etablierten Märkten:** Für die teilnehmenden Unternehmen der Onlinebefragung stellt der Reputationsverlust ein relevantes Risiko frugaler Innovationen dar. Demgegenüber wurde in den Experteninterviews „Upselling“, also Kunden über günstige Produktvarianten an das Unternehmen und dessen höherpreisige Produkte heranzuführen, als Motivator genannt. Ursächlich für diese Diskrepanz könnten zum Beispiel die Angst vor qualitativ schlechteren Produkten oder auch eine nicht angemessene Vermarktung und externe Kommunikation sein. Wobei Ersteres dem in den Experteninterviews aufgenommenen Verständnis von frugalen Innovationen widerspricht. Demnach kann diesem Risiko mit einer angepassten externen Kommunikation der richtigen Eigenschaften und Vorteile einer frugalen Innovation begegnet werden. In diesem Zusammenhang werden relevante Handlungsmöglichkeiten aus den Bereichen Produktportfolio und Vermarktung in Kapitel 3 behandelt.

**Technische Herausforderungen:** Mit nur 23 Prozent der Nennungen wurde dieses Risiko wenig adressiert. Dies impliziert, dass die Teilnehmenden weniger an ihren Innovations- bzw.

Entwicklungs Kompetenzen zweifeln und Risiken eher auf organisatorischer Unternehmens- und Marktebene sehen.



Frugale Innovationen werden einerseits mit Risiken assoziiert, die durch eine ausführliche und systematische Markt-, Wettbewerbsanalyse und Anforderungsermittlung sowie auf organisatorischer Ebene intern beherrscht werden können.

Andererseits sind die Risiken „Kannibalisierung des Kerngeschäfts“ und „Reputationsverlust“ produktpolitisch, in der qualitativen Ausgestaltung und in der externen Kommunikation sowie Vermarktung zu berücksichtigen.

### Onlinebefragung: Gründe für den Misserfolg frugaler Innovationen

Das Scheitern frugaler Produkte ist nicht zwingend auf technische Defizite zurückzuführen, wie die Ergebnisse aus dem vorherigen Abschnitt deutlich machen. Daher wurden in der Onlinebefragung gezielt die neun Teilnehmenden detaillierter befragt, die in der Vergangenheit frugale Produkte angeboten haben, aber heute **nicht mehr** anbieten. Sie wurden gebeten, einzelne Ursachen für das Scheitern zu beschreiben. Abbildung 16 gibt eine Übersicht der Antworten und zeigt, dass überwiegend eine fehlende wirtschaftliche Attraktivität und eine mangelnde Übereinstimmung frugaler Innovationen mit der Unternehmensstrategie wesentliche Ausstiegsgründe waren. Auch die Gefahr der Kannibalisierung des Kerngeschäfts ist wieder repräsentiert, wenngleich weniger stark als bei den erwarteten Risiken.



Abbildung 16: Gründe für Unternehmen, frugale Produkte nicht mehr anzubieten.

Quelle: Onlinebefragung (n=9, Mehrfachnennung möglich)

## 2.7 Zielmärkte für frugale Innovationen

Das folgende Kapitel beleuchtet relevante Zielmärkte für frugale Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau. Dabei wird ein gesonderter Fokus auf die Herausforderungen gelegt, denen die frugalen Innovatoren bei der Erschließung internationaler Märkte begegnet sind. Hierbei konnten wesentliche Erkenntnisse für die Cluster KMU, mittelgroße Unternehmen und Großunternehmen abgeleitet werden.

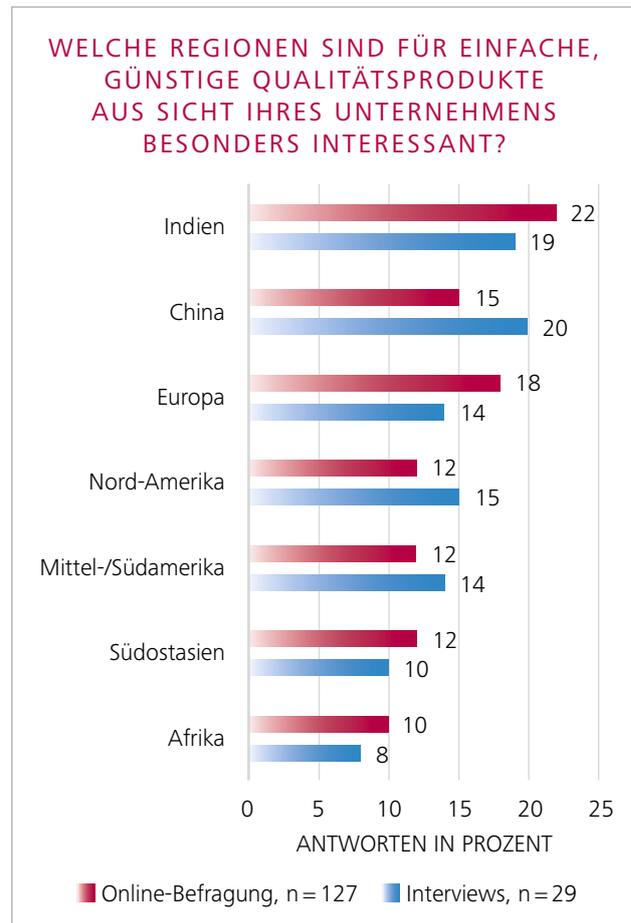
### Onlinebefragung und Experteninterviews: Zielmärkte für frugale Innovationen

Die 127 Teilnehmenden der Onlinebefragung wurden nach potenziellen Absatzmärkten befragt, die aus Sicht ihres Unternehmens als interessant für frugale Innovationen erachtet werden. Zusätzlich wurde in den Experteninterviews erhoben, welche Märkte bzw. Regionen die frugalen Produkte adressieren sollten. Die Resultate beider Erhebungen sind in Abbildung 17 dargestellt.

**KMU** (bis 249 Mitarbeitende) nutzen lokale Lieferketten für ihre ersten Schritte im frugalen Kontext. Weiterhin ausschlaggebend sind Märkte mit geringer Wettbewerbssituation, z. B. Südamerika und Nordafrika.

**Mittelgroße Unternehmen** (250–2.999 Mitarbeitende) verfolgen den Ansatz einer globalen Produktstrategie. Hierbei wird die Kernarchitektur aus dem Hauptmarkt mit gezielten Anpassungen an die lokalen Gegebenheiten des Marktes adaptiert.

**Großunternehmen** ( $\geq 3.000$  Mitarbeitende) nutzen Upselling-Strategien und entwickeln frugale Einstiegslösungen für verschiedene Märkte, die für europäische Anwendungen weiterentwickelt werden. Dabei geht ein starker Trend in Richtung China und Indien aufgrund der vorhandenen lokalen Ressourcen in Entwicklung, Produktion und Vertrieb.



**Abbildung 17:** Zielmärkte für frugale Innovationen.

Quelle: Onlinebefragung (n=127) und Experteninterviews (n=29), jeweils Mehrfachnennung möglich

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Onlinebefragung und Experteninterviews zeigt eine ähnliche Verteilung hinsichtlich vielversprechender Absatzregionen für frugale Lösungen. Frugale Innovationen werden aufgrund ihres Ursprungs oftmals mit Schwellenländern wie Indien und China in Verbindung gebracht. Dies wurde sowohl durch die Onlinebefragung als auch die Experteninterviews bestätigt. Darüber hinaus ist jedoch auch Europa als Absatzmarkt sehr relevant. In der Onlinebefragung wurde Europa sogar häufiger genannt als China (18 vs. 15 Prozent der Teilnehmenden). Der Maschinen- und Anlagenbau kann in Europa auf lokale Lieferketten und Infrastrukturen zurückgreifen und besitzt einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber ausländischen Mitbewerbern. Zusätzlich wurden Länder wie Malaysia und Indonesien in der Kategorie Südostasien beleuchtet. Das Potenzial wird hier vergleichbar zum afrikanischen Markt als aktuell noch eher niedrig eingeschätzt. Positiv zu vermerken ist, dass hochentwickelte Industrieländer wie Nordamerika und Europa mit einem

mittelhohen Potenzial eingestuft wurden. Überraschend ist die hohe Bedeutung von Amerika insgesamt im Vergleich zu Südostasien und auch Afrika entsprechend der Experteninterviews. Die aktuelle Diskussion des Themas, in der Afrika eine hohe Bedeutung zukommt, lässt dies so nicht vermuten. Dies sollte Unternehmen motivieren, das Potenzial frugaler Produkte auch in vermeintlich gesättigten Märkten zu nutzen und neben den Absatzchancen auch die weiteren Rahmenbedingungen, wie politische Stabilität, im Blick zu behalten.

### Experteninterviews: Herausforderungen bei der Erschließung internationaler Märkte mittels frugaler Innovationen

Die Onlinebefragung und die Experteninterviews zeigen, dass die jeweils von den Teilnehmenden vertretenen Unternehmen mit ihren frugalen Produkten neben dem europäischen Markt überwiegend internationale Kunden adressieren. Auf die wesentlichen Herausforderungen bei der Adressierung internationaler Märkte mittels frugaler Lösungen wird im Folgenden auf Basis der 29 Experteninterviews eingegangen.

Abbildung 18 zeigt, dass das Verständnis für verschiedene Kulturen ein wichtiger Faktor ist, damit Unternehmen bei der Erschließung internationaler Märkte durch frugale Innovationen erfolgreich sein können. Dies beginnt bereits beim Verständnis für lokale Anforderungen in den verschiedenen Zielmärkten. Damit steht der Aspekt „Kultur“ vor ökonomischen Herausforderungen wie „Preisziel“, „Lieferketten“ oder „Lokale Regularien“. Die vorliegenden Antworten wurden zusätzlich nach der Größe der Unternehmen untergliedert. Die Aufteilung liefert nochmals spezielle Einblicke in die Herausforderungen einzelner Unternehmen.

Für **KMU** (bis 249 Mitarbeitende) war es schwierig, robuste Lieferketten für einzelne Zielmärkte abzubilden. Dies setzt personelle Ressourcen mit einer hohen Erfahrung voraus, die meist durch externe lokale Einheiten abgefangen werden müssen. Ebenfalls erschwerten Regularien die Anpassbarkeit einzelner Produktfunktionalitäten.

**Mittelgroße Unternehmen** (250–2.999 Mitarbeitende) nannten am häufigsten das „Verständnis für lokale Anforderungen und Bedürfnisse“ als größte Herausforderung. Meist steht dies im Konflikt mit der europäischen Auffassung der „Immer-besser-Kultur“ was zu internen Akzeptanzproblemen führt. Es wurde unternehmensübergreifend verstärkt auf lokale Einheiten für die Anforderungsaufnahme und den Vertrieb zurückgegriffen. Allerdings hat sich die Suche nach qualifiziertem Personal schwierig gestaltet.

**Großunternehmen** ( $\geq 3.000$  Mitarbeitende) waren unter anderem darauf fokussiert, das Preisziel im internationalen Vergleich zu erreichen. Dies wird zusätzlich erschwert durch Transportkosten und Exportzölle, die Auswirkungen auf einen Kostenvorteil haben. Dabei gilt es auch zu beachten, dass das Marktpreisniveau sich häufig vom Heimatmarkt unterscheidet. Daher nutzen Großunternehmen frugale Produkte häufig als Einstiegslösungen in bisher nicht adressierte Zielmärkte mit der Option, potenzielle Zielgruppen für höherwertige Produkte (Upselling) anzulocken.

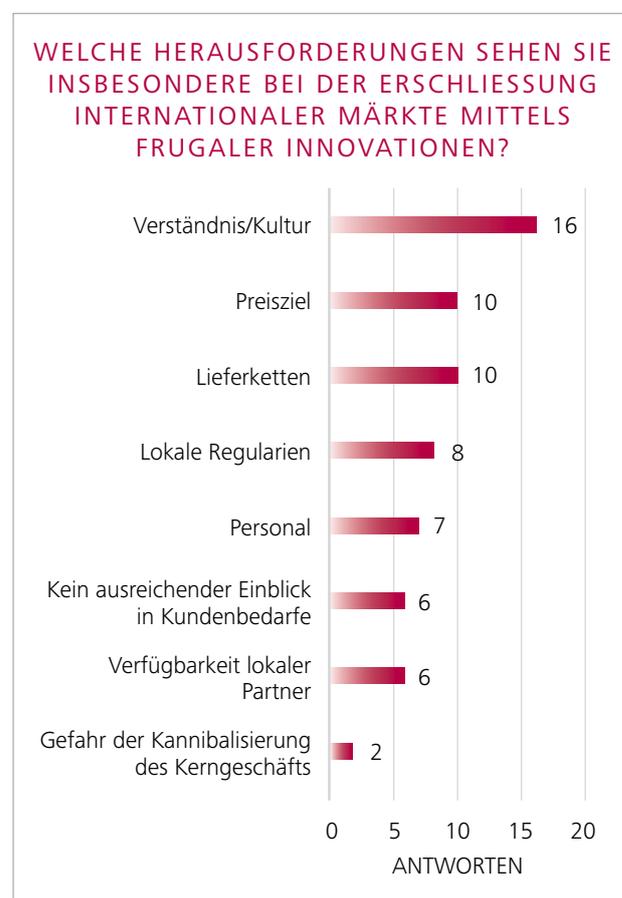


Abbildung 18: Herausforderungen bei der Erschließung internationaler Märkte mittels frugaler Innovationen.

Quelle: Experteninterviews (n=29, Mehrfachnennung möglich)

# 3 STRATEGISCHE HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

Dieses Kapitel befasst sich mit wesentlichen strategischen Handlungsmöglichkeiten im Rahmen frugaler Innovationen. Es werden die Aspekte Unternehmensstrategie, Produktportfolio sowie die Vermarktung und der Vertrieb von frugalen Lösungen thematisiert. Dazu wurden die Ergebnisse aus der Onlinebefragung analysiert und graphisch veranschaulicht. Wesentliche Erkenntnisse aus den Experteninterviews verstetigen die Ergebnisse und liefern die Grundlage für Handlungsempfehlungen für Unternehmen. Letztere sind detailliert in Kapitel 7 zu finden.



## Unternehmensstrategie

Es werden Aussagen zur Verankerung frugaler Innovationen in der Unternehmensstrategie dargestellt. Dabei wird beleuchtet, ob frugale Lösungen bereits fester Bestandteil von Unternehmensstrategien sind und welche Maßnahmen für eine explizite strategische Verankerung als wesentlich eingestuft werden.

→ Weiter mit: **Unternehmensstrategie** (S. 31)



## Produktportfolio

Frugale Produkte können auf unterschiedliche Weise im Portfolio eines Unternehmens integriert werden. Es sollen die Einordnung nach Produktlinie, Produktfamilie und Produktvariante beleuchtet werden und welche Rolle eine übergreifende Standardisierung im Portfolio einnimmt.

→ Weiter mit: **Produktportfolio** (S. 32)



## Vermarktung

Es werden die Aspekte Markenstrategie und Verkaufsargumente adressiert. Es wird beleuchtet, welche Markenstruktur Unternehmen für ihre frugalen Produkte nutzen und wie frugale Produkte als solche im Markt kommuniziert werden.

→ Weiter mit: **Vermarktung** (S. 34)



## Vertrieb

Es werden die Aspekte Preisdefinition und Finanzierungsmodelle für frugale Lösungen thematisiert. Dabei wird fokussiert, wie Unternehmen bei der Preisdefinition vorgehen und welche Finanzierungsmodelle im Rahmen frugaler Innovationen als geeignet erachtet werden.

→ Weiter mit: **Vertrieb** (S. 36)

## 3.1 Unternehmensstrategie

In den Experteninterviews wurde adressiert, ob und auf welche Weise Unternehmen frugale Innovationen in der Unternehmensstrategie verankert haben. Hieraus konnten nachstehende Ergebnisse aus 29 Experteninterviews abgeleitet werden (Abbildung 19).

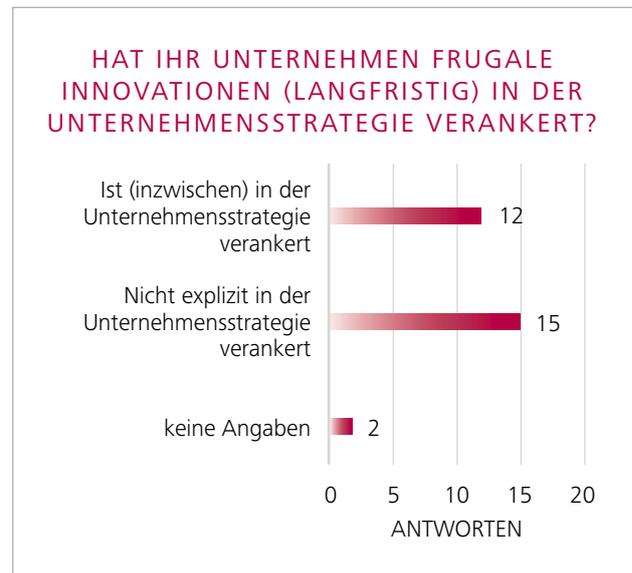


Abbildung 19: Strategische Verankerung.

Quelle: Experteninterviews (n=29)

Die Bandbreite der in den Experteninterviews genannten Ansätze zur strategischen Verankerung reicht von einer abgestimmten Entwicklungsstrategie mittels der Verflechtung von Strategien in der Forschung und Entwicklung (FuE) wie Modularität, Frugalität und Digitalisierung von Produkten bis hin zur organisatorischen Zuweisung von Verantwortlichkeiten für die kontinuierliche Verfolgung frugaler Produktentwicklungen. Die Interviewaussagen wiesen allerdings kaum Muster auf, die

auf unternehmensübergreifend ähnliche Vorgehensweisen zur strategischen Integration frugaler Produkte schließen lassen.

 **Explizite strategische Verankerung:** In der Gruppe der Unternehmen, die eine explizite strategische Verankerung frugaler Produkte angaben, verwies etwa die Hälfte darauf, dass sie hierzu auch auf eine Verankerung in der Organisation und der Prozesslandschaft setzen, beispielsweise im Sinne einer eindeutigen organisatorischen Zuweisung von Verantwortlichkeiten und einer Abbildung von Prozessen, die eine frugal-orientierte Denk- und Arbeitsweise sowie eine entsprechende Kommunikation unterstützen.

Auch dass die Entwicklung und Vermarktung frugaler Innovationen eine besondere Aufmerksamkeit und Unterstützung durch das Management erfahren, wurde in der Gruppe der Unternehmen mit strategischer Verankerung häufiger beschrieben. Beispiele einer expliziten strategischen Verankerung sind interne Technologie-Roadmaps, in denen Frugal-Initiativen dokumentiert werden, und strategische Pläne, die bewusst auf bestimmte Absatzmärkte abzielen.



*„In unserer Unternehmensstrategie gibt es einen klaren Fokus auf ‚low cost‘.“*

Zitat aus Experteninterview

Als Gründe für eine explizite strategische Verankerung wurden verschiedene Faktoren genannt. Im Wesentlichen kann man sie zusammenfassen als das Schaffen von Rahmenbedingungen, die eine Umsetzung kritischer Voraussetzungen für frugale Innovationen erleichtern. Beispiele aus den Experteninterviews verdeutlichen diesen Punkt.

- Die Umsetzung frugaler Innovationen erfordert eine Anpassung des Leistungsangebots an die frugalen Zielmärkte, beispielsweise was mögliche Preisobergrenzen betrifft. Dies ist insbesondere bei der Erschließung von Märkten in Schwellenländern relevant. Bewusst getroffene und dokumentierte strategische Entscheidungen in Bezug auf das Leistungsangebot helfen, diese Anpassung vorzunehmen.
- Die Verankerung in der Unternehmensstrategie ist zudem nötig, um das für frugale Innovationen richtige Mindset in beispielsweise der Forschung und Entwicklung zu etablieren, als Gegenpol zu traditionellen Vorgehensweisen. Bei diesen steht oft mehr das aus Entwicklersicht Mögliche als das aus Kundensicht Nötige im Vordergrund.
- Mit einer expliziten strategischen Verankerung gelingt es auch leichter, Entwicklungsabläufe und -strukturen aufzubauen.

In den Experteninterviews zeigt sich die Tendenz, dass Großunternehmen das Thema frugale Innovationen eher explizit strategisch zu verfolgen scheinen als mittelständische und kleine Unternehmen.

 **Ohne explizite strategische Verankerung:** In der Gruppe der Unternehmen ohne explizite strategische Verankerung frugaler Innovationen wurden unterschiedliche Ansätze zum Umgang mit dem frugalen Entwicklungsgedanken genannt. So ist bei einem kleinen Teil die Integration frugaler Ansätze in der Unternehmensstrategie in der Zukunft geplant (drei Nennungen). Andere haben das Thema nicht explizit in der Strategie aber in den Unternehmenszielen verankert (drei Nennungen). Mehrere Experten aus dieser Gruppe gaben darüber hinaus an, dass der Begriff „frugal“ nicht explizit in der Unternehmensstrategie verankert sei, dem inhaltlichen Sinn nach aber schon verfolgt würde (fünf Nennungen), in einem Fall als strategische Stoßrichtung für bestimmte Zielmärkte.

Unternehmen, die als Organisationen ohne strategische Verankerung kategorisiert wurden, waren solche, bei denen einzelne Teams oder Mitarbeitende das Thema vorantreiben. Ein Unternehmen beschrieb die frugale Orientierung als eine „bottom-up“-Bewegung, die von Mitarbeitenden getrieben wird, im Gegensatz zu einer „top-down“-Entscheidung des Managements.



*„Frugal ist bei uns ein Trend, quasi ‚im Test‘, aber noch keine globale Strategie.“*

Zitat aus Experteninterview

## 3.2 Produktportfolio

Die befragten Experten der 29 Unternehmen nannten unterschiedliche verfolgte Strategien, um frugale Produkte in das Produktportfolio des jeweiligen Unternehmens zu integrieren. Im Folgenden werden die Einordnungen gemäß Produktlinie, Produktfamilie und Produktvariante näher beleuchtet sowie die Rolle einer übergreifenden Standardisierung im Portfolio diskutiert.

### Onlinebefragung: Aufbau des Portfolios

In Bezug auf das Produktportfolio stellte sich in der Onlinebefragung vor allem das Thema Modularisierung als entscheidend heraus. Durch Modularisierung ist eine Skalierbarkeit des Angebots in Bezug auf Kundenwünsche möglich, bei gleichzeitiger Ausnutzung von Synergieeffekten.



„Wir setzen auf Skalierbarkeit – der Kunde kann mit unseren Lösungen wachsen.“

Zitat aus Experteninterview

Ein Teil der Unternehmen behandelt frugale Lösungen als **Produktvariante**. In diesen Fällen gibt es einzelne frugale Produkte als Alternative zu nicht-frugalen Angeboten, zum Beispiel eine Drehmaschine vom Typ X. Andere haben **Produktfamilien** frugal ausgerichtet. In diesem Fall wurde eine Gruppe von Produkten mit mehreren frugalen Produktvarianten realisiert, beispielsweise ausschließlich frugale Drehmaschinen. Weitere Unternehmen haben frugale **Produktlinien** etabliert, zum Beispiel ausschließlich frugale Zerspanungsmaschinen. Bei einigen Unternehmen, insbesondere bei Großunternehmen, kommt ein Portfolio-Mix von frugalen Produktfamilien und Produktvarianten vor.

In den Experteninterviews nahmen 29 Experten zur Positionierung frugaler Produkte im Portfolio Stellung.



„Bei uns hat die frugale Entwicklung als Produktlinie begonnen, was nicht wirklich funktioniert hat. Heute setzen wir frugale Lösungen auf Familienebene um. In Zukunft möchten wir frugale Varianten innerhalb der [nicht frugalen] Familien etablieren, die von Anfang an mitgedacht werden.“

Zitat aus Experteninterview

Die größte Häufung frugaler Ansätze findet sich auf der Ebene der Produktvarianten wieder (Abbildung 20). Bei neun Unternehmen gibt es frugale Produkte innerhalb von Produktlinien, bei ebenfalls neun Unternehmen auf der Ebene von Produktfamilien. Welche Umsetzung Sinn hat, hängt damit zusammen, welche Marktrelevanz das Thema für das Unternehmen hat.

Die Experteninterviews zeigen auch, dass mittlere und große Unternehmen im Vergleich zu kleinen Unternehmen bei der Realisierung frugaler Innovationen eher auf die Ebene von Produktlinien und -familien setzen.

## WELCHEN PLATZ NEHMEN DIE FRUGALEN PRODUKTE IM PRODUKTPORTFOLIO IHRES UNTERNEHMENS EIN?

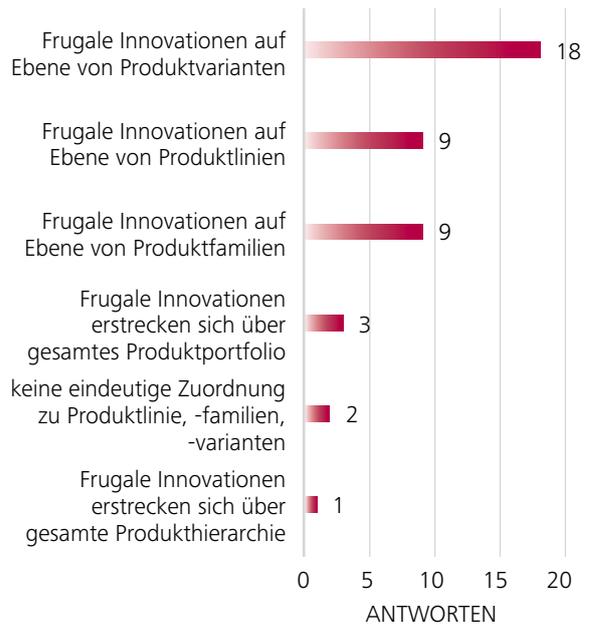


Abbildung 20: Aufbau des Portfolios.

Quelle: Experteninterviews (n=29, keine Angabe = 2 Unternehmen, Mehrfachnennung möglich)

### Experteninterviews: Standardisierung

Zur Frage, ob ausgehend von einem frugal entwickelten Produkt eine Standardisierung einzelner Komponenten innerhalb des Portfolios erfolgte, machten die Experten von 29 Unternehmen in den Interviews Angaben. Hiernach spielen frugale Produkte in den Unternehmen in Bezug auf ihre Einbindung in Standardisierungsbestrebungen sowie als Impuls- oder gar Taktgeber für Standardisierung von frugalen hin zu nicht-frugalen Produkten oder Komponenten noch keine nennenswerte Rolle. Insgesamt setzten sich zehn von 29 Unternehmen mit dem Thema der Standardisierung in Zusammenhang mit frugalen Produkten auseinander. Die Standardisierung im Bereich mechanischer Produktbestandteile war hierbei mit vier Nennungen am meisten vertreten, gefolgt von mechatronischen Produktkomponenten (drei Nennungen). Weitere drei Unternehmen führten das Anwendungsfeld der Standardisierung in Zusammenhang mit frugalen Produkten nicht genauer aus, gaben aber an, dass diese erfolge.

### 3.3 Vermarktung

Im Rahmen der Vermarktung von frugalen Produkten wurden die Themen Markenstrategien und Verkaufsargumente adressiert. Sie führten zu Erkenntnissen, wie Unternehmen ihre frugalen Lösungen bei der Vermarktung dem Kunden gegenüber kommunizieren und erfolgreich am Markt positionieren.

#### Onlinebefragung: Markenstrategien

Zum Thema Markenstrategie gaben die 105 Teilnehmende der Onlinebefragung Auskunft, die bereits frugale Innovationen umgesetzt haben oder dies planen (siehe Abbildung 21). 43 Teilnehmende gaben an, dass ihre Unternehmen vorwiegend auf die Nutzung einer Dachmarke setzen – einer einheitlichen Marke für frugale und nicht-frugale Produkte. Bei weiteren 35 Unternehmen wird ebenfalls die Dachmarke genutzt. Diese heben frugale Produkte jedoch durch einen Hinweis, zum Beispiel mittels der Produktbezeichnung, hervor. Ein ausgewähltes Beispiel stammt vom Landmaschinenhersteller Claas. Der Mähdrescher „Claas Crop Tiger“ hebt mit dem Hinweis „Crop Tiger“ den lokalen Bezug zum Zielmarkt Indien hervor, während die Bezeichnung Claas die Verbindung zur Dachmarke herstellt.

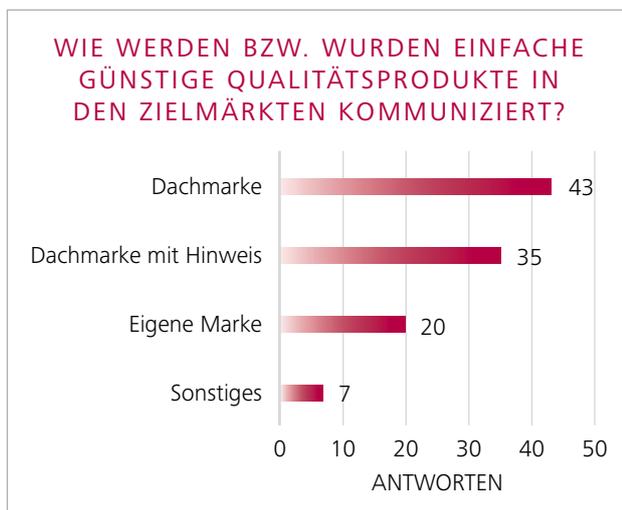


Abbildung 21: Markenstrategien.

Quelle: Onlinebefragung (n=105)

Lediglich bei 20 Unternehmen werden frugale Produkte unter einer eigenen Marke geführt. Fünf Unternehmen nutzen einen Mix aus Eigenmarke mit Bezug zur Dachmarke (engl. endorsed brand). Diese Strategie ist ein probates Modell, um das Reputationsrisiko eines Unternehmens auf ein kleineres Marktsegment zu begrenzen. Ein Beispiel hierfür ist die Nutzfahrzeugreihe

„Bharat Benz“ von Daimler Truck. Hier wurde eine Eigenmarke gewählt, die durch den Zusatz „Benz“ einen Bezug zur Sparte Daimler Truck nimmt.

In den Experteninterviews zeigte sich der Trend zur Dachmarke noch deutlicher als in der Onlinebefragung: 24 von 29 vertretenen Unternehmen setzten auf diese Strategie. Vier Unternehmen präferierten einen Mix von Markenstrategien. Nur ein Unternehmen setzte auf eine eigene Marke. Einige Unternehmen, die heute die Dachmarke nutzen, hatten früher eine eigene Marke für frugale Produkte und sind inzwischen davon abgerückt.

Die Experteninterviews verdeutlichten demnach die Relevanz der Dachmarke für das frugale Produkt. Diese bietet die Chance, das Image der hochwertigen und auch hochpreisigen Lösungen für die frugalen Produkte zu nutzen. Den befragten Experten ist bewusst, dass Kunden beim frugalen Angebot keine Abstriche in Bezug auf die Qualität in Kauf nehmen, die sie mit den Unternehmen verbinden. Die Nutzung einer eigenen Marke ist daher nur sinnvoll, um eine besondere Zielgruppe explizit anzusprechen. Mit dem Bezug zur Dachmarke wird nicht nur betont, dass das Unternehmen zum Beispiel weiterhin seinem Qualitätsanspruch gerecht wird. Auch der Verweis auf Produkte der nächsten Leistungsstufe wird so einfacher (engl. „Upselling“).

#### Experteninterviews: Verkaufsargumente

In den Experteninterviews wurde explizit betont, dass es wichtig sei, intern für die frugalen Produkte zu werben. Außerdem sollte ein besonderes Augenmerk auf die richtige Sprache und Kommunikationsstrategie im Vertrieb gelegt werden. Ebenso sollten Händler ausreichend zu dem Thema geschult werden.

Der Begriff „frugal“ wird, laut Aussagen in den Experteninterviews, im Marketingkontext oft missverstanden. Manche assoziieren damit Produkte, die zwar erschwinglich sind, aber zugleich eine niedrige Qualität besitzen.



„Der größte Feind der frugalen Innovationen war unser interner [eigener] Vertrieb; er musste überzeugt werden.“

Zitat aus Experteninterview

In 16 der 29 Experteninterviews haben die Befragten ausgeführt, welche Merkmale frugaler Innovationen sie bei der Vermarktung in den Vordergrund stellen. In nur einem der 16 Interviews wurde erwähnt, dass der niedrige Preis im Vordergrund steht. Die Experten aus weiteren 13 Interviews gaben

an, dass ihre Unternehmen die besonderen Eigenschaften und Vorteile der Produkte betonen, wie eine gute Bedienbarkeit, einfache Installation und lokale Reparierbarkeit. Vor allem in Europa nimmt auch die Bedeutung des Themas Ressourceneffizienz zu. Die Unternehmen sprechen auch das gute Preis-Leistungs-Verhältnis der frugalen Produkte an, die zu einem guten „Return on Investment“ führen und über die „Total Cost of Ownership“ betrachtet Einsparungen erzielen können.



*„Das Bedienkonzept war so einfach, dass es den Kunden direkt überzeugt hat.“*

Zitat aus Experteninterview

In zwei weiteren Interviews wurde die ausgeprägte lokale Orientierung der Produkte als wichtiges Verkaufsargument angesprochen, also das Herausstellen der besonderen Vorteile für einen bestimmten Markt. In 13 Interviews machten die Experten keine Angaben dazu, welche Argumente sie bei der Vermarktung in den Vordergrund stellen.

In den 29 Experteninterviews wurden auch erhoben welche spezifischen Begriffe die Unternehmen in der Vermarktung nutzen. In sechs Interviews gaben die befragten Experten an, dass der Begriff „frugal“ in ihrem Unternehmen bewusst vermieden wird, da er missverstanden werden kann. In vier weiteren Interviews machten die Experten keine Angaben zu den verwendeten Begriffen, unterstrichen jedoch, dass der niedrige Preis in der Kommunikation ihres Unternehmens bewusst nicht vorangestellt wird. Drei weitere Unternehmen nutzen verwandte Begriffe, die den frugalen Charakter der Lösungen unterstreichen, wie „mid-spec“, „basic“ oder „low-cost“. In 16 Interviews machten die Experten keine Angaben zu den verwendeten Begriffen.

### Onlinebefragung: Verkaufsargumente

Auch die Teilnehmenden aus der Onlinebefragung äußerten sich zum Thema Verkaufsargumente für frugale Produkte (siehe Abbildung 22). Dazu wurden die Aussagen der Teilnehmenden ausgewertet, die zurzeit frugale Lösungen anbieten, dies in der Vergangenheit taten oder dies für die Zukunft planen (n=105). Die Unternehmen konnten mehrere Faktoren auswählen.

Der Faktor „Preis“ spielt in der Vermarktung eine wichtige Rolle. Er findet sich in der Analyse unter den drei wichtigsten Argumenten wieder. Zwei zusätzlich häufig genannte Punkte waren „gute Leistung“ und eine „hohe Robustheit“ mit je rund 50 Nennungen. Damit stehen neben ökonomischen Aspekten vor allem qualitative Aspekte im Vordergrund der Kommunika-

tionsmaßnahmen. „Kurze Lieferzeiten“ und „einfache Bedienung“ wurden als weitere entscheidende Faktoren genannt. Immerhin 23 und 24 Nennungen wurden den Faktoren „Guter Service“ und „Ökologische Nachhaltigkeit“ zugeschrieben.

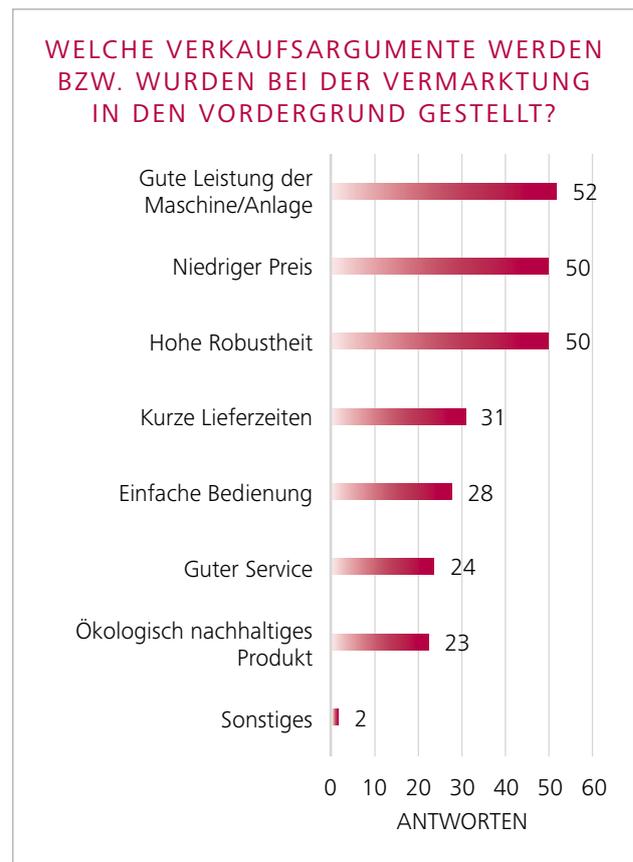


Abbildung 22: Verkaufsargumente.

Quelle: Onlinebefragung (n=105, Mehrfachnennung möglich)

Die unterschiedliche Priorität, die dem Thema Preis in den Experteninterviews im Vergleich zur Onlinebefragung gegeben wird, kann wahrscheinlich mit Unterschieden im Erfahrungsschatz erklärt werden. Die Experten der Interviews waren alle sehr erfahrene Innovatoren, während die befragten Teilnehmenden der Onlinebefragung zum Teil erst in der Planung bzw. gescheitert waren.

## 3.4 Vertrieb

Anknüpfend an das Thema Vermarktung werden im Folgenden vertriebsrelevante Aspekte fokussiert. Dazu wurden die Teilnehmenden der 29 Experteninterviews über die jeweilige Strategie zur Preisdefinition im Unternehmen befragt. Außerdem gaben die Experten Einblicke in das jeweilige Finanzierungsmodell für frugale Lösungen.

Insgesamt scheint es üblich zu sein, Vertriebsmitarbeitende und -partner während der Entwicklungsphase frugaler Lösungen frühzeitig miteinzubeziehen. Zum Teil wurden neue Anreize entwickelt, um einen erfolgreichen Vertrieb der frugalen Produkte sicherzustellen. Bisweilen war es auch nötig, neue Vertriebspartner zu gewinnen.



*„Bei der Markteinführung von frugalen Innovationen gehen wir ganz behutsam vor, also wirklich mittlerweile noch sensibler als in jedem anderen Markt, weil wir wissen, wenn wir dort eine Markteinführung haben, dann muss die sitzen.“*

Zitat aus Experteninterview

### Experteninterviews: Preisdefinition

27 Teilnehmende aus den Experteninterviews gaben einen Einblick in das Vorgehen bei der Preisdefinition bei frugalen Innovationen. Hier zeigten sich drei verschiedene Strategien.

- Sieben Unternehmen setzen auf eine **Kalkulation** des Preises auf Basis ihrer Herstellkosten.
- Sechs Unternehmen orientieren sich an dem **Zielpreis**, der im jeweiligen Markt abgesetzt werden kann.
- 14 Unternehmen gaben an, beide Vorgehensweisen zu **kombinieren**.

Für die Definition eines Zielpreises ist der Blick auf den Wettbewerb ausschlaggebend. Hierzu gaben neun Unternehmen an, ihren Zielpreis über den Vergleich mit anderen Produkten auf dem Markt festzulegen. Kundenfeedbacks waren bei weiteren sechs Unternehmen ein geeignetes Instrument zur Ermittlung des Zielpreises, während Markterprobungen von drei Unternehmen genannt wurden.



*Befragungen und Erprobungen sind bei uns sehr intensiv. Als Premiumhersteller muss man sehr nah am Kunden sein.“*

Zitat aus Experteninterview

So unterschiedlich die Vorgehensweisen zum Teil sind, so unterschiedlich sind die Unternehmen in der jeweiligen Wahl der Vorgehensweise. Manche betonten, dass bewusst auf „Kampfpreise“ verzichtet wurde. Andere meinten, dass man nicht erfolgreich sein kann, wenn man lediglich die Kosten kalkuliert und eine Marge dazurechnet. Man muss auch den Markt im Blick haben.

Im Kern scheint die gemischte Strategie am vielversprechendsten. Eine reine Kalkulation ist schwierig, da es oftmals auch um die Erschließung neuer Märkte geht, bei denen die Absatzzahlen noch nicht vorhersehbar sind. Die ausschließliche Orientierung am Preis birgt die Gefahr, sich dem Wettbewerb anzupassen, statt sich als Qualitätsanbieter hervorzuheben. In jedem Fall ist es wichtig, die Ansprüche der Kunden und deren Zahlungsbereitschaft gut zu verstehen.

### Experteninterviews: Finanzierungsmodelle

In den 29 Experteninterviews haben Teilnehmende Aussagen zu den Finanzierungsmodellen getätigt, die bei frugalen Produkten angeboten werden. 19 Experten nannten die klassische Einmalzahlung als angebotenes Finanzierungsmodell. Neun weitere Unternehmen nutzen neben der Einmalzahlung flexible Finanzierungsmodelle wie Ratenzahlung, Miete und Leasing. Lediglich ein Unternehmen gab an, ausschließlich auf Ratenzahlung in Form von Mikrokrediten zu setzen (siehe Abbildung 23).

Finanzierungsmodelle jenseits der Einmalzahlung sind vor allem in Schwellenländern relevant, in denen Kunden zum Teil eine deutlich geringe Kaufkraft haben. Hier sind bisweilen auch Händler zwischengeschaltet, welche diese Finanzierungsmodelle anbieten. So berichtete ein Experte, dass Betreiber in Schwellenländern seine Maschinen kaufen und diese dann vermieten. Ein großer Vorteil von Mietmodellen ist, so ein Interviewpartner, dass man dadurch einen besseren Einblick bekommt, wie die Produkte genutzt werden und welche Probleme auftreten.

Insgesamt halten sich Unternehmen mit Modellen jenseits der Einmalzahlung zurück, nicht nur bei frugalen Innovationen. Der Markt, so scheint es, ist dafür noch nicht reif genug. Einige Unternehmen, die in den Experteninterviews Auskunft gaben,

beobachten die Entwicklung jedoch. Manche bereiten die Einführung neuer Finanzierungsmodelle vor.

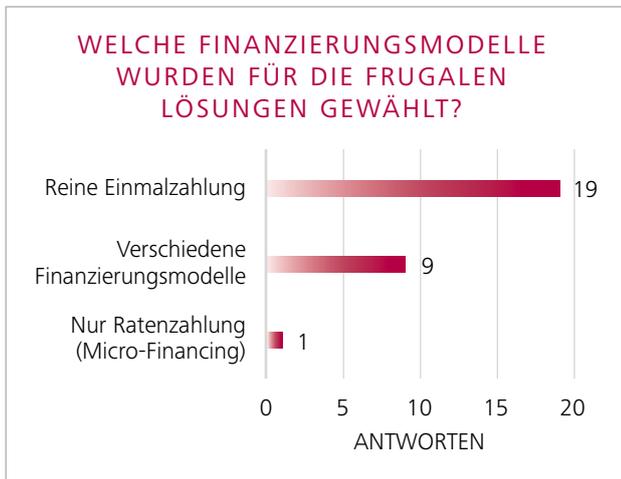


Abbildung 23: Gewählte Finanzierungsmodelle.

Quelle: Experteninterviews (n=29)

Produkte einfach gedacht und entworfen werden. Schließlich wollen Kunden, die beispielsweise eine Maschine nur zeitweise leihen, schnell loslegen können, ohne lange Erklärung und aufwändige Einweisung.



„Eine der wichtigsten Punkte, warum wir uns mit [Mietmodellen] beschäftigen, ist die Wahrnehmung. [...] Innovationsführerschaft [bedeutet] nicht nur tolle innovative Features.“

Zitat aus Experteninterview



„Am Anfang [...] macht man eine grobe Kalkulation und dann muss die Lösung ausreichend Umsatz bringen. Wir verfolgen keine Projekte, wo wir von Anfang an einen Kampfpreis erwarten.“

Zitat aus Experteninterview

Auch das Stichwort „Upselling“ wurde im Hinblick auf neue Geschäftsmodelle genannt. Dahinter verbirgt sich die Strategie, dass man einfache, günstige Einstiegsprodukte anbietet, um Kunden frühzeitig zu binden, die später gegebenenfalls Interesse am höherpreisigen Angebot haben und dafür die Zahlungsbereitschaft/-möglichkeit entwickelt haben. Durch Modelle wie Ratenkauf oder Leasing können sich manche Kunden Produkte von Qualitätsanbietern leisten, die für sie sonst nicht erschwinglich wären. Wenn diese sich bewähren, ist die Chance vorhanden, dass die Kunden dem Unternehmen treu bleiben, wenn sich ihre Ansprüche und auch finanziellen Mittel geändert haben.

Natürlich lassen sich innovative Geschäftsmodelle nicht in allen Bereichen umsetzen. Dennoch sollten sich Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau die Frage stellen, ob sie durch neue Finanzierungsmodelle besser für die Zukunft gewappnet sind.

In Bezug auf neue Geschäftsmodelle sind frugale Innovationen laut Experten ein wichtiger Treiber. Sie erfordern es, dass

# 4 OPERATIVE HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

Dieses Kapitel befasst sich mit operativen Handlungsmöglichkeiten im Kontext von frugalen Innovationen. Es werden die Aspekte Anforderungsermittlung, Innovationsansatz und Produktdesign, Organisationsgestaltung sowie Kultur und Mindset thematisiert. In diesem Kontext werden Ergebnisse

und Erkenntnisse aus der Onlinebefragung und den Experteninterviews dargestellt, beschrieben und analysiert. Implikationen und resultierende Handlungsempfehlungen, die für Unternehmen aus der Analyse abgeleitet werden können, sind in Kapitel 7 detailliert dargestellt.



## Anforderungsermittlung

Es werden Instrumente der Anforderungsermittlung beschrieben, die Unternehmen für frugale Innovationsvorhaben wählten. Es wird darauf eingegangen, welche Aspekte der Verwendung spezifischer Instrumente zu berücksichtigen sind. Als zentral stellte sich eine Kombination von Instrumenten und ein enger Anwenderkontakt heraus.

→ Weiter mit: **Anforderungsermittlung** (S. 39)



## Kultur und Mindset

Es wird auf Aspekte der Kultur und des Mindsets im Unternehmen eingegangen, die im Kontext frugaler Innovationen als relevant erachtet werden. Hierbei stellte sich neben der Organisationsform das Mindset der beteiligten Mitarbeitenden als kritischer Erfolgsfaktor heraus. Auch eine aktive und sichtbare Managementunterstützung wurde unter anderem als Erfolgsfaktor identifiziert.

→ Weiter mit: **Kultur und Mindset** (S.48)



## Innovationsansatz und Produktdesign

Es wird auf den Innovationsansatz und die Gestaltung des funktionalen Designs eingegangen, den Unternehmen für frugale Innovationsvorhaben wählten. Hierbei wird auf das Spannungsfeld einer kompletten Neuentwicklung und einer reinen Anpassungsentwicklung eingegangen. Als relevant eröffneten sich eine Kombination aus bestehenden und neuen Komponenten und Funktionen.

→ Weiter mit: **Innovationsansatz und Produktdesign** (S. 42)



## Digitalisierung

Hinsichtlich des Einflusses der Digitalisierung stellte sich heraus, dass die Digitalisierung einen positiven Einfluss auf die Umsetzung frugaler Innovationen hat. Zudem stellte sich heraus, dass bei Unternehmen bereits vorhandene Werkzeuge bei frugalen Innovationen nutzenstiftend sein können.

→ Weiter mit: **Digitalisierung** (S.50)



## Organisationsgestaltung

Es wird auf die Organisationsformen eingegangen, die Unternehmen für frugale Innovationsvorhaben wählten. Dabei werden relevante Aspekte, die bei spezifischen Organisationsformen berücksichtigt werden müssen, beschrieben. Die hauptsächlichen Organisationsformen der befragten frugalen Innovatoren sind temporäre, interdisziplinäre Projektteams und eine prozessuale Einbettung.

→ Weiter mit: **Organisationsgestaltung** (S. 45)

## 4.1 Anforderungsermittlung

Die Erhebung der Kundenanforderungen ist ein essenzieller Schritt in Entwicklungsprojekten. Besonders im Kontext frugaler Innovationen ist die Anforderungsermittlung entscheidend für die Identifikation der relevanten Funktionalitäten und Eigenschaften, um eine passgenaue Lösung für eine definierte Zielgruppe zu generieren. Bei der Bewertung von Erfolgsfaktoren im Innovationsprozess hatten die Teilnehmenden der Onlinebefragung die Wahl zwischen unterschiedlichen Erfolgsfaktoren (siehe Abbildung 24). Die meisten Nennungen bekamen die Faktoren „Genaueres Ermitteln der tatsächlichen Kundenbedürfnisse“ (80 Nennungen) und „Überblick über die Wettbewerbssituation“ (75 Nennungen). Knapp die Hälfte der Teilnehmenden bewertete die Ermittlung der Bedarfe der Endnutzer als relevanten Faktor.



Abbildung 24: Erfolgsfaktoren im Innovationsprozess.

Quelle: Onlinebefragung (n=105, Mehrfachnennung möglich)

Es wird deutlich, was auch die Experteninterviews bestätigen: Im Rahmen frugaler Innovationen ist es unerlässlich, den Markt und den Wettbewerb gut einschätzen zu können, vor allem um den Funktionsumfang und Zielpreis festzulegen. Darüber hinaus sind die Bedürfnisse und daraus resultierende Anforderungen

der Kunden und der Endnutzer genau zu ermitteln, um den Fokus auf zentrale und nutzenstiftende Funktionen legen zu können.



*„Die größte Herausforderung für uns als Premiumhersteller: den Kunden oder den Wandel in der Nutzung unserer Produkte zu verstehen.“*

Zitat aus der Onlinebefragung

### Onlinebefragung: Allgemein verwendete Instrumente in der Anforderungsermittlung

Um Unterschiede zwischen den verwendeten Instrumenten zur Anforderungsermittlung im Rahmen frugaler Innovationen gegenüber klassischen Entwicklungsvorhaben herauszuarbeiten, wurden die Teilnehmenden der Onlinebefragung zu den im jeweiligen Unternehmen generell verwendeten Instrumenten befragt.

Abbildung 25 zeigt die Verteilung der Nennungen zwischen verschiedenen Instrumenten. Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden gab an, dass Lastenhefte im Unternehmen verwendet werden. 51 Prozent gaben für das eigene Unternehmen an, dass Benchmarkings durchgeführt werden. Interviews mit (potenziellen) Kunden oder Anwendern markierten 46 Prozent der Teilnehmenden als verwendetes Instrument. Verkaufs- und Messgespräche oder Vergleichbares, wurde von 40 Prozent genannt. Ein enger Anwenderkontakt und das „Vertraut machen“ mit dem Anwendungskontext durch zum Beispiel die Beobachtung oder Begleitung von Endnutzenden wurde nur von etwa 37 Prozent der Teilnehmenden genannt. Die Onlinebefragung zeigt auch, dass die repräsentierten Unternehmen selten auf Umfragen zurückgreifen oder Sekundäranalysen nutzen.

### WELCHE INSTRUMENTE WERDEN HAUPTSÄCHLICH EINGESETZT, UM ANFORDERUNGEN AN EIN PRODUKT ZU ERHEBEN?

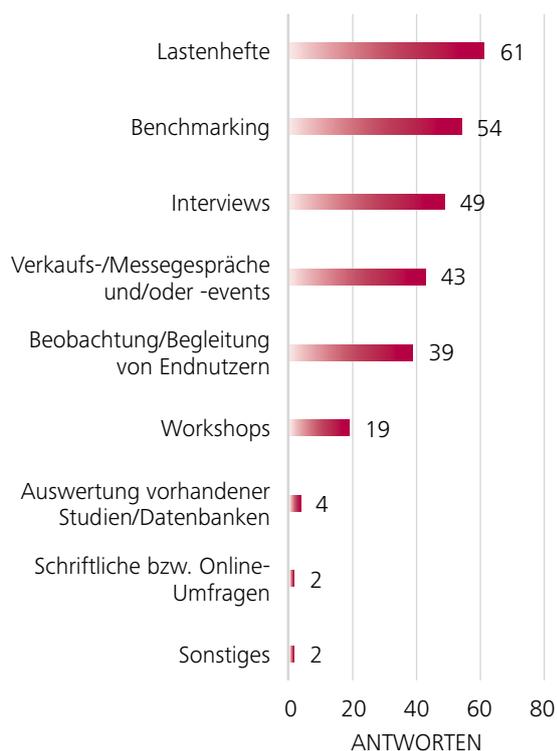


Abbildung 25: Generell von Unternehmen verwendete Instrumente für die Anforderungsermittlung.

Quelle: Onlinebefragung (n=105, Mehrfachnennung möglich)

### Experteninterviews: Instrumente zur Anforderungsermittlung

In den Experteninterviews wurden die von den Unternehmen verwendeten Instrumente für die Anforderungsermittlung im Rahmen frugaler Innovationen erhoben. Es waren Mehrfachnennungen möglich. In Summe konnten hier Aussagen aus allen 29 Experteninterviews herangezogen werden. Es wurde in jedem der repräsentierten Unternehmen eine Kombination von mehreren Instrumenten verwendet.



In 25 von 29 Unternehmen wurde die **Kundenbefragung** in der Anforderungsermittlung verwendet. Befragungen von (potenziellen) Kunden sind laut den Experten essenziell, um die lokalen Anforderungen und Rah-

menbedingungen der Anwendung zu verstehen. Ein Experte merkte an, dass die Befragung bestenfalls durch Mitarbeitende der eigenen Entwicklung begleitet werden, um das Verständnis für die tatsächlichen Bedürfnisse und Anforderungen im Entwicklungsprojekt zu festigen. Zwei Experten wiesen darauf hin, dass bei Kundenbefragungen auch die Auswahl der Befragten zu berücksichtigen ist. Die Befragung von Bestandskunden wurde als kritisch dargestellt. Hierbei bestehe die Gefahr, dass verstärkt bereits bekannte Anforderungen erhoben werden. Der Fokus sollte auf potenziellen Kunden liegen, die bisher nicht bedient werden konnten.



**Kundenbefragungen** werden als zielführendes Instrument erachtet. Allerdings sollten unterschiedliche und möglichst keine Bestandskunden herangezogen werden.



In 19 von 29 Unternehmen waren **Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings** verbreitete Instrumente. Es zeigte sich, dass Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings, insbesondere bei der Adressierung von Schwellenländern, unterstützend zur Identifikation der relevanten Produktfunktionen und -eigenschaften genutzt wurden. Zusätzlich dienten sie auch zur Ermittlung der technischen Anforderungen. In diesem Zusammenhang wurde von mehreren Experten angemerkt, dass in Schwellenländern trotz frugaler Innovationen nicht mit dem Preisgefüge lokaler Niedrigpreisanbieter konkurriert werden könne, unter anderem bedingt durch Zölle und deren vorteilhafteren Lohnstrukturen. Daher wurden für die Identifikation von Differenzierungsmöglichkeiten (z. B. in den Bereichen Service, Lebensdauer, Einfachheit, Sicherheit, Marke) Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings als unverzichtbares Instrument genannt.



**Wettbewerbsanalyse und Benchmarkings** im Zielmarkt sind hilfreich, um essenzielle Produktfunktionen und Differenzierungsmöglichkeiten zu Niedrigpreisanbietern zu identifizieren.



Im Rahmen der Anforderungsermittlung und verifikation wurde bei 15 von 29 Unternehmen mit **Lead Usern** gearbeitet. Lead User können über den gesamten Entwicklungsprozess miteinbezogen werden, um Anforderungen zu ermitteln, zu verifizieren und Prototypen zu testen. Jeweils ein Geräte- und Komponentenhersteller nutzte Lead User zusätzlich für eine iterative Markteinführung. Den ausgewählten Lead Usern wurde hierbei zuerst Zugang zu der fruga-

len Lösung gegeben und es wurde Feedback aus der Anwendung gesammelt, bevor eine großflächige Markteinführung sowie die Skalierung erfolgten. Zwei der Experten betonten jedoch explizit die Verwendung mehrerer und unterschiedlicher Lead User. Ansonsten wäre das Risiko für eine zu kundenspezifische Entwicklung und die Verfehlung kundenübergreifender Anforderungen zu hoch.



**Lead User** werden von frugalen Innovatoren als wichtiges Instrument betrachtet. Jedoch sollte mit mehreren und unterschiedlichen Lead User gearbeitet werden, um eine kundenspezifische Entwicklung zu vermeiden.



In 14 von 29 Unternehmen werden **Kundenbeobachtungen** für die Anforderungsermittlung genutzt. Hierbei werden (potenzielle) Kunden bei der Verwendung eines Produktes des Unternehmens oder eines Wettbewerbers bei der Nutzung beobachtet. Insofern der Anwendungsfall es zulässt, kann die Beobachtung der potenziellen Anwender auch ohne die Verwendung eines Produktes erfolgen, um die Problemstellung der Kunden besser verstehen zu können. Einige Unternehmen ließen dies im Rahmen von Serviceeinsätzen durchführen. Andere sendeten Personal zu potenziellen Zielkunden, um die Endnutzer bei der Arbeit zu beobachten. Dies sei auch besonders in Schwellenländern relevant. Bei Kundenbeobachtungen sollten auch mehrere unterschiedliche Anwendungsszenarien betrachtet werden. Ein Experte merkte an, dass in Deutschland ansässiges Entwicklungspersonal in den Zielmarkt gesendet werden soll. So kann ein erforderliches Verständnis für die tatsächlichen Rahmenbedingungen während der Nutzung sowie für die essenziellen Bedürfnisse und Anforderungen generiert werden.



**Kundenbeobachtungen** werden als weiteres wichtiges Instrument erachtet, besonders um ein Verständnis für die tatsächlichen Bedürfnisse der Anwender zu erhalten. Entwicklungspersonal kann durch eigene Beobachtungen ein besseres Verständnis für das Relevante bekommen. Es ist auf eine Diversifizierung der Beobachteten zu achten.



Bei der Anforderungsermittlung in Schwellenländern wurde in elf der 29 Unternehmen auf **Sekundäranalysen** zurückgegriffen. Es wurden hauptsächlich Markt-

studien herangezogen. Jedoch sei dies laut eines Experten ausschließlich ein unterstützendes Instrument, das in einer frühen Phase nützlich sein kann, um sich einen Überblick über tendenziell interessante Märkte, Zielgruppen und lokale sowie kulturelle Rahmenbedingungen zu verschaffen.



Ein weiteres Instrument ist die agile Methode **Design Thinking**, die von fünf Unternehmen angegeben wurde, jeweils im Kontext frugaler Produkte für Schwellenländer. Hierbei wurde von den Experten jeweils der Nutzen von sogenannten Personas hervorgehoben. Der Nutzen bestehe darin, bereits aufgenommene Erkenntnisse und Anforderungen den Stakeholdern transparent veranschaulichen zu können. Personas sind Kundenmodelle, die jeweils eine spezifische Zielkundengruppe oder zugehörige Untergruppe beschreiben, zum Beispiel bezüglich Anwendung, Kundenproblem, Nutzungskontext, Zahlungsbereitschaft und Anforderungen.



Weitere Instrumente, die weniger häufig genannt wurden, sind die Erhebung der Anforderungen durch das **Vertriebsnetzwerk, interne Analysen** und **digitale Werkzeuge**. Das Vertriebsnetzwerk wurde mehrheitlich von Maschinenherstellern als verwendetes Instrument genannt. Hierbei werden Rückmeldungen aus Verkaufs- und Akquisegesprächen, insbesondere, wenn Mitbewerber sich durchsetzen, gesammelt. Im Kontext preissensitiver Kunden sind laut Experten besonders die Gründe relevant, die den Erfolg der Mitbewerber bedingen. Dies gelte besonders dann, wenn nicht nur der Preis ausschlaggebend war. Bei den internen Analysen geht es primär nicht um Kundenanforderungen, vielmehr wurden z. B. das Produktportfolio, der Absatz pro Produktvariante und Stücklisten analysiert, um kostenreduzierende Möglichkeiten hinsichtlich Standardisierung und Modularisierung zu generieren. Zwei Experten waren sich einig, dass dies grundsätzlich erforderlich ist, bevor die Entwicklung eines frugalen Produkts erfolgen kann. Unter digitalen Werkzeugen wurde hauptsächlich die Auswertung von Nutzungsdaten zusammengefasst. Einige Maschinen- und Gerätehersteller sind in der Lage, die Verwendung der Produkte beim Kunden datenbasiert zu erfassen und auf diese z. B. in Cloudanwendungen zuzugreifen. Dies erlaube, spezielle Nutzungsverhalten und Überdimensionierung in Form ungenutzter Funktionen zu identifizieren.



**Nicht geeignet:** Als nicht geeignet wurden von einzelnen Experten eine reine „Schreibtisch-Recherche“ von Anforderungen und Rahmenbedingungen in bisher vom Unternehmen unerschlossenen Märkten oder Kundensegmenten, insbesondere in Schwellenländern, genannt. Einige Experten empfahlen in diesem Zusammenhang eine eigene Erhebung, am besten durch im Innovationsvorhaben involvierte Mitarbeitende. Weiter wurde in Bezug auf Schwellenländern von zwei Experten von einer lokalen Marktforschung durch Dritte abge-

raten. Ein Experte ergänzte, dass auf diesem Wege nicht die Anforderungen erhoben wurden, die schlussendlich für den Absatzerfolg ausschlaggebend waren.

**Zusammenfassung:** Die Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Experteninterviews und Onlinebefragung zeigt eine Überschneidung der verwendeten Instrumente bei frugalen und nicht-frugalen Entwicklungen. Insbesondere die Wettbewerbsanalyse und Benchmarkings sowie ein enger Anwenderkontakt durch zum Beispiel Kundenbefragungen/-beobachtungen, Messe-/Verkaufsgespräche sind überschneidende Instrumente. Als essenziell erwies sich auch die Abstimmung der verwendeten Instrumente mit den eigenen Ressourcen und Erfahrungen im Zielmarkt bzw. Kundensegment. Für räumlich und kulturell entfernte Märkte wurde der Bedarf einer strukturierten und anwenderorientierten Anforderungsermittlung hervorgehoben. Es ist nach der Mehrheit der Experten unverzichtbar, besonders in Schwellenländern, selbst vor Ort zu sein und potenzielle Kunden und Endanwender genauestens zu analysieren.

## 4.2 Innovationsansatz und Produktdesign

Als integraler Bestandteil der Produktentwicklung wurden in der Onlinebefragung und den Experteninterviews Aspekte des Entwicklungsprozesses und Produktdesigns im Rahmen frugaler Innovationen beleuchtet.

### Onlinebefragung: Ansatz der Produktinnovation bei der Entwicklung von frugalen Produkten

Bei der Planung frugaler Innovationen stellt sich die Frage nach dem Innovationsansatz. Zwischen den Polen einer kompletten Neuentwicklung und der Anpassung eines bereits vorhandenen Produkts befindet sich ein Spektrum an Möglichkeiten. In der Onlinebefragung wurden hierzu die 105 Teilnehmenden befragt, die sich mit dem Thema beschäftigen oder sogar bereits Erfahrung damit gesammelt haben (siehe Abbildung 26). Knapp 45 Prozent der Teilnehmenden gab eine Kombination aus der Anpassung eines bestehenden Produkts mit einem erheblichen Anteil an Neuentwicklung einzelner Produktbestandteile für das eigene Unternehmen an (47 Antworten). 32 Prozent gaben an, dass im Unternehmen der Weg einer vorwiegenden Produkthanpassung gewählt wurde (34 Antworten). 15 Prozent der Teilnehmenden nannten für ihr Unternehmen eine komplette Neuentwicklung (16 Antworten).

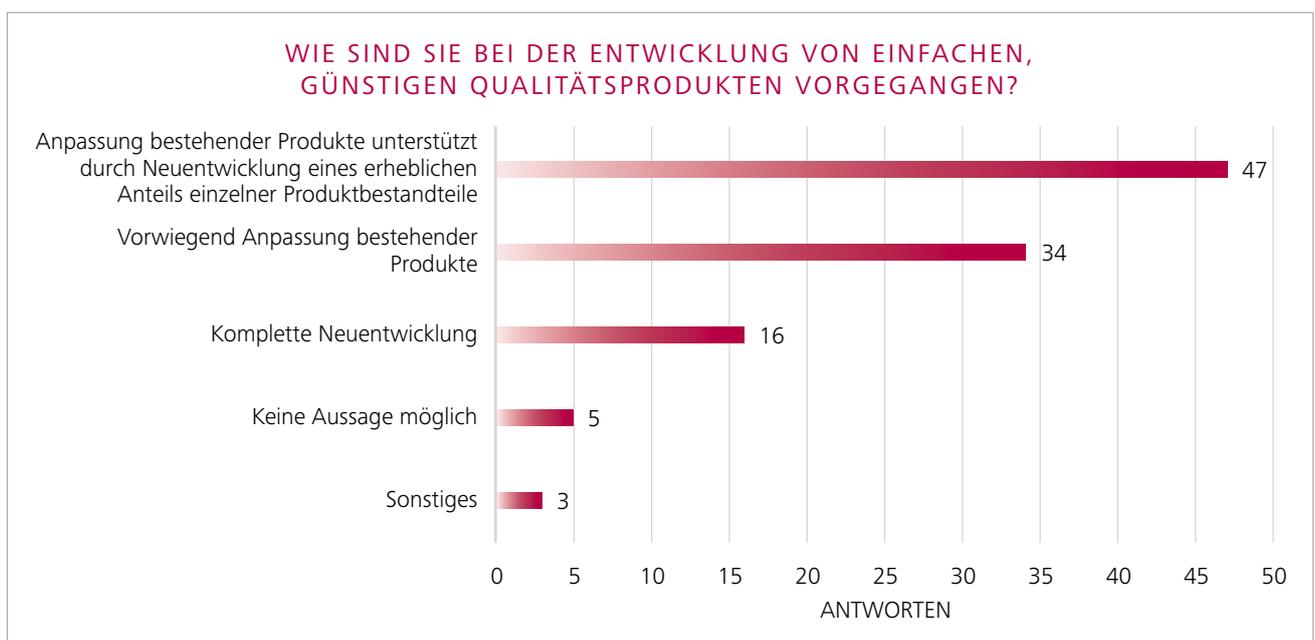


Abbildung 26: Vorgehensweisen bei der Entwicklung frugaler Produkte.

Quelle: Onlinebefragung (n=105)



### Innovationsansatz

Die Unternehmen der Onlinebefragung wählten mehrheitlich den Innovationsansatz einer Produktpassung mit einem geringen bis erheblichen Anteil an neu entwickelten Produktbestandteilen. Das Risiko – aber auch die Chance – einer Neuentwicklung hingegen, wurden nur wenig in Betracht gezogen.

### Experteninterviews: Ansatz der Produktinnovation bei der Entwicklung von frugalen Produkten

Auch in den Experteninterviews wurde die Frage hinsichtlich des Innovationsansatzes adressiert und in Bezug auf die Produktstruktur vertieft. Hierzu konnten 21 Experteninterviews ausgewertet werden. Es zeigte sich, dass die Produktstruktur einer frugalen Lösung mit der aktuellen Unternehmenssituation sowie der Organisationsstruktur und einem projektspezifischen Ansatz einherging.

Laut Experten (acht von 21 Unternehmen) sollte, wenn möglich, grundsätzlich das Grundgerüst (z. B. in Form eines Baukastens oder einer Plattform) neu erstellt werden, um einen ganzheitlichen frugalen Ansatz sicherzustellen und die größtmögliche Wirkung in Bezug auf das Preis-Leistungs-Verhältnis zu erzielen (siehe Tabelle 2).

Da der Initialaufwand für ein neues Grundgerüst hinsichtlich Kosten und Zeit sehr groß ist, verwendeten sieben der repräsentierten Unternehmen bestehende Baukästen oder Plattformen. Eine Mischung von Neu- und Anpassungsentwicklung wurde in sechs der 21 Experteninterviews genannt. Dies wird auch vor allem auf der Ebene von Modulen und einzelnen Komponenten sowie der (Funktions-)Technologie deutlich. Ein Großteil der Befragten verwendete hier eine Mischung aus neuen und vorhandenen Elementen.



*„Wo möglich Bestehendes, wo nötig etwas Neues.“*

Zitat aus Experteninterview

**Tabelle 2:** Produktstruktur der frugalen Lösungen.

Quelle: Experteninterviews (n=29, keine Angabe = 8 Unternehmen)

	Neu	Bestehend	Mischung
Grundgerüst (Baukasten/Plattform)	8	7	6
Module/ Komponenten	3	5	13
(Funktions-) Technologien	2	7	12

Durch die fallübergreifende Analyse der Experteninterviews lässt sich ein Muster hinsichtlich des Innovationsansatzes und der zugrundeliegenden Produktstrukturierung identifizieren. Befindet sich ein Unternehmen in einer wirtschaftlich guten Lage, so empfehlen die meisten Experten, ein frugales Produkt gänzlich neu zu planen („auf einem weißen Blatt Papier“). Ob hierbei ein Einzelprodukt entwickelt wird oder bereits Varianten und somit Baukästen oder Plattformen geplant werden, sei grundsätzlich nicht entscheidend für den Erfolg. Letzteres ermöglicht jedoch in Zukunft eine vereinfachte Entwicklung weiterer Produktvarianten und Skalierung im Produktportfolio. Eine grundlegende Neuplanung ermöglicht laut Experten die exakte Definition der Dimensionen sowie Schnittstellen und sorgt für eine gewisse Normung der Produktarchitektur. Eine Vereinheitlichung bisheriger Produktarchitekturansätze in einem neuen Ansatz bietet auch die Möglichkeit, zahlreiche unternehmensübergreifende Prozesse und Strukturen zu vereinfachen.

Bei Modulen und Komponenten wird vermehrt auf bestehende Lösungen gesetzt, wobei auch diese immer hinsichtlich Preistreiber (z. B. teure Werkstoffe, teure Fertigungstechnik) hinterfragt werden sollten. Eine Empfehlung der Experten ist: Wo möglich, sollte auf Standardprodukte zurückgegriffen werden, um den Anteil der Gleichteile zu erhöhen und Kosten zu reduzieren. Hierbei entscheiden die Experten oftmals zu Gunsten lokal verfügbarer Komponenten oder Materialien für kurze Lieferwege, hohe Verfügbarkeit, aber mit dem übergeordneten Ziel der geringeren Gesamtkosten.

Bei den (Funktions-)Technologien, jenen Technologien, welche die wesentlichen Funktionen umsetzen, wurde laut Experten meist eine Mischung von bekannten sowie neuen Technologien eingesetzt. Durch neue Technologien konnten bei bestehenden Funktionen Leistungssprünge erzielt werden. Diese steigern die Wettbewerbsfähigkeit und können neue USPs schaffen. Neue Technologien bedeuten jedoch auch immer neue Risiken, daher wurde nicht ausschließlich auf neue Technologien gesetzt, son-

dem bei systemrelevanten Funktionen zunächst Bestehendes beibehalten und erst schrittweise neue Lösungen erprobt und eingeführt. Hierdurch konnte bei einigen Unternehmen eine höhere Flexibilität bei der Leistungssteigerung von Produkten ermöglicht werden. Zusätzlich konnten neue Geschäftsmodelle mit Basisprodukt und Optionspaketen gestaltet werden.

### Experteninterviews: Ansätze beim funktionalen Design der frugalen Lösung(en)

Beim funktionalen Design, der Auswahl und Zusammenstellung der Funktionen für eine frugale Innovation, verfolgten die betrachteten Unternehmen grundsätzlich unterschiedliche Herangehensweisen. Wie beim Grundgerüst ist es vorteilhaft, von Neuem zu beginnen, also eine Neuentwicklung anzustreben. Die fallübergreifende Analyse hat gezeigt, dass das Weglassen bestehender Funktionen bei einem bestehenden Produkt als nicht sinnvoll und zielführend für eine frugale Lösung erachtet wird. Daher ist es erforderlich, die für die Kunden und Endanwender relevanten Hauptfunktionen exakt zu identifizieren und dann von innen nach außen zu entwickeln. Der Ansatz zum funktionalen Design der frugalen Lösung begann laut den Experten häufig mit einer systematischeren Zerlegung und Analyse der bestehenden Produkte hinsichtlich deren Funktionen. Erst im darauffolgenden Schritt wurden die (lokalen) Anforderungen für die frugale Lösung ermittelt (siehe Kapitel 4.1) und deren Auswirkungen auf die Produktfunktionalität betrachtet.



*„Nicht etwas Anderes zu machen, sondern es anders zu machen. Das Funktionsprinzip gleich halten.“*

Zitat aus Experteninterview

Zur Erfüllung der Anforderungen einer frugalen Lösung, fand laut Aussagen in den Experteninterviews meist eine Funktionsneuzusammenstellung sowie die gezielte Neuentwicklung von einzelnen Funktionen bzw. einzelner Produktbestandteile statt. Funktionen wurden laut den Experten teilweise auch anders und besser umgesetzt. Vermehrt wurde auch auf eine Neuzusammenstellung von Optionen gesetzt. Hierbei existiert eine Basis-Variante mit definierten Funktionen, welche mit Optionen oder Optionspaketen aufgerüstet werden kann.

### Funktionales Design

Vorhandene Produkte können nur bis zu einem gewissen Grad hinsichtlich der Funktionen neu zusammengestellt oder mit neuen Funktionen ergänzt werden, damit die spezifischen lokalen Kundenanforderungen erfüllt werden können. Beim frugalen Design sollte daher für die bestmögliche Erreichung des Preis-Leistungs-Verhältnisses eine Neuentwicklung vorgenommen werden. Aus Unternehmenssicht sollten jedoch zunächst vorhandene Produkte und dessen Grenzen geprüft werden, um den Initialaufwand und das Risiko zu minimieren.

Ein ausschließliches De-Funktionalisieren bisher gängiger und bewährter Produkte, ohne Betrachtung der lokalen Anforderungen, führt nicht zu einem frugalen Design und gewünschten Erfolg. Dies ist nur dann ein gangbarer Weg, sollte der Zielpreis noch nicht erreicht sein.



Die Umsetzung der Funktionen bei frugalen Produkten bzw. deren Entwicklung erfolgte laut Experten mit klassischen und agilen Entwicklungsmethoden. Wichtig erschien hierbei die klare Definition der Anforderungen, beispielsweise in einem Lastenheft oder mittels Personas, und damit einhergehend die konsequente Einhaltung dieser.

### Exkurs: Entwicklungsmethoden frugaler Innovationen

In der Wissenschaft existieren bereits einzelne Methoden und Ansätze zur Entwicklung frugaler Innovationen. Diese können den Entwicklungsprozess bei Unternehmen unterstützen oder neue Anstöße bieten. Beispiele hierfür sind:

- Systematik zur Lösungsmusterbasierten Entwicklung von Frugal Innovation, Anne-Christin Lehner 2016
- Frugale Innovationen – Eine Untersuchung der Kriterien und des Vorgehens bei der Produktentwicklung, Timo Weyrauch 2018
- Methodik zur ressourcenorientierten Planung und Umsetzung frugaler Maschinen, Uwe Schleinkofer 2021



## Experteninterviews: Einbindung von Komponentenherstellern bei der Realisierung frugaler Innovationen

Komponentenhersteller können einen wichtigen Beitrag bei der Ausgestaltung der Produktarchitektur eines frugalen Produkts leisten. Dies bestätigte die Mehrheit der befragten Experten. Hierfür ist es erforderlich, aktiv aufeinander zuzugehen, um gemeinsam die Anforderungen und Rahmenbedingungen festzulegen. Je konkreter die technischen Details und je enger die Rahmenbedingungen der Maschinen- und Anlagenhersteller, umso kleiner ist der Lösungsraum der Komponentenhersteller und umso geringer ist das Potenzial hinsichtlich Lösungen mit einem verbesserten Preis-Leistungs-Verhältnis. Bei mehr Freiheitsgraden des Komponentenherstellers sind gegebenenfalls Standardlösungen aus anderen Bereichen möglich, was die Kosten senkt und die Verfügbarkeit erhöht. Werden Sonderlösungen erforderlich, empfehlen die Experten, die Schnittstellen gemeinsam genau zu definieren und Zieldaten vorzugeben.



*„Wunsch wäre, dass Komponentenhersteller auch ein frugales Mindset mitbringen.“*

Zitat aus Experteninterview

Hemmnisse für die Zusammenarbeit gibt es jedoch sowohl seitens der Maschinen- und Anlagenhersteller als auch auf Seiten der Komponentenhersteller. Hierzu zählt die Sprache (vorwiegend bei Komponentenhersteller im Ausland), die IT-Infrastruktur hinsichtlich der Einbindung in die Unternehmensprozesse, die lokale Verfügbarkeit von Komponenten sowie die Ersatzteilversorgung. Als weitere Hindernisse für eine enge Zusammenarbeit wurden mehr Kostentransparenz sowie mehr Informations- und Wissensaustausch aufgeführt. Als Hemmnis lässt sich fallübergreifend auch die Sorge hinsichtlich der mangelnden Bedeutung als Abnehmer oder auch als Lieferant identifizieren. Dies wirkt sich sowohl auf die gemeinsame Entwicklung von Lösungen als auch auf das Angebot branchenfremder Lösungen mit besserem Preis-Leistungs-Verhältnis aus.



*„Unser Unternehmen ist kein wichtiger Abnehmer. Lieferanten haben kein Interesse die Cash Cow zu kannibalisieren.“*

Zitat aus Experteninterview

Die befragten Experten der Maschinen-, Anlagen- sowie der Komponentenhersteller waren sich einig und einer engeren Kooperation hinsichtlich der Realisierung frugaler Innovationen nicht abgeneigt. Beide Seiten forderten jedoch eine Verbindlichkeit, damit Aufwendungen gedeckt sind, bzw. sich bei der

Erreichung der gemeinsam definierten Entwicklungsziele die Aufwendungen über die Zeit amortisieren.



*„Lösungsraum mit Agreements; allerdings muss man auch Auftragssicherheit haben: Wenn du das erfüllst, bekommst du den Auftrag auch.“*

Zitat aus Experteninterview

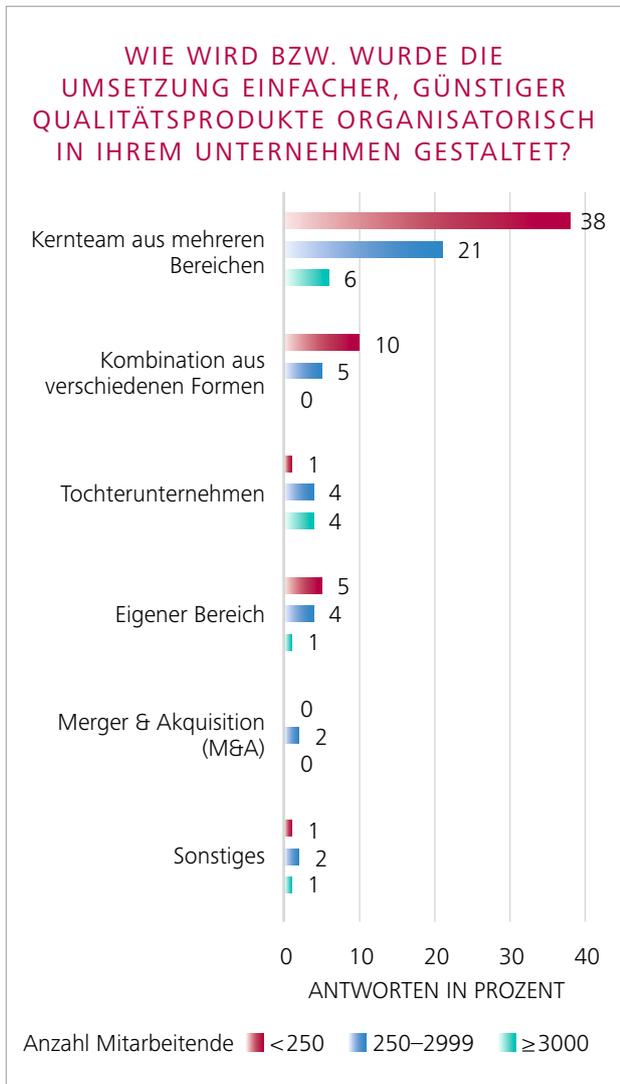
## 4.3 Organisationsgestaltung

In der Onlinebefragung gaben etwa 32 Prozent der Teilnehmenden an, dass sie organisatorische Herausforderungen bei der Umsetzung frugaler Innovationen erwarten oder schon mit diesen konfrontiert waren und dementsprechend darin ein Risiko für den Erfolg frugaler Innovationen sehen (siehe auch Kapitel 2.6). Sowohl in der Onlinebefragung als auch in den Experteninterviews wurde die Frage nach der organisatorischen Struktur gestellt, die Unternehmen für die Umsetzung frugaler Innovationen wählten.

### Onlinebefragung: Organisatorische Gestaltung frugaler Innovationsvorhaben

In der Onlinebefragung wurde den Teilnehmenden, die angaben, bereits frugale Produkte realisiert zu haben, die Frage nach der organisatorischen Gestaltung des frugalen Innovationsvorhabens gestellt.

Die Auswertung der Antworten in Abbildung 27 zeigt eine bevorzugte Verwendung von „Kernteams aus mehreren Unternehmensbereichen“. Es zeigte sich, dass „Merger and Akquisition“ (zu Deutsch Fusionen und Übernahmen, M&A) nur von zwei mittelständischen Unternehmen und damit nicht nennenswert als taugliche Organisationsform erachtet wird. Auch die Unterbringung in Tochterunternehmen wurde von KMU und mittelständischen Unternehmen nur in geringer Anzahl angegeben, während 33 Prozent der Teilnehmenden aus Großunternehmen diese Organisationsform wählten. Beides kann darauf zurückgeführt werden, dass M&A und Tochterunternehmen vermehrt bei größeren Unternehmensverbänden zu finden und entsprechende finanzielle Ressourcen erforderlich sind.



**Abbildung 27:** Gewählte Form der organisatorischen Umsetzung frugaler Innovationen.

Quelle: Onlinebefragung (n=105)

### Experteninterviews: Organisatorische Gestaltung frugaler Entwicklungsprojekte

Auch in den Experteninterviews wurde die organisatorische Verankerung der frugalen Aktivitäten in den von den Experten repräsentierten Unternehmen erhoben. Hierfür konnten 24 Experteninterviews herangezogen werden.



**Temporäres, interdisziplinäres Projektteam:** 13 der 24 Unternehmen starteten erste frugale Innovationsvorhaben mit einem temporären, interdisziplinären Projektteam.

Diese häufige Verwendung ist vergleichbar mit den Ergebnissen aus der Onlinebefragung, in der „Kernteam aus mehreren Bereichen“ eine beliebte Organisationsform war. Die Projektteams bestehen nicht nur aus Entwicklungspersonal, sondern auch aus Mitarbeitenden anderer relevanter Unternehmensbereiche (z. B. Einkauf, Vertrieb, Produktion). Aus den Experteninterviews ging hervor, dass Großunternehmen (acht von zehn) und KMU (drei von fünf) mehrheitlich diesen Ansatz wählten. Hintergrund war die Entkopplung des ausgewählten Personals vom bestehenden operativen Geschäft, um eine unbefangene Lösungserarbeitung zu ermöglichen und die notwendigen zeitlichen Ressourcen zu gewährleisten. Als essenziell wurde von den Experten die priorisierte Bereitstellung erforderlicher personeller, zeitlicher und monetärer Ressourcen sowie eine sichtbare Managementunterstützung genannt. Zwei Experten wiesen darauf hin, dass diese Teams aus Freiwilligen bestehen sollten. Mitarbeitende denen das erforderliche Mindset fehlt, und die nicht „[...] für das Thema brennen [...]“, wären dem Vorhaben hinderlich. Acht der betrachteten Unternehmen behielten diese Organisationsform entweder dauerhaft in Form eines ständigen Innovationsteams bei oder formten für jedes neue frugale Innovationsvorhaben ein neues Team. Bei ständigen Innovationsteams war das Team auch nach den ersten Projekten weiter in dieser Form dafür zuständig, frugale Lösungen zu erarbeiten und deren Umsetzung in der Kernorganisation zu betreuen. Wurden bei nachfolgenden Vorhaben neue Projektteams aufgesetzt, lag dies unter anderem daran, dass andere Produktbereiche betroffen und demnach andere Personen erforderlich waren oder, dass Personal nicht dauerhaft für frugale Innovationen eingesetzt werden konnte. In fünf Fällen kehrten die Teams in die Kernorganisation zurück und weitere frugale Entwicklungsvorhaben wurden in Form einer prozessualen Einbettung fortgeführt oder die Aktivitäten gingen in einer eigenständigen Geschäftseinheit auf.



Das **temporäre, interdisziplinäre Projektteam** war die häufigste Organisationsform der befragten frugalen Innovatoren. Wichtig sei, dass die Teammitglieder ein geeignetes Mindset für frugale Innovationen mitbringen und vom Tagesgeschäft zumindest teilweise, besser ganz, entbunden werden. Neben zeitlichen und monetären Ressourcen sei auch die Unterstützung durch das Management sowie die Sichtbarkeit des Vorhabens im Unternehmen essenziell.



**Prozessuale Einbettung:** Acht von 24 Unternehmen wählten diese Organisationsform. Hierbei wird keine neue Organisationseinheit gegründet. Es wird die bestehende Aufbau- und insbesondere Ablauforganisation im Unternehmen genutzt. Das frugale Entwicklungsvorhaben durchläuft die bisher bewährten Prozesse und Strukturen. Verstärkt setzten mittelständische Unternehmen auf die prozessuale Einbettung (fünf von neun). Angemerkt wurde, dass bei dieser Form besonders auf die Auswahl der Verantwortlichen für einzelne Tätigkeiten geachtet werden muss. In diesem Kontext wurde geäußert, dass „Frugal [...] nur ein anderes Set an Anforderungen“ sei, dennoch sei besonders in der Entwicklung nicht jede Person dafür geeignet, Anforderungen passgenau und nicht überdimensioniert umzusetzen. Unternehmen, die diese Organisationsform wählten, behielten diese auch dauerhaft bei.



Die **prozessuale Einbettung** war die zweithäufigste Organisationsform unter den befragten frugalen Innovatoren. Es wird die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens genutzt. Beteiligte Teammitglieder müssen jedoch ein zur Aufgabe passendes Mindset mitbringen.



**Ständige Innovationsteams:** Vier Unternehmen griffen bei ihren frugalen Innovationsvorhaben auf ständige Innovationsteams zurück, die je nach Unternehmen eine unterschiedliche Rolle übernahmen. Ein mittelständisches und ein Großunternehmen konnte bereits vor der Realisierung frugaler Innovationen auf ein ständiges Innovationsteam zurückgreifen. Im Fall des mittelständischen Unternehmens war dies ein kleines Kernteam mit einigen wenigen Mitarbeitenden. Im Fall des Großunternehmens war dies eine eigene Geschäftseinheit, die im Unternehmen ausschließlich für Innovationen in allen Produktbereichen zuständig ist. In beiden

Fällen war es die Aufgabe der Mitarbeitenden, frugale Lösungen zu konzipieren und deren Nachfrage zu verifizieren. Die detaillierte Entwicklung und Konstruktion sowie Herstellung und Vermarktung erfolgte dann als prozessuale Einbettung. Weiter nutzte ein Großunternehmen unterstützend zu einem temporären, interdisziplinären Projektteam ein spezielles Kostensoptimierungsteam, welches Entwicklungen mit Methoden der Kostensoptimierung begleitete. Ein Großunternehmen spaltete einen Teil seines Entwicklungsteams in eine separate Organisationseinheit ab, die ausschließlich für die Konzeption und detaillierte Entwicklung frugaler Lösungen zuständig war, während das übrige Entwicklungspersonal weiter das operative Geschäft abwickelte. Es ist zu berücksichtigen, dass in diesem Fall eine komplette Überarbeitung des Produktportfolios nach frugalen Gesichtspunkten im Fokus stand.



**Unterstützende Innovationsmanager:** Drei von neun Experten aus mittelständischen Unternehmen und drei von zehn Experten aus Großunternehmen, die im Kontext der Organisationsgestaltung betrachtet wurden, nannten Innovationsmanager als unterstützendes Instrument. Bei den Großunternehmen war dies mehrheitlich im Unternehmen angestelltes Personal. Die drei mittelständischen Unternehmen, die einen unterstützenden Innovationsmanager heranzogen, griffen auf externe Unterstützung zurück. Grund dafür war das Fehlen geeigneter eigener Mitarbeitender. Auch ein „externer und fokussierender Blick“ wurde als Grund für die externe Unterstützung genannt. Zusätzlich wurde die externe Moderation als nutzenstiftend empfunden, da gerade zu Beginn frugaler Innovationsvorhaben Konflikte und unterschiedliche Ansichten unter den involvierten Mitarbeitenden, aber auch mit der übrigen Organisation, zu bewältigen waren.

## 4.4 Kultur und Mindset

Im vorherigen Kapitel wurde im Zusammenhang mit der organisatorischen Gestaltung von frugalen Innovationsvorhaben deutlich, dass neben der reinen Organisationsstruktur auch das richtige Mindset im Unternehmen und insbesondere bei den innovierenden Mitarbeitenden relevant ist. In der Onlinebefragung und den Experteninterviews wurde entsprechend das Themenfeld (Unternehmens-)Kultur und Mindset adressiert.



Abbildung 28: Erfolgsfaktoren im Bereich Kultur und Mindset.

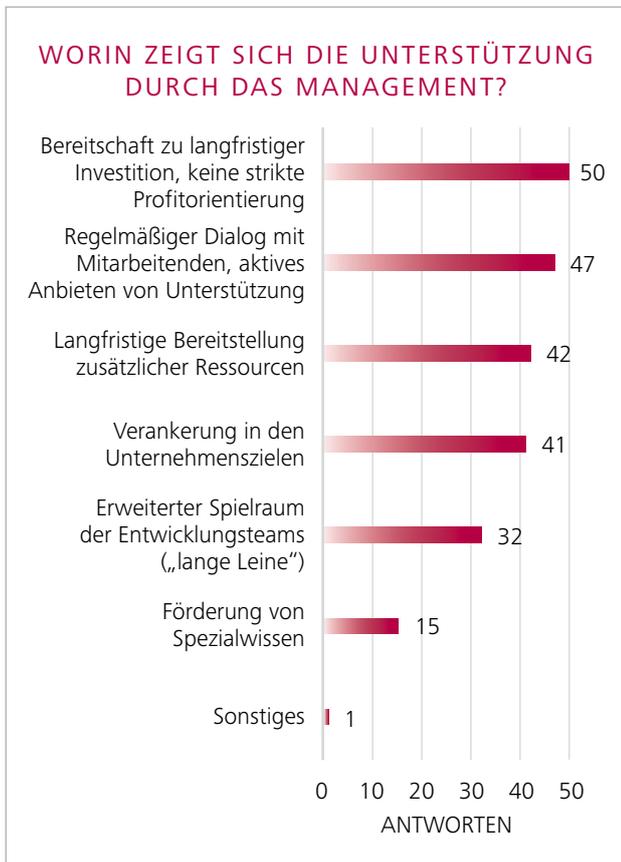
Quelle: Onlinebefragung (n=105, Mehrfachnennung möglich)

In der Onlinebefragung wurde erhoben, welche Faktoren im Kontext der Unternehmenskultur und Mitarbeitenden in der Umsetzung von frugalen Innovationen wichtig sind (siehe Abbildung 28). Hierbei wurden die Teilnehmenden befragt, die bereits frugale Produkte entwickelt haben oder sich mit deren Einführung beschäftigen. Es zeigt sich, dass die „Unterstützung durch das Management“ am häufigsten als Erfolgsfaktor gesehen wird. Weiter werden auch die Faktoren „Offenheit für neue Wege“ und „Mitarbeiterakzeptanz“ als relevant erachtet. Es lässt sich schlussfolgern, dass das richtige Mindset und die Akzeptanz im Unternehmen priorisiert werden müssen. Dies gelingt auch durch eine aktive Managementunterstützung, der eine höhere Bedeutung beigemessen wird als Systemen für den Informations- und Wissensaustausch.

Als Bestandteil der Unternehmenskultur wurde in den Experteninterviews gefragt, wie ein Mindset für frugale Innovationen, auch im Gegensatz zu „Happy-Engineering“ oder „Over-Engineering“, im Unternehmen und bei den Mitarbeitenden etabliert wurde. Zu diesem Themenfeld konnten Inhalte aus 28 Experteninterviews entnommen werden, die zur weiteren Interpretation in nachfolgende Cluster zusammengefasst wurden.

Die **Unterstützung durch das Management** wird im Einklang mit der Onlinebefragung als entscheidend für das Etablieren eines frugalen Mindsets gesehen (15 von 28 Unternehmen). Laut Experten wurde dies durch die Unterstützung des Managements auch bei Problemen, in Konfliktsituationen oder bei der Befähigung von Experten (Experten dürfen Entscheidungen treffen) umgesetzt. Zudem wurde durch das Aufrufen von jährlichen Zielen oder durch langfristiges Denken ein entsprechendes Mindset geschaffen. Hierbei sei es entscheidend, den weiteren Pfad des Unternehmens den Mitarbeitenden mit Zukunftsszenarien aufzuzeigen. Wichtig sei auch, dass das eine „frugale Denkweise“ im Unternehmen verankert wird und dies auch durch das Management gelebt sowie unterstützt wird. Konflikte wurden zumeist weniger in der für die frugale Innovation zuständigen Organisationseinheit gesehen. Vielmehr entstanden Konflikte zwischen den frugalen Innovatoren im Unternehmen und der Gesamtorganisation. Genannte Treiber für Konflikte und Kritik am frugalen Innovationsvorhaben waren zum Beispiel mangelndes Verständnis für das Gesamtvorhaben oder für den Kundennutzen, Angst vor tiefgreifenden Veränderungen im Unternehmen oder nicht erkannte Erfolgsaussichten. In diesem Kontext wurde eine sichtbare und kontinuierliche Managementunterstützung der frugalen Innovationsvorhaben als essenziell erachtet, besonders da die Vorhaben Schwankungen in den Erfolgsaussichten unterlegen haben.

Es ist markant, dass die Unterstützung durch das Management hauptsächlich von Experten aus Großunternehmen (elf von 28) genannt wurde. Um die Sichtbarkeit von frugalen Innovationen, insbesondere bei Großunternehmen, zu erhöhen, sei die Unterstützung durch das Management wichtig.



**Abbildung 29:** Erfolgsfaktor Managementunterstützung.

Quelle: Onlinebefragung (n=105, Mehrfachnennung möglich)

Worin sich die Unterstützung durch das Management zeigen kann, wurde auch in der Onlinebefragung erhoben und ist in Abbildung 29 visualisiert. Hierbei wurden die Teilnehmenden befragt, die bereits frugale Produkte entwickelt haben oder sich mit deren Einführung beschäftigen. Die Antworten aus der Onlinebefragung stehen größtenteils im Einklang mit den Inhalten der Experteninterviews. Laut der Onlinebefragung zeigt sich die Unterstützung durch das Management vor allem durch die Bereitschaft zu langfristigen Investitionen, einen regelmäßigen Dialog mit den Mitarbeitenden, die langfristige Bereitstellung zusätzlicher Ressourcen und die Verankerung in den Unternehmenszielen.



Die **Teamzusammenstellung** wird von den befragten Experten (elf von 28 Unternehmen) ebenfalls als relevanter Faktor gesehen. Essenziell sei zudem, die richtigen Mitarbeitenden in frugale Innovationsvorhaben einzubinden. Es ist von Vorteil für die Durchführung frugaler Projekte, geeignete Mitarbeitende auszuwählen, das Team zu mischen und entsprechend zu schulen. Schulungsinhalte wurden z. B. in den

Bereichen agile Entwicklung und Kostenplanung gesehen. Mehrheitlich wurden bei den befragten Experten temporäre, interdisziplinäre Projektteams als geeignet erachtet (siehe auch Kapitel 4.3), um die ersten frugalen Innovationen im Unternehmen umzusetzen. Die Projektmitarbeitenden müssen spezifisch für das Projekt zusammengestellt werden. Im Anschluss an derartige Vorhaben können die Projektmitglieder Gelerntes weitergeben.



Anknüpfend an die Unterstützung durch das Management wurde die **interne Kommunikation** für die Schaffung eines entsprechenden Mindsets für frugale Innovationen als relevant erachtet (zehn von 28 Unternehmen). Hierbei sind frühe Diskussionen, bei denen betroffene Mitarbeitenden zur Teilnahme ermutigt werden, relevant. Dabei soll auch frühzeitig offen über die Innovation gesprochen werden. So ist umfangreiche und kontinuierliche Kommunikation im Projektverlauf sowie ein enger Austausch mit den Mitarbeitenden nach Meinung von Experten relevant.



Um die Anforderungen der Kunden vollumfänglich zu verstehen, ist **die Nähe zum Kunden und das Verständnis des Marktes** ebenfalls wichtig (acht von 28 Unternehmen). Laut den befragten Experten wurde dies durch kulturelles Training und Schulungen, intensiven Kontakt und Austausch mit potenziellen Kunden sowie der Vor-Ort-Besichtigung geschaffen. Hierfür wurde genannt, dass Entwicklungspersonal in die Zielmärkte geschickt wurde, um Verständnis für lokale Anforderungen zu generieren und in das eigene Mindset sowie die Organisation einfließen zu lassen.



Als weiterer Punkt war für die befragten Experten (sieben von 28 Unternehmen) das **operative Vorgehen** des Unternehmens relevant, um ein frugales Mindset zu etablieren. Frühe operative Maßnahmen unterstützen die Schaffung eines frugalen Mindsets laut den befragten Experten. Hierzu zählt zum Beispiel die frühzeitige Definition von Anforderungen an die frugale Innovation. Die Anforderungen sind mit allen Abteilungen im Unternehmen frühzeitig abzustimmen. Ein weiterer genannter Punkt war die strikte Trennung von frugalen und nicht-frugalen Innovationsvorhaben. Dabei ist es wichtig, die frugalen Produkte nicht als minderwertige oder primitive Produkte darzustellen, sondern vielmehr die Funktionen und Vorteile für die definierte Zielgruppe intern und extern zu kommunizieren.

## 4.5 Digitalisierung

In den Experteninterviews wurde erhoben, welche Bedeutung und welchen Beitrag die Digitalisierung bei der Umsetzung frugaler Innovationen hatte. Zu dieser Frage konnten Inhalte aus 24 Experteninterviews ausgewertet werden. Mehrfachnennungen waren möglich.

Aus den Experteninterviews geht hervor, dass bei 20 von 24 Unternehmen die Digitalisierung einen Einfluss auf die Umsetzung der frugalen Innovation hatte. Interessant zu beobachten war, dass bei einem Drittel der befragten Innovatoren die Digitalisierung im Vergleich zu anderen, nicht-frugalen Innovationsvorhaben, keine besondere Bedeutung für die Umsetzung hatte. In diesen Fällen wurden die gleichen Werkzeuge und Anwendungen sowohl für nicht-frugale als auch für frugale Innovationen im Unternehmen verwendet. Nachfolgend eine Auswahl der in den Experteninterviews genannten unterstützenden digitalen Ansätze und Lösungen.



**Produkt-Konfiguratoren** (sechs von 24 Unternehmen) bieten die Möglichkeit, dass Kunden ihre Produkte einfach und dem Nutzungskontext entsprechend anpassen können oder Kosten bereits früh berechnet werden können. Dabei können Kunden ihre Produkte teilweise selbst konfigurieren und zusammenstellen.



Vorteile sehen die befragten Innovatoren in der **digitalen Erfassung von Nutzungsdaten** (fünf von 24 Unternehmen) oder von Kundenanforderungen (bei zwei von 24 Unternehmen). Insbesondere die digitale Datenerfassung der Verhaltensweise von Nutzenden ist interessant, um die frugale Innovation an die Anforderungen des Kunden anpassen zu können.



Zudem bringt bei zwei von 24 Unternehmen die Digitalisierung hinsichtlich der internen und externen **Kommunikation** vor allem länder- bzw. marktübergreifend Vorteile mit sich. Damit wird die Kommunikation mit Zielmärkten sehr vereinfacht.

**Sonstige** Nennungen waren die Möglichkeit, an virtuellen Events teilzunehmen oder diese zu veranstalten (bei einem von 24 Unternehmen), die Verwendung von Cloud-Lösungen (bei zwei von 24 Unternehmen) und die Sperrung und Freischaltung von Funktionen über Software (bei einem von 24 Unternehmen).

# 5 EFFEKTE FRUGALER INNOVATIONEN

## 5.1 Wertschöpfungskette

In den Experteninterviews wurde erhoben, wie sich die Wertschöpfungskette bei den vertretenen Unternehmen im Rahmen frugaler Innovationen verändert hat. Aus 21 Experteninterviews konnten Ergebnisse extrahiert werden, hierbei waren Mehrfachnennungen möglich.



Bei 16 von 21 Unternehmen gab es eine **Änderung bei den Lieferanten bzw. bei den Zulieferern**. Es mussten oftmals neue Lieferanten gesucht werden, um die gesetzten Preisziele erreichen zu können. Es wurde das Gespräch mit bestehenden Lieferanten gesucht, aber auch gezielt mit potenziellen neuen Lieferanten gesprochen, wie das Preisziel erreicht werden kann. Auch die bewusste Auswahl von lokalen Lieferanten stand im Vordergrund. Eine Änderung bei Lieferanten oder Zulieferern gab es unabhängig der Betriebsgrößenklasse der befragten Experten.



Die zweite Änderung in der Wertschöpfungskette betrifft die **Fertigungstiefe** (bei acht von 21 Unternehmen). Hier zeigt sich vor allem eine Änderung bei kleinen und mittleren Unternehmen. Unterschiede gibt es hinsichtlich der Betriebsgrößenklasse insofern, als dass sich die Fertigungstiefe bei großen und mittelständischen Unternehmen verringert hat, wohingegen sich die Fertigungstiefe bei KMUs zum größten Teil erhöht hat. Durch die Verringerung der Fertigungstiefe hat sich den Experten zufolge der Anteil der Zukaufteile erhöht, was wiederum eine Auswirkung auf die Lieferanten bzw. Zulieferer hat. Darüber hinaus war die häufigste genannte Kombination eine Änderung der Fertigungstiefe mit den Lieferanten bzw. Zulieferern (sieben Zweifachnennungen).



Ein weiterer relevanter Effekt im Kontext der Wertschöpfungskette waren **andere oder neue Produktionsstätten** (bei sechs von 21 Unternehmen). Die Produktionsstätte wurde dabei entweder im Zielmarkt oder in Niedriglohnländern positioniert. Durch die Verlagerung der Produktionsstätten konnten weitere Kosten gesenkt werden, um das gesetzte Preisziel erreichen zu können. Des Weiteren wurde auch eine Nähe zum Zielmarkt genannt, um die Vertriebswege kurz zu halten.



Eine weitere Änderung der Wertschöpfungskette im Zuge der frugalen Innovation sind **andere oder neue Vertriebswege** (bei fünf von 21 Unternehmen). Diese wurden beispielsweise durch lokale Vertriebswege ergänzt oder ersetzt. Darüber hinaus wurde von zwei Experten genannt, dass aufgrund der frugalen Innovation vermehrt auf neue Vertriebswege über eine Onlinevermarktung gesetzt wird.



Durch die frugale Innovation hat sich zudem der **Serviceumfang** verändert (bei vier von 21 Unternehmen). Hierbei hat sich der Wartungsaufwand der frugalen Innovation verringert und damit der Serviceumfang bei der Wartung reduziert.



Eine **Änderung bei den Lieferanten bzw. bei den Zulieferern** war die häufigste Nennung zum Thema Veränderung der Wertschöpfungskette bei den befragten Experten. Wichtig sei, das Gespräch mit den Lieferanten bzw. Zulieferern zu suchen, um Verständnis für die Zielsetzung zu schaffen und das gesetzte Preisziel erreichen zu können.

## 5.2 Hersteller

Aufgrund von Veränderungen in der Wertschöpfungskette können intern in den Unternehmensbereichen auch kostenseitige Verbesserungen entstehen. Es wurden daher die Experten dazu befragt, in welchen Unternehmensbereichen durch die frugale Innovation die größten kostenseitigen Verbesserungen entstanden sind. Es wurde nach den drei wichtigsten Verbesserungen gefragt. Hierfür konnten 23 Experteninterviews ausgewertet werden. Mehrfachnennungen waren möglich.



Parallel zur vorherigen Frage zeigt sich die Veränderung bei Lieferanten bzw. Zulieferern auch bei den kostenseitigen Verbesserungen in der **Beschaffung**. In den Experteninterviews wurde für 15 von 23 Unternehmen angegeben, dass sich bei der Beschaffung kostenseitige Verbesserungen ergaben. Durch den Wechsel von Lieferanten oder Zulieferern oder durch die Neuverhandlung mit bestehenden Lieferanten bzw. Zulieferern konnten Kosten gesenkt werden. Auch die Auswahl von lokalen Lieferanten bzw. Zulieferern konnte dabei helfen, Kosten bei der Beschaffung zu senken. Verstärkt wurde auch auf Standardteile zurückgegriffen und der Gleichteilanteil im Portfolio erhöht. Die kostenseitige Verbesserung bei der Beschaffung war unabhängig von der Betriebsgrößenklasse der befragten frugalen Innovatoren.



Die Bereiche **Fertigung und Montage** haben laut den befragten Experten am zweithäufigsten (bei 14 von 23 Unternehmen) dazu beigetragen, kostenseitige Verbesserungen zu erzielen. Unter anderem durch eine reduzierte Fertigungstiefe bei der frugalen Innovation ergaben sich Kosteneinsparungen. Darüber hinaus hatte in Unternehmen auch eine Vereinfachung der Produktarchitektur reduzierte

Kosten zur Folge. Es waren weniger oder weniger komplexe Bearbeitungsschritte erforderlich. Aufgrund von möglichen Mehrfachnennungen ergab sich eine Kombination aus mehreren Nennungen. Die meistgenannte Kombination ist die aus den Bereichen Beschaffung sowie Fertigung und Montage. Diese Kombination wurde elf Mal genannt.

 Durch die frugale Innovation konnten laut den befragten Experten (bei acht von 23 Unternehmen) Aufwände bei der **Konstruktion und Entwicklung** reduziert und dadurch kostenseitige Verbesserungen erzielt werden. Dabei wurde genannt, dass durch einen systematischen Entwicklungsprozess und der frühzeitigen Definition von Anforderungen unnötige Schleifen und damit Kosten vermieden wurden. Kombinationen aus den Nennungen waren Konstruktion und Entwicklung mit Beschaffung (sechs Nennungen) sowie Konstruktion und Entwicklung mit Fertigung und Montage (fünf Nennungen). Bei beiden Kombinationen lassen sich Synergieeffekte schlussfolgern. Eine einfachere Produktarchitektur erfordert weniger Entwicklungs- und Pflegeaufwand und führt auch dazu, dass weniger Teile beschafft sowie gelagert werden müssen. Es wird verstärkt auf Standardteile zurückgegriffen. Zusätzlich kann eine einfachere Produktarchitektur weniger und einfachere Arbeitsschritte in der Fertigung und Montage erfordern. Kostenseitige Verbesserungen bei der Konstruktion und Entwicklung waren vor allem bei Geräteherstellern zu sehen. Wobei von Komponentenherstellern keine Nennung bei Konstruktion und Entwicklung gemacht wurde.

Sonstige Nennungen von kostenseitigen Vorteilen waren „Service“ (bei drei von 23 Unternehmen), „Inbetriebnahme“ (drei von 23 Unternehmen), „Distribution“ (bei zwei von 23 Unternehmen) und „Logistik“ (bei zwei von 23 Unternehmen).



Die **größten kostenseitigen Vorteile** aus Herstellersicht ergaben sich in der **Beschaffung** und in der **Fertigung und Montage**. Dies spiegelt sich mit den Veränderungen in der Wertschöpfungskette wider.

## 5.3 Kunden

Den befragten Experten wurde die Frage gestellt, welche Vorteile für die Kunden ihres Unternehmens im Zuge der frugalen Innovation entstanden sind. Hierfür konnten 24 Experteninterviews ausgewertet werden, um die drei größten Vorteile aus Kundensicht zu erheben. Es waren Mehrfachnennungen möglich.

 Als größten Vorteil aus Kundensicht gingen aus 16 von 24 Experteninterviews **geringe Anschaffungskosten** für die Kunden hervor. Dabei gaben die Experten an, dass es durch die frugale Innovation kostenseitige Vorteile für den Kunden im Vergleich zu bisherigen Produkten gab, obwohl dies selten in der externen Kommunikation vorangestellt wurde. Es wurden vordergründig die vorteilhaften Produkteigenschaften und -funktionen für die Zielgruppe kommuniziert.

 In diesem Zuge wurde als zweithäufigste Nennung ein **besseres Preis-Leistungs-Verhältnis** angegeben (bei neun von 24 Unternehmen). Als Grund gaben die befragten Experten an, dass ein angepasstes Leistungsniveau angeboten werden konnte.

 Als weiterer kundenseitiger Vorteil wurden **geringere Nutzungskosten** genannt (bei neun von 24 Unternehmen). Die Nutzungskosten für die Kunden sind beispielsweise aufgrund geringerer Wartung oder günstigerer Ersatzteile gesunken. Wobei der Vorteil von geringeren Nutzungskosten nicht in jedem Zielland als kundenseitiger Vorteil wahrgenommen wird. Bei niedrigen Lohnkosten hat ein geringerer zeitlicher Aufwand der Maschinenbedienung oder -wartung keine wesentliche Auswirkung auf die Nutzungskosten. Daher lohnt es sich aktuell dort nicht, Arbeitszeiten zu reduzieren.

**Sonstige** Nennungen waren laut den befragten Experten eine „geringere Lieferzeit“ (bei sechs von 24 Unternehmen), eine „einfachere und intuitive Bedienung“ (bei drei von 24 Unternehmen) und ein „geringerer Platzbedarf“ (bei drei von 24 Unternehmen).

## 5.4 Nachhaltigkeit frugaler Innovationen

### Experteninterviews: Nachhaltigkeitspotenziale frugaler Innovationen im Vergleich zum bestehenden Produktportfolio

Der Begriff Nachhaltigkeit als konkrete Entwicklungszielsetzung für frugale Produkte wird von den befragten Experten oftmals sehr allgemein umschrieben. Eine Motivation, frugale Innovationen als Instrument für mehr Nachhaltigkeit einzusetzen, konnte nur sehr allgemein beobachtet werden. Es lässt sich ein Schwerpunkt im Zusammenhang mit frugalen Entwicklungen und Nachhaltigkeitsbestrebungen erkennen, der die ökologische Nachhaltigkeit durch reduzierten Ressourceneinsatz, Energieeffizienz und Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Vordergrund rückt. So bezogen sich 19 Experten darauf, dass frugale Innovationen mit ökologischen Nachhaltigkeitsaspekten in Verbindung stehen (siehe Abbildung 30). Maßnahmen zur ökologischen Nachhaltigkeit durch frugale Produkte umfassten eine große Bandbreite an unterschiedlichen Nennungen und lassen sich mit folgenden Hauptmotivationen – in absteigender Relevanzreihenfolge – zusammenfassen (siehe nachfolgender Kasten).



Einsatz von **ökologisch nachhaltigen Materialien und Komponenten** (z. B. mit weniger Entsorgungsproblemen bzw. weniger Nachhaltigkeitsproblemen in der Gewinnung von Primärressourcen).

Einsatz **neuer Technologien** für mehr Nachhaltigkeit vor allem im Sinne der Ressourcen- und Energieeffizienz (Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks spielt dabei erstaunlicherweise eine sehr geringe Rolle).

**Design frugaler Produkte** ist darauf ausgelegt, Produkte mit **schlechterer Nachhaltigkeitsbilanz** für **gleichen Einsatzzweck** im Markt **zu ersetzen** (Einzelnennung).

### SIND ÖKOLOGISCHE/SOZIALE VERBESSERUNGEN BEI FRUGALEN PRODUKTEN IM VERGLEICH ZUM BESTEHENDEN PRODUKTPORTFOLIO ZU BEOBACHTEN?

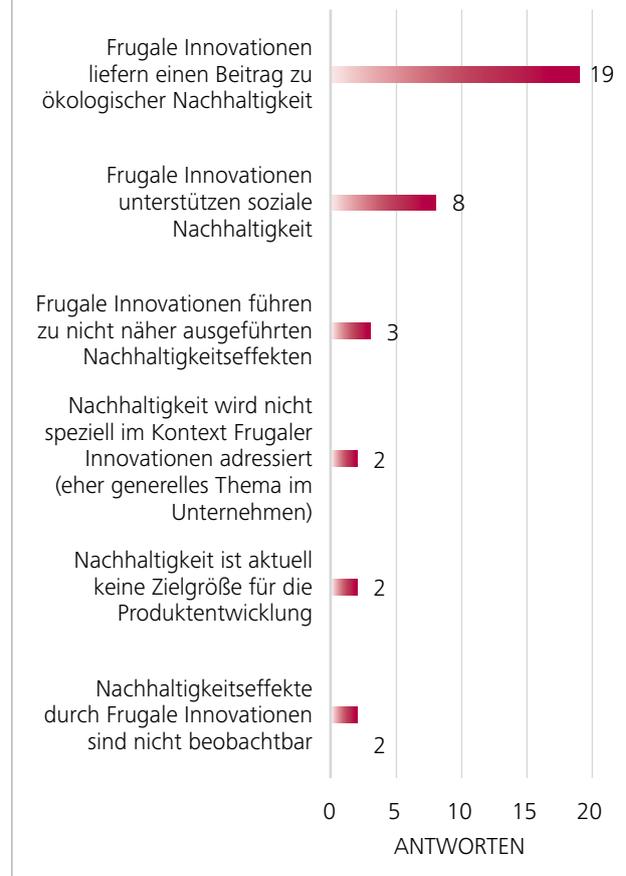


Abbildung 30: Nachhaltigkeit durch frugale Produkte.

Quelle: Experteninterviews (n=29; Mehrfachnennung möglich).

In Bezug auf die **Reduzierung des Ressourceneinsatzes** wurden die folgenden Maßnahmen in den Experteninterviews genannt:

- Weniger Komponenten und reduzierte Variantenbildung
- Weniger „Überdimensionierung“ von Produkten
- Erhöhte Lebensdauer von Produkten und Komponenten (auch als Wettbewerbsfaktor) durch Auslegung auf Wiederverwendung (erhöhte Lebensdauer)
- Optimierte Herstellungsprozesse (Abfallreduktion)

- Auslegung von Produkten auf Reparierbarkeit für Instandhaltung und Wiederaufbereitung (Refurbishment)
- Auslegung von Produkten und Komponenten auf Wiederverwendbarkeit (durch Remanufacturing bzw. durch den Einsatz umweltfreundlicher, qualitativ hochwertiger Materialien), vgl. auch Kasten mit Erläuterungen zur Kreislaufwirtschaft.



### Was ist Kreislaufwirtschaft?

Kreislaufwirtschaft ist ein Konzept, bei dem die Wiederverwendung von Produkten, Komponenten und Materialien im Vordergrund steht, um deren Lebens- bzw. Nutzungsdauer zu verlängern, bspw. durch Reparieren, Aufarbeiten, Leasing oder Teilen (Ellen MacArthur Foundation 2021, Aldieri 2021).

Wiederverwertete Materialien sollen im Sinne einer Minimierung des Wertverlusts weitere Wertschöpfung auf einer möglichst hohen Qualitätsstufe ermöglichen (Ellen MacArthur Foundation 2021a, Alamerew 2018).

Kreislaufwirtschaft setzt auch auf eine weitgehende Reduktion und Wiederverwendung von Abfällen im Wertschöpfungsprozess (Ellen MacArthur Foundation 2021a).



Mehr **Energieeffizienz** durch frugale Innovationen soll durch „weniger Überdimensionierung“ von Produkten erreicht werden, so z. B. durch Leichtbautechnologien für mehr Energieeffizienz in der Nutzungsphase durch Gewichtseinsparungen. Darüber hinaus ist der Einsatz von Technologien mit höherem Wirkungsgrad ein weiterer Stellhebel.

Die **Soziale Nachhaltigkeit** spielt eine untergeordnete Rolle und wurde in den Experteninterviews als Zielsetzung kaum genauer spezifiziert. Sie wurde lediglich in wenigen Fällen als ein Merkmal frugaler Produkte eingeordnet. Als Beispiele für Maßnahmen zu sozialer Nachhaltigkeit wurden folgende Punkte genannt.

- Ausbildung und Schulung vor Ort<sup>3</sup>
- Mitarbeiterorientierte Arbeitsplatzgestaltung
- Maßnahmen zur Unfallverhütung
- Verhinderung von Ausbeutung
- Schaffung von Arbeitsplätzen vor Ort durch frugale Produkte, welche die Schaffung von wirtschafts- oder gründungsrelevanten Infrastrukturen vor Ort unterstützen, also die Berücksichtigung von Synergieeffekten zwischen frugalen Produkten und ihrer Einsatzumgebung
- Verlagerung von Arbeitsplätzen der Produktion oder Logistik in Zielmärkte
- Herstellung unter guten Arbeitsbedingungen.

Nachhaltigkeitsbezogene Maßnahmen und Entwicklungsziele, die in den Interviews genannt wurden, gelten auch für nicht-frugale Produkte und wurden oft aus diesem Bereich übernommen (z. B. „Energieeinsparung durch Gewichtsreduktion“, „Energieeffizienz in der Nutzungsphase“, „Verringerung von Ressourcenverlusten (Material) durch Produktionsoptimierung“ etc.). Eine spezielle Motivation, Nachhaltigkeitsziele insbesondere durch frugale Produkte zu verfolgen, konnte in der Breite nicht identifiziert werden. Vielmehr werden häufig Nachhaltigkeitsüberlegungen aus dem Bereich konventioneller Produkte auf frugale Produkte übertragen und vergleichbar realisiert.

Negative Auswirkungen auf Nachhaltigkeit durch Rebound-Effekte (auch „Bumerang-Effekt“ genannt) frugaler Produkte waren nur in Einzelfällen Gegenstand der Überlegungen von Unternehmen. Gleiches gilt für Fragen des nachhaltigen Einsatzes frugaler Produkte vor Ort (z. B. Berücksichtigung und Förderung nachhaltig geprägter Infrastrukturen zur Energieversorgung frugaler Produkte).

<sup>3</sup> Anmerkung: nicht spezifisch für frugale Produkte genannt

# 6 FALLBEISPIELE AUS DEM MASCHINEN- UND ANLAGENBAU

In diesem Kapitel werden erfolgreiche Beispiele frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau anhand von Fallstudien hinsichtlich der Aspekte Ausgangssituation und Motivation, Vorgehen und Besonderheiten sowie den Key

Learnings beleuchtet. Die vorgelegten Fallstudien können als Best Practices für frugale Innovationen verstanden werden und erweitern die bisherigen Ergebnisse aus der Onlinebefragung und den Experteninterviews.

## Fallstudie: Frugale Landmaschine CROP TIGER

### CLAAS KGaA mbH<sup>4</sup>



#### 1. Ausgangssituation und Motivation

Das 1913 gegründete Familienunternehmen CLAAS ist einer der weltweit führenden Hersteller von Landtechnik. Das Unternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Harsewinkel ist europäischer Marktführer bei Mähdreschern. CLAAS beschäftigt über 12.000 Mitarbeiter weltweit und erzielte im Geschäftsjahr 2022 einen Umsatz von 4,9 Milliarden Euro. Seit über 20 Jahren entwickelt CLAAS aktiv frugale Produkte und zählt damit zu den Pionieren in diesem Segment. Steigender Kostendruck durch Wettbewerber aus dem asiatischen Raum hat das Unternehmen motiviert, lokale Gegebenheiten stärker in das eigene Produkt einfließen zu lassen und marktspezifische Produkte anzubieten. Die frugale Landmaschine CROP TIGER (siehe Abbildung unten) dient als erfolgreiches Beispiel und wird heute zu 100 Prozent in Indien hergestellt. Der CROP TIGER wird mit seiner Abscheidung über einen Tangentialrotor für die Ernte von Nassreis, Getreide, Mais, Soja und weiteren Kulturen eingesetzt. Seit 2008 befindet sich die Produktionsstätte in Morinda, nordwestlich der Metropole Chandigarh.

#### Was verstehen wir unter frugal?

Frugal bedeutet für CLAAS erschwingliche Produkte mit den wesentlichen Grundanforderungen unter Berücksichtigung von lokalen Herausforderungen ohne Abstriche bei der Qualität des Produktes.

#### 2. Vorgehen und Besonderheiten

Der CROP TIGER basiert auf der gleichen Technologieplattform wie die anderen Produktklassen und bringt eine hohe Standardisierung in einzelnen Bestandteilen mit, z. B. farbliches Design einzelner Komponenten. Durch das CLAAS-Logo und das produktübergreifend einheitliche Farbdesign ist die Herkunft des frugalen Produktes sofort ersichtlich. Jedoch wird nicht

ersichtlich, dass es sich um ein frugales Produkt handelt. Für die interne und externe Kommunikation werden gezielt USPs in den Vordergrund gestellt und die Berücksichtigung lokaler Anforderungen und Rahmenbedingungen hervorgehoben. Die wesentlichen Anforderungen stammen von den lokal ansässigen Bauern und den lokalen betrieblichen CLAAS-Einheiten, die mit einer eigenen Produktion in Indien vertreten sind. Das interkulturelle Mindset spiegelt sich auch in den Entwicklungseinheiten der Organisation wider, die aus einem Mix aus deutschen, indischen und asiatischen Kollegen bestehen. Es wird nicht nur Technologie nach Indien gebracht, sondern zahlreiche Ideen und Anforderungen aus dem Feldbetrieb in Indien gezielt ins Unternehmens-Produktportfolio in Deutschland integriert.

#### 3. Key Learnings

„Wenn man erfolgreich sein will, muss man immer rennen und nicht damit aufhören“. Nach diesem Credo verfolgt CLAAS seine Ziele in der Entwicklung von weiteren frugalen Produkten. Lokale Unternehmen haben den steigenden Bedarf an frugalen Produkten ebenfalls erkannt und international tätige Unternehmen sind nun gefordert mitzuziehen. Eine frühe Einbindung von Endanwendern und lokalen Stakeholdern in der Konzeptphase beschleunigt die Entwicklung und stärkt das Verständnis von relevanten Grundanforderungen an das frugale Produkt. Das Herunterskalieren des Produkts wird am Ende nicht ausreichend sein. Deshalb ist es auch von hoher strategischer Bedeutung, eine lokale Nähe zum Zielmarkt aufzubauen.



Bildquelle: CLAAS KGaA mbH

<sup>4</sup> <https://www.claas-gruppe.com>

## Fallstudie: Frugale Wellpappen-Verarbeitungsmaschinen



### Wilhelm Bahmüller Maschinenbau Präzisionswerkzeuge GmbH<sup>5</sup>

#### 1. Ausgangssituation und Motivation

Das Unternehmen Wilhelm Bahmüller Maschinenbau Präzisionswerkzeuge GmbH (nachfolgend „Bahmüller“), wurde vor über 75 Jahren gegründet. In der Zeit hat sich der Betrieb zu einem lokal produzierenden Familienunternehmen mit knapp 400 Mitarbeitenden und einem Auftragseingang von circa 95 Millionen Euro (2022) entwickelt. Alle Maschinenbaureihen ermöglichen eine spezielle Anpassung der Maschinen an individuelle Kundenwünsche. Diese Vielfältigkeit stellte eine große Herausforderung für die nur sehr begrenzt verfügbaren Unternehmensressourcen dar. Ein sehr effektiver und effizienter Einsatz der vorhandenen Ressourcen war bei der Entwicklung einer neuen End-of-Line Automation (EOL-A) erforderlich, siehe Abbildung unten. Eine neue Baureihe bedeutete für das mittelständische Unternehmen eine quantitative und qualitative Unsicherheit in einem volatilen Markt, zudem einen hohen Investitions- und Pflegeaufwand. Aus diesen Gründen war die Entwicklung einer frugalen Maschine in Form einer Neukonstruktion und damit einer neuen Baureihe nicht möglich. Zielsetzung des Unternehmens war schlussfolgernd, die gezielte Weiterentwicklung einer bestehenden Maschine hin zu einer neuen wirtschaftlichen frugalen Maschinengeneration.

#### 2. Vorgehen und Besonderheiten

Das Unternehmen ist schon immer kostengetrieben, da der weltweite Wettbewerb stark ist. Der Begriff der frugalen Innovationen ist nicht in der Unternehmensstrategie verankert, man spricht von der Simplifizierung der Maschine. Bei einzelnen Mitarbeitenden und Teams ist die Denkweise „frugal“ jedoch vorhanden, da die Kosten einen höheren Stellenwert in der Entwicklung haben als in anderen Projekten. Frugal wird als Denken „outside the box“ und der Leitfrage „Geht’s besser oder anders?“ gelebt.

Das Projekt „frugale Maschine“ wurde im Unternehmen prozessual eingebettet und fand mit dem bestehenden Entwicklungsteam als Kerneinheit statt. Zusätzlich fand eine starke Einbindung der Elektro- und Software-Abteilung sowie enge Abstimmung mit der Beschaffung für einen Forecast statt. Auch der Vertrieb wurde frühzeitig eingebunden, um die Entwicklungsziele zu verstehen und das neue Produkt mit seinen USPs

bewerben zu können. Unterstützt wurde das Unternehmen durch einen externen Berater bzw. Innovationsmanager. Neue Teammitglieder wurden intern „geschult“, um neue Lösungen, die günstiger sind, zu finden. „Es gehört Mut dazu, man schläft dann auch mal schlecht und hofft, das Konstruierte funktioniert“ berichtete der Entwicklungsleiter. Daher war Lernen und nicht Erziehen ein wichtiger Bestandteil des Projekts. Die Mitarbeitenden sollten selbst Erfahrungen sammeln, auch aus Fehlern.

Den Ist-Stand im Unternehmen zu erfassen war ein wichtiger Bestandteil im Projekt „frugale Maschine“, damit neue kundenseitige Anforderungen nicht nur zusätzlich zur bestehenden Lösung hinzugefügt wurden. Daher wurden zunächst bestehende Maschinen analysiert und Kostentreiber identifiziert. Hieraus wurden wiederum zahlreiche Potenziale identifiziert und Maßnahmen abgeleitet. Ergänzt wurde der Prozess mit der Identifikation des Hauptanliegens des Kunden und den daraus resultierenden Hauptfunktionen der Maschine. Mit diesem Fokus wurde dann von innen nach außen entwickelt. Wichtig zur Erreichung der Ziele war hierbei ein strukturiertes und systematisches Vorgehen. Hierzu fanden regelmäßige Status-Update-Meetings im kleinen Entwicklungsteam und im erweiterten Kreis mit anderen Bereichen und Abteilungen statt.

Für die frugale Maschine wurde ein neuer Baukasten aufgesetzt, um eine Vereinheitlichung bestehender Lösungen zu erzielen. Dadurch konnten Gleichteile erhöht und Kosten reduziert werden. Zudem wurde durch Optionspakete eine stufenweise flexible Leistungssteigerung ermöglicht. Bei der Umsetzung wurden sowohl bestehende Komponenten verwendet als auch neue Komponenten entwickelt. Die Funktionen sind zum größten Teil gleich, doch konnten zwei Drittel dieser mit anderen Technologien umgesetzt werden. Die wichtigsten Produktziele



Bildquelle: Wilhelm Bahmüller Maschinenbau Präzisionswerkzeuge GmbH

<sup>5</sup> <https://www.bahmueller.de>

waren: Kostenvorteile, Reparierbarkeit und Wartungsfreundlichkeit, Robustheit und Lebensdauer sowie die Einfachheit. Die Zielerreichung wurde in Form von Anzahl reduzierter Teile, Kostenreduktion des Prototyps überprüft. Am Modul „Drehstern“ konnten beispielsweise 52 Prozent Gewicht, 23 Prozent der Einzelteile und 38 Prozent Herstellkosten eingespart werden. Dazu beigetragen haben unter anderem im Bereich der Beschaffung auch neue bzw. andere Lieferanten. Ein Lieferantenvergleich wurde in diesem Kontext durchgeführt. Zudem konnte eine Taktmontage eingeführt werden und bei der Inbetriebnahme erfolgten Teilabnahmen mit standardisiertem Softwarestand.

Gesamtheitlich betrachtet konnte durch das Projekt ein großer Schritt in Richtung „ideale“ frugale Maschine erreicht werden. Im Vergleich zur bestehenden Referenzmaschine konnte die

Leistungsfähigkeit gesteigert und die Herstellkosten gesenkt werden. Die neue End-of-Line Automation wurde 2020 erfolgreich am Markt platziert.

### 3. Key Learnings

Hilfreich für Bahmüller war, sich professionelle externe Unterstützung zu holen, um intern das Bewusstsein für einfache, kostengünstige Lösungen zu wecken. Dies führte dazu, sich von alten Denkmustern im Unternehmen zu lösen („outside the box“). Es gehörte jedoch auch Mut für neue Lösungen dazu sowie ein hohes Maß an Durchhaltevermögen gegenüber internem Widerstand und Skepsis.

## Fallstudie: Frugale Motoreinheit für einen Freischneider

### STIHL AG<sup>6</sup>

#### 1. Ausgangssituation und Motivation

Die STIHL AG (nachfolgend STIHL) ist ein weltweit führender Anbieter für motorbetriebene Land- und Forstwirtschaftsgeräte mit Hauptsitz in Deutschland. Seit der Firmengründung vor über 90 Jahren entstand eine stetig wachsende Anzahl an Produkten. Das internationale Unternehmen ist wirtschaftlich erfolgreich und beschäftigt circa 20.000 Mitarbeitende (Stand 2022).

Auf die Vision der Geschäftsführung, Schwellenmärkte verstärkt zu erschließen, folgte die Strategie zur Planung und Entwicklung eines frugalen Produktes. Hierbei wurde sich für eine einfache, robuste Motoreinheit entschieden, die zentrale Baugruppe eines Freischneiders (Abbildung unten).

#### 2. Vorgehen und Besonderheiten

Als Vorbereitung für das Projekt fand in der ersten Phase eine intensive Markt- und Wettbewerbsanalyse statt. Durch Marktinformationen, die den Umgang mit Wettbewerbsprodukten im Zielmarkt enthielten, konnte schnell ein Ansatz gefunden werden. Die Marke und Qualität war zwar in den Schwellenländern bekannt, jedoch erfolgte bei den lokalen Kunden keine Betrachtung der „Total Cost of Ownership“ (TCO). Stattdessen fand eine kurzfristige Betrachtung finanzieller Möglichkeiten statt. Wesentliche Herausforderung für STIHL sind folglich die

6 <https://www.stihl.de>



Positionierung mit einem passenden Preis-Leistungs-Verhältnis und die Notwendigkeit, die Anschaffungskosten gering zu halten. Die anfängliche Markt- und Wettbewerbsanalyse war richtungsweisend, um erste Ansätze für die Entwicklung einer frugalen Motoreinheit zu finden.

Die Einbindung der Vertriebsgesellschaften erwies sich rückblickend als wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Erstellung von Preis-Leistungs-Diagrammen und der Identifikation der Zielkunden für das frugale Produkt. Dadurch konnte bei STIHL eine frugale Kerneinheit, eine Motoreinheit, als vielversprechender Ansatz bestätigt werden. Diese Kerneinheit eignet sich für verschiedene Anwendungen und kann mit eigenen oder fremden Anbauoptionen ausgestattet werden. Um sich gegenüber dem starken Wettbewerb zu positionieren, wurde das frugale Produkt weiterhin unter der bestehenden und bekannten Marke eingeführt.



Bildquelle: STIHL AG

### 3. Key Learnings

Als Herausforderung hat sich die bestehende Unternehmensfokussierung auf den Profi-Geräte-Bereich herausgestellt. Die Mitarbeitenden von STIHL sind es gewohnt, Lösungen im High-End-Bereich zu entwickeln und nach technischer Perfektion zu

streben. Frugale Innovationen fordern ein Umdenken zur Erreichung des geforderten Preis-Leistungs-Verhältnisses. In Folge wurde das frugale Produkt mit leichtem Terminverzug auf den ausgewählten Schwellenländern eingeführt. Ein Prozess, der den Aufbau eines frugalen Mindsets bewirkt, hätte hier unterstützen können.

## Fallstudie: Frugale Hochwasserpumpe

### KSB SE & Co. KGaA<sup>7</sup>



#### 1. Ausgangssituation und Motivation

KSB SE & Co. KGaA (nachfolgend KSB) ist ein Hersteller von Pumpen und Armaturen (elektrifizierte Systeme) zum Fluid Handling. Das Unternehmen beschäftigt weltweit ca. 16.000 Mitarbeitende (Stand 2022) und agiert überwiegend als Komponentenlieferant, vereinzelt auch als Rohmaterial-, Halbfabrikate- oder System- und Modullieferant.

Der Leiter Innovationen bei KSB würde frugale Produkte generell nicht nach deutschem Engineering-Verständnis entwickeln. Hintergrund sei, dass deutsche Ingenieure dazu tendieren, alle potenziellen Probleme bis zum Ende auszudiskutieren und alle Eventualitäten in den Produkten zu berücksichtigen. Folglich dauert es sehr lange bis Entwicklungen auf den Markt kommen. Dementgegen bedeute „frugal“, das eigentliche Problem der Kunden, unter Berücksichtigung der lokalen Möglichkeiten und gemäß den lokalen Notwendigkeiten, zu lösen. Im Grunde ein Produkt, welches geradeso funktioniert und ausreichend für den Kunden ist. In Deutschland wäre dies auch unter der Bezeichnung Minimum Viable Product (MVP) bekannt. Frugal bedeutet für KSB eine höhere Produktvarianz, da die Lösungen speziell auf einzelne Anwendungsbereiche fokussiert sind.

Für den europäischen Markt bietet KSB seit Jahren ein frugales Produkt an – eine in Frankreich produzierte Schwingankerpumpe für Getränkeautomaten. Unter dem Begriff „frugal“ wurde diese Pumpe damals nicht entwickelt, aber einfach und robust sollte sie sein. Neuere frugale Innovationen bei KSB finden beispielsweise in Indonesien Anwendung. Für den dortigen Markt wurden mobile Pumpensysteme für den Einsatz bei Flutkatastrophen entwickelt. Hierbei werden Pumpen, Dieselaggregate und weitere Komponenten auf LKWs oder Anhängern montiert, um schnell zum Einsatzort gelangen zu können. Eine mobile Hochwasserpumpe ist die richtige Lösung für die Entwässerung von Überschwemmungen und die Entlastung häufig

überfluteter Gebiete. Mit einer Kapazität von 30 bis 500 Litern pro Sekunde wurde beispielsweise eine kosteneffiziente und einfach zu handhabende Lösung von KSB Indonesien an den indonesischen Flughafenbetreiber in Jakarta geliefert, siehe Abbildung unten.

#### 2. Vorgehen und Besonderheiten

Von 2010 bis 2012 beschäftigte sich KSB ganz bewusst mit frugalen Innovationen. Es gab verschiedene Initiativen, die teilweise auch gescheitert sind. Gründe für das Scheitern waren im Fall einer frugalen Solarpumpe beispielsweise, dass diese in Deutschland entwickelt wurde und in Indien verkauft werden sollte. Die Lösung war technisch perfekt, jedoch zu weit über den Preiserwartungen im Zielmarkt. Am besten funktionierte bei KSB bisher der Ansatz, den Mitarbeitenden im Zielmarkt genug Freiraum zur Entwicklung von Lösungen zu geben. Eine Umsetzung frugaler Innovationen aus dem zentralen Headquarter in Deutschland wurde obsolet und die Eigenständigkeit im Zielmarkt überwog. Der Vorteil hierbei ist, dass so die Lösungen lokal sehr schnell funktionsfähig und zweckdienlich umgesetzt werden können. Der Nachteil ist, dass diese Lösungen nicht ohne Weiteres weltweit, über den ursprünglichen Zielmarkt hinaus, zur Verfügung gestellt werden können. Diese lokal entwickelten Produkte und das zugehörige Know-how kann



Bildquelle: KSB SE & Co. KGaA

<sup>7</sup> <https://www.ksb.com>

jedoch die Basis für die Entwicklung eines skalierbaren Basis-Produkts darstellen.

Ein Projekt für ein neues Produkt startet bei KSB üblicherweise mit einem interdisziplinären, temporären Projektteam. Dieses geht nach einer erfolgreichen Prototypenphase in eine eigene Organisationseinheit über, die mit eigenem Produktmanager und Kompetenzcenter für dieses Produkt zuständig ist. In der Vergangenheit sind viele Projekte explizit daran gescheitert, dass es einen Wechsel in der Projektleitung gab und die Begeisterung der nachfolgenden Leitung für das Vorhaben nicht mehr auf dem gleichen Niveau lag. Als zielführend wurde die Einführung von Design Thinking-Methoden wahrgenommen. Inkludiert war in dieser ersten Phase der Aufbau von Prototypen und Tests gemeinsam mit dem Kunden. KSB hatte in der Vergangenheit Schwierigkeiten mit dem sogenannten „Happy-Engineering“. Es wurde versucht, mehrere technische Probleme gleichzeitig zu lösen, um direkt als Bester in einen Markt einzusteigen. Diese Vorhaben sind jedoch an mehreren Stellen zugleich gescheitert.

Ein strukturierter Prozess für frugale Innovationen gibt es bei KSB nicht. Es existiert die Erlaubnis und das Vertrauen, dass in den lokalen Standorten Ideen und Anfragen umgesetzt werden dürfen, in der Hoffnung, dass etwas Erfolgreiches entsteht. Bei den Global Innovation Days von KSB werden weltweit lokal erfolgreiche Lösungen vorgestellt und diskutiert. Diese Lösungen (frugal und High-End) können dann die Basis für global skalierbare Produkte bilden.

### 3. Key Learnings

Unterschiedliche Anforderungen in unterschiedlichen Ländern als Chance für das Unternehmen verstehen. Ebenfalls muss man akzeptieren, dass die Lösung nicht in Deutschland entwickelt werden muss, um funktionsfähig und wirtschaftlich erfolgreich zu sein.

Das Thema frugal liegt intern bei KSB im Innovationsbereich. Hier existieren mehr Freiheiten, um radikale Innovationen im Unternehmen zu ermöglichen. Weiter ist zu empfehlen, sich mit verschiedenen Trends und lokalen Produkten zu befassen, um Chancen und Lösungen zu erkennen. Ein zentraler Punkt ist jedoch, den Mitarbeitenden an den lokalen Standorten zu vertrauen, dass sie das Richtige machen und für das Unternehmen ein gutes Produkt realisieren können.

# 7 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

In diesem Kapitel werden Handlungsempfehlungen gegeben, die Unternehmen bei der Umsetzung frugaler Innovationen unterstützen sollen. Sie sind aus den Ergebnissen der Onlinebefragung und den Experteninterviews abgeleitet. In diesem Zusammenhang wurden sowohl unternehmensübergreifende Muster als auch unternehmensspezifische Vorgehensweisen mit der zugehörigen Ausgangslage abstrahiert. Daher sind die Handlungsmöglichkeiten teilweise in Bezug zu jeweils ermittelten Bedingungen oder Einflussfaktoren gesetzt.

Die Handlungsempfehlungen dienen als Leitfaden, müssen aber mit der jeweiligen Unternehmensrealität abgeglichen werden. Trotz der Übereinstimmung mit den hier aufgeführten Aspekten können in Unternehmen weitere Faktoren (z. B. Unternehmenskultur oder Organisationsstruktur) eine Rolle spielen. Darüber hinaus erfolgt hier eine Darstellung von bereits praktizierten Handlungsmöglichkeiten, die in ihrer Detaillierung unternehmensspezifisch ausgestaltet werden können und müssen. Folglich können in einzelnen Bereichen, z. B. der Anforderungsermittlung, auch neue zweckdienliche Instrumente entstehen.

Dieses Kapitel ist anhand wesentlicher Aspekte, die sich in den Experteninterviews als relevante Entscheidungssituationen herauskristallisiert haben, strukturiert.

## 7.1 Unternehmensstrategie

Die in den Experteninterviews als Impuls verwendete Formulierung „Verankerung frugaler Innovation in der Unternehmensstrategie“ suggeriert ggf., dass ein „Top-down-Ansatz“ empfehlenswert wäre. Die Experteninterviews zeigten allerdings, dass eine langfristig erfolgreiche Entwicklung und Vermarktung frugaler Produkte über unterschiedliche Ansätze und Vorgehensweisen erfolgen können. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass die befragten Experten bei der Frage nach der strategischen Verankerung frugaler Innovationen noch zwiespalten sind. Etwa 40 Prozent gaben eine explizite Verankerung in der Unternehmensstrategie an (wenngleich in unterschiedlichen Ausprägungen und Ansätzen). Etwa die Hälfte verneinte eine explizite Verankerung frugaler Innovationen. Teilnehmende, die weder dem einen noch dem anderen zustimmten, beschrieben eher den aktuellen Status frugaler Entwicklungsansätze im Unternehmen. Dennoch kann eine explizite strategische Verankerung empfohlen werden, da sich daraus diverse Vorteile für frugale Innovationsvorhaben ergeben. Zu den zentralen Vorteilen einer **expliziten Verankerung** gehört, dass sie

- die Wichtigkeit frugaler Ansätze für das Unternehmen unterstreicht,

- den Grundstein legt für eine Unternehmenskultur, in der frugal orientiertes Denken und Handeln einen festen Platz hat und nicht nur ein Nischendasein führt,
- frugalen Ansätzen mehr Gewicht in bereichsinternen und -übergreifenden Verhandlungen über technologische und vermarktungsseitige Lösungsansätze oder damit einhergehenden Budgetzuweisungen verleiht,
- einen Wandel des „Mindsets“ in Unternehmen unterstützt – insbesondere in Entwicklungsabteilungen – weg von der Optimierung bzw. Maximierung technologischer Machbarkeit („High-End-Lösungen“) hin zu einer zielmarktbezogenen Bedarfsorientierung („Gut-genug-Philosophie“),
- die Basis für erforderliche Anpassungen organisatorischer Strukturen und Verantwortlichkeiten bildet, die für die Umsetzung frugaler Entwicklungen erforderlich sind.

Die Onlinebefragung und die Experteninterviews zeigten, dass der Begriff „frugale Innovation“ sich noch im Feld zwischen geringer Bekanntheit und unterschiedlicher Interpretation bewegt. Es wurde aber auch deutlich, dass in einem Teil der online befragten Unternehmen frugale Ansätze verfolgt werden, ohne dass der Begriff „frugal“ dabei eine explizite Rolle spielt.

Ganz gleich, ob diese Ansätze mit „frugal“ oder „low cost“ bzw. „Zielmarktorientierung“ umschrieben werden, empfiehlt es sich für Unternehmen, die eine strategische Verankerung frugaler Innovationen anstreben, einen Begriff und die unternehmens- bzw. markt-/kundenseitige Bedeutung frugaler Ansätze flächendeckend zu definieren und zu kommunizieren. Dies ermöglicht die Entstehung eines einheitlichen Begriffsverständnisses und den Abbau von Akzeptanzhürden.

Damit einhergehen sollte eine klare übergeordnete Zieldefinition dessen, was mit der Entwicklung und Vermarktung frugaler Produkte erreicht werden soll (Kosten- und Preisvorteile, Wettbewerbsvorteile, Deckung von Kundenbedürfnissen etc.). Nur so können einzelne Unternehmensbereiche Orientierung erhalten, wie sie ihre bereichsspezifischen Zielsetzungen priorisieren können.

Die Aufnahme einer frugalen Komponente in die Unternehmensstrategie sollte auch mit einem sichtbaren Fokus des Managements auf dieses Thema einhergehen, im Sinne von Impulsgebung, Nachverfolgung und Unterstützung. Dies erfordert, unternehmensbereichsübergreifend die Aufmerksamkeit des Managements bezüglich frugaler Entwicklungen. Sie dient als Richtlinie für operatives Handeln vor allem in Entwicklung, Marketing und Vertrieb. Darüber hinaus wird auch eine wahr-

nehmbare Förderung einer an frugaler Innovation orientierten FuE-Denkweise im Unternehmen unterstützt, um ein Gegengewicht zur Bevorzugung traditioneller Entwicklungs- und Lösungsansätze zu schaffen.

Ein weiteres Handlungsfeld in Zusammenhang mit der strategischen Verankerung frugaler Innovationen im Unternehmen ist die Initialisierung bzw. Implementierung verbindlicher, auf frugalen Innovationen ausgerichteter Entwicklungsabläufe und -strukturen. Dies umfasst auch die Zuweisung von Verantwortungen (ausgestattet mit entsprechenden Einfluss- und Wirkmöglichkeiten) für die Positionierung und Realisierung einer frugal orientierten Strategie in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen. Hierbei empfiehlt sich ein besonderes Augenmerk auf Entwicklungsabteilungen, die vielfältigen, oft widersprüchlichen Zielsetzungen unterliegen und auch Leitlinien benötigen, um zum Beispiel technologisch Machbares gegen technologisch Sinnvolles abwägen zu können. Aber auch eine sukzessive Ausrichtung der gesamten Wertschöpfungskette inklusive Lieferanten auf frugale Innovationen gehört dazu, um das gewünschte Preis-Leistungs-Ziel zu erreichen.

In diesem Zusammenhang reicht es in Anlehnung an etliche Interviewaussagen nicht aus, frugale Ansätze „nur“ formal in der Unternehmensstrategie zu verankern. Vielmehr empfiehlt es sich, die Integration frugaler Entwicklungen im Unternehmen als Teil eines weitergehenden, das Konzept der Frugalität zumindest akzeptierenden, Veränderungsprozesses auch in Bezug auf die gelebte Unternehmenskultur und damit einhergehender Werte zu verstehen und voranzutreiben.



*„Es mangelt am Bewusstsein, dass andere Länder anders ‚ticken‘ und dies seine Berechtigung hat, solange man damit Umsatz erzielt. Es gibt immer noch diese Arroganz, Entwicklungen aus Deutschland müssten immer etwas Großartiges sein.“*

Zitat aus Experteninterview

Auch hier spielt das Management aus Sicht der befragten Experten eine wichtige Rolle als Impulsgeber, Unterstützer und Förderer, gerade bei der Überwindung bestehender Verständnis- und Akzeptanzhürden, die in der Befragung in einigen Fällen als eine relevante Ursache einer langsamen Umsetzung von auf frugalen Innovationen ausgerichteten Strategien genannt wurden.

Gleiches gilt auch für das Aufgreifen von Bottom-up-Ansätzen bzw. von durch Zielmärkte, Kunden, FuE-Projekte oder Mitarbeitende im Unternehmen vorangetriebenen Entwicklungs-

ansätze für frugale Produkte, welche die Unterstützung des Managements benötigen.

## 7.2 Produktportfolio

Basierend auf den Experteninterviews erstreckt sich die Verteilung frugaler Produkte vorwiegend über die Ebene der Produktvarianten (18 Nennungen). Auch konnte eine Verteilung auf Ebene der Produktlinie und Produktfamilie beobachtet werden (jeweils 9 Nennungen). Nur wenige Unternehmen haben ihr gesamtes Portfolio (3 Nennungen) oder die gesamte Produkthierarchie (eine Nennung) frugal ausgerichtet.

Auffällig in den Experteninterviews war die Häufung der Zuordnung frugaler Produktalternativen auf der Ebene von **Produktvarianten**. Eine erfolgsversprechende Positionierung von frugalen Produkten im Portfolio ist meist unternehmensabhängig und erfolgt über die Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren. Die wesentlichen Faktoren, die eine Positionierungsentscheidung beeinflussen, ob ein frugales Produkt „nur“ als Variante oder gar als eigene Produktfamilie entwickelt, produziert und vermarktet werden soll, sind im Folgenden zusammengefasst.

- Enge Zusammenarbeit mit Kunden (aber auch mit Entwicklern vor Ort), um gewünschte Funktionalitäten einerseits und das Marktpotenzial entsprechender frugaler Produktalternativen andererseits einschätzen zu können (bspw. ob es sich lohnen würde, eine eigene frugale Produktfamilie anstatt einer frugalen Produktvariante anzubieten).
- Abwägung und Quantifizierung möglicher Kannibalisierungseffekte im eigenen Portfolio durch frugale Produkte sowohl umsatzseitig als auch in der Wahrnehmung durch Kunden (bspw. um nicht das Nutzungsversprechen oder Umsatzpotenzial von vergleichbaren High-End-Produkten durch Low-Cost-Varianten zu beschädigen).
- Hinterfragung und ggf. Anpassung der im Zielmarkt kommunizierten USPs, inwieweit diese durch frugale Produkte unterstützt oder konterkariert werden (bspw. Preis-Leistungs-Führerschaft in Low-Cost-Märkten in Verbindung mit Leistungs- und Qualitäts-Führerschaft im High-End-Bereich).
- Überprüfung der Integrationsfähigkeit und des Integrationspotenzials frugaler Alternativen in das bestehende Portfolio nicht-frugaler Produkte z. B. in Hinblick auf die Möglichkeit, Gleichteile oder gar Plattformen zu verwenden und weitere Synergien im Sinne der Standardisierung von Leistungen und Komponenten zu erzielen, die bisher noch kaum im Fokus der Unternehmen standen.

- Reduktion des Entwicklungs- und Produktionsaufwands für frugale Produktalternativen durch einen hohen Grad an Modularisierung und Schnittstellenstandardisierung, um kosten- und aufwandsintensive Wechselwirkungen zwischen frugalen und nicht-frugalen Komponenten in Entwicklung und Produktion zu minimieren.
- Modularisierung, um Skalierbarkeit des frugalen Angebots in Bezug auf Kundenwünsche zu ermöglichen und es mit vertretbarem Nutzenversprechen an eine gewählte Marktstrategie (bspw. Preis-Leistungs-Führerschaft oder Preis-Qualitäts-Führerschaft) anpassen zu können.
- Überprüfung der Möglichkeiten zur Reduktion des Anteils von neu zu entwickelnden Teilen und Komponenten für frugale Produktalternativen auf Produktlinien-, Produktfamilien- und Produktvarianten-Ebene (Stichwort: Gleichteilnutzung) als ein weiterer Entscheidungsfaktor bzgl. der Positionierung frugaler Entwicklungen im Produktportfolio.



*„Bei uns hat die frugale Entwicklung als Produktlinie begonnen, was nicht wirklich funktioniert hat. Heute setzen wir frugale Lösungen auf Familienebene um. In Zukunft möchten wir frugale Varianten innerhalb der Familien etablieren, die von Anfang an mitgedacht werden.“*

Zitat aus Experteninterview

Eine Entscheidung darüber, auf welcher Ebene der unternehmenseigenen Produkthierarchie eine frugale Lösung angesiedelt werden sollte, ist von den zuvor genannten Einflussfaktoren sowie vielen weiteren unternehmensspezifischen Faktoren abhängig. Aufgrund des Neuheitsgrads von frugalen Produkten in manchen Unternehmen wird das Testen in Form von Produktvarianten als vielversprechender Ansatz gesehen. Diese Erfahrungen können dann auf höhere Ebenen der Produkthierarchie sukzessive übertragen und ausgebaut werden. Der Fakt, dass über die Hälfte der befragten Unternehmen ihre frugalen Lösungen auf der Ebene der Produktvarianten einstufen, ist ein unterstützendes Indiz für diesen Ansatz.

## 7.3 Vermarktung

Manche der befragten Unternehmen haben eine eigene **Marke** für ihre frugalen Produkte; andere nutzen die Dachmarke oder eine Kombination aus beiden als Sub-Marke (engl. endorsed branding). Wichtig erscheint, dass eine komplette Trennung zwischen den verschiedenen Sparten, die sich auch in der Markenstrategie zeigt, selten eine gute Lösung ist. Dadurch verliert man die Möglichkeit, Synergieeffekte zu nutzen. Ein Grund, warum Unternehmen diesen Weg gehen, könnte die Überlegung sein, dass man so Kannibalisierungseffekte verhindern kann. Andere Strategien stellten sich in den Experteninterviews jedoch als vorteilhafter dar. Die Relevanz einer bestehenden und starken Dachmarke für das frugale Produkt ist nicht zu unterschätzen. Diese bietet die Chance, das Image der hochwertigen und auch hochpreisigen Lösungen für die frugalen Produkte zu nutzen. Mit dem Bezug zur Dachmarke wird nicht nur betont, dass das Unternehmen zum Beispiel weiterhin seinem Qualitätsanspruch gerecht wird. Auch der Verweis auf Produkte der nächsten Leistungsstufe wird so einfacher (engl. „Upselling“).

Einzelne Experten haben in den Interviews betont, dass der Preis nicht im Fokus ihrer Kommunikation mit Kunden steht. Erschwinglichkeit ist zwar ein wichtiges **Verkaufsargument** bei frugalen Innovationen, allerdings sollte es immer begleitet werden von weiteren zentralen USPs für den definierten Kundenkreis. An erster Stelle sollte es nicht stehen.



**Markenstrategien:** Unternehmen sollten die Stärke ihrer Dachmarke nutzen, zumindest durch einen Verweis darauf. Die frugale Sparte profitiert davon. Zugleich zwingt das Bekenntnis dazu, klare Grenzen zwischen den verschiedenen Sparten zu ziehen und das Thema Kannibalisierung proaktiv anzugehen.

**Verkaufsargumente:** Frugal ist nicht gleichbedeutend mit billig. Es ist wichtig, dass dies in der Kommunikation klar zum Ausdruck kommt. Stattdessen sollten Vorteile wie die hohe Qualität, Robustheit und Einfachheit der Lösung in den Vordergrund gestellt werden.

## 7.4 Vertrieb

Bei der Ermittlung eines sinnvollen **Absatzpreises** beschreiten Unternehmen unterschiedliche Wege. In den Experteninterviews wurde meist eine Mischung aus Zielpreiskalkulation und -definition genannt. Einige Unternehmen konzentrieren sich jedoch entweder auf das eine oder das andere. Aus Kundensicht sollte sich der Preis daran orientieren, welchen Mehrwert das Produkt dem Kunden bietet. Zugleich ist es wichtig, die finanziellen Mittel zu berücksichtigen, die dem Kunden zur Verfügung stehen. Gerade für den Markteinstieg ist ein ausreichend niedriger Preis entscheidend. Eine Erprobung anhand von ausgewählten Pilotkunden scheint eine gute Möglichkeit zu sein, um den geplanten Preis im Markt zu testen. Da sich die Preisdefinition an Zahlungsbereitschaft und -möglichkeit orientieren sollte, ist es empfehlenswert zu Beginn zumindest einen Zielpreiskorridor zu ermitteln.

Bei der **Finanzierung** setzen die meisten Unternehmen auf die klassische Einmalzahlung. Weitere Modelle wie die Ratenzahlung, die Miete und das Leasing scheinen jedoch unter Beobachtung zu sein. Alternative Finanzierungsmodelle können die Produkte nicht nur für weitere Kunden erschwinglich machen, sie bieten auch die Möglichkeit, eine engere Bindung zu den Kunden aufzubauen und Einblicke in die Produktnutzung zu erhalten.



**Preisdefinition:** Frugale Innovationen machen dann Sinn, wenn sie sich langfristig rechnen. Dies zu Beginn abzuschätzen, ist jedoch nicht einfach. Bewährt hat sich bei Unternehmen eine Mischung aus Zielpreiskalkulation und Orientierung an marktfähigen Preisen. Hier ist es wichtig, sowohl den Wettbewerb als auch die Zielkunden im Blick zu haben.

**Finanzierungsmodelle:** Der Maschinen- und Anlagenbau ist eine traditionelle Branche. Dies zeigt sich auch in den Finanzierungsmodellen, bei denen die klassische Einmalzahlung dominiert, auch bei frugalen Innovationen. Alternative Finanzierungsmodelle wie Pay-per-Use haben jedoch Zukunftspotenzial.

## 7.5 Anforderungsermittlung

Eine systematische und umfassende Anforderungsermittlung wurde in den Experteninterviews und in der Onlinebefragung (siehe Kapitel 4.1) als ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Realisierung frugaler Innovationen gesehen. Für ein erschwingliches Preisniveau ist es neben und im Einklang mit der Gestaltung der Wertschöpfungskette erforderlich, frugale Produkte passgenau und anforderungsgerecht zu dimensionieren. Darüber hinaus sollten die erhobenen Anforderungen eine möglichst große Zielgruppe abdecken, um eine skalierbare und profitable Lösung zu realisieren. Dafür müssen die tatsächlichen und anwendungsnahen Anforderungen der (potenziellen) Kundengruppen erhoben werden. Aus den Experteninterviews konnten mehrere Aspekte abgeleitet werden, die bei der Wahl geeigneter Instrumente und deren Nutzung berücksichtigt werden sollten.

In der Anforderungsermittlung bei frugalen Innovationen ist es erforderlich, eine **fallspezifische Auswahl** zu treffen im Hinblick auf die eingesetzten Instrumente. Diverse Bereiche, wie zum Beispiel die tatsächlichen Anwendungsszenarien, die Bedürfnisse der Endanwender, lokale Rahmenbedingungen und auch Optimierungspotenziale intern sowie in der Wertschöpfungskette, sollten berücksichtigt und genauestens betrachtet werden. Erst aufbauend können auch relevante Differenzierungsmöglichkeiten identifiziert und eine frugale Lösung entwickelt werden.



Bei der Auswahl und Vorbereitung der Instrumente zur Anforderungsermittlung bei frugalen Innovationen sollten Unternehmen unter anderem folgende Aspekte berücksichtigen:

- Instrumente fallspezifisch auswählen
- Anforderungen anwendungsnah ermitteln
- Ganzheitliches Bild aufnehmen
- Bei (potenziellen) Kunden präsent sein
- Mitbewerber berücksichtigen
- Interne Optimierungspotenziale heben
- Anforderungen transparent aufbereiten und kommunizieren
- Anforderungen umfassend verifizieren

Es bestand bei den befragten Experten weitgehende Einigkeit darin, dass nur mit der **Kombination** unterschiedlicher Instrumente ein ganzheitliches Bild der relevanten Anforderungen erzielt werden kann. Unter den Innovatoren sind die Instrumente Kundenbefragung, Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings, Lead User, Kundenbeobachtungen, Sekundär-

analysen, Design Thinking bzw. agile Instrumente, Analyse von Verkaufs- und Akquisegespräche, interne Analysen und digitale Werkzeuge verbreitet.

Die verwendeten Instrumente sind jedoch mit dem Zielmarkt und den Kunden sowie mit den bisherigen Erfahrungen in den aufgeführten Bereichen und den eigenen Kompetenzen abzustimmen. Darüber hinaus kann auch der Produkttyp die Wahl der Instrumente beeinflussen. Bei einigen Komponentenherstellern wurde explizit hervorgehoben, wie hilfreich Lead User zur Erhebung von Anforderungen und insbesondere bei deren Verifizierung sein können, da in neuen Zielmärkten oft keine vergleichbaren Produkte existieren.

Es resultierte auch die Fragestellung nach der Abstimmung der verwendeten Instrumente mit den eigenen Ressourcen. In diesem Zusammenhang wurde von Experten nicht empfohlen, eine reduzierte Anforderungsermittlung durchzuführen, sondern bei mangelnden Mitteln die frugalen Innovationen zu Beginn auf eine oder einzelne Produktvarianten zu fokussieren, um Erfahrungen zu sammeln und Risiken zu mindern.

Um Überdimensionierung zu vermeiden und die tatsächlichen Bedürfnisse sowie die in der Anwendung relevanten Produkteigenschaften zu identifizieren, ist eine **anwendungsnahe Anforderungsermittlung** erforderlich. Es empfiehlt sich, die realen Anwendungsszenarien bei potenziellen Kunden genauestens zu betrachten und zu analysieren. Entsprechend bieten sich Instrumente wie Kundenbefragungen und insbesondere Kundenbeobachtungen sowie Lead User zur Identifikation und Analyse relevanter Anwendungen sowie deren Anforderungen an.

Im Rahmen einer anwendungsnahen Anforderungsermittlung ist auf eine Breite und Tiefe in der Anwendung der Instrumente zu achten, so dass ein **ganzheitliches Bild** aufgenommen werden kann. Einerseits sollten möglichst viele potenzielle Kunden betrachtet werden, um eine einseitig kundenspezifische Entwicklung oder die Adressierung einer Nische zu vermeiden. Andererseits sollten bei einzelnen Kunden möglichst unterschiedliche Personengruppen (Entscheider und vor allem mehrere Nutzer) herangezogen werden, um sowohl technische als auch weitere absatzrelevante Anforderungen zu identifizieren. In diesem Kontext ist „Market Intelligence“ gefordert.

Für die Anforderungsermittlung und Erhebung eines ganzheitlichen Bildes empfiehlt es sich, bei der Anwendung der Instrumente selbst **bei (potenziellen) Kunden präsent** zu sein. Die Instrumente sollten durch eigenes Personal und nicht durch Dritte federführend angewendet werden. Im besten Fall wird eigenes Entwicklungspersonal in die Anforderungsermittlung eingebunden, um relevante Anforderungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufzunehmen. Zusätzlich wird so ein Ver-

ständnis für die tatsächlichen Bedürfnisse der Kunden und deren lokale Herausforderungen in der Entwicklung geschaffen. Trotz entsprechender Aufwendungen sollte die Präsenz bei potenziellen Kunden in für das Unternehmen unbekanntem Märkten oder Zielgruppen besonders intensiv sein. Dies gilt insbesondere für Initiativen in Schwellenländern. Das resultierende Verständnis fördern, so Experten, ein Mindset für frugale Innovationen und reduziere Konflikte bei der Dimensionierung sinnvoller Funktionen, angemessener Leistungsfähigkeit und Qualität von frugalen Produkten.

Einige der befragten Experten gaben an, dass insbesondere in Schwellenländern trotz frugaler Innovationen preislich nicht mit den Angeboten von Niedrigpreisanbietern konkurriert werden kann. Demnach ist es erforderlich, eine frugale Innovation nicht nur über den Preis, sondern über weitere und oft auch bereits vorhandene Kompetenzen zu vermarkten. Daher sollten **Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings** im Rahmen der Anforderungsermittlung bei frugalen Innovationen durchgeführt werden. Diese unterstützen bei der Identifikation von Marktlücken, Kundenanforderungen und Differenzierungsmöglichkeiten. So können bereits bestehende Kernkompetenzen, die unter anderem in den Bereichen Service, Lebensdauer, Einfachheit, Qualität oder Sicherheit liegen, mit den Kundenanforderungen abgeglichen und fokussiert eingesetzt werden.

Unter anderem gewachsene Strukturen und kundenspezifische Entwicklungen führen oft zu einer enormen Vielfalt und Komplexität an Produktvarianten im Unternehmen. Basiert die frugale Innovation auf einer Anpassungsentwicklung ist es daher kostenseitig förderlich, **Vereinfachungs- und Standardisierungspotenziale** zu identifizieren, in Anforderungen zu überführen, um damit die Komplexität in der Beschaffung und Herstellung zu reduzieren.

Generell zeigte sich in den Experteninterviews, dass für die erfolgreiche Entwicklung frugaler Produkte ein tiefes und einheitliches Verständnis für die potenziellen Kunden und deren Bedürfnisse beim Entwicklungspersonal wichtig ist. Entsprechend sollten erhobene **Anforderungen** transparent aufbereitet und kommuniziert werden. In diesem Rahmen stellten sich agile Methoden, wie Design Thinking, als vielversprechend dar. Speziell die Arbeit mit Personas ist vorteilhaft. Dies umfasst die Konsolidierung von Anforderungen in Kundenmodelle. Diese Kundenmodelle beschreiben jeweils eine spezifische Ziel- oder zugehörige Untergruppe, zum Beispiel in Form von Anwendung, Kundenproblem, Nutzungskontext, Zahlungsbereitschaft und resultierenden Anforderungen.

Gerade bei bisher für das Unternehmen unbekanntem Zielgruppen ist es wichtig, Anforderungen und deren Umsetzung zu verifizieren sowie eine Markteinführung nicht zu überstürzen.

Die Umsetzung nicht erforderlicher Anforderungen kann in kostenseitigen Nachteilen resultieren, während die Nichterfüllung zu geringerer Nachfrage oder verpassten Differenzierungsmöglichkeiten führen kann. Unter den Unternehmen aus den Experteninterviews zogen 15 Unternehmen Lead User in der Anforderungsermittlung heran. Diese wurden auch genutzt, um Anforderungen und Prototypen zu verifizieren. Darüber hinaus können Lead User auch für eine iterative, agile Markteinführung verwendet werden. Dabei erhalten die Lead User grundfunktionsfähige Produkte zum Test. Entsprechend kann ein Feedback direkt aus der Anwendung erhalten und berücksichtigt werden, bevor eine großflächige Markteinführung erfolgt.

## 7.6 Innovationsansatz und Produktdesign

Bei der Entwicklung frugaler Innovationen im Maschinen- und Anlagenbau wird eine Kombination aus der Anpassung eines bestehenden Produkts mit einem erheblichen Anteil an Neuentwicklung einzelner Produktbestandteile als **Innovationsansatz** bevorzugt. Wenn es jedoch zeitlich und ressourcenseitig möglich ist, das Grundgerüst (z. B. in Form eines Baukastens oder Plattform) neu zu erstellen, sollte dieser Weg aufgrund der größtmöglichen Wirkung in Bezug auf das Preis-Leistungs-Verhältnis gewählt werden. Zudem lässt sich so ein ganzheitlicher frugaler Ansatz sicherstellen.

Beim **funktionalen Produktdesign**, also der Zusammenstellung der Funktionen für eine frugale Innovation, kann festgehalten werden, dass das einfache Weglassen bestehender Funktionen bei einem vorhandenen Produkt nicht sinnvoll und zielführend für eine frugale Lösung ist. Es ist daher erforderlich, das Hauptproblem bzw. die Hauptfunktionen der Kunden und Endanwender exakt zu identifizieren und dann von innen nach außen zu entwickeln. Als zielführend hat sich herausgestellt, mittels systematischer Zerlegung und Analyse der bestehenden Produkte hinsichtlich deren Funktionen zu beginnen. Hinzu kommt als nächster Schritt die (lokale) Anforderungsermittlung für die frugale Lösung. Im Weiteren sollte dann bei frugalen Lösungen eine Funktionsneuzusammenstellung sowie die gezielte Neuentwicklung von einzelnen Funktionen bzw. einzelner Produktbestandteile stattfinden. Hierbei ist stets auf eine Realisierung zu möglichst geringen Kosten zu achten, bspw. durch Methoden der Wertanalyse.

**Komponentenhersteller** können einen wichtigen Beitrag zur Ausgestaltung der Produktarchitektur des frugalen Produkts leisten. Erforderlich hierfür ist ein aktives Aufeinanderzugehen, um gemeinsam die Anforderungen und Rahmenbedingungen festzulegen. Zur Realisierung ist auch eine Verbindlichkeit von beiden Seiten erforderlich, damit Aufwendungen gedeckt werden und sich die Entwicklungsziele über die Zeit amortisieren.

## 7.7 Organisationsgestaltung

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Wahl einer für das Unternehmen geeigneten Organisationsstruktur im Rahmen frugaler Innovationen. Aus den Experteninterviews gehen temporäre und interdisziplinäre Projektteams und die prozessuale Einbettung als häufig verwendete und zielführende Organisationsformen hervor. Diese eignen sich auch besonders für erste frugale Innovationsvorhaben im Unternehmen.

Das **temporäre, interdisziplinäre Projektteam** war die häufigste Organisationsform unter den in den Experteninterviews befragten Innovatoren. Dementsprechend war diese bei Unternehmen aller Größen und aller Produkttypen zu finden. Die Projektteams sollten relevante Unternehmensbereiche, wie z. B. Entwicklung, Einkauf, Vertrieb, Produktion und Marketing abbilden. Die Teams werden für die Projektlaufzeit von ihren bisherigen Aufgaben (bestenfalls komplett) entbunden. Das Aufgabenspektrum des Projektteams (zum Beispiel Anforderungsermittlung, Konzeption, Verifikation, Entwicklung etc.) sollte mit den Ressourcen des Teams abgestimmt und entsprechend weitere Organisationseinheiten frühzeitig mit eingebunden werden. Da diese Teams per Definition nur für einen begrenzten Zeitraum eingesetzt werden und in einem Projektformat zusammenarbeiten, ist die Zielstellung entsprechend einzugrenzen. Weiter sollte das Team aus Freiwilligen oder Personen bestehen, die für das „Thema brennen“ und das passende Mindset mitbringen.

Temporäre, interdisziplinäre Projektteams eignen sich besonders dann, wenn die Realisierung einzelner frugaler Produktvarianten im Vordergrund steht. Für eine weitreichende oder gesamtheitliche Überarbeitung des Produktportfolios nach frugalen Gesichtspunkten sind diese weniger geeignet. Sie sind auch dann hilfreich, wenn eine strategische Verankerung frugaler Innovationen organisatorisch umgesetzt werden soll. Durch ein separates Team entsteht Sichtbarkeit im Unternehmen. Dies war für einige Experten relevant, um einen Wissenstransfer und die langfristige Verstetigung im Unternehmen zu unterstützen. Sollte keine strategische Verankerung und aktive, sichtbare Unterstützung des Teams durch das Management vorhanden sein, besteht das Risiko, dass das Projektteam vermehrt Konflikten mit der Kernorganisation ausgesetzt ist und Unsicherheit bei den Mitarbeitenden entsteht.

Die Einführung eines temporären, interdisziplinären Projektteams erfordert die zeitweise Bereitstellung personeller und monetärer Ressourcen. Denn im besten Fall werden die Teammitglieder von anderen oder bisherigen Tätigkeiten freigestellt. Besonders in KMU und mittelständischen Unternehmen fehlen möglicherweise die dafür erforderlichen Ressourcen. Allerdings können die Teammitglieder auch nur teilweise von ihren bisherigen Tätigkeiten freigestellt werden. Auch auf diesem Wege konnten, laut Experten, Erfolge erzielt werden.



#### **Unterstützung durch das Management:**

Insbesondere im Management ist es wichtig, ein Mindset für frugale Innovationen zu leben, um dies im Unternehmen zu etablieren. Mitarbeitende und Projektteams können durch die Ausrufung von jährlichen Zielen, einem regelmäßigen Austausch und dem Dialog mit dem Management motiviert werden. Ein langfristiges Denken und Handeln des Managements ist ebenfalls wichtig.

**Teamzusammenstellung:** Laut den befragten Experten ist es wichtig, das Projektteam für die Entwicklung der frugalen Innovation sorgfältig zusammenzustellen. Hierfür ist ein interdisziplinäres, falls notwendig temporäres, Projektteam geeignet. Zusätzlich sollte das Projektteam entsprechend geschult werden.

**Offene, aktive Fehlerkultur:** Fehler und Pannen werden als notwendiges Übel gesehen, welche kundenorientierte Innovationen und Agilität möglich machen.

Unter einer **prozessualen Einbettung** wird hier verstanden, dass für die frugale Innovation die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen genutzt wird. Das Innovationsvorhaben durchläuft die bekannten Prozesse und Strukturen. Wichtig ist jedoch auch hier die Auswahl der beteiligten Mitarbeitenden. Aus den Experteninterviews ging hervor, dass Mitarbeitende ein frugales Mindset mitbringen oder dahingehend geschult werden müssen. Die Fähigkeit zur Vermeidung von Überdimensionierung, die Offenheit für neue Ansätze und technische Umsetzungen sowie ein enger Kunden- bzw. Anwenderkontakt sind wichtige Anforderungen an die Prozessbeteiligten.

Eine prozessuale Einbettung bietet sich dann an, wenn das frugale Innovationsvorhaben einen begrenzten Einfluss auf das Produktportfolio hat, vergleichbar zu einem temporären, interdisziplinären Projektteam. Das Innovationsvorhaben muss in der bestehenden Prozesslandschaft abgewickelt werden können. Ein Unterschied zum temporären, interdisziplinären Projektteam besteht in der Sichtbarkeit des Vorhabens. Der Vorteil ist, dass Unternehmen sich ohne den Aufwand strategischer und organisatorischer Anpassungen mit dem Thema vertraut machen können. Es kommt zu keiner Exposition einer separaten Organisationseinheit, die keinen formulierten und sichtbar kommunizierten Rückhalt hat. Eine wichtige Voraussetzung ist auch, dass bereits Produkte für den Zielmarkt, insbesondere bei Schwellenländern, erfolgreich umgesetzt wurden. Entsprechend sind bereits Erfahrungen im Zielmarkt vorhanden. In den

Experteninterviews zeigte sich, dass bei frugalen Innovationen bestehende Strukturen oftmals Probleme damit haben, sich effizient mit dem neuen Wettbewerbs- und Kundenumfeld vertraut zu machen. Auch ein negativer Einfluss auf die Anforderungsermittlung wurde hierbei von Experten angemerkt.

Während sich temporäre, interdisziplinäre Projektteams und eine prozessuale Einbettung eher für frugale Innovationsvorhaben mit einem geringen Einfluss auf das Produktportfolio eignen, sind bei größeren Vorhaben andere Organisationsformen vorteilhaft. Bei Innovationsvorhaben, die auf der Ebene einer Produktfamilie oder einer Produktlinie stattfinden, sind ständige Innovationsteams geeigneter (siehe Kapitel 4.3). Dies gilt besonders für ressourcenstarke Unternehmen, die es sich auch personell leisten können, größere Teams für einen langen Zeitraum und für die Realisierung mehrere Produkte zusammenzustellen.

## 7.8 Kultur und Mindset

Neben der Gestaltung der Organisationsstruktur zeigte sich, dass ein **Mindset** für frugale Innovationen im Unternehmen und insbesondere im Entwicklungsteam eine wichtige Rolle spielt. Aus der Onlinebefragung und den Experteninterviews wurden folgende Faktoren als relevant abgeleitet.

- Unterstützung durch das Management
- Zusammenstellung des Projektteams
- Interne Kommunikation
- Kundennähe und Marktverständnis der Mitarbeitenden
- Operatives Vorgehen.

Die Unterstützung durch das Management und die richtige Zusammenstellung des Projektteams wurden als wichtigste Faktoren für die Schaffung einer **Kultur** gesehen, die frugale Innovationen fördert. Die Unterstützung durch das Management kann sich, laut Onlinebefragung, in Form von folgenden Punkten zeigen.

- Verankerung in Unternehmenszielen
- Bereitschaft zu langfristigen Investitionen
- Erweiterter Spielraum der Entwicklungsteams
- Bereitstellung zusätzlicher Ressourcen
- Regelmäßiger Dialog mit Mitarbeitenden.

# 8 FAZIT UND AUSBLICK

Frugale Innovationen sind ein spannender Trend im Maschinen- und Anlagenbau – und gar nicht so selten, wie die Onlinebefragung zeigte. Dies liegt vor allem daran, dass viele Unternehmen das Thema unvoreingenommen angehen. Sie sehen, dass es Nachfrage nach einfachen, günstigen und dennoch qualitativ hochwertigen Produkten gibt. Den Begriff „frugale Innovation“ haben diese Unternehmen vielleicht noch nie gehört oder verbinden etwas anderes damit als das, was der Begriff tatsächlich umfasst.

Allein der Wunsch und das Bekenntnis, das Thema anzugehen, ist allerdings nicht gleichzusetzen mit Erfolg auf dem Markt, und so gibt es mehr und weniger erfolgreiche Innovatoren. Um die Chancen frugaler Produkte für sich zu nutzen, sollten sich Unternehmen die richtigen Fragen stellen und ausreichend Zeit und Vorbereitung in die Entwicklung passender Ansätze investieren.

## 8.1 Zusammenfassung

Auf Grundlage der in Kapitel 7 detailliert aufgeführten Handlungsempfehlungen sind in diesem Kapitel die wichtigen Erkenntnisse und Empfehlungen für Unternehmen zusammengefasst.

### Gelebte Bereitschaft

Frugale Innovationen benötigen eine offene Haltung für neue Themen und die Bereitschaft Produkte anders zu denken und zu gestalten. Oftmals dominiert in Unternehmen die Haltung „Das hatten wir schon immer“.

Auch sollten die Unternehmen das Durchhaltevermögen mitbringen, Veränderungen anzustoßen. Viele Unternehmen scheitern schon frühzeitig daran, dass frugal nicht billig und reduziert bedeutet und so missverstanden wenig Anklang im Unternehmen findet. Die Kommunikation der richtigen USPs sowie Potenziale ist wesentlich, um ein unternehmensweites Bewusstsein und Akzeptanz zu schaffen. Ein erfolgreicher Ansatz konnte in den befragten Unternehmen mit externen Best Practices erzielt werden. Der Besuch von erfolgreichen Innovatoren oder Laborumgebungen war ebenfalls ein wesentlicher Impuls, um das Interesse der Mitarbeitenden zu wecken.

### Unterstützung durch das Management

Ein relevanter Aspekt, der in allen Bereichen der Datenerhebung aufkam, ist eine aktive und sichtbare Unterstützung frugaler Innovationsvorhaben durch das Management. Insbesondere

im Management ist es wichtig, ein Mindset für frugale Innovationen zu leben, um dies im Unternehmen zu etablieren. Das Management sollte auch in schwierigen Projektphasen die Unterstützung für das Vorhaben kommunizieren, da diese bei den betrachteten Unternehmen oft Schwankungen in den Erfolgsaussichten unterlagen. Langfristiges Denken und Handeln des Managements sind hierfür essentiell. Darüber hinaus können Mitarbeitende und Projektteams durch die Ausrufung von jährlichen Zielen, einen regelmäßigen Austausch und den Dialog mit dem Management motiviert werden.

### Klares Bekenntnis

Die ersten Schritte bei der konsequenten Umsetzung frugaler Innovationen sollten strategischer Art sein. Es stellt sich die Frage, ob eine Verankerung frugaler Innovationen in der Unternehmensstrategie erfolgen soll und wie diese erfolgen kann. Eine strategische Verankerung schafft Transparenz für die Mitarbeitenden, begründet Entscheidungen, unterstützt die Einführung eines frugalen Mindsets und fördert das Verständnis für die Anpassung von Entwicklungs- und Innovationsstrukturen. Daher wird eine explizite strategische Verankerung empfohlen, die zwar nicht unbedingt den Begriff „frugal“ enthalten muss, aber die Fokussierung auf preissensitive Kunden deutlich machen sollte. Diese Verankerung kann mittels internen Technologie-Roadmaps und durch organisatorische Anpassungen fundiert werden.

### Interdisziplinäre Teams

Die Organisationsgestaltung umfasst die organisatorische Struktur, in der frugale Innovationsvorhaben umgesetzt werden. Unabhängig von der Struktur ist die Auswahl der beteiligten Mitarbeitenden essenziell. Die Fähigkeit zur Vermeidung von Überdimensionierung, Offenheit für neue Ansätze und technische Umsetzungen sowie ein enger Kunden- und Anwenderkontakt sind wichtige Anforderungen an die Beteiligten. Meistens geschieht dies durch einen Mix aus erfahrenen und jungen Mitarbeitenden. Gerade für frugale Innovationsvorhaben auf der Ebene von Produktvarianten sind temporäre, interdisziplinäre Projektteams geeignet. Die Projektteams sollten relevante Unternehmensbereiche abbilden und für die Projektlaufzeit von ihren bisherigen Aufgaben (bestenfalls komplett) entbunden werden. Durch ein separates Team entsteht Sichtbarkeit im Unternehmen und eine strategische Verankerung wird auch organisatorisch fundiert.

## Pilotierung im Kleinen

Die Entscheidung, auf welcher Ebene des Produktportfolios frugale Innovationen umgesetzt werden, bestimmt das Risiko und Umfang des Vorhabens. Gerade Unternehmen, die bisher noch keine frugalen Innovationen (erfolgreich) realisiert haben, wird empfohlen auf Ebene der Produktvarianten zu beginnen. Durch die Entwicklung einzelner frugaler Produktvarianten sind das Risiko und die originäre Veränderung im Unternehmen begrenzt. Das Unternehmen kann sich mit den Besonderheiten, Fallstricken und Herausforderungen des Themas vertraut machen und Lösungsstrategien für zukünftige Vorhaben entwickeln. Darüber hinaus können sich Mitarbeitende an die Veränderung gewöhnen und das Erfolgspotenzial frugaler Innovationen erkennen. Dennoch ist es empfehlenswert, bei diesen Überlegungen auch mögliche Kannibalisierungsriskien anderer Produktvarianten zu identifizieren, um diese im Produktdesign und der Vermarktung zu berücksichtigen.

## Kundennähe

Die Anforderungsermittlung wurde als einer der erfolgsentscheidenden Schritte bei frugalen Innovationen identifiziert. Es sind ein umfassendes Verständnis der tatsächlichen Anwendungsszenarien, der Bedürfnisse der Endanwender, der lokalen Rahmenbedingungen und der Wettbewerbssituation unabdinglich. Um diese verschiedenen Bereiche abzudecken, wird eine Kombination verschiedener Instrumente empfohlen. Es ist wichtig, die Wettbewerbssituation im Zielmarkt durch Methoden wie Wettbewerbsanalysen und Benchmarkings zu analysieren, um sowohl Marktlücken als auch Differenzierungsmöglichkeiten zu Niedrigpreisanbietern zu identifizieren. Auch eine anwendungsnahe Ermittlung der Anforderungen zum Beispiel durch Kundenbefragungen und -beobachtungen ist wichtig. Hierbei sollten möglichst viele potenzielle Kunden betrachtet werden, um eine einseitige Entwicklung oder die Adressierung einer Nische zu vermeiden. Mittels Lead Usern können Anforderungen und Prototypen verifiziert sowie eine iterative Markteinführung erfolgen. Bei mangelnden Ressourcen sollten sich Unternehmen zu Beginn auf eine oder einzelne Produktvarianten fokussieren, anstatt Abstriche bei der Anforderungsermittlung vorzunehmen.

## Mut für Neues

Sind die erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen vorhanden, wird für die bestmögliche Erreichung des Preis-Leistungs-Verhältnisses eine Neuentwicklung empfohlen. Unter einer Ressourcenbeschränkung sollten immer erst die vorhandenen Produkte sowie deren Anpassungspotenziale und

-grenzen geprüft werden, um den Initialaufwand und das Risiko zu minimieren. Die Funktionen vorhandener Produkte können für frugale Produkte bis zu einem gewissen Grad neu zusammengestellt oder mit neuen Funktionen ergänzt werden, damit die spezifischen lokalen Kundenanforderungen erfüllt werden. Beim frugalen Design sollte bei der erforderlichen Hauptfunktion, die das Problem für den Kunden löst, mit der Entwicklung begonnen werden. Ein ausschließliches De-Funktionalisieren bestehender Produkte, ohne Betrachtung der lokalen Anforderungen, führt nicht zu einem frugalen Design.

## Aufbau von Vertrauen

Es stellt sich die Frage, wie frugale Innovationen extern kommuniziert werden können. Ein relevanter Aspekt ist die Markenstrategie. Das Gütesiegel „Made/Engineered in Germany“ punktet auch bei frugalen Produkten. Die Verwendung der bestehenden und bekannten Stammmarke unterstützt den Erfolg frugaler Innovationen. Unternehmen schaffen Vertrauen in die hohe Qualität des frugalen Produkts und überwinden Vorurteile in Bezug auf ihre Robustheit. Läuft das frugale Produkt unter der Stammmarke, signalisiert das Unternehmen nicht nur das eigene Bekenntnis in das Produkt, sondern motiviert auch eigene Mitarbeitende, sich stärker mit dem Produkt zu identifizieren. Eine Verdeutlichung von frugalen Produkten zum Beispiel durch den Produktnamen ist denkbar.

## Gezielte Kommunikation

Im Kontext der externen Kommunikation und Vermarktung frugaler Innovationen sollte auf den Begriff „frugal“ verzichtet werden. Dieser kann bei den Kunden falsche Assoziationen hervorrufen. Vielmehr sollten in der externen Kommunikation die spezifischen Merkmale und Vorteile der frugalen Produkte vorangestellt werden. Der Preis ist im Kontext preissensitiver Kunden und Zielmärkte als Ermöglicher zu verstehen. Er erlaubt es, preissensitive Zielgruppen anzusprechen, reicht aber nicht aus, um sich gegen Niedrigpreisanbieter durchzusetzen. Daher sollte der Preis nicht die dominante Rolle in der Kommunikation einnehmen.

## 8.2 Entscheidungshilfe

Welche nächsten Schritte ein Unternehmen angehen sollte, wird entscheidend davon beeinflusst, wo es heute steht. Die folgende Analyse und Zusammenfassung geben Unternehmen eine erste, grobe Anleitung, welche Punkte sie als nächstes angehen könnten.

Die Punkte Kannibalisierung und Wirtschaftlichkeit sollten **alle Unternehmen** sehr ernst nehmen. Sie wurden nicht ohne Grund als wichtigste Risiken aufgeführt (siehe Kapitel 2.6).

- Innovatoren müssen sicherstellen, dass ihre frugale Lösung auf dem Markt überzeugen kann und dass für ihre Kunden auch gut erkennbar ist, warum diese Lösung frugal ist im Gegensatz zu anderen Produkten.
- Viele Unternehmen versuchen schnell zu frugalen Konzepten zu kommen, indem sie bestehende Lösungen „abspecken“. Dabei vergessen sie bisweilen, dass dies nur in Kombination mit einer guten Analyse der Anforderungen möglich ist. Manchmal benötigen frugale Innovationen einen neuen, ggf. auch radikalen Ansatz.
- Interessant für frugale Innovationen sind nicht nur die Märkte, die damit typischerweise in Verbindung gebracht werden (Indien, afrikanische Länder). Gerade auch Industrienationen in Europa sowie Nordamerika lohnen sich für frugale Innovatoren.

Unternehmen, die frugale Innovationen **erfolgreich** umgesetzt haben, verfügen über ein gutes Gespür, worauf es den Kunden dieser Produkte ankommt.

- Einige erfolgreiche Innovatoren treibt das Thema Markenstrategie weiter um. Einige verfolgen den aktuellen Trend „Sharing Economy“, um entstehende Chancen hier nicht zu verpassen.
- Viele Innovatoren arbeiten weiterhin an internen Themen, insbesondere der Etablierung eines Mindsets für frugale Innovationen. Dies ist vor allem auch bei traditionellen Qualitätsanbietern ebenso schwierig wie wichtig. Oft wird nicht mehr hinterfragt, welche Funktionen die Kunden tatsächlich benötigen und ob die bekannten Marktanforderungen so noch stimmen. Solche Überlegungen im Unternehmen zu stärken, bleibt ein wichtiger Schritt auch für die Unternehmen, die bereits erfolgreiche frugale Innovatoren sind.
- Eine stärkere Zusammenarbeit mit internationalen Kollegen und Partnern kann sehr hilfreich sein. In anderen Ländern werden innovative Ideen zum Teil sehr viel mutiger und radikaler

angegangen. Meist sind auch die lokalen Kunden offener für neue Lösungen, die vielleicht spannend sind, aber noch nicht im Detail definiert.

Unternehmen, die noch in der **Vorbereitung** frugaler Produkte sind, müssen viele Unsicherheiten auflösen.

- Wenn sich eine interessante Marktnische zeigt, sind die Unternehmen schon auf einem guten Weg. An diesem Punkt sollten sie nicht zu lange in generellen Überlegungen und Ängsten rund um mögliche Reputationsschäden verharren, sondern lieber genau prüfen, wo ihre Chancen liegen und wie sie sich im Markt durchsetzen können. Das erleichtert zentrale Entscheidungen und schafft Vertrauen sowie Unterstützung.
- Bei der Entwicklung eines Konzepts sollte vor allem auch die Qualität der Lösung im Blick behalten werden. Natürlich muss der Preis dem Markt angemessen sein. Es muss vor allem technisch überzeugen und den genauen Kundenbedarf treffen.

Unternehmen, die frugale Innovationen **aufgegeben** haben, sollten aus der Erfahrung lernen.

- Wenn sie gescheitert sind, obwohl der Markt vielversprechend ist, hat es Sinn, ein paar Schritte zurückzugehen: Was macht diesen Markt tatsächlich aus? Worauf legen die Kunden besonderen Wert und womit punktet der Wettbewerb?
- Für den Erfolg frugaler Produkte ist es wichtig sicherzustellen, dass es ausreichendes Management Commitment gibt. Die Etablierung eines frugalen Portfolios erfordert Geduld, denn das Angebot muss wirklich passen, um am Markt zu überzeugen. Frugale Produkte können sehr lukrativ sein, aber die Erwartung schneller Gewinne sollte nicht im Vordergrund stehen. Stattdessen sollten Unternehmen auf die damit verbundenen Lern- und Synergieeffekte für das ganze Unternehmen achten.

### 8.3 Ausblick

Die vorliegende Studie gibt Unternehmen einen Leitfaden an die Hand, der grundlegendes Wissen vermittelt und bei den nächsten Schritten unterstützt. Es ist zu wünschen, dass der Austausch zum Thema, der mit dieser Publikation angestoßen wird, in den kommenden Jahren weiter zunimmt. Dies würde dem Maschinen- und Anlagenbau die Chance geben, sich rechtzeitig und nachhaltig in relevanten Märkten zu platzieren.

Was ist hierfür nötig? Mit steigender Bekanntheit des Begriffes werden Diskussionen rund um das Thema leichter, Missverständnisse können ausgeräumt werden. Der Austausch zwischen Praktikern hilft, zentrale Schritte zu bewältigen, wie die Wahl und den Einsatz von Methoden, insbesondere in den kritischen Phasen. Haben wir den Markt wirklich verstanden? Haben wir das Prinzip Einfachheit radikal genug gedacht? Solche und andere Fragen müssen Unternehmen für sich schlüssig beantworten. Die vorliegende Studie adressiert hierfür relevante Fragestellungen bei der Einführung und Realisierung frugaler Innovationen im Unternehmen.

## 9 ANHANG

Wie bereits in Kapitel 1.3 thematisiert, wurden die Fachverbände mit einer Beteiligung von höchstens drei Unternehmen hier im Anhang zusammengefasst. Tabelle 3 zeigt hierzu eine Übersicht der nicht aufgeführten VDMA-Fachverbände und der jeweiligen Anzahl an Teilnehmenden.

**Tabelle 3:** Übersicht der in Kapitel 1.3 Onlinebefragung nicht aufgeführten Fachverbände (n = 29, ≤ 3 Nennungen)

VDMA-Fachverband	Anzahl Teilnehmende
Präzisionswerkzeuge	3
Pumpen + Systeme	3
Software und Digitalisierung	3
Allgemeine Lufttechnik	2
Druck- und Papiertechnik	2
Holzbearbeitungsmaschinen	2
Kunststoff- und Gummimaschinen	2
Landtechnik	2
Abfall- und Recyclingtechnik	1
Additive Manufacturing	1
Aufzüge und Fahrtreppen	1
Electronics, Micro and New Energy Production Technologies	1
Feuerwehrtechnik	1
Kompressoren Druckluft- und Vakuumtechnik	1
Motoren und Systeme	1
Reinigungssysteme	1
Sicherheitssysteme	1
Textile Care, Fabric and Leather Technologies	1

## 10 LITERATUR

- Alamerew, Y.; Brissaud, D. (2018): Modelling and Assessment of Product Recovery Strategies through Systems Dynamics. In: *Procedia CIRP* 69, S. 822–826. DOI: 10.1016/j.procir.2017.11.149.
- Aldieri, L.; Brahmi, M.; Bruno, B.; Vinci, C. (2021): Circular Economy Business Models: The Complementarities with Sharing Economy and Eco-Innovations Investments. In: *Sustainability* 13 (22), S. 12438. DOI: 10.3390/su132212438.
- Basu, R.; Banerjee, P.; Sweeny, E. (2013): Frugal Innovation: Core competencies to address global sustainability. In: *Journal of Management for Global Sustainability* 2, S. 63–82.
- Brem, A.; Wolfram, P. (2014): Research and development from the bottom up – introduction of terminologies for new product development in emerging markets. In: *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 3, S. 1–22.
- Crabtree, J. (2015): How Renault embraced Indian frugality with the \$4,700 Kwid. Online verfügbar unter <https://www.ft.com/content/27240398-ffd8-11e4-bc30-00144feabdc0>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.
- Ellen MacArthur Foundation (2021): Circular economy glossary. Online verfügbar unter: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/glossary>, zuletzt geprüft am 21.08.2023.
- Ellen MacArthur Foundation (2021a): Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. Online verfügbar unter <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>, zuletzt geprüft am 29.04.2023.
- Emporia Telecom (2018): Anforderungen an ein Seniorenhandy. Online verfügbar unter: [https://www.emporia.eu/\\_data/container/container\\_63\\_de-AT/File.457/Grafik\\_Anforderungen\\_an\\_ein\\_Seniorenhandy.jpg](https://www.emporia.eu/_data/container/container_63_de-AT/File.457/Grafik_Anforderungen_an_ein_Seniorenhandy.jpg), zuletzt geprüft am 12.09.2023.
- Europäisches Parlament und Rat (2006): Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/42/oj?locale=de>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.
- Gassmann, O.; Winterhalter, S.; Wecht, C.H. (2013): Frugale Produkte: Oder Lernen von China? In: *IM + io – Fachzeitschrift für Innovation, Organisation und Management*.
- General Electric (2023): Klinische Bereiche – Kardiologie. Online verfügbar unter: <https://vscan.rocks/de/klinische-bereiche/kardiologie>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.
- Gomoll, W. (2016): Billigauto-Erfolg in Indien: Renault Kwid. Online verfügbar unter <https://www.heise.de/autos/artikel/Billigauto-Erfolg-in-Indien-Renault-Kwid-3523488.html?seite=all>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.
- Henschke, M. (2023): Senioren-Smartphones. Online verfügbar unter: <https://www.morgenpost.de/ratgeber/article238004611/smartphone-senioren-handy-test-tipps.html>, zuletzt geprüft am 11.09.2023.
- Kalogerakis, K.; Tiwari, R.; Fischer, L. (2017): Potenziale frugaler Innovationen: Handlungsimplicationen für das deutsche Forschungs- und Innovationssystem. Arbeitspapier 99 Sept. 2017.
- Kellner, T.; Kruger, D. (2021): Sound Engineering: From Big Cities To Rainforests, Pocket-Size Ultrasound Helps Save Lives Around The World. Online Verfügbar unter <https://www.ge.com/news/taxonomy/term/4938>, zuletzt geprüft am 11.09.2023.
- Kumar, N.; Puranam, P. (2012): Frugal Engineering: An Emerging Innovation Paradigm. In: *Ivey Business Journal* 76, S. 14–17.
- Lehner, A.-C. (2016): Systematik zur Lösungsmusterbasierten Entwicklung von Frugal Innovations. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut. Paderborn, Universität, Diss., 2016. ISBN 978-3-942647-78-6.
- Leliveld, A.; Knorringa, P. (2018): Frugal Innovation and Development Research. In: *The European Journal of Development Research* 30, S. 1–16.
- Nakata, C.; Weidner, K. (2012): Enhancing New Product Adoption at the Base of the Pyramid: A Contextualized Model. In: *Journal of Product Innovation Management* 29 (1), S. 21–32.
- Nesselhauf, E. (2019): Frugal Engineering – Erfolgsmodell für die Lokalisierung von Trucks in Indien. Praxisbericht. InnoFrugal Germany 2019. Präsentation. Intern.
- Radjou, N.; Prabhu, N.; Ahuja, S. (2012): Frugal Innovation: Lessons from Carlos Ghosn, CEO, Renault-Nissan (Harvard Business Review). Online verfügbar unter <https://hbr.org/2012/07/frugal-innovation-lessons-from>, zuletzt geprüft am 21.06.2023.

Roland Berger Strategy Consultants GmbH (2012): Frugal Products. Study results. Online verfügbar unter [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiN14bXpbmAAxW9wQIHHV4nAiw-QFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rolandberger.com%2Fpublications%2Fpublication\\_pdf%2Froland\\_berger\\_frugal\\_products\\_20130212.pdf&usg=AOvVaw1JafNkoj\\_Dw89h2C27EZ9I&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiN14bXpbmAAxW9wQIHHV4nAiw-QFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rolandberger.com%2Fpublications%2Fpublication_pdf%2Froland_berger_frugal_products_20130212.pdf&usg=AOvVaw1JafNkoj_Dw89h2C27EZ9I&opi=89978449), zuletzt geprüft am 21.06.2023.

Roland Berger Strategy Consultants GmbH (2015): Simply the Best. Frugal products are not just for emerging markets: How to profit from servicing new customer needs. Online verfügbar unter [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_tab\\_frugal\\_products\\_1.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_frugal_products_1.pdf), zuletzt geprüft am 12.09.2023.

Rosser, C. (2015): Less is more, everywhere. Frugal innovation for developed and developing markets. <https://www.cambridgeconsultants.com/insights/less-is-more-everywhere-frugal-innovation-for-developed-and-developing-markets>, zuletzt geprüft am 21.06.2023.

Schleinkofer, U. (2021): Methodik zur ressourcenorientierten Planung und Umsetzung frugaler Maschinen, Stuttgart, Univ., Fak. Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik, Inst. für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb, Diss., 2021.

Soni, P.; Krishnan, R. (2014): Frugal innovation: aligning theory, practice, and public policy. In: Journal of Indian Business Research 6 (1), S. 29–47.

Statistisches Bundesamt Destatis (2023): Migration und Integration, EU 27. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/Glossar/eu27.html>, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

Unsplash (2019), National Cancer Institute: online verfügbar unter: <https://unsplash.com/de/fotos/L8tWZT4CcVQ>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.

VDMA (2023): Maschinenbau in Zahl & Bild. EU: 30 Jahre Binnenmarkt. Online verfügbar unter <https://www.vdma.org/maschinenbau-zahl-bild>, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e.V. (2021): Verschiebungen in der Weltwirtschaft – Gefahr für die ökonomische Dominanz des Westens. Online verfügbar unter <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Volkswirtschaft/2021/Downloads/Studie-Gefahr-f%C3%BCr-die-%C3%B6konomische-Dominanz-des-Westens.pdf>, zuletzt geprüft am 12.09.2023.

Weyrauch, T.; Herstatt, C. (2017): What is frugal innovation? Three defining criteria. In: Journal of Frugal Innovation 2 (1), S. 1–17.

Weyrauch, T. (2018): Frugale Innovationen: Eine Untersuchung der Kriterien und des Vorgehens bei der Produktentwicklung, Dissertation. Wiesbaden: Springer Gabler. Hamburg, Technische Universität, Diss., 2018. ISBN 978-3-658-22213-0.

Wikimedia (2016), Spievogel: BharatBenz truck 3723 at IAA 2016. Online verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bharat\\_Benz\\_3723.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bharat_Benz_3723.jpg), zuletzt geprüft 05.09.2023.

Wikimedia (2019), The Drivers Hub: 2019 Renault Kwid RXT Facelift. Online verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2019\\_Renault\\_Kwid\\_RXT\\_Facelift.png#metadata](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2019_Renault_Kwid_RXT_Facelift.png#metadata), zuletzt geprüft am 12.09.2023.

Wooldridge, A. (2010): The world turned upside down. A special report on innovation in emerging markets. Hg. v. The Economist. Online verfügbar unter [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiB9qyVprmAaxWC-KQKHfQTB2kQFnoECB0QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.economist.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fspecial-reports-pdfs%2F15894419\\_0.pdf&usg=AOvVaw0wQEC1hV6Gs8CyBBNBhUUV&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiB9qyVprmAaxWC-KQKHfQTB2kQFnoECB0QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.economist.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fspecial-reports-pdfs%2F15894419_0.pdf&usg=AOvVaw0wQEC1hV6Gs8CyBBNBhUUV&opi=89978449), zuletzt geprüft am 21.06.2023.

## **Impressum**

### **Herausgeber**

IMPULS-Stiftung  
für den Maschinenbau,  
den Anlagenbau und  
die Informationstechnik

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt

Telefon +49 69 6603 1332  
Internet [www.impuls-stiftung.de](http://www.impuls-stiftung.de)  
E-Mail [info@impuls-stiftung.de](mailto:info@impuls-stiftung.de)

### **Gestaltung und Druck**

Druck- und Verlagshaus  
Zarbock GmbH & Co. KG  
60386 Frankfurt

### **Beteiligte Partner**

© Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik  
und Automatisierung IPA, Stuttgart 2023  
© Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO, Stuttgart 2023

### **Autoren**

Uwe Schleinkofer  
Kevin Klöpfer  
Raphael Hägle  
Liza Wohlfart  
Josip Zilic  
Helge Spindler

Bei Abdruck ist die Einwilligung  
des Herausgebers erforderlich.



# IMPULS - STIFTUNG

Dr. Johannes Gernandt  
Geschäftsführender Vorstand

Stefan Röger  
Geschäftsführender Vorstand

IMPULS-Stiftung  
für den Maschinenbau,  
den Anlagenbau und  
die Informationstechnik

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt

Telefon +49 69 6603 1332  
Internet [www.impuls-stiftung.de](http://www.impuls-stiftung.de)  
E-Mail [info@impuls-stiftung.de](mailto:info@impuls-stiftung.de)