

# **ANALYSE UND VERGLEICH VON INNOVATIONSANSÄTZEN**

Alexandra Göhring  
September 2017

**2. Auflage**

**Masterthesis vorgelegt an der**

Hochschule Pforzheim  
Fakultät für Technik  
Studiengang Master Produktentwicklung

**Verfasserin**

Alexandra Göhring  
Herrschaftsgärten 9  
75446 Wiernsheim

**Matrikelnummer**

301078

**Betreuung durch**

Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln  
Prof. Dr. phil. Thomas Hensel

**In Kooperation mit**

HEED – Institute for Human Engineering and Empathic Design

**Anfertigungszeitraum**

Wintersemester 2016/17,  
2. Auflage im September 2017

## **GENDER-HINWEIS**

Nachdem ich in den vergangenen Semestern einige Studienarbeiten aus sozialen Studiengängen in gendergerechter Sprache Korrektur lesen durfte, möchte ich an dieser Stelle darauf hinweisen, dass ich bei der Anfertigung der vorliegenden Arbeit auf eine solche verzichte. Ich hoffe dennoch, dass sich auch die Leserinnen dieser Thesis mit den männlichen Formulierungen identifizieren können und mir aus Gründen der besseren Lesbarkeit die ausschließliche Verwendung der männlichen Form, mit der sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint sein können, verzeihen.

„INNOVATION IST KEIN SCHICKSAL, SONDERN MACHSAL“

Prof. Dr. Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger (\*1939)

## KURZFASSUNG

Ziel dieser Arbeit ist die Modellierung und Anwendung eines Klassifizierungsschemas, um einen Überblick über Innovationsansätze zu bieten.

Nach der Erläuterung der Problemstellung erfolgt im ersten Kapitel als Hinführung zum Thema eine Betrachtung von Startups und deren Erfolgsfaktoren. Da es sich um eine Arbeit im Kontext des Innovations- und Produktentwicklungsumfeld handelt, gibt das folgende Kapitel einen Überblick über die für ein einheitliches Verständnis notwendigen definitorischen Grundlagen. Anschließend werden einige der in der Literatur vorhandenen Grundschemas des Innovationsprozesses vorgestellt, die den idealisierten Ablauf abbilden. Mit dieser Erfassung des Stands der Wissenschaft wird auch auf die damit einhergehende Problematik eingegangen und die nachfolgende Ableitung eines eigenen Grundmodells und Klassifizierungsschema ermöglicht. Nach der Erläuterung der Kategorien des Schemas erfolgt eine darauf aufbauende Erläuterung bekannter Innovationsansätze. Dabei erfolgt die Konzentration auf prozessuale Ansätze. Durch das Erstellen einer Übersichts-Matrix werden die Ergebnisse schließlich übersichtlich dargestellt, indem die Korrelation zwischen Klassifizierungsschema und Innovationsansätzen visualisiert wird. Abgeschlossen wird die Arbeit mit einem Fazit, das eine Zusammenfassung über die gewonnenen Erkenntnisse und einen Ausblick liefert.

## **ABSTRACT**

Purpose of this paper is the modeling and application of a classification scheme to provide an overview of different innovation approaches.

After explaining the problem, the first chapter offers an insight into startups and their key success factors. Since this is a work in the context of innovation management and product development, the following chapter provides an overview of the basic definitions necessary for a common understanding. Subsequently, some of theoretical basic innovation processes are presented which illustrate the idealized process. With this assessment of the state of science, the problem that is associated with it is addressed and the subsequent derivation of an own basic model and classification scheme is made possible. After explaining the categories of the scheme, an explanation of common innovation approaches is developed. The focus during this chapter is on procedural approaches. By creating an overview matrix, the results are finally presented in a clear way by visualizing the correlation between the classification scheme and innovation approaches.

The paper is concluded with a conclusion that provides a summary of the findings as well as an outlook on further development.

## INHALT

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>EINLEITUNG</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Problemstellung und Zielsetzung                            | 1         |
| 1.2      | Aufbau und Methodik  | 2         |
| <b>2</b> | <b>STARTUPS</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Definition Startup   | 3         |
| 2.2      | USA vs. Deutschland  | 3         |
| 2.3      | Was Konzerne von Startups lernen können                    | 6         |
| <b>3</b> | <b>DEFINITORISCHE GRUNDLAGEN</b>                           | <b>9</b>  |
| 3.1      | Produkt  | 9         |
| 3.2      | Innovation   | 10        |
| 3.3      | Invention  | 12        |
| 3.4      | Prozesse   | 12        |
| 3.5      | Innovationsansatz  | 15        |
| <b>4</b> | <b>MODELLE DES (IDEALISIERTEN) INNOVATIONSPROZESSES</b>    | <b>17</b> |
| 4.1      | Phasenmodelle in der Literatur                             | 17        |
| 4.2      | Problematik der Phasenmodelle                              | 20        |
| 4.3      | Nicht-sequentielle Modelle                                 | 20        |
| 4.4      | Fazit  | 21        |
| <b>5</b> | <b>MODELLIERUNG DES KLASSIFIZIERUNGSSCHEMAS</b>            | <b>22</b> |
| 5.1      | Ableitung des Grundmodells für Innovationsprozesse         | 22        |
| 5.2      | Ableitung des Klassifizierungsschemas                      | 23        |
| <b>6</b> | <b>INHALTLICHE ERLÄUTERUNG DES KLASSIFIZIERUNGSSCHEMAS</b> | <b>26</b> |
| 6.1      | Innovationsprozess   | 26        |
| 6.2      | Innovationsinitialisierung                                 | 29        |
| 6.3      | Analyse des Problems                                       | 31        |
| 6.4      | Suche nach Lösungsideen                                    | 34        |
| 6.5      | Bewertung der Ideen  | 36        |
| 6.6      | Umsetzung und Gestaltung des Produkts                      | 38        |
| 6.7      | Weg in den Markt   | 39        |
| 6.8      | Erreichbare Auswirkungen der Innovation                    | 41        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>7</b> | <b>ANALYSE VON INNOVATIONSANSÄTZEN MITHILFE DES<br/>KLASSIFIZIERUNGSSCHEMAS</b> | <b>44</b> |
| 7.1      | Vorgehensmodell nach VDI-Richtlinie 2221  | 44        |
| 7.2      | Next-generation Stage-Gate  | 46        |
| 7.3      | Spiralmodell  | 48        |
| 7.4      | Wertanalyse (Value Engineering)   | 49        |
| 7.5      | User Centered Design  | 51        |
| 7.6      | Scrum   | 53        |
| 7.7      | Design Thinking   | 56        |
| 7.8      | Design Doing  | 61        |
| 7.9      | Google Design Sprint  | 61        |
| 7.10     | Empathic Design   | 62        |
| 7.11     | Open Innovation   | 64        |
| 7.12     | Theorie des Spielens  | 66        |
| <b>8</b> | <b>RESÜMEE</b>  | <b>69</b> |
| 8.1      | Zusammenfassung   | 69        |
| 8.2      | Fazit   | 69        |
| 8.3      | Ausblick  | 71        |
|          | <b>VERZEICHNISSE</b>  | <b>72</b> |
|          | Abkürzungsverzeichnis   | 72        |
|          | Abbildungsverzeichnis   | 73        |
|          | <b>ANHANG A - KLASSIFIZIERUNGSSCHEMA</b>  | <b>82</b> |
|          | <b>ANHANG B - ÜBERSICHTSMATRIX</b>  | <b>83</b> |



# 1 EINLEITUNG

Unter dem Motto „vom Hörsaal in die Werkstatt“ möchte das an der Hochschule Pforzheim angesiedelte Forschungsinstitut HEED „die Gründerkultur in Deutschland [...] stärken und Studierenden die Entwicklung zu innovativen und unternehmerischen Persönlichkeiten [...] ermöglichen“ (HEED 2017). HEED nimmt hierbei die Rolle eines Innovationslabors ein, das kreative Menschen zusammenbringen und empathische Zusammenarbeit herbeiführen möchte. Im Rahmen der Forschungsarbeit von HEED soll zudem ein ganzheitlicher Ansatz, das „Pforzheimer Modell“, entwickelt werden, der den gesamten Produktlebenszyklus umfasst und den Studierenden der Hochschule Pforzheim fakultäts- und studiengangübergreifend in der Lehre vermittelt, sowie im Innovationslabor zum Leben erweckt wird. (HEED 2017)

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

In Literatur und Praxis der Produktentwicklung und des Innovationsmanagements sind bereits verschiedenste Ansätze und Methoden vorhanden, um Innovationsideen zu generieren und umzusetzen sowie Innovationsprozesse zu standardisieren. Diese Innovationsansätze unterscheiden sich jedoch in Aufbau und Inhalt und weisen individuelle Vor- und Nachteile auf, die es in der vorliegenden Masterarbeit zu erörtern gilt. Einer der Schwerpunkte der Betrachtung liegt dabei auf dem Design Thinking, welcher als einer der bekanntesten Innovationsansätze angesehen werden kann.

Um eine Aussage darüber treffen zu können, welche Ansätze und Methoden für welche Problemstellung geeignet und wie diese miteinander vergleichbar sind, wird eine Klassifizierung des Innovationsprozesses vorgenommen, mithilfe derer eine Bewertung und Einordnung der Innovationsansätze erfolgt.

Die vorliegende Arbeit bietet somit eine Übersicht und Einordnung vorhandener Innovationsansätze und dient als Einstieg in die Forschungstätigkeiten zur Entwicklung des Pforzheimer Innovations-Modells. Für eine strukturierte Bearbeitung des Themas sind daher zwei Forschungsfragen relevant:

1. Welche Innovationsansätze der Produktentwicklung existieren in Theorie und Praxis?
2. Wie können vorhandene und zukünftige Innovationsansätze vergleichbar gemacht werden, um die Charakteristika auf einen Blick zu erkennen?

## 1.2 Aufbau und Methodik

Als Hinführung des Themas erfolgt in **Kapitel 2** eine Betrachtung von Startups und deren Erfolgsfaktoren. Dabei geht der Blick zum einen in die USA, zum anderen wird der Einfluss von Startups auf Konzerne angerissen.

Als Auftakt der Modellierung eines Klassifizierungsansatzes wird der aktuelle Stand der Wissenschaft untersucht. Da die verwendeten Grundbegriffe im Innovationmanagement uneinheitlich verwendet werden, wird in **Kapitel 3** zunächst eine definitorische Klärung der Grundbegriffe vorgenommen.

Anschließend werden in **Kapitel 4** einige der in der Literatur vorhandenen Grundschemata des Innovationsprozesses vorgestellt, die den idealisierten Ablauf abbilden. Mit dieser Erfassung des Stands der Wissenschaft wird auch auf die damit einhergehende Problematik der Uneinheitlichkeit dieser Modelle eingegangen und ein Fazit für die Weiterarbeit gezogen.

Auf Grundlage der vorgestellten Modelle wird daraufhin in **Kapitel 5** ein Klassifizierungsschema abgeleitet, das durch das Zusammenführen und Ergänzen vorhandener Klassifizierungsansätze kategorisiert wird. Dabei erfolgt eine iterative Herangehensweise, indem zum einen vorhandene Klassifizierungsmöglichkeiten aus der Literatur aufgenommen und erläutert werden. Zum anderen werden gewonnene Erkenntnisse aus der Betrachtung von Innovationsansätzen dazu genutzt, um das Klassifizierungsschema zu vervollständigen und somit die Einordnung besagter Ansätze zu ermöglichen.

Die einzelnen Kategorien sowie deren Herkunft sind in **Kapitel 6** beschrieben, wodurch ein einheitliches Verständnis der Kategorien und Klassifizierungen ermöglicht wird.

Im letzten Schritt wird in **Kapitel 7** das erstellte Klassifizierungsschema auf vorhandene Innovationsansätze angewandt, die im Rahmen dieser Klassifizierung erläutert, analysiert und eingeordnet werden. Dieser Schritt erlaubt einen Vergleich der Ansätze untereinander und ermöglicht eine abschließende Einordnung der Innovationsansätze in das Grundmodell des Innovationsprozesses. Durch das Erstellen einer Übersichts-Matrix, werden die Ergebnisse abschließend übersichtlich dargestellt.

Zuletzt wird die Arbeit in **Kapitel 8** mit einem Resümee abgeschlossen, das eine Zusammenfassung, ein Fazit und einen Ausblick bietet.

## 2 STARTUPS

Ein Auftrag von HEED ist es, „die Gründerkultur in Deutschland zu stärken“ (HEED 2017). Bevor der Blick dieser Arbeit auf den Stand der Wissenschaft und die Modellierung eines Klassifizierungsschemas geht, erfolgt daher ein kleiner Exkurs in das Thema Startup. Wo liegen internationale Unterschiede der Startups, aus denen Lerneffekte erzielt werden können? Und inwieweit können Konzerne und „traditionelle“ Unternehmen die Erfolgsfaktoren von Startups in ihren eigenen Innovationsprozess übertragen?

### 2.1 Definition Startup

Der Bundesverband Deutsche Startups e.V. nennt drei Merkmale, die ein neu gegründetes Unternehmen als Startup definieren. Demnach liegt die Gründung eines Startups weniger als zehn Jahre zurück. Außerdem „sind [Startups] mit ihrer Technologie und/oder ihrem Geschäftsmodell (hoch)innovativ [und] haben ein signifikantes Mitarbeiter- und/oder Umsatzwachstum (oder streben es an)“ (KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. 2016, S. 14). Sie werden synonym auch als junge, innovative Wachstumsunternehmen bezeichnet.

### 2.2 USA vs. Deutschland

Laut dem internationalen Innovationsindikator 2015 rangiert Deutschland nach der Schweiz, Singapur, Finnland und Belgien auf Platz 5 der innovativsten Länder, während die USA Platz 8 belegen. (Frietsch et al. 2015, S. 17) Im europäischen Vergleich liegt Deutschland auch bezüglich seiner Gründungsraten deutlich hinter Großbritannien, den Niederlanden und Frankreich auf Platz 4, wobei die F&E-intensive Industrie sogar noch schlechter abschneidet, sich aber immerhin in einem leichten Wachstum befindet. (Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) 2016, S. 116–117) Obwohl die USA im Innovationsindikator auf Platz 8 und somit hinter Deutschland rangieren, wird vor allem das im Hochtechnologiebereich tätige Silicon Valley als die Wiege erfolgreicher und innovativer Startups empfunden. Während sich US-amerikanische Startups vor allem durch revolutionäre, neue Märkte oder Produkte schaffende Innovationen global hervorheben, verfolgen deutsche Startups im Regelfall jedoch ein anderes Innovationverständnis. Hier werden schon seit vielen Jahren evolutionäre Innovationen hervorgebracht, die vor allem in den Branchen der Ingenieurwissenschaften Optimierungen an bereits bekannten Lösungen forcieren. (Maier 2011, S. 3)

### 2.2.1 Bildung

Drei wesentliche Faktoren sind für die höhere Dichte revolutionärer Innovationen in den USA auszumachen. Der erste ist die breit angelegte Bildung, die das US-amerikanische Hochschulsystem prägt. Die Spezialisierung erfolgt im Gegensatz zum europäischen Studium erst spät. Zudem ist in den ersten Semestern des Studiums ein sogenanntes „Studium Generale“ zu absolvieren, das Geistes- und Naturwissenschaften vereint. In Deutschland ist die Studienzeit kürzer, da bereits sehr früh eine Spezialisierung und dadurch eine Fokussierung auf einen bestimmten Beruf erfolgt. Kognitive Fähigkeiten wie kritisches, analytisches oder problemlösendes Denken sowie die Fähigkeit, sich in unterschiedlichen Berufen einzuarbeiten, sind daher im deutschen Hochschulsystem weniger ausgeprägt, wodurch Kreativität und Interdisziplinarität weniger gefördert werden. Die frühe Spezialisierung in der Ausbildung fördert die Entwicklung von Innovationen, die hochtechnologisch sind, wohingegen beim „Studium Generale“-Ansatz revolutionäre Neuentwicklungen gefördert werden. (Maier 2011, S. 3–4) Dass das deutsche Bildungssystem die Gründung eines Startups nicht unterstützt, zeigt sich auch im Deutschen Startup Monitor 2016. Hier wurde das Bildungssystem nur mit der Gesamtnote 4,5 bewertet, wobei insbesondere das Schulsystem sehr schlecht abschnitt. (KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. 2016, S. 65) Die Expertenfokussierung und Spezialisierung zeigt sich auch in der hohen Patentintensität Deutschlands, die im Bereich hochwertiger Technologien direkt hinter Japan auf Rang zwei liegt. Bei den Spitzentechnologien wird jedoch deutlich, dass Deutschland hier weit abgeschlagen ist und die Spezialisierung somit in einem sehr engen Feld erfolgt. (Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) 2016, S. 119–121)

### 2.2.2 Gesellschaftspolitische Faktoren

Der zweite wichtige Faktor findet sich in gesellschaftspolitischer Hinsicht. Um durch Startups revolutionäre Innovationen hervorzubringen, benötigt es eine Förderung der Elite, die Möglichkeit zur Finanzierung von Startups sowie ein geringes Maß an bürokratischen Hürden. In der Elitenförderung, die in den USA stark praktiziert wird, treffen an 10 bis 15 Universitäten optimale finanzielle und personelle Ressourcen auf durch strenge, fakultätsübergreifende Selektion ausgewählte begabte Studierende. Neben der hochwertigen Lehre und der Beratung durch Experten aller Branchen entstehen Ballungszentren, in denen potentielle Gründer sowohl untereinander als auch mit ehemaligen Studierenden Netzwerke und Kooperationen aufbauen können, die bei der Finanzierung des Startups von großer Bedeutung sind.

In Deutschland gibt es diese Form der universitären Eliteförderung an öffentlichen Universitäten und Hochschulen nicht. Selektion findet meist nur in Studiengängen mit Nachfrageüberschuss statt und auch die Internationalität ist ebenso wie die internationale Reputation niedrig. Durch die öffentliche Finanzierung werden zudem die Ressourcen gleichmäßiger verteilt und nicht auf wenige Eliteuniversitäten gebündelt. So entstehen zwar zum Teil elitäre Fachbereiche, jedoch keine ganzheitlichen, interdisziplinären Eliteuniversitäten, was im Vergleich zum US-amerikanischen System in Bezug auf erfolgreiche Startups einen großen Nachteil bedeutet. Eine Chance können hier private Hochschulen bieten, die den US-amerikanischen Ansatz der Eliteförderung umsetzen und durch die Einbindung von Unternehmen die Ressourcen steigern können. (Maier 2011, S. 5–7)

Eine große Herausforderung für Startups, sowohl während der Gründung als auch im Wachstum, ist die Finanzierung. Da Bankkredite aufgrund des hohen Risikos nicht gewährt werden und noch kein internes Vermögen vorhanden ist, kommen oft nur private Investoren in Form von Venture-Capital<sup>1</sup> in Frage. (Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) 2016, S. 113–114) Der Startup Monitor 2016 zeigt jedoch, dass deutsche Startups hauptsächlich eigene Ersparnisse sowie finanzielle Unterstützung von Freunden und Familie nutzen, wohingegen Risikokapital nur für knapp 20 % eine Rolle spielt. Auch die staatliche Förderung von Start-ups nimmt zunehmend eine wichtige Rolle ein (35,5 %) und Bankdarlehen werden mit steigendem Anteil für die Finanzierung genutzt (14,6 %). (KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. 2016, S. 52)

Zudem sind bürokratische Hürden anzumerken, die sich national bei der Gründung eines Unternehmens äußern. Aber auch im internationalen Kontext, beispielsweise durch landesspezifische Sprachen sowie durch Unterschiede in der Gesetzgebung, dem steuerlichen System und dem Patentierungssystem der einzelnen Staaten, erschweren sie die Gründung und erfolgreiche Etablierung eines Startups. (Maier 2011, S. 7; KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. 2016, S. 7)

### 2.2.3 Risikobereitschaft

Der dritte und wohl signifikanteste Aspekt, in dem sich die deutsche Startup-Kultur von der US-amerikanischen unterscheidet, ist die Risikobereitschaft der deutschen Unternehmen, aber auch deren Kunden. Skepsis im Hinblick auf Veränderungen sowie ein problemorientiertes Denken erschweren die Innovationsfähigkeit. Dies zeigt sich auch in

---

<sup>1</sup> Venture Capital, auch Risikokapital genannt, beschreibt „zeitlich begrenzte Mittelüberlassungen in Form von Eigenkapital an das Spezialsegment der jungen Wachstumsunternehmen.“ (Springer Gabler Verlag o.J.c)

gesellschaftlicher Hinsicht. Während in den USA Scheitern als positiver Lernprozess gesehen wird, der zu Verbesserung und Erfolg führen kann, sind Fehler in Deutschland negativ konnotiert und gesellschaftlich stigmatisiert. Eine positive Einstellung zum Scheitern („Kultur des Scheiterns“) schafft ein gutes Klima für die Gründung erfolgreicher Startups. (Maier 2011, S. 8)

#### **2.2.4 Fazit**

Ein Blick auf die genannten Faktoren zeigt, dass in den beiden Ländern sowohl kulturell als auch gesellschaftspolitisch und im Hinblick auf die Bildung unterschiedliche Rahmenbedingungen herrschen. Aus diesem Grund können zwar einige Lerneffekte wie die Akzeptanz von Fehlern und Scheitern, eine breit aufgestellte Bildung und interdisziplinäre Lehre und die stärkere Akquise von Risikokapital für Startups hilfreich sein. Jedoch scheint es in der deutschen Kultur wenig erfolgversprechend, die US-amerikanischen Innovationsansätze eins zu eins zu adaptieren. Vielmehr muss für ein neuzugründendes Startup ein in Deutschland funktionierender Innovationsansatz gefunden werden, der die Vorteile aus den USA integriert, dabei aber die deutschen Rahmenbedingungen beachtet.

### **2.3 Was Konzerne von Startups lernen können**

Auch im Zusammenspiel von Startups und Konzernen lassen sich Lerneffekte generieren.

#### **2.3.1 Erfolgsfaktoren von Startups**

In einer Umfrage des Automatisierungsspezialisten Automic, bei dem 60 Startups in Deutschland, Großbritannien sowie den USA nach ihrem Erfolgsrezept gefragt wurden, kristallisierte sich eine typische Mentalität heraus, die Startups von Konzernen unterscheidet. Diese wirkt sich „vor allem auf das Zusammenspiel von Produktentwicklung, Innovationsprozessen und Unternehmenskultur“ (Automic 2014) aus. Sie ist geprägt von einer hohen Risikobereitschaft, dem Antrieb durch eine gemeinsame Vision sowie einer höheren Produktfokussierung. Des Weiteren herrscht in Startups eine Kultur, die Innovationen fördert, ohne dabei auf einen schonenden Ressourcenumgang zu verzichten. Flache Hierarchien mit meist nur einer bis drei Hierarchieebenen (KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. 2016, S. 7) ermöglichen ein agiles Arbeiten. Zudem nutzen Startups überwiegend dezidierte Innovationsprozesse und -methoden, die stark von Lern- und Erfahrungseffekten der Mitarbeiter und Kunden geprägt sind und flexiblere Strukturen ermöglichen. Durch die Einbindung von Kunden können Fehler früh erkannt

und behoben werden, was sich in niedrigeren Entwicklungskosten zeigt. Im Gegensatz zum Konzern-Denken, das eher langfristig ausgerichtet ist und „Werte wie Berechenbarkeit, Verlässlichkeit und Kontinuität“ (Automic 2014) verkörpert, sind Startups kreativer und risikofreudiger. Dabei sind vor allem die Stärke und die Vision des Gründers von hoher Importanz.

### 2.3.2 Intrapreneurship

Die Startup-Mentalität wird auch zunehmend in Konzernen angewandt. Als Beispiel sei hier der Corporate Entrepreneur genannt, der in einem Unternehmen oder Konzern einen sicheren Arbeitsplatz hat, der jedoch den Charakter einer Startup-Tätigkeit besitzt und kreatives Schaffen ermöglicht. Diese Corporate Entrepreneurs werden auch Intrapreneure genannt. Sie handeln in einem Großunternehmen wie Unternehmer und legen dabei eine hohe Innovationsfähigkeit an den Tag. (Maier 2011, S. 8; Ries und Bischoff 2015)

Ein bekanntes deutsches Beispiel, bei dem Corporate Entrepreneurs gezielt gefördert werden, ist die Robert Bosch Start-up GmbH, einer Tochtergesellschaft des Bosch Konzerns. Hier werden Mitarbeiter, die mit einer neuen Idee außerhalb des Geschäftsbereichs von Bosch ein Startup gründen wollen, unterstützt. Durch Coachings und Expertise, aber auch ganz praktisch durch die Verfügungsstellung offener Arbeitsräume, in denen Ideen, Netzwerke und Kooperationen entstehen können, werden den Gründern Ressourcen zur Verfügung gestellt, wobei die Finanzierung durch den Konzern weiterhin gewährleistet ist. Durch diese Risikominderung sollen Mitarbeiter zu Gründungen animiert und die Vorteile von Startups im Konzern integriert werden. (Robert Bosch Start-up GmbH o.J.)

Ein weiteres Beispiel wird von Unternehmen wie Google oder 3M angewandt. Beim US-amerikanischen Multi-Technologiekonzern 3M, der unter anderem für seine Klebprodukte bekannt ist, gilt die 15 %-Regel, die den Mitarbeitern viel kreativen Freiraum verleiht. Diese Regel besagt, dass die Mitarbeiter 15 % ihrer Arbeitszeit verwenden können, um eigene Projekte zu bearbeiten und zu tüfteln. Dabei wird der Erfolg nicht kontrolliert und auch absurde Ideen werden akzeptiert. Dennoch benennt 3M dieses Angebot als einen wichtigen Erfolgsfaktor, aus dem schon viele erfolgreiche Innovationen wie die selbstklebenden Notizzettel „Post-it“ entstanden sind. Nach eigenen Angaben ist die von Google praktizierte 20 %-Regel von dieser Maßnahme abgeleitet und inzwischen Vorbild für viele Unternehmen weltweit. (Astheimer 2013; McKinsey & Company 2011, S. 7)

### 2.3.3 Fazit

Einige Konzerne und Unternehmen haben augenscheinlich bereits erkannt, dass ein Blick über den Tellerrand sich lohnt und damit begonnen, Lerneffekte aus dem Erfolg von Startups auf die eigene Unternehmenskultur zu übertragen. Es wird deutlich, dass Unternehmen stetig ihr eigenes Innovationsmanagement und ihre Unternehmensprozesse überwachen und überprüfen müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben und die Zeichen der Zeit nicht zu verpassen. Diese Erkenntnisse stützen die Notwendigkeit einer ausführlichen Betrachtung aktueller Innovationsansätze.



### 3 DEFINITORISCHE GRUNDLAGEN

In der Literatur werden die Begrifflichkeiten in Bezug auf Innovationsansätze sehr uneinheitlich und teilweise synonym verwendet. Um für diese Arbeit eine verständliche Basis zu schaffen, erfolgt daher zunächst eine Abgrenzung, Erklärung und Definition der maßgeblichen Innovationsmanagement-Begriffe. Diese werden durch eigene, auf die vorliegende Arbeit anzuwendende Begriffserklärungen erweitert.

#### 3.1 Produkt

Für den Begriff des Produkts existieren unterschiedliche Ansätze, die sich vor allem in Bezug auf die Beachtung und Einbeziehung nicht-physischer Objekte unterscheiden. Nach BROCKHOFF ist ein Produkt ein zum Zwecke der Zielerfüllung des Anbieters zum Tausch angedachtes Bündel an Eigenschaften. Dabei besteht keine Einschränkung auf physische Gegenstände, sodass auch Dienstleistungen oder Informationen in den Produktbegriff eingeschlossen werden. (Brockhoff 1999b, S. 15) Auch in anderen Definitionen umfasst der Begriff des Produkts sowohl materielle Sachleistungen als auch immaterielle (Dienst-) Leistungen eines Unternehmens, die am Markt angeboten werden. (Cagan und Vogel 2002, S. 107) Im Regelfall werden jedoch vor allem materielle Ergebnisse einer Organisation als Produkt bezeichnet, wobei im Gegensatz zu einer Dienstleistung nicht notwendigerweise eine Transaktion zwischen der Organisation und den Kunden erfolgen muss. Diese liegt bei der Dienstleistung, die aus einer immateriellen Tätigkeit besteht, in der Natur der Sache. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 44–45)

Da in dieser Arbeit die Entwicklung physischer Produkte im Vordergrund steht, werden im Folgenden unter dem Begriff des Produkts, wie im Sprachgebrauch üblich, Sachleistungen verstanden, auch wenn die untersuchten Innovationsansätze im Regelfall ebenfalls für die Entwicklung von Dienstleistungen verwendet werden können.

Durch ihre individuellen Eigenschaften besitzen Produkte für ihre bekannten und unbekanntenen Verwender eine Eignung zur Erfüllung von vorhandenen oder potentiellen Kundenbedürfnissen. Die Eignung für einen bestimmten Zweck ist hier das maßgebliche Merkmal. Produkte werden von Kunden nur akzeptiert, wenn sie für diesen verwendbar, nützlich und wünschenswert sind, im Idealfall unabhängig von Alter, Kaufkraft und Nationalität. (Vahs und Brem 2015, S. 53; Cagan und Vogel 2002, S. 107; Brockhoff 1999b, S. 15) Dabei zählt einzig das subjektive Empfinden der Verwender bezüglich der Produkt-Eigenschaften und nicht die objektive Intention des Anbieters. (Brockhoff 1999b, S. 17)

### 3.2 Innovation

Bei der Definition des Innovationsbegriffs, welcher in Abbildung 3-1 visualisiert ist, und für den ebenso eine Vielzahl an Definitionen existieren, ist ebenfalls vor allem die Wertschaffung für den Kunden durch die Erfüllung von Kundenwünschen zu benennen. Diese entsteht im Falle einer Innovation durch ein neu erschaffenes oder modifiziertes Objekt, üblicherweise ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein anderes System, das jedoch gegenüber dem vorhandenen Vergleichszustand einen merklichen qualitativen Neuheitsgrad aufweist. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 38–42; Hauschildt und Salomo 2011, S. 4)

Durch die Markteinführung eines als Innovation geltenden Produkts wird am Markt ein neuer Eigenschaftsraum geschaffen oder der vorhandene vergrößert. Dies bedeutet, dass durch die merkliche Neuartigkeit der Innovation nicht nur bekannte Eigenschaftsausprägungen variieren, sondern völlig neue Eigenschaften und somit eine Änderung der Art und nicht nur des Grades erzeugt wird. (Brockhoff 1999b, S. 23–24; Reichwald und Piller 2009, S. 3–4) Diese Eigenschaften sind auch wörtlich im Begriff „Innovation“ verankert, das sich aus dem spätlateinischen „innovatio“ ableitet und mit „Erneuerung, Veränderung“ zu übersetzen ist. (Dudenredaktion o.J.c)

Durch soziale, ökonomische und technologische Veränderungen werden von außen sogenannte Wertmöglichkeiten („Value Opportunities“) geschaffen, die eine Innovation antreiben und so das Schaffen von Werten ermöglichen. Diese Wertmöglichkeiten sowie die unerfüllten Kundenwünsche müssen ermittelt und auf neue, kreative Art in Produktlösungen transferiert werden, die aufkommende Bedürfnisse, Wünsche und Mängel der Kunden berücksichtigen. Kunden und Technologien müssen dazu ausführlich studiert werden, sodass ein stetiger Lernprozess vollzogen wird. Denn je näher das Unternehmen am Kunden und dessen Bedürfnissen ist, umso einfacher können Innovationen generiert und somit ein Unternehmenswachstum erreicht werden. Davon unterschieden werden müssen die internen Präferenzen des Unternehmens bezüglich der bevorzugten Idee bzw. einfachsten Ideenumsetzung. (Harvard Business School Publishing 2008, S. 15; Vahs und Brem 2015, S. 2; Cagan und Vogel 2002, S. 107) Die Innovation stellt somit eine Zusammenführung von in Unternehmen vorhandenen technologischen Mitteln und den im Markt vorhandenen Bedürfnissen dar. (Reichwald und Piller 2009, S. 3–4)

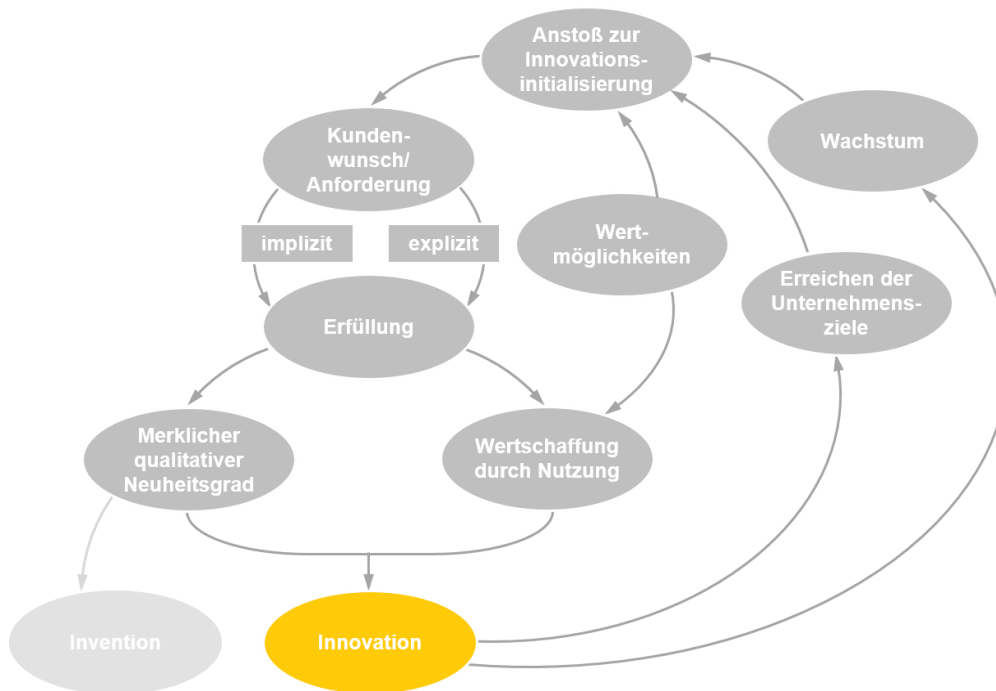


Abbildung 3-1: Visualisierung des Innovationsbegriffs<sup>2</sup>

Wie Abbildung 3-1 zeigt, nimmt das neuartige Erreichen von Unternehmenszielen sowie ein Wachstum des Unternehmens im Rahmen einer Innovation eine Doppelrolle ein. Zum einen äußern sie sich für das Unternehmen als Ergebnis einer erfolgreichen Innovation, zum anderen dienen sie jedoch auch als Antrieb zur Initiierung von Innovationen. (Harvard Business School Publishing 2008, S. 15; Vahs und Brem 2015, S. 2) Schließlich sind die zur Innovation führenden Tätigkeiten üblicherweise zielgerichtet, gesteuert und in einem Innovationsprozess (s. s. Kap. 3.4.1) abbildbar. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 42; Vahs und Brem 2015, S. 2) Abbildung 3-2 zeigt das aus all diesen Einflüssen resultierende Spannungsfeld auf, in dem sich eine Innovation stetig befindet. Sowohl die Wünschbarkeit durch den Kunden als auch die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit seitens des Unternehmens nehmen Einfluss auf die Entwicklung von Innovationen und müssen für einen nachhaltigen Erfolg ins Gleichgewicht gebracht werden. (Gürtler und Meyer 2014, S. 84)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zwar keine allgemeingültige Definition des Begriffs existiert, jedoch zwei Merkmale in allen Definitionen vorhanden sind, die auch für die vorliegende Arbeit relevant sind: zum einen der merkliche Neuheitsgrad des Objekts, zum anderen die herbeigeführte Wertschaffung durch dessen Nutzung, die Veränderungen verursachen.

<sup>2</sup> Alle Darstellungen sind, soweit nicht anders gekennzeichnet, eigene Darstellungen der Verfasserin.

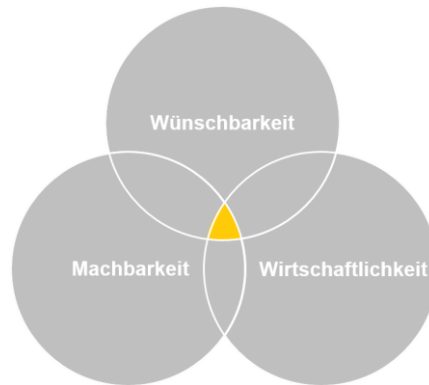


Abbildung 3-2: Das Spannungsfeld von Innovationen (nach Gürtler und Meyer 2014, S. 84)

### 3.3 Invention

Abzugrenzen von der Innovation ist die Invention, die zwar eine Vorstufe der Innovation darstellt und die initiale Umsetzung einer Idee umfasst, jedoch eine wirtschaftliche Umsetzung und somit die tatsächliche Schaffung von Werten nicht voraussetzt. (Vahs und Brem 2015, S. 21)

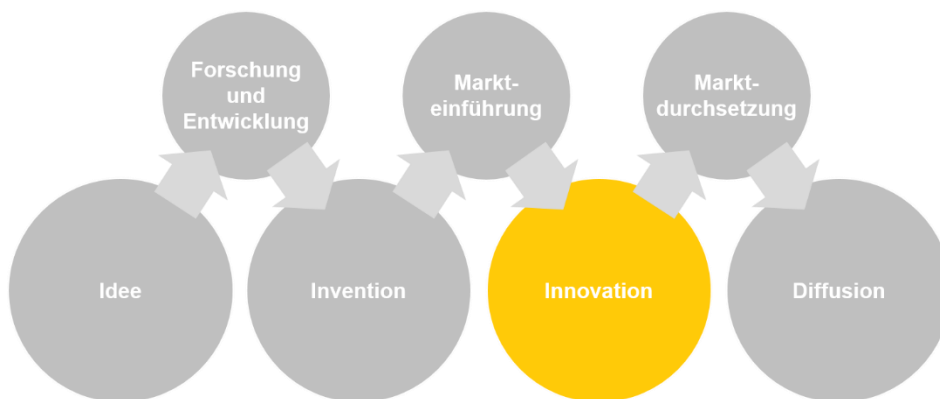


Abbildung 3-3: Differenzierung von Invention und Innovation (nach Brockhoff 1999a, S. 38)

Wie in Abbildung 3-3 aufgezeigt, kann aus einer Idee durch Forschung und Entwicklung eine Invention in Form eines Produkts entstehen, das jedoch erst nach der Markteinführung und somit der Nutzung zur Innovation wird. Setzt sich die Innovation am Markt durch, kommt es zur Diffusion, zur Ausbreitung des Produkts.

### 3.4 Prozesse

Wie bereits erläutert, sind die zur Innovation führenden Tätigkeiten üblicherweise zielgerichtet, gesteuert und in einem Innovationsprozess abbildbar. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 38; Vahs und Brem 2015, S. 2)

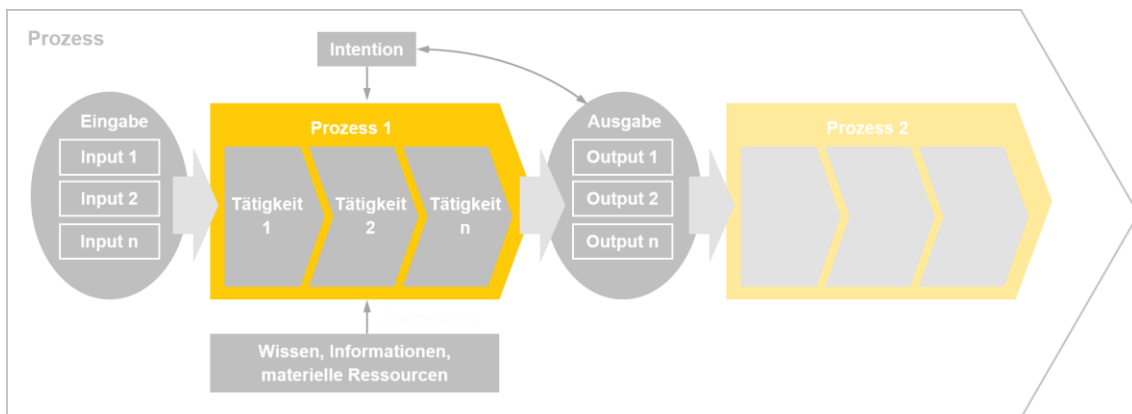


Abbildung 3-4: Visualisierung des Prozessbegriffs

Allgemein betrachtet ist ein in Abbildung 3-4 visualisierter Prozess ein Satz oder eine Folge korrelierender Tätigkeiten, die eine oder mehrere Eingaben (Input) verwenden, um unter Anwendung von Wissen, Informationen und materiellen Ressourcen ein intendiertes Ausgangsergebnis (Output) zu erreichen. Diese Eingaben sind für gewöhnlich Resultate aus anderen Prozessen. Hängen zwei oder mehrere Prozesse zusammen oder beeinflussen sich, können diese ebenfalls als Prozess zusammengefasst werden. In Organisationen werden Prozesse im Regelfall geplant und Prozess-Bedingungen reguliert, um einen Mehrwert zu erzeugen. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 33; Lindemann 2009, S. 16)

Ein Prozess beschreibt somit den Ablauf einer Arbeit und regelt das Vorgehen der beteiligten Personen und Teams. Prozesse können also zur Steigerung der Effizienz und Effektivität eingesetzt werden und liegen als Vorgehensmodelle vor. Dabei ist es von hoher Wichtigkeit, dass die Prozesse nicht als starre Pläne angesehen werden, sondern an die jeweilige Situation und Organisation angepasst werden müssen. (Ponn und Lindemann 2011, S. 10)

### 3.4.1 Innovationsprozess

Der Prozess, der als Ausgabe eine Innovation aufweist, wird als Innovationsprozess bezeichnet. Er bezieht sich auf die Umsetzung resp. die Entwicklung existierender oder neuer Ideen in neu(artige) Problemlösungen sowie deren Markteinführung. Dabei soll eine Idee unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen in einem definierten Zeitrahmen zur Marktfähigkeit entwickelt werden. Der Prozess, der unternehmensspezifisch definiert und stetig überdacht sowie optimiert wird, bietet einen Rahmen für die einzelnen Schritte und sollte dennoch ausreichend Reaktionsmöglichkeiten auf unerwartete Ver-

änderungen erlauben. Zudem regelt er Verantwortlichkeiten, Aufgaben und Kompetenzen. Im Vergleich zu anderen, routinierten Prozessen weist er deutlich mehr Komplexität auf und ist zudem von Unsicherheit geprägt. (Vahs und Brem 2015, S. 27)

Da sich der wirtschaftliche Erfolg einer Innovation ausschließlich aus der Marktakzeptanz und dem damit einhergehenden Erfolg oder Misserfolg ergibt, muss der Innovationsprozess interdisziplinär alle wichtigen Bereiche eines Unternehmens sowie deren Mitarbeitende miteinbeziehen. Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sind dem Innovationsprozess vorgelagert und können als Inventionsprozess bezeichnet werden. Erst die Umsetzung der Forschungsergebnisse hin zu einem marktfähigen Produkt wird dem Innovationsprozess zugeordnet, wobei die Markteinführung der neuen Problemlösung den Prozess abschließt. (Springer Gabler Verlag o.J.a; Vahs und Brem 2015, S. 147)

### 3.4.2 Entwicklungs- und Produktentstehungsprozess

Vom Innovationsprozess abzugrenzen ist der (Produkt-)Entwicklungs- sowie der Produktentstehungsprozess. Während FELDHUSEN ET AL. den Innovationsprozess mit dem Produktentstehungsprozess (PEP) gleichsetzen, der mit der Planung beginnt, die Entwicklung beinhaltet und mit der Herstellung des Produkts endet (Feldhusen und Grote 2013, S. 186–187), liefert BIRCHER einen anderen, in Abbildung 3-5 dargestellten Ansatz, in dem die drei Prozesse ineinander verschachtelt sind. Demnach ist der Produktentwicklungsprozess in den Produktentstehungsprozess eingebettet, welcher wiederum Teil des Innovationsprozesses ist.



Abbildung 3-5: Abgrenzung von Innovations-, Produktentstehungs- und Produktentwicklungsprozess (nach Bircher 2005, S. 24)

Der Produktentwicklungsprozess bezeichnet einen Satz mehrerer Prozesse, in dem an ein Objekt gestellte Anforderungen expliziert werden. Die vorangegangene Frühe Phase der Produktentstehung findet ihren Abschluss in einer Anforderungsliste, die als Input

für den Entwicklungsprozess dient. (Bircher 2005, S. 24) Ein Projekt muss nicht zwangsläufig aus nur einer Entwicklung bestehen, sondern kann mehrere Stufen beinhalten. Im Englischen sind die Begriffe „design“ und „development“ vorherrschend, wobei die Verwendung teilweise uneinheitlich ist und somit in einigen Fällen synonym, in anderen für unterschiedliche Phasen der Entwicklung verwendet wird. (DIN EN ISO 9000:2015, S. 35) Produktentwicklungsprozesse werden in Vorgehensmodellen abgebildet, die die Handlungsfolge des Prozesses aufzeigen und so als Hilfsmittel für die Planung und Kontrolle dienen. Ausgeführte Tätigkeiten besitzen eine Nachverfolgbarkeit sowie die Möglichkeit zur Reflexion. Zudem kann der aktuelle Stand des Projekts mithilfe der Modelle eingesehen und weitere Schritte geplant werden. (Lindemann 2009, S. 36)

Der Produktentstehungsprozess beinhaltet neben der Produktentwicklung weitere nachgelagerte Prozesse oder Prozessschritte wie Überführung in die Serienreife, Produktion, Montage oder Vertrieb. Zudem lagert er der Produktentwicklung eine frühe Phase vor, die in der Praxis oft unbewusst abläuft, jedoch von großer Wichtigkeit ist. Hierunter fällt bspw. die Ideation oder die Analyse des Markts und seiner Potentiale. (Bircher 2005, S. 23–24)

Die oft auch als „fuzzy front end“ bezeichneten frühen Phasen des Innovationsprozesses, die wiederum der Produktentstehung vorgelagert sind, beschreiben die Aktivitäten von der Veranlassung einer Produktentwicklung bis hin zur finalen Umsetzungs-Entscheidung, der ggf. die Aufnahme der Entwicklungstätigkeiten folgt. (Verworn und Herstatt 2007, S. 8) Impulse für den Prozessanstoß können bspw. das Aufkommen eines Wettbewerbsprodukts, Veränderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, ein neu entdecktes Kundenbedürfnis oder neue technische Möglichkeiten liefern. Der Übergang in die Produktentstehung ist dabei oft schwimmend und nicht scharf abgrenzbar. (Verworn und Herstatt 2007, S. 8) Diese fehlende scharfe Abtrennung ist wohl auch der Grund, wieso in der Praxis die vorangehend differenzierten Begriffe verschwimmen und oft synonym verwendet werden.

### 3.5 Innovationsansatz

Für den Begriff „Innovationsansatz“ existiert in der Literatur keine explizite, allgemeingültige Definition. HIPPEL bezeichnet bspw. das Prinzip der offenen Innovation mehrfach als „innovation approach“. (Hippel 2010) Auch einzelne Phasen bestimmter Prozesse werden als Ansatz bezeichnet, bspw. der Umgang mit dem „Design Front End“. (Brenner und Uebernickel 2016)

Als Synonym für den Begriff „Ansatz“ kann der Begriff „Grundgedanke“ verwendet werden. (Dudenredaktion o.J.a) Dieser Definition folgend werden in der vorliegenden Arbeit

alle Prozesse, Methoden, Denkweisen und Herangehensweisen zur Generierung und Umsetzung von Innovationen im Begriff „Innovationsansatz“ eingeschlossen. Es kann sich bei Innovationsansätzen also sowohl um konkretisierte Prozessabläufe als auch um einzelne Methoden, Techniken oder um generelle Einstellungen, sog. „Mindsets“, zu einer Herangehensweise handeln.

Das Hauptaugenmerk der vorliegenden Betrachtung liegt jedoch auf jenen Innovationsansätzen, denen eine prozessartige Vorgehensweise und somit eine gewisse Reproduzierbarkeit in Bezug auf die Anwendung im Unternehmen zu Grunde liegt. Aufgrund der bereits erwähnten unscharfen Grenzen zwischen Innovations-, Produktentstehungs- und Produktentwicklungsprozessen, werden mitunter auch Modelle der Produktentwicklung im Begriff der Innovationsansätze eingeschlossen und untersucht, da diese oft weit vor der tatsächlichen Produktentwicklung einsetzen.



## 4 MODELLE DES (IDEALISIERTEN) INNOVATIONSPROZESSES

Bevor eine Analyse und ein Vergleich vorhandener Innovationsansätze vorgenommen werden kann, ist im ersten Schritt die Erstellung eines Modells zur Abbildung des (idealisierten) Innovationsprozesses nötig, das als Basis des Klassifizierungsschemas fungiert.

### 4.1 Phasenmodelle in der Literatur

Wie bereits eingehend erläutert, dient der Innovationsprozess dazu, eine Idee unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen in einem definierten Zeitrahmen zur Marktfähigkeit zu entwickeln und einzuführen.

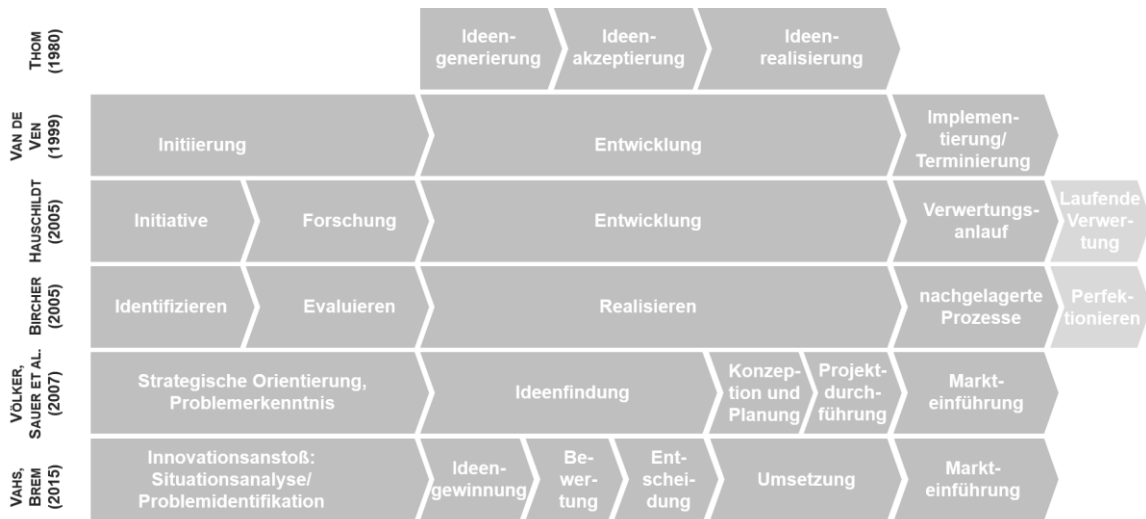


Abbildung 4-1: Übersicht verschiedener Grundschemaschemata<sup>3</sup>

In der Literatur sind eine Vielzahl unterschiedlichster Modelle aufgeführt, die den Innovationsprozess beschreiben und Handlungsempfehlungen geben. Von einigen Autoren wurden bereits Modelle bzw. Grundschemaschemata erstellt, welche die Gemeinsamkeiten gängiger Innovationsprozesse beinhalten und so einen allgemeingültigen Ansatz generieren. Abbildung 4-1 gibt eine Übersicht über die untersuchten Modelle und zeigt dabei die inhaltlichen und zeitlichen Überschneidungen der Schemata auf.

#### 4.1.1 Grundmodell nach THOM

THOM unterteilt den Innovationsprozess lediglich in die drei Phasen Ideengenerierung, Ideenakzeptierung und Ideenrealisierung. Wie in Abbildung 4-1 ersichtlich ist, beinhaltet

<sup>3</sup> in Anlehnung an van de Ven 1999, S. 23–25; Hauschildt 2005, S. 33; Bircher 2005, S. 95; Völker et al. 2007, S. 71–73; Vahs und Brem 2015, S. 230, Thom 1980

dieser Prozess jedoch nicht die frühe Phase der Initiierung und Problemanalyse. Ebenso endet er mit der Realisierung und sieht keine Markteinführung oder Verwertung vor. (Thom 1980). Er beschränkt sich somit vielmehr auf den Produktentwicklungsprozess, nimmt für diesen mit der Dreiteilung jedoch eine plausible Unterteilung vor, die ein gutes Maß an Detaillierung besitzt.

#### **4.1.2 Grundmodell nach VAN DE VEN**

VAN DE VEN entwickelte ein auf empirischen Studien und Forschungsprojekten basierendes Modell, das die Gemeinsamkeiten der beobachteten Innovationsprozesse aufzeigt und dabei eine hohe Praxisnähe aufweist. Zwar wurde im Rahmen dieser Studien ebenfalls festgestellt, dass keiner der Prozesse tatsächlich als eine rein sequentielle Aneinanderreihung der Phasen, sondern komplexer und unstrukturierter ablief, dennoch konnte ein gemeinsames sequentielles Grundmuster ermittelt werden, das in Abbildung 4-1 dargestellt ist und aus den Phasen Initiierung, Entwicklung und Implementierung besteht. (van de Ven 1999, S. 23) VAN DE VEN nimmt keine weitere Unterteilung der Entwicklungsphase vor, erwähnt jedoch die ständig vorherrschende Dynamik während der Entwicklung, die eine stetige Überprüfung der Erfolgskriterien erfordert. (van de Ven 1999, S. 23–25)

#### **4.1.3 Grundmodell nach HAUSCHILDT**

Auch HAUSCHILDT fasst in seinem Modell die mindestens notwendigen Schritte zusammen, die im Innovationsprozess enthalten sein müssen. Diese reichen von der Initiative über die Forschung und Entwicklung bis hin zum Verwertungsanlauf. Er unterscheidet hier zwischen der Markteinführung von Produkten und dem Fertigungsstart für Verfahren. Er macht somit deutlich, dass dieses Modell nicht nur für die physische Innovationsentwicklung gültig ist. Zudem addiert er optional die nachgelagerte Laufende Verwertung, welche die Serienproduktion sowie den Vertrieb der Innovation beschreibt. (Hauschildt 2005, S. 34)

#### **4.1.4 Grundmodell nach BIRCHER**

BIRCHER stellt fest, dass sowohl in der Praxis als auch in der Theorie ein Rahmenkonzept für den Innovationsprozess fehlt, der allgemeingültig ist und als Diskussionsgrundlage für die eigene Innovationstätigkeit sowie die darauf aufbauende Optimierung des Prozesses im Unternehmen dienen kann. Das von ihm erstellte Prozessmodell stellt somit einen integralen Ansatz dar, der Gültigkeit sowohl für das Management als auch die spezifischen Funktionsbereiche besitzt. (Bircher 2005, S. 83–84) Er greift auf ein Phasenmodell entsprechend dem Stage-Gate-Ansatz (s. Kapitel 7.2) zurück. (Bircher 2005,

S. 93) Wie Abbildung 4-1 zeigt, entspricht die grobe Einteilung der von HAUSCHILDT, jedoch ist für die einzelnen Phasen eine feinere Untergliederung zu finden. Auch bei ihm existiert zusätzlich eine nachgelagerte retropektive Phase des Perfektionierens, in der Projekt und Produkt analysiert und Optimierungsmaßnahmen formuliert werden. Diese beeinflussen die Ausrichtung durch Strategien und das Controlling, sodass ein Lernprozess stattfindet. Zudem sieht BIRCHER Rückflüsse von Wissen vor, durch die Erkenntnisse zu neuen Anstößen oder einer Re-Evaluation der gesammelten Informationen und Realisierungsmaßnahmen führen. (Bircher 2005, S. 93–95)

#### **4.1.5 Grundmodell nach VÖLKER ET AL.**

VÖLKER ET AL. betrachten den Innovationsprozess aus der Wissenssicht. Demnach beginnt dieser mit einer strategischen Orientierung und Problemerkennntnis, wo Wissen über den Markt, zum Wettbewerb und über Technologien bzw. Technologie-Trends gesammelt wird. Daraus werden die Produkt-Markt- und die Technologie-Strategie abgeleitet. In der Ideenfindungsphase werden Ideen generiert und gesammelt, wobei auf das Marktwissen und auf Kreativität zurückgegriffen wird. Die Anforderungen der Kunden werden in der Konzeptions- und Planungsphase integriert, um Konzepte auszuarbeiten. Diese werden dann als Entwicklungsprojekt in der folgenden Phase umgesetzt. Der Prozess endet mit der Einführung des Produkts unter Einbeziehung von Marketinginstrumenten. (Völker et al. 2007, S. 71–73)

#### **4.1.6 Grundmodell nach VAHS UND BREM**

Die Autoren VAHS UND BREM unternehmen mit ihrem erstellten Grundschema den Versuch, einige bekannte Prozessbeschreibungen zu einem allgemeinen Modell zusammenzufassen. Dieses Grundschema umfasst sechs sequentiellen Phasen sowie ein begleitendes Controlling-System. Dabei wurden die Modelle von GESCHKA<sup>4</sup> THOM<sup>5</sup>, BROCKHOFF<sup>6</sup>, WITT<sup>7</sup>, Pleschak und Sabisch<sup>8</sup> sowie COOPER<sup>9</sup> zu einem allgemeingültigen Modell zusammengefasst. (Vahs und Brem 2015, S. 231 -234) Für die Phase der Produktentwicklung ist bei VAHS UND BREM im Vergleich zu den anderen Modellen eine höhere Detaillierung zu finden.

---

<sup>4</sup> s. Geschka 1989 und Geschka 1993

<sup>5</sup> s. Thom 1980

<sup>6</sup> s. Brockhoff 1999a

<sup>7</sup> s. Witt 1996

<sup>8</sup> s. Pleschak und Sabisch 1996

<sup>9</sup> s. Cooper 2009

## 4.2 Problematik der Phasenmodelle

Bei der abstrahierten Darstellung des Innovationsprozesses als Phasenmodell handelt es sich immer um die Darstellung eines idealen Zustandes, der in der Realität so gut wie nie eintritt. Da der Innovationsprozess komplexer und variabler ist und zudem ein hohes Maß an Dynamik und Unsicherheit herrscht, entstehen Probleme bei der Übertragung des Phasenmodells auf die Realität. Während in einem Modell die Phasen sequentiell ablaufen und klar voneinander trennbar sind, herrscht in der Praxis oft eine Iteration, die in Phasenmodellen nicht erfasst ist. Auch die Parallelität der Phasen, die in der Praxis explizit gefördert wird, um die Effizienz zu steigern, wird in den vorliegenden Modellen nicht berücksichtigt. (Gessler und Kaestner 2009, S. 356; Vahs und Brem 2015, S. 234) Zudem zeigen laut umfangreiche Studien, dass der Innovationsprozess zu Beginn einen akzidentiellen und ordnungslosen Charakter besitzt, der sich gegen Ende des Prozesses zu einem zyklischen oder wiederkehrenden wandelt. (van de Ven 1999, S. 23)

Die Vorgehensmodelle und Produktentwicklungsprozesse setzen zudem ihren Fokus auf unterschiedliche Problemstellungen bzw. Ziele. Aufbau, Inhalt und Darstellungsweise der Modelle unterscheiden sich daher elementar und sind je nach Einsatzgebiet sehr speziell oder eher allgemein gehalten. (Lindemann 2009, S. 36)

Sie weisen außerdem unterschiedliche Detaillierungsgrade sowie Schwerpunkte auf. (Vahs und Brem 2015, S. 230) Dabei lässt sich feststellen, dass die Modelle umso universeller auf die realen Verhältnisse in der Produktentwicklung übertragbar sind, je allgemeiner und vager sie gestaltet sind. Durch die Abstraktion sinkt jedoch auch die Aussagekraft bezüglich der beschriebenen Prozesse. Diese ist bei differenziert beschriebenen Modellen deutlich höher, allerdings sind sie auf Unternehmen und Organisationen individuell ausgerichtet und daher abhängig von bspw. der Branche, der Größe des Unternehmens oder dessen Kultur. (Vahs und Brem 2015, S. 235)

All diese Punkte erschweren die Vergleichbarkeit der Modelle sowie eine allgemeingültige Darstellung des Innovationsprozesses. Dennoch sind Phasenmodelle ein adäquates Hilfsmittel, um den Ablauf und den Inhalt von Innovationsprozessen zu erfassen und darzustellen und so die Effektivität und Effizienz der Anwendung zu erhöhen. (Vahs und Brem 2015, S. 234) Zudem bieten sie bei der Erstellung eines Klassifizierungsschemas die Möglichkeit, eine übersichtliche inhaltliche und zeitliche Struktur zu schaffen, welche eine anschauliche Beschreibung der Innovationsansätze erlaubt.

## 4.3 Nicht-sequentielle Modelle

Neben den erläuterten sequentiellen Phasenmodellen existieren viele weitere Modelle, in der die Phasen nicht linear, sondern iterativ ablaufen. Hier sind zwar auch Phasen

existent, jedoch werden diese iterativ abgearbeitet, wobei Dauer, Intensität sowie Reihenfolge der Phasen je nach Fortschritt der Entwicklung variieren können. Beim Design Thinking, das in Kapitel 7.7 näher erläutert wird, laufen bspw. ebenfalls einzelne Phasen ab, jedoch mit dem Unterschied, dass sie nicht nur einmal, sondern mehrfach durchlaufen werden. So wird auch hier zunächst das Problem analysiert und möglichst ganzheitlich verstanden, bevor die Suche nach Lösungen für das erörterte Problem (Lösungsfindung) startet. Diese Lösungsideen werden als Prototypen realisiert und kontinuierlich getestet, wobei sich der Fokus während des Gesamtprozesses ändert und so die Phasen von Iteration zu Iteration variieren. Zu Beginn stehen Wünschbarkeit und Anforderungserfüllung im Vordergrund, während gegen Ende des Prozesses die Machbarkeit sowie wirtschaftliche Aspekte getestet und untersucht werden. (Gürtler und Meyer 2014, S. 49)

Dies zeigt den großen Vorteil iterativer Modelle, in denen die Realität exakter abgebildet wird. Wie bereits in Kapitel 4.2 erläutert, treten in der Realität fast immer Iterationen auf. Auch die Phasengrenzen verschwimmen miteinander, sodass oft kein klarer Übergang von einer Phase in die nächste herrscht, wobei die Gate-orientierten Prozesse hier eine Ausnahme darstellen. (Vahs und Brem 2015, S. 234; Kumar 2013, S. 3–9)

#### **4.4 Fazit**

Bei genauerer Betrachtung der vorgestellten Grundmodelle und Ansätze, egal ob iterativ oder sequentiell, fällt auf, dass sich die durchlaufenen Schritte stark ähneln bzw. identisch sind oder lediglich einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad besitzen. In Abbildung 4-1, wo die inhaltlich (nahezu) identischen Phasen übereinander angeordnet sind, wird dies besonders deutlich. Dies legt den Gedanken nahe, dass die Erstellung eines allgemeingültigen Innovationsprozessmodelles, das als Basis für ein universal anwendbares Klassifizierungsschema fungiert, möglich ist.

## 5 MODELLIERUNG DES KLASSIFIZIERUNGSSCHEMAS

Nach der Erfassung des Stands der Wissenschaft gilt der Blick nun nach vorne – in die Entwicklung und Anwendung eines Klassifizierungsschemas zum Analysieren und Vergleichen von Innovationsansätzen. Die Basis hierfür bildet die Erstellung eines eigenen Grundmodells, das den Innovationsprozess allgemeingültig abbildet.

### 5.1 Ableitung des Grundmodells für Innovationsprozesse

Die Untersuchung vorhandener Grundmodelle belegt die grundsätzliche inhaltliche Ähnlichkeit aller Innovationsmodelle, deren gemeinsamer Nenner als Grundlage für das zu entwickelnde Klassifizierungsschema in einem in Abbildung 5-1 dargestellten, geeigneten Grundschema abgebildet ist.

#### 5.1.1 Übersicht und Aufbau

Der Detaillierungsgrad des Modells ist hoch genug gewählt, um Unterschiede der zu untersuchenden Innovationsansätze aufzudecken und zu visualisieren. Er ist jedoch auch ausreichend gering, um eine möglichst breite Anwendung auf alle Innovationsansätze zu gewährleisten.



Abbildung 5-1: Abgeleitetes Grundschema des Innovationsprozesses

Da sich, wie zuvor erörtert, die nicht-sequentiellen Prozesse inhaltlich kaum von den sequentiellen unterscheiden, wird ein sequenzielles Phasenmodell ohne Iterationen für diesen Zweck als hinreichend präzise angesehen. Da es vorwiegend um eine inhaltliche Analyse der Ansätze geht, die das Vorgehen in den einzelnen Phasen bzw. Arbeitsschritten beleuchtet, können alle weiteren Charakteristika ergänzend in einer separaten, von der logischen Reihenfolge unabhängigen Kategorie erfasst werden.

Der Fokus der Arbeit liegt auf der Entwicklung in Form von Produkten. Bei der vorgenommenen Erstellung des Modells liegt der Fokus daher ebenfalls auf der Entwicklung von Sachleistungen, jedoch unabhängig davon, ob es sich um ein B2B oder ein B2C-Produkt handelt. Wie der Vergleich vorhandener Grundmodelle aufzeigt, werden in der Literatur oftmals für inhaltlich identische Phasen unterschiedliche Begriffe verwendet.

Damit für die vorliegende Arbeit ein eindeutiges begriffliches Verständnis herrscht, ist eine Erläuterung des formulierten Modell-Prozesses vonnöten, in der die wichtigsten Merkmale der vorangegangenen Untersuchungen zusammengefasst sind.

### 5.1.2 Inhaltliche Erläuterung

In der dem ganzen Prozess vorgeschalteten **Prozessplanung** wird ein passender Innovationsprozess ausgewählt bzw. weiterentwickelt. In Unternehmen sind diese Innovationsprozesse im Regelfall schon vorhanden, bei der Neugründung eines Unternehmens muss jedoch erst ein Prozess festgelegt werden. Zudem ist es von hoher Importanz, dass die bereits existierenden und genutzten Innovationsprozesse nicht als starr angesehen werden, sondern kontinuierlich an die jeweilige Situation und Organisation angepasst werden müssen (Ponn und Lindemann 2011, S. 10).

Zu Beginn des eigentlichen Innovationsprozesses muss zunächst ein Innovationsanstoß erfolgen, der den Prozess ins Rollen bringt. Der Charakter dieser **Initialisierungsphase** kann sich nicht nur von Unternehmen zu Unternehmen, sondern auch innerhalb einer Organisation situationsbedingt unterscheiden und bspw. vom Markt gefordert oder vom Unternehmen gefördert werden. Auch der Neuheitsgrad der Innovation nimmt einen großen Einfluss auf die Gestalt des Prozesses, ebenso wie der Veränderungsumfang. Während der **Problemanalyse** wird das durch den Innovationsanstoß indizierte Problem sowie die damit einhergehende(n) Zielgruppe(n) analysiert und visualisiert, sodass daraus die Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt ersichtlich werden. Für die ermittelten Anforderungen muss in der folgenden Phase der **Ideengewinnung** ein Lösungskonzept erstellt werden, das auf aufgefundenen oder generierten Lösungsideen basiert. Dabei unterscheiden sich maßgeblich der Einbeziehungsgrad von Kunden und Nutzern, die Denk- und Vorgehensweise sowie die Art der Öffnung der Unternehmensgrenzen. Dies gilt auch für die **Ideenbewertung**, in der die erstellten Ideen, zum Teil mit der Ideengewinnung iterierend, überprüft, gefiltert und zur Weiterbearbeitung ausgewählt werden. Durch das Gestalten (Entwerfen, Konstruieren von Lösungen), Testen und Bewerten des Lösungskonzepts in der Phase der **Umsetzung** entsteht schließlich ein nutzbares Produkt, das abschließend in der **Markteinführung** im Markt implementiert wird.

## 5.2 Ableitung des Klassifizierungsschemas

Aufbauend auf dem vorangehend erläuterten Ablaufschema eines Innovationsprozesses ist ein Klassifizierungsschema ableitbar, das eine einheitliche Beschreibung und Einordnung von Innovationsansätzen ermöglicht.

### 5.2.1 Vorgehensweise

Zur Erstellung der Klassifizierung ist eine reine Sammlung und Kombination vorhandener Klassifizierungsvorschläge nicht ausreichend, da sonst besondere Feinheiten, durch die sich die zu untersuchenden Ansätze unterscheiden, nicht abbildbar sind.

Daher erfolgt die Entwicklung iterativ im PDCA-Rhythmus – Plan, Do, Check, Act. Vorhandene Überlegungen aus der Literaturrecherche werden ermittelt (Plan) und auf die zuvor recherchierten prozessualen Innovations- und Entwicklungsansätze angewandt (Do). Daraufhin werden Praktikabilität und Detaillierungsgrad des aktuellen Stands kontrolliert und bewertet (Check), um mögliche Defizite aufzudecken. Um diese zu beseitigen, werden weitere in der Literatur auffindbare Überlegungen aufgenommen und aus der Analyse von Innovationsansätzen generierte Inhalte ergänzt.

### 5.2.2 Aufbau und Inhalt



Abbildung 5-2: Ableitung der Kategorien aus dem erstellten Prozessmodell

Das finale Schema basiert auf acht Hauptkategorien, die, wie in Abbildung 5-2 gezeigt, unmittelbar einer Phase im Innovationsprozess gegenübergestellt werden können. Die erste Kategorie „Innovationsprozess“ beschreibt dabei die allgemeinen Charakteristika der Innovationsansätze, die sich nicht auf eine spezielle Phase des Prozesses beziehen. Die Kategorien 2 bis 8 hingegen klassifizieren die Phasen des Innovationsprozesses. Sie bestehen aus mehreren Unterkategorien, bei denen weitere Differenzierungen erfolgen<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Das gesamte Klassifizierungsschema ist großformatig in Anhang A abgebildet.



### 5.2.3 Geltungsbereich

Das modellierte Klassifizierungsschema ist für die Entwicklung innovativer Produkte in Form von Sachleistungen konzipiert.

Durch die Abbildung des gesamten Innovationsprozesses ist das erstellte Klassifizierungsschema zudem in erster Linie für prozessuale Ansätze konzipiert und geeignet. Jedoch ist es auch möglich, einzelne Methoden wie bspw. Kreativitätstechniken zu klassifizieren. Für diese reicht meist eine einzelne Kategorie samt Unterkategorien aus, im Falle der Kreativtechniken bspw. die „Suche nach Lösungsideen“ oder die „Umsetzung und Gestaltung des Produkts“.

Nicht alle Kategorien und Unterkategorien sind für alle Innovationsansätze nötig bzw. möglich, da keine bestimmte Herangehensweise vorgesehen ist oder mehrere möglich sind. In diesem Fall kann die Kategorie ganz weggelassen oder alle möglichen Ausführungsarten aufgelistet werden.

### 5.2.4 Grenzen des Schemas

Grenzen ergeben sich in Bezug auf das Klassifizierungsschema bei der Bedeutung des Wortes „Gestaltung“, das sich in der Kategorie „Umsetzung und Gestaltung des Produkts“ (s. Kapitel 6.6) wiederfindet. Der Begriff wird im deutschen Sprachraum einerseits synonym zu „Design“, dem formgebenden, ästhetischen Gestalten eines Produkts verwendet. (Uebernicket et al. 2015, S. 16) Auch der VDI definiert Gestalten als eine Konkretisierung von Geometrie, Stofflichkeit und Programmen und inkludiert somit jegliche konstruktive Tätigkeit während der Produktentwicklung. (VDI 2221, S. 11)

Im DUDEN findet sich für das Verb „gestalten“ die Wortbedeutung „sich in einer bestimmten Art entwickeln; werden“ (Dudenredaktion o.J.b). Diesen Gedanken des Werdens nimmt auch das Design Thinking (s. Kapitel 7.7) auf, das sich auf die angelsächsische Bedeutung der Gestaltung von Objekten oder Systemen in konzeptioneller Hinsicht bezieht. (Uebernicket et al. 2015, S. 16) Auch PFEFFER definiert „Gestaltung als Technik zur Bewältigung von [...] komplexen Fragestellungen“ (Pfeffer 2014, S. 30).

Demnach begänne die Gestaltung eines Produkts nicht erst mit der Formgebung oder funktionalen Umsetzung, sondern würde bereits durch die Formulierung des Projektziels, die Zusammensetzung des Teams oder die Auswahl der Räumlichkeiten beginnen, da all diese Faktoren sich auf den Schöpfungsprozess auswirken.

Die Begrifflichkeit der „Gestaltung“ im deutschen Sprachgebrauch ist also unbedingt zu beachten, um Missverständnissen vorzubeugen. Im Kontext dieser Arbeit folgt sie der Definition des VDI als eine Konkretisierung von Geometrie, Stofflichkeit und Programmen. (VDI 2221, S. 11)

## 6 INHALTLICHE ERLÄUTERUNG DES KLASSIFIZIERUNGSSCHEMAS

Um die Anwendung des erstellten Klassifizierungsschemas, das sowohl Überlegungen verschiedener Autoren als auch eigene Vervollständigungen aus der Analyse von Innovationsansätzen enthält, zu ermöglichen, ist ein einheitliches Verständnis der verwendeten Kategorien und Begriffen von hoher Importanz.

### 6.1 Innovationsprozess

In der ersten Kategorie des Klassifizierungsschemas werden Eigenschaften des zu klassifizierenden Innovationsprozesses bzw. -ansatzes dargestellt, die unabhängig von der Abfolge der Prozessschritte erfolgen. Sie beschreiben den grundsätzlichen Charakter sowie Merkmale zum Aufbau und Ablauf des Innovationsansatzes.

#### 6.1.1 Prozessablauf

Eine Planung des Prozessablaufes ist grundsätzlich nötig, um die Komplexität des Innovationsprojekts zu beherrschen und ein Controlling zu ermöglichen. So ist eine zeitliche und inhaltliche Orientierung möglich. (Gessler und Kaestner 2009, S. 351–352)

Der Prozessablauf lässt sich durch die vier Kategorien sequentiell, simultan, zyklisch/iterativ und non-linear beschreiben.

**Sequentielle** Modelle besitzen vor allem in der früheren Form der Produktentwicklung einen funktional-arbeitsteiligen Charakter. Angelehnt an das tayloristische Prinzip herrscht hier eine hohe Arbeitsteilung, indem Spezialisten ihre Aufgabe bearbeiten und nach Abschluss an das nächste Spezialistenteam weitergeben, vergleichbar mit einem Staffellauf. Es entstehen viele organisatorische Schnittstellen, wodurch der Informationsfluss eingeschränkt und der Änderungsaufwand erhöht wird. Bei **Gate-orientierten** Modellen, deren frühe Versionen ebenfalls sequentielle Charakteristika besitzen, steht hingegen nicht die Unternehmensfunktion im Vordergrund, sondern die durchgeführte Aktivität. Somit sind hier alle Bereiche eingebunden und arbeiten auf einen gemeinsamen Meilenstein hin, den es am Abschluss einer Phase im „Gate“ zu bewerten gilt. (Bullinger et al. 2003, 75–76, 846; Lühring 2006, S. 76)

Ein **simultaner** Prozessablauf, wie er bspw. in späteren Phasen des Stage-Gate-Modells vorgesehen ist, arbeitet mit sich überschneidenden Aktivitäten oder Phasen. Dadurch wird die Flexibilität, aber auch das Risiko erhöht, da Informationen und Entscheidungen der vorangegangenen Phase noch nicht vollständig vorliegen und somit dynamisch sind. (Cooper 2009, S. 53) Die Steigerung sind **iterative** (auch spiralförmige

oder zyklische) Abläufe, die bspw. bei Scrum (s. Kapitel 7.6), Design Thinking (s. Kapitel 7.7) oder dem Spiralmodell (s. Kapitel 7.3) beobachtet werden können. Hier sind ein oder mehrere Rücksprünge in frühere Phasen bei jedem Durchlauf des Zyklus vorgesehen, um bspw. Feedback von Kunden einzuarbeiten und auf die dynamischen Anforderungen einzugehen. So wird iterativ eine Lösung erreicht. (Cooper 2009, S. 52; Plattner et al. 2011, S. 61; Groß 2015)

KUMAR weist bei seinen Überlegungen zudem darauf hin, dass in der Praxis oft **nichtlineare** Prozesse existieren, wenn die Initiierung bspw. inmitten eines anderen laufenden Prozesses erfolgt und die Phasen somit ohne feste Reihenfolge ablaufen. (Kumar 2013, S. 3–9)

### 6.1.2 Prozessorientierung

Vorgehensmodelle lassen sich in die drei Gruppen spezifikationsorientiert, prototypenorientiert und agil einteilen.

Die **spezifikationsorientierte** Entwicklung befasst sich mit der Entwicklung eines gesamtheitlich spezifizierten Systems. Um Fehlerkosten zu vermeiden, ist die Planung und Dokumentation des Prozesses essentieller Bestandteil spezifikationsorientierter Entwicklungen, sodass das System zunächst vollständig geplant und dann realisiert wird. Diese Vorgehensmodelle sind daher sehr zeitintensiv, erlauben aber einen hohen Qualitätsstandard. (Gessler und Kaestner 2009, S. 353; Goll und Hommel 2015, 54ff.)

Bei der **prototypenorientierten** Entwicklung, wie sie im Design Thinking (s. Kapitel 7.7) angewandt wird, steht das physische Produkt im Vordergrund und nicht dessen Beschreibung oder Spezifikation. Dadurch werden Planungsaktivitäten reduziert und eine kürzere Auslieferungszeit ermöglicht. (Goll und Hommel 2015, 54ff.; Brenner et al. 2016, S. 9–13)

Die **agile** Entwicklung setzt den Schwerpunkt auf die Beziehung zum Kunden. Durch adaptive Prozesse und die inkrementelle Lieferung von Einzelprodukten eines Systems können kurze Entwicklungszeiten erzielt werden. Diese Herangehensweise wird vor allem bei Systemen angewandt, wo einzelne Teile separat ausgeliefert werden können und so Stück für Stück ein Gesamtprogramm zusammengesetzt wird. Die inkrementelle Anpassung erfolgt durch Feedback, stetiges Lernen und Optimieren. (Goll und Hommel 2015, 54ff.; Goll und Hommel 2015, S. 108–109)

### 6.1.3 Umgang mit Fehlern

Bei der Analyse vorhandener Innovationsansätze können unterschiedliche Herangehens- und Denkweisen ermittelt werden, die zeigen, auf welche Art und Weise mit Fehlern umgegangen wird.

Zum einen ist die Haltung der absoluten **Fehlervermeidung** zu erkennen, bspw. bei Lean Innovation (s. Kapitel 0) oder bei Scrum (s. Kapitel 7.6): Es wird versucht, Fehler, die eine Überarbeitung erfordern, von vorn herein auszuschließen oder so früh wie möglich zu entdecken. So werden Fehlerkosten eingespart bzw. geringgehalten. (Womack und Jones 2003, S. 15; Groß 2015) Hingegen wird im Rahmen der **Fehlerakzeptanz** das Begehen von Fehlern akzeptiert, und nicht der finanzielle Verlust, sondern der Gewinn von Erfahrungen und Erkenntnissen gesehen. So erfolgt ein iteratives Lernen. In den USA, v.a. in Startups, ist das Credo „fail fast, fail cheap and fail often“ im Innovationsprozess praktisch verankert und auch gesellschaftlich wird es akzeptiert und gestützt, wodurch eine hohe Agilität entsteht. (Keuper et al. 2013, S. 235) Einen anderen Ansatz verfolgt die **Fehlerprovokation**, die bspw. im Design Thinking (s. Kapitel 7.7) zu finden ist. Fehler sollen hier bewusst begangen werden, da sie elementar sind, um einen Lernprozess zu erreichen. Durch die akzeptierte Fehlerprovokation treten die Fehler häufig und dadurch früh auf. (Uebernicker et al. 2015, S. 18–19)

#### 6.1.4 Zusammenarbeit der Disziplinen

Ein wichtiges Element von Innovationsansätzen stellt die Zusammenarbeit der Disziplinen dar. Aus der Wissenschaft sind die folgenden Ausprägungen auszumachen, die auch auf Innovationsansätze übertragbar sind: intradisziplinär, multidisziplinär, interdisziplinär, transdisziplinär.

Bei der **Intradisziplinarität** erfolgt die Arbeit mit eigenen Methoden innerhalb einer einzelnen Disziplin. Es herrscht eine hohe Arbeitsteilung, da Spezialisten ihre Aufgabe bearbeiten. (Bullinger et al. 2003, S. 846; Stember 1991, S. 4)

**Multidisziplinarität** bedeutet, dass Personen aus unterschiedlichen Disziplinen gemeinsam die Aufgabenstellung bearbeiten und jeweils ihr eigenes Wissen und ihre eigene Methode beisteuern. Die Steigerung ist eine **interdisziplinäre** Zusammenarbeit, bei der das Wissen und die Methoden mehrerer Disziplinen integriert werden und so eine Synthese aller Methoden erfolgt. Aus nebeneinander arbeitenden Individuen, die als Anwälte ihrer eigenen Disziplin in einem multidisziplinären Team agieren, wird ein interdisziplinäres Team, das gemeinsam Lösungen sucht und gemeinsam die Verantwortung seiner Aktionen trägt. Die Interdisziplinarität birgt jedoch auch einige Problempotentiale, wenn die einzelnen Teammitglieder in ihrer Funktion als Vertreter einer Disziplin unterschiedliche Interessen vertreten bzw. diese vom Management eingefordert werden. (Albers und Gassmann 2005, S. 234; Stember 1991, S. 4; Brown und Katz 2011, S. 27–28) Schließlich wird bei einer **transdisziplinären** Zusammenarbeit ein einheitliches intellektuelles Rahmenwerk geschaffen, das über die disziplinären Perspektiven hinausreicht. (Stember 1991, S. 4)

### 6.1.5 Organisation des Unternehmens

Für die Durchführung des Innovationsprozesses ist eine passende Organisationsform des Unternehmens bzw. des oder der Projektteams nötig.

Die klassische **hierarchische** Organisation eignet sich v.a. bei niedriger Produktkomplexität und Marktunsicherheit (Massenproduktion). Entsprechend dem tayloristischen Prinzip wird die Arbeit in kleine, von Spezialisten lösbare Inhalte zerlegt und von den verschiedenen Bereichen bearbeitet. Die Entscheidungskompetenz ist zentralisiert und es erfolgt eine starke funktionale Orientierung. (Reichwald und Möslein 1997, S. 14–25)

Die **modulare** Organisation ist bei hoher Komplexität der Produkte und niedriger Marktunsicherheit geeignet. Die klassischen Grenzen im Unternehmen werden aufgebrochen und intraorganisationale, überschaubare Module gebildet. Die Entscheidungskompetenz wird dezentralisiert. Diese prozessorientierte Organisationsform erhöht die Marktnähe und Kundenorientierung, indem der Prozess an den Kundenanforderungen ausgerichtet wird. (Reichwald und Möslein 1997, S. 14–25) Bei der **Netzwerkorganisation** werden nicht nur intraorganisational, sondern auch zwischen den Unternehmen Grenzen abgebaut. Durch Kooperationen und Allianzen mit externen Partnern entstehen Synergien, aber auch Abhängigkeiten. Möglich sind vertikale (mit Lieferanten oder Zulieferern), horizontale (mit Branchenpartnern) und diagonale (mit branchenfremden Unternehmen) Kooperationen. Durch diese Netzwerke kann auf die hohe Marktunsicherheit reagiert werden. (Reichwald und Möslein 1997, S. 14–25) **Virtuelle** Organisationen entstehen als aufgabenbezogene Vernetzung. Sie sind dynamisch und bilden sich temporär für die Lösung einer Problemstellung. Durch sie werden Komplexität und Marktunsicherheit beherrschbar, indem individuell auf die benötigten Ressourcen reagiert wird. Die Organisation kann sowohl zeitlich als auch räumlich verteilt sein, wodurch klassische Unternehmensstrukturen aufgelöst werden. (Reichwald und Möslein 1997, S. 14–25)

## 6.2 Innovationsinitialisierung

Die Innovationsinitialisierung beschreibt die Anfangsphase des Innovationsprozesses, in dem die Innovation angestoßen wird.

### 6.2.1 Auslöser von Innovationen

In Bezug auf den Auslöser, der die Aufnahme des Innovationsprozesses anstößt, wird klassisch zwischen dem Push- und dem Pull-Prinzip unterschieden.

Die als **Pull**-Innovationen bezeichneten zweckinduzierten Innovationen werden durch ein Bedürfnis oder eine (konkrete) Nachfrage des Marktes angestoßen und stellen einen

Nachfragesog (Demand-Pull, Market-Pull) dar. Da die Innovation bewusst oder unterbewusst gewünscht wird, sind die Erfolgswahrscheinlichkeiten dieser Innovationen sehr hoch und das Risiko niedrig. Dafür sind die Innovationsschritte eher klein. (Vahs und Brem 2015, S. 63; Brockhoff 1999a, S. 44) Die Klassifizierung wird hier erweitert und differenziert, indem zwischen einem **impliziten**, nicht geäußerten Bedürfnis und einem **expliziten**, geäußerten Wunsch unterschieden wird. Ein implizites Bedürfnis zu erkennen und zu erfüllen bedeutet, die „[...] Kunden dorthin [zu] führen, wohin diese wollen, ohne allerdings zu wissen, dass sie dorthin wollen“ (König und Völker 2002, S. 85–86). Auch die Reaktion auf erkannte Engpässe oder Mängel (Malik 2013, S. 222), welche ein negativ formuliertes Bedürfnis darstellen, können dem Pull-Prinzip zugeordnet werden, ebenso wie die Reaktion auf rechtliche Änderungen und neue gesetzliche Vorgaben (Arz und Hedderich 2015, S. 21).

Neben diesen zweckinduzierten Innovationen können Innovationen auch dem mittelinduzierten **Push-Prinzip** folgen, bei dem Innovationen hauptsächlich durch neu- oder weiterentwickelte Technologien durch die Organisation vorangetrieben werden (Technologiegedruck). Dies ermöglicht große Innovationsschritte. Es müssen jedoch erst Anwendungsfelder für die Produkte gesucht und gefunden werden, wodurch Risiko und Realisierungsdauer hoch sind. Auslöser sind in diesem Fall die F&E-Bereiche der Organisation/des Unternehmens, wobei deutlich geringere Erfolgchancen bestehen, da der Markt unter Umständen noch nicht aufnahmebereit ist. (Vahs und Brem 2015, S. 63; Brockhoff 1999a, S. 44) Eine im Jahr 2015 durch das Consulting-Unternehmen Safari durchgeführte Studie zeigt, dass in der Praxis vor allem Erkenntnisse, die aus fehlerhaften Produkten resultieren oder während vorangegangenen Projekten entstanden sind, als Innovationsanstoß seitens des Unternehmens dienen. Ein weiterer Punkt ist der Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit. (Arz und Hedderich 2015, S. 21)

Zudem kann auch eine **freie (Gründer-)Idee** als Innovationsauslöser dienen. Durch eine Einzelperson oder eine Gruppe entsteht die Zufallsidee eines Produktes oder eines Unternehmens, die einen Innovationsanstoß (eventuell verbunden mit einer Gründung) bietet. (Gassmann und Sutter 2008, S. 25)

### 6.2.2 Anstoß von Innovationen

Der Anstoß einer Innovation erfolgt entweder gelenkt, also hierarchisch gesehen von oben nach unten (**Top-Down**), indem spezifische Bereiche oder Führungskräfte agieren. Das Top-Management legt den Prozess und die Ziele fest und stellt Ressourcen zur Verfügung. Durch eine spontane Idee eines Mitarbeiters, bspw. einer Fachabteilung, kann die Innovation jedoch auch von unten angestoßen werden (**Bottom-Up**). In diesem

Fall besteht meist eine größere Nähe zum Produkt, jedoch muss die Unternehmensführung erst überzeugt werden. (Totzauer 2014, VII; Gaynor 2002, S. 2–3)

### 6.2.3 Initialisierungshäufigkeit

Im Falle einer **anlassbezogenen** Initialisierung führt eine erkannte Diskrepanz zwischen Soll und Ist zur Initialisierung einer Innovation. Das Suchfeld ist in diesem Falle sehr eng, da die Richtung bereits vorliegt. Im Gegensatz hierzu können Innovationen auch **kontinuierlich** initialisiert werden. Durch ständige Forschung und Entwicklung werden als Daueraufgabe immer neue Innovationen angestoßen, um strategische Lücken zu schließen. Das Suchfeld ist hier weiter gefasst. (Herstatt und Lüthje 2005, S. 268)

## 6.3 Analyse des Problems

Die Problemanalyse befasst sich mit dem Ermitteln von Anforderungen, Zielgruppeninformationen und Rahmenbedingungen. Ziel ist es, die Problemstellung vollumfänglich zu erfassen, um anschließend geeignete Lösungen zu finden.

### 6.3.1 Vorgehensweise der Datenerhebung

Zur Beschaffung von Informationen wie Kundenbedürfnisse, Markt- und Wettbewerbsinformationen stehen in der Marktforschung grundsätzlich zwei Erhebungsvarianten zur Verfügung, die Primär- und die Sekundärforschung. **Primärforschung** beschreibt die Erhebung neuer Daten, wohingegen die **Sekundärforschung** bereits bestehende Daten nutzt und aufbereitet. Oft wird die Sekundärforschung auch als Vorbereitung für eine eigene Erhebung genutzt oder als Ergänzung herangezogen. Sie ist zwar mit geringeren Kosten verbunden, jedoch spiegelt sie durch die lange Veröffentlichungsdauer oft nicht den aktuellen Stand wider und kann nicht individuell auf eigene Bedürfnisse abgestimmt werden. (Olbrich et al. 2012, S. 67–68; Hofte-Fankhauser und Wälty 2011, S. 53–56)

Als Erhebungsinstrumente stehen in der **Primärforschung** Beobachtung (teilnehmend oder nicht-teilnehmend, offen oder verdeckt, usw.<sup>11</sup>), Befragung (direkt oder indirekt, Einzelpersonen oder Gruppen, schriftlich, mündlich, telefonisch oder online, usw.) und Experiment bzw. Test (Pre- oder Posttest, im Labor oder im Feld, usw.) zur Verfügung. (Olbrich et al. 2012, S. 71–74; Hofte-Fankhauser und Wälty 2011, S. 53) Es kann entweder die Beauftragung eines externen Instituts erfolgen oder auf die Selbstdurchführung zurückgegriffen werden. (Noé 2013, S. 123)

---

<sup>11</sup> Weitere Ausführungen zur Marktforschung sind in Olbrich et al. 2012 sowie Hofte-Fankhauser und Wälty 2011 ersichtlich.

### 6.3.2 Unternehmensgrenzen bei der Problemanalyse

Bei der Unterscheidung zwischen internen und externen Unternehmensquellen wird auf das allgemeine Modell der **offenen** bzw. **geschlossenen** Innovation zurückgegriffen und um die **halboffene** Innovation ergänzt. Dieses Modell beeinflusst vor allem die Ideenfindung und -umsetzung (Reichwald und Piller 2009, S. 148), kann jedoch auch auf die frühe Phase des Innovationsprozesses, die Analyse des Problems, übertragen werden, da durch die Einbindung externer Parteien zusätzliche Wissensquellen über Bedürfnisse und Probleme akquiriert werden. (Reichwald und Piller 2009, S. 117)

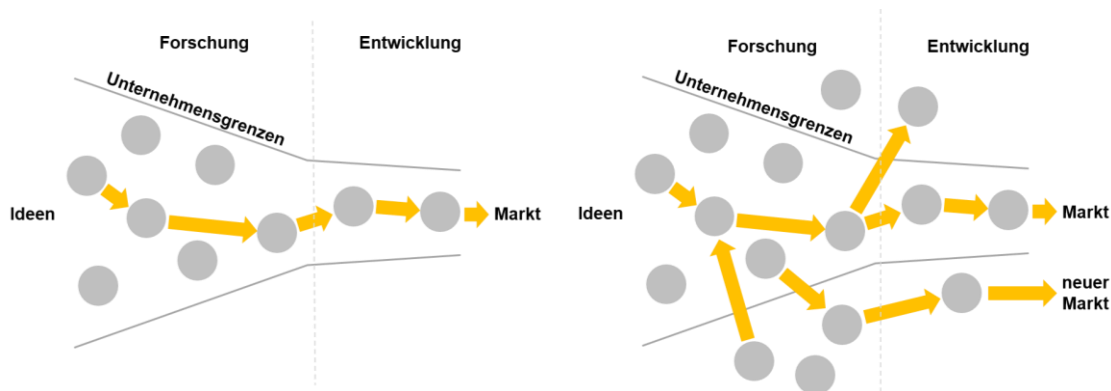


Abbildung 6-1: Paradigma der geschlossenen (links) bzw. offenen Innovation (rechts) (nach Chesbrough 2010, S. xxii–xxiii)

Nach CHESBROUGH lässt sich im 21. Jahrhundert ein Paradigmenwechsel feststellen. Während sich im 20. Jahrhundert die in Abbildung 6-1 auf der linken Seite dargestellte geschlossene Innovation als praktikabel erwies, vollzieht sich nun zunehmend ein Übergang in die rechts abgebildete offene Innovation. (Chesbrough 2010, xxi) NOÉ fügt diesen beiden Grenzdimensionen eine weitere Kategorie, die halboffene Innovation, hinzu. (Noé 2013, S. 22–23)

Im Falle **geschlossener** Unternehmensgrenzen erfolgt die Analyse des Problems aber ausschließlich intern („für den Kunden“), ohne die Einbeziehung Außenstehender, bspw. durch die Befragung von Mitarbeitenden mit Kundenkontakt (Vertrieb, Verkauf, Service) oder durch eine Analyse der Reklamationen und Beschwerden. Durch Empathie, das Einfühlen in die Lebenswelt der Kunden, sowie durch Beobachten und das Nutzen der Produkte entsteht ein Hineindenken in diese. Das Einbeziehen der Kunden in die Problemanalyse und Anforderungsermittlung („mit dem Kunden“) erfolgt bei **halboffenen** Unternehmensgrenzen. Hier findet die Problemanalyse unter Einbeziehung externer Informationsquellen, wie z.B. Nutzer, Kunden, Kooperationsunternehmen, Hochschulen etc. statt. Auch die Einbindung von Social-Media-Wissen ist möglich. Bei gänzlich **offenen** Unternehmensgrenzen, die vor allem in späteren Phasen zum Tragen kommen, werden



Innovationstätigkeiten jeglicher Art extern von Kunden, Partnern, Plattformen etc. übernommen. (König und Völker 2002, S. 85–86; Vahs und Brem 2015, S. 149; Noé 2013, 22–23, 120–121) Durch die aktive Beteiligung externer Akteure werden Unsicherheiten und Risiken bezüglich des Marktes reduziert. (Reichwald und Piller 2009, S. 117)

### 6.3.3 Erhebungsintervall

Die Problemanalyse kann entweder als **Daueraufgabe** geschehen, indem kontinuierlich Informationen zum Markt, der Zielgruppe und dem Wettbewerb gesammelt werden oder **befristet** in Projektform, bspw. innerhalb des Innovationsprojekts. (Vahs und Brem 2015, S. 149)

### 6.3.4 Beschreibung des Problems/der Anforderungen

Werden Anforderungen und Probleme mit Fokus auf das Unternehmen beschrieben, ist von einer **herstellerbezogenen** Beschreibung die Rede. Es wird mit technischen Spezifikationen gearbeitet, die aus Sicht des Unternehmens verfasst sind und die beachtet werden müssen (bspw. Pflichtenheft). (König und Völker 2002, S. 86–88) Die **nutzerbezogene** Beschreibung hingegen fokussiert die Kunden mit deren Bedürfnissen und Lebenswelt. Der Fokus liegt auf den Produkthanforderungen, die der Kunde unabhängig von der Herstellersicht und dessen Möglichkeiten besitzt. Bei der Beschreibung des Problems wird die Sicht der Kunden eingenommen, bspw. durch Personas oder User Stories. (Hofte-Fankhauser und Wälty 2011, S. 211; König und Völker 2002, S. 86–88; Gloger 2016, S. 10–11)

### 6.3.5 Problemzerlegungsgrad

In der Praxis kann beobachtet werden, dass sich die Herangehensweise an ein Problem bezüglich dessen Zerlegungsgrad unterscheidet. Daher sind für den Problemzerlegungsgrad die Kategorien Ganzheitlichkeit, Modularisierung und Funktionenorientierung ableitbar.

Die Bearbeitung des Problems in seiner **Ganzheitlichkeit** ist bspw. im Design Thinking (s. zu finden. Die erstellten Prototypen werden mit steigender Detaillierung iterativ angepasst und so ganzheitlich eine ideale Lösung gesucht (Gürtler und Meyer 2014, S. 49; Brenner et al. 2016, S. 9–13) Die **Modularisierung** sieht hingegen eine Zerlegung in einzelne, ausformulierte Module oder Inkremente vor, die zu einer Gesamtlösung aufaddiert werden, aber unter Umständen auch für sich alleine stehen können. Ein Beispiel hierfür ist Scrum (s. Kapitel 7.6), bei dem das Problem in einzelne User Storys zerlegt wird. (Gloger 2016, S. 10–11) Wertanalyse (s. Kapitel 7.4) und die Vorgehensweise nach VDI 2221 (s. Kapitel 7.1) sind Beispiele dafür, dass Probleme noch weiter zerlegt werden

können. Bei der **Funktionenorientierung** wird die Ebene der einzelnen Funktionen betrachtet, für die optimale Einzellösungen gesucht werden.

## 6.4 Suche nach Lösungsideen

Für das ermittelte und analysierte Problem werden nun Ideen gesammelt, mit Hilfe derer das Problem gelöst werden kann. Hierzu werden Informationen beschafft und ausgewertet und durch das Einbringen von (Fach- und Allgemein-) Wissen, Erfahrungen, Gefühlen, Intuition und Diskursion zu Lösungsideen weitergedacht. (Breiing und Flemming 1993, S. 79)

### 6.4.1 Unternehmensgrenzen bei der Ideensuche

Die Unternehmensgrenzen bei der Suche nach Lösungsideen können, analog zu den in Kapitel 6.3.2 erläuterten Kategorien, **offen**, **halboffen** oder **geschlossen** sein, jedoch mit dem Unterschied, dass hier nicht Informationen, sondern konkrete Ideen zur Lösung des zuvor analysierten Problems gesucht werden.

Bei einer **geschlossenen** Ideenfindung erfolgt die Ideensuche ausschließlich innerhalb des Unternehmens („Design for customer“). Externe Stakeholder, allen voran Kunden, können im Falle **halboffener** Unternehmensgrenzen bereits bei der Ideensuche eingebunden werden und konkret Ideen liefern („Design with customer“). Bei **offenen** Unternehmensgrenzen findet ein „Design by customer“ statt, indem eine Plattform geschaffen wird, die wettbewerbsorientiert ist und einen Bedarf zu befriedigen versucht. Durch einen Aufruf des Unternehmens liefern Kunden, Lieferanten, Hochschulen, Nutzer oder auch andere Unternehmen Vorschläge zur Ideenfindung. Dadurch entsteht eine Kollaboration, die am Ende zu einem konkreten Produkt führen kann. (Noé 2013, S. 3–23; Springer Gabler Verlag o.J.b)

### 6.4.2 Neuheitsgrad der Ideengewinnung

Die Ideengewinnung untergliedert sich je nach Neuheitsgrad der Ideen in die Ideensammlung und -generierung. Während die **Ideensammlung** keine neuen Ideen hervorbringt und sich durch die Analyse verschiedener Quellen (bspw. Kunden, Lieferanten, Mitarbeiter, Wettbewerber, Hochschulen und Universitäten, Medien, Patente, Messen, Internet etc.) auf das Suchen und Sichten von Ideen beschränkt, werden bei der **Ideengenerierung** neue Ideen erzeugt. Durch den Einsatz von Kreativität werden neue Ideen und deren Entstehen gefördert bzw. provoziert. (Vahs und Brem 2015, S. 231–232; Noé 2013, S. 220)

### 6.4.3 Einsatz von Methoden zur Ideengenerierung

Ein wichtiger Punkt zur Erzeugung von Kreativität bei der Ideensuche ist der Einsatz von Methoden bzw. Werkzeugen.

Erfolgt **kein Methodeneinsatz**, so entstehen die Ideen spontan und un gelenkt. Zwar gibt es keine allgemeingültige Erfolgsgarantie-Methode, um Produktideen zu generieren, jedoch gibt es einige in der Literatur beschriebene Ansätze und Methoden, die die Ideenfindung begünstigen. Diese **Kreativitätstechniken** sind oft schwer eindeutig klassifizierbar, können jedoch in vorrangig intuitiv, analytisch-systematische und recherchierende Methoden unterteilt werden. (Feldhusen und Grote 2013, S. 311; Breiing und Flemming 1993, S. 80; Schlicksupp 1999, S. 58–59) Bei den **intuitiven** Methoden läuft die Ideensuche unbewusst und spontan ab. Ihnen liegt zwar ein grundsätzlicher Ablauf zu Grunde, der die Rahmenbedingungen für die jeweilige Methode schafft, die Ideen selbst basieren jedoch auf spontanen, kreativen Einfällen und sind losgelöst vom Wissen über das bestehende Problem. Durch Ereignisse oder die Beschäftigung beispielsweise mit Analogien, Assoziationen oder anderen Strukturen werden unterbewusst Ideen stimuliert, die zu plötzlichen Einfällen führen. Es können innerhalb kurzer Zeit eine große Anzahl an Ideen generiert werden (ca. 100 bis 400 Stück in 30 min). Bei den **systematischen** Methoden, die das diskursive Denken fördern, läuft die Ideenfindung hingegen durch eine bewusste und strukturierte Vorgehensweise ab, indem einzelne Denkschritte behandelt und auf dem Problemwissen aufbauend gelöst werden. Durch die Unterteilung des Gesamtproblems in Einzelproblemstellungen wird die Komplexität für die einzelnen Lösungen gesenkt und die gedankliche Blockade überwunden. Die Anzahl der generierten Ideen ist geringer als bei den intuitiven Methoden (ca. 10 bis 50 Stück in 30 min). (Gausemeier et al. 2001, S. 123–124; König und Völker 2002, S. 79; Völker et al. 2007, S. 35–36; Noé 2013, S. 221–222) Im Gegensatz zu diesen ideengenerierenden stehen bei den **recherchierenden** Methoden die Beschaffung und Aufbereitung von Information im Vordergrund. Durch Recherche wird nach Lösungsideen gesucht, die sich dem Fachwissen der beteiligten Personen entziehen aber in anderen Branchen, Lebenswelten oder Domänen bereits erfolgreich angewandt werden. Durch bspw. Literatur- und Patentrecherchen oder Bionik werden diese aufgefunden und auf die Problemstellung übertragen. (Breiing und Flemming 1993, S. 81)

Durch **Gamification**, „die Integration spiele typischer Elemente in spielfremde Kontexte, um Nutzer stärker zu involvieren oder Probleme zu lösen“ (Pfeffer 2014, S. 264), kann die Motivation, sich mit sonst eher monotonen Aufgaben zu beschäftigen, gefördert werden. Aus diesem Grund ist sie ebenfalls als Methode zur Ideenfindung anzusehen. Gamification umfasst bspw. die Einführung von Ranglisten, Highscores, Geschicklichkeitsspielen oder besonderen Herausforderungen, die als Motivation der Mitarbeitenden

dienen. (Pfeffer 2014, S. 264) Durch die Erstellung eines Spiel-Raums werden die Regeln des Alltags ungültig, dafür nehmen die Regeln des Spiels deren Platz ein. Es wird sozusagen eine Modellwelt erschaffen, in der nicht-alltägliche Verhaltensweisen an den Tag gelegt werden können, ohne dass dies anormal erscheint. (Gray et al. 2011, S. 1–2)

Als letztes können auch **Prototypen**<sup>12</sup> als Werkzeuge zur Ideenfindung eingesetzt werden. Ideen können bereits früh als Prototyp visualisiert werden und so zur Weiterentwicklung im Team anregen. Das erlebbar-Machen von Lösungsideen erleichtert das direkte Feedback auf eine Idee, wodurch diese weiterwachsen kann. (Gürtler und Meyer 2014, S. 56–58; Brenner et al. 2016, S. 8–9)

## 6.5 Bewertung der Ideen

Bevor die Umsetzung der aufgefundenen Ideen erfolgen kann, muss zunächst durch ein Screening das Suchfeld optimiert und so eine Bewertung vorgenommen werden. (Vahs und Brem 2015, S. 231–232) Das Ziel ist die Erstellung einer Rangfolge zur Auswahl der geeignetsten Lösung, die Bewertung der technischen sowie wirtschaftlichen Risiken und gegebenenfalls ein Vergleich der Ideen in betriebswirtschaftlicher Hinsicht. (Engeln 2006, S. 27)

### 6.5.1 Unternehmensgrenzen bei Bewertungsaktivitäten

Analog zur Kategorisierung der Unternehmensgrenzen bei der Problemanalyse (s. Kapitel 6.3.2) und der Lösungssuche (s. Kapitel 6.4.1) erfolgt auch für die Bewertung eine Unterteilung in offene, halboffene und geschlossene Unternehmensgrenzen.

Eine **halboffene** Bewertung sieht die Einbeziehung bspw. von Kunden vor. Im Falle **offener** Grenzen erfolgt hingegen eine vollständige Demokratisierung des Bewertungsprozesses, wodurch es zum einen zu einer Steigerung der Identifikation der Bewertenden mit dem Produkt und somit der Marktakzeptanz kommt, zum anderen jedoch auch zu einer Erhöhung des Umsetzungsdrucks. Eine Gefahr besteht durch die Veröffentlichung der Ideen gegenüber dem Wettbewerb. (EN ISO 9241-210:2010, S. 10; Vahs und Brem 2015, S. 233)

### 6.5.2 Art der Bewertungsmethoden

ADAM schlägt zur Einteilung der existierenden Bewertungsmethoden eine Klassifizierung vor, die acht Arten von Bewertungsmethoden umfasst.

---

<sup>12</sup> Eine ausführliche Erläuterung erfolgt in Kapitel 6.6.4 im Rahmen der „Erprobung“.

Bei den **finanzwissenschaftlichen Methoden** (bspw. Amortisationsrechnung, Kapitalwertmethode) basiert die zu treffende Bewertung und Auswahl auf monetären Kennzahlen. Durch die Einflussnahme unterschiedlicher Aspekte findet bei den **holistischen Methoden** (bspw. Checklisten, Pro- und Kontra-Methode) eine ganzheitliche Beurteilung statt. Auch bei den **ideenerweiternden Verfahren** (bspw. Kano-Modell, Kundennutzen-Matrix) wird eine ganzheitliche Bewertung vorgenommen, jedoch wird auch eine Weiterentwicklung in Form von Modifizierungen oder Verfeinerungen der Ideen ermöglicht, um deren Nutzen und somit deren Chancen zu maximieren. Das Ziel der **kundenorientierten Methoden** (bspw. Conjoint-Analyse, Fokusgruppe, Konzepttest) ist eine Interaktion mit Kunden, um deren Bedürfnisse kennenzulernen und besser erfüllen zu können. Den **intuitiven Verfahren** (bspw. SWOT-Analyse) liegen keine expliziten Bewertungskriterien zu Grunde. Die Bewertung erfolgt subjektiv nach persönlicher Einschätzung. Bei den **vergleichenden Methoden** (bspw. Paarweiser Vergleich, Punktwertverfahren, Nutzwert-Analyse) werden vorhandene Ideen oder Lösungen mithilfe definierter, unterschiedlich gewichteter Unterdimensionen direkt miteinander verglichen. Die zukünftige Entwicklung bestimmter Rahmenfaktoren wie Märkte oder Technologien wird bei den **zukunftsorientierten Methoden** (bspw. Delphi, Szenario-Analyse, Simulation) berücksichtigt, um so eine Prognose-gestützte Entscheidung herbeizuführen. Alle weiteren Methoden, die nicht einer der Kategorien zuzuordnen sind, werden unter den **sonstigen Methoden** zusammengefasst. Die Auswahl erfolgt spontan oder durch strukturierte Vorgehensweisen (bspw. Ad Hoc-Methoden, Entscheidungsbaum). (Adam 2012, S. 63–67)

### 6.5.3 Häufigkeit der Bewertung

Bei der Häufigkeit der Bewertung lassen sich aus der Analyse unterschiedlicher Innovationsansätze verschiedene Muster finden.

Klassischerweise findet die Bewertung **punktuell** zu bestimmten Zeitpunkten oder Meilensteinen statt, bspw. nach der Erstellung des Pflichtenhefts, das Anforderungen, Funktionalitäten und Wertigkeiten zusammenfasst oder nach der Erstellung des Prototyps. (Groß 2015) Eine **iterative** Bewertung bietet die Möglichkeit, sich an die noch unbekannte optimale Lösung heranzutasten und dabei auf die dynamischen Anforderungen einzugehen. (Groß 2015) Durch das iterative erlebbar-Machen der Ideen durch Prototypen wird die Bewertung zudem experimenteller und dadurch einfacher. (Uebnickel et al. 2015, S. 18–19) Eine **kontinuierliche** Bewertung erfolgt bspw. durch das Monitoring von Kundenreaktionen. Durch die Einbindung von Nutzergemeinschaften, Innovation Communities oder sozialen Medien kann ein bewusstes oder unbewusstes Feedback eingeholt werden. (Leitner et al. 2015, S. 8–14; Noé 2013, S. 125–126)

## 6.6 Umsetzung und Gestaltung des Produkts

Die Umsetzung der Lösungsideen und die Gestaltung des Produkts schließen die Entwicklung schließlich ab. In dieser Kategorie wird die technische und gestalterische Umsetzung beschrieben.

### 6.6.1 Unternehmensgrenzen bei der Umsetzung

Entsprechend der Kategorisierung bei der Problemanalyse (s. Kapitel 6.3.2) können auch während der Umsetzung die Unternehmensgrenzen sowohl **offen** als auch **halb-offen** oder **geschlossen** sein.

Bei **geschlossenen** Unternehmensgrenzen erfolgt die Konstruktion und das Design durch die interne Spezialisten-Abteilung. Lieferanten werden lediglich in das erweiterte Entwicklungsteam einbezogen, um geeignete Komponenten auszuwählen. Das Vertrauen in fremde Ideen ist jedoch gering, sodass die volle Kontrolle über alle Merkmale und Entscheidungen im eigenen Unternehmen behalten wird. Jedoch kann auch eine **Öffnung** der Unternehmensgrenzen stattfinden, indem externen Dienstleistern oder Lieferanten die Entwicklung von Komponenten oder Baugruppen übertragen wird. Bei dieser interaktiven Wertschöpfung kann sogar ein offener Aufruf an ein unbestimmt großes Netz von Kunden, kooperierenden Unternehmen oder sonstigen Interessenten erfolgen, die zum Lösen einer Entwicklungsaufgabe aufgefordert werden, bspw. im Rahmen eines Wettbewerbs. Eine Zwischenstufe bildet eine **halboffene** Umsetzung, bei der gemeinsam mit einzelnen Kunden oder Lieferanten Lösungen entwickelt werden. (Reichwald und Piller 2009, S. 51; Engeln 2006, S. 33–34; Chesbrough 2010, xxi)

### 6.6.2 Einsatz von Methoden/Werkzeugen

Auch in der Umsetzungs- und Gestaltungsphase bedarf es zunächst der Auffindung von Ideen, dieses Mal von Umsetzungsideen. Die Klassifizierung erfolgt daher analog zu Kapitel 6.4.3.

Zusätzlich kann ein Einsatz **konventioneller Methoden** erfolgen. Hierunter fällt das Anwenden von Grundregeln sowie Gestaltungsprinzipien und -richtlinien. Hierfür existieren zahlreiche Fachbücher und Konstruktions-Kataloge, (Feldhusen und Grote 2013, 494ff.) sodass die konventionellen Methoden auch unter die recherchierenden Kreativitätsmethoden gefasst werden könnten. Als Werkzeuge können **digitale Werkzeuge** zur Erstellung eines digitalen Produkts durch Cax-Systeme dienen. Diese digitalen Daten werden im gesamten Entstehungsprozess genutzt. Zusätzlich zu Geometriedaten werden weitere Informationen und Dokumente in einem Produktdatenmanagement-System abgelegt. (Feldhusen und Grote 2013, S. 786; Engeln 2006, S. 199)

### 6.6.3 Neuheitsgrad der Lösungen

Analog zur Ideenfindung in Kapitel 6.4.2 wird zwischen Ideensammlung und Ideengenerierung unterschieden.

### 6.6.4 Erprobung

Die Erprobung dient der Verifizierung, ob alle eingangs definierten Anforderungen an das Produkt erfüllt wurden. Hierzu können bspw. **Versuche** (Design of Experiments), **Simulationen** (numerischer Methoden), **Berechnungen**, **Modellbildungen**, **Akzeptanztests** oder eine technische **Risikobewertung** (FMEA) dienen. (Engeln 2006, S. 28–29; Moeller 2014, S. 104)

Des Weiteren können, wie bereits in der Kategorie der Ideenfindung erläutert, Prototypen eingesetzt werden. Die frühestmögliche Verwirklichung eines Konzepts als physisches Modell findet nach VDI-Richtlinie 3405 als **Konzeptmodell** statt. Die Anmutung und die Bewertung des Eindrucks stehen hier im Vordergrund. Der **Designprototyp** entspricht äußerlich bereits möglichst exakt dem späteren Produkt, um Entscheidungen über Materialien und Fertigungsverfahren treffen zu können. Die Geometrie (Form, Maße, Lage) wird in **Geometrieprototypen** überprüft, bspw. zur Durchführung einer Einbauprüfung. **Funktionsprototypen** hingegen müssen bereits die definierten Funktionen erfüllen und somit die Funktionalität der Serienreife widerspiegeln. **Technische Prototypen** sind schließlich finale Modelle, die sich lediglich in ihren verwendeten Fertigungsverfahren von den Serienprodukten unterscheiden. (Gebhardt 2016, S. 358)

### 6.6.5 Bewertung des Produkts

Für die Bewertung des Produkts gelten die gleichen Kriterien, die in Kapitel 6.5 ausführlich erläutert sind. Hier bezieht sich die Bewertung jedoch nicht auf Produktideen oder Konzepte, sondern unter Zuhilfenahme der Ergebnisse der Erprobung auf eine Bewertung des (finalen) Produkts.

## 6.7 Weg in den Markt

Der Weg in den Markt beschreibt die Merkmale, die die Markteinführung bestimmen. Dabei sind vor allem auch Marketing- und Vertriebsinstrumente involviert. Diese sind jedoch meist unabhängig vom durchgeführten Entwicklungsprozess, weshalb in der vorgenommenen Kategorisierung nur einige Merkmale erläutert sind, die die Produktentwicklung maßgeblich beeinflussen. Es ist jedoch wichtig, diese strategischen Entscheidungen nicht erst nach der Entwicklung des Produkts zu planen und zu treffen, sondern

bereits während des Prozesses die Wettbewerbsstrategie etc. festzulegen, da sich diese auf die gesamte Produktentwicklung auswirkt.

### 6.7.1 Differenzierung zum Wettbewerb

Um einen Erfolg am Markt zu erzielen, bedarf es einer Differenzierung zum Wettbewerb. Diese Differenzierung erfolgt in Form einer Kostenführerschaft, Leistungsführerschaft oder durch die Fokussierung auf Marktsegmente.

Bei der Strategie der **Kostenführerschaft** erfolgt die Differenzierung zum Wettbewerb durch Preisvorteile. Diese können erreicht werden, indem strukturelle Kostendifferenzen bspw. durch die Möglichkeit der Skalierung ausgenutzt, Prozesse optimiert, bewusste Rationalisierungsmaßnahmen vorgenommen oder Standortvorteile ausgespielt werden. Diese Strategie kann jedoch auch durch das von Rationalität und Kostendruck bestimmte Denken in Innovationsfeindlichkeit und absente Flexibilität resultieren. (Noé 2013, S. 212–215; Schlicksupp 1999, S. 212–213) Die Differenzierung durch Leistungsvorteile gegenüber dem Wettbewerb äußert sich in einer **Leistungsführerschaft**. Leistung kann in diesem Fall für eine Vielzahl von Merkmalen stehen, sodass es auf kreative Art und Weise darum geht, sich in einem anderen Merkmal (bspw. Technologie, Qualität, Markenname) als durch den Preis vom Wettbewerb zu differenzieren und zusätzlichen Wert oder Nutzen für die Kunden zu schaffen. Die Gefahr dieser Strategie besteht darin, die Kosten aus den Augen oder durch Nachahmerprodukte schnell die temporären Vorteile zu verlieren. (Noé 2013, S. 212–215; Schlicksupp 1999, S. 212–213) Erfolgt eine **Fokussierung** auf ein oder wenige Marktsegmente, äußert sich dies als Nischenstrategie. Dabei wird versucht, in einem bestimmten Segment ein spezialisiertes Produkt anzubieten, das die Kosten- oder Leistungsführerschaft gegenüber dem übergreifend tätigen Marktführer übernimmt und besser auf eine bestimmte Nische zugeschnitten ist. Das Risiko besteht jedoch in einer baldigen Imitation durch den oft finanzstärkeren Marktführer. (Noé 2013, S. 212–215; Schlicksupp 1999, S. 212–213)

### 6.7.2 Angehen der Eintrittsmärkte

Hier wird unterschieden zwischen der konservativen Wasserfallstrategie, die ein **sequentielles** Angehen der ausgewählten Märkte vorsieht und dadurch risikoarm ist, und der Sprinklerstrategie, bei der die **simultane** Einführung in allen Märkten und dadurch eine rasche Marktdurchdringung erfolgt. Sie bietet Schutz vor Imitationen. In der Praxis erfolgt meist eine **Kombinationsstrategie**, bei der einige Märkte simultan angegangen werden und weitere später simultan folgen. (Vahs und Brem 2015, S. 426)



### 6.7.3 F&E-Strategie

Zur Ausrichtung der F&E-Strategie, die maßgeblich den Entwicklungsprozess und die Markteinführung bestimmt, müssen einige strategische Entscheidungen getroffen werden.

Zum einen wird differenziert zwischen Eigenerstellungs- und Akquisitionsstrategie (**Make-or-Buy**). Dabei stellt sich die Frage, ob die Produktion (bzw. bereits die Entwicklung) intern (Make) oder durch die komplette Beschaffung aus externen Quellen (Buy) erfolgen soll. Dazwischen gibt es Mischformen, bei denen Eigenerstellung und Akquisition kombiniert werden. Vor allem bei der Entwicklung von Technologien und Verfahren, die oft auch zur Umsetzung einer Produktinnovation notwendig sind und als „Nebenprodukt“ entstehen, wird zwischen Eigennutzungs- und Vermarktungsstrategie (**Keep-or-Sell**) unterschieden. Dabei muss entschieden werden, ob entwickelte Technologien, Verfahren etc. selbst genutzt (Keep) oder verwertet (Sell) werden. Zuletzt muss zwischen Führer- oder Folgerstrategie (**Leader-or-Follower**) entschieden werden. Dies gilt sowohl für Inventionen (Wissensgenerierung) als auch für Innovationen (Wirtschaftliche Verwertung). Durch diese strategische Ausrichtung wird maßgeblich die erlaubte Dauer eines Entwicklungsprojekts bestimmt. (Bullinger und Renz 2005, S. 90–95)

### 6.7.4 Schutz der Innovation

Da sich der Schutz einer Innovation unabhängig vom durchgeführten Innovationsansatz ergibt, wird hier nur in aller Kürze auf die Möglichkeiten eingegangen. Möglich ist die Anmeldung eines **Gebrauchsmusters, Designs/Geschmacksmusters, Patents, Urheberrechts** oder einer **Marke**. (Noé 2013, S. 252–254) Oft ist es auch ratsam, **keine** Schutzrechte anzumelden, da durch die Veröffentlichung auch Wettbewerbern sensible Informationen zur Verfügung gestellt werden, die zu einer Imitation führen können. (Vahs und Brem 2015, 450ff.)

## 6.8 Erreichbare Auswirkungen der Innovation

Innovationen unterscheiden sich in ihrer Auswirkung am Markt und im Unternehmen, wodurch retrospektiv eine Kategorisierung der Innovation vorgenommen werden kann. Diese entspricht im Idealfall der vor dem Projekt anvisierten Strategie.

### 6.8.1 Veränderungsumfang

Innovationen besitzen unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich ihres Veränderungsumfangs. Sie werden zum einen eingeteilt in **Radikalinnovationen**, die einen Durchbruch darstellen. Dieser Durchbruch bringt eine neue Technologie hervor oder schafft

eine neue, bisher unbekannte Verbindung. **Inkrementalinnovationen** hingegen, auch als Leistungsinnovationen bezeichnet, besitzen einen kontinuierlichen Charakter. Hier erfolgen die Veränderungen in kleinen Schritten und sind gut in standardisierten Prozessen integrierbar. Wird für bereits existierende Produkte lediglich ein neuer Markt geschaffen, handelt es sich um eine **Anwendungsinnovation**. (Gassmann und Keupp 2005, S. 217; Noé 2013, S. 2–4)

### 6.8.2 Marktauswirkung

Innovationen können zudem verschiedene Marktauswirkungen hervorbringen, die sich je nach Blickwinkel jedoch bezüglich ein und derselben Innovation unterscheiden können.

Die **erhaltende Innovation** soll durch die Verbesserung von Technologien eine Verteidigung der eigenen Marktposition herbeiführen und so die Wettbewerbsfähigkeit erhalten. Ein Beispiel hierfür sind Verbesserungsinnovationen, die unabhängig vom Veränderungsumfang dazu dienen, die eigene Position zu stärken, ohne dabei den Markt empfindlich zu stören. **Disruptive Innovationen** stören etablierte Märkte und führen daher zu einer Verdrängung der vorhandenen Marktführer. Oft werden sie erst durch das Aufkommen disruptiver Technologien ermöglicht und weisen schlechtere Technologien als im Markt üblich auf. Sie treffen jedoch durch andere Eigenschaften die Bedürfnisse der Kunden so gut, dass dadurch ein Mehrwert geschaffen wird. Der Begriff darf dabei nicht mit einer radikalen Innovation verwechselt werden, welche wiederum sowohl disruptiv als auch erhaltend sein kann. (Christensen 2000, S. xviii–xix; Horton o.J.; Schlicksupp 1999, S. 4–5)

### 6.8.3 Neuheitsgrad

Eine **Verbesserungsinnovation** erfüllt die gleichen Bedürfnisse wie ein durch das eigene Unternehmen oder einen Wettbewerber vorangegangene Produkt, jedoch ist der Grad der Bedürfnisbefriedigung durch die neuen Eigenschaftsbündel höher. Sie wird oftmals auch als Produktvariation oder Produktdifferenzierung bezeichnet, wenn das bisherige Angebot unverändert bleibt. Bei einer **Basisinnovation** hingegen kommt es zu einer erstmaligen Befriedigung eines Bedürfnisses. Sie stellt eine durchbruchartige Pionierinnovation dar, die oft Folgeinnovationen nach sich zieht. Mangels fehlender vorangegangener Produkte gibt es keinen Vergleichsmaßstab. Da es jedoch oft Produkte gibt, die bereits ein übergeordnetes Grundbedürfnis erfüllen, können diese als Vergleichsprodukt angesehen werden (bspw. Farbdrucker verglichen mit Druckern). Die Grenzen zwischen Basis- und Verbesserungsinnovation sind daher oft nicht klar auszumachen. (Brockhoff 2007, S. 22–23; Vahs und Brem 2015, S. 64–65)

Bei einer Anpassung einer existierenden Problemlösung an veränderte Kundenbedürfnisse ist von einer **Anpassungsinnovation** die Rede. Die **Imitation** beschreibt eine bewusste Nachahmung von Wettbewerbsprodukten. Im Falle einer **Scheininnovation** erfolgt die Steigerung der Bedürfnisbefriedigung ausschließlich auf einer kommunikativen Ebene, wobei die Produkteigenschaften unverändert sind. Es handelt sich also nur um eine wahrgenommene Innovation. (Brockhoff 2007, S. 22; Vahs und Brem 2015, S. 64–65)

#### 6.8.4 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich trifft eine Aussage darüber, in welchem Bereich eine Innovation tatsächlich neu ist.

Unter den Geltungsbereich der ganzen **Welt** fallen Innovationen, die weltweit und somit in allen Märkten und Branchen neu sind. Oft werden sie durch bahnbrechende Technologien herbeigeführt, die bisher unbekannt oder nicht umsetzbar waren. Sind Innovationen, die in einem oder mehreren anderen Gebieten bereits bekannt sind, in der eingeführten Branche neu, beschränkt sich ihr Geltungsbereich auf diese **Branche**. Zudem gibt es Neuerungen, die lediglich neu für die einführende **Organisation** sind. In anderen Gebieten sowie Branchen ist die Neuerung hingegen bereits bekannt. Die Neuerung stellt somit nur innerhalb der eigenen Organisation eine Innovation dar. (Horton o.J.)

## 7 ANALYSE VON INNOVATIONSANSÄTZEN MITHILFE DES KLAS- SIFIZIERUNGSSCHEMAS

Durch das modellierte Klassifizierungsschema ist es nun möglich, vorhandene Innovationsansätze einheitlich zu beschreiben und zu vergleichen. Ziel der Analyse ist es, alle Informationen über die untersuchten Ansätze zu erhalten, um eine Übersichtsmatrix zu erstellen. Die abschließende Übersicht ist großformatig in Anhang A zu finden.

### 7.1 Vorgehensmodell nach VDI-Richtlinie 2221

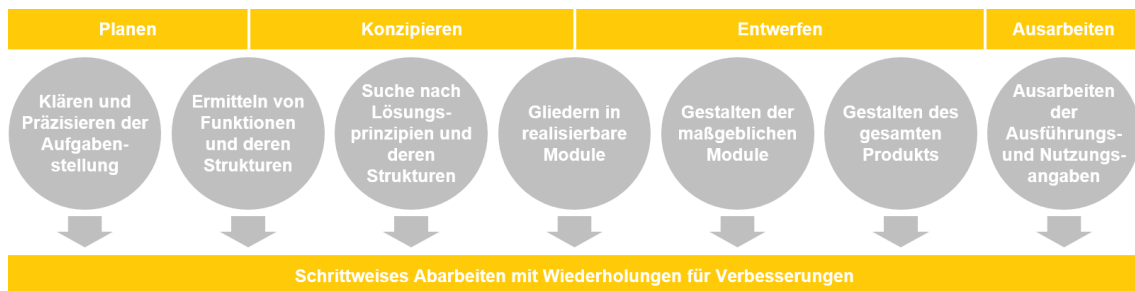
Beim Vorgehensmodell nach VDI-Richtlinie 2221 handelt es sich um ein Wasserfallmodell. Dabei wird der Output einer Phase als Input für die nachfolgende Phase verwendet. (VDI 2221, S. 9)

#### 7.1.1 Aufbau und Inhalt

Die Vorgehensweise nach VDI-Richtlinie 2221 wird, wie in Abbildung 7-1 ersichtlich ist, in sieben Abschnitte unterteilt, die jeweils ein Arbeitsergebnis hervorbringen. Es handelt sich daher um ein spezifikationsorientiertes Modell. (Goll und Hommel 2015, S. 57) Eine vollständige Abarbeitung der Schritte ist nicht zwingend vorgeschrieben, sodass diese je nach Aufgabe auch nur teilweise oder mehrfach in Iterationen durchlaufen werden können. (VDI 2221, S. 9)

Zunächst erfolgt die Klärung und Präzisierung der Aufgabe, indem Informationen gesammelt sowie Anforderungen ermittelt und überprüft werden. Dabei erfolgt eine herstellerbezogene Beschreibung in Form einer Anforderungsliste, die während des ganzen Prozesses als Richtlinie gilt und konsequent aktualisiert werden muss. Im zweiten Abschnitt werden die Funktionen ermittelt, die das Produkt aufweisen soll. Es entsteht eine Funktionsstruktur, für deren Teilfunktionen danach im dritten Abschnitt Lösungsprinzipien gesucht und verknüpft werden. Anschließend erfolgt die Gliederung in realisierbare Module, wodurch sich eine modulare Struktur ergibt, die bereits an die späteren physischen Module und deren Verknüpfung angelehnt ist. Die einzelnen Module können dabei parallel und unabhängig voneinander bearbeitet werden. Im fünften Abschnitt werden sie grob ausgestaltet und in Vorentwürfe überführt, die schließlich im sechsten Schritt die Feingestaltung erhalten. Der so entstandene Gesamtentwurf beinhaltet alle wesentlichen Merkmale, die für eine Realisierung nötig sind. Im siebten Schritt werden die Merkmale zur finalen Ausführung und Nutzung bestimmt und dokumentiert, sodass letzten

Endes Zeichnungen, Stücklisten, Prüfvorschriften, Betriebsanleitungen etc. vorliegen. (VDI 2221, S. 8–11)



**Abbildung 7-1: Vorgehensmodell nach VDI Richtlinie 2221 (nach VDI 2221, S. 9)**

In allen Arbeitsschritten werden mehrere Varianten erstellt, erprobt und bewertet, sodass am Ende die optimale Lösung erreicht werden kann. Abhängig vom Neuheitsgrad und der Aufgabenstellung kann es ratsam sein, sich durch eine Steuerung der Intensität iterativ an die Lösung anzunähern, indem die ersten Abschnitte zunächst nur grob bearbeitet und später noch einmal nachjustiert werden. Das Auslassen von Abschnitten wird jedoch nicht empfohlen, da die Entwicklung dadurch ihre Nachvollziehbarkeit verliert und möglicherweise wichtige Informationen fehlen. Insbesondere bei komplexen Produkten werden die Arbeitsschritte domänenspezifisch parallelisiert und somit Teilentwicklungen durchgeführt, was einen hohen Abstimmungsaufwand erfordert. (VDI 2221, S. 8–11)

### 7.1.2 Vor- und Nachteile

Die sequentielle Abarbeitung der Phasen ist sehr zeitintensiv, da zu einem Zeitpunkt immer nur eine einzige Phase im Entwicklungsprojekt bearbeitet wird. An den Phasengrenzen, den Übergängen zur nächsten Phase, findet oft eine strenge Qualitätskontrolle statt, die über den Abschluss der laufenden Phase und somit den Beginn der folgenden entscheidet. Dem kann durch die bereits erwähnte Parallelisierung entgegengewirkt werden. Durch die Spezifikationsorientierung können Fehlerkosten vermieden und eine gute Planungsgenauigkeit erreicht werden. Zudem ist es durch die Strukturierung möglich, zunächst viele Lösungen zu entwickeln und daraus nachvollziehbar die optimale(n) auswählen. Ein Knackpunkt stellt die schlechte Kompatibilität mit Industrial Design-Tätigkeiten dar, da dort nicht funktionenorientiert von innen nach außen, sondern ganzheitlich von außen nach innen entwickelt wird. Dies erfordert einen sehr hohen Abstimmungsaufwand. (VDI 2221, 4; 6; Goll und Hommel 2015, 54ff.)

### 7.1.3 Eignung

Die Vorgehensweise eignet sich vor allem für technische Systeme und Produkte im Bereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Feinwerktechnik und Software-Entwicklung. Dabei können auch komplexe Systeme mit dieser Vorgehensweise entwickelt werden. (VDI 2221, S. 2) Wie alle Wasserfallmodelle ist sie vor allem für Projekte praktikabel, bei denen sowohl das Problem (v.a. Kundenanforderungen) als auch die Lösung bereits bekannt sind und es lediglich um die Implementierung geht. (Groß 2015)

## 7.2 Next-generation Stage-Gate

Die NASA entwickelte das Stage-Gate-Prinzip in den 1960er Jahren. Wie der Name sagt, besteht es alternierend aus Phasen („Stage“) und Toren („Gate“). (Gessler und Kaestner 2009, S. 353–354)

### 7.2.1 Aufbau und Inhalt

Wie Abbildung 7-2 (oben) zeigt, beginnt der Prozess mit einer Discovery-Phase, in der die Ideation stattfindet. Die Ideen werden dann in der Scoping-Phase technisch und wirtschaftlich untersucht. Nach der Erstellung des Business Case erfolgt die Entwicklung mit einer sich anschließenden Test- und Validierungsphase. Abgeschlossen wird der Prozess durch die Markteinführung und einem Rückblick auf diesen. Erst nach Abschluss einer Phase wird in einem Tor entschieden, ob der Meilenstein erreicht ist und somit der Übergang in die nächste Phase erfolgen kann. (Gessler und Kaestner 2009, S. 353–354) Dazu wird überprüft, ob die geforderten Aufgaben erfüllt wurden und die abgelieferten Daten auf solider Arbeit beruhen. Die Risiken im Falle einer Fortführung werden analysiert, ebenso die notwendigen Ressourcen für die kommende Phase. (Cooper 2009, S. 49)

Ursprünglich war das Modell ein rein sequentielles, inzwischen existieren jedoch die „nächsten Generationen“, bei denen parallele Überlappungen erlaubt sind, sobald ein gewisses Maß der Kriterien erreicht ist. (Gessler und Kaestner 2009, S. 353–354) Sie beinhalten zudem agile Charakteristika, indem sie iterative, spiralförmige Elemente adaptieren. So wird oft zu Beginn des Prozesses, wo harte Tore und datenbasierte Entscheidungen nötig sind, auf den Stage-Gate-Prozess zurückgegriffen und im späteren Verlauf durch spiralförmige Zyklen eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bei der Produktgestaltung gewährleistet. So kann das Feedback von Nutzern auch noch iterativ eingebracht werden, nachdem im Tor nach der zweiten Phase die Produktdefinition fixiert wurde. (Cooper 2009, S. 52–53)

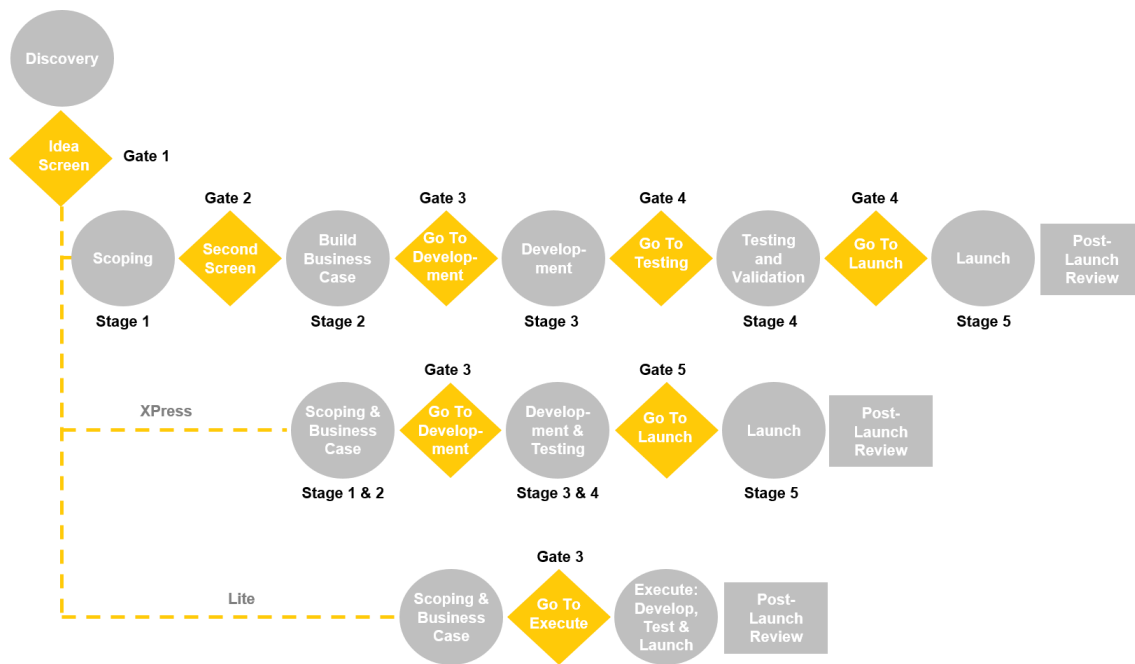


Abbildung 7-2: Next-generation Stage-Gate Prozess (Cooper 2009, S. 48)

Der next-generation Stage-Gate-Prozess, der in Abbildung 7-2 dargestellt ist, erlaubt zudem eine Skalierbarkeit des Prozesses. So wird **Stage-Gate Full** mit allen fünf Gates für große und neue Innovationsprojekte und komplexe Neuentwicklungen angewandt. Für Projekte mit geringem Risiko, bspw. für Verbesserungen oder Modifikationen, ist der **Stage-Gate XPress**, mit zwei Gates ausreichend. Für Projekte mit geringem Änderungsumfang, die bspw. von Marketing oder Vertrieb angefordert wurden, ist der **Stage-Gate Lite** mit nur einem Gate nach den ersten beiden Stages ausreichend. Dies ermöglicht Unternehmen eine flexible Reaktion auf die Komplexität im Innovationsmanagement. (Cooper 2009, S. 52) Auch Elemente zur Steigerung der Kreativität und Open Innovation-Elemente sollen im Ansatz integriert werden, um die Ideationsphase zu verbessern. (Cooper 2009, S. 55)

### 7.2.2 Vor- und Nachteile

Durch das Arbeiten mit den Quality Gates kann ein hoher Qualitätsstandard erreicht werden. (Gessler und Kaestner 2009, S. 353–354) Es ist jedoch wichtig, die Tore konsequent zu nutzen. So müssen schlecht laufende Projekte gestoppt oder bei Problemen in frühere Stages zurückgeschickt werden. In der Praxis findet ein Abbruch von Projekten meist jedoch nicht statt. Faktisch ist dadurch oft nur das erste Gate ein wirkliches Go/Kill-Tor. Eine Go-Entscheidung heißt gleichzeitig auch, dass die Ressourcen für die nächste Phase zur Verfügung gestellt werden müssen, was in der Realität oft nicht geschieht. (Cooper 2009, S. 47–48) Für die Entscheidungsträger („Gatekeeper“) bedeuten die Tore

viel bürokratische Arbeit. Tendenziell werden sie mit Informationen überfrachtet. Schlanke Tore mit fest definierten Spezifikationen sind daher notwendig. (Cooper 2009, S. 49)

### **7.2.3 Eignung**

Durch die erwähnte Skalierbarkeit sowie die individuelle Gestaltung der Phasen ist der Prozess auf alle Entwicklungsprojekte anwendbar. Durch die starke Linearität, Starrheit und Planungsintensität eignet er sich jedoch weniger für innovative und dynamische Projekte, da er zu konservativ ist, um zum Experimentieren anzuregen. (Cooper 2014, S. 20)

## **7.3 Spiralmodell**

Das Spiralmodell ist ein Vorgehensmodell, das aus der Softwareentwicklung stammt und die iterative Abarbeitung der Entwicklungstätigkeiten betont. Der Entwicklungszyklus wird spiralförmig durchlaufen, wobei bei jedem Zyklus der Detaillierungsgrad steigt. (Boehm 1988, S. 65) Statt einer Dokumenten- oder Code-getriebenen Herangehensweise schafft das Spiralmodell einen Risiko-getriebenen Ansatz. (Boehm 1988, S. 61)

### **7.3.1 Aufbau und Inhalt**

Abbildung 7-3 zeigt den schematischen Aufbau und Ablauf des Spiralmodells, bei dem die einzelnen Phasen zyklisch durchlaufen werden.

Jeder Zyklus beginnt mit der Identifizierung der Anforderungen, Ziele und Randbedingungen, die anschließend evaluiert werden. Bei der Entdeckung von Risiken müssen für Lösungen formuliert werden, um diese zu senken. Mithilfe von Prototypen kann das Risiko unter Einbindung der Nutzer getestet und evaluiert werden. So entsteht eine Serie evolutionärer Prototypen, die im finalen Produkt resultieren. Sobald das Risiko zufriedenstellend gelöst ist, kann im letzten Zyklus mithilfe einer konservativen sequentiellen Vorgehensweise fortgefahren und die finale Entwicklung durchgeführt werden. (Boehm 1988, S. 65)





Abbildung 7-3: Vorgehensweise des Spiralmodells (nach Boehm 1988, S. 64)

### 7.3.2 Vor- und Nachteile

Der Risiko-getriebene Ansatz stellt eine Verbesserung zu anderen Modellen dar, da Risiken konsequent adressiert und minimiert werden. Durch die bewusste Analyse von Alternativen lenkt es zudem den Blick auf möglicherweise bereits vorhandene Lösungen, was jedoch auch negativ als Innovationsfeindlichkeit angesehen werden kann. Durch die iterative Entwicklung wird außerdem genau der Detaillierungsgrad erreicht, der für die testenden Nutzer ausreicht. Durch die Fokussierung auf Risiken ist das Modell stark von den durchführenden Personen abhängig. Das Spiralmodell bildet ein prozessuales Rahmenwerk, detaillierte Handlungsanweisungen und Methoden sind in diesem Modell jedoch nicht verankert. (Boehm 1988, S. 69–71)

### 7.3.3 Eignung

Das Spiralmodell ist vor allem für Software-Modelle konzipiert, kann aber auch auf die physische Produktentwicklung übertragen werden. Durch den hohen Aufwand der Risikoanalysen eignet es sich vor allem für große und komplexe Projekte. (Boehm 1988, S. 61–62)

## 7.4 Wertanalyse (Value Engineering)

Die Wertanalyse ist ein strukturierter, kreativer Ansatz, der auf eine Wertsteigerung des betrachteten Objekts abzielt. Zu diesem Zweck wird ein Gestaltungsprozess angewandt, der sich an den Funktionen und der Wirtschaftlichkeit orientiert. (VDI 2800, S. 2)

Die Wertanalyse hilft bei der richtigen Formulierung und Lösung von Problemen. Sie findet Anwendung in der Produktgestaltung, um vom Kunden gewünschte Produkte oder Dienstleistungen zu erzeugen und dabei den Ressourceneinsatz zu optimieren. Der Begriff „Wert“ setzt die Bedürfnisbefriedigung in Beziehung mit dem aufgebrauchten Ressourceneinsatz. Je weniger Ressourcen eingesetzt werden müssen, um die Bedürfnisse zu befriedigen, umso größer ist der generierte Wert. (VDI 2800, 8, 10)

#### 7.4.1 Aufbau und Inhalt

Die Wertanalyse sieht, wie in Abbildung 7-4 dargestellt, eine systematische Vorgehensweise in neun Schritten und weiteren Unterschritten vor, deren Ablauf strikt eingehalten werden muss. Erst nach Abschluss des vorangegangenen Schritts darf der Übergang in den folgenden Arbeitsschritt stattfinden. Ist das anvisierte Ziel noch nicht erreicht, wird der Schritt iteriert. Rücksprünge in vorangegangene Schritte sind jedoch nicht vorgesehen. Alle Mitglieder des Teams sind ständig im Prozess involviert und beteiligt, sodass ein einheitlicher Wissensstand vorliegt. Es werden Seminare und Workshops empfohlen, um die nötigen Kenntnisse und Fähigkeiten über die Wertanalyse zu erlangen. (VDI 2800, 3, 11–13)



Abbildung 7-4: Vorgehensweise der Wertanalyse (nach VDI 2800, S. 19–20)

Bei der Methodik der Wertanalyse ist die funktionenorientierte Vorgehensweise ein elementares Merkmal, durch das die Aufgabenstellung nicht in Form von Lösungen, sondern von Endresultaten formuliert wird. So soll das Entwickeln von Alternativen gefördert und der Hang zu bereits vorhandenen Lösungen vermieden werden. Eine weitere Eigenschaft ist die wirtschaftliche Vorgehensweise, durch die Kosten und Wertkriterien von bereits existenten, aber auch möglichen zukünftigen Funktionen oder Produkten einbezogen werden. Möglich wird die Wertanalyse durch ein interdisziplinäres Team, das durch die diversifizierten Kenntnisse Kreativität und eine ganzheitliche Betrachtung fördert. Die Entscheidungsgewalt liegt jedoch nicht im Team. (VDI 2800, S. 11–13) Die Methoden und Werkzeuge, die durch die Wertanalyse-Vorgehensweise durchgeführt werden, reichen jedoch nicht aus. Der Managementstil, menschliche Verhaltensweisen sowie interne und externe Umfeld-Faktoren müssen ebenfalls den Wertanalyse-Grundsätzen entsprechen. (VDI 2800, S. 11)

#### 7.4.2 Vor- und Nachteile

Durch Wertanalyse wird die Leistung und Wettbewerbsfähigkeit einer Organisation gesteigert. (VDI 2800, S. 2) Zudem ermöglicht die Wertanalyse ein planmäßiges Arbeiten. Durch die vorgegebene Handlungsstruktur können Energie und Zeit des Teams vollständig auf die inhaltliche Arbeit verwendet werden. (ZENTRUM WERTANALYSE der VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung (VDI-GSP) 1995, 4, 335)

Durch die strikte Einhaltung der Arbeitsschritte und das sequentielle Abarbeiten der Phasen (VDI 2800, S. 11–13) ist die Wertanalyse zeitintensiv und unflexibel. Zudem ist ein hoher Qualifizierungsgrad des Teams erforderlich, das zudem intensiv in das Projekt eingebunden sein muss. Eine Reaktion auf Änderungen ist schwierig, da alle Schritte nach der Einpflegung einer Änderung komplett wiederholt werden müssen. (VDI 2800, S. 11–13)

#### 7.4.3 Eignung

Die Wertanalyse findet Anwendung in den Bereichen Technik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung. (VDI 2800, S. 16) Sie eignet sich sowohl für die Optimierung bereits bestehender Objekte, kann aber auch zur Neuentwicklung eingesetzt werden. Sie taugt für komplexe Aufgabenstellungen und Projekte mit Wertverbesserungszielen über 15%, da sonst der relativ hohe Aufwand nicht gerechtfertigt ist. Das Ziel eines Wertanalyseprojekts muss vorliegen. Für offene Problemstellungen ist die Herangehensweise nicht geeignet. (ZENTRUM WERTANALYSE der VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung (VDI-GSP) 1995, 21–22, 86)

### 7.5 User Centered Design

Das User Centered Design nach DIN EN ISO 9241-210, zu Deutsch Nutzerzentrierte Gestaltung, kann unabhängig vom Gestaltungsprozess und der Verantwortlichkeitsverteilung im Entwicklungsprozess integriert werden, um den menschenzentrierten Blickpunkt zu gewährleisten. Dabei ist keine allumfassende Vorgehensweise beschrieben, jedoch liegen dem Ansatz Grundsätze und einzelne Methoden zu Grunde, die befolgt werden sollten, um ökonomische, aber auch soziale Vorzüge für die beteiligten Parteien zu erhalten. (EN ISO 9241-210:2010, S. 8–10)

Die vorgestellte Vorgehensweise ist die europäische Standardisierung des nutzerzentrierten Ansatzes. Auch in den USA und v.a. in Japan sind die Ansätze, oft als Human Centered Design oder Usability Engineering bezeichnet, erkennbar und teilweise standardisiert. (Tsutani 2009)

### 7.5.1 Aufbau und Inhalt

Als sogenannte Gestaltungsaktivitäten, die man als Beschreibung eines iterativen Gestaltungsprozesses verstehen kann, sind die nachfolgend in Abbildung 7-5 beschriebenen vier Schritte vorgeschrieben. (EN ISO 9241-210:2010, S. 14–15)

Die Basis der Gestaltung bildet ein ganzheitliches Verständnis der Benutzer, deren Aufgaben, Ziele und Umgebung. Es umfasst nicht nur die Nutzer des Produkts an sich, sondern auch alle involvierten Stakeholder. Dabei wird der Nutzungskontext erfasst, in dem das Produkt angewandt wird. Aus diesem Kontext werden die Anforderungen an die Nutzung, Gebrauchstauglichkeit und die umgebende Organisation spezifiziert. Dabei muss eine ausreichend hohe Qualität der Spezifikation gewährleistet sein, um die Validierung und Verifizierung zu ermöglichen. Unter Zuhilfenahme von bspw. Prototypen, Szenarien oder Simulationen werden Gestaltungslösungen gesucht, die den Nutzungskontext und die Anforderungen berücksichtigen. Die Balance zwischen Effektivität/Effizienz und der Zufriedenstellung der Nutzer in emotionaler und ästhetischer Hinsicht muss gefunden und gewahrt werden. Diese Lösungen werden unter Einbindung der Benutzer geprüft und auch durch das Unternehmen inspiziert. Auch Langzeitbeobachtungen sind hier ausdrücklich gefördert. (EN ISO 9241-210:2010, S. 16–24)

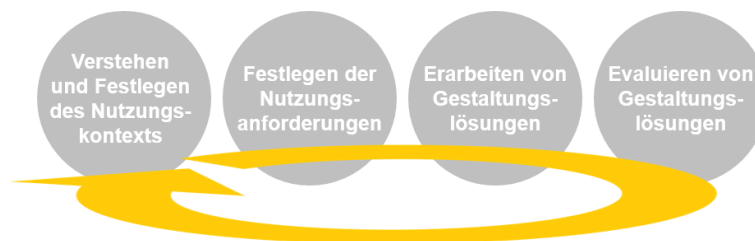


Abbildung 7-5: Gestaltungsaktivitäten des User Centered Designs (nach EN ISO 9241-210:2010, S. 15)

Um Unsicherheiten zu beseitigen, ist die Gestaltung iterativ vorgesehen. Neue Erkenntnisse führen zur Überarbeitung und Verbesserung. (EN ISO 9241-210:2010, S. 11)

Als Wissensquellen werden im User Centered Design die Benutzer selbst gesehen, die aktiv im Prozess eingebunden sind. Der Grad sowie der Bereich der Aktivität kann sich dabei unterscheiden und reicht von einer Zurverfügungstellung von Daten über die Bewertung von Produkten bis hin zur aktiven Gestaltung der Produktmerkmale. Das Team ist multidisziplinär zusammengesetzt. (EN ISO 9241-210:2010, 10, 18)

### 7.5.2 Vor- und Nachteile

Durch die Anwendung des User Centered Design-Ansatzes kann die Qualität eines Produkts gesteigert werden, indem Gebrauchstauglichkeit (Usability) und Nutzungserlebnis

(User Experience) verbessert werden. Durch die Mitbestimmung dieser repräsentativen Benutzer kann die Marktakzeptanz deutlich erhöht und die Produkte besser an die diversifizierte(n) Benutzergruppe(n) angepasst werden. Dadurch entstehen Vorteile gegenüber dem Wettbewerb und der kommerzielle Umsatz wird gesteigert. Zudem ist es eine Möglichkeit, um die zumeist gesetzlich geforderte Risikominimierung eines Produkts umzusetzen. (EN ISO 9241-210:2010, S. 8–10) Auch ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit finden in der menschenzentrierten Gestaltung Berücksichtigung. (EN ISO 9241-210:2010, S. 25)

Jedoch ist kein allumfassender Prozess beschrieben, sodass auf die organisatorischen Rahmenbedingungen anderer Innovationsprozesse zurückgegriffen werden muss. (EN ISO 9241-210:2010, S. 8–10)

### 7.5.3 Eignung

Die beschriebenen menschenzentrierten Gestaltungsaktivitäten entsprechen den allgemein üblichen Phasen im Entwicklungsprozess, angefangen von der Anforderungsermittlung, über die Gestaltung des Produkts hin zur Verifizierung und Validierung. Die Anwendung auf der beschriebenen detaillierten Ebene dient dazu, bereits früh Feedback zu den ersten Konzepten und Prototypen zu erhalten, bevor Anforderungen definitiv festgelegt werden. Das User Centered Design kann somit in die unterschiedlichsten Entwicklungsansätze integriert werden, bspw. in die Vorgehensweise nach VDI 2221 (s. Kapitel 7.1) oder die agile Entwicklung wie Scrum (s. Kapitel 7.6) und eignet sich dort vor allem für die frühen Phasen zur Festlegung der Anforderungen. (EN ISO 9241-210:2010, S. 14–15) Es wird vor allem für die Mensch-Computer-Interaktion angewandt, bei der die Komplexität zu Beginn nicht vollständig erfasst werden kann und daher iterativ gelöst werden muss. (EN ISO 9241-210:2010, S. 11)

## 7.6 Scrum

Scrum ist ein holistischer, agiler Ansatz, der aus der Software-Entwicklung stammt. Die „Erfinder“ von Scrum, JEFF SUTHERLAND und KEN SCHWABER, verfolgten mit Scrum einst das Ziel, Softwareprojekte zu beschleunigen und so in kurzer Zeit Software auszuliefern. Der Name Scrum geht auf das beim Rugby entstehende Gedränge zurück, bei dem sich die Spieler der gegeneinander antretenden Rugby-Teams kreisförmig aufstellen und als Gemeinschaft versuchen, möglichst viel Raum zu gewinnen und sich so Stück für Stück zum Spielfeldende vorzuarbeiten. Genutzt wird es bereits seit den 70er und 80er Jahren, vor allem von US-amerikanischen und japanischen Firmen wie Canon, Xerox, Honda,

3M, Epson und Hewlett-Packard zur Entwicklung von bspw. Kameras, Computern und Automobilen. (Takeuchi und Nonaka 1986, S. 137–138; Gloger 2016, 2, 7)

### 7.6.1 Aufbau und Inhalt

Scrum ist ein Rahmenwerk, bestehend aus festgelegten Rollen, zeitlich im Ablauf definierten Meetings und inhaltlich festgelegten Artefakten. Das Scrum-Team ist multidisziplinär zusammengesetzt und arbeitet vom Beginn bis zum Ende als festes Team zusammen. (Gloger 2016, S. 8; Takeuchi und Nonaka 1986, S. 138)

#### Rollen

Die Schlüsselrolle von Scrum hält der **Scrum Master** inne, der für die Implementierung von Scrum, die Befähigung und Schulung der Teammitglieder sowie die Beseitigung von Problemen und Hürden zuständig ist. Er ist der große „Veränderer“, der „Change Agent“, dessen Aufgabe und innerer Antrieb es ist, die vorhandenen Verhältnisse im Unternehmen zu ändern und dabei nicht durch seine Position, sondern durch seine Überzeugung und den Rückhalt der von ihm vertretenen Personen Macht bezieht. Als „Visionär“ gilt der **Product Owner**, der als Art Projektmanager fungiert. Er gibt die Vision des Projekts vor und trägt die Verantwortung für die Wirtschaftlichkeit des Projekts bzw. Produkts sowie für das Product Backlog. Das **Entwicklungsteam** stellt die „Lieferanten“ des Produkts. Es arbeitet eng mit den (potentiellen) Nutzern zusammen und ist funktionsübergreifend und multidisziplinär aufgestellt. Das Team sollte zwar die Unternehmensstandards einhalten, es hat jedoch das primäre Ziel, das vorgegebene Ergebnis zu erzielen. Diese drei Kernrollen werden durch drei weitere Rollen im erweiterten Scrum-Team ergänzt: Das **Management**, das die Rollen schafft und festlegt, ist für die Bereitstellung der nötigen Ressourcen und Richtlinien im Unternehmen zuständig und arbeitet mit dem Scrum-Master zusammen, um die identifizierten Probleme zu lösen. Als „Finanzierer“ fungiert der **Kunde**, der das Projekt (bewusst oder unbewusst) anfordert. Davon unterschieden wird der **Nutzer**, der das Produkt später nutzen wird und mit dem Product-Owner die Anforderungen definiert. (Gloger 2016, 2–3; 11-12)

#### Prozess

Abbildung 7-6 zeigt den Prozessablauf, der so lange iterativ durchlaufen wird, bis das Produkt die gewünschte Funktionalität erreicht hat. Das aus einer Produktvision abgeleitete **Product Backlog** besteht aus einzelnen Items, die als User Storys formuliert werden. Vor jedem Sprint werden mit den eingebundenen Nutzern Anzahl und Inhalt der im folgenden Sprint zu liefernden Items definiert. Aus diesen Items wird zudem vom Ent-

wicklungsteam eine Liste aller Aufgaben abgeleitet, die es konkret im Sprint zu bearbeiten gilt, das sogenannte **Sprint Backlog**. Im **Sprint** selbst teilt sich das Team täglich selbständig die zu erfüllenden Aufgaben untereinander auf, wobei das 15-minütige **Daily Scrum**-Meeting dazu genutzt wird, die bereits erreichten und noch zu erreichenden Tagesziele zu kommunizieren. Zudem werden Hindernisse angesprochen und mögliche Zusammenarbeiten oder Aufteilungen einer Aufgabe vereinbart. Gleichzeitig werden das ursprünglich erstellte Product Backlog und die damit verbundenen Aufwand- und Kosten-Schätzungen an die neugewonnenen Erkenntnisse angepasst. Nach Beendigung des Sprints werden die fertiggestellten Funktionalitäten im **Sprint Review** demonstriert und das **Product Increment**, die Zusammenführung aller bereits fertiggestellten Backlog Items, mit allen Stakeholdern getestet. Sollte sich die Funktionalität des Inkrements als ausreichend erweisen, kann der Release („Shipping“) stattfinden. Außerdem werden im **Sprint Retrospektive-Meeting** die eigenen Prozesse durch kritisches Hinterfragen analysiert und gegebenenfalls für den nächsten Sprint optimiert (Gloger 2016, S. 10–11; Goll und Hommel 2015, S. 91–96)

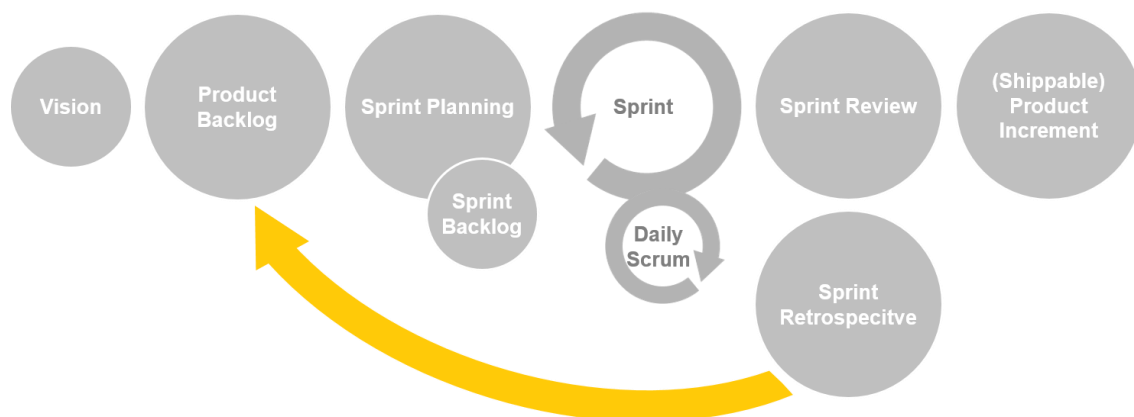


Abbildung 7-6: Prozessablauf von Scrum (nach Goll und Hommel 2015, S. 87)

### 7.6.2 Vor- und Nachteile

Scrum bietet die Möglichkeit, sich iterativ an die noch unbekannt optimale Lösung anzunähern und mit hoher Flexibilität auf die dynamischen Anforderungen einzugehen. Die enge Zusammenarbeit mit Kunden und Nutzern wird durch Scrum ermöglicht und gefördert, womit deren Wünsche besser integriert werden können. Durch das inkrementelle Liefern eines Produkts kann das Unternehmen eine stetige Validierung vornehmen und so Fehleinschätzungen vermeiden. Dabei wird auch die Bewertung durch den Kunden einfacher, da dieser den Aufwand besser einschätzen und somit den Willen zur Investition abwägen kann. Außerdem wird ein schnellerer Markteintritt möglich, da bereits ein

rudimentäres Inkrement des eigentlichen Produkts ausreichend sein kann und ursprüngliche Funktionalitäten möglicherweise überflüssig werden. Da am Ende eines Sprints ein fertiges Produktinkrement geliefert werden muss, werden alle nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten eliminiert und so der Entwicklungsprozess systematisch verschlankt. Zudem sind die Kosten besser und einfacher kontrollierbar. Zuletzt sind noch die gesteigerte Produktivität und eine höhere Motivation sowie Verantwortungsbereitschaft des Entwicklungsteams und seiner Mitglieder festzustellen. (Groß 2015; Gloger 2014, 4, 8; Takeuchi und Nonaka 1986, S. 138)

Es handelt sich bei Scrum jedoch nicht um ein typisches Handlungsmodell, das inhaltliche Handlungsempfehlungen zum Vorgehen während einer Produktentwicklung gibt, sondern mehr um eine Art Schema oder Rahmenwerk, dessen Elemente genutzt werden können, um Projekte aller Art zu steuern. Der Aufwand für das Team ist über den gesamten Entwicklungszeitraum enorm hoch. Zudem ist die Skalierbarkeit ein Schwachpunkt, da es für einzelne Teams entwickelt wurde und weniger für große Unternehmen. (Takeuchi und Nonaka 1986; Gloger 2016, 2, 4; Goll und Hommel 2015, S. 87)

### **7.6.3 Eignung**

Scrum eignet sich für Problemstellungen, die mehr Unbekanntes als Bekanntes und eine hohe Komplexität besitzen. Bei einer hohen Sicherheitsrelevanz der Produkte ist es nicht geeignet, da hier gesetzlich eine Spezifikationsorientierung nötig ist. Außerdem muss die Unternehmenskultur die kooperative Führung unterstützen und die autarke Arbeitsweise des Teams akzeptieren. Passende Teammitglieder, die mit der hohen Selbstorganisation und Belastung umgehen können und wollen, müssen zu 100 % verfügbar sein. Alle für eine komplette Entwicklung notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen müssen vorhanden sein, auch wenn die spezifische Rolle im Entwicklungsteam formal entfällt. (Goll und Hommel 2015, S. 101–103)

Die Durchführung eines einzelnen Scrum-Projekts kann dann zu einer Veränderung einer ganzen Organisation führen, da es die über Jahre eingefahrene Starrheit abbaut. (Takeuchi und Nonaka 1986, S. 138)

## **7.7 Design Thinking**

Für das Design Thinking existiert in der Literatur (noch) keine allgemeingültige Definition, jedoch wird es im weitesten Sinne als Lernprozess gesehen, mit Hilfe dessen über unterschiedliche Disziplinen hinweg die Wissensgenerierung und dadurch die Entwicklung besserer Lösungen ermöglicht wird. (Plattner et al. 2011, S. 61) Die Anwendung des



Design Thinking-Ansatzes ist somit nicht auf produktentwickelnde Unternehmen begrenzt, sondern kann auf sämtliche Problemlösungsansätze, bspw. im politischen, sozialen oder ökonomischen Umfeld oder auf die Gestaltung von Serviceleistungen und Geschäftsmodellen angewandt werden. (Uebernicket et al. 2015, S. 11; Brown und Katz 2011, S. 7)

Der Begriff „Design“ bezieht sich auf die angelsächsische Bedeutung, die Gestaltung von Objekten oder Systemen in konzeptioneller und auch technischer Hinsicht. Design Thinking eignet sich somit explizit für sämtliche schöpferischen Tätigkeiten. (Uebernicket et al. 2015, S. 16)

### 7.7.1 Aufbau und Inhalt

Design Thinking stellt eine strukturierte, iterative Herangehensweise dar, welche die Wünschbarkeit der Menschen sowohl als Nutzer als auch als Mitglied eines interdisziplinären Entwicklungsteams in den Mittelpunkt stellt und dadurch Ergebnisse für komplexe Problemstellungen generiert, die sich am Nutzer bzw. Kunden orientieren. (Uebernicket et al. 2015, S. 16; Gürtler und Meyer 2014, S. 15) Design Thinking kann als Mindset, als Prozess oder als Werkzeugkasten gesehen werden, wobei der Blick hier Design Thinking als Prozess gilt. Die reine Zurverfügungstellung der Prinzipien für eine Umsetzung nämlich nicht ausreichend. In der Praxis ist eine Struktur nötig, die sich in einen übergeordneten Output-orientierten Makroprozess, der Meilensteine in Form von Prototypen festlegt, sowie einen in jeder Phase dieses Makroprozesses iterativ durchgeführten zentralen Mikroprozess unterteilen lässt. (Brenner und Uebernicket 2016, S. 11–12)

#### Makroprozess

Nach dem offiziellen Start und Projekt-Kick-Off beginnt die **Design Space Exploration** zur Erkundung und Definition des Problem- und Lösungsraums. Die dort definierten kritischen Funktionen werden durch einfache **Critical Function-Prototypen** (über 20 Stück) erlebbar gemacht und getestet. Mithilfe der ebenfalls simplen **Dark Horse-Prototypen** (über 20 St.) wird der Lösungsraum erweitert und ungewöhnliche Lösungen erarbeitet. **Funky-Prototypen** (5-10 St.) integrieren die besten Lösungen und Erkenntnisse zu einem funktionalen Prototyp. Durch **Functional-Prototypen** (max. 3 St.) wird dann die Betrachtung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ermöglichen. Im **X-is-finished-Prototyp** ist schließlich eine der komplexeren Komponenten oder Funktionen vollständig ausgearbeitet und fertiggestellt, um eine Aufwandsschätzung zu betreiben. Das finale Ergebnis des Makroprozesses ist der **Final-Prototyp**. Er bildet das spätere Produkt möglichst realistisch ab und besitzt dessen Funktionalität, um sie Kunden zu

demonstrieren. Aus ihm wird die Spezifikation für die Produktion des realen Produktes abgeleitet. (Uebernicket et al. 2015, S. 36–38)

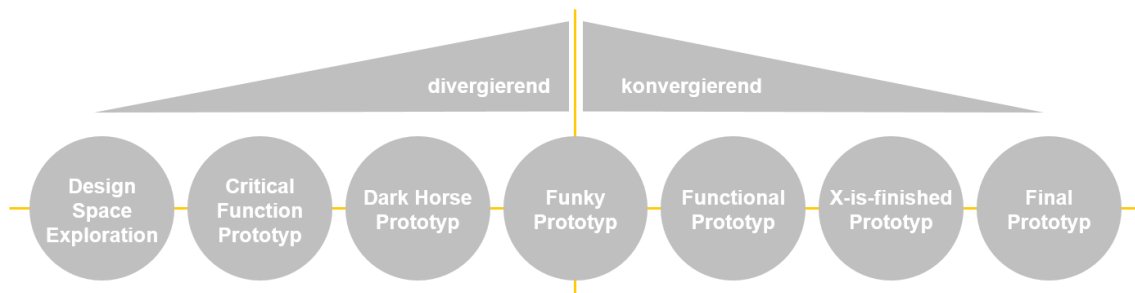


Abbildung 7-7: Makroprozess im Design Thinking (nach Uebernicket et al. 2015, S. 37)

Für jeden Prototyp bzw. Meilenstein wird der Mikrozyklus mindestens einmal, meistens sogar mehrmals durchlaufen, woraus sich eine hochgradig iterative Vorgehensweise ergibt. Mit jedem Durchlaufen des Mikroprozesses erhöht sich der Detaillierungsgrad des Prototyps. (Uebernicket et al. 2015, S. 66)

### Mikroprozess

Der **Mikroprozess** ist ein praktischer, reflektierter, kreativer und durch visuelle Kommunikation geprägter Zyklus, der aus fünf Schritten besteht. Er startet mit der **Problemdefinition und Re-Definition**, in der die Zielgruppe, die herrschenden Rahmenbedingungen und der angestrebte Endzustand als Fragestellungen formuliert werden. (Uebernicket et al. 2015, S. 25–34)

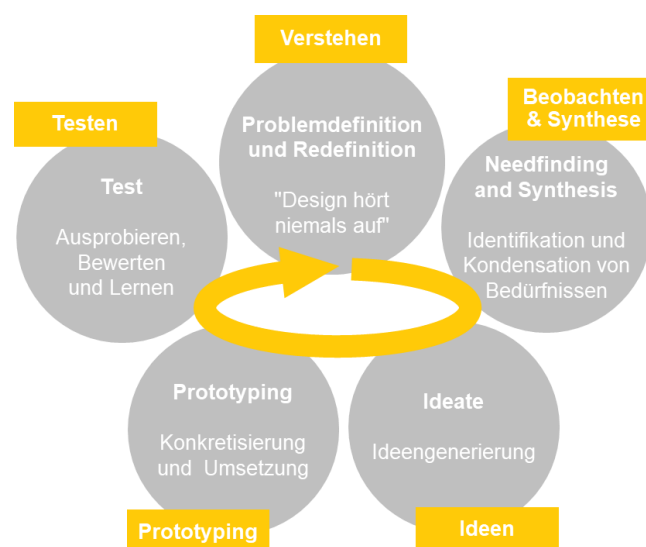


Abbildung 7-8: Mikroprozess des Design Thinking (nach Brenner et al. 2016, S. 11; Grots und Creuznacher 2012, S. 15)

Die **Need Finding and Synthesis-Phase** befasst sich mit Bedürfnissen und Erkenntnissen (Insights), ohne dabei bereits in Lösungen zu denken. Durch Beobachtung, Interviews, empathische Teilnahme an der Kunden-Lebenswelt und Benchmarking werden die Stakeholder analysiert und interpretiert. Durch diese Synthese entstehen Erkenntnisse, die für die Ideenfindung genutzt werden können. Die Ideenfindung findet in der **Ideate-Phase** statt. Aus den Erkenntnissen werden bspw. durch Brainstorming und weitere Kreativitätstechniken Lösungsideen generiert. Diese Ideen werden in der **Prototyping-Phase** konkretisiert, wodurch die Ideen greifbar und erlebbar gemacht werden. So können konkrete, überprüfbare Diskussionen stattfinden. Die entstandenen Prototypen, deren Beschaffenheit sich im Verlaufe des Makrozyklus ändert, werden abschließend in der **Test-Phase** getestet und bewertet. Dabei werden Stakeholder miteinbezogen, um ein direktes Feedback zu erhalten. Diese Phase dient zum einen der Inspiration, weitere Ideen zu generieren, zum anderen auch zur Evaluation und Validierung der Eigenschaften. (Uebernicker et al. 2015, S. 25–34)

### **Teams und Räume im Design Thinking**

Wie in den meisten Innovations- und Produktentwicklungsprozessen sind mehrere Disziplinen im Team vertreten (Engineering, Marketing, Einkauf, Vertrieb etc.), jedoch arbeiten diese im Design Thinking-Prozess direkt als hierarchiearmes Team zusammen. Auf diese Weise stellen die einzelnen Teammitglieder nicht nur ihr Expertenwissen zur Verfügung, sondern beteiligen sich direkt in allen Phasen des Innovationsprozesses. Für dieses interdisziplinäre Team eignen sich besonders sogenannte Polymaths, die durch Abschlüsse, Talente oder Bildung mehrere Fachgebiete beherrschen. Sie werden auch als „T-shaped“ bezeichnet, da sie sowohl tiefes (vertikales) Expertenwissen als auch die Fähigkeit und Bereitschaft besitzen, horizontal mit verschiedenen Disziplinen zusammenzuarbeiten. (Gürtler und Meyer 2014, S. 31; Brown und Katz 2011, S. 26–28; Plattner et al. 2011, S. 66)

Design Thinking benötigt spezielle Räume, die ein gemeinsames kreatives Arbeiten und die Kommunikation untereinander ermöglichen. Dies inkludiert sowohl physische als auch gedankliche Räume. Es werden (Frei-)Räume geschaffen, die das Entstehen von Innovationen fördern. Dazu muss der Arbeitsraum eine hohe Flexibilität besitzen und der gedankliche Raum durch eine respektvolle und vertrauensbasierte Teamkultur zum Scheitern ermutigen und konstruktives Feedback fördern. (Gürtler und Meyer 2014, S. 25)

### 7.7.2 Vor- und Nachteile

„Design Thinking stellt den Menschen in den Mittelpunkt von Innovationsarbeit.“ (Gürtler und Meyer 2014, S. 19) Damit sind nicht nur die Kunden, sondern alle Beteiligten gemeint. Durch den Design Thinking-Ansatz wird für alle Altersgruppen eine spielerische und neugierige Herangehensweise an eine Problemstellung ermöglicht. (Uebernicket et al. 2015, S. 16) Design Thinking verkörpert Kreativität. Der Ansatz hilft dabei, Kreativität für den Menschen handhabbar zu machen und spiegelt so den aktuellen kreativen Zeitgeist und die Forderung nach Kreativität durch die Gesellschaft wider. (Uebernicket et al. 2015, S. 18) Es bietet einen großen Pool an Methoden und Techniken aus den unterschiedlichsten Disziplinen, die angewandt werden können. Der Erfolg hängt dabei maßgeblich von der richtigen Auswahl und Kombination der passenden Methoden und Werkzeuge ab. (Brenner et al. 2016, S. 13–15) Im Design Thinking-Ansatz wird im Durchlauf mehrerer Schleifen intendiert, das Spannungsfeld einer Innovation (s. Kapitel 3.2), bestehend aus der Wünschbarkeit durch den Kunden, der Wirtschaftlichkeit im Unternehmen und der Machbarkeit in technologischer Hinsicht, in Balance zu bringen und Harmonie zwischen den drei Komponenten zu schaffen, wodurch es einen ganzheitlichen Ansatz bietet. (Brown und Katz 2011, S. 19–20) Außerdem integrieren erfahrene Design Thinker den Ansatz so stark in ihrem Inneren, dass sie zunehmend die Fähigkeit entwickeln, Potenziale zu erfassen und so frühzeitig Lösungen für noch nicht existierende Probleme zu finden. Durch das stetige Hinterfragen der eigenen Aktivitäten kann ein hohes Maß an Veränderung erreicht werden, wodurch Wachstum entstehen kann. (Grots und Creuznacher 2012, S. 21)

Ein Nachteil von Design Thinking liegt darin, dass die letzte Phase der detaillierten Umsetzung und Überführung in ein anwendbares Produkt fehlt. Zudem bietet Design Thinking Entscheidungsträgern wenig Sicherheit und viel Auslegungsspielraum, weshalb oft der Mut fehlt, sich auf den Ansatz einzulassen. (Grots und Creuznacher 2012, S. 21) Der große Methoden-Pool kann sich auch als Nachteil erweisen, wenn eine falsche oder für das Team ungeeignete Auswahl getroffen wird. (Uebernicket et al. 2015, 260ff) Außerdem benötigt Design Thinking spezielle Räume, deren Einrichtung mit viel Aufwand und oft hohen Kosten verbunden ist. (Brenner et al. 2016, S. 8–9)

### 7.7.3 Eignung

Design Thinking im Innovationsprozess eignet sich vor allem für Projekte mit wenig Einschränkungen und einem großen Design-Space. Für die Neuentwicklung radikaler oder disruptiver Innovationen ist es dadurch gut geeignet. Für kleine Innovationsschritte oder Verbesserungen muss die Vorgehensweise jedoch angepasst werden. Außerdem ist ein uneingeschränktes Management Commitment gefordert, das die nicht-hierarchischen

Teams stützt. (Uebernicket et al. 2015, 260ff) Da die finale Ausarbeitungsphase mit Design Thinking schwierig umzusetzen ist, wird in der Praxis oft nur der divergierende Teil angewandt, um einen Blick über den Tellerrand zu erhalten. Dazu wird Design Thinking workshop-artig in wenigen Tagen durchgeführt und anschließend zur Finalisierung bspw. auf Scrum (s. Kapitel 7.6) umgestiegen. (Uebernicket et al. 2015, S. 260–262)

## 7.8 Design Doing

Design Doing beschreibt die Übertragung und Implementierung des Problemlösungsansatzes auf die Unternehmensebene. Die Deutsche Telekom benutzt bspw. diese Adaption im Entwicklungsprozess, es sind jedoch viele verschiedene Varianten zu finden. Die adaptierten Phasen Understand, Ideate und Create sind an das Design Thinking angelehnt und werden durch die dort fehlenden Phasen Develop und Roll-Out ergänzt. In diesem Vorgehensmodell wird somit der iterative Design Thinking-Ansatz mit einer ausgeprägten Phase des Verstehens genutzt und bis zur Markteinführung ausgebaut. So wird aus Design Thinking das in Abbildung 7-9 visualisierte „Design Doing“, das durch ein Framework von passenden Methoden, Techniken und Prozesses ergänzt wird. (Deutsche Telekom 2016)

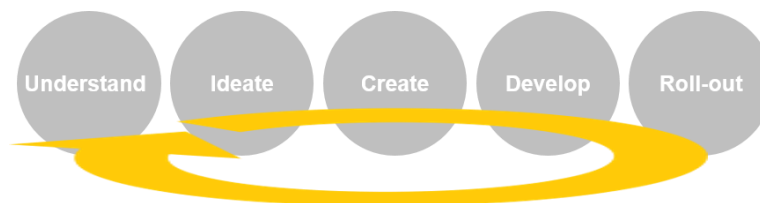


Abbildung 7-9: Der Design Doing-Prozess (nach Deutsche Telekom 2016)

## 7.9 Google Design Sprint

Der Design Sprint ist eine Vorgehensweise zur Lösung eines Problems in fünf Tagen. Er wurde bei Google Ventures „erfunden“ und ist angelehnt an Design Thinking (s. Kapitel 7.7). Die Definition des Sprints weicht zwar von der Verwendung bei Scrum (s. Kapitel 7.6) ab, ist jedoch komplementär. (Knapp et al. 2016, S. 17)

Idealerweise wird der in Abbildung 7-10 gezeigte Sprint an fünf aufeinanderfolgenden Tagen, von Montag bis Dienstag durchgeführt.

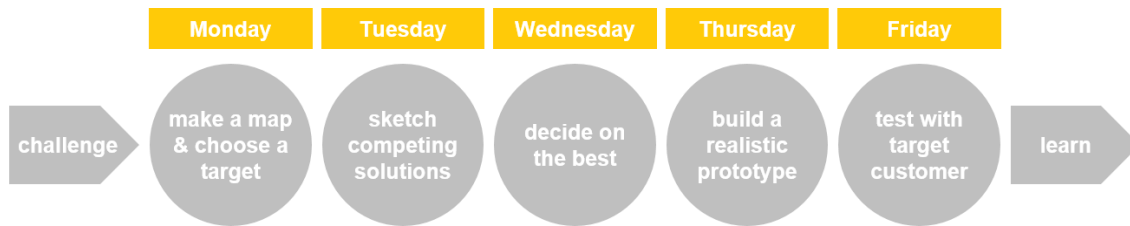


Abbildung 7-10: Ablauf des Design Sprints (nach Knapp et al. 2016, S. 17)

Mithilfe einer Map, die als Diagramm den Weg der beteiligten Personen bei der Nutzung der Dienstleistung oder des Produkts abbildet, werden Probleme aufgezeigt, von denen eines im Sprint gelöst werden soll. Durch eine Sketching-Phase, die die Teilnehmenden individuell durchführen, werden detaillierte Lösungen generiert und nach einer Auswahl erfolversprechendsten in ein Storyboard überführt. Dieses wird in einen Prototyp überführt, der die wichtigen Eigenschaften simuliert („fake-it“-Philosophie), und an Kunden getestet. So entsteht innerhalb einer Arbeitswoche eine getestete Lösung, die in einem Projekt weiterentwickelt werden kann. (Knapp et al. 2016, 59ff.)

Das Team besteht idealerweise aus sieben Personen und bietet einen Mix verschiedener Professionen. Einerseits beinhaltet es die Personen, die üblicherweise in der Produktentwicklung oder im Service involviert sind, inkludiert aber auch weitere Personen mit Expertenwissen. (Knapp et al. 2016, S. 33–34)

Der Ansatz eignet sich, um in einer kurzen und überschaubaren Zeit das elementarste Problem eines beliebigen Themengebiets anzugehen. In sehr kurzer Zeit kann so ein kostengünstiger Prototyp entwickelt werden, der von Kunden getestet wird. So kann die Traktion einer Idee schnell abgefragt werden, ohne dafür eine große Investition zu tätigen. (Knapp et al. 2016, S. 9) Dabei kehrt sich der Design Sprint von den üblichen, in Gruppen durchgeführten Methoden ab und lässt somit Platz für individuelle Arbeitsweisen. (Knapp et al. 2016, 56ff.)

## 7.10 Empathic Design

Viele Kundenbedürfnisse sind implizit, können also nicht bewusst von den Kunden geäußert werden. Durch eine Gewöhnung an die Nutzung vorhandener Produkte fallen Probleme beim Gebrauch oft nicht mehr auf, sodass unterbewusst Strategien entwickelt wurden, um diese zu lösen und zu umgehen. Ursachen von Problemen lassen sich dadurch nur schwer ergründen oder erfragen. Da die Probleme jedoch von Außenstehenden beobachtet werden können, bieten sich Beobachtungen im alltäglichen Umfeld an, woraus das Empathic Design entstand. (Herstatt und Verwon 2007, S. 46–47)

### 7.10.1 Aufbau und Inhalt

Empathic Design, eine Methode zur Sicherstellung der Kundenorientierung, besitzt keinen festgeschriebenen Prozess, setzt sich aber üblicherweise aus den in Abbildung 7-11 gezeigten Schritten zusammen. (Lüthje 2007, S. 48; Leonard und Rayport 1997, S. 108) Beobachtet werden sowohl Kunden, als auch Nicht-Kunden. Da jeder Mensch durch seine Professur, seine Erfahrungen und sein Wesen eine andere Beobachtungsgabe besitzt und daher unterschiedliche Erkenntnisse machen wird, sollte das beobachtende Team aus unterschiedlichen Disziplinen zusammengesetzt sein. Es werden nicht nur eigentliche Nutzungssituationen des Produkts zum Gegenstand der Beobachtung, sondern auch alltägliche Aktivitäten. (Leonard und Rayport 1997, S. 109–110)

Da beobachtende Methoden eine geringe Datenmenge einbringen, werden zusätzlich bspw. vereinzelt Fragen gestellt und zudem mit Fotografien und Filmaufnahmen gearbeitet. Aus den Verhaltensbeobachtungen werden dann durch Reflexion und Analyse gemeinsam im Team Erkenntnisse abgeleitet. Durch Brainstorming werden Lösungen für die aufgedeckten Probleme gesucht und im letzten Schritt in Prototypen überführt. Diese verdeutlichen das Lösungskonzept für das Team, weitere nicht-involvierte Spezialisten und Kunden, wodurch Feedback gesammelt werden kann. (Leonard und Rayport 1997, S. 110–112)



Abbildung 7-11: Die fünf Schritte des Empathic Design (nach Herstatt und Verworn 2007; Leonard und Rayport 1997, 108ff.)

Die Beobachtung im Cybernetz ermöglicht zudem das Beobachten einer großen Anzahl an Menschen. Vor allem für Softwareentwicklung ist sie sehr praktikabel. (Leonard und Rayport 1997, S. 109) Ein bekanntes Beispiel hierfür ist die Netnografie, die ethnografische Methoden der teilnehmenden (Feld-)Beobachtung auf die Anwendung im Internet überträgt, wodurch eine anonyme und vor allem gut zugängliche Untersuchungsmethode geschaffen wird. (Kozinets 2009, S. 58)

### 7.10.2 Vor- und Nachteile

Der große Vorteil von Empathic Design-Methoden ist die Tatsache, dass durch Beobachtung die impliziten Bedürfnisse besser erkannt werden können als durch Befragung, da Kunden ihre Bedürfnisse oft selbst nicht kennen oder nicht artikulieren können. Durch

Empathic Design können radikale Innovationen generiert werden, die dem Wettbewerb weit voraus sind. (Leonard und Rayport 1997, S. 113)

Als Nachteil ist der erhöhte Aufwand durch die Beobachtung zu nennen, die außerhalb des Unternehmens an verschiedenen Orten durchgeführt werden muss. Zudem sind speziell trainierte Mitarbeitende nötig, die mit Verhaltensforschung und Psychologie vertraut sind, um die beobachteten Aktionen und Reaktionen richtig zu deuten. (Leonard und Rayport 1997, S. 108–110)

### 7.10.3 Eignung

Empathic Design ist eine Methode zur Ideengenerierung (Lüthje 2007, S. 39) und zur Problemanalyse. Es findet Anwendung sowohl in Innovationsprojekten als auch bei Produktverbesserungen und eignet sich durch die Beobachtung der tatsächlichen Verwendung von Produkten zum Erschließen neuer Märkte. (Leonard und Rayport 1997, S. 105)

## 7.11 Open Innovation

Nach CHESBROUGH lässt sich, wie bereits im Rahmen der Klassifizierung in Kapitel 6.3.2 erläutert, ein Paradigmenwechsel von geschlossener hin zur offenen Innovation (Open Innovation) feststellen, wie Abbildung 7-12 nochmals zeigt.

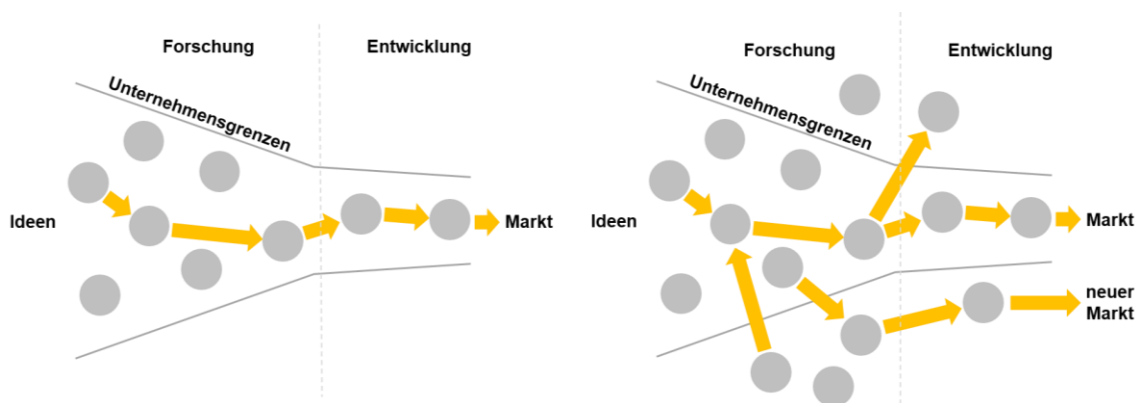


Abbildung 7-12: Paradigma der geschlossenen (links) bzw. offenen Innovation (rechts) (Chesbrough 2010, S. xxii–xxiii)

Die wichtigsten Faktoren für die Bedrohung der geschlossenen Innovation sind zum einen die zunehmende Mobilität fachlich hoch qualifizierter Mitarbeiter, die ihr in einem Großunternehmen angesammeltes Wissen in neue, oftmals eigene Firmen migrieren. Begünstigt wird dieser Faktor zusätzlich durch die große Zunahme privaten Risikokapitals, wodurch v.a. Startups Begünstigung erfahren. Der Schutz bahnbrechender Technologien, die in Großunternehmen zwischen Forschung und Entwicklung pausieren, ist



nicht mehr gewährleistet. (Chesbrough 2010, S. 34–38) Es vollzieht sich folge dessen ein Paradigmenwechsel hin zur Open Innovation, bei der Wissen nicht zentralisiert in großen, internen F&E-Zentren, sondern in mannigfaltigen Varianten in Form von Kunden, Zulieferern, Universitäten, Forschungslaboren, Startups usw. verteilt vorliegt. Diese gilt es durch neue Strukturen zu akquirieren. (Chesbrough 2010, S. 40–41) VON HIPPEL bezeichnet dieses Phänomen als die „Demokratisierung“ von Innovation. (Hippel 2010, S. 177)

Open Innovation ist ein Oberbegriff für eine große Anzahl an Innovationsansätzen, der zum einen die Einbindung von Kunden, zum anderen aber auch die Kooperation mit weiteren Partnern im Innovationsprozess umfasst. Hierdurch kann eine Kombination von internem und externem Wissen erfolgen, um Innovationen zu generieren. (Leitner et al. 2015, S. 8)

Durch die Einführung der Kategorien zur Beschreibung der Unternehmensgrenzen im Klassifizierungsschema können diese Bestrebungen in den zuvor beschriebenen Innovationsansätzen bereits beschrieben werden. Nachfolgend werden zusätzlich einige Open Innovation-Ansätze kurz erläutert, die vorwiegend als Methoden genutzt werden können

#### **7.11.1 Lead User Integration**

Der Ansatz der User Integration beschreibt die frühe Einbindung von Kunden und Nutzern im Innovationsprozess, wobei diese nicht nur Informationen liefern, sondern selbst Ideen entwickeln. (Leitner et al. 2015, S. 8–9)

Für diesen Ansatz der User Innovation ist in Unternehmen vor allem der Lead User-Ansatz bekannt und gängig. Lead User gehören der Nutzergruppe eines Produkts an und besitzen zwei elementare Merkmale: Zum einen sind sie dem sich stets verändernden Markttrend voraus und besitzen bereits frühzeitig Bedürfnisse, die später von weiteren Nutzern adaptiert werden. Zum anderen erhoffen sie sich durch eine neu geschaffene Lösung für ihre vorhandenen Bedürfnisse einen sehr großen Nutzen und sind bereit, sich aktiv an einer Kooperation zu beteiligen. (Hippel 2010, S. 22; Reichwald und Piller 2009, S. 140) Zusätzlich zu den erwähnten Bedürfnisinformationen liefern Lead User daher auch Lösungsinformationen und treten als potentielle Eigenentwickler auf. Oftmals lösen sie ihre Unzufriedenheit autonom vom Hersteller und ohne dessen Kenntnis. (Reichwald und Piller 2009, S. 141) Dabei ist es irrelevant, welche Innovationstiefe die vorgenommene Entwicklung umfasst. Auch kleine oder inkrementelle Lösungen reichen aus, um eine bessere Bedürfnisbefriedigung zu erhalten. (Hippel 2010, S. 21)

Der klassische Lead User-Ansatz impliziert ein getrennt stattfindendes Agieren von Hersteller und Kunden. Zunehmend werden jedoch die Hersteller selbst aktiv und warten

nicht auf eine zufällige oder vom Kunden eingeleitete Kenntnisnahme der vorgenommenen Innovation. Sie gehen proaktiv auf ihre Kunden zu und integrieren die Lead User bewusst in ihren Innovationsprozess. So erweitern sie ihr Innovationsnetzwerk und öffnen den Prozess für Akteure aus ihrem Kundenkreis, wodurch das Potenzial der Open Innovation genutzt werden kann. (Reichwald und Piller 2009, S. 141)

### **7.11.2 Crowdsourcing**

Beim Crowdsourcing werden Problemstellungen oder Entwicklungsthemen durch ein Unternehmen ausgeschrieben und durch Plattformen Lösungsideen gesammelt. Durch das Internet wird eine weltweite Akquise dieser Communities möglich. Die Lösungen werden von anonymen Usern, sogenannten Prosuments (producer + consumer) generiert und zur Verfügung gestellt, wobei sie im Gegenzug finanziell entlohnt werden.

Die Prosuments sind dadurch gleichzeitig Nutzer und Produzenten, indem sie den Innovationsprozess durch Informationen über ihr Verhalten und ihre Bedürfnisse bereichern. Die beteiligten Kunden identifizieren sich durch ihre aktive Mitarbeit zudem besser mit dem Produkt, wodurch eine Steigerung des Prestiges erfolgt. (Noé 2013, S. 129–131; Leitner et al. 2015, S. 9)

### **7.11.3 Open Source/Innovation Communities**

Inhalt der Innovation Community ist es, eine Plattform zu bilden, in der sich engagierte Nutzer und Kunden aktiv und dauerhaft in Form einer Kooperation im Innovationsvorhaben des Unternehmens beteiligen. Durch die Integration der Plattform-Mitglieder in die Innovationsteams kann deren externes Wissen und ihr Erfahrungsschatz genutzt werden, um kundennahe Produkte zu entwickeln. (Noé 2013, S. 132) Eine Möglichkeit ist auch die Einbindung einzelner Meinungsführer der Community, bspw. durch den erläuterten Lead-User Ansatz. (Noé 2013, S. 131–132)

## **7.12 Theorie des Spielens**

Zwar stellt die Theorie des Spielens kein Innovationsprozess im eigentlichen Sinne dar, dennoch lässt sich der Ansatz gut auf das eingangs entwickelte Innovationsprozessmodell übertragen. Da sie bspw. in Form von Gamestorming und Gamification zunehmend Anwendung im Innovationsprozess findet, erfolgt abschließend eine kurze Betrachtung dieses Themas.

Ziel des Gamestormings ist die Erschaffung von Spielwelten als alternative Realitäten, die es den Teilnehmern ermöglichen, Herausforderungen im Unternehmen zu untersu-

chen, das Zusammenarbeiten zu fördern und neue Erkenntnisse über die Funktionsweise der Welt zu erlangen und so neue Möglichkeiten zu erschließen. Der zeitliche und räumliche Umfang ist dabei individuell gestaltbar. Es können neue Spiele entwickelt und auf die Aufgaben zugeschnitten oder auf altbewährte zurückgegriffen werden. Das Ziel des Spielens ist nicht das Erreichen eines bestimmten Schlusspunktes, sondern das Sammeln neuer Erkenntnisse, das Öffnen kreativen Denkens und dadurch echter Innovation. (Gray et al. 2011, S. 3–4)

In einem Spiel-Raum werden die Regeln des Alltags ungültig. Dafür nehmen die Regeln des Spiels deren Platz ein; es wird sozusagen eine Modellwelt erschaffen. Durch das freiwillige Betreten wird ein sicherer Raum geschaffen, in dem nicht-alltägliche Verhaltensweisen an den Tag gelegt werden können, ohne dass dies anormal erscheint. Anfangs- und Endpunkt sind definiert und die Räumlichkeit des Spiels beschränkt. Die aufgestellten Interaktionsregeln definieren diese. Für ein funktionierendes Spiel müssen diese Regeln von allen Teilnehmern befolgt werden. Als letztes setzt das inhaltliche oder zeitliche Spielziel den Endzustand des Spieles fest, den es von den Teilnehmenden zu erreichen gilt. (Gray et al. 2011, S. 1–2)



Abbildung 7-13: Phasen der Spielentwicklung (nach Gray et al. 2011, S. 3–4) vs. Innovationsprozess

Der Unterschied zwischen dem Gamestorming, also dem Spielen, und einem herkömmlichen Geschäftsprozess liegt in der Definition des Ziels, wodurch sich auch die Erreichung des Ziels unterscheidet. Während beim Geschäftsprozess ein festes Ziel definiert wird, das durch eine möglichst standardisierte Abfolge von Einzelschritten als Kausalkette den Prozess abbildet und idealerweise zu einem reproduzierbaren, eindeutigen Zielzustand führt, sind beim Gamestorming die Ziele unscharf formuliert, sodass sie le-

diglich einen Rahmen schaffen, in dem das Experimentieren und Ausprobieren stattfindet. Für die Organisation von Arbeit kreativer Art sind jedoch andere Strukturen nötig, da hier kein scharfes Ziel definiert ist. Intuition und Hypothesen bestimmen die Vorgehensweise, wodurch ein Operationskonzept entsteht. Die einzelnen Spiele stellen "Missionen" des Konzepts dar, wobei dieses kontinuierlich überprüft und an die dynamischen Erkenntnisse angepasst werden muss. (Gray et al. 2011, S. 4–7)

Abbildung 7-13 zeigt auf, dass eine Übertragung des Spieleansatzes auf den eingangs modellierten Innovationsprozess möglich ist und dieser im Sinne der Gamification auf die Bedürfnisse des kreativen Schöpfungsprozesses angepasst werden kann.

## 8 RESÜMEE

Zum Abschluss der Arbeit gilt es ein Resümee zu ziehen und einen Ausblick auf weitere Forschungsfelder zu geben.

### 8.1 Zusammenfassung

Ein einführender Blick auf Startups in den USA und deren Erfolgsfaktoren zeigte zunächst, dass eine Adaption deren Innovationsprozesse auf deutsche Startups nicht ziel führend ist und es vielmehr eines individuellen, auf die hier vorherrschenden Rahmenbedingungen abgestimmten Ansatzes bedarf. Auch Konzerne haben bereits damit begonnen, Lerneffekte aus dem Erfolg von Startups auf die eigene Unternehmenskultur zu übertragen.

Dies führte zur Betrachtung definitorischer Grundlagen, bei der wichtige Begriffe des Innovationsmanagements erläutert wurden, um ein einheitliches Verständnis für die Inhalte dieser Arbeit zu schaffen.

Die sich anschließende Analyse von in der Literatur erläuterten Modellen des idealisierten Innovationsprozesses zeigte, dass sich die Phasen sowohl in den sequentiellen als auch in den nichtlinearen Modellen stark ähneln bzw. identisch sind. Oftmals unterscheiden sich die vorgestellten Modelle nur durch den unterschiedlichen Detaillierungsgrad. Auf Basis dieses Gedankens wurde daraufhin ein Innovationsprozessmodell erstellt, das als Basis für ein universal anwendbares Klassifizierungsschema fungiert. Dieses Klassifizierungsschema, das aus acht Kategorien besteht und zur Beschreibung von Innovationsansätzen dient, wurde daraufhin erläutert und dabei auf dessen iterativen Entstehungsprozess eingegangen.

Im Kernkapitel der Arbeit wurden abschließend diverse Innovationsansätze erläutert und analysiert, wodurch die Erstellung einer abschließenden Übersichtsmatrix zur Vergleichbarkeit der Ansätze möglich wurde.

### 8.2 Fazit

Die Recherche zum Thema „Innovationsansätze“ liefert einer Unmenge unterschiedlichster Formen und Variationen von Ansätzen. Bei genauerer Analyse fällt jedoch auf, dass sich die Ansätze nicht so elementar voneinander unterscheiden, wie es zunächst den Anschein macht.

Die grundlegenden Gedanken, die sich beim Verfassen dieser Masterthesis herauskristallisierten sind daher:

1. Bei der Betrachtung vorhandener Grundschemata, insbesondere durch eine Gegenüberstellung in Abbildung 4-1 wird deutlich: Der grundsätzliche inhaltliche Aufbau von Innovationsprozessen unterscheidet sich kaum voneinander und beinhaltet die Phasen Problemanalyse, Ideenfindung/Ideation, Bewertung und Umsetzung.
2. Konventionelle Ansätze oder stark technische Systementwicklungen sind eher spezifikationsorientiert, aktuellere Strömungen arbeiten hingegen eher mit Prototypen, um Kunden zum Testen einbinden zu können.
3. Der Umgang mit Fehlern wirkt sich darauf aus, ob Iterationen erlaubt oder gewünscht sind. Dieser Umgang wird stark durch die vorherrschende Landes- oder Unternehmenskultur geprägt, was der Vergleich mit dem Silicon Valley zeigte.
4. Durch die hohe Dynamik in der Produktentwicklung geht der Trend zur iterativen Herangehensweise, um auf Änderungen reagieren zu können.
5. Open Innovation findet immer mehr Einzug und wird zunehmend in die Ansätze integriert. Selbst klassische Modelle wie Stage-Gate empfehlen inzwischen die Öffnung der Unternehmensgrenzen.
6. Das Erörtern impliziter Bedürfnisse (v.a. durch Empathie) und ein ganzheitliches Verständnis der Kunden gewinnt zunehmend an Bedeutung, um nicht am Markt vorbei zu entwickeln und konkurrenzfähig zu sein. Dies spiegelt sich beispielsweise im aktuellen großen Erfolg von Design Thinking wieder, wo Empathie genutzt wird.
7. Die Ansätze sind durch ein übergeordnetes „Mindset“ geprägt, das den konkreten Ablauf und die konkrete Ausgestaltung der genannten Phasen maßgeblich bestimmt.

Die vorliegende Arbeit bietet nun einen guten Auftakt für weitere Forschungstätigkeiten, da sie die Vielfalt an Innovationsansätzen gut umreißt, aber auch Gemeinsamkeiten und Unterschiede sichtbar macht. Sie bietet die Möglichkeit, auf einen Blick verschiedenste Ansätze aus unterschiedlichen Branchen, Domänen und Kulturen zu erfassen und zu vergleichen. Mögliche Kombinationsmöglichkeiten der unterschiedlichen Ansätze und deren Elemente werden so auf einfache Art und Weise ermöglicht. Dabei ist eine Erweiterung der Klassifizierung sowie der untersuchten Ansätze und ihrer Inhalte jederzeit möglich und ausdrücklich erwünscht, um die tatsächlichen Bewegungen in der Innovationsforschung abzubilden und einen möglichst aktuellen Stand der Wissenschaft abzubilden.

Vor allem Gründerinnen und Gründern, die sich bei der Ausrichtung ihrer Prozesse einer Masse unterschiedlichster Möglichkeiten konfrontiert sehen, kann so die Chance gebo-

ten werden, in aller Kürze die grundlegenden Vor- und Nachteile sowie mögliche Einsatzgebiete der Ansätze zu erfassen und so auf die eigenen Bedürfnisse abgestimmt eigene Innovationsprozesse zu generieren.

### 8.3 Ausblick

Aktuell weist die vorliegende Arbeit einen starken Schwerpunkt auf der Produktentwicklung bzw. der Produktentstehung auf. Es gibt jedoch auch darüberhinausgehend strategische Überlegungen im Vorfeld oder Nachgang des eigentlichen Entwicklungsprozesses, bspw. in Bezug auf die Produktion und Distribution, die aktuell noch nicht maßgeblich beleuchtet sind. Wie in der Übersicht zu sehen ist, spiegeln sich diese Merkmale zwar kaum in den Ansätzen wider, dennoch wäre es sinnvoll, aus Gründen der Vollständigkeit diese Betrachtung noch einmal verstärkt durchzuführen.

Zudem liegt der Fokus auf der *inhaltlichen* Arbeit der Innovationsteams. Weniger illuminiert sind die Rahmenbedingungen wie Faktoren der Zusammensetzung, Kommunikation, räumlichen Umgebung, usw. Auch hier ist noch Raum für die Weiterarbeit.

Wie das Empathic Design zeigt, kann das Schema auch jetzt schon für Methoden verwendet werden. Die Ergänzung weiterer Innovationsansätze, die sich methodisch auf einzelne Phasen beschränken, ist ein weiteres offenes Arbeitsfeld.

Desweiteres fokussiert das Schema Produktinnovationen in Form von Sachleistungen. Die Erweiterung auf Dienstleistungen, Geschäftsmodelle etc. könnte ebenfalls eine interessante Weiterarbeit darstellen.

Zu guter Letzt müssen weitere Innovationsansätze ergänzt werden. Die vorliegende Arbeit thematisiert eine Auswahl verschiedener Innovationsansätze aus unterschiedlichen Domänen und Branchen. Es wäre jedoch erstrebenswert, einen Katalog anzulegen, der *alle* bekannten Innovationsansätze vereint und dabei durch die neuen Erkenntnisse eine Verbesserung und Optimierung der Klassifizierung ermöglicht.

Abschließend bleibt zu sagen, dass sich der im Vorfeld dieser Arbeit zitierte Satz des Chemikers und Erfinders, Prof. Dr. Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger (\*1939), tatsächlich aus gutes Statement über die Innovation erwies:

**„Innovation ist kein Schicksal, sondern MACHSAL.“**

## VERZEICHNISSE

### Abkürzungsverzeichnis

|                |   |
|----------------|---|
| <b>B2B</b>     | Business to business  |
| <b>B2C</b>     | Business to customer  |
| <b>CAx</b>     | Computer Aided x  |
| <b>F&amp;E</b> | Forschung und Entwicklung   |
| <b>FMEA</b>    | Failure Mode and Effects Analysis (Fehlermöglichkeits- und<br>-einflussanalyse) |
| <b>PDCA</b>    | Plan-Do-Check-Act   |
| <b>PEP</b>     | Produktentstehungsprozess   |
| <b>QFD</b>     | Quality Function Deployment   |
| <b>VDI</b>     | Verein Deutscher Ingenieure   |



## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 3-1: Visualisierung des Innovationsbegriffs .....   | 11 |
| Abbildung 3-2: Das Spannungsfeld von Innovationen .....   | 12 |
| Abbildung 3-3: Differenzierung von Invention und Innovation .....                                       | 12 |
| Abbildung 3-4: Visualisierung des Prozessbegriffs .....   | 13 |
| Abbildung 3-5: Abgrenzung von Innovations-, Produktentstehungs- und<br>Produktenwicklungsprozess) ..... | 14 |
| Abbildung 4-1: Übersicht verschiedener Grundschemata .....  | 17 |
| Abbildung 5-1: Abgeleitetes Grundsche ma des Innovationsprozesses.....                                  | 22 |
| Abbildung 5-2: Ableitung der Kategorien aus dem erstellten Prozessmodell .....                          | 24 |
| Abbildung 6-1: Paradigma der geschlossenen (links) bzw. offenen Innovation (rechts) .....               | 32 |
| Abbildung 7-1: Vorgehensmodell nach VDI Richtlinie 2221 .....   | 45 |
| Abbildung 7-2: Next-generation Stage-Gate Prozess .....   | 47 |
| Abbildung 7-3: Vorgehensweise des Spiralmodells .....   | 49 |
| Abbildung 7-4: Vorgehensweise der Wertanalyse .....   | 50 |
| Abbildung 7-5: Gestaltungsaktivitäten des User Centered Designs .....                                   | 52 |
| Abbildung 7-6: Prozessablauf von Scrum .....  | 55 |
| Abbildung 7-7: Makroprozess im Design Thinking.....   | 58 |
| Abbildung 7-8: Mikroprozess des Design Thinking .....   | 58 |
| Abbildung 7-9: Der Design Doing-Prozess .....   | 61 |
| Abbildung 7-10: Ablauf des Design Sprints.....  | 62 |
| Abbildung 7-11: Die fünf Schritte des Empathic Design .....   | 63 |
| Abbildung 7-12: Paradigma der geschlossenen (links) bzw. offenen Innovation (rechts) .....              | 64 |
| Abbildung 7-13: Phasen der Spielentwicklung) vs. Innovationsprozess.....                                | 67 |

## Literaturverzeichnis

Adam, Tobias (2012): Die Bewertung von Innovationsideen. Eine empirische Analyse von Bewertungsdimensionen und sozialen Einflussfaktoren. Dissertationsschrift. RWTH Aachen, Aachen. Online verfügbar unter <http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus3/volltexte/2012/4110/pdf/4110.pdf>, zuletzt geprüft am 28.12.2016.

Albers, Sönke; Gassmann, Oliver (Hg.) (2005): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie — Umsetzung — Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Arz, Christopher; Hedderich, Katharina (2015): Safari Innovationsstudie 2015. Effizienz und Hürden in der Innovationspraxis. Hg. v. Safari GmbH. o.O. Online verfügbar unter <http://www.derinnovationsblog.de/wp-content/uploads/2016/02/Safari-Innovationsstudie-2015.pdf>, zuletzt geprüft am 27.12.2016.

Astheimer, Sven (2013): Freiraum für Erfinder: Die Stunde der Tüftler. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 10.04.2013. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/ingenieure/freiraum-fuer-erfinder-die-stunde-der-tueftler-12137796.html>, zuletzt geprüft am 19.01.2017.

Atomic (2014): Innovative Unternehmen: Was Konzerne von Start-ups lernen können. Möhrfelden-Walldorf. Online verfügbar unter <http://www.presseportal.de/pm/63393/2680853>, zuletzt geprüft am 14.01.2017.

Bircher, Markus (2005): Integrale Produktinnovation. ein Ansatz zur Unterstützung von Innovationsprojekten. Unter Mitarbeit von Markus Meier und Urs B. Meyer. Zürich.

Boehm, Barry W. (1988): A Spiral Model of Software Development and Enhancement. In: *IEEE Computer* 21 (5), S. 61–72.

Breiting, Alois; Flemming, Manfred (1993): Theorie und Methoden des Konstruierens. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).

Brenner, Walter; Uebernickel, Falk (Hg.) (2016): Design Thinking for Innovation. Research and Practice. 1st ed. 2016. Cham, s.l.: Springer International Publishing.

Brenner, Walter; Uebernickel, Falk; Abrell, Thomas (2016): Design Thinking as Mindset, Process, and Toolbox. Experiences from Research and Teaching at the University of St.Gallen. In: Walter Brenner und Falk Uebernickel (Hg.): Design Thinking for Innovation. Research and Practice. 1st ed. 2016. Cham, s.l.: Springer International Publishing, S. 3–21.

Brockhoff, Klaus (1999a): Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle. g., erg. und erw. Aufl. München, Wien: Oldenbourg.

Brockhoff, Klaus (1999b): Produktpolitik. 4., neubearb. und erw. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius (Grundwissen der Ökonomik: Betriebswirtschaftslehre, 1079).

Brockhoff, Klaus (2007): Produktinnovation. In: Sönke Albers und Andreas Herrmann (Hg.): Handbuch Produktmanagement. Strategieentwicklung — Produktplanung — Organisation — Kontrolle. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 26–74.

Brown, Tim; Katz, Barry (2011): Change by design. How design thinking transforms organizations and inspires innovation. 1st ed., [Nachdr.]. New York, NY: Harper Business.

Bullinger, Hans-Jörg; Renz, Karl-Christof (2005): Forschungs- und Entwicklungsstrategien. In: Sönke Albers und Oliver Gassmann (Hg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie — Umsetzung — Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Bullinger, Hans-Jörg; Warnecke, Hans Jürgen; Westkämper, Engelbert (2003): Neue Organisationsformen im Unternehmen. Ein Handbuch für das moderne Management. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

Cagan, Jonathan; Vogel, Craig M. (2002): Creating breakthrough products. Innovation from product planning to program approval. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR (Financial Times Prentice Hall books).

Chesbrough, Henry William (2010): Open innovation. The new imperative for creating and profiting from technology. [Nachdr.]. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.

Christensen, Clayton M. (2000): The innovator's dilemma. The revolutionary national bestseller that changed the way we do business. 1. HarperBusiness ed. New York, NY: HarperBusiness.

Cooper, Robert G. (2009): How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies. In: *Research Technology Management* 52 (2), S. 47–57.

Cooper, Robert G. (2014): What's Next?: After Stage-Gate. In: *Research-Technology Management* 57 (1), S. 20–31. DOI: 10.5437/08956308X5606963.

Deutsche Telekom (Hg.) (2016): Redesigning Deutsche Telekom. From Design Thinking to Design Doing. Online verfügbar unter <https://telekom.design/cstudy-redesign.html>, zuletzt geprüft am 19.12.2016.

Dudenredaktion (Hg.) (o.J.a): Stichwort: „Ansatz“ auf Duden online. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/node/643505/revisions/1318531/view>, zuletzt geprüft am 07.03.2017.

Dudenredaktion (Hg.) (o.J.b): Stichwort: „gestalten“ auf Duden online. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/node/653220/revisions/1360970/view>, zuletzt geprüft am 07.03.2017.

Dudenredaktion (Hg.) (o.J.c): Stichwort: „Innovation“ auf Duden online. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/node/651896/revisions/1643070/view>, zuletzt geprüft am 27.02.2017.

Engeln, Werner (2006): Methoden der Produktentwicklung. 2. Aufl. München: Oldenbourg-Industrieverl. (Skripten Automatisierungstechnik).

EN ISO 9241-210:2010, 2011: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme.

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hg.) (2016): Gutachten 2016. Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Berlin. Online verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/EFI\\_Gutachten\\_2016.pdf](https://www.bmbf.de/files/EFI_Gutachten_2016.pdf), zuletzt geprüft am 20.01.2017.

Feldhusen, Jörg; Grote, Karl-Heinrich (Hg.) (2013): Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. 8., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Frietsch, Rainer; Rammer, Christian; Schubert, Torben; Som, Oliver; Beise, Marian; Spielkamp, Alfred (2015): Schwerpunkt Mittelständische Wirtschaft. Berlin: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V (Innovationsindikator, 2015).

Gassmann, Oliver; Keupp, Marcus Matthias (2005): Globales Management von Innovation. In: Sönke Albers und Oliver Gassmann (Hg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie — Umsetzung — Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 217–226.

Gassmann, Oliver; Sutter, Philipp (2008): Praxiswissen Innovationsmanagement. Von der Idee zum Markterfolg. München: Hanser.

Gausemeier, Jürgen; Ebbesmeyer, Peter; Kallmeyer, Ferdinand (2001): Produktinnovation. Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. [Elektronische Ressource]. München: Hanser.

Gaynor, Gerard H. (2002): Soundview Executive Book Summaries (Hrsg.): Innovation by design. What it takes to keep your company on the cutting edge. New York.

Gebhardt, Andreas (2016): Additive Manufacturing. 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion. 5., aktualisierte und erweiterte Auflage.

Geschka, Horst (1989): Voraussetzungen für erfolgreiche Innovationen - Beachtung von Hindernissen und Erfolgsfaktoren bei der Innovationsplanung. In: Hans Corsten (Hg.): Die Gestaltung von Innovationsprozessen. Hindernisse und Erfolgsfaktoren im Organisations-, Finanz- und Informationsbereich ; [15. Industriekontaktseminar ... Kaiserslautern ... 1988/89]. Berlin: E. Schmidt (Technological economics, 29), S. 57–69.

Geschka, Horst (1993): Wettbewerbsfaktor Zeit. Beschleunigung von Innovationsprozessen. Landsberg/Lech: Verl. Moderne Industrie.

Gessler, Michael; Kaestner, Rolf (2009): Projektphasen. In: Michael Gessler (Hg.): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V, S. 349–365.

Gloger, Boris (2014): Scrum in der Hardwareentwicklung. Whitepaper. o.O. Online verfügbar unter <https://borisgloger.com/wp-content/uploads/2014/07/Whitepaper-Hardware.pdf?882268>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Gloger, Boris (2016): Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 5., überarbeitete Auflage. München: Hanser.

Goll, Joachim; Hommel, Daniel (2015): Mit Scrum zum gewünschten System. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Gray, Dave; Brown, Sunni; Macanuso, James; Nitz, Eike (2011): Gamestorming. Ein Praxisbuch für Querdenker, Moderatoren und Innovatoren. Beijing: O'Reilly.

Groß, Gregor (2015): Hardware-Entwicklung mit SCRUM. o.O. Online verfügbar unter [http://www.alpha-board.de/blog/hardware-entwicklung\\_mit\\_scrum.html](http://www.alpha-board.de/blog/hardware-entwicklung_mit_scrum.html), zuletzt geprüft am 09.03.2017.

Grots, Alexander; Creuznacher, Isabel Christine (2012): Design Thinking : Prozess oder Kultur? ; drei Fallbeispiele einer (Veränderungs-)Methode. In: *Organisationsentwicklung : Zeitschrift für Unternehmensentwicklung und Change Management* 31, S. 14–21.

Gürtler, Jochen; Meyer, Johannes (2014): 30 Minuten Design Thinking. 2. Aufl. Offenbach: GABAL (Die 30 Minuten-Reihe).

Harvard Business School Publishing (2008): Sparking innovation. Boston, Mass.: Harvard Business Press (Straight talk from the world's top business leaders).

Hauschildt, Jürgen (2005): Dimensionen der Innovation. In: Sönke Albers und Oliver Gassmann (Hg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie — Umsetzung — Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 23–39.

Hauschildt, Jürgen; Salomo, Sören (2011): Innovationsmanagement. 5., überarb., erg. und aktual. Aufl. München: Vahlen (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).

HEED (2017): Webauftritt HEEDPF: INSTITUTE FOR HUMAN ENGINEERING & EMPATHIC DESIGN PFORZHEIM. Pforzheim. Online verfügbar unter [https://www.hs-pforzheim.de/en/research/research\\_institutes/heedpf/](https://www.hs-pforzheim.de/en/research/research_institutes/heedpf/), zuletzt geprüft am 31.01.2017.

Herstatt, Cornelius; Lüthje, Christian (2005): Quellen für Neuproduktideen. In: Sönke Albers und Oliver Gassmann (Hg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie — Umsetzung — Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 265–284.

Herstatt, Cornelius; Verworn, Birgit (Hg.) (2007): Management der frühen Innovationsphasen. Grundlagen — Methoden — Neue Ansätze. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Hippel, Eric von (2010): Democratizing innovation. Merzig: Creative Commons.

Hofte-Fankhauser, K.; Wälty, H. F. (2011): Marktforschung: Grundlagen mit zahlreichen Beispielen, Repetitionsfragen mit Antworten und Glossar. 3., überarb. Auflage. Zürich: Compendio Bildungsmedien.

Horton, Graham (o.J.): Innovationsarten: Unsere Definitionen. Hg. v. Zephram GbR. o.O. (impulse für innovation). Online verfügbar unter <http://www.zephram.de/blog/innovation/innovationsarten-definitionen/>, zuletzt geprüft am 16.12.2016.

Keuper, Frank; Hamidian, Kiumars; Verwaayen, Eric; Kalinowski, Torsten; Kraijo, Christian (Hg.) (2013): Digitalisierung und Innovation. Planung, Entstehung, Entwicklungsperspektiven. Wiesbaden: Springer-Gabler.

Knapp, Jake; Zeratsky, John; Kowitz, Braden (2016): Sprint. How to solve big problems and test new ideas in just five days. London, New York, Toronto: Bantam Press.

König, Manfred; Völker, Rainer (2002): Innovationsmanagement in der Industrie. Lehr- und Praxisbuch für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirtschaftler und Ingenieure. München: Hanser.

Kozinets, Robert (2009): Netnography. Doing Ethnographic Research Online. London: SAGE Publications Ltd.

KPMG, Bundesverband Deutsche Startups e.V. (2016): Deutscher Startup Monitor 2016. Der perfekte Start. Online verfügbar unter [http://deutscherstartupmonitor.de/fileadmin/dsm/dsm-16/studie\\_dsm\\_2016.pdf](http://deutscherstartupmonitor.de/fileadmin/dsm/dsm-16/studie_dsm_2016.pdf).

Kumar, Vijay (2013): 101 design methods. A structured approach for driving innovation in your organization. Hoboken, NJ: Wiley.

Leitner, Karl-Heinz; Felder, Clemens; Kasztler, Andrea; Rhomberg, Wolfram (2015): Neue Innovationsmodelle: Potentiale und Herausforderungen für die österreichische Wirtschaft und Innovationspolitik. Endbericht. Hg. v. AIT - Austrian Institute of Technology. Wien. Online verfügbar unter <http://openinnovation.gv.at/wp-content/uploads/2015/12/Endbericht-AWS-Neue-Innovationsmodelle-Mai-2015.pdf>, zuletzt geprüft am 27.12.2016.

Leonard, Dorothy; Rayport, Jeffrey F. (1997): Spark Innovation Through Empathic Design. In: *Harvard Business Review*, S. 102–113.

Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3., korrigierte Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

Lühring, Norbert (2006): Koordination von Innovationsprojekten. 1. Aufl. s.l.: DUV Deutscher Universitäts-Verlag (Forschungs- / Entwicklungs-/Innovations-Management).

Lüthje, Christian (2007): Methoden zur Sicherstellung von Kundenorientierung in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. In: Cornelius Herstatt und Birgit Verworn (Hg.): Management der frühen Innovationsphasen. Grundlagen — Methoden — Neue Ansätze. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, S. 39–60.

Maier, Markus (2011): Start-ups in Deutschland und den USA. Ausdruck unterschiedlicher Innovationskultur. Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung (Analysen & Argumente, 99).

Malik, Fredmund (2013): Strategie. Navigieren in der Komplexität der Neuen Welt. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Frankfurt, New York: Campus (Management, 3).

McKinsey & Company (Hg.) (2011): Vielfalt siegt! Warum diverse Unternehmen mehr leisten. o.O. (Organizational performance). Online verfügbar unter [https://www.mckinsey.de/files/Vielfalt\\_siegt\\_deutsch.pdf](https://www.mckinsey.de/files/Vielfalt_siegt_deutsch.pdf), zuletzt geprüft am 15.01.2017.

Moeller, Elvira (2014): Handbuch Konstruktionswerkstoffe. Auswahl, Eigenschaften, Anwendung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser.

Noé, Manfred (2013): Innovation 2.0. Unternehmenserfolg durch intelligentes und effizientes Innovieren. Wiesbaden: Springer Gabler (SpringerLink).

Olbrich, Rainer; Battenfeld, Dirk; Buhr, Carl-Christian (2012): Marktforschung. Ein einführendes Lehr- und Übungsbuch. Berlin u.a.: Springer Gabler (Springer-Lehrbuch).

Pfeffer, Florian (2014): To do: die neue Rolle der Gestaltung in einer veränderten Welt. Strategien, Werkzeuge, Geschäftsmodelle. Zweite Auflage. Mainz: Verlag Hermann Schmidt.

Plattner, Hasso; Meinel, Christoph; Weinberg, Ulrich (2011): Design Thinking. Innovation lernen - Ideenwelten öffnen. Nachdr. München: mi-Wirtschaftsbuch.

Pleschak, Franz; Sabisch, Helmut (1996): Innovationsmanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel (UTB für Wissenschaft Betriebswirtschaftslehre).

Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

DIN EN ISO 9000:2015, 2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015.

Reichwald, Ralf; Möslin, Kathrin (1997): Organisation: Strukturen und Gestaltung. Arbeitsbericht Nr. 14 (Oktober 1997) des Lehrstuhls für Allgemeine und Industrielle. München. Online verfügbar unter [http://www.aib.wiso.tu-muenchen.de/publikationen/arbeitsberichte\\_pdf/TUM-AIB%20WP%20014%20Reichwald%20Moeslein%20Organisation.pdf](http://www.aib.wiso.tu-muenchen.de/publikationen/arbeitsberichte_pdf/TUM-AIB%20WP%20014%20Reichwald%20Moeslein%20Organisation.pdf), zuletzt geprüft am 10.02.2017.

Reichwald, Ralf; Piller, Frank (2009): Interaktive Wertschöpfung. Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Ries, Eric; Bischoff, Ursula (2015): Lean Startup. Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen. 4. Auflage.

Robert Bosch Start-up GmbH (Hg.) (o.J.): Webauftritt. Online verfügbar unter <http://www.bosch-startup.com/en/robert-bosch-start-up-gmbH/>, zuletzt geprüft am 15.01.2017.

Schlicksupp, Helmut (1999): Innovation, Kreativität und Ideenfindung. 5., überarb. und erw. Aufl. Würzburg: Vogel (Reihe Management).

Springer Gabler Verlag (Hg.) (o.J.a): Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort: Innovationsprozess. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54723/innovationsprozess-v9.html>, zuletzt geprüft am 26.10.2016.

Springer Gabler Verlag (Hg.) (o.J.b): Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort: Open Innovation. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/81584/open-innovation-v6.html>, zuletzt geprüft am 06.09.2016.

Stember, Marilyn (1991): Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise. In: *The Social Science Journal* 28 (1), S. 1–14. DOI: 10.1016/0362-3319(91)90040-B.

Takeuchi, Hirotaka; Nonaka, Ikujiro (1986): The new new product development game. Stop running the relay race and take up rugby. In: *Harvard Business Review* 64 (1), S. 137–146.

Thom, Norbert (1980): Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements. 2., völlig neu bearb. Aufl. Königstein/Ts.: Hanstein.

Totzauer, Florian (2014): Top-down- und Bottom-up-Ansätze im Innovationsmanagement. Managerverhalten und funktionsübergreifende Zusammenarbeit als Innovationstreiber. Wiesbaden:



Springer Fachmedien Wiesbaden (Neue Perspektiven der marktorientierten Unternehmensführung). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-06841-7>.

Tsutani, Kunio (2009): FUJITSU SCIENTIFIC & TECHNICAL JOURNAL (FSTJ). Human-Centered Design. Trends of Human-Centered Design Standardization in Japan and Overseas. Hg. v. Fujitsu K.K. o.O. (Vol. 45, No. 2). Online verfügbar unter <http://www.fujitsu.com/global/about/resources/publications/fstj/archives/vol45-2.html>, zuletzt geprüft am 22.09.2016.

Uebernicketl, Falk; Brenner, Walter; Pukall, Britta; Naef, Therese; Schindlholzer, Bernhard (2015): Design Thinking. Das Handbuch. Erste Auflage. Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine Buch.

Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2015): Innovationsmanagement. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. 5. Aufl. o.O.: Schäffer-Poeschel Lehrbuch Verlag.

van de Ven, Andrew H. (1999): The innovation journey. New York, NY: Oxford Univ. Press.

VDI 2221, 1993: VDI 2221 - Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.

VDI 2800, 2010: VDI 2800 - Wertanalyse.

Verworn, Birgit; Herstatt, Cornelius (2007): Bedeutung und Charakteristika der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In: Cornelius Herstatt und Birgit Verworn (Hg.): Management der frühen Innovationsphasen. Grundlagen — Methoden — Neue Ansätze. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, S. 3–19.

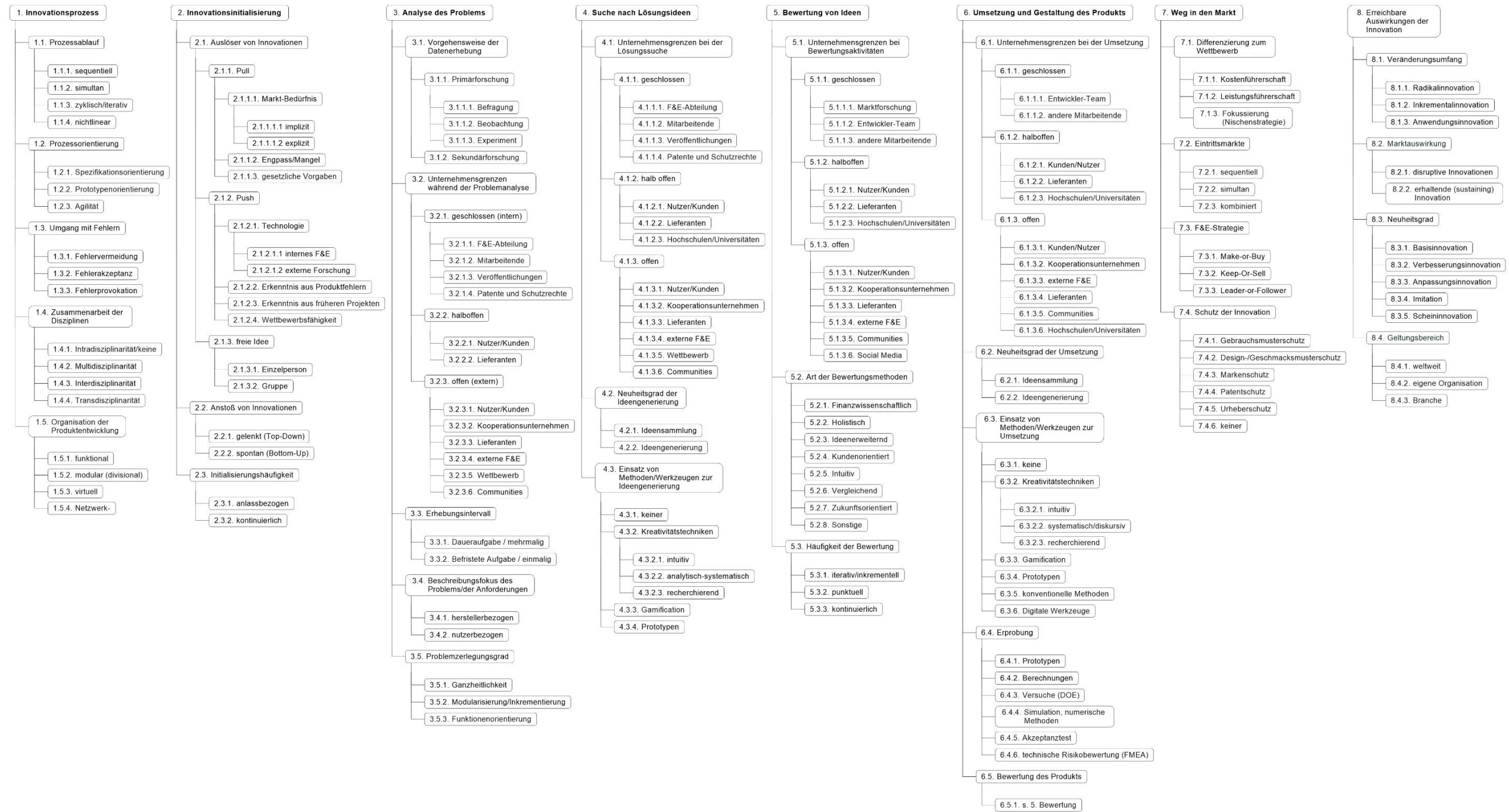
Völker, Rainer; Sauer, Sigrid; Simon, Monika (2007): Wissensmanagement im Innovationsprozess. Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg.

Witt, Jürgen (Hg.) (1996): Produktinnovation. Entwicklung und Vermarktung neuer Produkte. München: Vahlen.

Womack, James P.; Jones, Daniel T. (2003): Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation. Rev. and updated, 1. paperback ed. London: Simon & Schuster.

ZENTRUM WERTANALYSE der VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung (VDI-GSP) (1995): Wertanalyse. Idee - Methode - System. 5., überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

# A ANHANG - KLASSIFIZIERUNGSSHEMA



## B ANHANG B - ÜBERSICHTSMATRIX

|                                       |   | Vorgehensmodell nach VDI 2221   | Next-generation Stage-Gate  | Spiralmodell   | Wertanalyse   | User Centered Design   | Scrum   | Design Thinking   | Design Doing  | Google Design Sprint  | Empathic Design  |                                 |
|---------------------------------------|---|---|---|--|---|--|---|---|---|---|--|---------------------------------|
|                                       |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
| Innovationsprozess                    | Mindset/Kerninhalt                                    | Qualität  | Qualität trotz Skalierbarkeit   | Risikominimierung                                      | Wertoptimierung   | Usability  | Agilität  | Spielerische Problemlösung, Empathie und Agilität   | Spielerische Problemlösung, Empathie, Agilität und Umsetzungsorientierung | Schlankheit und spielerische Problemlösung  | Empathie   |                                 |
|                                       | Prozessablauf   | sequentiell und teilweise simultan mit optionalen Iterationen                     | sequentiell und teilweise simultan mit optionalen Iterationen             | zyklisch/iterativ                                      | sequentiell   | zyklisch/iterativ  | zyklisch/iterativ   | zyklisch/iterativ   | zyklisch/iterativ   | sequentiell   | sequentiell  |                                 |
|                                       | Prozessorientierung                                   | spezifikationsorientiert  | spezifikationsorientiert  | prototypenorientiert                                   | spezifikationsorientiert  | prototypen- und spezifikationsorientiert   | agil  | prototypenorientiert, agil  | prototypenorientiert, agil  | prototypenorientiert  | prototypenorientiert   |                                 |
|                                       | Umgang mit Fehlern                                    | Fehlervermeidung  | Fehlervermeidung  | Fehlervermeidung                                       | Fehlervermeidung  | Fehlerakzeptanz  | Fehlerakzeptanz   | Fehlerprovokation   | Fehlerprovokation   | Fehlervermeidung  |  |                                 |
|                                       | Zusammenarbeit der Disziplinen                        | multidisziplinär  | multidisziplinär, z.T. interdisziplinär                                   | interdisziplinär                                       | interdisziplinär  | interdisziplinär   | interdisziplinär  | interdisziplinär  | interdisziplinär  | interdisziplinär  | interdisziplinär   |                                 |
|                                       | Organisation der Produktentwicklung                   | hierarchisch oder modular   | hierarchisch oder modular   | modular  | modular   | modular  | modular   | modular   | modular   | modular   | modular  |                                 |
| Innovations-Initialisierung           | Auslöser von Innovationen                             |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | Anstoß von Innovationen                               |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | Initialisierungshäufigkeit                            |   |   |  |   |  | unabhängig  |   |   |   |  |                                 |
| Problemanalyse                        | Vorgehensweise der Datenerhebung                      | Primär-, Sekundärforschung  | Primär-, Sekundärforschung  | Primär-, Sekundärforschung                             | Primär-, Sekundärforschung  | v.a. Primärforschung (Beobachtung)   | v.a. Primärforschung  | v.a. Primärforschung (Beobachtung)  | v.a. Primärforschung (Beobachtung)  | v.a. Primärforschung (Beobachtung)  | Primärforschung (Beobachtung)                                |                                 |
|                                       | Unternehmensgrenzen während der Problemanalyse        | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen                          | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen  | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen, offen                                |                                 |
|                                       | Erhebungsintervall                                    |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | Beschreibungsfokus des Problems/der Anforderung       | herstellerbezogen   | herstellerbezogen, nutzerbezogen  | v.a. herstellerbezogen                                 | v.a. herstellerbezogen  | nutzerbezogen  | nutzerbezogen   | nutzerbezogen   | nutzerbezogen   | nutzerbezogen   | nutzerbezogen  |                                 |
| Suche nach Lösungsideen               | Problemzerlegungsgrad                                 | funktionenorientiert  | funktionenorientiert  | ganzheitlich   | funktionenorientiert  | ganzheitlich   | modular/inkrementell  | ganzheitlich  | ganzheitlich  | ganzheitlich  | ganzheitlich   |                                 |
|                                       | Unternehmensgrenzen während der Lösungssuche          | v.a. geschlossen  | v.a. geschlossen, halboffen   | v.a. geschlossen                                       | v.a. geschlossen  | v.a. halboffen   |   | v.a. halboffen  | v.a. halboffen  | v.a. halboffen  | v.a. halboffen   |                                 |
|                                       | Neuheitsgrad der Ideengenerierung                     | Ideensammlung, Ideengenerierung   | Ideensammlung, Ideengenerierung   | v.a. Ideensammlung                                     | Ideensammlung, Ideengenerierung   | Ideensammlung, Ideengenerierung  |   | v.a. Ideengenerierung   | v.a. Ideengenerierung   | v.a. Ideengenerierung   | Ideensammlung, Ideengenerierung                              |                                 |
| Bewertung von Ideen                   | Einsatz von Methoden/ Werkzeugen zur Ideengenerierung | Kreativtechniken, v.a. systematische, recherchierende                             | Kreativtechniken, v.a. systematische, recherchierende                     | v.a. Prototypen; recherchierende Kreativmethoden       | Kreativtechniken, v.a. systematische, intuitive   | v.a. Prototypen und Kreativtechniken   |   | Kreativtechniken, Gamification, Prototypen  | Kreativtechniken, Gamification, Prototypen                                | Kreativtechniken (v.a. individuelle); Gamification, Prototypen                                    | v.a. Prototypen und Kreativtechniken (Team)                  |                                 |
|                                       | Unternehmensgrenzen bei Bewertungsaktivitäten         | geschlossen, halboffen  | halboffen   | halboffen  | geschlossen, halboffen  | geschlossen, halboffen   | halboffen   | halboffen   | halboffen   | halboffen   | geschlossen, halboffen                                       |                                 |
|                                       | Art der Bewertungsmethoden                            | v.a. vergleichend, holistisch, finanzwissenschaftlich, zukunftsorientiert         | v.a. vergleichend, holistisch, finanzwissenschaftlich, zukunftsorientiert | v.a. holistisch, kundenorientiert                      | v.a. finanzwissenschaftlich, vergleichend   | v.a. kundenorientiert, zukunftsorientiert  | v.a. holistisch, kundenorientiert   | v.a. holistisch, kundenorientiert   | v.a. kundenorientiert, ideenerweiternd, holistisch                        | v.a. kundenorientiert, ideenerweiternd, holistisch  | v.a. kundenorientiert, ideenerweiternd, holistisch           | v.a. intuitiv, kundenorientiert |
|                                       | Häufigkeit der Bewertung                              | punktuell   | punktuell   | iterativ   | punktuell   | iterativ   | iterativ  | iterativ  | iterativ  | iterativ  | punktuell  | punktuell                       |
| Umsetzung und Gestaltung des Produkts | Unternehmensgrenzen bei der Umsetzung                 | geschlossen, halboffen  | geschlossen, halboffen, offen   | geschlossen, halboffen                                 | geschlossen, halboffen  | geschlossen, halboffen   |   |   |   | geschlossen, halboffen  |  |                                 |
|                                       | Neuheitsgrad der Umsetzung                            | Ideensammlung, Ideengenerierung   | Ideensammlung, Ideengenerierung   | v.a. Ideensammlung                                     | Ideensammlung, Ideengenerierung   | Ideensammlung, Ideengenerierung  |   |   |   | v.a. Ideengenerierung   |  |                                 |
|                                       | Einsatz von Methoden/ Werkzeugen zur Umsetzung        | Kreativtechniken, Prototypen, konventionelle Methoden, Digitale Werkzeuge         | Kreativtechniken, Prototypen, konventionelle Methoden, Digitale Werkzeuge | Prototypen, Digitale Werkzeuge                         | Kreativtechniken, Prototypen, konventionelle Methoden, Digitale Werkzeuge   | Kreativtechniken, Prototypen, konventionelle Methoden, Digitale Werkzeuge  |   |   |   | v.a. Kreativtechniken, Gamification, Prototypen, digitale Werkzeuge                               |  |                                 |
|                                       | Erprobung   | Prototypen, Berechnungen, DOI, Simulation, Akzeptanztests, FMEA                   | Prototypen, Berechnungen, Versuche, Simulation, Akzeptanztests, FMEA      | v.a. Prototypen, FMEA                                  | v.a. FMEA, QFD  | v.a. Prototypen, Simulation, FMEA  |   |   |   | v.a. Prototypen   |  |                                 |
| Weg in den Markt                      | Bewertung des Produkts                                | punktuell, halboffen, v.a. finanzwissenschaftlich, holistisch, vergleichend       | punktuell, halboffen, v.a. kundenorientiert                               | iterativ, halboffen, v.a. kundenorientiert, holistisch | punktuell, halboffen, v.a. finanzwissenschaftlich, vergleichend   | iterativ, halboffen; v.a. kundenorientiert, zukunftsorientiert   |   |   |   | iterativ, halboffen, v.a. kundenorientiert, ideenerweiternd, holistisch                           |  |                                 |
|                                       | Differenzierung zum Wettbewerb                        |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | Eintrittsmärkte                                       |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | F&E-Strategie   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
| Auswirkungen der Innovation           | Schutz der Innovation                                 |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       | Veränderungsumfang                                    | v.a. inkrementelle, Anwendungsinnovation  | v.a. inkrementelle, Anwendungsinnovation                                  | v.a. inkrementelle, Anwendungsinnovation               | v.a. inkrementelle, Anwendungsinnovation  | v.a. inkrementelle, Anwendungsinnovation   | radikale, inkrementelle und Anwendungsinnovation  | radikal   | radikal   | radikal   | radikale   |                                 |
|                                       | Marktauswirkung                                       | v.a. erhaltend  | v.a. erhaltend  | v.a. erhaltend   | v.a. erhaltend  | v.a. erhaltend   | disruptiv   | disruptiv   | disruptiv   | disruptiv   | z.T. disruptiv   |                                 |
|                                       | Neuheitsgrad  | v.a. Verbesserung, Anpassung, Imitation   | v.a. Verbesserung, Anpassung, Imitation                                   | v.a. Verbesserung, Anpassung, Imitation                | v.a. Verbesserung, Anpassung, Imitation   | v.a. Verbesserung, Anpassung   | Basis, Verbesserung   | Basis, Verbesserung   | Basis, Verbesserung   | Basis, Verbesserung   | Basis, Verbesserung, Anpassung                               |                                 |
| Eignung                               | Geltungsbereich                                       |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |                                 |
|                                       |   | komplexe technische Systeme und Produkte, v.a. für bekannte Probleme und Lösungen | große, komplexe Projekte mit eher geringer Dynamik und Innovationskraft   | v.a. Softwareentwicklung, große und komplexe Projekte  | Technik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung; Optimierung und Neuentwicklung; komplexe Projekte, mit bekanntem Ziel und angestrebter Wertesparung > 15% | Integration im Entwicklungsprozess zur Verbesserung von Usability und User Experience, v.a. für frühe Phasen bis zur Anforderungsdefinition geeignet, v.a. für komplexe Aufgaben | Problemstellungen mit mehr Unbekanntem als Bekanntem und hoher Komplexität, v.a. im Software-Bereich; nicht geeignet für Produkte mit hoher Sicherheitsrelevanz | Projekte mit wenig Einschränkungen und großem Design-Space; Neuentwicklung radikaler und disruptiver Innovationen | s. Design Thinking, aber mit Umsetzung und Einführung                     | Lösen eines elementaren Problems in kurzer Zeit, v.a. in Startups; Testen der Traktion einer Idee | Innovationsprojekte, Produktverbesserungen, Markterweiterung |                                 |

„EIN GUTER ANFANG BRAUCHT BEGEISTERUNG,  
EIN GUTES ENDE DISZIPLIN“

Prof. Dr. Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger (\*1939)