

Szenariobasierte Validierung von Produktprofilen in der Frühen Phase der PGE-Produktgenerationsentwicklung

Florian Marthaler, Vincent Kutschera, Jonas Reinemann, Nikola Bursac und Albert Albers

Abstract

In der Frühen Phase der PGE-Produktgenerationsentwicklung werden Entscheidungen unter einem hohen Grad an Unsicherheit getroffen. Gleichzeitig haben diese Entscheidungen einen bedeutenden Einfluss auf den späteren Markterfolg von Produkten. Somit ist eine frühzeitige und kontinuierliche Validierung für den Erfolg zukünftiger Produkte notwendig.

In diesem Beitrag wird ein Ansatz präsentiert, der es erlaubt, grundlegende Produkteigenschaften in der Frühen Phase der PGE-Produktgenerationsentwicklung zu beschreiben und zu modellieren. Des Weiteren werden die unterschiedlichen Beschreibungsmodelle analysiert und miteinander verglichen. Anschließend wird veranschaulicht, welche Modelle und Technologien genutzt werden können, um die gewünschten Produkteigenschaften zu validieren. Im Hinblick auf die Validierungsmethode bestimmen die Ergebnisse einer durchgeführten Expertenbefragung die Relevanz von einzelnen Umfeldern. Abschließend wird eine szenariobasierte Methode zur Validierung von Produktprofilen angeleitet und auf Grundlage eines konkreten Produktprofils bewertet.

1 Einleitung

In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass ein Ansatz für die Entwicklung von neuen Produkten, der ausschließlich auf dem Wert neuer Ideen basiert und nur darauf ausgerichtet ist, neue Produktmerkmale auf den Markt zu bringen, nicht ausreichend ist, um einen Markterfolg zu sichern (Goldenberg

et al. 2001). Dies ist der Ansatz, der hinter zahlreichen Versuchen steht, Erfindungen in Innovationen umzuwandeln, die bereits in der Markteinführungsphase gescheitert sind, wie z.B. das Itera Plastikfahrrad. Aufgrund der Hebelwirkung von falschen Entscheidungen, die auf missverstandenen Bedarf und Einschränkungen in der Frühen Phase eines Entwicklungsprozesses basieren, gab es keine Möglichkeit, dieses Desaster mit rechtfertigter Bemühung zu lösen (Hult 1992). Deshalb ist eine frühzeitige und kontinuierliche Validierung von Produkten essenziell, um den Erfolg von zukünftigen Produkten sicherzustellen.

2 Ähnliche Arbeiten

Das Konzept der PGE-Produktgenerationsentwicklung bietet ein Beschreibungsmodell an, das auf zwei Grundprinzipien aufbaut: (1) Neue Produktgenerationen, die auf Grundlage eines bestehenden Referenzproduktes entwickelt wurden (2) neue Produkte, die durch Übernahmevariation (ÜV), Gestaltvariation (GV) und Prinzipvariation (PV) erzeugt wurden. (Albers et al. 2017b) Die Frühe Phase der PGE ist gekennzeichnet durch die Einführung eines Projekts, das mit einer ausgewerteten technischen Lösung endet (Albers et al. 2017a). Aufgrund der zunehmenden Komplexität im Entstehungsprozess stellt die frühzeitige Validierung eine große Herausforderung dar (Fink und Siebe 2016). Produktprofile beschreiben den lösungsoffenen Bedarf von Kunden, Anwendern und Anbietern und erlauben den Entwicklern, die zukünftigen Produkte auf Grundlage des gewünschten Nutzens für Kunden, Anwender und Anbieter zu validieren. (Albers et al. 2018). Um Produkte und Dienstleistungen anbieten zu können, die der zukünftigen Marktsituation gerecht werden, ist es notwendig, die Entwicklung von alternativen, möglichen Zukunftsmodellen zu berücksichtigen (Feldhusen und Grote 2013), wie zum Beispiel Szenarien. Die systematische Entwicklung von Szenarien wird durch die Szenariotechnik bzw. Szenarioplanung ermöglicht: (1) Identifikation der Schlüsselfaktoren (2) Projektionen zu konsistenten Zukunftsszenarien. Die Verbindung von konsistenten Projektionen basiert auf einer paarweisen Konsistenzanalyse von zwei Projektionen (Gausemeier 2014) oder wird durch einen konsistenten Vergleich durch das Szenario-Team selbst durchgeführt.

3 Forschungsbedarf, Forschungsfragen und methodisches Vorgehen

Das Beispiel des Itera-Fahrrads verdeutlicht die Herausforderungen, denen die Entwickler und Entscheidungsträger während der Validierung von dynamischen Produkten gegenüberstehen. Vielversprechende Ansätze zur Validierung von Produktprofilen sind in den Methoden der Vorausschau zu finden, da diese die Qualität der Entscheidungsfindung in komplexen Entwicklungssituationen nachweislich verbessern (Meissner und Wulf 2013). Bisher fehlen Methoden, die es ermöglichen, Produktprofile mit Hilfe von Zukunftsszenarien zu validieren. Um diesen Bedarf anzugehen, müssen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Wie können Produktprofile in der Frühen Phase der PGE beschrieben und modelliert werden?
- Wie können die unterschiedlichen Beschreibungsvarianten für Produktprofile verglichen werden?
- Welche Validierungsoptionen sind in der Frühen Phase der PGE zur Validierung von Produktprofilen verfügbar?
- Welcher methodische Ansatz ist notwendig, um eine szenariobasierte Validierung von Produktprofilen durchzuführen?

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wird gezeigt, durch welche Produktprofilvarianten die grundlegenden Produkteigenschaften beschrieben werden können. Des Weiteren wird die Auffassung der Validität eines Produktprofils in Form eines initialen Referenzmodells genutzt, um die unterschiedlichen Modellierungsvarianten zu vergleichen. Zudem zeigt das Forschungsprojekt, welche Methoden benutzt werden können, um die gewünschten Produkteigenschaften zu validieren. Abschließend wird der notwendige methodische Ansatz zur Durchführung einer szenariobasierten Validierung von Produktprofilen vorgestellt. Die Relevanz der unterschiedlichen Umfeldler sowie weitere Voraussetzungen für die Methode werden im Rahmen einer Expertenbefragung mit 26 Teilnehmern und einem Experteninterview mit 6 Partnern aus der Produktentwicklungspraxis untersucht.

4 Modellierung von Produktprofilen

Im Laufe dieses Forschungsprojekts wurden unterschiedliche Arten der Modellierung von Produktprofilen identifiziert und bewertet.

Methode. Die Identifikation der Produktprofilvarianten wurde durch eine Literaturanalyse auf Grundlage der Erfahrung und Forschung am IPEK – KIT und der praktischen Erfahrung der inovex GmbH durchgeführt. Zur Ableitung der Bewertungskriterien wird ein initiales Referenzmodell genutzt (siehe Abbildung 1).

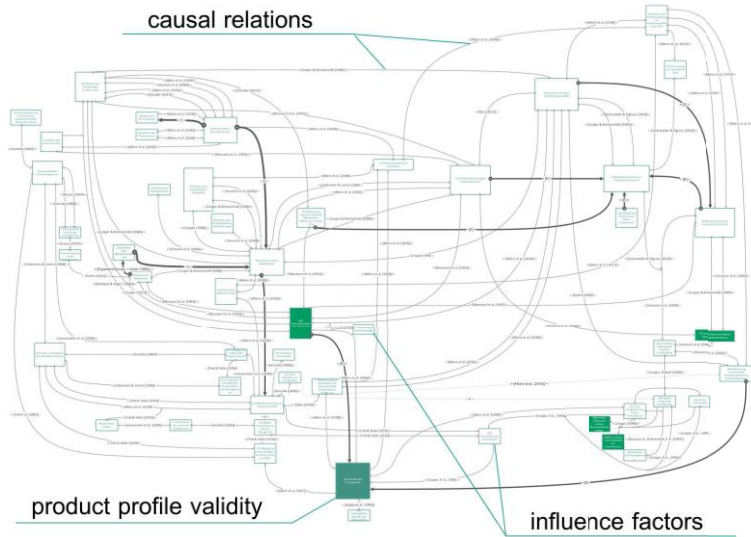


Abbildung 1: Initiales Referenzmodell (Faktoren und Beziehungen)

Um die wichtigsten Faktoren zu identifizieren und gleichzeitig die indirekten Einflüsse zu berücksichtigen, wird der PageRank-Algorithmus mit einer positiven Konvergenz und ein Dämpfungsfaktor von 0,1 verwendet (Page et al. 1999). So wurden die ersten zehn Schnittpunkte als Bewertungskriterien festgelegt. Wenn eine Übereinstimmung zwischen einem festgestellten Einflussfaktor und der Produktprofilvariante besteht, wurde dies mit einem Punkt bewertet (von insgesamt 34 Punkten).

Ergebnisse

- (1) Produktprofilschema 24/34, 71%, (2) Erweitertes Product Vision Board 23/34, 68%, (3) Lean Canvas 21/34, 62% (Last) Canvas 19,56%

5 Validierungsmethoden

Ergebnisse

Die Validierung als zentrale und kontinuierliche Tätigkeit im Entstehungsprozess (Albers 2010) ist im Grunde kein objektiver Schritt, da sie an subjektive Erwartungen von Kunden, Anwendern und Anbietern gerichtet ist, die überprüft werden müssen (Kneuper 1992). Tabelle 1 bietet einen Überblick über die Methoden, die für die Validierung von Produkten im Hinblick auf den Markt, die Technologie, die Wirtschaft und die inneren Angelegenheiten des Umfelds geeignet sind. Um den informativen Wert zu steigern, ist die Nutzung einer Kombination aus mehreren Methoden angemessen (Meißner et al. 2010; Daim et al. 2006).

6 Vorbereitende Untersuchung im Hinblick auf die Methode

Der Entwurf der Methode wurde mit Hilfe einer Synthese der Ergebnisse aus der Untersuchung durchgeführt:

Methode - Interview

Die Teilnehmer wurden nach dem Zeithorizont von Szenarien, spezifischen und allgemeinen Eigenschaften von Methoden, dem konkreten Design der Szenario-Bildung und den ratsamen Voraussetzungen im Hinblick auf das erste Produktprofil gefragt.

Ergebnisse - Interview

Der Zeithorizont deckt eine weite Reichweite ab (2 - 15 oder 25 Jahre), hängt aber stark vom jeweiligen Fachgebiet, der Thematik und der Industrie ab. Die Methode sollte leicht anzuwenden und verständlich sein. Sie sollte außerdem zu Kreativität anregen, die Anerkennung bei den Entwicklern und Entscheidungsträgern fördern, konstante und zukunftsichere Ergebnisse liefern und über einen niedrigen Validierungsaufwand sowie eine niedrige Umsetzungszeitintensität verfügen (max. 30 Arbeitsstunden). Des Weiteren ist es sinnvoll, die Konsistenz des Leistungsprofils zu überprüfen.

| Method/Technology | Environment | | | |
|--|---|---|--|--|
| | Market | Technology | Economy | Internal Affairs |
| Analogy analysis: (online) literature research, statistics, Case-Studies, Online Communities | Feldhusen et al. 2013 p. 350.; Henkel & Sander 2007 p. 78 ff. | Feldhusen et al. 2013 p. 350.; Henkel & Sander 2007 p. 85 ff.; Kobe 2007 p. 34. | | |
| Benchmarking: Comparison, A/B-tests, Diff-in-Diff, Balanced Score Cards | Schawel et al. 2014 p. 27-30, 34-36.; Xu et al. 2015; Kohavi et al. 2013; Goldfarb & Tucker 2011; Dallmann 2001; Edgett & Snow 1996 | Schawel et al. 2014 p. 34-36.; Xu et al. 2015 p. 2227; Kohavi et al. 2013; Rubin & Chisnell 2008 p. 37 ff. | Schawel et al. 2014 p. 27-30, 34-36.; Xu et al. 2015; Kohavi et al. 2013; Goldfarb & Tucker 2011; Edgett & Snow 1996 | Schawel et al. 2014 p. 34-36. |
| Observation: Shadowing, videography, think-out-Loud protocol | Ruso 2009 p. 527.; Buber 2009 p. 555 ff.; Knoblauch & Schnettler 2009 p. 594 f. | | | |
| Bibliometry | Pestana et al. 2018 p. 86 ff. | Kobe 2007 p. 34.; Daim et al. 2006 | | |
| Biometry (combinatorial) Electrodermal activity, Eye-Tracking, Face-Coding, Companion | Suomala 2018 p. 142 ff.; Meixner 2017 p. 111 ff., 129 ff., 151 ff.; Fuchs & Unger 2014 p. 578 ff. | | | |
| Conjoint Analysis | Lüthje 2007 p. 51 ff.; Van Kleef et al. 2005 | Backhaus et al. 2014 p. 61ff. | | |
| Delphi Method | Di Zio 2018 p. 4 ff., Gausemeier et al. 2014 p. 88 ff.; Baxter 1995 p. 189 ff.; Linstone et al. 1975 | Daim et al. 2006, Feldhusen et al. 2013 p. 358.; Kobe 2007 p. 34.; Linstone et al. 1975; Baxter 1995 p. 189 ff. | Linstone et al. 1975 | Feldhusen et al. 2013 p. 358.; Linstone et al. 1975 |
| Focus groups | Mayerhofer 2009 p. 479 ff.; Lüthje 2007 p. 45.; Van Kleef et al. 2005 | Rubin & Chisnell 2008 p. 17. | | |
| Interviews: i. a. expert-, problem- & narrative Interview, online laddering | Wattanasuwan et al. 2009 p. 373.; Aghamanoukjan et al. 2009 p. 420; Riege 2009 p. 440 f.; Gröppel-Klein & Königstorfer 2009 p. 549 f. | Aghamanoukjan et al. 2009 p. 420.; Gröppel-Klein & Königstorfer 2009 p. 549 f.; Gruber et al. 2009 p. 580. | | Riege 2009 p. 440. |
| Investment approaches: Customer-lifetime-value, real options, customer contribution margin | Schawel et al. 2018 p. 93-95.; Palloks-Kahlen 2006 p. 292.; Reinecke & Keller 2006 p. 269 ff. | | Schawel et al. 2018 p. 93-95.; Palloks-Kahlen 2006 p. 292.; Reinecke & Keller 2006 p. 269 ff. | |
| Competitive analyses: Strength-weakness-analysis, 4-C-analysis, strategy canvas | Gausemeier et al. 2014 p. 136 ff.; Schawel et al. 2014 p. 385 ff.; Kim & Mauborgne 2002 | Schawel et al. 2014 p. 385 ff.; Kim & Mauborgne 2002 | Schawel et al. 2014 p. 385 ff.; Kim & Mauborgne 2002 | Gausemeier et al. 2014 p. 136ff.; Kim & Mauborgne 2002 |

Tabelle 1: Unterschiedliche Validierungsmethoden

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Creative techniques: Brainstorming, Method 635, group discussions, Walt Disney Method | Schawel et al. 2014 p. 273-275.; Lindemann 2016 p. 743 ff.; Feldhusen et al. 2013 p. 354 ff.; Van Kleef et al. 2005. | Lindemann 2016 p. 743 ff.; Kobe 2007 p. 34. | | |
| Lead user method | Lehnen 2017 S 114 ff., 175 ff.; Van Kleef et al. 2005. | | | |
| Patent analysis | Feldhusen et al. 2013 p. 350.; Kobe 2007; Daim et al. 2006; p. 34.; Breidert et al. 2002. | Feldhusen et al. 2013 p. 350.; Kobe 2007 p. 34.; Daim et al. 2006; Breidert et al. 2002 | | |
| Projective methods: Autodriving, image scales, TAT, cartoon- test, etc. | Gröppel-Klein & Königstorfer 2009 p. 542 ff. | | | |
| Prototyping: i.a. MVP, rapid prototyping | Albers 2017a p. 3.; Blank & Dorf 2014 p. 48 ff., 61 ff., 164 ff., 185 ff.; Exner et al. 2014; Ries 2011 p. 77, 93 ff. | Albers 2018 p. 3.; Albers 2017a p. 4.; Blank & Dorf 2014 p. 48 ff., 61 ff., 16 4ff., 185 ff.; Exner et al. 2014; Ries 2011 p. 77, 93 ff.; Lashin et al. 2013 p. 428. | Albers 2017a p. 3; Blank & Dorf 2014 p. 48 ff., 61 ff., 164 ff., 185 ff.; Ries 2011 p. 77, 93 ff. | |
| Segmentation: ABC analysis, portfolio models, scoring models, personas, tam sam som | Schawel et al. 2018 p. 15-17.; Denault 2018 p. 68.; Miasiewicz & Kozar 2011; Pruitt & Adlin 2010; Reinecke & Keller 2006 p. 262 ff.; Krafft & Albers 2000 p. 519. | | Schawel et al. 2018 p. 15-17.; Denault 2018 p. 68.; Reinecke & Keller 2006 p. 262 ff.; Krafft & Albers 2000 p. 519. | |
| Simulations | | Eigner et al. 2014 p. 97 ff.; Lashin et al. 2013 p. 411 ff., 441. | | |
| Scenarios | Fink & Siebe 2016 p.259 ff., 266 ff.; Gausemeier et al. 2014 p. 47 ff. | Fink & Siebe 2016 p.250 ff.; Gausemeier et al. 2014 p. 47 ff.; Kobe 2007 p. 34.; Daim et al. 2006. | Fink & Siebe 2016 p.233 ff.; Gausemeier et al. 2014 p. 47 ff. | Fink & Siebe 2016 p.176 ff.; Gausemeier et al. 2014 p. 47 ff. |
| Tracking/web analysis | Blank & Dorf 2014 p. 22 f., 191 ff.; 220 ff.; Hassler 2010 p. 25 ff.; Lamla 2009 p. 797. | | | |
| Surveys | Blank & Dorf 2014 p. 8, 26.; Rubin & Chisnell 2008 p. 17. | | | |
| Virtual reality, virtual prototyping, augmented reality | Burke 2018 p. 70 ff.; Gausemeier et al. 2015; Backhaus et al. 2014 p. 61 ff.; Exner et al. 2014; Ma et al. 2011 p. 10 ff. | Gausemeier et al. 2015; Backhaus et al. 2014 p. 61 ff.; Ma et al. 2011 p. 10 ff. | | |

Tabelle 1 (Fortsetzung):

Unterschiedliche Validierungsmethoden

Methode - Studie

Die Relevanz der Faktoren Kunden/Markt, Sektor/Wettbewerb, Technologie, Wirtschaft, Politik und allgemeines Umfeld wurde durch die Expertenbefragung bestimmt. Sie wurden ausgewählt, da sie in der Literatur oft mit Szenario-Entwicklung assoziiert werden (Gausemeier und Plass 2014). Für die Bewertung wurde eine nummerierte Likert-Skala mit fünf Punkten (0 = keine Relevanz – 4 = sehr relevant) verwendet. 58 Prozent der Teilnehmer arbeiten in der Produktentwicklung. Die Zeit von der Idee bis zur Markteinführung betrug bei 54 Prozent der Fälle weniger als drei Jahre. Für die Bewertung wurden zwei statistische Methoden angewandt: Der Kolmogorov-Smirnov-Test (Schäfer 2009) und der Wilcoxon-Test (Schwarz und Bruderer Enzler 2018).

Ergebnisse - Studie

Der Kolmogorov-Smirnov-Test zeigte, dass keines der Muster normalverteilt ist. Der Wilcoxon-Test (siehe Abbildung 2) liefert folgende Ergebnisse über die Relevanz:

1. Kunde/Markt (5) (primäres Umfeld)
2. Sektor/Wettbewerb (2), Technologie (2) (sekundäres Umfeld)
3. Politik (-2), Allgemeines Umfeld (-2) (ausgeschlossen)
4. Wirtschaft (-5) (ausgeschlossen)

7 Szenariobasierte Validierung und experimentelle Anwendung

Im Folgenden wird die szenariobasierte Validierung von Produktprofilen vorgestellt und im Rahmen einer experimentellen Anwendung an einer Pflanzenpflege-App durchgeführt.

Schritt 1 – Konsistenzanalyse

Der Nutzen für Kunden, Anwender und Anbieter muss durch eine Konsistenzanalyse überprüft werden (siehe Abbildung 3).

Im Fall der Pflanzenpflege-App sind die Kunden gleichzeitig Anwender, so dass das Leistungsprofil zwei Gruppen beinhaltet – Anbieter und Kunde bzw. Anwender.

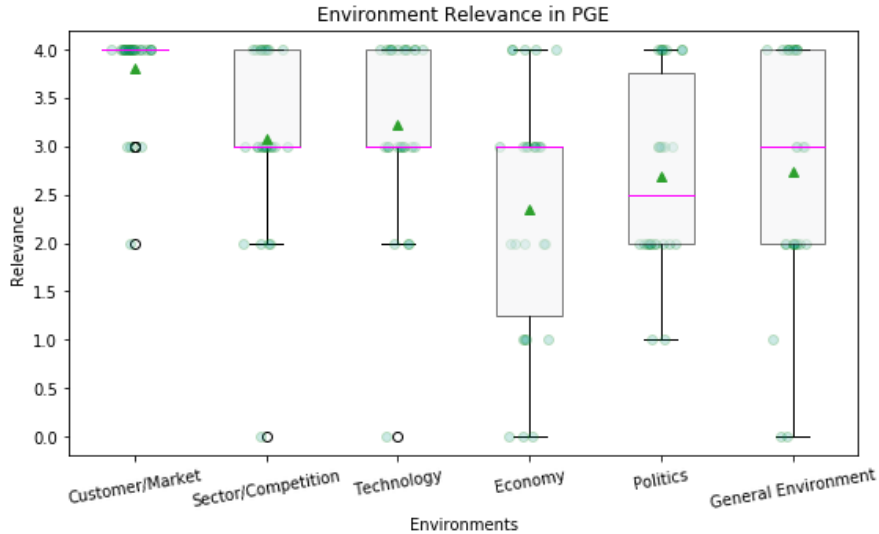


Abbildung 2: Studienergebnisse in Boxplot-Darstellung

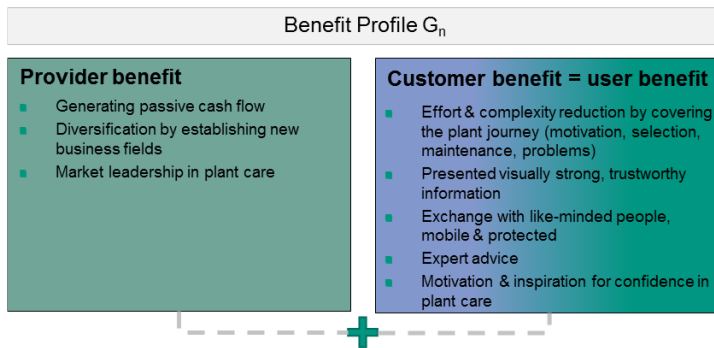


Abbildung 3: Nutzen für Kunden, Anwender und Anbieter (Konsistenzanalyse)

Schritt 2 – Produktprofilvariante und einflussreiche Komponenten

Zunächst ist die Produktprofilvariante auszuwählen. Als Nächstes müssen relevante einflussreiche Elemente identifiziert und in Elemente des Umfelds (nicht beeinflussbare Variablen) und lenkende Elemente (beeinflussbare Variablen) aufgeteilt werden, um klare Produktprofilstrategien ableiten zu können (Voraussetzung: konstante Ergebnisse) (Fink und Siebe 2016). Auf

Grundlage der Ergebnisse aus Teil 4 wird das Produktprofilschema ausgewählt.

Schritt 3 – Beeinflussende Faktoren, Schlüsselfaktoren und Entwicklung von Projektionen

Als Erstes muss der Zeithorizont festgelegt werden. Danach werden beeinflussende Faktoren durch leitende Elemente und Elemente des Umfelds (siehe Tabelle 2) sowie durch das primäre und das sekundäre Umfeld identifiziert.

| Element | Categorization | | Influence factor |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Product profile claim | Steering element | Later product profile scenarios ▲ | <ul style="list-style-type: none"> Product claim |
| Initial product description | Steering element | | <ul style="list-style-type: none"> Information & Technology Offerings Communication structure |
| Use case | Steering element | | <ul style="list-style-type: none"> Plant care support |
| Provider benefit | Environment element | Later environment scenarios ▼ | <ul style="list-style-type: none"> Market leadership in plant care Passive income Diversification |
| Customer benefit = User benefit | Environment element | | <ul style="list-style-type: none"> Attitude towards plant care Information access Plant health Community |
| Competition | Environment element | | <ul style="list-style-type: none"> Competitive strength Positioning of the competition |
| Demand | Environment element | | <ul style="list-style-type: none"> Market potential Global accessibility |
| Boundary conditions | Environment element | | <ul style="list-style-type: none"> Climate change |
| Technology | Additional influencing factors from secondary environment | | <ul style="list-style-type: none"> Technical devices Biotechnology |

Tabelle 2: Relevante Elemente, Kategorisierung und beeinflussende Faktoren (Pflanzenpflege-App)

Die Schlüsselfaktoren werden durch ein Dynamik-/Relevanz-Raster (siehe Abbildung 4) festgestellt. Die Zahl der Schlüsselfaktoren muss festgelegt werden: 15-20 bei 100 (Gausemeier und Plass 2014). Schließlich müssen die Dimensionen bestimmt werden. Als Nächstes werden die Projektionen als Ergebnis einer Kombination aus Exemplaren der Dimension pro Schlüsselfaktor entwickelt.

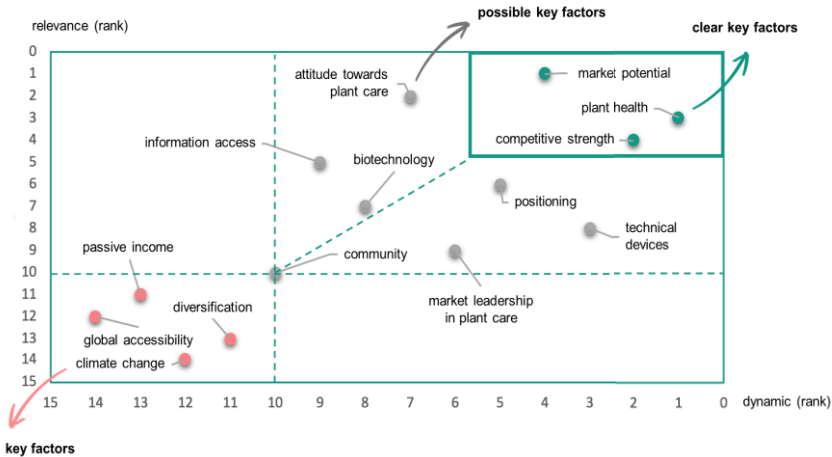


Abbildung 4: Bestimmung der Schlüsselfaktoren durch das Dynamik-/Relevanz-Raster (Pflanzenpflege-App)

In diesem Fall wurden ein Zeithorizont von 5 Jahren gewählt (IT Industrie) sowie zwei Faktoren für die Umwelttechnologie hinzugefügt. Die Anzahl der Schlüsselfaktoren für die Umweltszenarien ist auf 10 festgelegt.

Schritt 4 – Morphologische Bildung von Produktprofilenszenarien und Umweltszenarien

Produktprofil- und Umweltszenarien werden mit Hilfe einer morphologischen Matrix auf Grundlage der Projektionen von leitenden Elementen und Elementen des Umfelds erstellt. In diesem Fall wurden zwei Schlüsselfaktoren gepaart (siehe Abbildung 5) und die Zahl der Szenarien auf 11 begrenzt (Zahl in Klammern = Zahl der Untervarianten).

Die Umweltszenarien wurden analog entwickelt. Ihre Zahl wurde auf sechs festgelegt. Anschließend werden die Szenarien wie folgt in der morphologischen Matrix gebildet: (1) Zwei thematische Projektionen werden festgelegt (2) Die Projektionen werden ergänzt (3) Konsistente Projektionen werden hinzugefügt (4) Produktprofil- und Umweltszenarien werden unabhängig voneinander erstellt

| | | Key factor: Plant care support | | | |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| | | Projektion A „Casual Planting“ Focus of product in plant care support is on casual users | Projektion B „Full Planting“ Both casual users and enthusiasts are supported in their plant care by the product | Projektion C „Alternative Planting“ The product supports neither casual users nor enthusiasts, but an alternative target group | Projektion D „Sophisticated Planting“ Focus of product is on supporting plant care for enthusiasts |
| Key factor: Product Claim | Projektion A „All for one target group“ Target group targeting is sharp and the coverage of the entire plant journey is high (motivation, purchase advice, care, problems) | Full Casual (3) | | | Full Sophisticated |
| | Projektion B „The full range“ Target group targeting is broad and the coverage of the entire plant journey is high (motivation, purchase advice, care, problems) | | | Full Alternative | |
| | Projektion C „Specialization for a target group“ Target group targeting is sharp and the degree of coverage of the entire Plant journey is low | Specialized Casual (2) | | Specialized Alternative | Specialized Sophisticated |
| | Projektion D „Specialization for all“ Target group targeting is broad and only specific parts of plant journey are supported | | Specialized Casual & Sophisticated (2) | | |

Abbildung 5: Themen der Produktprofil szenarien

Schritt 5 – Validierung von Produktprofilen mit Hilfe von Produktprofil szenarien und Umweltszenarien

Die Produktprofil szenarien werden in zwei Varianten mit den Umweltszenarien verglichen: (1) Validierung auf Szenarioebene; Produktprofil- und Umweltszenarien werden in ihrer Gesamtform betrachtet; höchstes Validierungsniveau; Referenzproduktprofil wird einbezogen (siehe Abbildung 7, roter Kasten) (2) Validierung auf Projektionsebene; Projektion wird mit dem gesamten Umweltszenario verglichen (siehe Abbildung 6). Die Bewertung der Eignung basiert für beide Varianten auf einer Skala von -2 (- -) bis 2 (++)

Die Kombination der Produktprofilenszenarien Full Casual 2, Specialized Casual 1 und Specialized Alternative wurde als eine zukunftssichere Produktprofilstrategie ausgewählt.

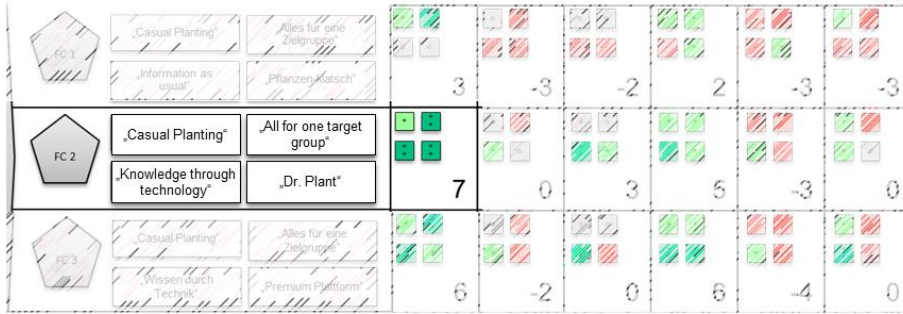


Abbildung 6: Beispielhafte Validierung des Produktprofils Full Casual (2) im ersten Umweltszenario (Variante 2)

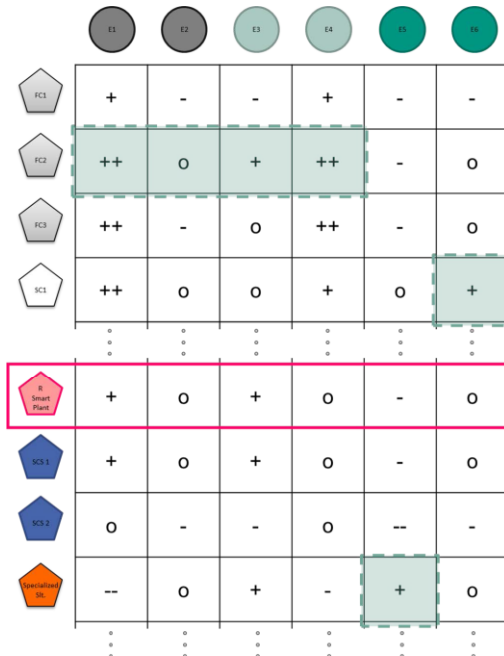


Abbildung 7: Robuste Produktprofilstrategie

8 Fazit

Dieses Projekt trägt zur Erweiterung des aktuellen Forschungsstandes bei, indem es demonstriert, wie Produktprofile mit Hilfe der Szenariotechnik methodisch validiert werden können. Eine weitere wichtige Erkenntnis ist die, dass das Umfeld Kunde/Markt das wichtigste Umfeld in Produktentwicklungsprozessen ist. Diese Arbeit ermöglicht ein erstes Verständnis für die Validität eines Produktprofils, indem sie die beeinflussenden Faktoren einschließlich ihrer Beziehungen untereinander durch ein initiales Referenzmodell beschreibt. Damit werden die meisten dieser Faktoren im Produktprofilschema im Verhältnis zu anderen Produktprofilvarianten betrachtet.

9 Ausblick

Die Ergebnisse der Studie haben einige Auswirkungen auf Theorie und Praxis. Das für die Validität der Produktprofile geschaffene Verständnis bietet eine Grundlage für weitere Forschungen auf diesem Gebiet. Dafür ist aber eine Beurteilung des Verständnisses durch weitere empirische Forschung notwendig. Anschließend kann ein verifiziertes Grundverständnis als Ausgangspunkt für die Optimierung von bestehenden Beschreibungsvarianten für Produktprofile genutzt werden. Weitere Forschungsgebiete ergeben sich aus der Notwendigkeit, Ergebnisse von Prognosen zu objektivieren, die aus dem Bedarf für konstante und objektive Ergebnisse resultiert.

Literaturverzeichnis

- Albers, A. (2010): Five hypotheses about engineering processes and their consequences. In: Proceedings of the TMCE 2010.
- Albers, A.; Heimicke, J.; Walter, B.; Basedow, G. N.; Reiß, N.; Heitger, N. et al. (2018): Product Profiles: Modelling customer benefits as a foundation to bring inventions to innovations. In: 28th CIRP Design Conference 2018.
- Albers, A.; Rapp, S.; Birk, C.; Bursac, N. (2017a): Die Frühe Phase der PGE–Produktgenerationsentwicklung. In: Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung.
- Albers, Albert; Bursac, Nikola; Rapp, Simon (2017b): PGE–Produktgenerationsentwicklung am Beispiel des Zweimassenschwungrads. In: Forschung im Ingenieurwesen 81 (1), S. 13–31.
- Coskun Samli, A.; Weber, Julie Ann E. (2000): A theory of successful product breakthrough management: learning from success. In: Journal of Product & Brand Management 9 (1), S. 35–55.

- Daim, Tugrul U.; Rueda, Guillermo; Martin, Hilary; Gersdri, Pisek (2006): Forecasting emerging technologies: Use of biblio-metrics and patent analysis. In: *Technological forecasting and social change* 73 (8), S. 981–1012.
- Feldhusen, Jörg; Grote, Karl-Heinrich (2013): *Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produkt-entwicklung*: Springer-Verlag.
- Fink, Alexander; Siebe, Andreas (2016): *Szenario-Management: von strategischem Vorausdenken zu zukunftsrobusten Entscheidungen*: Campus Verlag.
- Gausemeier, Jürgen; Plass, Christoph (2014): *Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. 2., überarb. Aufl.* München: Hanser.
- Goldenberg, Jacob; Lehmann, Donald R.; Mazursky, David (2001): The Idea Itself and the Circumstances of Its Emergence as Predictors of New Product Success. In: *Management Science* 47 (1), S. 69–84. DOI: 10.1287/mnsc.47.1.69.10670.
- Hult, Jan (1992): The Itera plastic bicycle. In: *Social studies of science* 22 (2), S. 373–385.
- Kneuper, Ralf (1992): Validation und Verifikation von Software durch symbolische Ausführung. In: *Testen, Analysieren und Verifizieren von Software*: Springer, S. 155–167.
- Meißner, Martin; Decker, Reinhold; Pfeiffer, Jella (2010): Ein empirischer Vergleich der Prozessaufzeichnungsmethoden. In: *Marketing ZFP* 32 (3), S. 135–145.
- Meissner, Philip; Wulf, Torsten (2013): Cognitive benefits of scenario planning: Its impact on biases and decision quality. In: *Technological forecasting and social change* 80 (4), S. 801–814.
- Schäfer, T. (2009): *Methodenlehre II. Verfahren für ordinalskalierte Daten*. Online verfügbar unter <https://www.tu-chemnitz.de/hsw/psychologie/professuren/method/homepages/ts/methodenlehre/meth6.pdf>, zuletzt geprüft am 24.10.2018.
- Schwarz, J.; Bruderer Enzler, H. (2018): *Wilcoxon-Test*. Universität Zürich. Online verfügbar unter https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/wilcoxon.html, zuletzt geprüft am 24.10.2018.
- Siebe, Andreas (2018): *Die Zukunft vorausdenken und gestalten*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kontakt

Florian Marthaler, M.Sc.
Vincent Kutschera, M.Sc.
Jonas Reinemann, M.Sc.
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers
IPEK – Institut für Produktentwicklung
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 10
76131 Karlsruhe
www.ipek.kit.edu

Dr.-Ing. Nikola Bursac
TRUMPF GmbH + Co. KG
Johann-Maus-Str. 2
71254 Ditzingen
www.trumpf.com