

**Masterarbeit**

**KONZIPIERUNG EINES AGILEN  
INDUSTRIALISIERUNGSPROZESSES FÜR DAS  
UNTERNEHMEN NUKI HOME SOLUTIONS GMBH**

ausgeführt am



FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Fachhochschul-Masterstudiengang  
Innovationsmanagement

von

**Ing. Andreas Blattl, B.Sc.**

2010318003

betreut und begutachtet von

DI Dr. techn. Manuela Reinisch

begutachtet von

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Michael Terler

Graz, im Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Blattl', written over a horizontal dotted line.

Unterschrift

## EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters, positioned above a horizontal dotted line.

Unterschrift

## **DANKSAGUNG**

Ich möchte mich an dieser Stelle bei meiner Freundin sowie meiner Familie und meinen Freunden, welche mich immer unterstützen, bedanken.

Insbesondere möchte ich aber meiner Betreuerin, Frau DI Dr. techn. Manuela Reinisch danken. Durch eine ausgezeichnete Betreuung und den wichtigen Tipps und Ratschlägen ihrerseits, konnte ich die Arbeit erfolgreich umsetzen. Auch dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH möchte ich meinen Dank für das Ermöglichen und die Durchführung der Arbeit aussprechen.

## KURZFASSUNG

Um als Unternehmen am Markt erfolgreich sein zu können, muss es sich an die Gegebenheiten des Marktumfeldes anpassen. Das bedeutet, dass es durch immer kürzer werdende Produktlebenszyklen zu einer Reduktion der „time to market“ kommen muss, um einen langfristigen Erfolg am Markt zu erzielen. Daher gilt es, besonders in der Produkt- und Produktionsentwicklung möglichst effizient zu arbeiten.

Als Ziel der Arbeit gilt es, einen Prozess für die Industrialisierung für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH zu erarbeiten und zu erstellen. Dazu wird folgende Forschungsfrage gestellt: *„Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?“*

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurden im theoretischen Teil Inhalte des Industrialisierungsprozesses erarbeitet und analysiert. Das Resultat dieses Abschnittes stellt eine Auswahl an Tools dar, die in das Prozessmodell integriert werden sollen. Danach wurden Möglichkeiten zur Gestaltung von Prozessen behandelt. Dabei wurde zum einen die agile Prozessgestaltung bearbeitet und zum anderen Möglichkeiten und Tools zur Prozessoptimierung erarbeitet sowie eine Empfehlung für die Anwendung in der Praxis abgegeben. Dieses gewonnene Wissen ist anschließend zu einem theoretischen Ergebnis in Form eines theoretischen Prozessmodells zusammengefügt worden.

Im praktischen Teil wurde auf eine qualitative Form der Informationsbeschaffung zurückgegriffen. Im Zuge von zwei Workshops wurden zunächst der Ist-Stand sowie Lessons-Learned zur aktuellen Umsetzung der Industrialisierung erhoben. Aus diesen Erkenntnissen wurden daraufhin Maßnahmen abgeleitet, welche in einem ersten Prozessmodell eingearbeitet worden sind. Im nächsten Schritt wurde weiterer Input im Zuge von Leitfaden gestützter Interviews generiert, anhand derer das erste Prozessmodell überarbeitet wurde. Das Resultat der Arbeit ist somit ein für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH abgestimmter Industrialisierungsprozess, welcher aus definierten Reifegraden mit praxisrelevanten Prozessschritten, Meilensteinen und Gates besteht. Zusätzlich zum Prozessmodell wurden auch Erkenntnisse, die die Notwendigkeit von entsprechenden Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Umsetzung und Anwendung in der Praxis belegen, gewonnen.

## **ABSTRACT**

To be successful in the market, a company must adapt to the conditions of the market environment. This means that the reduction of the "time to market" must occur due to ever shorter product life cycles in order to achieve long-term success on the market.

The aim of the thesis is to develop and create a process for industrialisation for the company Nuki Home Solutions. For this purpose, the following research question is asked: "How can an industrialisation process of a company growing from a start-up to an SME be designed in order to make the product launch on the market faster and more efficient?"

In order to answer the research question, the contents of the industrialisation process were worked out and analysed in the theoretical part. The result of this chapter is a selection of tools to be integrated into the process model. Afterwards, possibilities for the design of processes were handled. On the one hand, agile process design was worked on and on the other hand, possibilities and tools for process optimisation were worked out and a recommendation for application in practice was given. This knowledge gained was then combined into a theoretical result in the form of a theoretical process model.

In the practical part, a qualitative form of information gathering was used. In the course of two workshops, the current status and lessons learned for the actual industrialisation in the company were collected. Based on these findings, actions were developed, which were integrated into a first process model. In the next step, further input was generated during interviews, which were used to improve the first process model.

The result of the work is an industrialisation process adapted to the company Nuki Home Solutions GmbH, which consists of defined maturity levels with practice-relevant process steps, milestones and gates. In addition to the process model, insights were also gained that prove the necessity of corresponding framework conditions for successful implementation and application in practice.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Unternehmensbeschreibung .....	1
1.1	Forschungsfrage .....	2
1.2	Ziele der Arbeit.....	2
1.3	Bezugsrahmen.....	3
1.4	Bezug zum Innovationsmanagement .....	4
2	Grundlagen Industrialisierung .....	6
2.1	Produktentwicklungsprozess .....	6
2.1.1	Begriffsdefinitionen .....	6
2.1.2	Produktentwicklungsprozess .....	6
2.1.3	Produktlebenszyklus.....	10
2.1.4	Abgrenzung Industrialisierung .....	16
2.2	Tools für Industrialisierung.....	18
2.2.1	FMEA .....	19
2.2.2	PPAP – Production Part Approval Process .....	26
2.2.3	Supply Chain Management .....	26
2.2.4	Produktionslenkungsplan/Control Plan.....	30
2.2.5	TQM – Total Quality Management.....	31
2.2.6	Quality Function Deployment.....	34
2.2.7	Design of Experiments.....	36
2.2.8	Begrifflichkeiten zur Industrialisierung .....	37
2.3	Zusammenfassung und Auswahl der Tools .....	38
2.3.1	Auswahl der Bewertungsmethode und Definition der Bewertungskriterien .....	39
2.3.2	Durchführung der Bewertung.....	40
2.3.3	Auswahl und Empfehlung der Tools zur Industrialisierung .....	40
3	Prozessgestaltung.....	41
3.1	Agile Prozessgestaltung .....	41
3.2	Agile Prozessgestaltung im Industrialisierungsprozess .....	44
3.3	Prozessoptimierung .....	46
3.3.1	Begriffsdefinitionen .....	46
3.3.2	Steigerung der Prozessproduktivität.....	47
3.3.3	Methoden der Prozessoptimierung.....	48
3.3.4	Schlussfolgerung Prozessoptimierung im Industrialisierungsprozess.....	53
4	Modell aus der Praxis - Advanced Product Quality Planning .....	54
4.1	Beschreibung und Schwerpunkte .....	54
4.2	Planung und Aufbau des APQP-Modells.....	56
4.3	Fazit zum APQP-Modell .....	60
5	Ergebnis – Theorie .....	62
5.1	Zusammenfassung der analysierten Tools für die Industrialisierung .....	62
5.2	Inhalte des theoretischen Industrialisierungsprozesses .....	64

5.3	Grafische Darstellung der theoretischen Ergebnisse .....	66
5.4	Ermittlung der Methodik und weiteren Vorgehensweise im Praxisteil .....	66
6	Workshop „Industrialisierungsprozess bei Nuki“ .....	68
6.1	Auswahl der Teilnehmer*innen .....	68
6.2	Vorbereitung des Workshops .....	68
6.3	Workshop Auswertung .....	70
6.3.1	Workshop Teil eins .....	70
6.3.2	Workshop Teil zwei .....	75
6.4	Darstellung und Beschreibung des ersten Prozessmodells .....	78
7	Ausführung Interviews zur Optimierung des Prozesses .....	83
7.1	Vorbereitung und Aufbau der Interviews .....	83
7.2	Auswertung der Interviews .....	86
7.2.1	Fallzusammenfassung der Interviews .....	86
7.2.2	Erster Codierungsprozess mit deduktiv hergeleiteten Kategorien .....	88
7.2.3	Zweiter Codierungsprozess mittels induktiv hergeleiteter Subkategorien .....	89
7.3	Ergebnis der Interviews .....	90
7.4	Ableitung von Maßnahmen aus den Interviewergebnissen .....	92
8	Finalisierung des Prozessmodells und Definition der Maßnahmen .....	94
8.1	Überarbeitung des ersten Prozessmodells .....	94
8.1.1	Hauptphasen des Prozessmodells .....	96
8.1.2	Definition von Gates für das Prozessmodell .....	98
8.2	Definition und Beschreibung des Prozesses und dessen Reifegrade .....	100
8.3	Maßnahmen zum Schaffen von Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Durchführung im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH .....	103
9	Abschluss der Arbeit .....	104
9.1	Zusammenfassung und Handlungsempfehlung .....	104
9.2	Beantwortung der Forschungsfrage und Ziele .....	106
	Literaturverzeichnis .....	107
	Abbildungsverzeichnis .....	111
	Tabellenverzeichnis .....	113
	Abkürzungsverzeichnis .....	114
	Anhang 1: Darstellung Brainstorming .....	115
	Anhang 2: Interviewleitfaden .....	116
	Anhang 3: Transkripte der Interviews .....	119
	Anhang 4: Definition der Subkategorien .....	162
	Anhang 5: Codierte Textsegmente .....	163
	Anhang 6: Darstellung des finalen Prozessmodells .....	269
	Anhang 7: Sub-Segmente Matrix .....	270

## 1 EINLEITUNG UND UNTERNEHMENSDESCHEIBUNG

Die Smarthome-Branche hat in den vergangenen Jahren, speziell auch durch die COVID-Krise, einen regelrechten Boom erfahren. So wird sich laut einem Bericht von Tink, einem der führenden Plattformen für Smarthome-Geräte und Systeme, die Anzahl der Nutzer\*innen von 44 Millionen smarten Haushalten in Europa im Jahr 2020 auf rund 97 Millionen Haushalte im Jahr 2025 mehr als verdoppeln.<sup>1</sup>

Auf diesen Markt hat sich auch das 2014 gegründete Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH mit smarten Türschlössern, den sogenannten Smart Locks, fokussiert.

Seit der Gründung und zahlreicher Produkteinführungen, hat sich das Unternehmen als eines der Hauptanbieter in diesem Bereich etabliert. Durch das stetige Marktwachstum, die steigende Bekanntheit sowie einer wachsenden Produktpalette hat sich das damalige Start-Up zu einem soliden mittelständischen Unternehmen mit rund 100 Mitarbeiter\*innen entwickelt.

Aus unternehmerischer Sicht birgt das schnelle Wachstum jedoch einige Problemen, so steigerte sich durch die Anzahl der Mitarbeiter\*innen auch maßgeblich die Anzahl und die Komplexität der Schnittstellen. Insbesondere bei der Überleitung von Prototypen in serienreife Produkte mit anschließender Markteinführungen, gibt es noch wenig definierte Prozesse. Bis dato wurden nur wenige Prozessschritte der Industrialisierung festgelegt und diese sehr intuitiv durchgeführt.

Das hat zur Folge, dass durch die fehlende Struktur und Verantwortung, entsprechende Unsicherheiten während dieser kritischen Phase entstehen können, die wiederum einen negativen Impact auf die Markteinführung haben können. Durch das steigende Marktwachstum steigt zugleich die Anzahl der direkten Mitbewerber\*innen und konkurrierenden Unternehmen. Durch die Unsicherheiten im bestehenden Prozess der Industrialisierung besteht die Gefahr, zu geringe Flexibilität aufzuweisen und zu träge zu reagieren.

Durch das geplante weitere Unternehmenswachstum auf bis zu 200 Mitarbeiter\*innen besteht ebenso das Problem, dass etwaige zukünftige Schnittstellen zu wenig in den bisherigen Prozess eingebunden werden und somit möglicher Input verloren geht. Durch die firmeninterne Umgestaltung könnten außerdem wichtige Meilensteine der Unternehmensstruktur verloren gehen oder falsch betrachtet werden.

All diese Punkte wirken sich auf die Planungsungenauigkeit in der kritischen Phase der Markteinführung aus.

---

<sup>1</sup> Vgl. Tink.at (2021), Onlinequelle [03.08.2021].

## **1.1 Forschungsfrage**

Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?

## **1.2 Ziele der Arbeit**

- Konzipierung eines Industrialisierungsprozesses mit definierten Reifegraden, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen
- Verkürzung des Industrialisierungsprozesses durch agile Ansätze

### 1.3 Bezugsrahmen

Im nachfolgender Abbildung 1 findet sich die grafische Darstellung in Form eines Bezugsrahmens wieder. Darin ist die Vorgehensweise von der Einleitung, über die Theorie bis zur Umsetzung in der Praxis beschrieben.

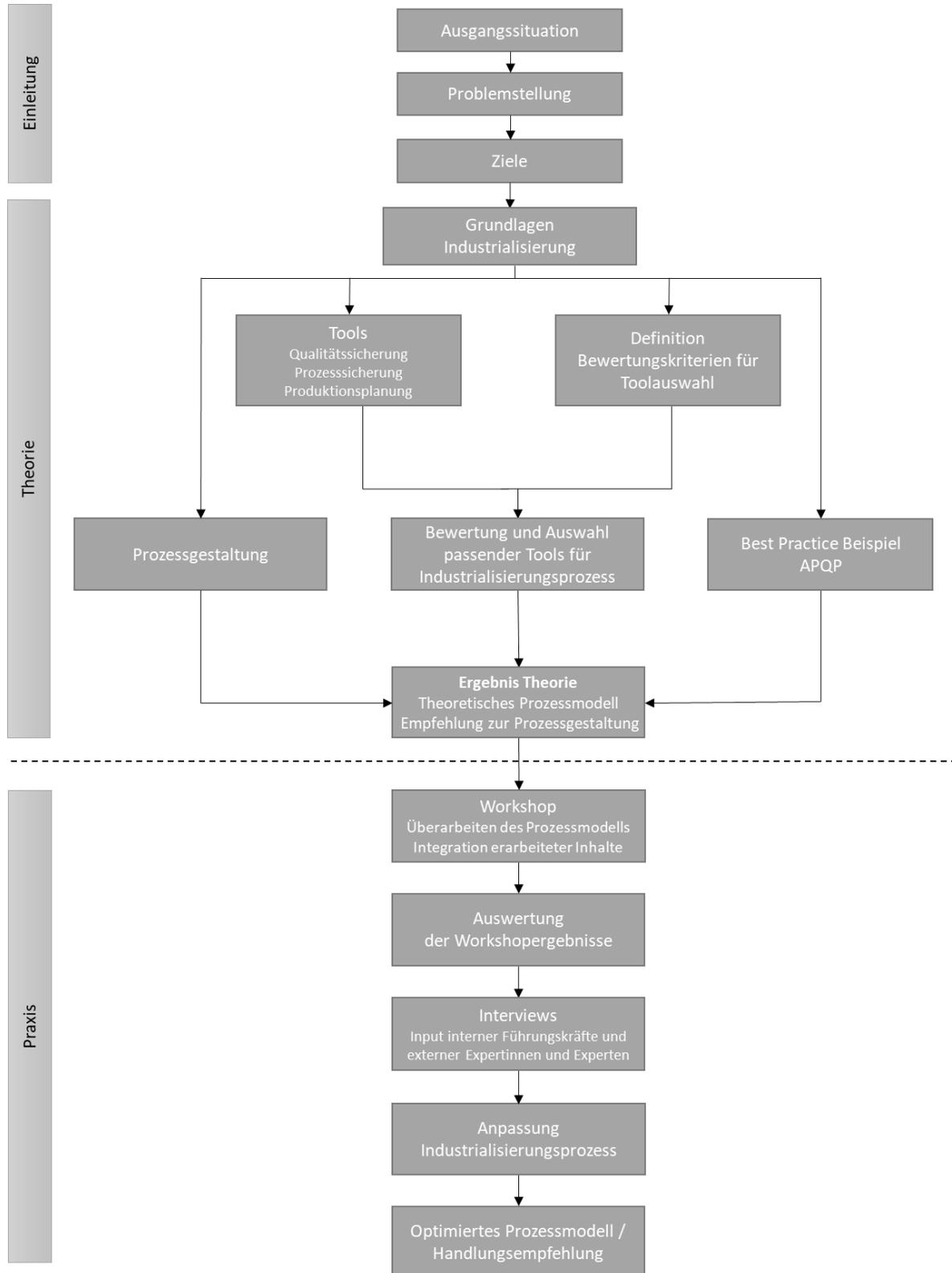


Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: Eigene Darstellung.

## 1.4 Bezug zum Innovationsmanagement

Nachfolgend wird der Bezug der Arbeit zum Innovationsmanagement dargestellt. Um hierbei Bezug nehmen zu können, wird die folgend formulierte Forschungsfrage *„Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?“* in zwei Unterpunkte separiert und entsprechend analysiert:

- **Unternehmensgröße**

„Die Unternehmensgröße ist ein wesentlicher Einflussfaktor, welcher in Korrelation mit der Erfolgswahrscheinlichkeit von Innovationstätigkeiten steht. Besonders durch schnelles Wachstum von Unternehmen kann dies zu Spannungen und Problemen innerhalb des Unternehmens führen“.<sup>2</sup>

Arthur D. Little beschreibt dabei das besonders innovationsorientierte Menschen in kleineren Gruppen erfolgreicher Arbeiten und das Unternehmenswachstum die Gefahr einer Abnahme der Innovationsproduktivität führt da in vielerlei Hinsicht die Möglichkeiten von „Überbürokratisierung“ bestehe.<sup>3</sup>

Abgeleitet auf die Ziele der Arbeit bedeutet dies, dass es besonders für stark wachsende Unternehmen essenziell ist, einen klaren, aber doch überschaubaren Prozess für Produkt-Industrialisierungen zu definieren, um deren Innovationsproduktivität durch die Sicherstellung der Markteinführung innerhalb der vorgegebenen Rahmenbedingungen entsprechend hochzuhalten.

- **Schnellere und effizientere Produkteinführung**

Wie der Managementwissenschaftler Peter F. Drucker bereits in den sechziger Jahren erkannte, befinden wir uns aktuell in einem Zeitalter der Diskontinuitäten. Das bedeutet, dass es zu immer verschärfteren Wettbewerbsbedingungen am Weltmarkt kommt. Diese Bedingungen sind stark an den Folgen der Globalisierung und dem daraus resultierenden Anstieg an Angeboten am Weltmarkt zurückzuführen. Dies hat zur Folge, dass Lebenszyklen und damit auch die verbundenen Innovationszyklen ständig kürzer werden. Damit Unternehmen sich langfristig am Markt bewähren können, müssen sie also unter ständigem Zeitdruck kontinuierlich neue Innovationen umsetzen.<sup>4</sup>

Auf den Industrialisierungsprozess abgewandt, bedeutet dies also, dass durch die geplante entsprechende Prozessauslegung die Phase der Produkteinführung schneller und effizienter erfolgen soll. Effizienz heißt demnach auch, dass die entsprechende Ressourcenplanung so erfolgt, dass trotz kürzer werdenden Produktlebenszyklen ein möglichst hoher Profit erreicht werden kann.

---

<sup>2</sup> Vgl. D.Little (1997), S.252.

<sup>3</sup> Vgl. Brehm/Vahs (2013), S.81-82.

<sup>4</sup> Vgl. Brehm/Vahs (2013), S.9.

### **Zusammenfassender Zusammenhang von Innovation mit der Masterarbeit**

Zunächst gilt es, den Begriff Innovation zu definieren, dieser ist nach Dietmar Vahs und Alexander Brem als eine erstmalige wirtschaftliche Umsetzung einer neuen Idee zu verstehen. Das bedeutet, hier geht es um die ökonomische Optimierung der Wissensverwertung und damit um den wirtschaftlichen Erfolg. Sie hat die (Markt-)Einführung (Innovation im engeren Sinne) und die (Markt-)Bewährung (Diffusion; Innovation im weiteren Sinne) der Invention in Form eines neuen Produktes oder Verfahrens zum Ziel.<sup>5</sup>

Wird also die Gesamtheit der Arbeit unter dem Kontext des Zusammenhangs mit Innovationsmanagement betrachtet, so lässt sich feststellen, dass die Arbeit und der Prozess per se nicht als Innovation deklariert werden können. Wird dieser jedoch mit den Aussagen von Dietmar Vahs und Alexander Brem verglichen so lässt sich festhalten, dass ein entsprechen dargestellter und optimierter Prozess zur Industrialisierung für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH maßgeblichen Einfluss auf deren Innovationsfähigkeit hat, da dieser einerseits den entsprechenden Wandel im Unternehmen berücksichtigen soll und des Weiteren durch entsprechende Definitionen und Optimierungstätigkeiten zu einer schnelleren und effizienteren Time to Market führen soll.

---

<sup>5</sup> Brehm/Vahs (2013), S.21.

## 2 GRUNDLAGEN INDUSTRIALISIERUNG

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Grundlagen der Industrialisierung. Das Ergebnis des Kapitels soll eine Auswahl und Empfehlung geeigneter Tools für die Integration in den zu konzipierenden Industrialisierungsprozess sein. Als Basis für die Bewertung und Auswahl werden dabei die Produktlebenszyklen sowie der Produktentwicklungsprozess beschrieben und analysiert.

### 2.1 Produktentwicklungsprozess

In diesem Absatz werden nachfolgend die theoretischen Grundlagen für eine Produktentwicklung erarbeitet. Auf deren Basis soll eine Abgrenzung für den Bereich der Industrialisierung stattfinden und eine Erarbeitung relevanter Tools für diesen Bereich durchgeführt werden.

#### 2.1.1 Begriffsdefinitionen

##### **Produkt**

Unter dem Begriff „Produkt“ wird ein materielles oder ein immaterielles Erzeugnis, wie etwa Dienstleistungen oder Services, definiert. Zweck eines Produktes ist es, für einen bestimmten Markt geschaffen zu sein und von Kund\*innen genutzt zu werden.<sup>6</sup>

##### **Prozess**

Der Begriff „Prozess“ definiert eine zeitlich ablaufende Zustandsänderung, beginnend mit einem Anfangszustand, welcher nach Ablauf in einen Endzustand übergeht. Diese im Zuge des Projektablaufs entstehenden Zustandsänderungen können demnach definiert sowie beobachtet werden.<sup>7</sup>

##### **Produktentwicklung**

Die Produktentwicklung beinhaltet ein breites Spektrum an Aufgabengebieten. Zu Beginn der Planungsphase werden Merkmale und Eigenschaften definiert und festgelegt. In der Entwicklung und Konstruktion wird das Produkt immer weiter optimiert, bis es zur Konzeption der Fertigung führt und zu einem Serienprodukt entwickelt wird.<sup>8</sup>

#### 2.1.2 Produktentwicklungsprozess

Nachfolgend wird der Produktentwicklungsprozess und dessen Schwerpunkte anhand des Phasenmodells des Innovationsprozesses von Geschka, dargestellt in Abbildung 2, genauer erläutert. Dieses Innovationsmodell eignet sich insbesondere sehr gut für die Beschreibung, da der Fokus primär auf die Umsetzung gelegt wird. Die Phasen der Orientierung, Ideengenerierung und Ideenauswahl werden hier als Vorphase zusammengefasst.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.4.

<sup>7</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.5.

<sup>8</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.6.

<sup>9</sup> Vgl. Vahs/Brem (2013), S.233.

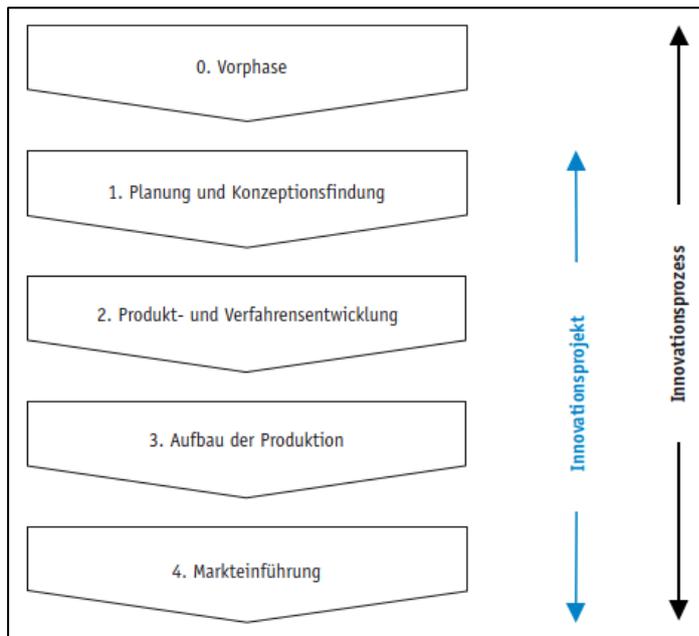


Abbildung 2: Innovationsprozess nach Geschka, Quelle: Geschka (1993), S.160.

### Frühe Phase der Produktentwicklung

Zur frühen Phase der Produktentwicklung gehört die Vorphase sowie die Phase „Planung und Konzeptionsfindung“. In dieser Phase ist es besonders die Invention, also die Erfindung und Entwicklung neuer Problemlösungen oder Konzepte, auf die der Fokus gelegt wird. Dabei sollen neue Gelegenheiten für Innovationen bestmöglich gescreent und identifiziert werden. Ziel soll es sein, nicht erfüllte Kund\*innenbedürfnisse oder auch neue Entwicklungsmöglichkeiten frühzeitig zu erkennen. Nach der Vorphase soll eine formulierte Projektmission mit definierten Zielen festgelegt werden. In der Planung und Konzeptfindung liegt die Aufgabe vor, auf Basis der festgelegten Missionsziele konkrete Produktkonzepte zu entwickeln. Dafür soll der Fokus besonders auf die Anforderungen und Bedürfnisse der Kund\*innen gelegt werden. Um verschiedene Opportunitäten aufzunehmen und zu betrachten, werden in der Regel mehrere Konzepte entwickelt und eines ausgewählt und weiterverfolgt. Auch monetäre Prognosen und die Erstellung von Plänen sind Teil der frühen Phase. Dabei sollen sowohl mögliche benötigte Verkaufszahlen prognostiziert als auch Zielkosten für den weiteren Entwicklungsprozess festgelegt werden. Im Zuge der Planung ist auch eine Timeline, die bis zur letzten Phase, der Markteinführung, führt, zu erstellen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich speziell die frühe Phase der Produktentwicklung mit besonderer Wichtigkeit auf den potenziellen Erfolg des Innovationsprozesses auswirkt. All jene Entscheidungen, die während dieser Phase getroffen werden, können nur mit weitaus höherem Aufwand in den Folgephasen korrigiert werden. Daher wird am Ende dieser Phase auch entschieden, ob das Konzept weiter verfolgt werden soll oder nicht.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Vgl. Kalogerakis (2010), S.8ff.

## **Produktentwicklung**

Speziell in der Phase 2 – der Produkt- und Verfahrensentwicklung gilt es, den Fokus auf die Produkteigenschaften sowie den Prozesscharakteristika zu legen. Ziel dieser Phase ist es, die durch die Vorphase und der Phase der Planungs- und Konzeptfindung festgelegten Produkteigenschaften entsprechend zu erfüllen. Produkteigenschaften können im Wesentlichen das Lösen von bestehenden Problemstellungen zur Weiterentwicklung der vorhandenen Produkte oder die Entwicklung neuer Produkte zur Lösung neuer Problemstellungen oder zur Befriedigung neuer Kund\*innenbedürfnisse sein. Ein weiterer wichtiger Sichtpunkt zur korrekten Erfüllung dieser Phase gilt jedoch auch den definierten Kosten sowie dem zeitlichen Aspekt. Die bereits zuvor analysierten Rahmenbedingungen sind dazu mitunter ein wesentlicher Meilenstein zum korrekten Abschluss dieser Phase.<sup>11</sup>

Finales Ziel dieses Meilensteines ist es, die Funktionsfähigkeit anhand eines Prototyps sicherzustellen und entsprechende Kostenanalysen zu erstellen. Parallel dazu, sollen weiterhin Marktanalysen sowie der Geschäftsplan laufend aktualisiert werden.<sup>12</sup>

Mit den Erkenntnissen und der Erprobung des Prototyps aus Phase 2 wird in Phase 3 das Ziel eines Produktionsaufbaus verfolgt. Um auch hier die Risiken möglichst zu minimieren, sollten vor Beginn dieser Phase die Erfolgsaussichten kritisch hinterfragt werden, da speziell für den Aufbau einer Produktion nochmals ein hoher Aufwand an Ressourcen benötigt wird. Kernaufgaben dieser Phase sind jedoch die Planung und der Aufbau einer Produktion. Unter dem Supply Chain Management wird grundsätzlich die Planung, Steuerung und Kontrolle des gesamten Material- und Dienstleistungsflusses, inklusive deren Informations- sowie Geldflüsse verstanden. Die Supply Chain besteht meist aus aufeinanderfolgenden Stufen der Wertschöpfungskette innerhalb eines Netzwerks von Unternehmungen. In Abbildung 3 sind die entsprechenden Kettenglieder der Supply Chain sowie die Wertströme dargestellt. Von der linken zur rechten Seite werden Material- und Produktströme abgebildet. Beginnend auf der linken Seite wird der Prozess der Wertschöpfung in der Phase der Beschaffung entsprechender Rohstoffe der Lieferanten dargestellt. Entsprechend beschaffte Rohstoffe werden dann in der Produktion weiterverarbeitet und nach Fertigstellung in einem Lager zwischengelagert. Bei Bedarf werden die fertiggestellten und eingelagerten Produkte auf die Distributoren verteilt, wo sie schlussendlich den Kund\*innen verkauft werden. Entsprechend invertiert sind in diesem Fall auch die Informations- und Geldflüsse, welche, beginnend bei den Kund\*innen, den Weg zurück bis zu den Lieferanten führen.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Vgl. Geschka (1993), S.159 ff.

<sup>12</sup> Vgl. Cooper/ Kleinschmidt/ Geschka (1993), S.56 ff.

<sup>13</sup> Vgl. Geschka (1993), S.159 ff.



Abbildung 3: Darstellung Supply Chain, Quelle: Eigene Darstellung, vgl. mecalux.de, Onlinequelle [30.08.2021].

Dabei liegt die Herausforderungen bei neuen Produktentwicklungen meist nicht in der Optimierung und Verbesserung der Wertschöpfungskette, sondern vielmehr im Aufbau und der Stabilisierung der gesamten Lieferkette. Beginnend bei der Rohstoffversorgung muss bereits vor Produktionsstart sichergestellt werden, dass die Lieferverfügbarkeit der gesamten Bauteile gewährleistet wird. Im nächsten Schritt, der Produktion, muss die Entscheidung getroffen werden, ob und zu welchem Prozentanteil das Produkt in einer möglichen internen Fertigung produziert werden kann. Wenn keine interne Fertigung möglich oder gewollt ist, sind entsprechende Lieferanten auszuwählen. Besonders in dieser Phase der Produktionsplanung sind große Investitionen für potenzielle Werkzeuge und Maschinen zu tätigen. Für die weitere Logistik gilt es, Unternehmenspartner zu finden sowie entsprechende logistische Umschlagspunkte auf Basis der Örtlichkeit der Geschäftsfelder auszuwählen. Finaler Meilenstein der Phasen der Produktentwicklung ist schlussendlich ein Serienprodukt mit ausgewählter Supply Chain.<sup>14</sup>

### **Markteinführung**

Die finale und letzte Phase des gesamten Produktentwicklungsprozesses ist die Einführung am Markt. Diese Phase sollte jedoch nicht sequenziell nach der Phase 3 – „Aufbau der Produktion“ stattfinden, sondern nahezu parallel. In dieser überschneidenden Phase gilt es, entsprechende Vorarbeiten zu leisten und den Fokus auf die Konzipierung von Vertriebs- und Marketingstrategien zu setzen.<sup>15</sup>

Dabei sind Marktstudien durchzuführen, in denen der Zielmarkt definiert wird, die aktuelle Marktgröße eruiert sowie die Entwicklungsmöglichkeiten ermittelt werden. Des Weiteren sind konkurrierende Unternehmen sowie potenzielle Kund\*innen im Umfeld zu analysieren. Aus diesen Erkenntnissen können wiederum relevante Zielgruppen für Marketingkonzepte sowie eine konkrete Positionierung am Markt abgeleitet werden.<sup>16</sup>

Auch die Auswahl des korrekten Markteinführungstermins ist eine wesentliche Herausforderung in dieser Phase. Während ein zu spät gewählter Termin aufgrund der kürzeren Phase der Technologie-Herrschaft

---

<sup>14</sup> Vgl. Hahn (2000), S.12 ff.

<sup>15</sup> Vgl. Geschka (1993), S.159 ff.

<sup>16</sup> Vgl. getpenta.com (2021), Onlinequelle [30.08.2021].

oftmals große Einbußen im Umsatz bedeutet, kann ein zu früh gewählter Termin wegen der fehlenden Entwicklungs- oder Erprobungszeit bei fehlerhaften Produkten zu bleibenden Imageschäden führen.<sup>17</sup>

Den Abschluss findet die Phase der Markteinführung, wenn das Produkt oder die Dienstleistung erfolgreich am Markt positioniert wird. Dazu muss das Timing stimmen und die Marketingkonzepte greifen und der kalkulierte Absatz stattfinden. Sollte es nicht ad hoc zum gewünschten Erfolg führen, gilt es, möglichst kurzfristig bestehende Konzepte anzupassen und eine neue Strategie zu verfolgen.<sup>18</sup>

### 2.1.3 Produktlebenszyklus

Der Produktlebenszyklus beschreibt das Leben eines Produktes aus Sicht des Marktes und ist ein Kernprozess von Industrieunternehmen. Auch aus materieller Sicht kann dabei von einem ganzheitlichen Zyklus gesprochen werden, welcher eine umfassende Sichtweise benötigt.<sup>19</sup>

Um als Unternehmen langfristig am Markt erfolgreich zu sein, bedarf es auch ein regelrechtes Lifecycle Management für das gesamte Umfeld der Produktgruppen oder Produkte. Des Weiteren muss stetig an der potenziellen Weiterführung bestehender Produkte zur Bedienung anderer Zielgruppen entschieden werden. Aus unternehmerischer Sicht ist das Wichtigste, stets an neuen Entwicklungen zu arbeiten und Kund\*inneninput aus Marktforschungen und dem Marketing in zukünftige Produkte zu integrieren, um nicht an Marktattraktivität zu verlieren.<sup>20</sup>

Grundsätzlich lässt sich der Begriff Lebenszyklus auf eine zeitliche Entwicklung von Produkten abgrenzen. Diese sind wie folgt aufzuteilen:<sup>21</sup>

- Der betriebswirtschaftliche Lebenszyklus  
Dieser Lebenszyklus beschreibt die Dauer der Marktpräsenz eines Produktes eines bestimmten Herstellers (zum Beispiel das iPhone 12 vom Hersteller Apple). Dabei werden sowohl Umsatz als auch der erwirtschaftete Gewinn bzw. Verlust betrachtet.
- Der technologische Lebenszyklus  
Dieser Lebenszyklus bezieht sich auf die technologische Weiterentwicklung eines Produkttyps entlang dessen Marktverfügbarkeit. Dabei wird die Leistungsfähigkeit einer durch ein Produkt verwendeten Technologie selbst entlang einer zeitlichen Achse dargestellt.

---

<sup>17</sup> Vgl. Beitz/Pahl (2006), S.120.

<sup>18</sup> Vgl. Beitz/Pahl (2006), S.120 ff.

<sup>19</sup> Vgl. Eigner/Stelzer (2008), S.9 ff.

<sup>20</sup> Vgl. Sendler (2009), S.11ff.

<sup>21</sup> Vgl. Beitz/Pahl (2006), S.97ff.

## Der betriebswirtschaftliche Produktlebenszyklus

Zur Abbildung eines Produktlebenszyklus kann das Reifegrad-Modell herangezogen werden. Dabei handelt es sich um einen zeitlichen Verlauf, der den Umsatz und Gewinn eines Produktes entlang der Zeit am Markt darstellt. Der Zyklus kann dabei in folgende Phase aufgeteilt werden:<sup>22</sup>

- Einführung
- Wachstum
- Reife
- Sättigung
- Rückgang

In Abbildung 4 sind die zuvor genannten Phasen grafisch dargestellt. In der unteren Kurve wird der Verlauf des mit dem Produkt erwirtschaftenden Gewinns entlang der zeitlichen Achse repräsentiert. Dabei ist zu erkennen, dass die Kurve auch Verluste durch zu geringe Deckung der anfallenden Kosten darstellen kann. Die Kurve des Umsatzes wiederum gibt den entsprechend generierten Absatz entlang der Zeit wieder. Zur verbesserten Verständlichkeit werden die Phasen nachfolgend zusammenfassend beschrieben <sup>23</sup>

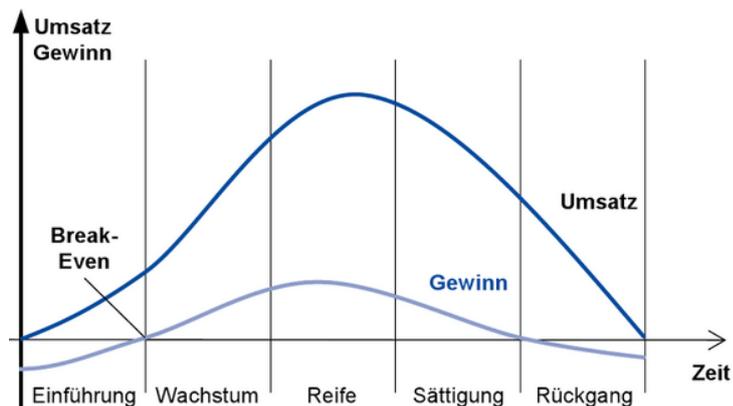


Abbildung 4: Phasen des betriebswirtschaftlichen Produktlebenszyklus, Quelle: Christianziemann.de (2021), Onlinequelle [01.09.2021].

### Einführung

Im Wesentlichen beginnt der eigentliche Produktlebenszyklus nicht bei der Markteinführung, sondern bereits in der Forschung und Entwicklung. Die Entwicklungsphase ist durch hohe Investitionskosten ohne finanzielle Rückflüsse durch Verkäufe geprägt. Aber auch die Einführungsphase benötigt einen hohen Grad an Investitionen und Ressourcen. Ziel der Phase ist es, den Markteinstieg durch Marketingmaßnahmen und Marktforschungen so zu timen, um möglichst schnell am Markt präsent zu sein und Umsatz generieren zu können.<sup>24</sup>

In dieser Phase wird ein hohes Maß an Flexibilität gefordert, denn Fehler in der Entwicklung, sei es am Produkt in Form von Defekten, an der Supply Chain durch Ausfälle in der Lieferkette oder durch eine falsche

---

<sup>22</sup> Vgl. business-wissen.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

<sup>23</sup> Vgl. business-wissen.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

<sup>24</sup> Vgl. business-wissen.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

Positionierung am Markt, haben massive Einflüsse auf das Ziel, möglichst schnell wachsendes Verkaufsvolumen zu generieren. Ein weiterer Vorteil in dieser frühen Phase ist bei neuen Entwicklungen die meist geringe Anzahl von Konkurrenz am Markt. Ziel der Einführungsphase ist es, möglichst schnell ein positives Ergebnis zu erreichen und den Verkauf in ein gewinnbringendes Stadium zu bringen.<sup>25</sup>

### **Wachstum**

In der zweiten Phase des Produktlebenszyklus folgt das Wachstum. Nach erfolgreicher Einführung werden zum ersten Mal Gewinne erzielt. Marketingmaßnahmen greifen und der Bekanntheitsgrad des Produktes sorgt für steigende Verkaufszahlen. Auch hier ist eine funktionierende Supply Chain Grundvoraussetzung, um durch die steigende Nachfrage neue Kund\*innen mit Produkten versorgen zu können. In dieser Phase ist mitunter auch mit dem höchsten Zuwachs an Gewinn zu rechnen. Als Gefahr ist die steigende Anzahl der konkurrierenden Unternehmen zu sehen, die speziell in dieser Phase besonders stark ansteigen kann.<sup>26</sup>

### **Reife**

In der Reifephase erreicht der Absatz und damit der Umsatz seinen Höhepunkt und beginnt danach stetig zu fallen. In dieser Phase entwickeln sich die Produkte meist zum Selbstläufer und benötigen weniger aktive Produktmarketingmaßnahmen. Entsprechende Marktanteile werden beibehalten und das Produkt lebt von seinem Image.<sup>27</sup>

In dieser Phase muss auf die Vermittlung der Markenbotschaft gesetzt werden, da von den konkurrierenden Unternehmen stark auf die Kund\*innenabwerbung gesetzt wird. Daher müssen das Vertrauen und die Verbundenheit zu den Kund\*innen möglichst gut aufgebaut werden, um diese auch langfristig halten zu können. Die Phase der Reife ist dann zu Ende, wenn der Umsatz und der zugehörige Gewinn seinen Höhepunkt erreicht haben und beginnen, langsam zu fallen.<sup>28</sup>

### **Sättigung**

Die Phase der Sättigung ist geprägt vom Wettbewerb über die Kostenführerschaft. Die konkurrierenden Unternehmen versuchen, sich gegenseitig zu unterbieten, um im Preiskampf erfolgreich Umsatz erwirtschaften zu können. Durch die Optimierung von Prozessen oder durch die Reduktion von Kostenpunkten am Produkt können noch Maßnahmen gesetzt werden.<sup>29</sup>

Dennoch existiert in dieser Phase kein Marktwachstum mehr. Diese Phase zeichnet sich durch einen stetigen Rückgang von Umsätzen und Gewinnen aus. Ist ein Unternehmen jedoch erfolgreich in der Kostenreduktion, kann diese Phase auch noch über einen längeren Zeitraum gute Erträge abwerfen.

---

<sup>25</sup> Vgl. business-wissen.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

<sup>26</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.25.

<sup>27</sup> Vgl. hubspot.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

<sup>28</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.25.

<sup>29</sup> Vgl. business-wissen.de (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

Grundsätzlich endet die Phase und im Idealfall auch die Marktverfügbarkeit des Produkts, sobald der Gewinn ins Negative übergeht.<sup>30</sup>

### **Rückgang**

In der Rückgangsphase, oder auch Degenerationsphase genannt, nimmt der Umsatzrückgang immer weiter zu und nähert sich der Null-Linie. Was bedeutet, dass mit dem Produkt kein Gewinn mehr erwirtschaftet wird und dieses, im Idealfall, nur mehr kostendeckend ist<sup>31</sup>

Fokus dieser Phase soll also nicht mehr das Produkt selbst sein, sondern vielmehr dessen Weiterentwicklung. Dabei kann es sich um andere Produktvarianten oder um ein Nachfolgemodell handeln. Ende dieser Phase ist dann erreicht, wenn das Produkt vom Markt genommen oder gänzlich ersetzt wird.<sup>32</sup>

### **Einstiegsstrategien**

Als weiterer Punkt gilt aus Unternehmenssicht auch, dass nicht zwingend alle diese Phasen durchlaufen werden müssen. Nachfolgend werden mögliche Strategien für den Markteintritt aufgezählt und erläutert:<sup>33</sup>

- **Pionierstrategie**

Die Pionierstrategie, oder auch „First to Market Strategie“, setzt auf eine Technologieführerschaft durch das Schaffen einer temporären, technologischen Monopolstellung. Dies ist jedoch verbunden mit hohen Risiken, da dazu keine konkreten Details zur Kosten- oder Nachfragesituation bekannt sind. Als Zielgruppe dieser Strategie sind „First Buyer“ definiert, welche durch gezielte Marketingmaßnahmen erreicht werden müssen.

- **Early Follower**

Die Strategie der sogenannten frühen Folger hat das Ziel, in möglichst kurzer Zeit neue Produkte auf den Markt zu bringen, ohne dabei juristische Probleme durch die Verletzung der Rechte der konkurrierenden Unternehmen zu bekommen. Durch den bereits erfolgten Marktstart anderer ähnlicher Produkte ist das Risiko von Fehlinvestitionen abschätzbar, dennoch ist auch der frühe Markteintritt durch geringe Zeitverfügbarkeit mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden. Die Herausforderung liegt hier insbesondere beim Erreichen unentschlossener potenzieller Kund\*innen, da die First Buyer möglicherweise bereits abgefertigt wurden.

- **Late Follower**

Der Markteintritt der Late Follower erfolgt erst, wenn sich sowohl Marktentwicklung als auch Käuferverhalten stabilisiert haben. Mit dieser Strategie wird der Fokus auf die optimale Erfüllung der Kund\*innenanforderungen gesetzt, dadurch sind weitaus weniger Investitionen in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten nötig. In dieser Phase ist besonders eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklung und Vertrieb sowie die Optimierung von Produktionsabläufen wichtig.

---

<sup>30</sup> Vgl. Kirchner (2020), S.25.

<sup>31</sup> Vgl. betriebswirtschaft-lernen.net (2021), Onlinequelle[01.09.2021].

<sup>32</sup> Vgl. Beitz/Pahl (2006), S.97.

<sup>33</sup> Vgl. Vahs/Brem (2013), S.108ff.

- **Imitationsstrategie**

Fokus der Imitationsstrategie liegt darin, durch das Verfolgen einer Niedrigpreis-Politik eine Kostenführerschaft zu erlangen. Des Weiteren können die Erfahrungswerte der vorhandenen Produkte analysiert werden und etwaige Produktmängel in der Eigenentwicklung berücksichtigt werden.

### **Der technologische Produktlebenszyklus**

Zur Darstellung einer Entwicklung einer Technologie kann die sogenannte Technologie-S-Kurve, auch „Efficiency Progress Curve“ genannt, herangezogen werden. Das leistungszyklusbezogene Modell dient zur Repräsentation der Leistungsfähigkeit einer Technologie entlang der Zeit oder des kumulierten technologiebezogenen Forschungs- und Entwicklungsaufwandes. Das, durch das Beratungsunternehmens McKinsey Entwickelte Konzept liegt der Theorie zu Grunde, dass sich jede Leistungsfähigkeit einer Technologie gegen Ende an einen Grenzwert annähert. Um einen höheren Grenzwert erreichen zu können, ist es nötig, einen Übergang auf eine neue Technologie durchzuführen. Durch den Wechsel auf eine sogenannte Substitutionstechnologie werden weitere Potentiale geschaffen, da das Level der Leistungsfähigkeit der neuen Technologie bereits zu Beginn höher ist, als das Anfangslevel der zur ersetzenden Technologie. Die Herausforderung für Unternehmen stellt sich dahingehend, potenzielle Technologien durch eine Technologiefrüherkennung zu identifizieren und Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zur Verbesserung durchzuführen. Andererseits gilt es auch, nach einer entsprechenden Entwicklungszeit den idealen Übergangzeitpunkt zu finden. Dazu sind primär schwache Signale zu identifizieren und es ist zu analysieren, wie sich der Wechsel auf den weiteren Verlauf der Produkte auswirken könnte.<sup>34</sup>

Die ausgeprägte S-Kurven-Form spiegelt die Relation des benötigten Einsatzes von Forschungs- und Entwicklungsaufwand im Verhältnis zu deren Leistungsfähigkeit wider. An der Steigung der Kurve lässt sich erkennen, wie einfach Fortschritte gemacht werden. Die Kurve wäre beispielsweise steiler, wenn viele Unternehmen parallel an einer Technologie forschen würden, wodurch eine schnelle Weiterentwicklung stattfinden könnte. In Abbildung 5 ist dieser Verlauf dargestellt. Entlang der Ordinate ist die Leistungsfähigkeit der Technologie abzulesen, entlang der Abszisse ist der kumulierte Forschungs- und Entwicklungsaufwand dargestellt. An der Grafik lässt sich anhand der schwarzen Kurve ein sehr guter S-förmiger Verlauf erkennen. Versetzt, dazu ist die Substitutionstechnologie in blau dargestellt. Beim Vergleich der beiden Kurven ist erkennbar, dass die Ausgangs-Leistungsfähigkeit der blauen Kurve um ein Vielfaches höher ist, als jenes der schwarzen Kurve. Das bedeutet, dass die Technologie der blauen Kurve bereits in einer früheren Phase der Entwicklung um einiges mehr an Leistung mit sich bringt. So ist zum Zeitpunkt des Technologiewechsels zwar anfänglich weniger Leistungsfähigkeit vorhanden, jedoch wird dieser Unterschied durch weiteres Ausschöpfen des Leistungspotenzials dieser neuen Technologie zügig kompensiert<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Vgl. Vahs/Brem (2013), S.123ff.

<sup>35</sup> Vgl. Klappert/Schuh (2011), S.43.

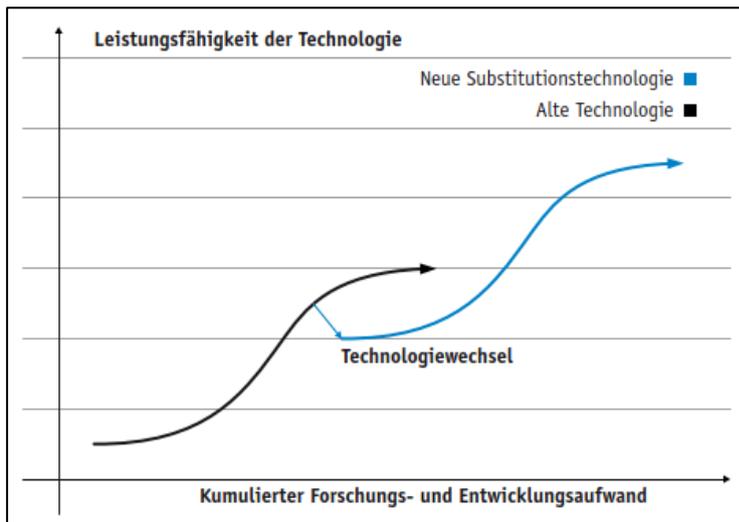


Abbildung 5: S-Kurve, Quelle: Brehm/Vahs (2013), S.124.

Eine weitere Möglichkeit, den entsprechenden Status einer Technologie einzugliedern, ist die Einteilung in unterschiedliche Reifegrade:<sup>36</sup>

- **Embryonische Technologie**

Diese Technologie hat in Unternehmen aufgrund ihres geringen Erforschungsgrades sowie ihrer Neuheit einen sehr geringen Stellenwert. Insbesondere, da hier große Unsicherheiten hinsichtlich der Einsatzbereiche herrschen und es noch keine Anwendungsgebiete für diese Technologie gibt.

- **Schrittmachertechnologie**

Schrittmachertechnologien weisen bereits einen hohen erbrachten Forschungsaufwand auf, können aber bereits erste Anwendungen in Produkten ermöglichen. Auch die Wahrscheinlichkeit, dass diese Technologie einen Marktdurchbruch erreichen wird, ist in dieser Phase bereits sehr hoch. Durch die Dynamik sowie der effizienteren Forschungsmöglichkeiten kann die Leistungsfähigkeit der Technologie immer schneller steigen und sich einer Marktreife annähern.

- **Schlüsseltechnologie**

Sobald sich eine Technologie am Markt durchgesetzt hat, spricht man von einer Schlüsseltechnologie. Diese Technologien sind in den jeweiligen Branchen als neuer Benchmark zu betrachten und gelten als Kerntechnologien. Entgegen der Schrittmachertechnologie nimmt hier die Steigung der Kurve zunehmend ab, da die Technologie sich immer weiter an ihre physikalische Leistungsgrenze nähert. Die Zunahme an Leistungsfähigkeit pro investiertem Forschungs- und Entwicklungsaufwand sinkt also immer schneller.

- **Basistechnologie**

Bei Basistechnologien spricht man von nahezu ausgeschöpften Technologien. Dabei wurde bereits fast das gesamte Leistungspotential der Technologie angewandt. Hier lohnen sich Investitionen meist wenig, da selbst für kleinere Verbesserungen hohe Aufwände nötig sind. Die Technologie zählt längst zum Standard und sollte im Hinblick auf das Leistungspotenzial durch eine Substitutionstechnologie ersetzt werden.

<sup>36</sup> Vgl. Klappert/Schuh (2011), S.43ff.

Substitutionstechnologien sind somit Folgetechnologien, welche eine höhere Leistungsfähigkeit besitzen. Diese zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass bereits in der embryonischen Phase zu Beginn eine durchaus höhere Leistungsfähigkeit besteht, als es bei der Vorgängertechnologie der Fall war. Das bedeutet, dass es neue Leistungspotentiale auszuschöpfen gibt, da die physikalische Leistungsgrenze über der der alten Technologie liegt. Für Unternehmen besteht in Bezug auf Substitutionstechnologien einerseits die Schwierigkeit, diese zu identifizieren, aber andererseits, das Timing für einen Technologiesprung entsprechend einzuplanen, um Risiken möglichst gering zu halten. Je nach Unternehmen kann es auch verschiedene Fokuspunkte auf die unterschiedlichen Phasen geben. Während innovative, dynamische Unternehmen sich vorwiegend auf Schrittmacher- und Schlüsseltechnologien fokussieren, werden traditionelle Unternehmen eher auf den optimierten Einsatz der Basistechnologien setzen.<sup>37</sup>

### 2.1.4 Abgrenzung Industrialisierung

Aus historischer Sicht ist die Industrialisierung bzw. die industrielle Revolution innerhalb eines Staates ein definierter Prozess, in dem zunehmend der Anteil der manuellen, rein handwerklichen Arbeitsquote reduziert und durch den Einsatz von Technologie und Maschinen auf eine industrielle Arbeitsweise mit dem Ziel des wirtschaftlichen Wachstums gesetzt wird. Der Industrialisierungsprozess an sich wurde bereits 1959 durch Siegurt Klatt folgend definiert:<sup>38</sup>

„Der Industrialisierungsprozess soll im Folgenden als langfristiger, relativer Wachstumsprozess dargestellt werden, der gekennzeichnet ist durch einen im Verhältnis zu den anderen Produktionsfaktoren zusätzlichen und zunehmenden überwiegenden Einsatz von Sachkapital in besonderer Form und zur Verwirklichung technischer Fortschritte.“<sup>39</sup>

Dieses Zitat lässt sich in Hinsicht auf den produktbezogenen Prozess ableiten, dass auch auf Produktebene ein entsprechender Wachstumsprozess als Industrialisierung angesehen werden kann. Dies kann steigende Produktionszahlen, aber auch Verbesserungen an der Produktqualität mit sich ziehen.<sup>40</sup>

Wird der gesamte Prozess ausgehend von der eigentlichen Idee betrachtet, so leiten sich daraus die in der in Abbildung 6 dargestellten Phasen Akquisition, Entwicklung, Industrialisierung, Launch sowie die Phase der Serie und des Änderungsmanagements ab. In der Darstellung ist die Industrialisierung kritisch gesehen direkt nachfolgend an die Phase der Entwicklung und der zuvor umgesetzten Akquisition. Das wiederum bedeutet, dass Marketingtätigkeiten und entsprechende Bewertungen als Grundlage der Akquisition durchgeführt worden sind. Im Anschluss werden Verträge, Entwicklungstätigkeiten und Leistungen erbracht, welche wiederum als Ergebnis ein entsprechendes Konzept im Prototypen-Status übergeben. Dieses Konzept dient als Basis für den Durchlauf der Industrialisierung. In der Phase der Industrialisierung gilt es, in dieser Abbildung ein Risiko- und Krisenmanagement aufzubauen aber auch entsprechende

---

<sup>37</sup> Vgl. Klappert/Schuh (2011), S.43ff.

<sup>38</sup> Vgl. Kiesewetter (2006), S.18.

<sup>39</sup> Klatt (1959), S.55.

<sup>40</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

Vorkehrungen und Maßnahmen für den Produktlaunch zu treffen. Qualitätsziele und dessen Inhalte sind in der Phase des Produktlaunches eingegliedert. Dieser ist mit dem sogenannten „Start of Production“ (SOP) abgeschlossen. Nach Abschluss dieses Meilensteines ist das Produkt als Serienprodukt anzusehen und alle Änderungen sind in einem Änderungsmanagement abzustimmen.<sup>41</sup>



Abbildung 6: Produktphasen, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Nini (2011), S.211.

Eine ähnliche Ansicht vertritt auch das Dienstleistungsunternehmen Zühlke, welches sich auf die Beratung und Umsetzung neuer Ideen und Geschäftsmodelle spezialisiert hat. Gemäß Herrn Claudio Schödler ist der Begriff der Industrialisierung folgendermaßen definiert:<sup>42</sup>

„Die Industrialisierung eines Produktes kann nicht auf einen Produktions-Ramp-up reduziert werden. Wir sehen die Industrialisierung als Teil der Produktentwicklung, bei welcher das Produkt auf stückzahlengerechte Produktion und Produktionsmethoden designt wird und dabei Qualität, Kosten und die Time-to-Market immer im Fokus steht.“<sup>43</sup>

Damit will das Unternehmen aussagen, dass der Prozess der Industrialisierung an sich keine Grenzen zwischen den einzelnen Phasen besitzt und daraus resultierend immer im engen Austausch mit dem Entwicklungsprozess steht. Als Darstellung wird hier in Abbildung 7 eine entsprechende Parallele zwischen den Phasen der Entwicklung und der Industrialisierung gewählt. Der Beginn der eigentlichen Industrialisierungsphase ist in diesem Modell nahezu zeitgleich mit der Entwicklung des neuen Produktes. Die Ziele der Industrialisierung lassen sich auf zwei wesentliche Übergruppierungen ableiten. Einerseits die unternehmensinternen Aufgaben und Ziele, andererseits die entsprechenden Bereiche der Produzenten und Systemlieferanten.<sup>44</sup>



Abbildung 7: Produktphasen, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

---

<sup>41</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

<sup>42</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

<sup>43</sup> Vgl. Kiesewetter (2006), S.18.

<sup>44</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

Das Unternehmen Zühlke schreibt, dass sich durch eine Integration des Industrialisierungsprozesses vier wesentliche Vorteile ableiten lassen:<sup>45</sup>

- **Verkürzung der Durchlaufzeit**

Hauptgrund für den Zeitgewinn ist die enge Verbindung des Industrialisierungsprozesses mit dem Prozess der Entwicklung. Durch diesen ständigen Austausch können potenzielle Probleme schnell und auf einfachem Wege identifiziert werden. Neue Produktfunktionen und Fortschritte können so direkt in Bezug auf Produktionsfähigkeit, Skalierbarkeit und Prozesssicherheit verifiziert oder direkt in eine Korrekturschleife übergeführt werden. Dadurch wird der gesamte Arbeitsaufwand maßgeblich reduziert.

- **Kosten sparen**

Eine kürzere Durchlaufzeit hat in diesem Fall nicht zwingend eine Reduktion der Kosten zur Folge, da entsprechende Mitarbeiter\*innen auch parallel am Projekt arbeiten. Die essenzielle Einsparung von Kosten wird insbesondere durch die Vermeidung von langen Entwicklungsschleifen erreicht. Besonders bei Vernachlässigung der Produktionsfähigkeit kann eine fehlende Abstimmung zu den industrialisierenden Funktionen oft zu gravierenden Änderungen der Konstruktion führen. Durch den stetigen Austausch werden auch der Testaufwand sowie dessen zusätzliche Ausgaben für Testmuster reduziert, da entsprechende Veränderungen iterativ getestet werden können.

- **Qualität erhöhen**

Um auch nachhaltig eine gute Produktqualität gewährleisten zu können, ist es unerlässlich, bereits während des Entwicklungsprozesses entsprechende Kontrollmaßnahmen zu setzen. Dabei geht es insbesondere um das Ziel, kritische Systeme durch entsprechende Materialwahl und Konstruktion prozesssicher zu gestalten. Dies kann beispielsweise eine spritzgussgerechte Konstruktion oder auch eine entsprechende Auslegung der Fertigungstoleranzen sein. Daher gilt auch die Empfehlung, Produktions-Knowhow ehestmöglich in die Entwicklung einfließen zu lassen.

- **Mitarbeiter\*innenzufriedenheit steigern**

Durch die gemeinsame Arbeit an entsprechenden Projekten und Produkten kann ein wesentlich besseres Zusammenarbeiten auf Augenhöhe erreicht werden. Anstelle der Produktion mit Auflagen wird durch das gemeinsame Erarbeiten ein gemeinschaftliches Bild geschaffen, in dem jeder Beteiligte dasselbe Maß an Ergebnisbewusstsein einbringen kann.

## 2.2 Tools für Industrialisierung

In dem nachfolgenden Absatz werden verschiedene Tools erarbeitet, welche Teil des Industrialisierungsprozesses sein können. Ziel ist es, eine breite Übersicht über die möglichen Tools zu erlangen, um diese im darauffolgenden Absatz eine Bewertung und Auswahl unterziehen zu können.

---

<sup>45</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

## 2.2.1 FMEA

### Grundlagen/Begriffe

Die FMEA, also die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, ist eine formale, analytische Methode mit dem Ziel der präventiven Fehlervermeidung. Die FMEA wird oftmals als Qualitätsmethode oder Qualitätstechnik eingegliedert. Entstanden ist die FMEA in den 60er Jahren in den USA durch das Raumfahrtunternehmen NASA für die Apollo-Raumfahrtprogramme.<sup>46</sup>

Wie in der DIN 55350-11 definiert, beschreibt der Begriff „Qualitätstechnik“ die Anwendung wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse mit dem Ziel, die Qualitätsanforderungen zu erfüllen.<sup>47</sup>

Qualitätstechniken dienen im Bereich der Qualitätssicherung zur Lösung komplexer Probleme. Durch eine strukturierte und analytische Anwendung wird eine Reduktion und Minderung der Komplexitäten erreicht, welche sich aufgrund der abstrakten Vorgehensweise sowohl auf Produkte also auch Dienstleistungen oder Prozesse übertragen lässt. Durch dieses breite Spektrum ist die Anwendung der FMEA nicht nur auf technische Aufgabenstellungen beschränkt, sondern kann auch auf Organisationale- oder auf Geschäftsprozesse angewendet werden.<sup>48</sup>

Grundsätzlich gilt die FMEA als lebendes Dokument und wird aktiv weitergeführt. Dabei kann zwischen einer präventiven und einer korrektiven FMEA unterschieden werden. Die korrektive FMEA dient dazu, entsprechende Vorstudien über Konzepte zu verarbeiten. In Folge wird die FMEA parallel zu Konstruktionsbesprechungen und der Entwicklung geführt. Der zeitliche Ablauf ist daher mit dem Projektlaufplan abzustimmen und es sollten sowohl Kund\*innen als auch Lieferanten miteingebunden werden. Die korrektive FMEA wird wiederum für bestehende Produkte zur Erkennung von Problemen angewandt. Einerseits soll damit Knowhow gesichert werden, andererseits können etwaige Optimierungen durchgeführt werden.<sup>49</sup>

### Aufbau des Teams

Die Erstellung einer FMEA erfolgt immer in einem Team, welches durch die Projektleiter\*in, der Produktmanager\*in ausgewählt und einberufen wird. Zur optimalen Durchführung sowie einer möglichst effektiven Erstellung sollte das Team aus folgenden Teilnehmer\*innen bestehen:<sup>50</sup>

- **Auftraggeber\*in**

Als Auftraggeber\*in können hier beispielsweise die Projektleiter\*in oder die Produktmanager\*in oder dienen. Der/Die Auftraggeber\*in beschließt den eigentlichen Start der Phase und wählt die geeignetsten Teilnehmer\*innen aus. Diese dienen als Schnittstelle und als Verteiler für das Sammeln und Bereitstellen von Informationen.

---

<sup>46</sup> Vgl. Stahl (1997), S.14ff.

<sup>47</sup> Vgl. DIN 55350-11, S.3.

<sup>48</sup> Vgl. Stahl (1997), S.14ff.

<sup>49</sup> Vgl. Werdich (2012), S.8.

<sup>50</sup> Vgl. Werdich (2012), S.10ff.

- **Verantwortlichkeiten für die Definitionsphase**

Die verantwortliche Person für die Durchführung ist primär für Informations- und Unterlagenbeschaffung sowie Koordination und Organisationstätigkeiten für die Abläufe der Definitionsphase verantwortlich. Durch die Erstellung eines Blockdiagramms werden Themen abgegrenzt und Schnittstellen definiert.

- **FMEA- Moderator\*in**

An der/die Moderator\*in werden vielseitige Anforderungen gestellt. So werden einerseits Softskills wie Moderationsfähigkeit, Überzeugungsfähigkeit sowie Organisations- und Präsentationskenntnisse gefordert und andererseits wird eine gute Methodenkompetenz zur Anwendung der FMEA vorausgesetzt. Zu den Aufgaben gehören die Erstellung von groben Terminplänen, Einladung zu Teamsitzungen sowie die Aufbereitung von Ergebnissen als Entscheidungsgrundlagen. Dabei ist die Rolle des/der Moderator\*in primär an das Beobachten und Lenken gebunden, wobei direkter Input vermieden werden sollte.

- **Teammitglieder**

Teammitglieder wirken in allen Phasen der FMEA mit, Hauptaufgabe ist jedoch, neben der Teilnahme an FMEA-Workshops, das Einbringen von Erfahrungen und Wissen. Die Teilnehmer\*innen sollten zumal Expertenwissen zum betrachteten FMEA-Thema als auch Grundkenntnisse zur FMEA besitzen.

Ein weiterer Faktor für die erfolgreiche Durchführung der FMEA ist die richtige Zusammensetzung des Teams. Das Team sollte heterogen gewählt werden, um einen möglichst breiten Input aller relevanten Bereiche zu erlangen. Dabei sollten möglichst viele Bereiche des Unternehmens mit eingebunden werden. Dazu zählen unter anderem Entwicklung, Produktion, Qualitätssicherung, Konstruktion, Kund\*innenservice, aber auch unternehmensfremde Einrichtungen wie Kund\*innen oder Lieferanten.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> Vgl. Werdich (2012), S.8ff.

## Arten und Bezeichnungen der FMEA

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Hauptarten der FMEA. Variante eins ist die Design-FMEA, abgekürzt mit DFMEA, Variante zwei ist die Prozess-FMEA, abgekürzt mit PFMEA. Darunterliegend gibt es noch weitere Versionen, welche jedoch von den beiden genannten Hauptarten abgeleitet werden können. Diese lassen sich in folgende Varianten aufteilen:<sup>52</sup>

- Produkt-FMEA/System-FMEA
- Prozess-FMEA
- Design
- Maschinen-FMEA
- Logistik-, Sicherheits-, Missbrauchs-, Schnittstellen-FMEA
- Human-FMEA
- Smart- oder Lean-FMEA
- Hybrid-FMEA
- Software-FMEA
- Matrix-FMEA

Nachfolgend werden die beiden Hauptarten der FMEA detaillierter zu deren Anwendungsgebieten erläutert:

### Design-FMEA

Ziel der DFMEA ist es, eine Risikoanalyse für alle relevanten Design- und Funktionsabläufe des ausgewählten Produktes unter dem Aspekt der Produktion zu analysieren. Um diese Analyse entsprechend durchführen zu können, müssen folgende Annahmen getroffen werden. Erstens muss davon ausgegangen werden, dass das Produkt den Konstruktionsrichtlinien entspricht sowie dessen Angaben gerechtfertigt wird. Zweitens wird davon ausgegangen, dass das Produkt unter Umständen Mängel in der Konstruktion oder allgemeine Fehler enthält, die zu einer Abweichung in der geplanten Funktionsweise führen. Somit ist die primäre Aufgabe, im Team durch Analysetätigkeiten das Design sowie die konstruktiven Gegebenheiten zu analysieren und potenzielle Fehlerquellen zu identifizieren. Dabei gilt es, durch Analyse des Designs folgende Optimierungspotentiale zu finden und zu definieren:<sup>53</sup>

- Möglichkeiten zur Kostenreduktion
- Erhöhung des Produktionsdurchsatzes
- Planung von Präventivmaßnahmen bei hohem Risiko
- Reduktion der Garantiekosten
- Anpassen von Anforderungen
- Vermeidung von nicht wertschöpfenden Tätigkeiten

---

<sup>52</sup> Vgl. Werdich (2012), S.14ff.

<sup>53</sup> Vgl. Stamatis (2018), S.77ff.

Die DFMEA ist somit ein Tool, das den Anwender\*innen die Möglichkeit bietet, Fehler bereits in der Konstruktion und Entwicklung frühzeitig zu erkennen. Das hat den Vorteil, dass die Kosten für die Anpassung möglichst geringgehalten werden können.<sup>54</sup>

Stellt man nun die Kostenbeeinflussungsoptionen entlang des Produktlebenszyklus gegenüber, so lässt sich feststellen, dass die frühzeitige Erkennung von Fehlern einen großen Einfluss auf die Kostenentstehung hat. Abbildung 8 gibt das Einflussverhalten grafisch wieder und vergleicht den Faktor „Möglichkeit der Kostenbeeinflussung“ mit den entstehenden Kosten, die im Falle einer Änderung oder einer Problembehebung anfallen würden. Dabei werden alle Phasen, beginnend bei der Produktplanung und Projektierung über Entwicklung und Produktion bis hin zur Nutzung sowie Produktentsorgung repräsentiert. Wie in Abbildung 8 dargestellt ist, insbesondere in der Anfangsphase einer Produktentwicklung, der Phase der Produktplanung und Konstruktion, die Durchführung von Änderungen mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich. Somit sind die Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung noch sehr groß und es fällt wenig Aufwand bei möglichen Änderungen oder Anpassungen an. Im Laufe des Produktlebens werden die beiden Kurven jedoch genau invertiert. So nimmt die Kurve der möglichen Kostenbeeinflussung exponentiell ab, während die Kurve der kumulierten Kostenentstehung stark zunimmt. Als guten Richtwert aus der Praxis kann hier die „Rule of Ten“ herangezogen werden. Diese formuliert das exponentielle Wachstum der Kosten entlang des Lebenszyklus. Die Änderung an einem geplanten Produkt oder einer Aufgabenstellung kostet hier zum Beispiel in der Definitionsphase 1 Euro, während der Konstruktion 10 Euro, während der Fertigungsvorbereitung 100 Euro, und während der Produktionsphase 1.000 Euro. Falls der Fehler erst nach Auslieferung behoben wird, liegt der entstandene Schaden bei 10.000 Euro.<sup>55</sup>

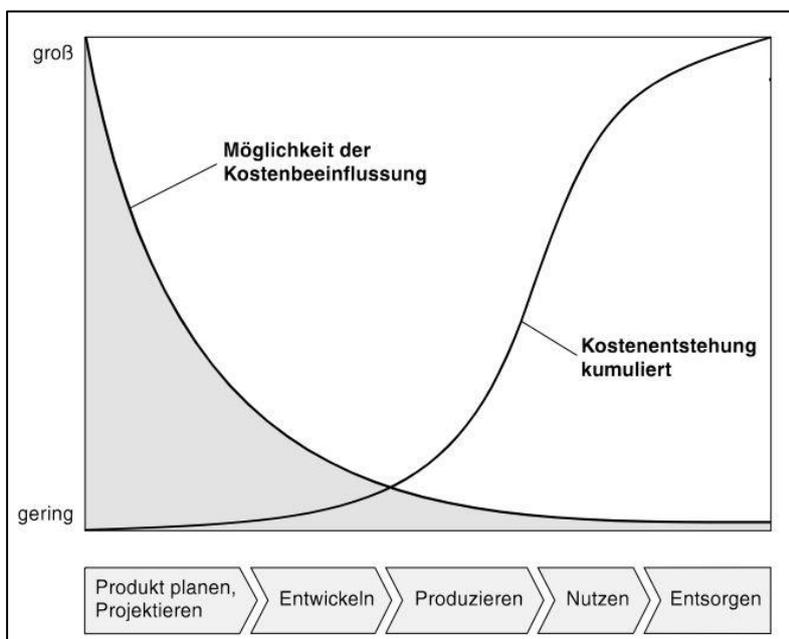


Abbildung 8: Kostenbeeinflussungsmöglichkeiten, Quelle: Ehrlenspiel/Kiewert/Lindemann (2007), S.11.

<sup>54</sup> Vgl. Stamatis (2018), S.8ff.

<sup>55</sup> Vgl. Ehrlenspiel/Kiewert/Lindemann (2007), S.8ff.

## Prozess-FMEA

Die Prozess-FMEA dient im Wesentlichen dazu, potenzielle Fehler und Probleme, die während eines Herstellungsprozesses auftreten können, präventiv zu erkennen. Dabei werden sowohl unternehmensinterne als auch externe produkt- und produktionsrelevante Prozesse berücksichtigt. Hier soll möglichst jeder Fertigungsschritt des betrachteten Produktes identifiziert und analysiert werden.<sup>56</sup>

Zur Durchführung dieser Analyse gibt es wenig standardisierte Formulare, jedoch zielt die PFMEA darauf ab, jeden Prozessschritt wie folgt zu hinterfragen:<sup>57</sup>

- Welche Fehler können auf Basis welcher Ursachen in der Produktion auftreten?
- Wie hoch ist die Eintrittswahrscheinlichkeit und welche Gründe sind für die Fertigung eines fehlerbehafteten Bauteils vorhanden? (Ermittlung der Auftretenswahrscheinlichkeit)
- Wie stehen die Chancen, ein fehlerhaft produziertes Teil innerhalb der Fertigung zu entdecken? (Entdeckungswahrscheinlichkeit)

Die in der Prozess-FMEA beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen definieren die Lenkungsmethoden, die das Ziel verfolgen, eine fehlerfreie Produktion zu gewährleisten. In der Praxis können dies Eingabehilfen oder Arbeitsanweisungen sein. Entdeckungsmaßnahmen hingegen sind Lenkungsmethoden, die zum Aufspüren fehlerhafter Produkte festgelegt werden. Zur Risikobewertung der einzelnen festgelegten Fehler wird eine rechnerische Auftretenswahrscheinlichkeit definiert. Diese Wahrscheinlichkeit gibt an, wie hoch das Risiko der Produktion fehlerhafter Produkte ist. Die Entdeckungswahrscheinlichkeit wiederum gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit die fehlerhaften Produkte in der Fertigung erkannt werden. Mithilfe dieser Werte kann die Quote fehlerhafter unentdeckter Produkte definiert werden, welche schlussendlich bei den Kund\*innen landen. Die PFMEA ist als Prozessstruktur aufgebaut, welche alle wertschöpfenden Prozesse des zu fertigenden Produktes betrachtet. Dabei baut sich der Strukturbaum unter dem zu fertigenden Produktes wie Abbildung 9 dargestellt meist aus 3 Ebenen auf:<sup>58</sup>

- Erste Ebene:  
In der ersten Ebene werden Sammelemente, wie zum Beispiel „Herstellung der Komponenten“ definiert.
- Zweite Ebene:  
In der zweiten Ebene werden die wertschöpfenden Prozessschritte der jeweiligen Sammelemente zusammengefasst.
- Dritte Ebene:  
In der dritten und untersten Ebene werden die jeweiligen Prozessschritte mithilfe der 6M-Methode, auch als bekannt als Ursache-Wirkungs- oder Ishikava- Diagramm, analysiert.

---

<sup>56</sup> Vgl. Stamatis (2018), S.66ff.

<sup>57</sup> Vgl. Hernig/Schloske (2019), S.38ff.

<sup>58</sup> Vgl. Hernig/Schloske (2019), S.39ff.

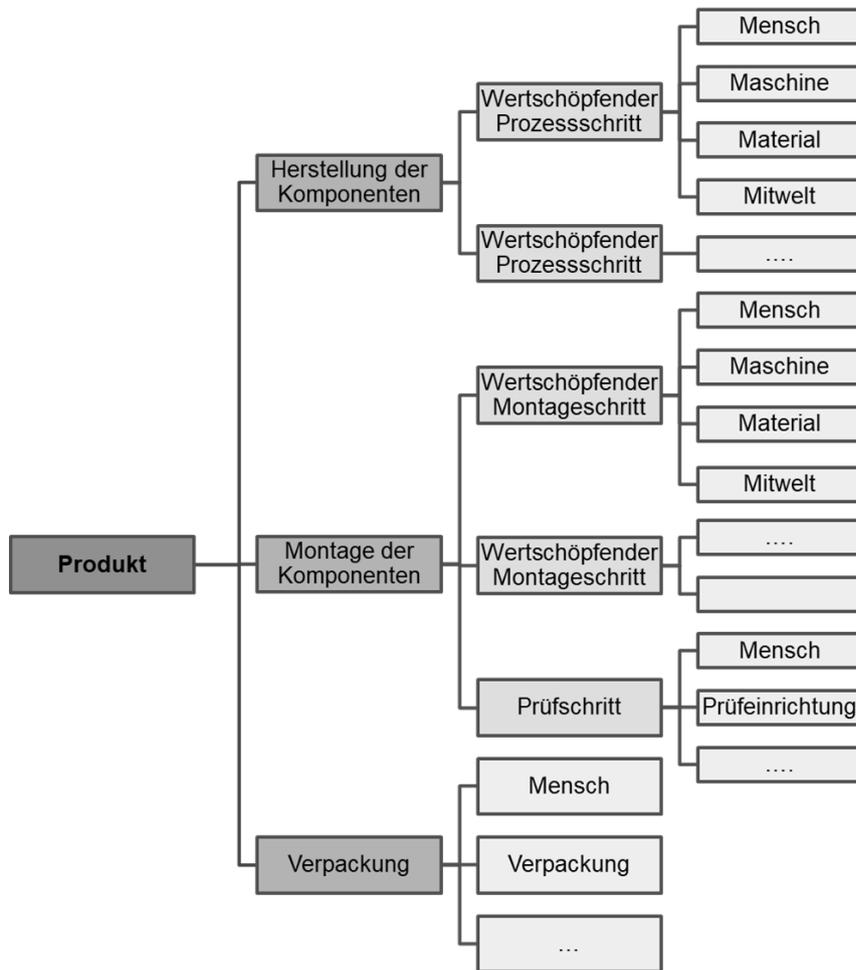


Abbildung 9: Prozessstruktur in der Prozess-FMEA, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Schloske (2018), S. 40.

### Ursache-Wirkungs-Diagramm

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm ist auch als Fehlerbaum-, Fischgräten- oder Ishikawa-Diagramm bekannt. Entwickelt wurde es von dem Japaner Kaoru Ishikawa als qualitatives Verfahren des modernen Qualitätsmanagements. Das Ziel des Diagramms ist es, Fehler von Anfang an zu vermeiden und Prozesse gegen Störeinflüsse unempfindlicher zu machen. Dabei sollen sowohl Wünsche von Kund\*innen berücksichtigt als auch das Streuverhalten der Prozesse überwacht werden. Dabei wird, wie in Abbildung 10 ersichtlich, beim Ishikawa-Diagramm eine Darstellung als Grätenmodell gesetzt. Im Fokus stehen hier die 6 Haupteinflussgrößen als Ursachen: Mensch, Maschine, Mitwelt, Material, Methode und Management. Am Kopf der Grafik ist die Auswirkung, also das eigentliche Problem, darzustellen. In der Methodik geht es darum, entsprechende Ursachen sowie Nebenursachen auf Basis der sechs Einflussgrößen zu ermitteln und diese in der Grafik einzutragen. Durch diese geführte Analyse durch die Einflussbereiche ist es methodisch einfacher, die Hauptursache für das Problem zu finden und auf Basis derer an Lösungen zu arbeiten.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Vgl. Stamatis (2018), S.66ff.

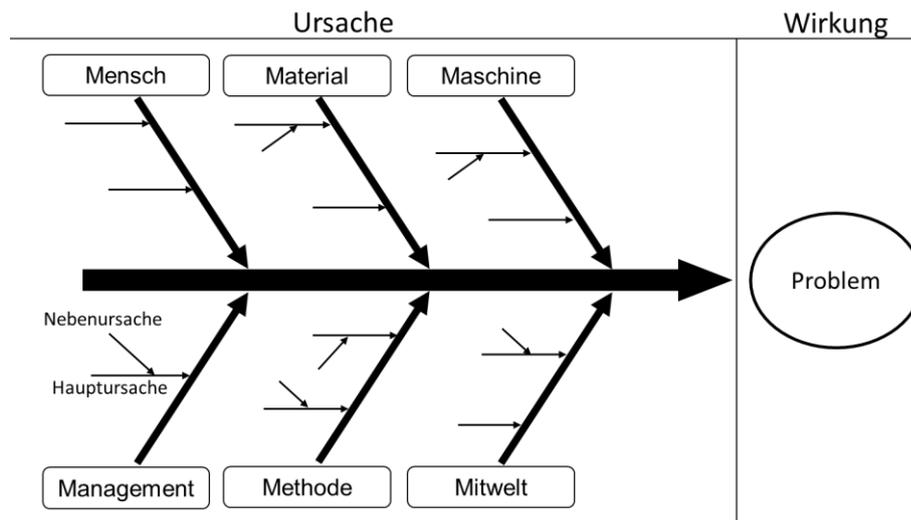


Abbildung 10: Ishikawa-Diagramm, Quelle: Vgl. Projektmagazin.de, Onlinequelle (2021), [Stand 14.09.2021].

### Übergang der Design-FMEA zur Prozess-FMEA

Die Überleitung von der vorgelagerten Design-FMEA zur Prozess-FMEA kann auf verschiedenste Arten geschehen. Grundsätzlich wird in der Betrachtungsweise der DFMEA die Frage beantwortet, ob ein Produkt entsprechend dessen Konstruktion richtig ausgelegt wurde. In der PFMEA wird hingegen der Frage nachgegangen, ob ein Produkt richtig produziert wird. Der Übergang zwischen den beiden Analysen findet genau zwischen dem Ergebnis der DFMEA und der Eingangsfragestellung der PFMEA statt. So kann in der DFMEA beispielweise durch das Ereignis einer fehlenden Bremswirkung in einem Fahrzeug auf eine falsche Toleranzangabe innerhalb eines Bremskolbens gestoßen werden. Mit diesem Ergebnis kann anschließend in der PFMEA auf eine falsche Herstellung des Durchmessers geschlossen werden und auf Basis dessen, die Ursachenanalyse mit dem Ursache-Wirkungsdiagramm durchgeführt werden. Dadurch lässt sich insbesondere durch die Verbindung der beiden Analysen sicherstellen, dass alle Aspekte und potenzielle Fehlerquellen richtig betrachtet werden.<sup>60</sup>

### Grenzen der FMEA

Die FMEA ist eine wirksame Möglichkeit zum präventiven Qualitäts- und Risikomanagement. Aber auch die FMEA hat ihre Grenzen und Barrieren, an denen sie ihre Wirkungsfähigkeit verliert. Insbesondere in fortgeschrittenen Stadien der jeweiligen Anwendung (beispielsweise in der Produktentwicklung bei Anwendung der DFMEA oder für komplex gereifte Produktionsprozesse bei Anwendung der PFMEA) kann die Durchführung der FMEA unter Umständen zu keinen neuen Erkenntnissen führen. Ein weiterer Faktor sind die kumulierte Erfahrung und Fachkenntnisse der Teilnehmer\*innen, ohne die keine klaren Zusammenhänge definiert und beschrieben werden können und so rasch die Grenzen der erreichbaren Erkenntnisse erlangt werden können.<sup>61</sup>

<sup>60</sup> Vgl. Hernig/ Schloske (2019), S.55ff.

<sup>61</sup> Vgl. Hernig/ Schloske (2019), S.39ff.

## 2.2.2 PPAP – Production Part Approval Process

Der PPAP (Production Part Approval Process), übersetzt das sogenannte Produktionsteil-Freigabeverfahren, ist ein strukturiertes Bemusterungsverfahren für Serienteile und damit Bestandteil des Qualitätsmanagements. Dabei werden grundsätzlich alle relevanten Teile, welche für die Herstellung des Produktes benötigt werden, sowie dessen Ersatzteile nach Normvorgaben bemustert.<sup>62</sup>

Der PPAP dient als Freigabestufe, in dem alle Unterlagen der Lieferanten geprüft und entsprechend angepasst werden. Wichtig ist, dass es sich dabei um direkte Teile und Daten aus dem Serienprozess handelt, das bedeutet, dass die Produktteile am Serienstandort mit Serienmaschinen hergestellt werden und auch die Prüfung nach Serienprozessen mit dem ausführenden Stammpersonal durchgeführt werden muss. Erst nach erfolgreichem Abschluss dieses Prozesses ist der Lieferant befugt, die Serienproduktion hochzufahren. Vorteile dieses Tools sind insbesondere die Absicherung gegenüber möglicher Qualitätsprobleme bzw. die frühzeitige Erkennung dieser.<sup>63</sup>

## 2.2.3 Supply Chain Management

Unter Supply Chain Management versteht man die Gestaltung und den Aufbau einer Lieferanten–Abnehmer-Beziehung. Zunächst werden nachfolgend Begrifflichkeiten und theoretische Grundlagen zum Thema Beschaffung definiert und erörtert, im Anschluss wird der Fokus auf das Lieferantenmanagement gesetzt und entsprechende Methoden in diesem Bereich genauer beschrieben.<sup>64</sup>

### Beschaffung

Unter dem Begriff „Beschaffung“ wird die Bereitstellung verschiedenartiger Güter zur Erstellung und Verwertung von Produkten in Unternehmen verstanden. Im Allgemeinen betrifft dies sowohl Arbeitskräfte/Personal, Material, Produktion/Arbeitsflächen, Informationen als auch finanzielle Mittel. Durch die Bereitstellung dieser Güter über die Beschaffung soll die Versorgung des jeweiligen Unternehmens mit Erzeugnissen, Betriebsstoffen sowie Betriebsmitteln sichergestellt werden. Eine Abgrenzung der Beschaffung zu anderen Bereichen der Materialwirtschaft lässt sich nur sehr schwer definieren, zumal viele enge Überschneidungen mit Bereichen der Logistik vorhanden sind.<sup>65</sup>

Ulli Arnold definiert das Beschaffungsmanagement so: „Sämtliche unternehmens- und/oder marktbezogene Tätigkeiten, die darauf gerichtet sind, einem Unternehmen die benötigten, aber nicht selbst hergestellten Objekte verfügbar zu machen.“<sup>66</sup>

---

<sup>62</sup> Vgl. Tqm.com (2021), Onlinequelle [Stand 15.09.2021].

<sup>63</sup> Vgl. Qualitätsmanagement.me, Onlinequelle (2021), [Stand 15.09.2021].

<sup>64</sup> Vgl. Janker (2008), S.13.

<sup>65</sup> Vgl. Janker (2008), S.13ff.

<sup>66</sup> Arnold (1997), S.7.

Ziele der Beschaffung lassen sich allgemein in folgende Kriterien aufteilen:<sup>67</sup>

- **Beschaffungskostenziele**

Für die Beschaffung in Unternehmen gilt es sowohl Beschaffungsobjekt- als auch Beschaffungsfunktionskosten unter Einhaltung der Voraussetzungen zu optimieren und möglichst gering zu halten. Zu diesen Kosten können unter anderem direkt dem Produkt zugehörige Aufwände wie beispielsweise Produktkosten, Verpackung, Transport, Lagerung oder auch Versicherungen zugeordnet werden. Aber auch fernere Bereiche, die nicht direkt zugerechnet werden können, wie etwa Entsorgung, Einkauf oder anderwärtige Transporte, gehören zu diesen Kostenfaktoren.

- **Beschaffungsqualitätsziele**

Auch die Betrachtung des Qualitätsaspektes ist für die Beschaffung ein wesentliches Ziel und ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Eine der Hauptaufgaben ist der Abgleich der produkttechnischen Anforderungen mit den betriebswirtschaftlichen Zielen des Produktes. Dabei obliegt das Ziel, unter Betrachtung der beiden Vorgaben, den optimalen Kompromiss aus bestmöglicher und notwendiger Qualität zu finden.

- **Beschaffungssicherheitsziel**

Um eine Planungssicherheit sowie eine gleichbleibende Auslastung der Produktion zu gewährleisten, ist eine Sicherstellung des Rohmaterialbestandes unerlässlich. Eine der Herausforderungen ist es, kritische Komponenten rechtzeitig sicherzustellen und entsprechende Bestände aufzubauen. Im Falle von kurzfristigen Rohstoffknappheiten ist es wichtig, einerseits schnell ähnliche Alternativen zu finden und andererseits, durch gute Lieferantenbeziehungen, im Falle von Allokationen, Vorteile zu erlangen.

- **Beschaffungsflexibilitätsziel**

Um auch im Störungs- und Problemfall die Güterversorgung für die Produktion aufrecht erhalten zu können, ist es von besonderer Bedeutung, genügend Flexibilität in Form von schneller Handlungsfähigkeit an den Tag zu legen. Ein Mittel dazu ist die Verringerung von Abhängigkeiten zu kritischen Lieferanten durch den Aufbau von alternativen Beschaffungsquellen. Eine weitere Möglichkeit ist, durch eine offene Zusammenarbeit sowie einen guten Auswahlprozess, nur Lieferanten zu beauftragen, welche selbst eine gute Flexibilität vorweisen können.

## **Beschaffungsstrategien**

Beschaffungsstrategien sind langfristige Handlungsprogramme, die sich entsprechend durch die Definition folgender Faktoren unterscheiden lassen. Zur Festlegung der Strategie muss die Anzahl der Bezugsquellen ermittelt, der Leistungsumfang mit den jeweiligen Lieferanten festgelegt, über die geografischen Rahmenbedingungen entschieden, In-Outsourcing-Entscheidungen getroffen und die Art der

---

<sup>67</sup> Vgl. Janker (2008), S.17ff.

Materialbereitstellung eruiert werden. Nachfolgend werden diese Punkte genauer beschrieben, um als theoretische Grundlage für die Festlegung einer groben Strategie zu dienen.<sup>68</sup>

### **Anzahl der Bezugsquellen**

Bei der Festlegung der Bezugsquellen ist eine Entscheidung zwischen Single-, Dual-, und Multi-Sourcing zu treffen. Wie bereits im Namen enthalten, ist beim Single-Sourcing die Beschaffung von Gütern durch Lieferanten definiert. Im Fokus steht eine langfristige Partnerschaft zwischen dem beschaffenden Unternehmen und den Lieferanten. Hier wird ein hohes Maß an Verlässlichkeit sowie eine optimale Integration in die Unternehmensprozesse benötigt. Idealerweise erfolgt dies bereits in der Phase der Produktentwicklung. Das spiegelt sich auch deutlich in den Vorteilen des Single-Sourcing wider. Denn durch die enge Zusammenarbeit und dem hohen Bestellvolumen ist es möglich, Prozesse und Produktion effizient zu optimieren, was wiederum zu geringeren Preisen und wenigen logistischen Transaktionen führt. Der Nachteil des Single-Sourcings liegt klar in der geringen Flexibilität, wie bei einem Ausfall der Lieferanten sowie Schwierigkeiten beim geplanten Wechsel des Lieferanten. Darüber hinaus müssen sich Unternehmen auch im Klaren sein, dass Firmen Know-How intensiv mit dem Hersteller geteilt werden muss. Das Dual-Sourcing setzt genau hier an. Dabei wird das Volumen sowie das Know-How mit zwei Lieferanten geteilt. Das Vorhaben führt zwar zu einem geringeren Einzelvolumen bei den Lieferanten, jedoch kann durch Einführung einer kostenbasierten Verteilung ein guter Preisdruck erzeugt werden. Nachteile sind ebenso die teilweise eingeschränkte Flexibilität sowie die breitere Weitergabe von Firmen-Know-How. Beim Multiple-Sourcing wird genau auf die umgekehrte Strategie gesetzt. Dabei werden Waren und Dienstleistungen von verschiedensten Unternehmen bezogen, was einerseits zur erheblichen Minimierung der Risiken bei potenziellen Produktionsausfällen und andererseits zur Möglichkeit der massiven Erhöhung des Preisdrucks unter den verschiedenen Zulieferern führt. Nachteile sind sowohl die geringen Rabattmöglichkeiten aufgrund des fehlenden Volumens als auch die hohen Transaktions- sowie Bestellkosten.<sup>69</sup>

### **Global-/Local-Sourcing**

Auch die Auswahl der Zulieferer auf Basis der Örtlichkeiten ist ein wesentlicher Punkt in der Sourcing-Entscheidung. Dabei muss die Entscheidung zwischen lokalen oder globalen Zulieferern getroffen werden. Beim Local-Sourcing wird der Fokus, wie im Namen enthalten, auf die Unternehmen in der Nähe des eigenen Standorts gesetzt. Durch die unmittelbare Nähe ergeben sich Vorteile insbesondere durch die Flexibilität und die Handlungsmöglichkeiten im Falle von Störungen oder Qualitätsproblemen. Durch kurze Wegstrecken können auch Transportkosten reduziert sowie Lieferzeiten verkürzt werden. Auch auf kommunikativer Ebene hat das Local-Sourcing seine Stärken, da durch gleiche Mentalität, Sprache und Währung die Verständigung weniger Hürden aufweist. Im Falle eines Rechtstreites gibt es weniger Probleme, da dieselben länderspezifischen Gesetzestexte angewendet werden können. Die Nachteile des Local-Sourcings liegen jedoch in der geringen Anzahl der verfügbaren lokalen Zulieferer, was zu Barrieren und Schwierigkeiten in Preisverhandlungen und den damit verbundenen höheren Kosten führt. Ein weiterer

---

<sup>68</sup> Vgl. Janker (2008), S.17ff.

<sup>69</sup> Vgl. Wannewetsch (2010), S.164ff.

Aspekt ist das Fehlen von internationalen Kontakten sowie deren Know-How, da es am Weltmarkt gegebenenfalls Zulieferer mit Zugang zu neuesten Fertigungsmethoden geben könnte. Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass sich die Vor- und Nachteile des Local-Sourcings auf das Global-Sourcing invertieren lassen. So liegt der Hauptvorteil bei der Zusammenarbeit mit internationalen Unternehmen in der freien Auswahlmöglichkeit aus unterschiedlichsten Anbietern. Daraus resultiert eine weitaus größere Auswahl an Know-How-Trägern sowie bessere Optionen zur Erhöhung des Preisdrucks. Nachteile sind jedoch die erhöhten Aufwände aufgrund der Internationalität, welche unter anderem zu Problemen bei Verzollung, Währungsschwankungen sowie bei der Logistik führen können. Aufgrund der Distanzen und der geringen Greifbarkeit der Zulieferer, kann es auch bei plötzlich auftretenden Qualitätsproblemen zu verlängerten Reaktionszeiten kommen. Für die Auswahl der richtigen Sourcing-Strategie ist es entscheidend, die Prioritäten hinsichtlich Flexibilität, Preisgestaltung und Qualität richtig zu setzen.<sup>70</sup>

### **Bereitstellungsstrategie**

Die Bereitstellungsstrategie definiert die Art und den Zeitpunkt der Warenanlieferung. Dabei kann zwischen zwei primären Warenanlieferungskonzepten unterschieden werden. Beim sogenannten Stock-Sourcing werden die Waren bis zur eigentlichen Verwendung auf Vorrat gelegt und entsprechende Lagerbestände aufgebaut. Neben Nachteilen wie den benötigten Lagerplatz sowie die hohe Kapitalbindung sind die Vorteile dieser Strategie klar die Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit sowie die Möglichkeit, etwaige Preisschwankungen am Markt besser ausgleichen zu können. Beim Just-in-Time-Sourcing oder beim Just-in-Sequence-Sourcing gilt es, die entsprechenden Waren zeitgenau bzw. prozessgenau dem Produktionsprozess zuzuführen. Vorteil dieses Systems ist der Wegfall der Lagerfläche, da im Idealfall auch keinerlei Pufferlagerfläche benötigt wird. Auch die Kapitalbindung ist minimal, weil die Bauteile direkt in die Wertschöpfungskette mit einfließen. Der Nachteil dieser Warenbereitstellung ist eindeutig mit dem hohen administrativen Aufwand im Einkauf sowie der Produktionsplanung verbunden. Zusätzlich sind die Flexibilität und der Handlungsspielraum für Änderungen im Produktionsplan stark eingeschränkt und ein Handeln bei Bauteilknappheiten oder Qualitätsproblemen äußerst schwierig.<sup>71</sup>

### **Lieferantenanalyse und –Bewertung**

Um sich einen laufenden Status über die Situation der Lieferanten beschaffen zu können und mögliche Probleme bereits frühzeitig zu erkennen, werden im Rahmen von Audits systematische und ganzheitliche Überprüfungen zur Leistung der Lieferanten durchgeführt. Durch verschiedene Auditierungen werden die einzelnen Bereiche der liefernden Unternehmen gescreent und bewertet. Im sogenannten Systemaudit werden Prüfungen hinsichtlich des Qualitätsmanagementsystems durchgeführt. Im Verfahrensaudit wird der Leistungserstellungsprozess hinsichtlich Schwachstellen mit dem Ziel, Optimierungspunkte zu identifizieren, analysiert. Im Produktaudit werden alle für die Fertigung des Produktes benötigten Unterlagen, wie beispielsweise Arbeitsanweisungen oder Fertigungsprozesse, die eingesetzten Fertigungsanlagen sowie Prüfmittel, auf entsprechende Richtigkeit kontrolliert. Im Dienstleistungsaudit werden alle fertigungsunterstützenden Dienstleistungen, wie beispielsweise Transport-, Lagerungs-, oder

---

<sup>70</sup> Vgl. Wannewetsch (2010), S.167ff.

<sup>71</sup> Vgl. Janker (2008), S.28ff.

Versandprozesse, analysiert und beurteilt. Diese Art von Audit wird primär bei externem Zukauf von Dienstleistungen durch das beauftragte Unternehmen durchgeführt. Im Öko-Audit bzw. Umweltaudit werden die vereinbarten Umweltziele auf ihre Einhaltung kontrolliert. All diese Audit-Möglichkeiten bieten dem beschaffenden Unternehmen besseren Einblick in die Arbeitsweisen und Prozesse des liefernden Unternehmens und sind somit die Basis für eine systematische Bewertung des Zulieferers. Zur Bewertung an sich werden, basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Analyse, Kriterien gewichtet. Diese Bewertungskriterien sind je nach Bedarf selbstständig vom Unternehmen festzulegen.<sup>72</sup>

## 2.2.4 Produktionslenkungsplan/Control Plan

Um entsprechende Qualitätsziele und Pläne umsetzen zu können, ist das Erstellen und Pflegen von Produktionslenkungsplänen eine gängige Maßnahme. Im Produktionslenkungsplan (in der QS9000, einer gängigen Norm in der Automobilbranche, wird dieser auch Control Plan genannt) werden die für die Produktion benötigten Prozessparameter festgehalten sowie Maßnahmen zur Überprüfung festgelegt. Der Zeitpunkt zur Erstellung des Dokumentes sollte bereits im Produktentstehungsprozess liegen, da so eine ganzheitliche Betrachtung aller relevanten Prozess- und Prüfparameter durchführbar ist. Der Betrachtungszeitraum des Produktionslenkungsplans sollte demnach so gewählt werden, dass sowohl die Anforderungen und die entwicklungsstechnischen Fortschritte vor dem Serienstart als auch danach berücksichtigt werden können. Wird der Control Plan streng nach Vorschriften der QS9000 umgesetzt, so besteht dieser aus den drei nachfolgenden Phasen:<sup>73</sup>

- **Prototyp**

In der Phase der Prototypenproduktion liegt der Fokus auf der Definition und Durchführung von Maßprüfungen sowie der Erprobung der eingesetzten Materialien und festgelegten Leistungstests während des Prototypenbaus.

- **Vorserie**

In der Vorserie sollen speziell Prüfungen zur Verifizierung und Bestätigung des Übergangs von dem Prototypenstatus in ein Vorserienmodell durchgeführt werden.

- **Serie**

Während und vor Serienstart hat eine Dokumentation der Prozess- und Produktmerkmale sowie die der jeweiligen Prüfungen und Messsysteme zu erfolgen. Die Dokumentation sowie die Lenkung der Produktionsprozesse haben die gesamte Serienfertigung zu behandeln.

---

<sup>72</sup> Vgl. Janker (2008), S.42ff.

<sup>73</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.152ff.

Als Basis für die Erstellung dient idealerweise die fertig definierte Prozess-FMEA, da in dieser bereits alle definierten Prozessschritte mit vorgesehenen Prüfungen dargestellt sind.

Nach Anforderungen der QS9000-Richtlinie hat ein Prozesslenkungsplan folgende Inhalte:<sup>74</sup>

1) Allgemeine Daten

In den Allgemeinen Daten werden hauptsächlich informelle und identifizierende Punkte niedergeschrieben. Dazu gehören eine Serialisierung des Produktionslenkungsplans mit zugehöriger Historie, Informationen zu Kund\*innen sowie den Bauteilen. Auch die aktuelle Phase des Produktanlaufs sowie die Beschreibung von Prozessen sowie Anwendungen wird in diesem Punkt niedergeschrieben.

2) Produktlenkung

Besondere produktspezifische Merkmale sowie Detailinformationen und Toleranzen der Bauteile sind Teil des Produktlenkungsinhalt.

3) Produktionsprozesslenkung

In diesem Abschnitt werden alle produktions- sowie prozessbezogenen Parameter und Merkmale sowie Informationen zu produktionsrelevanten Maschinen, Vorrichtungen und Werkzeugen festgehalten.

4) Methoden

Nötige Methodiken werden in diesem Abschnitt festgelegt, dazu wird insbesondere einerseits auch die Prüfmethodik definiert als auch die relevanten und benötigten Stichprobengrößen sowie deren Häufigkeiten vermerkt.

5) Reaktionspläne und Korrekturmaßnahmen

Um beim Auftreten von Störungen und Problemen agil handeln zu können, werden im letzten Punkt Maßnahmen sowie Pläne für eine rasche Fehlerbehebung festgelegt.

Zusammenfassend ist der Control-Plan also eine Möglichkeit, nochmals alle beteiligten kritischen Prozesse sowie alle relevanten Prüfungen zur Sicherstellung von Qualität und Liefervorgaben in einem Dokument in Form eines Plans zu bündeln.<sup>75</sup>

### 2.2.5 TQM – Total Quality Management

Das Total Quality Management ist eine Möglichkeit, die auf eine ganzheitliche Integration aller Unternehmensaktivitäten sowie Mitarbeiter\*innen auf die Erfüllung aller Qualitätsziele abzielt.<sup>76</sup>

Gemäß der DIN EN ISO 8402:08.95 ist das TQM folgendermaßen definiert: „Auf die Mitwirkung aller ihrer Mitglieder gestützte Managementmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenstellung der Kund\*innen auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt.“<sup>77</sup>

---

<sup>74</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.153.

<sup>75</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.153.

<sup>76</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.178.

<sup>77</sup> DIN EN ISO 8402 : 08.95.

Das Prinzip des Total Quality Managements basiert darauf, die Sichtweise des magischen Zieldreiecks abzulegen und anstelle der Spannungen die Faktoren Qualität, Kosten und Zeit zu analysieren und somit die These aufzustellen, dass hochwertige Produktqualität das Ergebnis hervorragender Prozessqualität ist. Sofern sich diese These bestätigt, bedeutet das, dass der Gesamtprozess, also die Prozessfähigkeit, eine wesentlich geringere Anfälligkeit gegenüber Störungen besitzt. Schlussendlich führt dies zum Resultat, dass Qualität der Schlüssel zu hoher Produktivität über den gesamten Produktionsprozess ist. Als wesentliche Faktoren für eine hohe Produktqualität gelten eine gesicherte Funktionalität und Zuverlässigkeit der Produkte, geringe Fehlerbehebungsquoten und die schlussendliche Zufriedenheit der Kund\*innen. Eine hohe Prozessqualität hingegen bedeutet effizientere Maschinenauslastung, optimierte und geringe Lagerstände sowie wenig Ausschuss sowie Nacharbeitsaufwände.<sup>78</sup>



Abbildung 11: TQM-Prozess, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Brüggemann/Bremer (2012), S.179.

### Inhalte des Total Quality Managements

Als wesentliche Inhalte sind die bereits im Namen enthaltenen Bereiche des Total Quality & Management zu betrachten. In Abbildung 11 ist der Ablauf entsprechend dargestellt. Prägnantestes Merkmal der Grafik ist die Darstellung der einzelnen Bereiche als zyklischer Prozess. Dieser wird folgend detailliert beschrieben:<sup>79</sup>

- **Total**

Unter dem Begriff wird eine ganzheitliche Betrachtung und Miteinbeziehung aller Teilnehmer\*innen entlang der gesamten Kund\*innen- und Lieferantenkette verstanden. Durch diese Ansicht wird eine bereichs- und funktionsübergreifende Zusammenarbeit angepeilt, mit dem Ziel, eine möglichst hohe Kund\*innenorientierung zu erreichen.

---

<sup>78</sup> Vgl. Hummel/Malorny (2011), S.11ff.

<sup>79</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.179.

- **Qualität**

Qualität beschreibt den Blickwinkel auf die gesamte Qualität der Arbeitsschritte. Beginnend bei der Qualität der Produkte und Werkstoffe werden auch alle umliegenden Gebiete wie Prozessfähigkeit, oder Anlagen stetig mit dem Ziel, Verbesserungspotentiale zu identifizieren, überprüft. Das Ziel der einzelnen Bereiche ist somit, die kumulierte Qualität der einzelnen Arbeiten zu verbessern und daraus resultierend den Qualitätsstandard des gesamten Unternehmens immer weiter anzuheben.

- **Management**

Neben den operativen Verbesserungstätigkeiten sowie den Integrationsarbeiten ist der Punkt „Management“ für das Schaffen von Normen und Werten zuständig. Durch die Einführung einer qualitätsbewussten Unternehmenspolitik und Führungsstruktur sollen alle Mitarbeiter\*innen die festgelegten Richtlinien aktiv im Unternehmen umsetzen.

Neben den bisher genannten Aufgabenbereichen des TQM-Modells gilt als wesentlicher Antrieb, das wie in Abbildung 11 dargestellte „Zentrum“ oder der „Kern“ mit dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Erst durch das konsequente Durchlaufen werden Erfolge mit dem TQM möglich. Um die Funktionsweise und den Vorteil dieser Herangehensweise nachvollziehbar zu machen, wird die Methodik des KVP nachfolgend erklärt.<sup>80</sup>

### **Kontinuierlicher Verbesserungsprozess**

Der Begriff des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses beschreibt eine stetige, in kleinen Schritten stattfindende Optimierung von Prozessen, Produkten oder Tätigkeiten. Der KVP gilt genauso wie die Einführung des gesamten Total Quality Managements als Top-Down-Entscheidung, wobei die Umsetzung letztendlich Bottom-Up zu erfolgen hat. Durch das Schaffen von Möglichkeiten und Anreizen sollen Mitarbeiter\*innen dazu angeregt werden, Prozesse und Arbeitsabläufe kritisch zu hinterfragen und so Schritt für Schritt für eine laufende Verbesserung sorgen. Wie in Abbildung 12 dargestellt, gilt es, durch das stetige Schaffen und Erproben von Möglichkeiten zur Verbesserung den eigentlichen „Standard“ weiter langfristig zu heben. Dabei ist entlang der zeitlichen Achse die allgemeine Verbesserung voranzutreiben. Einer der Faktoren, die das Verbesserungstempo beschleunigen, ist das wie in Abbildung 12 grafisch als Pfeil dargestellte Schaffen von Transparenz. Dadurch werden insbesondere die Übersichtlichkeit und der abteilungsübergreifende Wissenstransfer gefördert. Der in Abbildung 12 abgebildete Keil zeigt das Ziel, Verbesserungen als Standard zu festigen.<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.184.

<sup>81</sup> Vgl. Menzel (2009), S.9ff.

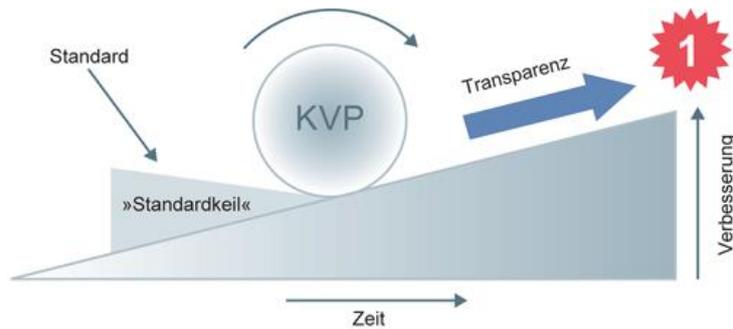


Abbildung 12: Grafischer KVP, Quelle: Marks (2016), S.43.

Als Abwandlung des KVP kann die japanische Methode „Kaizen“ gesehen werden. Diese besagt, dass eine kundenorientierte Verbesserungsstrategie anzustreben ist, mit dem Fokus, die Philosophie der Mitarbeiter\*innen sowie alle Bereiche auf die Steigerung der Kund\*innenzufriedenheit anzusetzen. Durch diese Grundhaltung soll eine intrinsische Motivation geschaffen werden, die langfristig zur Sicherstellung der Qualität dient.<sup>82</sup>

## 2.2.6 Quality Function Deployment

Das Quality Function Deployment, kurz QFD, ist eine Möglichkeit zur Planung und Entwicklung von Qualitätsfunktionen. Das Ziel ist, durch Zusammenarbeit von einzelnen Funktionsbereichen im Unternehmen, eine verlustfreie Überleitung von Kund\*innenanforderungen in marktführende Produkte und Dienstleistungen sicherzustellen. Durch diese enge Zusammenarbeit soll sowohl die Begeisterung bei Mitarbeiter\*innen geschaffen als auch die Zufriedenheit der Kund\*innen gesteigert werden und in weiterer Folge Optimierungen im Ressourceneinsatz, Beschleunigung der Entwicklungszeiten sowie Kostenreduktionen entstehen. Das QFD hat ihren Ursprung in Japan, wo sie bereits 1966 eingesetzt wurde. Den eigentlichen Durchbruch hatte sie aber insbesondere durch den Einsatz in der Automobilindustrie, bei der sie im Zuge einer Studie die Produkthanlaufkosten erheblich reduzieren konnte.<sup>83</sup>

Der hauptsächliche Arbeitsmodus beim QFD sind Workshops in Teams, welche grundsätzlich aus einem Kernteam mit Key-Account-Management, Produktmanagement, Verkauf sowie Entwicklung bestehen sollten. Aufgabe des QFD ist die detaillierte Analyse durch die beiden Leitfragen „WAS will die Kundin oder der Kunde? Bzw. WAS sind die Anforderungen?“ sowie „WIE können Forderungen erfüllt werden bzw. WIE können Konflikte gelöst werden?“ Durchgeführt werden diese Fragestellungen mithilfe einer Matrix – dem in Abbildung 13 dargestellten und sogenannten „House of Quality“.<sup>84</sup>

<sup>82</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.184ff.

<sup>83</sup> Vgl. Saatweber (2011), S.29ff.

<sup>84</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.31ff.

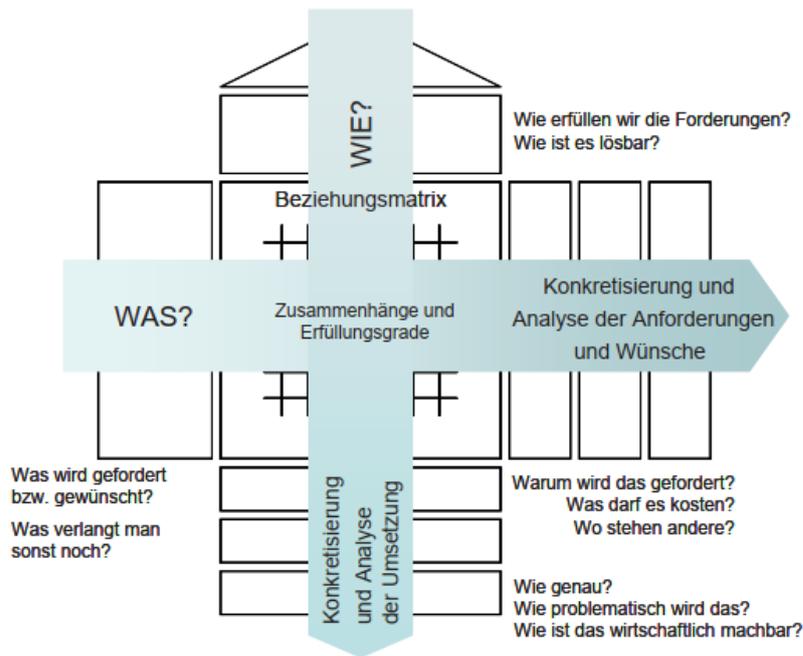


Abbildung 13: House of Quality, Quelle: Brüggemann/Bremer (2012), S.32.

### Bewertungsmatrix

Im „House of Quality“ werden im ersten Schritt die Zusammenhänge der Frage „Was?“ den Kund\*innenanforderungen mit dem „Wie?“ und den Qualitätskriterien mittels Beziehungsmatrix gegenübergestellt. Um zu konkreten Kund\*innenanforderungen zu gelangen, müssen diese zu Beginn über mehrere Stufen in die Unternehmenssprache übersetzt und strukturiert werden, um danach entsprechend der Kund\*innenpriorität gewichtet werden zu können. Qualitätsmerkmale werden durch die jeweiligen Leistungsfaktoren definiert. Sobald diese vergeben wurden, können innerhalb der mittig befindlichen Matrix Zusammenhänge in schwache, mittlere oder stark gewichtete Stufen gegliedert werden. Zusätzlich werden die Qualitätskriterien auf Wechselwirkungen untereinander geprüft. Dies geschieht grafisch am „Dach“ des House of Quality. Dabei sollen sowohl positive als auch negative Wechselwirkungen deklariert werden. Bei entstandenen Konflikten müssen im weiteren Entwicklungsverlauf Maßnahmen und Anpassungen am Produkt durchgeführt werden. Bei den Produktmerkmalen wird anstelle der Wechselwirkungen die Richtung der benötigten Optimierungen der einzelnen Merkmale festgelegt. Diese sind in „Maximierung“, „Stagnierung“ und „Minimierung“ einzuteilen.<sup>85</sup>

### Leistungsvergleiche/Benchmarking

In dieser Phase wird das Produkt mit Konkurrenzprodukten aus Sicht von Kund\*innen verglichen und bewertet. Dabei soll aufgezeigt werden, in welchen Bereichen Nachholbedarf zur Konkurrenz besteht und welche Unterscheidungen es in Bezug auf Funktionalität, Kosten und Qualität zum Wettbewerb gibt.<sup>86</sup>

<sup>85</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.32ff.

<sup>86</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.36.

### **Festlegen von Zielgrößen für die definierten Merkmale**

Abgeschlossen ist diese Phase nach erfolgreicher Erstellung eines Produktkonzeptes, welches die ermittelten Kund\*innenanforderungen nach allen Möglichkeiten erfüllt. Als Dokumentation dient das grafisch ausgefüllte „House of Quality“. Darin sind alle Schritte und Gedanken des Teams festgehalten, welche als notwendige Maßnahmen zur Befriedigung der Kund\*innenanforderungen angesehen werden. Dies betrifft einerseits die Analyse der Marktverhältnisse und andererseits die Evaluierung der benötigten technischen Möglichkeiten.<sup>87</sup>

Zusammenfassend ist das Quality Function Deployment eine systematische und umfassende Möglichkeit zur Planung, die während aller Produktentwicklungsphasen eingesetzt werden kann. Durch die Verwendung des QFD können folgende Verbesserungen ermöglicht werden:<sup>88</sup>

- Reduktion von Produkthanlaufkosten
- Verkürzung von Entwicklungszeiten
- Früheres Erkennen von Problemen
- Weniger Änderungs- und Nacharbeitsaufwand
- Reduktion von Problembesprechungen

Ein großer Nachteil des QFD liegt in der hohen Komplexität durch die entstandenen Verknüpfungen und Zusammenhänge. Daher wird das QFD in der Praxis bei komplexen Produkten selten im gesamten Umfang durchgeführt, da der benötigte Zeitaufwand aufgrund der entstehenden Anzahl von Korrelationen keine Effizienz aufweisen würde. In solchen Fällen wird die Anwendung für einzelne Bauteile oder Baugruppen empfohlen.<sup>89</sup>

### **2.2.7 Design of Experiments**

Das „Design of Experiments“ (DoE) ist eine Möglichkeit der statistischen Versuchsplanung. Fokus sind Ansätze zur Reaktions- und Prozessoptimierung in Anwendungsfällen, wo eine große Menge an verschiedenen Einflussfaktoren besteht. Ziel ist es, diese gewählte Reaktion zu untersuchen und aus der Kombination der verschiedenen Einflussfaktoren, eine Annäherung an den optimalen Zielwert zu erreichen. Das Design of Experiments hat ihren Ursprung in der chemischen Entwicklung, wo sie primär zur Reaktionsoptimierung dient, da besonders bei Experimenten mit verschiedenen Einflussfaktoren die Anzahl der benötigten Versuche entsprechend reduziert werden kann und somit auch Einsparungen in der Zeit möglich sind. Die Vorteile der statistischen Versuchsplanung liegen in Anwendungsfällen, in denen mehrere Faktoren gleichzeitig auf ein Objekt einwirken, welche das Ziel einer Annäherung an einen Idealwert verfolgen. Die Herangehensweise zielt auf das bewusste und systematische Variieren der Versuchsparameter vom niedrigsten auf den höchsten Wert jedes Parameters ab. In Abbildung 14 ist dieses Vorgehen schematisch abgebildet. Hier handelt es sich um ein Experiment mit dem Ziel, alle drei Parameter auf ein optimales Gesamtergebnis einzustellen. Dabei werden in Summe 8 Experimente

---

<sup>87</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.37.

<sup>88</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.36.

<sup>89</sup> Vgl. Brüggemann/Bremer (2012), S.36.

durchgeführt, in denen alle Paarungen der Parameter enthalten sind. Durch diese systematische Durchführung können in Summe 8 Ergebnisse erzielt werden, aus denen die Kombination mit dem idealen Wert entnommen werden kann. Zusammenfassend ist das Design of Experiments eine praktikable Möglichkeit, um eine systematische Annäherung an die ideale Kombination zu ermöglichen.<sup>90</sup>

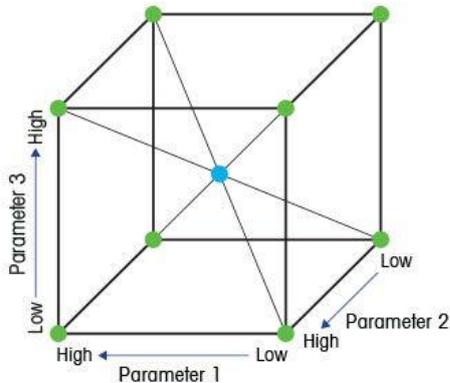


Abbildung 14: Design of Experiments - 3 Parameter Modell, Quelle: mt.com (2021), Onlinequelle [Stand: 20.09.2021].

## 2.2.8 Begrifflichkeiten zur Industrialisierung

### BOM – Bill of Materials

Als Bill of Materials wird in der Fachsprache die Stückliste für die Herstellung eines Produktes definiert. In dem Dokument werden alle Elemente festgelegt, welche Bestandteil des fertiggestellten Produktes sind und welche für den Produktionsprozess benötigt werden. Somit ist die BOM eine vollständige Liste, die direkte Rohstoffe, Bauteile mit unterliegenden Stücklisten sowie Werkzeuge enthält. Der Aufbau der BOM ist ähnlich einer Baumstruktur, welche von oben mit dem fertigen Endprodukt beginnt und sich darunterliegend in Komponenten und Teilkomponenten spaltet. Je nach Anzahl der Ebenen spricht man von „Single level Bill of Materials“, wonach es sich um eine Stückliste handelt, welche alle Bauteile in der ersten Ebene beinhaltet oder von einer „Multilevel Bill of Material“, bei der es mehrere Ebenen mit Komponenten und Teilkomponenten gibt. Zusätzlich zur Bauteilbezeichnung sind in der BOM weitere Spezifizierungen für die Komponenten darzustellen:<sup>91</sup>

- Ebene  
In dieser Spalte sind die jeweiligen Hierarchieebenen der Bauteile zu nummerieren.
- Identifikationsnummer/Artikelnummer  
Damit jedes Bauteil eindeutig unterscheidbar ist, hat eine Vergabe einer eindeutig identifizierbaren Nummerierung zu erfolgen. Das bedeutet auch, dass die jeweiligen Komponenten mit entsprechenden Revisionsnummern historisch voneinander getrennt werden müssen.
- Beschreibung  
In der Beschreibung hat eine kurze Erläuterung zum Bauteil zu erfolgen.

---

<sup>90</sup> Vgl. mt.com (2021), Onlinequelle [Stand: 20.09.2021].

<sup>91</sup> Vgl. mechalux.com (2021), Onlinequelle [Stand: 20.09.2021].

- Menge  
Für jede Komponente muss die Anzahl sowie eine definierte Maßeinheit angegeben werden.
- Anmerkung  
In diesem Feld können zusätzliche Informationen eingetragen werden.

### **RFQ – Request for Quotation**

Der RFQ – „Request for quotation“ ist Teil des Ausschreibungsmanagements. Das Ausschreibungsmanagement ist an sich ein standardisiertes Selektionsverfahren, in dem die Anbietende oder der Anbieter auf Basis einer definierten Angabe zur Abgabe eines Angebots zur Erfüllung einer vorgegebenen Leistung aufgerufen wird. Die Auftraggeberin oder der Auftraggeber wählen nach Erhalt verschiedener Angebote entsprechend der Angaben die gewünschte Vertragspartnerin oder den Vertragspartner aus. Um eine Angebotsabgabe anzufordern, ist der RFQ eine gängige Möglichkeit.<sup>92</sup>

Das RFQ-Paket enthält alle angebotsrelevanten Inhalte wie Stücklisten, Zeichnungen, 3D-Daten, Prüfanweisungen sowie andere benötigte Informationen. Nachdem diese Daten gesammelt und aufgearbeitet wurden, sind passende Anbieter\*innen zu ermitteln. Entsprechend den Vorgaben wird bei der konkreten Anfrage das zugehörige RFQ-Paket übermittelt und dient dem Unternehmen als Grundlage.<sup>93</sup>

## **2.3 Zusammenfassung und Auswahl der Tools**

Zu Beginn in Absatz 2.1 werden Grundlagen des Produktentwicklungsprozesses sowie des zugehörigen Industrialisierungsprozesses erläutert. Im Zuge dieser Erarbeitung wurde der gesamte Produktlebenszyklus aus verschiedenen Blickwinkeln hinsichtlich relevanter Felder und Themen analysiert. Auf Basis dessen wird eine Abgrenzung des Industrialisierungsprozesses zum gesamten Produktlebenszyklus durchgeführt. Das Ergebnis dieser Analyse ist, dass die Abgrenzung nicht klar zu definieren ist, da es verschiedene Ansichten und Betrachtungsweisen gibt. Zusammenfassend lässt sich jedoch festhalten, dass die Industrialisierung an sich ein komplexer Prozess ist, welcher als Übergang von der Entwicklung zur Serienfertigung dient. Dabei ist der Übergang keineswegs starr, sondern findet im ständigen Austausch mit der Entwicklung statt. Je nach Produktschwierigkeit kann dies als wiederkehrende Schleife dargestellt werden oder als paralleler Austausch.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde nach Tools recherchiert, die im Laufe des Industrialisierungsprozesses eingesetzt werden können. Die detailliertere Erläuterung ist im Absatz 2.2 beschrieben. Zusammenfassend wurden sieben folgende Tools erarbeitet:

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)
- Production Part Approval Process
- Supply Chain Management
- Produktionslenkungsplan/Control Plan

---

<sup>92</sup> Vgl. Klöpfer (2018), S.22.

<sup>93</sup> Vgl. Crowdfox.com (2021), Onlinequelle [Stand: 20.09.2021].

- Total Quality Management
- Quality Function Deployment
- Design of Experiments

Grundsätzlich haben alle Tools entweder das Ziel Fehler, die im Laufe des Produktionsprozesses auftreten können, frühzeitig zu erkennen oder eine Sicherstellung der benötigten Produktionsstückzahlen sowie deren Prozessstabilität zu gewährleisten. Auf Basis der erarbeiteten Daten und Fakten wird nachfolgend eine Bewertung und Auswahl der relevanten Tools durchgeführt.

### 2.3.1 Auswahl der Bewertungsmethode und Definition der Bewertungskriterien

Um die Bewertung der erarbeiteten Tools durchführen zu können, wird die Verwendung einer Bewertungsmatrix herangezogen. Die Bewertungsmatrix besteht im Wesentlichen aus festzulegenden Kriterien sowie den jeweiligen Tools. Dabei werden für alle Tools Punkte auf Basis des Erfüllungsgrades pro Kriterium vergeben. Die Auswertung der Bewertung erfolgt durch das Summieren der jeweils bewerteten Kriterien. Diese Bewertungsmethode eignet sich durch ihren Aufbau besonders gut für eine einfache und schnelle Auswahl der Tools. Eine weitere Möglichkeit, um die Bewertung zu spezifizieren, besteht darin, die jeweiligen Bewertungskriterien untereinander zu gewichten.<sup>94</sup>

#### Definition der Bewertungskriterien

Damit alle relevanten und notwendigen Gebiete des Industrialisierungsprozesses berücksichtigt werden können, werden folgende Kriterien festgelegt:

- **Anwendungsaufwand**

Im Kriterium „Anwendungsaufwand“ wird einerseits die zeitliche Ressource, also die Zeit, die für die Durchführung benötigt wird, betrachtet sowie das Wissen und Knowhow, welches in Unternehmen vorhanden sein muss, um das entsprechende Tool anwenden zu können. Dabei gilt, dass auf der Skala von null bis zehn der Wert von zehn den geringsten Aufwand darstellt.

- **Einfluss auf Produktkosten**

In diesem Kriterium wird der Einfluss auf die Produktkosten innerhalb des Industrialisierungsprozesses als auch für die langfristige Herstellung betrachtet.

- **Frühzeitige Fehlererkennung**

Dieses Kriterium betrachtet den Aspekt der Fehlererkennung. Dabei wird der Fokus insbesondere auf die Detektion potenzieller Fehler vor dem Beginn der ersten Serienproduktion gelegt.

- **Einfluss auf Qualität**

In diesem Punkt wird das Hauptaugenmerk auf die Qualität des Produktes gelegt. Es wird bewertet, wie sich die Anwendung des Tools auf die ausgelieferte Produktqualität auswirkt. Wobei die Vergabe von zehn Punkten hier die positivste Auswirkung darstellt.

---

<sup>94</sup> Vgl. Brehm/Vahs (2013), S.318ff.

Des Weiteren wird auf eine Gewichtung der Kriterien verzichtet, da für das Produkt und dessen Fertigung alle Bereiche von Relevanz sind.

### 2.3.2 Durchführung der Bewertung

Auf Basis der definierten Kriterien sowie den Erkenntnissen zu den einzelnen Tools wurde die Bewertungsmatrix ausgefüllt. Das Ergebnis ist in Tabelle 1 dargestellt:

Tools	Kriterien				Summe:
	Anwendungs- aufwand	Einfluss auf Produktkosten	Frühzeitige Fehlererkennung	Einfluss auf Qualität	
Fehler Möglichkeit Einfluss Analyse (FMEA)	3	8	10	8	<b>29</b>
Production Part Approval Process	8	2	3	10	<b>23</b>
Lieferantinnen- und Lieferantenmanagement	2	10	0	8	<b>20</b>
Produktionslenkungsplan / Control Plan	7	2	3	8	<b>20</b>
Total Quality Management	0	5	5	10	<b>20</b>
Quality Function Deployment	2	5	2	10	<b>19</b>
Design of Experiments	5	5	5	4	<b>19</b>

Tabelle 1: Bewertungsmatrix Tools, Quelle: Eigene Darstellung.

Es geht hervor, dass die FMEA das Tool ist, das am besten bewertet wird. Dies ist besonders auf positive Einflüsse wie Produktkosten, Qualität und frühzeitige Fehlererkennung zurückzuführen. Bei näherer Betrachtung der Analyse fällt jedoch auf, dass auch geringer bewertete Tools teils sehr wichtige Einflüsse auf die Kriterien haben. Zwar hat die FMEA ein sehr breites Anwendungsgebiet, jedoch wird besonders das Produktionsumfeld nicht im Detail beleuchtet.

### 2.3.3 Auswahl und Empfehlung der Tools zur Industrialisierung

Wie bereits erwähnt, ist die FMEA das am besten bewertete Tool, wobei zur Kenntnis genommen werden muss, dass auch andere Tools durchaus relevant für eine Integration sind. Besonders der Production Part Approval Process und der Produktionslenkungsplan sind für einen reibungslosen Produktionsstart relevant und sollten nicht vernachlässigt werden. Daher wird die Anwendung dieser Tools im gesamten Industrialisierungsprozess empfohlen. Durch ihren vergleichsweise geringen Arbeitsaufwand lassen sie sich optimal in einen Prozess integrieren. Als weiteres und letztes Tool wird ein Supply Chain Management zur Integration in den Prozess empfohlen. Zwar ist dessen Ein- und Durchführung mit hohem Aufwand verbunden, jedoch bilden Entscheidungen zu Sourcing und Produktion besonders in den aktuellen Zeiten der knappen Bauteilverfügbarkeiten eine essenzielle Säule für den langfristigen Erfolg.

Zusammengefasst lassen sich diese in folgender Auflistung darstellen:

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
- Production Part Approval Process
- Supply Chain Management
- Produktionslenkungsplan/Control Plan

### 3 PROZESSGESTALTUNG

Dieses Kapitel soll primär die Möglichkeiten der Prozessverbesserung behandeln. Dabei wird in Punkt 3.1 die Optimierung durch agile Prozessgestaltung sowie die daraus resultierende Ableitung von agiler Prozessgestaltung im Kontext auf den Industrialisierungsprozess beschrieben. Der darauffolgende Punkt 3.3 befasst sich mit Möglichkeiten zur Prozessoptimierung bzw. mit der Steigerung der Prozessproduktivität.

#### 3.1 Agile Prozessgestaltung

Der Begriff „agil“ hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Popularität gewonnen und wird zur Bezeichnung von vielerlei Projekten und Marketingaktionen verwendet. Ursprünglich kommt das Thema Agilität aus dem Bereich der Softwareentwicklung als Ableitung aus dem sogenannten agilen Manifest. Der primäre Fokus und gleichzeitig Vorteil des agilen Arbeitens liegt im schnellen Reagieren auf Veränderungen. Um auf diese Herausforderungen reagieren zu können, wurden verschiedene agile Prinzipien definiert und agile Techniken entwickelt. Im folgenden Kapitel werden diese unter dem Aspekt einer geplanten agilen Prozessgestaltung analysiert und als Grundlage für eine Prozessgestaltung aufbereitet. In den weiteren Absätzen wird besonders auf die allgemeinen Grundlagen, Definitionen und Werte einer agilen Arbeitsweise und Prozessgestaltung eingegangen. Dabei werden Denkweisen, Vorgaben und Prinzipien beschrieben, welche für die Gestaltung agiler Prozesse essenziell sind.<sup>95</sup>

##### Definition Agilität

Der Begriff „Agilität“ ist eine Ableitung vom lateinischen Begriff „agilitas“, was „gewandt“, „flink“ oder „wenig“ bedeutet. Auf die Unternehmensführung heruntergebrochen, bedeuten diese Eigenschaften wiederum reaktiv, flexibel und anpassungsfähig zu sein und dabei proaktives, initiatives und antizipatives Agieren im Unternehmen voranzutreiben.<sup>96</sup>

##### Abgrenzung Agilität zur Flexibilität

In vielen Fällen wird Agilität mit Flexibilität und Anpassungsfähigkeit gleichgesetzt. Zwar ist die Anzahl der Überschneidungen und den kennzeichnenden Merkmalen hoch, dennoch sind Unternehmen, die sowohl anpassungsfähig als auch flexibel sind, noch lange nicht agil. Ein wesentlicher Faktor ist hier die Zeit. Unternehmen, die es schaffen, Entscheidungen und Anpassungen innerhalb kürzester Zeit erfolgreich umzusetzen, sind demnach agil ausgerichtet. Das bedeutet, dass die Reaktion auf Probleme oder Märkte essenziell ist, jedoch ohne zeitlichen Faktor nichts über die Agilität von Unternehmen aussagen kann.<sup>97</sup>

---

<sup>95</sup> Vgl. Preußnig (2020), S.9.

<sup>96</sup> Vgl. wirtschaftslexikon.gabler.de (2022) Onlinequelle[03.02.2022].

<sup>97</sup> Vgl. digitaleneuordnung.de (2022), Onlinequelle[03.02.2022].

### Agiles Mindset

Ursprünglich sind die agilen Methoden und Arbeitsweisen aus der Softwareentwicklung entstanden. Auf Basis derer wurde das sogenannte Manifest für agile Softwareentwicklung entwickelt und definiert. Dieses gilt heute nicht nur mehr rein für Themen der Softwareentwicklung, sondern vielmehr auch für alle weiteren Gebiete, in denen eine agile Arbeitsweise angestrebt wird. Zu den Inhalten des agilen Manifestes gehören zusammengefasst folgende Werte:<sup>98</sup>

- Funktionierende Individuen und Interaktionen sind wertvoller als Prozesse und Werkzeuge
- Funktionale Software ist nachhaltiger als umfassende Dokumentation
- Gute Zusammenarbeit mit Kund\*innen ist effektiver als harte Vertragsverhandlungen
- Schnelle Reaktion auf Veränderung ist essenzieller als striktes Befolgen eines Plans

Was kann nun als agiles Mindset angesehen werden? Gemäß Gil Broza gibt es drei wesentliche Elemente, die ein Mindset prägen:<sup>99</sup>

- Die Werte: Diese geben wieder, was die jeweilige Person priorisiert
- Die Glaubensansätze: Diese geben an, was die jeweilige Person für richtig und wahr hält
- Die Prinzipien: Diese geben an, nach welchen Leitlinien und Grundsätzen eine jeweilige Person handelt und wie dessen Entscheidungen getroffen werden

Das Mindset ist also das Fundament eines jeden Unternehmens und Projektteams. Auf die Agilität abgewandt, ist ein agiles Mindset also essenziell für die Anwendung agiler Methoden und Arbeitsweisen.<sup>100</sup>

### Agile Prinzipien

Neben dem Mindset gibt es auch eine Vielzahl an Prinzipien, die für eine agile Arbeitsweise relevant sind. Auch unter dem Aspekt einer agilen Prozessgestaltung ist es unerlässlich, diese Prinzipien stets bei der Modellierung anzuwenden. Die relevantesten Prinzipien werden nachfolgend beschrieben:<sup>101</sup>

- **Kurze Feedback-Schleifen nutzen**  
Durch das vermehrte Reviewen der offenen Punkte und Maßnahmen sowie der Vergabe von Feedback sollen Probleme und mögliche Missverständnisse frühzeitig erkannt werden.
- **Fortlaufend lernen**  
Entsprechend angewendete Prozesse und durchgeführte Arbeitsschritte sollen stetig hinterfragt und bewertet werden. Auch die Zusammenarbeit innerhalb des Teams bedarf einer regelmäßigen Reflektion, um mögliche Spannungen, welche die Gesamtleistung des Teams beeinflussen, frühzeitig erkennen und somit Maßnahmen setzen zu können.

---

<sup>98</sup> Kusay-Merkle (2018), S.53ff.

<sup>99</sup> Broza (2015), S.2ff.

<sup>100</sup> Kusay-Merkle (2018), S.56.

<sup>101</sup> Kusay-Merkle (2018), S.57ff.

- **Das Gesamte im Blick haben**

Um Probleme in allen Bereichen frühzeitig erkennen und Gegenmaßnahmen einleiten zu können, ist es unerlässlich, stets den Überblick über die gesamte Projekt- und Prozesssituation zu bewahren.
- **Entscheidungen bis zum letzten verantwortbaren Zeitpunkt vertagen**

Entscheidungen, welche frühzeitig getroffen werden, haben oftmals das Problem, dass deren Aufgabenstellungen nicht detailliert untersucht worden sind. Daher gilt die Prämisse, dass Entscheidungen bis zum Tag der definierten Auswahl jederzeit hinterfragt und geändert werden sollen, um das Ergebnis auf Basis zahlreicher Erkenntnisse besser definieren zu können.
- **Die nicht getane Arbeit maximieren**

Dieses Prinzip dient insbesondere der effizienten Ausrichtung der Arbeitstätigkeiten. So sollen Features und Funktionen auch tatsächlich Kund\*innenanforderungen bedienen und einen Mehrwert schaffen. Dieser Grundsatz setzt darauf an, genau jene Arbeiten nicht durchzuführen, die keinen Nutzen schaffen. Daher gilt das Ziel, diese nicht getane Arbeit zu maximieren.
- **Experimente dienen dem Lernen**

Die Theorie dieses Prinzips besagt, dass es wichtig ist, Fehler und falsche Entscheidungen so früh wie möglich zu erkennen und vor allem einzugestehen. Das Hinauszögern dieser Entscheidung kann demnach zu hohen finanziellen Verlusten führen. Auf Basis dieser Erkenntnis folgt die Prämisse „Fail fast and cheap“. Zusätzlich sollten aus den getroffenen Maßnahmen allenfalls Lessons-learned gezogen und eine Verbesserung angestrebt werden.
- **Fortschritte machen und messen**

Analog zum Projektmanagement ist es wichtig, gemeinsam mit dem Team schnell Fortschritte zu erlangen und diese aufzuzeigen. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist, Ziele und Meilensteine mit messbaren Zielgrößen zu definieren.
- **Never compromise Quality**

Es soll immer ein Fokus auf die Qualität der Tätigkeiten gesetzt werden. Dabei darf selbst bei engen Zeitplänen kein Risiko für eine minderwertige Qualität eingegangen werden.
- **Arbeite mit fester Taktung und festen Zeiträumen**

Dieses Prinzip besagt, dass die Menge der parallel durchgeführten Arbeiten eingeschränkt und stattdessen fest definierte Zeiträume für Pakete vorgesehen werden sollen.

- **Erzielte Ergebnisse**

Dieses Prinzip sagt aus, dass es am Ende des Projektes nicht auf die optimale Auslastung von Ressourcen ankommt, sondern viel mehr auf die Lieferung von Nutzen und Ergebnissen. Frau Kusay-Merkle vergleicht dies mit dem Beispiel eines Staffellaufs. Das Ziel ist es nicht, dass alle Läufer nonstop laufen, sondern, dass jede einzelne Läuferin und jeder einzelne Läufer nur dann, das Beste gibt, wenn sie oder er an der Reihe sind.

Bei der Prozessgestaltung sind die angeführten Prinzipien stets zu beachten, da sie als ständiger Leitfaden und ständiges Mindset für den agilen Aufbau des Prozesses dienen.<sup>102</sup>

## 3.2 Agile Prozessgestaltung im Industrialisierungsprozess

Die immer kürzer werdenden Intervalle zwischen neuen Innovationen und Technologien haben dazu geführt, dass es zu einer stark ansteigenden Zahl verschiedenster Produkte und damit auch zu einem Anstieg der Angebots- und Variantenvielfalt gekommen ist. Dieser Trend bringt Unternehmen in die Pflicht, stets neue Produkte zu entwickeln, was zur Folge hat, dass die Anzahl der Produkthanläufe steigt und durch den Trend zur Variantenvielfalt die Komplexität zunimmt. Grundsätzlich lässt sich also festhalten, dass der Industrialisierungsprozess zunehmend komplexer wird, die Anzahl der Schnittstellen steigt und die Zeitfenster zur Industrialisierung kürzer werden. Dies kann wiederum einem Konflikt mit den Qualitäts-, Zeit-, und Kostenrahmenbedingungen führen. Daher ist die Hauptaufgabe in der Phase der Prozessmodellierung nicht mehr die reine Aneinanderreihung der jeweiligen Prozessschritte, sondern vielmehr die Beherrschung der Komplexität. Dabei gilt es, unterschiedlichste parallele Einzelschritte verschiedenster Bereiche und Partner zusammenzuführen und zu koordinieren.<sup>103</sup>

Axel Kuhn beschreibt diesen Prozess des Industrialisierungsprozesses oder auch Anlaufmanagements genannt folgendermaßen: „Das Anlaufmanagement eines Serienproduktes umfasst alle Tätigkeiten und Maßnahmen zur Planung, Steuerung und Durchführung des Anlaufes, ab der Freigabe der Vorserie bis zum Erreichen der geplanten Produktionsmenge mit den dazugehörigen Produktionssystemen unter Einbeziehung vor- und nachgelagerter Prozesse im Sinne einer messbaren Eignung der Produkt- und Prozessreife.“<sup>104</sup>

In seiner Beschreibung ist deutlich herauszulesen, dass eine Vielzahl an Tätigkeiten und Meilensteine definiert wird, dabei fehlt jedoch eine klare zeitliche Aneinanderreihung der jeweiligen Inhalte. Eine weitere Definition wird von Andreas Romberg festgelegt, die auch zeitliche Dimensionen des Anlaufmanagements miteinbezieht/angibt. Das Anlaufmanagement wird beginnend von der Planung bis hin zur Serienfertigung zeitlich abgegrenzt. Was jedoch beide Autoren mit ihren Definitionen festhalten, ist die Fokussierung auf die Komplexität des Anlaufmanagements durch das Aufeinandertreffen vieler paralleler Einzelschritte in verschiedensten Disziplinen. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer agilen

---

<sup>102</sup> Kusay-Merkle (2018), S.57ff.

<sup>103</sup> Vgl. Borowski, Henning (2012), S.27ff.

<sup>104</sup> Kuhn (2002), S.9.

Arbeitsweise entlang des Industrialisierungsprozesses, um mit den Gegebenheiten und Herausforderungen optimal umgehen zu können. Durch den Wandel eines starren Prozesses hin zu einer agilen Herangehensweise können parallele Prozessschritte optimal umgesetzt werden.<sup>105</sup>

Wird der Fokus nun auf die direkte agile Prozessgestaltung gelegt, so lassen sich gemäß Borowski und Henning zwölf Prinzipien formulieren, die als Grundlage zur Modellierung eines agilen Prozesses dienen sollen:<sup>106</sup>

1. „Höchste Priorität haben die Bedürfnisse der Kunden.“
2. „Nutze unbeständige Anforderungen und Änderungen zu Gunsten des Wettbewerbsvorteils des Kunden.“
3. „Häufige Auslieferungen helfen, die Komplexität zu reduzieren.“
4. „Zusammenarbeit von Kunden und Produzenten ist unerlässlich.“
5. „Schaffe Vertrauen, damit die Mitarbeiter motiviert arbeiten können.“
6. „Direkte Kommunikation ist oft besser als indirekte.“
7. „Funktionierende Prozesse sind der Maßstab des Erfolgs.“
8. „Sorge für ein endlos beständiges Tempo.“
9. „Strebe nach exzellenter Qualität.“
10. „Suche nach Einfachheit.“
11. „Fördere sich selbst organisierende Teams.“
12. „Regelmäßige Selbstreflexion ist ein „Muß“.“

Für die Anwendung der zuvor aufgezählten Faktoren für den Produktionsanlauf gilt, dass nicht zwingend alle Kriterien direkt im Prozess umgesetzt werden müssen. Diese sind entsprechend dem Anwendungsfall auszuwählen und zu berücksichtigen. In der Praxis kann dies folgendermaßen aussehen: Im ersten Schritt sollte ein interdisziplinäres Team aus Mitgliederinnen und Mitglieder aller beteiligten Bereiche aufgestellt werden. Dieses Team soll anschließend im Zuge eines Start-Workshops Komplexitätstreiber identifizieren. Zu Beginn sollte ebenso ein Prozessverständnis zum Produkt gemeinsam erarbeitet und durch ständige Selbstreflexion immer wieder aktualisiert werden. Als Grundlage für das Handeln der Projektmitglieder während der Arbeitsphasen sollen einerseits das agile Manifest und andererseits die zuvor abgeleiteten zwölf Prinzipien dienen. Begleitet wird der gesamte Prozess durch regelmäßige Reviews. Dabei wird speziell in der Ramp-Up-Phase (Produktionsanlauf) auf das intensive Erarbeiten von Inhalten gesetzt. Diese Inhalte gilt es im Zuge von Workshops, welche parallel zu den Regelmeetings laufen, zu erarbeiten. Das Ziel der Projektleiterin oder des Projektleiters ist es, neben der Controlling- und Dokumentationsfunktion, die Zusammenarbeit der Teammitglieder zu steigern. Dabei sollen besonders die Kommunikation und die Selbstorganisation innerhalb des Teams gefördert werden.<sup>107</sup>

---

<sup>105</sup>Vgl. Borowski, Henning (2012), S.29ff.

<sup>106</sup>Borowski, Henning (2012), S.36.

<sup>107</sup>Vgl. Borowski, Henning (2012), S.37.

## **Fazit**

Es lässt sich also festhalten, dass es keinen konkreten Ablauf für das Modellieren eines agilen Industrialisierungsprozesses gibt, sondern die agile Prozessgestaltung lediglich eine Art Leitfaden für alle Bereiche und Rahmenbedingungen darstellt. Die eigentliche Erstellung des Prozesses ist somit ein sehr spezifischer Akt, welcher sich nicht von Unternehmen A auf das Unternehmen B duplizieren lässt. Dennoch ist die agile Vorgehensweise eine Möglichkeit, einen Produktionsanlauf unter zeitkritischen und komplexen Bedingungen durchzuführen. Hierbei ist besonders wichtig, das gesamte Team auf das entsprechende Mindset zu schulen. Werden all diese Bedingungen erfüllt, so bietet der agile Ansatz eine sehr effektive Methode zur Beschleunigung des gesamten Industrialisierungsprozesses.<sup>108</sup>

## **3.3 Prozessoptimierung**

Dieser Absatz beschreibt zusammengefasst zwei Möglichkeiten zur Optimierung von Prozessen. Dabei werden einerseits die Möglichkeiten zur Steigerung von Prozessproduktivität beschrieben und zusammengefasst und andererseits weitere Methoden und Tools zur Optimierung von Prozessen erarbeitet und beschrieben.

Daraus wird in weiterer Folge eine entsprechende Empfehlung für die Optimierung von Industrialisierungsprozessen in der Praxis abgeleitet.

### **3.3.1 Begriffsdefinitionen**

#### **Wertschöpfung**

Unter dem Begriff „Wertschöpfung“ werden all jene Tätigkeiten verstanden, welche dem Produkt oder der Dienstleistung einen direkten Mehrwert geben. Dabei kann auch die Definition herangezogen werden, dass die Wertschöpfung jene Tätigkeiten umfasst, für welche die Kund\*innen bereit sind, zu bezahlen, da er oder sie dadurch einen Mehrwert erhalten.<sup>109</sup>

#### **Verschwendung**

„Verschwendung“ beschreibt alle Tätigkeiten, welche dem Produkt oder der Dienstleistung keinen weiteren Mehrwert geben und infolgedessen die Kund\*innen auch nicht bereit sind, mehr Geld auszugeben.<sup>110</sup>

#### **Verdeckte Verschwendung**

Eine Sonderform der Verschwendung ist die verdeckte Verschwendung. Die Besonderheit dieser Verschwendungsform liegt darin, dass diese grundsätzlich keinen Mehrwert bietet, jedoch kann unter gegebenen Umständen nicht ohne weiteres darauf verzichtet werden.<sup>111</sup>

---

<sup>108</sup>Vgl. Borowski, Henning (2012), S.38

<sup>109</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.10.

<sup>110</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.10.

<sup>111</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.10.

## **Produktivität**

Der Begriff „Produktivität“ gibt die Menge des konkreten und korrekten Outputs einer bestimmten Tätigkeit oder Handlung innerhalb eines bestimmten Zeitraumes oder eines eingebrachten Aufwandes wieder.<sup>112</sup>

### **3.3.2 Steigerung der Prozessproduktivität**

Nachfolgend werden Hauptursachen für Verschwendung in administrativen Arbeitsabläufen genannt. Diese dienen als grundlegender Ansatz zur Identifikation und Optimierung von ineffizienten Prozessschritten. Diese sind besonders bei der Definition von Prozessen zu betrachten und bereits während der Erstellung kontinuierlich zu reflektieren und zu hinterfragen.<sup>113</sup>

- **Schnittstellen**

Schnittstellen entstehen immer dann, wenn Informationen, Daten oder Dokumente zwischen Personen, Abteilungen oder Systemen ausgetauscht werden. Durch fehlende Definitionen wie etwa der Art und der Form der Weitergabe kann dies häufig zu Wartezeiten und Fehlern im Prozess führen.

- **Informationsschleifen**

Zur Durchführung von Tätigkeiten innerhalb eines Prozesses werden häufig Inputs aus verschiedenen Quellen wie etwa Abteilungen benötigt. Durch unvollständige und unklare Anfragen oder fehlerbehafteten Informationen kann es bei der Durchführung der angestrebten Tätigkeit schnell zu Klärungsbedarf und zu daraus resultierenden Verzögerungen kommen. Als weiteren negativen Einfluss ist auch die erhöhte Fehlerquote bei der Steigerung der Anzahl der durchgeführten Informationsschleifen festzustellen.

- **Suboptimierung**

Suboptimierung entsteht dann, wenn einzelne Mitarbeiter\*innen, ohne Einbezug der anderen mitbeteiligten Personen, Änderungen oder Optimierungen am Prozess und den Tätigkeiten durchführen. Durch diese Veränderung kann es zu Brüchen und Performanceeinbußen entlang des gesamten Prozesses kommen.

- **Rolle/Verantwortung**

Durch die unklare Definition von Verantwortlichkeiten können zusätzliche Wartezeiten durch das Fehlen von Informationen und Terminangaben entstehen. Daraus resultieren Blockaden, die die Weiterarbeit verhindern.

- **Sequenzieller Ablauf**

Durch das rein sequenzielle Abarbeiten einzelner Arbeitsschritte können entweder zusätzliche Wartezeiten entstehen oder aber in Summe die Gesamtprozesslaufzeit gesteigert werden. Daher soll bei jedem Prozessschritt eine potenzielle parallele Durchführung geprüft werden. Dies hat zwar unter Umständen einen höheren Personalaufwand zur Folge, in Summe wirkt sich dieses Vorgehen aber positiv auf die Gesamtdurchlaufzeit aus.

---

<sup>112</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.15.

<sup>113</sup>Vgl. Brenner (2018), S.12ff.

- **Zu viele Genehmigungen**

Zur Sicherstellung der korrekten Abwicklung und Umsetzungen von Prozesszielen wird oftmals eine größere Anzahl von Unterschriften und Genehmigungen benötigt. Bei einer zu erhöhten Anzahl an nicht zwingend notwendigen Genehmigungen kann dadurch ein hoher Zeitaufwand sowie daraus resultierende Wartezeiten entstehen.

- **Doppelte Informationen**

Durch die Ablage und Weitergabe von Daten über verschiedene Systeme und Kanäle wird das Risiko, fehlerhafte oder veraltete Daten zu nutzen, massiv gesteigert. Dadurch wird aber auch der Aufwand zur Datenpflege und Ablage erhöht.

- **Schattensysteme**

Schattensysteme sind Systeme, die parallel zu offiziellen Systemen von Mitarbeiter\*innen erstellt und geführt werden. Das können beispielsweise Excel-Tabellen, in denen Daten eingetragen werden, sein. Neben dem Aufwand einer doppelten Datenpflege kann dies auch zu Ungleichheiten der beiden Systeme führen.

- **Intransparenz**

Durch fehlende Einsicht in den Prozessstatus können beteiligte Personen nicht den Stand des Ablaufs erfahren. Dadurch kann sich eine benötigte Durchführung des Arbeitsschrittes verzögern. Aufgrund dieser fehlenden Information kann es zu Wartezeiten, Fehlern im Ablauf oder doppelt durchgeführten Tätigkeiten kommen.

- **Ein Weg für alles**

Die Verwendung desselben Prozesses für vielerlei Tätigkeiten kann zur Ineffizienz führen. Durch die Entstehung von nicht benötigten Arbeitsschritten, wie zum Beispiel durch eine wiederholte Erfassung von Rechnungsdaten, kommt es zur Verlängerung des Prozesses und daraus resultierend zu Wartezeiten.

### 3.3.3 Methoden der Prozessoptimierung

Grundsätzlich ist das Verbesserungsmanagement keine neuartige Erfindung, sondern eine langanhaltende Arbeitsmethode. Daher wurden im Laufe der Zeit einige Herangehensweisen entwickelt, die zur Verbesserung und Optimierung von Prozessen und Arbeitsabläufen dienen. Nachfolgend werden einige Methoden vorgestellt und deren Anwendung beschrieben. Abbildung 15 gibt einen Überblick der Ansätze. Dabei werden die Modelle in 2 Ebenen eingeteilt. Die Ordinate der Grafik zeigt die mögliche Komplexität der Problemstellung an. In der Abszisse wird die benötigte Einbeziehung der Mitarbeiter\*innen dargestellt. Der Bereich der agilen Methoden wird nachfolgend nicht näher erläutert, da eine detaillierte Auseinandersetzung mit der Methode und deren Anwendungen in Kapitel 3.1 - Agile Prozessgestaltung beschrieben ist.<sup>114</sup>

---

<sup>114</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.36.

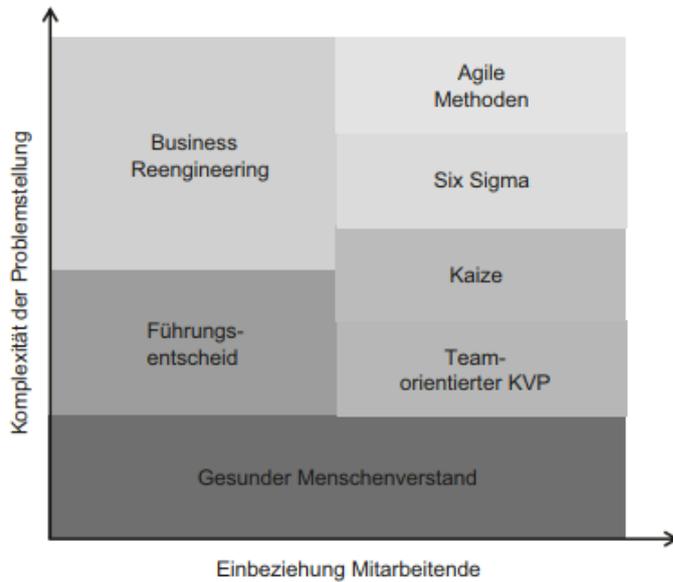


Abbildung 15: Überblick Methoden zur Prozessoptimierung, Quelle: Hofmann (2020), S.37.

### Six Sigma

Die Six Sigma Methode ist eine Verbesserungsmethode, die auf einen ausgeprägten mathematischen Ansatz zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Arbeitsabläufen setzt. Ziel dieser Methode ist es, mittels strukturierter Vorgehensweise und entsprechender methodischer Instrumente wiederkehrende Fehler in Arbeits- und Prozessabläufen zu reduzieren. Dazu werden einerseits statistische Tools, aber auch ein Fünf-Phasen-Ansatz, der sogenannte DMAIC-Ansatz, angewendet. In Abbildung 16 ist der Zyklus mit den fünf aufeinanderfolgenden Phasen „Define“, „Measure“, „Analyze“, „Improve“ und „Control“ dargestellt.<sup>115</sup>

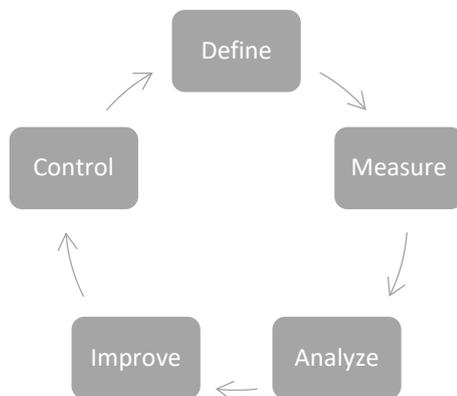


Abbildung 16: DMAIC-Zyklus, Quelle: Hofmann (2020), S.47.

<sup>115</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.47.

Grundsätzlich beginnt der Zyklus immer mit der Phase „Define“, nachfolgend werden alle einzelnen Phasen kurz zu ihren Inhalten und Zielen beschrieben:<sup>116</sup>

### 1) Define

Aus der Idee einer Optimierung wird zunächst ein Six Sigma Projekt nominiert. In dieser Phase gilt es, das entsprechende Projekt möglichst gut auszuformulieren. Dabei werden die Ziele, der erwartete Nutzen sowie die Grenzen erarbeitet und festgelegt.

### 2) Measure

In der Messphase werden entsprechende Grundlagen für die Problemanalyse zusammengetragen und Daten erhoben. Dabei sollen entsprechende Prozesse gemessen und aus dem realen Problem ein statistisches Problem erzeugt werden.

### 3) Analyse

In der Analysephase wird die gesamte Menge an gesammelten Messdaten hinsichtlich des Prozesses und der gesammelten Daten detailliert analysiert. Der Fokus wird in dieser Phase speziell auf das Erfassen von Prozesszeiten, die Suche nach Zeitfressern und die Ermittlung von Fehlerquellen gelegt. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden dann die Ursachen für Abweichungen und Unregelmäßigkeiten identifiziert und beschrieben.

### 4) Improve

Nach Erhebung, Bewertung und Analyse der Handlungsfelder wird gemeinsam mit den beteiligten Mitarbeiter\*innen an Optimierung- und Lösungsvarianten gearbeitet sowie deren Umsetzung geplant. Dabei gilt es, die entsprechend erwarteten Ergebnisse in messbarer Form zu definieren und kontrollieren.

### 5) Control

In der Control-Phase wird überprüft, ob die definierten Maßnahmen erfolgreich umgesetzt und implementiert wurden. Ist das Ziel entsprechend erreicht, werden geeignete Steuerungsinstrumente festgelegt, die den Prozess in Zukunft überwachen. Das Steuerungsinstrument wird durch entsprechende Prozesseigner angewendet, die in regelmäßigen Abständen den Prozess kontrollieren.

## Mathematischer Ansatz von Six Sigma

Die Besonderheit des Six Sigma Ansatzes beruht sowohl bei der Prozessverbesserung als auch bei der laufenden Prozesssteuerung auf statistisch bewiesenen Daten. Vorteil der Methode ist es, dass bereits kleine Veränderungen exakt und rasch nachgewiesen und Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet und umgesetzt werden können. Grundlage für die Methode ist ein standardisierter Arbeitsprozess, bei dem eine hohe Anzahl an Wiederholungen vorausgesetzt wird. In administrativen Prozessen ist eine ganzheitliche Einführung von Six Sigma somit äußerst schwierig. Die Verwendung in der Praxis erfolgt somit primär in Industrieunternehmen. Neben der Analyse in

---

<sup>116</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.47ff.

Bezug auf die Standardabweichung können noch folgende Kennzahlen für die Analyse herangezogen werden:<sup>117</sup>

- DPU (Defects per Unit): Diese Kennzahl misst die Anzahl der relativen Fehler pro Einheit.
- PPM (Parts per Million): Diese Kennzahl misst die Anzahl der Fehler in Hochrechnung auf eine Million Einheiten.
- OEE (Overall Equipment Efficiency): Mit dieser Kennzahl wird die Gesamtleistungsfähigkeit einer Produktionsanlage gemessen.

Fazit zur Anwendung von Six Sigma in der Industrialisierungs-Prozessgestaltung:

Auf Basis der zuvor erarbeiteten Inhalte zu Six Sigma lässt sich unter Betracht des Industrialisierungsprozesses feststellen, dass der mathematische Ansatz aufgrund der fehlenden Anzahl an Wiederholungen wenig Spielraum für Optimierungsmöglichkeiten bietet. Eine weitere Option wäre jedoch die Gestaltung des Prozesses unter Betracht des DMAIC-Zyklus, welcher beispielsweise besonders bei Änderungswünschen oder Problemen der zu industrialisierenden Aufgabenstellung zur Anwendung kommen könnte. Eine ganzheitliche Integration ist somit nicht empfehlenswert, jedoch kann eine entsprechende Anlehnung an Lösungsprozesse durchaus sinnvoll integriert werden.

### **Business Reengineering**

Der Begriff und die Methode des Business Reengineerings wurde in den 90er Jahren entwickelt und geprägt. Die Methode ist, entgegen dem Kaizen oder Six Sigma Modell, keine Methode der schrittweisen Optimierung, sondern stellt eine radikale Neugestaltung des wesentlichen Prozesses inklusive Anpassung an gegebene organisationale Veränderungen dar. Kernfrage des Business Reengineerings ist, wie entsprechende Tätigkeiten unter Anbetracht neuer Gegebenheiten bzw. Marktsituationen sowie neuer technologischer Möglichkeiten effizienter organisiert und gestaltet werden können.<sup>118</sup>

Die beiden Entwickler der Methode, Michael Hammer und James Champy, definieren den Begriff folgendermaßen: „Business Reengineering ist genau genommen ein fundamentales Überdenken und ein radikales Redesign von Unternehmen oder wesentlichen Unternehmensprozessen. Das Resultat sind Verbesserungen um Größenordnungen in entscheidenden, heute wichtigen und messbaren Leistungsgrößen in den Bereichen Kosten, Qualität, Service und Zeit.“<sup>119</sup>

Durch das Verwerfen aller bisherigen Prozessschritte wollen Hammer und Champy einen besonderen Fokus auf die neuen Gegebenheiten und Situationen innerhalb des Unternehmens und der Marktsituation werfen. Durch diese Umsetzung ist auch der zeitliche Rahmen für die Einführung wesentlich geringer, da hier bestehende Prozesse mit einem harten Ende beendet werden und direkt neue Prozesse eingeführt werden. Dadurch können lange Übergangsphasen vermieden werden. Bei der ganzheitlichen Anwendung

---

<sup>117</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.51-52.

<sup>118</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.53.

<sup>119</sup>Hammer, Champy (1998), S.48.

und Umsetzung des Business Reengineering bewirkt dies eine wesentliche Veränderung der folgenden Elemente, welche in einer gegenseitigen Beeinflussung stehen:<sup>120</sup>

- **Die Unternehmensprozesse**

Dies ist der zentralste Punkt des Business Reengineering. Dabei wird die Durchführung der Tätigkeiten definiert und es wird festgelegt, in welcher Form diese abgearbeitet werden. Auswirkungen hat dies sowohl auf die Zusammenstellung der Teams und somit auch auf die Aufstellung der Organisationsstruktur.

- **Die Organisationsstruktur und die zugehörigen Stellen**

Das Business Reengineering setzt vermehrt auf integrierte Prozesse, um entsprechend benötigte Tätigkeiten optimal ausführen zu können. Daraus resultierend sind multidimensionale Berufsfelder zu definieren. Diese neu definierten Berufsfelder und Organisationsstrukturen beeinflussen wiederum die Management- und Bewertungssysteme.

- **Die Management- und Bewertungssysteme**

Die Management- und Bewertungssysteme stellen einerseits die Rekrutierung und Befähigung der Mitarbeiter sicher, legen jedoch auch die Bewertung der Leistungen fest. Daraus resultierend werden auch Wertvorstellungen und Überzeugungen an die Mitarbeiter weitergegeben.

- **Die Wertevorstellung und Überzeugung**

Die Wertevorstellungen und Überzeugungen beinhalten die Anliegen und den eigentlichen Antrieb der Mitarbeiter. Sie stützen deren Handeln, jedoch müssen sich diese auch mit den Anforderungen der Unternehmensprozesse decken.

Durch diese vier Elemente entsteht ein Kreislauf, der in sich funktioniert und läuft. Sollte sich jedoch aus verschiedenen Gründen eine negative Veränderung in einem der Bereiche ergeben, führt dies wiederum zu einer Störung des Gesamtsystems. Um in Summe die Prozessanforderungen optimal zu verbessern, haben Hammer und Champy folgende Lösungsansätze definiert:<sup>121</sup>

- Zusammenfassen mehrerer Positionen
- Mitarbeiter fällen Entscheidungen
- Natürliche Reihenfolge der Schritte
- Es gibt mehrere Prozessvarianten
- Arbeit dort erledigen, wo es am sinnvollsten ist
- Weniger Überwachung und Kontrolle
- Minimale Abstimmungsarbeiten
- Chase-Manager als einzige Anlaufstelle
- Zentralisierung und Dezentralisierung

---

<sup>120</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.54 ff.

<sup>121</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.54 ff.

Eine klare Linie zur Anwendung dieser Lösungsansätze ist nicht vorgegeben und vorhanden, da sich die Anforderungen und Gegebenheiten in jedem Anwendungsfall klar unterscheiden. Die Lösungsansätze sind lediglich als Richtlinien und Leitfäden für die Neugestaltung der Prozesse angedacht. Beispiele für Veränderung wären hier folgendermaßen angegeben: <sup>122</sup>

- Veränderung der organisatorischen Einheiten: Entwicklung von Prozessteams anstelle von Fachabteilungen
- Änderung der Mitarbeiterrolle: Reduktion der Kontrolle und Erhöhung des Empowerments
- Veränderung von Organisationsstrukturen: Änderung von starren Hierarchien hin zu flachen Organisationsformen

Fazit zur Anwendung von Business Reengineering in der Industrialisierungs-Prozessgestaltung:

Das Business Reengineering ist eine optimale Möglichkeit, um Prozesse und Abläufe grundlegend zu verändern. Durch das Prinzip der „Grünen Wiese“ bietet die Methode den Vorteil, nicht von Altlasten und bestehenden Gegebenheiten beeinflusst zu werden. In Bezug auf den Industrialisierungsprozess ist der Ansatz des Business Reengineering ein guter Weg, neue Möglichkeiten und Optionen in die Umsetzung zu integrieren. Je nach Unternehmensausrichtung ist eine Anpassung der Organisationsstrukturen sowie der Managements-Einstellung möglicherweise nicht im Rahmen des zu verändernden Umfelds und somit nicht dafür geeignet. Grundsätze sowie die Lösungsansätze sind jedoch als durchwegs sinnvolle Maßnahmen zu betrachten.

### **3.3.4 Schlussfolgerung Prozessoptimierung im Industrialisierungsprozess**

Im Kapitel 3.3 Prozessoptimierung werden verschiedene Blickwinkel der Prozessoptimierungsmöglichkeiten bearbeitet und beleuchtet. Dabei wird der Fokus zunächst primär auf die theoretische allgemeine Prozessoptimierung gelegt, um einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und Herangehensweisen zu erlangen. Zusammenfassend lässt sich aus dem Kapitel festhalten, dass die Mehrzahl der Methoden und Anwendungsmöglichkeiten, den Bezug auf stark frequentiert wiederholende Prozesse legt. Hier finden besonders Methoden, die eine kontinuierliche Verbesserung fördern, große Vorteile. Der Industrialisierungsprozess beinhaltet je nach Produkttyp jedoch keine häufige Wiederholungsrate, sondern gleicht eher einem einmaligen Ablauf. Daher lässt sich feststellen, dass besonders Prozessverbesserungsmethoden, welche auf die Verbesserung durch häufiges Wiederholen oder auf die Verbesserung der Arbeitsweise abzielen, nur sehr begrenzt bei der direkten Optimierung unterstützen können. Optimale Anwendbarkeit bieten hier eher die Grundlagen und Leitsätze im Kontext der Prozesserstellung, welche im Erstellungsprozess kontinuierlich reflektiert werden sollten. Bei aktiver Auseinandersetzung mit den in Unterabschnitt 3.3.2 dargestellten Arten der Verschwendung innerhalb eines Prozesses sowie den in Unterabschnitt 3.3.3 beschriebenen Lösungsansätzen zur optimierten Prozessgestaltung im Zuge des Business resultiert eine gute Möglichkeit, einen entstehenden Industrialisierungsprozess kontrolliert zu reflektieren.

---

<sup>122</sup>Vgl. Hofmann (2020), S.55.

## 4 MODELL AUS DER PRAXIS - ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING

Nachfolgend soll eine Analyse des Industrialisierungsmodells „Advanced Product Quality Planning“ durchgeführt werden. Es soll analysiert werden, nach welchem Schema der Prozess abläuft und welche Methoden darin verwendet werden. Die Erkenntnisse daraus sollen in die spätere Modellierung des eigenen Prozesses integriert werden.<sup>123</sup>

### 4.1 Beschreibung und Schwerpunkte

Das Advanced Product Quality Planning (abgekürzt APQP) ist ein Modell zur Industrialisierung, das seinen Ursprung in der amerikanischen Automobilindustrie findet. Das Modell verfolgt dabei folgende Ziele:<sup>124</sup>

- Bei neuen Produktvarianten die geänderten Bedürfnisse der Kund\*innen besser zu treffen
- Die „Time to market“ für neue Produkte zu verkürzen
- Ausfallspotenziale rechtzeitig vor Serienstart zu identifizieren und verbessern
- Die Lieferkette hinsichtlich Zeit und Kosten zu optimieren
- Die rechtzeitige Identifikation von kritischen Leistungs-, Termin-, oder Kostenzielsetzungen sicherzustellen

Das APQP-Modell ist demnach eine Möglichkeit, große Projekte vorausschauend zu planen und terminliche bzw. kostentechnische Ziele zu kalkulieren und zu steuern. Durch das gleichzeitige Verfolgen der Produkt-, Termin- und Kostenziele (oder auch Produktqualität, Terminqualität und Kostenqualität) ist je nach Projektgröße eine entsprechende durchgedachte Projekt- und Teamorganisation essenziell. Die Durchführung und Planung eines auf APQP basierenden Projektes ist daher in verschiedene Phasen einzugliedern und zu planen. Im ersten operativen Schritt ist es zuvor auch nötig, alle für das Projekt erforderlichen Mittel und Ressourcen (auch Mitarbeiter\*innen) zu definieren und die Planungsdaten auf das entstandene Team auf eine entsprechende Zeitleiste herunterzubrechen, um daraus die Zielkosten zu ermitteln. Immer im Blick soll auch der finanzielle Aspekt sein, da hier gegebenenfalls bereits in der Anfangsphase Unstimmigkeiten mit zuvor getätigten Kostenschätzungen entstehen können. Gemäß dem im APQP-Modell definierten Richtlinien, ist eine ständige Reflektion der Projektziele nötig, um gegebenenfalls Adaptierungen am Produktkonzept, den Fertigungstechnologien, den Make-or-Buy-Entscheidungen oder den Vertriebsstrukturen durchführen zu können. Im Fall, dass die Ziele trotz Anpassungen nicht gehalten werden können, obliegt es dem Projektteam das Projekt gegebenenfalls abzubrechen, um die Verschwendung weiterer Ressourcen einzudämmen. Um einen Überblick über die Abwicklung und Umsetzung des Projektes zu schaffen, werden im Nachfolgenden die einzelnen Projektphasen und Gebiete zusammengefasst und detaillierter beschrieben. Der Fokus wird hier

---

<sup>123</sup>Vgl. Brüggeman, Bremer (2012), S.55.

<sup>124</sup>Vgl. Danzer (2020), S.81.

insbesondere auf den Aufbau des Modells aber auch auf die inhaltliche Zusammensetzung und deren Schwerpunkte gesetzt:<sup>125</sup>

- **Aufbau der Projektstruktur**

Der Aufbau der Projektteams basiert neben der interdisziplinären Auswahl der Teammitglieder im Grunde auf zwei wesentlichen Punkten. Punkt eins ist die frühzeitige Einbeziehung aller Teilnehmer\*innen in entsprechenden Entwicklungsbesprechungen. Dadurch werden alle Teilnehmer\*innen rechtzeitig abgeholt und können ihr Know-How entsprechend einbringen. Punkt zwei ist die entsprechende Kenntnis des APQP-Prozesses. Neue Mitarbeiter\*innen sind daher vor Projektbeginn auf den entsprechenden Ablauf und den wichtigen Informationen zur korrekten Abarbeitung zu schulen.

- **Vernetzung und Steuerung**

Die Durchführung einzelner Aufgaben wird, wie im klassischen Projektmanagement, in jeweils definierten Fachbereichen abgearbeitet. Dabei wird parallel zu den Entwicklungstätigkeiten eine entsprechende Produktions- und Beschaffungsplanung durchgeführt. Diese erarbeiteten Pläne sowie die zugehörige finanzielle Planung werden zusätzlich für alle Projekt Mitarbeiter\*innen sichtbar gemacht und in Regelterminen bestätigt. Auch entsprechende Arbeitsfortschritte sind in regelmäßigen Abschnitten zu aktualisieren und in den stattfindenden Abstimmungen zu besprechen. Gesamtverantwortung und Kontrolle obliegt jedoch weiterhin der jeweiligen Projektleiterin oder dem Projektleiter.

- **Fehlervermeidung**

Durch den Einsatz der „Simultaneous-Engineering“ Methode werden die Produktentwicklung und die Produktionsprozessentwicklung zeitlich parallel abgehalten. Dabei werden die produktionsbasierenden Anforderungen stetig mit den entsprechenden Kund\*innen- bzw. Produkterfordernissen abgestimmt und abgeglichen. Die wesentlichen Aktivitäten zur Fehlerprävention basieren hierbei auf zwei Aktivitäten. Erstens auf das rechtzeitige Aufspüren von Problempotenzialen, zweitens auf die langfristige Vermeidung der Fehler. Besonders Punkt zwei, die Fehlervermeidung, hat im APQP einen besonders hohen Stellenwert. Dabei wird die systematische Prävention mithilfe von Tools forciert und angewandt. Mittels der FMEA-Methode werden diese Fehler so im Team eruiert und evaluiert und durch Aufsetzen einer Wissensdatenbank nachhaltig für Folgeprojekte abgelegt.

- **Zeitmanagement**

In puncto Zeitmanagement liegt der Fokus des APQP-Modells auf der Erstellung und Pflege eines Gesamtterminplanes, sodass alle Aktivitäten, Berichtfertigestellungen und Review-Schleifen entsprechend in Meilensteinen berücksichtigt werden. Durch diese akkurate Planung ist eine deutliche Verbesserung der Durchlaufzeiten und der Übersichtlichkeit möglich.

---

<sup>125</sup>Vgl. Danzer (2020), S.82.

- **Synchronisation des Gesamtprojektes**

Hauptfokus des Projektes und der daraus resultierenden Aktivitäten sind immer auf den erfolgreichen Marktstart des neuen Produktes gerichtet. Dabei gilt es neben den bereits definierten Schwerpunkten (Projektstruktur; Vernetzung und Steuerung; Fehlervermeidung; Zeitmanagement) auch einzelne Faktoren abzugleichen. Insbesondere die Synchronisation zwischen den Planungs- und Entwicklungstätigkeiten der Produktentwicklung und der Erarbeitung der Produktionsprozesse ist daher von wesentlicher Bedeutung. Auch die Dokumentation der erarbeiteten Inhalte wie etwa der FMEA oder anderer getroffener Maßnahmen sowie ein Review von „Lessons-Learned“ aus vergangenen Projekten sind Bestandteile des laufenden Projektmanagements.

## 4.2 Planung und Aufbau des APQP-Modells

Zusammenfassend basiert das APQP-Modell auf zwei Säulen:<sup>126</sup>

- 1) Paralleles, synchronisiertes Erarbeiten der Projektvorgaben unter Berücksichtigung der Ziele und der untergeordneten Zeitvorgaben
- 2) Strenges, meilensteinbasiertes Erarbeiten der Gesamtprojektziele

Die Grundvoraussetzungen für die eigentliche Umsatzbarkeit der zuvor genannten Punkte basieren einerseits auf den fünf festgelegten Schwerpunktthemen sowie der genauen Vorausplanung der notwendigen Reifegradfortschritte für die folgend definierten Meilensteine.<sup>127</sup>

### Planung der Meilensteine

Im APQP-Modell werden verschiedene Meilensteine zur Definierung der verschiedenen Reifegrade herangezogen. Die Meilensteine beginnen bei Meilenstein A, der Konzepterstellung, und enden mit dem Meilenstein G, dem Projektabschluss. Zur Verifizierung des positiven Meilenstein-Abschlusses gibt es jeweils Checklisten mit definierten Inhalten. Nachfolgend werden die Meilensteine sowie die hinterlegten Checklisten im Detail beschrieben:<sup>128</sup>

- **Meilenstein A: Erstellung eines Konzepts für ein neues Projekt**

Meilenstein A gilt als zu erreichende Grundlage für die Erstellung eines auf dem APQP-Modell basierenden Projektes. In dieser ersten Phase sind alle für das Projekt relevanten Rahmenbedingungen zu klären - beginnend bei der strategischen Ausrichtung, über die Planung und Freigabe der Ressourcen, definierter Produktreifegrade bis hin zu Machbarkeitsanalysen. Dabei gilt es im Detail folgende Themengebiete der Checkliste festzulegen:<sup>129</sup>

- Beitrag zur Unternehmensstrategie
- Wirtschaftliche Rahmenvorgaben
- Technische Rahmenvorgaben

---

<sup>126</sup>Vgl. Danzer (2020), S.83-84.

<sup>127</sup>Vgl. Danzer (2020), S.83-84.

<sup>128</sup>Vgl. Danzer (2020), S.86.

<sup>129</sup>Vgl. Danzer (2020), S.86.

- Organisatorische Rahmenvorgaben
- Konzeptteam
- Kund\*innenwünsche, Marktanforderungen
- Stärken-/ Schwächenanalyse

Zusätzlich zu den von Danzer beschriebenen Themengebieten können in dieser Phase der Projektinitiierung nach Hab und Wagner auch bereits erste Machbarkeitsanalysen und Gespräche mit Kund\*innen stattfinden.<sup>130</sup>

- **Meilenstein B: Projektentscheidung**

Bevor ein Projekt gestartet wird, ist nach Abschluss der bis Meilenstein A definierten Rahmenbedingungen und Grundlagen, eine Entscheidung für oder gegen den Projektstart zu treffen. Dabei sind sowohl interne Faktoren, wie etwa die organisatorischen Voraussetzungen, eine Plausibilitätskontrolle der Machbarkeit sowie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung, durchzuführen. Aber auch externe Faktoren, wie die Ermittlung potenzieller Verkaufspreise und Stückzahlen sowie die Analyse verschiedener Zielmärkte, sind relevant. Die gesammelten Erkenntnisse sind in weiterer Folge in Form eines Lastenheftes festzuhalten und von der Organisation freizugeben. Diese Freigabe bewirkt den Start der Vorentwicklung von Produkt und Produktionsprozess. Um den Meilenstein B abzuschließen, sind folgende Checklistenpunkte zu erarbeiten:<sup>131</sup>

- Kund\*innenwünsche, -erwartungen, -forderungen
- Projektziele und Forderungen an Produkt und Prozess
- Machbarkeitsuntersuchungen
- Konzepte für Produkt und Prozesse
- Projektleiter, Projektorganisation
- Projektplan
- Planung der Reviews
- Informationsfluss und Projektdokumentation

- **Meilenstein C: Bestätigung des Produktes und des Produktionsprozesses**

In dieser Phase gilt es, entsprechende Grundlagen zur Umsetzung der definierten Pflichten und Produkteigenschaften festzulegen. Dabei gilt es auch, entsprechende Prototypen zu entwickeln und diese auf ihre Umsetzungsmöglichkeit zu analysieren. Eine gängige Methode ist hier die FMEA-Analyse. Ziel dieser Phase ist es, möglichst viele Faktoren und Einflüsse hinsichtlich potenzieller Fehler und Probleme zu identifizieren, da Änderungen am Produkt bzw. am Produktionsprozess hier noch den geringsten Einfluss auf die späteren Kosten nehmen. Zum Abschluss dieser Phase gilt es, die Punkte der folgenden Checkliste bearbeitet zu haben:<sup>132</sup>

- Bereitstellung der Projektressourcen

---

<sup>130</sup> Vgl. Hab/Wagner (2017), S.92.

<sup>131</sup>Vgl. Danzer (2020), S.87.

<sup>132</sup>Vgl. Danzer (2020), S.87.

- System-FMEA bzw. ähnliche Analysen
  - Pflichtenheft
  - Wichtige Merkmale
  - Machbarkeitsnachweis
  - Produkt- und Prozessspezifikationen
  - Planung und Erprobung von Produkt und Prozess
  - Eingekaufte Entwicklungsleistungen
  - Ergebnisse von Reviews
- **Meilenstein D: Freigabe zur Detailabwicklung**

Ziel dieser Phase ist es, entsprechende Entwicklungen für die Serienreife vorzubereiten. Dazu zählt das Erstellen vorläufiger Stücklisten und Prozessablaufpläne sowie eine Sammlung aller relevanten Merkmale zu Produkt und Prozess. Abschluss dieser Phase ist die Freigabe zur Detailentwicklung des Produktes bzw. des zugehörigen Produktionsprozesses. Zur Kontrolle sind folgende Inhalte zu erarbeiten:<sup>133</sup>

    - Technische Spezifikation
    - Risikoanalyse für das Produkt
    - Wichtige Produktmerkmale
    - Erkenntnisse aus dem Prototypenherstellungsprozess
    - Designverifizierung
    - Prüfungen anhand von Mustern und Prototypen
    - Forderungen an neuen Produktionsmitteln
    - Forderungen an Mess- und Prüfsystemen für die Serienproduktion
    - Lieferantenauswahl für Serienteile
    - Ergebnisse von Reviews
  
  - **Meilenstein E: Beurteilung aus Kund\*innensicht, Freigabe und Beschaffung der Produktionsressourcen**

In dieser Phase gilt es, neben der Verifizierung der Spezialkonformität, auch erneut die finale Gebrauchstauglichkeit, sowohl aus der Sicht eines möglichen nächsten Fertigungsschrittes als auch aus der Sicht eines Endkunden, zu überprüfen. Dabei müssen nunmehr alle Lastenheftforderungen und deren Nebenbedingungen, welche im Pflichtenheft definiert sind, als erfüllt angesehen und die Gebrauchstauglichkeit bestätigt werden. Abschluss dieses Meilensteines erfolgt durch die Freigabe der Beschaffung und Herstellung der Produktionsressourcen sowie durch folgende abgearbeitete Themengebiete:<sup>134</sup>

    - Teilespezifikation und -freigabe
    - Lieferantenfestlegung

---

<sup>133</sup>Vgl. Danzer (2020), S.87-89.

<sup>134</sup>Vgl. Danzer (2020), S.89-90.

- Logistische Forderungen und Vorschriften
- Risikoanalysen für Produktionsprozesse
- Produktionsmittelspezifische Forderungen
- Projekt-/kundenspezifische Forderungen
- Erfüllung der Forderungen von Produkt und Produktionsprozess
- Wichtige Prozessmerkmale
- Ergebnisse von Reviews

Neben den reinen Produktmerkmalen kann hier auch bereits eine entsprechende Verpackungsspezifikation als Ergebnis gefordert sein.<sup>135</sup>

- **Meilenstein F: Freigabe zur Serienproduktion (Vorserie, Serie)**

Dieser Meilenstein ist der letzte Schritt vor der Freigabe des Produktionsstarts. Wie zuvor in den Meilensteinen definiert, müssen alle Forderungen des Pflichtenheftes erfüllt und nachgewiesen sein, die Lieferfähigkeit mit sichergestellter Qualität festgestellt und der finanzielle Ausblick auf einen positiven Cashflow gegeben sein. Für den nächsten Schritt, der Freigabe zur Serienproduktion, müssen im weiteren Schritt die gesamte Logistikkette, die Zulieferungen, die Produktion sowie die zugeordneten Wartungs- und Instandhaltungen für den Anlauf der Produktion sichergestellt werden. Dabei soll vor Produktion der Serienprodukte auf jeden Fall eine Vorserie mit der geplanten Stückzahl in Produktion gehen, um auch hier alle Risiken zu minimieren. Zwar ist dieser Meilenstein aus projekttechnischer Sichtweise nicht gerade der beste Zeitpunkt, jedoch ist er der letztmögliche Zeitpunkt, die Herstellung des Produktes zu stoppen. Sofern jedoch bei der Vorserie keine Probleme festgestellt und nachfolgende Leistungen erbracht wurden, gilt der Meilenstein als abgeschlossen und die Freigabe der Serienproduktion kann starten:<sup>136</sup>

- Nachweis der Einhaltung gesetzlicher Forderungen
- Risikoanalysen
- Prüfsystemfähigkeitsuntersuchung
- Fähigkeit der Produktionsmittel und -einrichtungen
- Prozessablauf-, Prüfablauf-, Fertigungs- und Prüfpläne
- Spezifikationen für Serienbelieferungen
- Prüfergebnisse
- Verpackung
- Versuchsproduktionen, Simulationen
- Produktionsprozess- und Produktfreigabe
- Projektdokumentation

---

<sup>135</sup> Vgl. keytodata.com (2021), Onlinequelle [Stand 05.12.2021].

<sup>136</sup>Vgl. Danzer (2020), S.91-92.

- **Meilenstein G: Projektabschluss**

Nach Erreichen des geplanten Outputs sowie nach erstem zufriedenen Kund\*innenfeedback kann das Projekt beendet werden. Nach offiziellem Abschluss und Freigabe der Projektmitglieder sowie dem Erreichen der nachfolgenden Punkte, ist das Projekt offiziell beendet und wird an eine Serienbetreuung übergeben. Folgende Themen sind hierbei zuvor zu erarbeiten:<sup>137</sup>

- Erfüllung aller Ziele bezüglich des Projektes, Produktes und Prozesses
- Gewonnene Erkenntnisse

### Darstellung des APQP-Modells

In Abbildung 17 ist das entsprechende APQP-Modell mit den jeweiligen Phasen und Meilensteinen dargestellt. Die zuvor beschriebenen Meilensteine sind hier in Orange eingezeichnet und grenzen die jeweiligen Phasen ab. Auch die Darstellung der überlappenden Arbeitspakete „Planung“, „Produktentwicklung“, „Prozessentwicklung“ sowie „Produkt und Prozessvalidierung“ erfolgt hier in Aktionsrichtung. Zusätzlich gibt es noch eine interagierende und koordinierende Komponente, welche jegliche Rückmeldungs-, Beurteilungs- und Korrekturschleifen beinhaltet.<sup>138</sup>

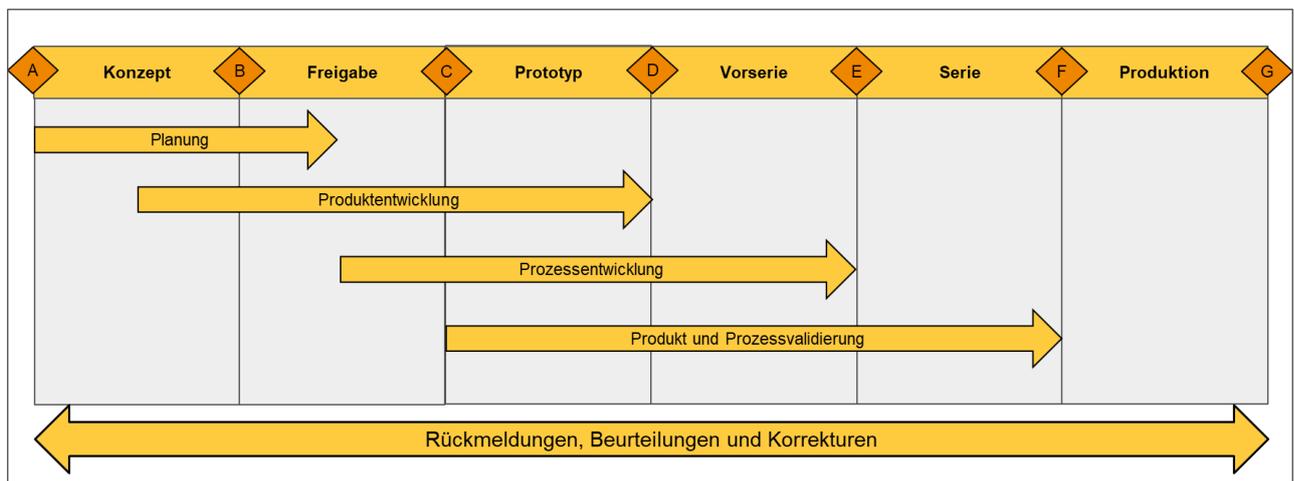


Abbildung 17: Darstellung APQP-Modells, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an keytodata.com (2021), Onlinequelle [Stand 05.12.2021].

### 4.3 Fazit zum APQP-Modell

Das APQP-Modell bietet einen ganzheitlichen Ablaufplan zur Einführung neuer Produkte am Markt. Durch die Integration von Produkt- und Produktionsentwicklung in ein gemeinsames Modell herrscht so ein Gesamtüberblick der beiden relevanten Gebiete und es können auch komplexe Probleme, welche gegebenenfalls nur durch Zusammenspiel beider Bereiche entstehen, frühzeitig entdeckt werden. Die entsprechend definierten Meilensteine von A bis G legen die Inhalte und Rahmenbedingungen für die Reifegrade fest, welche in den in Abbildung 17 definierten Phasen auch den Entwicklungsstand des Produktes wiedergeben. Mit den festgelegten Checklisten für den Meilensteinabschluss ist dabei auch ein

<sup>137</sup>Vgl. Danzer (2020), S.92-93.

<sup>138</sup> Vgl. keytodata.com (2021), Onlinequelle [Stand 05.12.2021].

konkreter Maßnahmenkatalog für die Abarbeitung der Themen beschrieben und festgelegt. Zusammenfassend ist das APQP-Modell demnach eine sehr detaillierte Möglichkeit, ein Projekt von der Idee bis zur Umsetzung und Markteinführung durchzuführen. Nachteil des Modells ist klar dessen starker Ursprung aus der Automobilbranche, beim Einsatz dieses Modells in anderen Branchen sind demnach gegebenenfalls Anpassungen an die jeweiligen Gegebenheiten durchzuführen. Auf Basis dieser Erkenntnisse lässt sich also festhalten, dass das APQP-Modell eine solide Basis zur Einführung neuer Produkte darstellt. Wird dieses Modell als Referenz zur Entwicklung und Konzipierung neuer Modelle oder Prozesse herangezogen, so ist ein besonderes Augenmerk auf die Festlegung des Detaillierungsgrades und die Anzahl der angewendeten Tools zu legen. Durch die Komplexitäten und Vorschriften der Automobilindustrie kann so möglicherweise eine Vereinfachung des Prozesses erlangt werden.

## 5 ERGEBNIS – THEORIE

In diesem Kapitel wird das Ergebnis der Theorie nochmals zusammengefasst und beschrieben. Dabei werden die Inhalte zu einem theoretischen Prozessmodell zusammengefasst und als Resultat grafisch dargestellt. Als Abschluss wird noch ein Ausblick auf die weitere Vorgehensweise im Praxisteil gegeben.

### 5.1 Zusammenfassung der analysierten Tools für die Industrialisierung

Die in Absatz 2.1 analysierten Grundlagen zum Thema „Produktentwicklungsprozess“ lassen zusammenfassend festhalten, dass in allen Modellen die Faktoren Zeit, Kosten und Qualität/Kund\*innenanforderungen im Fokus als auch im Konflikt miteinander stehen. Im Innovationsprozess nach Geschka sind zunächst alle wesentlichen Phasen von der Idee bis zur Markteinführung beschrieben. Bereits hier sind die Phasen der Produktentwicklung und die Phase des Produktionsaufbaues als wesentliche Faktoren des Innovationsprozesses gekennzeichnet. Besonders die Phase der Planung und der Aufbau der Produktion hat sich hier als wichtigste Phase in Bezug auf die Industrialisierung herauskristallisiert. In weiterer Folge sind auch Produktlebenszyklen analysiert und entsprechende Einstiegsstrategien erarbeitet worden. Unter Betrachtung des wirtschaftlichen Zyklus sind folgende Strategien definiert worden: Pionierstrategie, Early Follower, Late Follower und Imitationsstrategie. Diese Auswahl der Strategien hat sich als essenzieller Faktor zur Definition der Fokussierungen innerhalb der Industrialisierung herauskristallisiert. Je nach Fokussierung verschieben sich so die Kernthemen zwischen den definierten Faktoren Zeit, Kosten, Qualität und Kund\*innenanforderungen. Im technologischen Produktlebenszyklus werden die unterschiedlichen Stadien einer Technologie beleuchtet. Je nach Technologiestadium ist auch hier der Industrialisierungsprozess entsprechend anzupassen.

Die eigentliche Definition des Industrialisierungsprozesses lässt sich wie in Absatz 2.1.4 in zwei Theorien unterteilen. Zusammenfassend sagen beide Theorien aus, dass ein entsprechender Industrialisierungsprozess als essenzieller Teil der Produktentwicklung anzusehen ist und ein entsprechender Fokus hier maßgeblich auf den endgültigen Produkterfolg Einfluss hat. Nach Markus Nini lässt sich die Abgrenzung der Industrialisierung in derer Prozessdarstellung klar definieren. Nini hält in Abbildung 6 fest, dass die Industrialisierung dabei als klare Schnittstelle und Überleitungsfunktion eines entwickelten Prototyps hin zum serienreifen Produkt dient. Entgegen dem definiert das Unternehmen Zühlke, dass die Industrialisierung im ständigen Austausch mit der Entwicklung ist und eine direkte Abgrenzung nicht empfohlen wird. Anstelle einer Abgrenzung soll vielmehr eine enge Zusammenarbeit gefördert werden. Grundsätzlich haben beide Theorien und Modelle ihre Richtigkeit, aus den jeweiligen Vor- und Nachteilen der Modelle lässt sich so ableiten, dass der von Markus Nini dargestellte Prozess und die dort gewählte Abgrenzung zur Industrialisierung besonders für einfache Produktentwicklungen die bessere Möglichkeit der Umsetzung ist. Durch den geringeren Abstimmungs- und Koordinierungsaufwand können hier bei einfachen Produkten, bei denen die Gefahr einer Fehlkonstruktion gering eingeschätzt wird, durch den reduzierten Abstimmungsaufwand und den Wegfall diverser Versuchs- und Korrekturschleifen entsprechend Kosten und Arbeitsaufwände reduziert werden. Die Theorie des Unternehmens Zühlke wiederum ist insbesondere für komplexere Projekte und Produktentwicklungen als sinnvolle Lösung anzusehen. Durch den ständigen Austausch der Entwicklungsabteilung mit der Abteilung

der Industrialisierung können entsprechende Überprüfungs- und Korrekturschleifen parallel laufen, ist es möglich, sich dadurch effizienter auf die Problemstellung fokussieren zu können. Dadurch sind in Summe die Aufwände durch das zeitgleiche Arbeiten zwar höher, diese wirken sich jedoch durch kürzere Überprüfungs- und Verifizierungsaufgaben positiv auf den entstehenden Gesamtaufwand aus.<sup>139</sup>

Zu operativen und strukturierten Abarbeitung des Industrialisierungsprozesses wurden eine Vielzahl an Tools erarbeitet, welche als technischer/operativer Leitfaden während der Umsetzung dienen. Ziel dieser Tools ist es, das eigentliche Produkt und die zugehörige Umgebung optimal auf die benötigten Anforderungen abzustimmen. In Absatz 2.2 sind diese Tools erarbeitet und beschrieben, welche im weiteren Schritt mittels einer Bewertungsmatrix selektiert worden sind. Zur Bewertung der Tools wurden die Kriterien „Anwendungsaufwand“, „Einfluss auf Produktkosten“, „frühzeitige Fehlererkennung“ sowie der „Einfluss auf die Qualität“ definiert. Die Bewertung zeigt, dass die FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) die höchste Relevanz besitzt. Vorteil dieses Tools ist der breite Angriffspunkt, welcher das Produkt aus vielerlei Perspektiven analysiert. Um neben dem eigentlichen Produkt auch das Umfeld entsprechend zu analysieren, werden des Weiteren die Durchführung eines Product Part Approval Process als auch die Erstellung eines Produktionslenkungsplans als durchzuführende Tools definiert. Für alle unternehmensfremden Partner wird zusätzlich die Integration eines Supply Chain Managements definiert, welches insbesondere für eine nachhaltige Bauteil- und Produktionskapazitätsverfügung relevant ist. Diese Erkenntnisse und Tools gilt es, entsprechend in einen Industrialisierungsprozess zu integrieren.

Um auch den Prozess an sich möglichst effizient zu gestalten, sind entsprechende Ansätze analysiert worden, welche im Zuge der Prozessmodellierung angewendet werden sollen. Grundsätzlich hat die Prozessoptimierung das Ziel, entsprechend die Verschwendung innerhalb eines Prozesses zu reduzieren und dadurch die gesamte Produktivität zu steigern. Ein konkreter Ansatz ist hierbei die agile Prozessgestaltung. Im Zuge des Absatzes 3.1 sind die Methoden der agilen Prozessgestaltung erarbeitet und analysiert worden. Dabei wurde der Fokus einerseits auf das agile Mindset, aber auch auf die agilen Prinzipien unter dem Blickwinkel des Industrialisierungsprozesses gelegt. Ergebnis dieser Analyse ist, dass es keinen konkreten anwendbaren agilen Ablauf zur Erstellung eines agilen Industrialisierungsprozesses gibt, es jedoch durchaus Vorteile bringt, den Prozess in Anlehnung an die agilen Methoden entsprechend zu designen. Des Weiteren wurden auch Methoden der Prozessoptimierung analysiert und betrachtet. Auch hier gibt es ein ähnliches Ergebnis wie bei der Anwendung der agilen Methoden. Allerdings mit dem Hintergrund, dass die größten Teile dieser Methoden, wie etwa die beschriebene Six Sigma Methode, auf eine iterative Verbesserung setzen. Da der Industrialisierungsprozess je nach Produkt individuell sein kann, ist die Anwendung dieser Methoden äußerst schwierig. Daher liegt der Fokus in der Prozessoptimierung eher in der allgemeinen Prozesserrstellungsphase. Hier sollen insbesondere die Vermeidung von Verschwendung, als auch die Umsetzung der Lösungsansätze zur optimierten Prozessgestaltung angewandt werden, welche im Zuge des Business Reengineering definiert wurden.

---

<sup>139</sup> Vgl. Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].

## 5.2 Inhalte des theoretischen Industrialisierungsprozesses

Nachfolgend werden die ausgewählten Inhalte eines theoretischen Industrialisierungsprozesses aufgezählt und die für die Praxis relevanten Methoden der Prozessarbeit und Optimierung zusammengefasst. Ziel dieser Zusammenfassung ist es, eine für die Praxis ausgelegte Handlungsempfehlung zu erstellen, welche den Aufbau und die Reifegrade des Prozesses beschreibt, die anwendbaren Methoden enthält und die wesentlichen Ansätze zur agilen Gestaltung und Optimierung des Prozesses aufzeigt. Die Empfehlung dient folgend in der Praxis als Basis zur konkreten Definition des Prozesses.

### Auslegung des Prozesses

Zu Beginn der Prozessmodellierung sollen zunächst die Rahmenbedingungen und der jeweilige Anwendungsbereich des Prozesses definiert werden. Dabei ist es relevant, den jeweiligen Stand im Produktlebenszyklus festzulegen und anhand diesem, die Strategie für die Umsetzung festzulegen. Dabei ist die jeweilige Fokussierung innerhalb des Prozesses zu definieren und festzulegen.

### Aufbau des Prozesses

Der Aufbau des Prozesses soll nicht sequenziell umgesetzt werden, sondern als eine parallele Schnittstelle zwischen verschiedenen interagierenden Bereichen und Tätigkeiten. Je nach Komplexität und Aufwand ist demnach auch die Häufigkeit der Interaktionen zwischen Produkt- und Produktionsentwicklung entsprechend auszuwählen und festzulegen. Um während der Anwendung des Prozesses innerhalb eines Projektes einen Überblick über den Projektstand zu erlangen, sind im Zuge des Prozesses, Reifegrade festzulegen, die den aktuellen Status angeben. Diese sind in Anlehnung an den im APQP-Modell definierten Meilensteinen festgelegt und folgend aufgebaut:

- 1) Konzepterstellung
- 2) Projektentscheidung
- 3) Festlegung auf Produkt und Produktionsprozess
- 4) Start Detailentwicklung
- 5) Freigabe Ressourcenbeschaffung
- 6) Freigabe Serienproduktion
- 7) Projektabschluss

### Anwendung von Tools

Die Auswahl relevanter Tools ist von besonderer Bedeutung. Anhand der in Absatz 2.2 erarbeiteten Tools für die Industrialisierung sind folgende Tools zur Integration in den Prozess ausgewählt worden.

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse  
Die FMEA ist durch ihre umfangreiche Betrachtungsweise, besonders unter dem Aspekt der frühzeitigen Fehlererkennung und Qualitätssicherung die ideale Methode, um konkrete Probleme am Produkt oder am Prozess frühestmöglich zu erkennen.
- Production Part Approval Process  
Der PPAP wird als Tool im Freigabeprozess verwendet, im Zuge dessen alle Bestandteile des Produktes hinsichtlich Funktionalität und Vorgaben geprüft und für die Serie freigegeben werden.

- **Produktionslenkungsplan**  
Der Produktionslenkungsplan, oder auch Control-Plan, ist eine Methode, welche vertraglich alle relevanten Prozesse und Verfahren hinsichtlich Qualität und Quantität definiert und festhält.
- **Supply Chain Management**  
Um eine gesicherte und stabile Lieferkette zu erlangen, ist das Verwalten und Pflegen einer optimalen Supply Chain essenziell. Je nach Ziel und Rahmenbedingen des Projektes sind so entsprechende Sourcing Entscheidungen zu treffen und vertraglich sicherzustellen.

### **Integration des agilen Ansatzes**

Ein konkreter Leitfaden zur agilen Abwicklung von Industrialisierungsprozessen ist aufgrund der Komplexitäten und verschiedenen unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen nur bedingt umsetzbar. Größeren Nutzen zeigt die Betrachtung der agilen Arbeitsweise und Prozessgestaltung als Art Guideline. Dabei gilt es ein „Agiles Mindset“ zu schaffen, welches auch in den „agilen Prinzipien“ verankert ist. Die einzelnen Prinzipien sind näher in Absatz 3.1 „Agile Prozessgestaltung“ beschrieben und dienen als Grundlage und Basis zur Erstellung agiler Prozesse.

Zusätzlich zu den allgemein definierten Prinzipien gibt es weitere, spezifisch für die Industrialisierung festgelegte Prinzipien, welche besonders die Faktoren der Kund\*innen und des Produktes in den Fokus rücken:

- Höchste Priorität haben die Bedürfnisse des Kunden.
- Nutze unbeständige Anforderungen und Änderungen zugunsten des Wettbewerbsvorteils des Kunden.
- Häufige Auslieferungen helfen, die Komplexität zu reduzieren.
- Die Zusammenarbeit von Kunden und Produzenten ist unerlässlich.
- Schaffe Vertrauen, damit die Mitarbeiter motiviert arbeiten können.
- Direkte Kommunikation ist oft besser als indirekte.
- Funktionierende Prozesse sind der Maßstab des Erfolgs.
- Sorge für ein endlos beständiges Tempo.
- Strebe nach exzellenter Qualität.
- Suche nach Einfachheit.
- Fördere sich selbst organisierende Teams.
- Regelmäßige Selbstreflexion ist ein „Muss“.

Die definierten Prinzipien sind so als Guideline zu verstehen und sind sowohl in der Prozesserstellung als auch für die Phase der Abwicklung ständig in einer Schleife zu hinterfragen und anzuwenden.

### **Optimierung des Prozesses**

Nach der Erstellung und Modellierung des ersten Prozesskonzeptes gilt es diesen in mehreren Iterationen hinsichtlich Produktivität und Effizienz zu optimieren. Dazu sind in Absatz 3.3 Methoden und Ansätze zur Optimierung von Prozessen festgelegt worden. Dabei gilt es, ineffiziente Prozessschritte zu identifizieren und diese zu optimieren. Zur Anwendung kommen hier die 10 Hauptursachen für Verschwendung nach Brenner, welche zur Identifikation von Verschwendung in folgenden Thematiken zur Anwendung kommen.

### 5.3 Grafische Darstellung der theoretischen Ergebnisse

Um nochmals einen Überblick über die gesammelten Inputs aufzuzeigen, wird in Abbildung 18 das Ergebnis des theoretischen Teils grafisch dargestellt. Hier finden sich inhaltlich der Prozessaufbau mit den theoretischen Reifegraden sowie den anzuwendenden Tools wieder. Die Tools wurden entsprechend ihrer Anwendung in den Prozess integriert.

Dabei wird darauf geachtet, dass diese entsprechend schlank in den Prozess integriert werden können, um diesen in der Durchlaufzeit nicht in die Länge zu ziehen.

Da hier noch wesentlicher Input aus der folgenden qualitativen Datenerhebung offen ist wird hier bewusst auf die weitere Optimierung und agile Gestaltung der Prozessschritte verzichtet.

Für den weiteren Verlauf der Arbeit dient als Basis für die vorgesehene Weiterentwicklung und Optimierung des Prozesses das in Abbildung 18 dargestellte erste Prozessmodell. Für diese Optimierungsschleife wird auf die in Kapitel 3 beschriebenen Tools zur Integration des agilen Ansatzes sowie zur Optimierung des Prozesses zurückgegriffen.

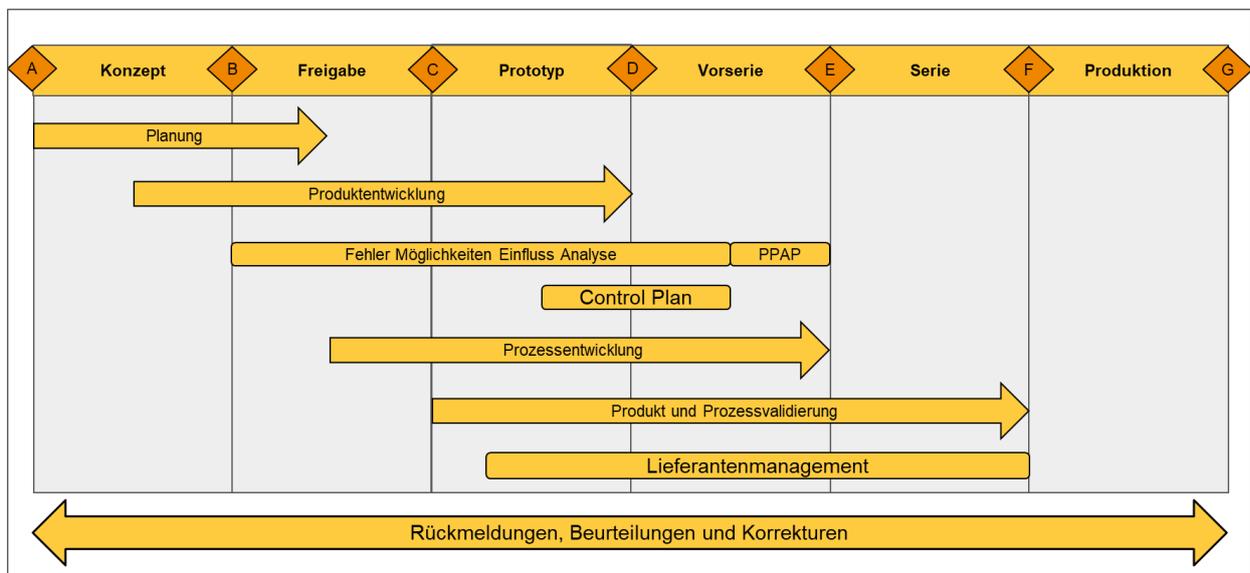


Abbildung 18: Theoretisches Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

### 5.4 Ermittlung der Methodik und weiteren Vorgehensweise im Praxisteil

Zur praktischen Modellierung eines Industrialisierungsprozesses für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH ist es wichtig, einen Überblick über die aktuelle Vorgehensweise und der Prozesse in Bezug auf die Industrialisierung zu finden.

Dazu sollen der Ist-Zustand sowie unternehmensinterne Anforderungen ermittelt werden. In weiterer Folge sind essenzielle Kernpunkte des Unternehmens zu filtern, um diese auch im neuen Prozess abzubilden. Dabei ist es wichtig, Bedürfnisse und wichtige Aspekte aus der operativen Anwendung des Prozesses zu ermitteln und in diesen zu integrieren.

Die Ermittlung der Daten sowie die erste Erstellung eines Prozess-Entwurfes sollen daher kollaborativ mittels Durchführung eines Workshops erfolgen. Die Auswahl der Teilnehmer\*innen soll auf operativer Ebene erfolgen, um Inputs direkt aus der Praxis generieren zu können.

Dabei soll im ersten Schritt ein Lessons-Learned durchgeführt werden, aus dem Maßnahmen für die Prozessgestaltung abgeleitet werden können. Diese erarbeiteten Maßnahmen und Inputs sollen gemeinsam mit den Ergebnissen aus der Theorie mit den Workshopteilnehmer\*innen innerhalb des Workshops zu einem ersten Prozessmodell gestaltet werden.

Ziel des Workshops ist, dass aus dem theoretischen Prozessmodell ein Modell entsteht, welches definierte, angepasste Reifegrade mit zugewiesenen Verantwortungen sowie alle relevanten Tools und Abläufe enthält. Mit dem Abschluss des Workshops sollen alle operativen, unternehmensrelevanten Ansätze und Anforderungen integriert und berücksichtigt sein.

Nach Abschluss des Workshops und Finalisierung des ersten Prozessmodells soll zur weitere Optimierungsschleife auf eine qualitative Methode der Informationsbeschaffung zurückgegriffen werden. Dafür wird auf die Durchführung von Interviews zur Validierung und Optimierung gesetzt. Ziel der Interviews ist es, Aspekte und Inputs aus dem Management zu berücksichtigen und dadurch weitere Optimierungspunkte für den Prozess zu gewinnen.

Dann gilt es, mit den daraus abgeleiteten Maßnahmen, in einer letzten Schleife, das erste Prozessmodell zu optimieren und draus das Ergebnis mit der zugehörigen Handlungsempfehlung abzuleiten.

## 6 WORKSHOP „INDUSTRIALISIERUNGSPROZESS BEI NUKI“

Dieses Kapitel stellt den ersten Schritt der Konzipierung des Industrialisierungsprozesses im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH dar. In den folgenden Absätzen sollen konkret die Vorbereitungstätigkeiten sowie die Durchführung bzw. die Dokumentation und Auswertung des Workshops dokumentiert und beschrieben werden.

### 6.1 Auswahl der Teilnehmer\*innen

Erster Schritt der Vorbereitung ist die entsprechende Auswahl der Workshopteilnehmer\*innen. Auf Basis der Ziele und Anforderungen an die Workshopergebnisse werden folgende Kriterien definiert:

- Erfahrung im Bereich der Industrialisierung
- Kenntnisse der aktuellen Unternehmensprozesse
- Aktive Beteiligung im zu definierenden Prozess

Zusätzlich zu den definierten Grundkriterien der Teilnehmer\*innen-Auswahl gilt es außerdem, dass eine möglichst breite Anzahl an Bereichen beteiligt werden soll. Unter diesen Aspekten wurden folgende, in Tabelle 2 aufgelistete Teilnehmer\*innen ausgewählt, welche auf Wunsch anonymisiert wurden. Da diese ausschließlich männlich sind, wird ausschließlich in der männlichen Form erwähnt.

Bezeichnung Teilnehmer	Aufgabenbereich
Teilnehmer 1	Produktmanagement
Teilnehmer 2	Qualitätsmanagement
Teilnehmer 3	Supply Chain Management
Teilnehmer 4	Produktionsplanung

Tabelle 2: Teilnehmerliste Workshop, Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.2 Vorbereitung des Workshops

Im folgenden Absatz werden die Vorbereitungen für den Workshop getroffen. Dazu werden die einzelnen Abschnitte und Abläufe ausgewählt und in zeitlichen Kontext gesetzt. Um alle Aspekte darin berücksichtigen zu können wird die „7P-Framework“-Methode herangezogen. Das von James Macanuco entwickelte Canvas dient dazu, Meetings und Workshops durch Analyse der einzelnen Phasen und Komponenten besser planen und vorbereiten zu können. Wie bereits im Namen beschrieben, besteht das Modell aus sieben Punkten, welche vor jeder Besprechung betrachtet werden sollen. Beginnend beim Zweck (Purpose), sind der ausschlaggebende Grund für die Besprechung, die jeweiligen Personen (People), der Ablauf/Agenda (Process), die Risiken und deren Präventionsmaßnahmen (Pitfalls), die Vorbereitungen (Preperations) sowie die Rahmenbedingungen zur Durchführung (Practical) anzugeben.<sup>140</sup>

---

<sup>140</sup> Vgl Brown/Gray/Macanuco (2011), S.58ff.

Nachfolgend wird als Grundlage für den Workshop „Industrialisierungsprozess bei Nuki“ das 7P-Modell entsprechend bearbeitet und ausgefüllt. Dieses ist in Tabelle 3 dargestellt.

	<b>Umsetzung im Workshop</b>
Purpose	Der Zweck des Workshops ist es auf Basis der Erfahrungen der Teilnehmer und der erarbeiteten Theorie einen Prozess zum Industrialisierungsablauf des Unternehmens Nuki Home Solutions GmbH zu erstellen.
People	Die benötigten Teilnehmer*innen für den Workshop sollen aufgrund der benötigten Fachkenntnisse alle aus dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH stammen und auch in der künftigen Ausführung direkt am Prozess beteiligt sein.
Process	Brainstorming, Gruppenarbeiten
Product	Das Ergebnis der Ausarbeitung soll ein Prozess sein, der den Vorstellungen und Wünschen der Teilnehmer entspricht und die erarbeiteten Abläufe enthält.
Pitfalls	Es besteht die Gefahr, dass ein falscher Fokus auf die Erstellung des Prozesses gelegt wird. Eine weitere Gefahr stellt auch die Vertiefung und Diskussion der einzelnen zu integrierenden Tools dar und, dass dadurch eine falsche Zeiteinteilung resultiert.
Preperations	Zur Vorbereitung gilt es, die entsprechende Theorie der in den Prozess zu integrierenden Tools so weit aufzubereiten, dass diese von den Teilnehmern gut aufgenommen und verstanden werden können. Auch die Tools zur Prozess Optimierung sind dahingehend zu simplifizieren.  Als weitere Optimierung hinsichtlich der zeitlichen Durchführungsdauer des Workshops soll bereits ein grober Ablauf des Prozesses vorstrukturiert werden.
Practical	Die Umsetzung des Workshops soll aufgrund der Gruppengröße vor Ort abgehalten werden.

Tabelle 3: Durchführung 7P-Model, Quelle: Eigene Darstellung.

Anhand der Erarbeitung des 7P-Frameworks lässt sich die Zielsetzung des Workshops folgend definieren:

- Ziel 1:  
Schaffen von Verständnis, der allgemeinen Situation und der Notwendigkeit des Prozesses
- Ziel 2:  
Schaffen von Grundwissen zu den zu integrierenden Tools
- Ziel 3:  
Erstellen und Modellieren eines Prozesses welcher als Grundlage für zukünftige Industrialisierungsprojekte gilt.

Auf Basis dieser Zielsetzungen lässt sich folgende Agenda ableiten:

- 1) **Einführung/Vorgehensweise** – 30 Minuten  
In dieser Phase des Workshops sind die Teilnehmer\*innen abzuholen und entsprechend auf den Workshop einzustimmen. Es wird der Grund für den Workshop vorgestellt, die Ziele erläutert und die Agenda besprochen.
- 2) **Vorstellung der Tools/theoretischen Inputs** – 45 Minuten  
In diesem Teil der Agenda wird den Teilnehmer\*innen eine Übersicht über alle erarbeiteten Tools gegeben. Es wird des Weiteren eine kurze Einführung in die Agile Prozessgestaltung abgehalten und ein weiterer theoretischer Input gegeben.
- 3) **Erarbeitung Ist-Stand** – 45 Minuten  
In diesen Teil wird der aktuelle Stand und die Umsetzung der Industrialisierung erarbeitet. Dabei sollen aktuelle Schnittstellen und Meilensteine ermittelt werden. Dadurch sollen mögliche Punkte und Inputs aus der Praxis erarbeitet werden und es soll vermieden werden, dass gegebenenfalls Punkte nicht berücksichtigt werden
- 4) **Adaption auf Soll-Stand/Modellierung des neuen Prozesses** – 60 Minuten  
Dieser Teil spiegelt den Hauptteil des Workshops wider. Ziel ist es, in dieser Phase einen Prozess zu erstellen, welcher die Inhalte der in der Theorie erarbeiteten Tools und Abläufe enthält und den ermittelten unternehmensinternen Anforderungen entspricht. Dabei sollen die unternehmensinternen Schnittstellen sowie Reifegrade definiert und festgelegt werden.
- 5) **Zusammenfassung und Resümee** – 30 Minuten  
In der Zusammenfassung wird nochmals der gesamte Prozess besprochen und diskutiert. Es wird nochmals darauf geachtet, dass allen Teilnehmer\*innen dasselbe Bild vermittelt wird und es dadurch zu einer einheitlichen Meinung führt.

## 6.3 Workshop Auswertung

Auf Basis dieser Agenda ist der Workshop am 22.04.2022 durchgeführt worden. Nach Beginn des Workshops zeichnete sich schon nach kurzer Zeit ab, dass der angenommene Zeitrahmen für die Ermittlung des Ist-Standes und den daraus resultierenden Lessons-Learned nicht eingehalten werden kann. So wurde bereits direkt in der Durchführung entschieden, den Workshop in zwei Phasen aufzuteilen. Phase 1 beinhaltet daher die in Abschnitt 6.2 definierten Agenda Punkte 1 bis 3. Die Ergebnisse der beiden Workshops sind nun in den nachfolgenden Punkten beschrieben. Als weiterer Input wurde auch der grobe Aufbau des Workshops besprochen sowie die Definition der Reifegrade.

### 6.3.1 Workshop Teil eins

Phase eins des Workshops beinhaltet die Punkte eins bis drei der Agenda. Von der allgemeinen Einführung bis einschließlich der Ermittlung des Ist-Zustands und der damit verbundenen Lessons-Learned. Zu Beginn des Workshops wurde zur Abholung der Teilnehmer zunächst die grobe Vorgehensweise der Masterarbeit und die Ziele des Workshops vorgestellt, dadurch waren den Teilnehmern die erarbeiteten Inhalte sowie die weitere Vorgehensweise nach Beenden des Workshops bewusst. In den folgenden Agenda-Punkten wurden zunächst die im Theorieteil erarbeiteten Tools vorgestellt und auftretende Fragen beantwortet

sowie die Möglichkeiten zur agilen Prozessgestaltung und deren Anwendung dargestellt. Diese Punkte wurden von den Teilnehmern aufgenommen und nach Klärung diverser Unstimmigkeiten auch für alle als verständlich bestätigt. Im letzten Teil dieses Workshops, der Ermittlung des Ist-Zustandes, wurde der Fokus auf die Lessons-Learned aus vergangenen Projekten gelegt. Zur Ermittlung der Lessons-Learned wurde die Brainstorming Methode angewandt.

Die Brainstorming Methode wiederum teilt sich in drei Phasen auf, die abgehalten worden sind. In Phase eins, der Vorbereitungsphase, wurde das eigentliche Problem folgendermaßen formuliert: „Ermittlung von bisherigen Herausforderungen und Barrieren während des gesamten Industrialisierungsprozesses bei vergangenen Produkten.“ Des Weiteren wurden den Teilnehmern auch die Grundregeln des Brainstormings beschrieben. In der Hauptphase wurden mittels interagierendes Ansatzes die Handlungsbereiche definiert. In der Nachphase wurden dann die Bereiche besprochen und gegebenenfalls noch in tiefere Ebenen analysiert.<sup>141</sup>

Mithilfe der Brainstorming Methode wurden so Herausforderungen und Schwierigkeiten, welche den bisherigen Industrialisierungs-Ablauf betreffen ermittelt und Möglichkeiten zur Prävention oder Lösung gesucht. Je nach Wichtigkeit der ermittelten Punkte wurden diese aufgearbeitet und als Phasen bzw. Meilensteine in den Prozess integriert. Die entsprechenden Punkte wurden digitalisiert und finden sich aufgrund ihrer Größe im Anhang unter „Anhang 1: Darstellung Brainstorming“ wieder. Folgende Punkte sind zusammenfassend als Output des Brainstormings ermittelt worden:

- **Vollständigkeit von Datenpaketen zur Anfrage bei externen Lieferanten**

Hintergrund diese Lessons-Learned Punktes sind die in Vergangenheit oftmals unvollständig übermittelten Datenpakete an externe Dienstleister und Lieferanten. Diese Datenpakete werden als Grundlage für die Kalkulation und Angebotslegung der Unternehmen an Nuki herangezogen. Diese Unvollständigkeit hat zur Folge, dass es insbesondere bei umfangreichen Anfragen oftmals zu einer Vielzahl an Rückfragen geführt hat, welche nicht kalkulierte Ressourcen im Projektteam benötigten. Innerhalb des Workshops wurde festgelegt, dass es dafür eine eigens definierte Checkliste geben soll, welche alle relevanten und benötigten Daten zur Anfrage enthalten. Zur Konzipierung des Industrialisierungsprozesses soll der Abschluss des Datenpaketes als definierter Meilenstein festgelegt werden. Dazu gilt es eine einheitliche Datenstruktur zu entwerfen, welche sowohl inhaltliche Daten als auch die Ansprechpersonen von und für die jeweiligen angefragten Unternehmen beinhaltet.

- **Vollständige Betrachtung der Testgeräte-Entwicklung im Prozess**

Als weiteres Learning wurde festgehalten, dass die Entwicklung und Beschaffung von Testgeräten zur Prüfung der fertiggestellten Produkte durch eine nicht ganzheitliche Betrachtung und Berücksichtigung immer wieder zu Schwierigkeiten im Termin- und Ressourcenmanagement führen kann. Zur Prävention dieses Problems soll ein Meilenstein mit dem Ziel der Erstellung einer vollständig dokumentierten Anforderungsliste zu den benötigten Testequipments, sowohl hardware- als auch softwareseitig, definiert werden. Dabei sollen möglichst früh alle beteiligten

---

<sup>141</sup> Vgl. Vahs/Brem (2013), S.281.

Schnittstellen (Softwareentwicklung, Hardwareentwicklung sowie Qualitätsmanagement) in die Erstellung der Anforderungen miteingebunden werden.

- **Integration von Verpackungsdesign und Produktion**

Bei bisherigen Projekten ist das Verpackungsdesign meist in Abstimmung mit dem produzierenden Unternehmen entstanden. Durch eine Aufteilung in Entwicklung und Sourcing sollen zwei getrennte Phasen entstehen, die unabhängig voneinander verfolgt werden können. Dadurch soll einerseits eine höhere Flexibilität hinsichtlich des Designs und andererseits eine bessere Verhandlungsposition zur Reduktion der Kosten erreicht werden. Die beiden Phasen sollen demnach in den gesamten Industrialisierungsprozess integriert werden. Dabei sollen auch Abteilungen, welche nicht maßgeblich in die Produkt- und Produktionsentwicklung integriert wurden, Beteiligung finden.

- **Fehlende Definition von Ansprechpersonen**

Erfahrungen haben gezeigt, dass oftmals während der Projektphase die klare themenbezogene Definition von Ansprechpersonen fehlt und es dadurch zu Unstimmigkeiten und Verzögerungen im Projektverlauf kommen kann. Lösung dieses Problems ist eine klare Definition aller beteiligten Personen in einer Kommunikationsmatrix. Diese sollte neben der Benennung der Personen auch eine entsprechende Rollenzuweisung beinhalten. Aus dem Workshop geht heraus, dass folgende drei Rollen für Projekte relevant sind:

- Informierend

Diese beteiligten Personen sollen nur die Informationen erhalten ohne direkte Beteiligung an Entscheidungen

- Involvierend

Die beteiligten Personen sind in der Thematik verwickelt und entsprechender Input zu den Themen wird gefordert.

- Entscheidend

Diese beteiligten Personen sind als Entscheider in der jeweiligen Thematik involviert. Ihnen werden entsprechende Verantwortungen übertragen.

Diese Rollen müssen zu Projektbeginn oder bei der Entstehung neuer Fokus-Themen definiert und von allen beteiligten Personen zur Kenntnis genommen werden.

- **Tiefere Integration von Lieferanten-Akquise und Preisverhandlung in den Gesamtprozess**

Erfahrungen aus vergangenen Projekten haben gezeigt, dass oftmals im Projektplan eine zu geringe Zeitspanne zur Findung geeigneter Lieferanten eingeplant worden ist. Dies hat zur Folge, dass neben dem erhöhten Risiko eines potenziellen Lieferantenausfalls auch mögliche Kostenziele aufgrund der geringeren Verhandlungsmacht nicht erreicht werden können. Ziel wäre es, nach Fertigstellung und Freigabe der Daten, eine eigene Phase zur Anfrage bei Lieferanten einzuplanen und auch nach Erhalt von Angeboten eine Phase für die Preisverhandlungen einzuführen. Durch diese aktive Integration der Phasen in den gesamten Industrialisierungsprozess soll dadurch eine entsprechende Fokussierung und Priorisierung erreicht werden.

- **Definition von Verkaufsvarianten**

Bei vielen Produkten ist es der Fall, dass es länder- und kundenspezifische Anpassungen am Produkt und den zugehörigen Verpackungen gibt. Erfahrungen haben gezeigt, dass diese oftmals nicht den benötigten Fokus bekommen und Punkte im Gesamtprojekt untergehen. Durch eine feste Definition von Zeitpunkten sollen allen beteiligten Personen bereits zu Projektbeginn über die entsprechende Zeitschiene Bescheid wissen, um genügend Zeit zur entsprechenden Vorbereitung zur Verfügung zu haben.

- **Dynamische Kostentransparenz**

Erfahrungen aus vergangenen Projekten haben gezeigt, dass es oftmals zu Unklarheiten im Projekt hinsichtlich aktueller Kosten und Aufwände einerseits für das Produkt, andererseits für die Investitionsaufwände kommen kann. Durch das Führen einer dynamischen Liste soll innerhalb des Projektes ein einheitliches Verständnis und Wissen der anfallenden Kosten entstehen. Dabei soll innerhalb der Liste eine weitere Definition des jeweiligen Status der Komponenten entstehen, welche zwischen Schätzkosten, Angebotskosten und Beauftragten Kosten unterscheidet. Neben dem Vorteil, dass jedes Projektmitglied ständigen Zugriff auf die Kosten hat, hat diese Variante der Kostenaufstellung auch den Vorteil, dass der Kommunikationsaufwand zur Eruerung der Daten dadurch auf ein Minimum reduziert wird.

### **Ableitung der konkreten Inhalte für die Erstellung des Industrialisierungsprozesses**

Die auf Basis der Lessons-Learned ermittelten Inhalte bzw. Phasen sowie die bereits in der Theorie erarbeiteten und festgelegten Tools dienen als Grundlage für die Prozesserstellung und werden im folgenden Workshop gemeinsam mit den selben Teilnehmern des ersten Workshops in den Prozess integriert.

Zusammenfassend lassen sich daraus resultierend folgende Tools und Meilensteine ableiten:

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)
  - Design-FMEA
  - Prozess-FMEA
- Production Plan Approval Process
- Control-Plan
- Supply Chain Management
- Datenübergabe und Aufbereitung von Entwicklung an Produktionsentwicklung
- Produkt-Test-Prozess Entwicklung und Beschaffung
- Produktverpackungsentwicklung und Beschaffung
- Aufsetzen einer Kommunikationsmatrix
- Lieferantenauswahl
- Meilenstein der Produktverkaufsvarianten
- Dynamische Kostendarstellung

## Erstellung des Reifegradmodells und Darstellung innerhalb des Prozesses

Letzter Bestandteil des Workshops war die Definition und Festlegung der Reifegrade. Ziel war es, diese so zu definieren, dass sie die geeigneten Aspekte und Phasen der Produkt- und Produktionsentwicklung wiedergeben. Dabei wurde das in Absatz 4.2 beschriebene Modell „APQP“ als Referenz vorgestellt und gemeinsam mit den Teilnehmern des Workshops besprochen. Feedback der Teilnehmer war der Wunsch nach einer schlanken Definition, da die zu entwickelnden Produkte an sich zwar komplex sind, aber wenig Schnittstellen oder Sub-Systeme, mit denen sie in Abhängigkeit stehen, besitzen. Daher ist der Wunsch der Teilnehmer, dass auch die Reifegrade eine eher simple Struktur und einen einfachen Aufbau besitzen. Während der Durchsprache der Phasen des APQP-Modells sind immer wieder Sinnhaftigkeit und Praktikabilität der Phasen in Bezug auf die Anforderungen des Unternehmens Nuki Home Solutions GmbH sowie der Maßnahmen zur Optimierung von Prozessen in Frage gestellt worden. Conclusio aus den Diskussionen ist, dass die vereinfachten Phasen des Modells als ideale Grundlage für die Definition der Reifegrade dienen.

In Summe soll der Prozess dann folgende fünf Reifegrade besitzen, die wie folgt festgelegt sind:

- 1) Reifegrad 1: Konzeption & Planungsfreigabe
- 2) Reifegrad 2: Freigabe Vorentwicklung
- 3) Reifegrad 3: Prototyp-Phase
- 4) Reifegrad 4: Pilot-Phase
- 5) Reifegrad 5: Serienphase

Diese fünf Reifegrade stellen die jeweiligen Phasen für den zu erstellenden Workshop dar und sind die Grundlage für die Einteilung.

Abbildung 19 zeigt das erstellte Reifegradmodell von der Konzeption und Planungsphase bis zur abschließenden Serienphase. Abbildung 19 zeigt hier auch die entsprechende Darstellung der jeweiligen Inhalte und Meilensteine innerhalb des Prozesses. Dabei sind auszuführende Tools und Inhalte als Balken über die jeweilige Zeitspanne dargestellt, in der Abbildung gekennzeichnet mit „Prozessschritt 1“ und „Prozessschritt 2“. Meilensteine hingegen sind als Rauten direkt im Prozessablauf festgelegt und sind einem bestimmten Zeitpunkt zuzuordnen, dies ist beispielhaft mit der „PM 1“ im Prozess eingezeichnet. Die Darstellung gegenüber eines Flussdiagrammes hat den Vorteil, dass die Übersichtlichkeit auch bei mehreren parallelen Streams weitestgehend beibehalten werden kann. Um diese Übersicht zu bewahren, sollen entsprechende Verantwortungen und Schnittstellen in einer separaten Matrix definiert und visualisiert werden.

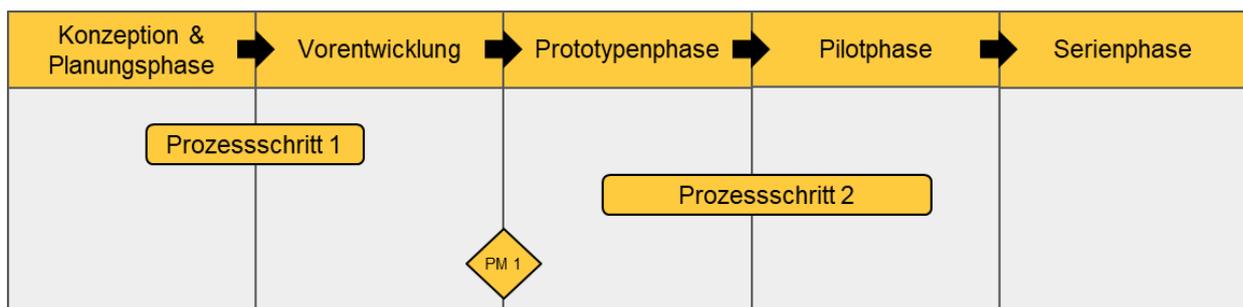


Abbildung 19: Festgelegtes Reifegradmodells inklusive Darstellung der Inhalte, Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.3.2 Workshop Teil zwei

Für die Durchführung des zweiten Teils des Workshops gibt es das Ziel, die Erkenntnisse aus der Theorie sowie die aus dem ersten Workshop erarbeiteten Inhalte und definierten Reifegrade in einem Prozess zu integrieren. Dazu wird die ursprünglich in Abschnitt 6.2 geplante Agenda bei Punkt vier fortgesetzt, um jedoch aus der vergangenen Planung des Workshops eine Verbesserung in der nächsten Durchführung zu erzielen werden die Zeiten zur Ausführung entsprechend angepasst. Daraus resultiert sich folgende Agenda für den zweiten Teil des Workshops:

- 1) **Präsentation zusammengefasster Ergebnisse des ersten Workshops** – 30 Minuten  
Zusammenfassung der ermittelten Lessons-Learned sowie der daraus resultierenden Maßnahmen und Inhalte zur Integration in den gesamten Industrialisierungsprozess. Vorstellung des Prozess-Framings mit den festgelegten Reifegraden.
- 2) **Adaption auf Soll-Stand/Modellierung des neuen Prozesses** – 90 Minuten  
Anhand der definierten Inhalte und der festgelegten Reifegrade soll ein Prozess modelliert werden. Des Weiteren sollen Schnittstellen und Verantwortungen festgelegt und eingezeichnet werden. Fokus soll in dieser Phase besonders auf inhaltliche Darstellung gesetzt werden.
- 3) **Review und Optimierung des erstellten Prozesses** – 60 Minuten  
In dieser Phase wird der erstellte Prozess hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten analysiert und angepasst. Dabei soll die Theorie des agilen Ansatzes sowie die der Steigerung der Prozessproduktivität angewendet werden. Ziel dieser Phase ist es, dem Prozess zu mehr Effizienz und zu einer schlankeren Durchführung zu verhelfen.
- 4) **Zusammenfassung und Resümee** – 30 Minuten

Die Gruppe der Workshopteilnehmer\*innen setzte sich wie aus denselben Teilnehmern des ersten Workshops zusammen, weshalb auch hier aufgrund der Tatsache, dass die Teilnehmer alle männlich sind, nur die männliche Anredeform verwendet wird. Entgegen der Ausführung des ersten Workshops wird aufgrund der Abwesenheit eines Teilnehmers der Workshop in hybrider Form über die Plattform „Google Meet“ abgehalten. Teilnehmer 2 ist somit online zugeschaltet und die restlichen Teilnehmer sind vor Ort. Entsprechende Dokumentation und Darstellung erfolgt auf einem virtuellen Whiteboard auf das alle Teilnehmer sowohl online als auch offline zugreifen können.

#### Auswertung des Workshops Teil zwei

Der Ablauf des Workshops erfolgte gemäß der Agenda und es wurde mit dem Review der Ergebnisse des ersten Workshops begonnen, bei der den Teilnehmern die Zusammenfassung und Ableitung der ermittelten Lessons-Learned vorgestellt wurden. Im Punkt zwei des Workshops wurden gemäß der Agenda die ersten Modellierungen des Prozesses durchgeführt worden. Dabei wurden die jeweiligen Tools, Phasen und Meilensteine zunächst in sequenzieller Reihenfolge sortiert und den jeweiligen Reifegraden zugewiesen, dabei konnte der jeweilige Part auch mehreren Reifegraden zugewiesen werden was zur Folge hatte, dass sich dieser auch über eine längere Zeitspanne zog.

Im nächsten Schritt sind Abhängigkeiten in Form von Pfeilverbindungen hinzugefügt worden. Diese Pfeilverbindungen sorgen dafür, dass definiert wird, dass ohne Abschluss des zuvor liegenden Bausteins

ein Start der nächsten Phase oder Methode nicht möglich ist. Dadurch wird eine Vielzahl an Abhängigkeiten geschaffen, die für den nächsten Schritt von Relevanz sind.

Durch Anwendung der agilen Prinzipien sowie der Möglichkeiten zur Prozessoptimierung wird eine entsprechende Vereinfachung fokussiert. Entsprechende Knotenpunkte wurden kritisch hinterfragt und es wurden Phasen aufgeteilt, um Inhalte parallel abarbeiten und Teile gegebenenfalls vorziehen zu können. Nachfolgend wurden verschiedenen Bauteile, welche im Prozess enthalten sind, in nachfolgender Tabelle 4 genauer definiert.

Bezeichnung	Beschreibung
Meilensteine (PM)	<p>In der Literatur definieren sich Meilensteine als Liefergegenstände mit dem Sinn, zu einem bestimmten Zeitpunkt definierte und festgelegte Leistungen zu beurteilen. Dabei sollten zentral zwei Hauptfragen beantwortet werden. Einerseits „Tun wir die richtigen Dinge?“ und andererseits „Tun wir die Dinge richtig?“ Die Beantwortung dieser Fragen hat hier durch alle beteiligten Personen sowie relevanten Stakeholdern zu erfolgen.<sup>142</sup></p> <p>Für den konkreten Anwendungsfall sind die definierten Meilensteine konkrete Kriterien für den Abschluss des jeweiligen Reifegrades. Sofern diese nicht entsprechend abgeschlossen worden sind, gilt die Phase nicht als abgeschlossen und der nächste Produktreifegrad kann nicht erreicht werden.</p>
Informationstransfer (IT)	<p>Entsprechend gekennzeichnet Punkte zeigen einen entsprechenden Informationstransfer. Diese Darstellungsform ist dann zu verwenden, wenn die entsprechende Informationsquelle oder Schnittstelle keine aktive Beteiligung am Prozess besitzt, jedoch für die Bereitstellung einzelner relevanter Informationen essenziell ist. Diese Art der Darstellung ist ähnlich dem Meilenstein zu betrachten, da diese immer einem Zeitpunkt zuzuordnen ist und sich auch hier eine Verzögerung direkt auf die folgenden Inhalte auswirkt und diese ohne diesen Inhalt nicht umgesetzt werden kann.</p>
Tools	<p>Die Darstellung einzelner Tools im Prozess erfolgt mittels Balken. Diese Balken geben auch die zeitliche Dauer der jeweiligen Methode wieder und strecken sich über die jeweiligen Reifegrade, in denen die Methode angewandt wird. Inhalte sind hier die in Absatz 2.3 ausgewählten Tools.</p>
Prozessschritte	<p>Die Darstellung von Prozessinhalten und Arbeitspaketen erfolgt wie jene der Tools. Dabei werden Balken verwendet, um auch hier den zeitlichen Verlauf darzustellen. Auch entsprechende Arbeitspakete können hier reifegradübergreifend festgelegt werden.</p>

Tabelle 4: Bezeichnung Prozessbausteine, Quelle: Eigene Darstellung.

---

<sup>142</sup> Vgl. Meyer, Reher (2020), S.16.

### Darstellung von Abhängigkeiten und Interaktionen

Als Form zur weiteren Darstellung werden verschiedene Richtungsgeber verwendet, welche einerseits Abhängigkeiten festlegen und andererseits auch die Interaktionsrichtungen beschreiben. Diese sind folgendermaßen in Tabelle 5 festgelegt:

Bezeichnung	Darstellung	Beschreibung
Pfeilkreis		Der Pfeilkreis gibt einen durchgehenden Austausch und eine laufende Interaktion zwischen den beteiligten Personen sowie den jeweiligen Inhalts- und Arbeitspaketen bzw. den Tools wieder.
Horizontale Pfeile		Horizontale Pfeile geben die Abhängigkeiten in Richtung des nächsten Objektes wieder. Das jeweilige Objekt entgegen der Pfeilrichtung ist somit vor Start des nächsten Arbeitspaketes oder der nächsten Methode nötig.
Vertikale Pfeile		Pfeile in vertikaler Richtung geben entsprechenden Informationsfluss an. Dies kann sowohl einseitig als auch zweiseitig geschehen.

Tabelle 5: Darstellung von Abhängigkeiten und Interaktionen, Quelle: Eigene Darstellung.

### Beschreibung der Verantwortlichkeiten

Aus dem Lessons-Learned-Workshop lässt sich ableiten, dass die Beschreibung und Definition von Verantwortlichkeiten einen wesentlichen Punkt innerhalb des Prozesses darstellt. Wie in der Theorie zur Integration des agilen Ansatzes sowie der Steigerung der Prozessproduktivität gilt es Verantwortlichkeiten möglichst einfach zu gestalten und dennoch klar zu definieren. In der nachfolgenden Tabelle werden den Prozessinhalten die jeweiligen verantwortlichen Unternehmensbereiche zugewiesen. Die entsprechende personelle Zuordnung an sich soll jedoch erst bei der Erstellung der Kommunikationsmatrix stattfinden.

Prozessschritt	Verantwortlichkeit
Projekt Kickoff	Projektmanagement
Design-Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	R&D
Virtual Assembly	Production & Purchasing
Prozess-Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	Production & Purchasing
Production Plan Approval Process	Quality
Control-Plan	Quality
Supply Chain Management	Production & Purchasing
Datenübergabe und Aufbereitung von Entwicklung an Produktionsentwicklung	R&D
Produkt-Test-Prozess Entwicklung und Beschaffung	Quality

Prototypen – Approval	R&D
Produktverpackungsentwicklung	R&D
Produktverpackungsbeschaffung	Production & Purchasing
Aufsetzen einer Kommunikationsmatrix	Projektmanagement
Meilenstein der Produktverkaufsvarianten	Sales
Dynamische Kostendarstellung	Production & Purchasing
Planung	Projektmanagement
Kommunikationsmatrix	Projektmanagement
Konzipierung Fertigungsverfahren	Production & Purchasing
Sourcing Pilotphase und Serie	Production & Purchasing
Stammdatenpflege	Production & Purchasing
Lieferantenauswahl	Production & Purchasing
Produktentwicklung	R&D
Prozessentwicklung	Production & Purchasing
Produkt- und Prozessvalidierung	R&D
Ramp up	Production & Purchasing
Serienproduktion	Production & Purchasing
Produkt Firmware Übergabe	Softwareentwicklung
Test-Anforderungen	R&D
Process-Sign-Off	Qualität

Tabelle 6: Definition der Verantwortlichkeiten zu erstem Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

## 6.4 Darstellung und Beschreibung des ersten Prozessmodells

Nachfolgend sind die jeweiligen Reifegrade des Prozesses mit den entsprechend erarbeiteten Inhalten textuell beschrieben und als erstes Prozessmodell in Abbildung 20 grafisch dargestellt.

Wie bereits im ersten Workshop ermittelt und definiert, besteht dieser aus den folgenden fünf Reifegraden:

1. Konzeption & Planungsphase
2. Vorentwicklung
3. Prototypenphase
4. Pilotphase
5. Serienphase

Durch die entsprechende Gestaltung des Prozesses im Zuge des Workshops lassen sich die in Abbildung 20 dargestellten Reifegrade wie folgt beschreiben und definieren:

- **Konzeption & Planungsphase**

Im ersten Reifegrad des Prozesses gilt es, hauptsächlich organisatorische Punkte durchzuführen. Im Arbeitspaket Planung sind alle relevanten und entscheidenden Eckpunkte für eine entsprechenden Projektentscheidung zu treffen, welche nach positiver Entscheidung auch zum direkten Start der Produktentwicklung führen. Parallel dazu ist nach einem ersten Planungszeitraum auch eine entsprechende Kommunikationsmatrix zu erstellen, welche alle relevanten Abteilungen sowie deren

Ansprechpersonen mit definierten Verantwortlichkeiten enthält. Der Abschluss dieses Reifegrades erfolgt durch die Erfüllung des Meilensteins „PM1 Kickoff“, bei dem alle eingeladenen relevanten Personen Details zum Projekt erfahren.

- **Vorentwicklung**

Im Reifegrad „Vorentwicklung“ wird das primäre Ziel verfolgt, die entsprechende Produktentwicklung hinsichtlich Machbarkeiten zu verifizieren. Dabei gilt das Hauptaugenmerk auf die Abstimmung zwischen den Arbeitspaketen „Produktentwicklung“ und „Konzipierung der Fertigungsverfahren“. Hier sind die Entwicklungstätigkeiten durch Verifizierung der Machbarkeit zu unterstützen und erste Konzepte zur Auswahl der entsprechenden Fertigungsverfahren zu treffen. Wie im Prozess in Abbildung 20 dargestellt, ist der Informationsaustausch mittels Pfeilkreis dargestellt. Das bedeutet, dass hier eine sehr enge und abgestimmte Arbeitsweise zwischen allen beteiligten Abteilungen stattfinden muss. Sobald die Entscheidungen für die Fertigungstechnologien getroffen sind, kann im Reifegrad der Vorentwicklung mit der eigentlichen Prozessentwicklung gestartet werden. Parallel zur Konzipierung der Fertigungsverfahren läuft dabei auch die Erarbeitung der Design-Fehler- Möglichkeit und Einfluss-Analyse (DFMEA), deren Outcome direkt in die Produktentwicklung fließt. Sobald erste Kosten aus der Konzeption der Fertigungsverfahren ermittelt worden sind, fließen diese in das Arbeitspaket „Dynamische Kostendarstellung“ ein. Dabei soll in einem aktiven Dokument für alle Projektmitglieder der aktuelle Stand der Kostenentwicklung von ersten Schätzungen bis hin zu verhandelten Preisen festgehalten werden. Je nach Einschätzung des Projektteams zur Beschaffungssituation kann bereits in dieser frühen Phase mit dem Aufbau einer Supply Chain sowie der Evaluierung und Beschaffung kritischer Komponenten und Rohstoffe gestartet werden.

Vor Abschluss der Vorentwicklung ist auch eine entsprechende Test-Spezifikation für die Produkte als Grundlage für die nachfolgende Entwicklung als Informationstransfer seitens der Entwicklung zu übermitteln.

Sobald erste Konzepte zum Produkt feststehen, kann bereits parallel mit der Entwicklung und Konzipierung der Produktverpackung gestartet werden.

Zum Abschluss der Phase ist der Meilenstein der Datenvollständigkeit zu erfüllen. Das bedeutet, dass die Fertigungsverfahren verifiziert sein müssen sowie die Produktentwicklung so weit fortgeschritten ist, dass genug Information zur Vervollständigung des Datenpakets vorhanden ist. Inhalte dieses Datenpakets sind meist je nach Produktart sehr unterschiedlich, im Grunde müssen jedoch so viele Inhalte vorhanden sein, sodass bei entsprechenden Lieferanten erste vollständige Angebote eingeholt werden können. Inhalte können so beispielsweise aus 3D-Modellen, Zeichnungen und Elektronikstücklisten bestehen. Nach korrekter Übermittlung des Datenpakets im Projektmeilenstein zwei (PM2) kann dieser Reifegrad entsprechend abgeschlossen werden.

- **Prototypenphase**

Fokus der Prototypenphase liegt auf der ständigen Produkt- und Prozessvalidierung der Entwicklungstätigkeiten. Dabei gilt es auch, neben der Prozessentwicklung, entsprechende Lieferanten und Dienstleister für die Produktion auszuwählen und Zeitpläne aufzusetzen. Wichtig ist hier der stetige Input der in Abstimmung stehenden Produkt- und Prozessentwicklung sowie der Austausch

untereinander. Nach Absolvierung des Meilensteins der Production-Test-Specifications gilt es auch, die entsprechenden Anforderungen in der Phase der Produkt-Test-Prozess Entwicklung und Beschaffung umzusetzen. Auch diese Phase fließt als Einflussfaktor in die Produkt- und Prozessvalidierung ein und ist entsprechend zu berücksichtigen.

Im Bereich der Produktverpackung gilt es die Phase der Vorentwicklung abzuschließen und als Meilenstein alle entsprechenden Verkaufsvarianten zu definieren. Gegen Ende der Prototypenphase gilt es, daraufhin bereits die erste Beschaffung der Produktverpackung zu starten.

Nach Abschluss der Design-FMEA liegt der Fokus in der Prototypenphase in der Durchführung des virtuellen Assemblies zur weiteren Verifizierung der Entwicklung. Nach erfolgreicher Anwendung ist die Prozess-FMEA durchzuführen sowie der Control-Plan zu erstellen.

Im Bereich Supply Chain Management sind entsprechende Erkenntnisse aus der Entwicklung zu prüfen und die Validierung und Fixierung der Lieferkette haben zum ehestmöglichen Zeitpunkt nach dem Feststehen der Bauteile zu erfolgen. Die entsprechende Dokumentation hat dabei in der dynamischen Kostendarstellung zu erfolgen.

Abschluss findet der Reifegrad „Prototypenphase“ durch Erfüllung des Meilensteines „PM3“, welcher aus technischer Sicht ein validierter und freigegebener Prototyp ist. Darüber hinaus haben auch alle Lieferanten entsprechend ausgewählt zu sein und alle Materialbeschaffungs- Aktivitäten müssen eingeleitet sein.

- **Pilotphase**

Im Reifegrad der „Pilotphase“ liegt der Hauptfokus auf der Produkt- und Prozessvalidierung. Im Zuge dessen ist der validierte Prototyp durch die Durchführung einer Vorserienproduktion nochmals auf Serientauglichkeit zu prüfen. Dabei sind die Prozesse und Komponenten möglichst seriennah auszuwählen und umzusetzen. Das gilt auch für das Produkt-Testumfeld, welches auch in dieser Phase fertiggestellt und im Zuge der Vorserienproduktion verifiziert werden soll.

Zur Sicherstellung der Qualität ist in der Pilotphase die Prozess-FMEA sowie der Control-Plan abzuschließen, welche als Grundlage für den Process Part Approval Process (PPAP) dienen.

Im Supply Chain Management ist in der Pilotphase der Fokus bereits auf die Beschaffung der entsprechenden Serien-Komponenten gerichtet. Dabei sollen die benötigten Mengen für den Serienstart gesichert sein, aber auch bereits die langfristige Verfügbarkeit sichergestellt werden.

Sobald alle anfallenden Kosten fixiert wurden und das Produkt sich in der ersten Vorserienproduktion befindet, wird auch die dynamische Kostendarstellung abgeschlossen und der finale Kostenpunkt übermittelt. Um auch die entsprechende Nachverfolgbarkeit des Produktes zu gewährleisten, hat bereits in der Pilotphase eine Anlage in das unternehmensinterne System zu erfolgen und die Stammdaten müssen gepflegt werden.

Vor Abschluss der Phase gilt es auch, den Meilenstein der Firmware entsprechend zu erfüllen und an die ausführenden Lieferanten zu übergeben.

Letzter Meilenstein vor Abschluss der Pilotphase ist der „PM4“ – der Process Sign Off (PSO). Dabei werden anhand einer Checkliste alle produktionsrelevanten Dokumente und Prozesse entsprechend abgenommen und das Produkt befindet sich nach Abschluss offiziell in Serie.

- **Serienphase**

Der letzte Reifegrad ist die Serienphase. Nach Prozessfreigabe startet diese mit dem Produktions-Ramp-up, bei dem sukzessive durch Optimierungstätigkeiten der Output bis zur benötigten Stückzahl erhöht werden muss. Dabei findet anfangs parallel noch die Produkt- und Prozessvalidierung statt, bei der gegebenenfalls noch Schleifen gezogen werden können. An sich findet der Reifegrad erst dann ein Ende, wenn ein entsprechender Produktwechsel geplant ist oder das Produkt vom Markt genommen wird. Bis zu diesem Zeitpunkt laufen sowohl die Serienproduktion als auch die ständige Kontrolle des Supply Chain Managements weiter.

### **Rückmeldung, Beurteilungen und Korrekturen**

Dieser Prozessinhalt ist grundsätzlich nicht als eigener Reifegrad anzusehen, sondern vielmehr als Ergänzung zum eigentlichen Hauptprozess. Dieser stellt die Rückführung von Informationen, Beurteilungen und Korrekturen im Hauptprozess dar. Die genaue Vorgehensweise ist dabei nur sehr schwer zu definieren. Grundsätzlich lässt sich jedoch festhalten, dass dieser Schritt in der Regel sehr individuell ist. Der Erfolg dieser Prozessschritt-Durchführungen ist daher sehr vom Zusammenspiel der jeweiligen beteiligten Personen und Abteilungen abhängig.

### **Legende zum ersten Prozessmodell**

Nachfolgend werden in Tabelle 7 die jeweiligen Meilensteine und Informationsübergaben definiert und betitelt. Diese Abkürzungen sind entsprechend in Abbildung 20 im dargestellten Prozessmodell integriert. Die Abkürzung PM stellt hier die Bezeichnung „Projektmeilenstein“ da, die Abkürzung IT steht für „Informations-Transfer“.

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
PM 1	Projekt Kickoff
PM 2	Datenübergabe
PM 3	Prototypen-Approval
PM 4	Process Sign Off
IT 1	Test-Anforderungen
IT 2	Information über Verkaufsvarianten
IT 3	Produkt-Firmware Übergabe

Tabelle 7: Legende zum ersten Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

Darstellung des ersten Prozessmodells:

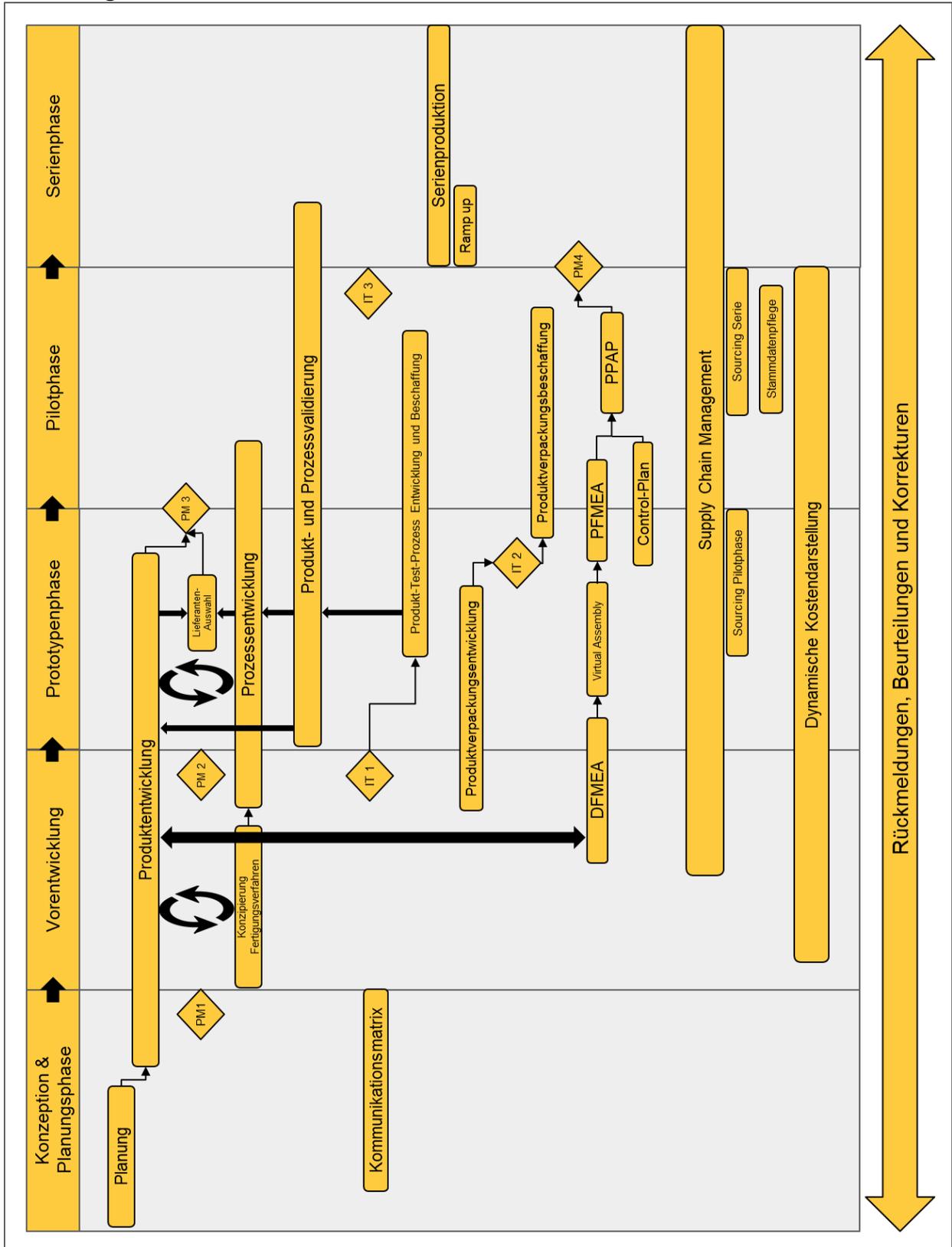


Abbildung 20: Darstellung des ersten Prozessmodells, Quelle: Eigene Darstellung.

## 7 AUSFÜHRUNG INTERVIEWS ZUR OPTIMIERUNG DES PROZESSES

Um den im Workshop erstellten Prozess zur Industrialisierung für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH weiter zu verbessern, sollen weitere Optimierungen anhand zusätzlicher Inputs durchgeführt werden. Dabei sollen definierte Verantwortungen und das Reifegradmodell verifiziert und speziell die Aspekte und Ansichten aus dem internen Management sowie von externen Expertinnen oder Experten in den Prozess integriert werden. Dazu wird auf eine weitere qualitative Form der Informationsbeschaffung zurückgegriffen.

Mittels Interviews mit unternehmenserfahrenen Mitarbeiter\*innen aus dem Management sowie mit einer externen Expertin oder einem Experten sollen die Ergebnisse besprochen und deren Erfahrungen zur weiteren Verbesserung ermittelt und in den Prozess implementiert werden.

### 7.1 Vorbereitung und Aufbau der Interviews

Die Befragung der Teilnehmer\*innen erfolgt durch leifadengestützte Interviews. Die Auswahl der Interviewpartner\*innen erfolgt unternehmensintern aus den internen Bereichen „Operations“, „Produktmanagement“ und „R&D“. Zusätzlich wird auf eine externe Quelle zurückgegriffen. Da die Auswahl der Interviewpartner ausschließlich männlich ist, wird in den folgenden Bezeichnungen jeweils auf die weibliche Beschreibungsform verzichtet und nur die männliche Form verwendet. Bei der Auswahl der internen Interviewpartner wird darauf geachtet, Führungskräfte aus allen direkt am Prozess beteiligten Abteilungen zu befragen. Kriterien für die Auswahl der externen Interviewpartner sind einerseits Erfahrungen im Bereich der Industrialisierung aber auch übergreifende Kenntnisse in der Produktentwicklung. Die entsprechende Auswahl der Interviewpartner ist in Tabelle 8 aufgezählt und anonymisiert.

Bezeichnung	Position
Interviewter 1 (intern)	Head of Operations
Interviewter 2 (intern)	Head of Technik
Interviewter 3 (intern)	Head of Produktmanagement
Interviewter 4 (extern)	Abteilungsleiter Operations und R&D

Tabelle 8: Auswahl Interviewteilnehmer, Quelle: Eigene Darstellung.

#### Auswahl der Auswertungsmethode

Um die ermittelten Daten systematisch und qualitativ auszuwerten, gilt es auf eine Methodik zurückzugreifen. Die Methode von Mayring ist eine aus der Literatur anerkannte Möglichkeit zur strukturierten Auswertung von Interviews.<sup>143</sup> Aber auch andere Autoren wie etwa Kuckartz, haben Herangehensweisen entwickelt. Besonders das Modell von Kuckartz bietet die Möglichkeit, durch die mehr auf die inhaltlich und weniger auf die datenbasierte Vorgehensweise, einer für den Anwendungsfall besser

---

<sup>143</sup> Vgl. Mayring (2015), S51ff.

geeignete Auswertung. Daher wird zur Auswertung der durchgeführten Interviews auf eine inhaltlich strukturierende, qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz gesetzt.<sup>144</sup>

Grundlage für die Analyse und den Ablauf stellt bei Kuckartz die eigentliche Forschungsfrage dar. In der Umsetzung gliedert es sich in einen phasenbasierenden Ablauf mit folgenden Phasen auf:<sup>145</sup>

- **Phase 1: Inhaltliche Bearbeitung des Textmaterials**

In der ersten Phase besteht die Inhaltsanalyse aus der initiierten Textarbeit sowie deren inhaltlicher Bearbeitung. Dabei wird im ersten Schritt das Transkript des Interviews analysiert und besonders relevante Textpassagen hervorgehoben. Zusätzlich können dazu auch Bemerkungen und Anmerkungen hinzugefügt werden. Diese Erkenntnisse sind als Abschluss in Form einer Fallzusammenfassung auf das Wesentliche einzugrenzen.

- **Phase 2: Entwicklung von thematischen Hauptkategorien**

Zur Strukturierung der Daten werden bei der Analyse nach Kuckartz Kategorien und Subkategorien herangezogen. Eine Ableitung aus der Forschungsfrage dient zur Definition der Hauptthemen/Kategorien. Die Ermittlung der Subthemen erfolgt unterdessen direkt aus dem Text bzw. können diese auch aus dem Bezugsrahmen hergeleitet werden. Die Anzahl der Kategorien ist durch die Anzahl der Daten festgelegt. Dabei lässt sich festhalten, dass, umso größer die Anzahl der gewählten Kategorien ist, umso größer auch die Menge an Textmaterial sein muss, um eine erfolgreiche Auswertung durchführen zu können.

- **Phase 3: Der erste Codierprozess**

Im Codierprozess wird der gesamte Text Zeile für Zeile analysiert und Kategorien zugewiesen. Dabei kann es jedoch auch vorkommen, dass eine Textstelle mehreren Kategorien zugewiesen werden kann oder auch keiner.

- **Phase 4: Zusammenstellen aller gleich kategorisierten Textstellen**

In dieser Phase werden die Textstellen nach ihrer Kategorisierung zusammengestellt.

- **Phase 5: Induktives Bestimmen von Subkategorien**

Nachdem bei einer inhaltlich strukturierten Inhaltsanalyse im ersten Codierprozess meist noch eine sehr allgemeine Differenzierung stattfindet und die Kategorien oft eine sehr verallgemeinernde Bedeutung besitzen, gilt es auf Basis dieser Kategorien, Subkategorien zu bilden. Dabei ist es besonders wichtig, thematisierte Kategorien zu präferieren und in einer Auflistung weitere Unterkategorien zu definieren und zu beschreiben.

---

<sup>144</sup> Vgl. Kuckartz (2018), S. 45ff.

<sup>145</sup> Vgl. Kuckartz (2018), S. 118ff.

- **Phase 6: Zweiter Codierprozess: Erneute Codierung des gesamten Testmaterials mit den ausdifferenzierten Kategorien**

Nach Definition der Subkategorien wird nochmals der Text analysiert und dabei den Hauptkategorien entsprechend subkategorisiert.

- **Phase 7: Analyse und Auswertung**

Zur finalen Auswertung des Tests stehen nach Kuckartz sechs Auswertungsmethoden zur Verfügung, welche nachfolgend in Tabelle 9 aufgezählt werden:

<b>Auswertungsmethode</b>	<b>Beschreibung</b>
Kategorienbasierte Auswertung entlang der Hauptkategorien	Auswertung der Ergebnisse für jede Hauptkategorie sowie Darstellung der Subthemen in qualitativer Weise
Analyse der Zusammenhänge zwischen den Subkategorien einer Hauptkategorie	Analyse und Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Sub- und Hauptkategorien, einerseits durch Fokussierung innerhalb einer Hauptkategorie als auch zwischen den Hauptkategorien
Analyse der Zusammenhänge zwischen Kategorien	Betrachtung der Hauptkategorien untereinander unter dem Aspekt großflächiger Zusammenhänge
Kreuztabellen – qualitativ und quantifizierend	Darstellung von qualitativen Daten in einer systematisierten Form. Gegenüberstellung von qualitativen und quantitativen Daten möglich
Konfigurationen von Kategorien untersuchen	Analyse von Kombinationen von Datencodes, wobei auch eine Kombination von mehr als zwei Codes möglich ist.
Visualisierung von Zusammenhängen	Darstellung visueller Zusammenhänge und Verteilungen mittels Diagramme oder in Form einer Concept-Map

Tabelle 9: Auswertungsmethoden nach Kuckartz, Quelle: Kuckartz (2018), S. 118 ff.

Anhand der Vorgehensweise nach Kuckartz sollen die durchgeführten Interviews zur weiteren Optimierung des Prozesses analysiert und ausgewertet werden. In dem folgenden Unterkapitel werden diese detaillierter beschrieben und analysiert.

### **Festlegung der Fragestellung**

Basierend auf den Ergebnissen des durchgeführten Workshops sowie der zugrundeliegenden Forschungsfrage der Arbeit gilt es, im Zuge der Interviews, die Umsetzbarkeit der Ergebnisse zu bewerten sowie weiteren für das Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH relevanten Input zu generieren. Dabei ist das Ziel einerseits, die persönliche Meinung der Interviewten sowie essenzielle Daten und Fakten zum

allgemeinen Industrialisierungsprozess zu erlangen, als auch Feedback und Verbesserungsvorschläge zum erstellten Prozessmodell zu erhalten.

Aus der Forschungsfrage der Arbeit „*Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?*“ werden die folgenden Fragen für die weitere Auswertung formuliert:

- Sind die definierten theoretischen Inhalte des Prozesses für die Praxis relevant?
- Welche Risiken können während des Industrialisierungsprozesses auftreten und welche Auswirkungen haben diese auf die Ausführung?

Anhand dieser allgemeinen Fragen wird als Grundlage für die Durchführung der Interviews ein Leitfaden erstellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde dieser in den Anhang unter „Anhang 2: Interviewleitfaden“ beigefügt.

Die folgenden Fragestellungen zielen hier meist auf die Umsetzbarkeit und Definition der Vorschläge ab und sollen mögliche Gefahren und Risiken aufdecken. Um eine möglichst sachliche und objektive Meinung der Interviewpartner zu erreichen, wird auf die Erhebung mittels offener Fragen gesetzt.

Dabei werden folgende Fragen als Gesprächsleitfaden herangezogen:

- Was bedeutet der Prozess der Industrialisierung für Sie?
- Was sind Ziele und Nicht-Ziele der Industrialisierung?
- Welche kritischen Punkte sind entlang des Prozesses angesiedelt?

## **7.2 Auswertung der Interviews**

Anhand des erstellten Gesprächsleitfadens wurden die Interviews durchgeführt.

Der detaillierte Ablauf der Interviews kann aus den sich im Anhang befindlichen Transkripten entnommen werden. Nachfolgend findet dabei die entsprechende Auswertung der Interviews statt.

### **7.2.1 Fallzusammenfassung der Interviews**

#### **Interviewer 1:**

Dieser Interviewpartner kann durch seine berufliche Karriere sowie seinen direkten Berührungspunkten und der Erfahrung mit der Industrialisierung und deren Umsetzung ein hohes Maß an Expertise für die direkte Anwendung des Prozesses aufweisen. Besonders viele Anmerkungen waren rund um die Rahmenbedingungen und Eingliederung in das allgemeine Projektmanagement. Der Interviewpartner 1 ging besonders auf die Verantwortlichkeiten sowie die Abgrenzung der Industrialisierung zur eigentlichen Produktentwicklung bzw. zum Projektmanagement ein und hatte viel wertvollen Input dazu. Die befragte Person stimmte der Auswahl der definierten Tools zu und gab Hinweise zur zeitlichen Anordnung. Als zusätzlichen Einwand gab der Interviewte an, dass es für die Einführung des Prozesses essenziell sei, dass alle beteiligten Personen über genügend Wissen verfügen und über die Inhalte und Abläufe des Prozesses Bescheid wissen. Es wurde auch erwähnt, dass je besser dieses Wissen transferiert werden würde, desto höher auch die Akzeptanz der anwendenden Mitarbeiter\*innen sei. Besonders kritisch sieht die Person die erste sowie die letzte Phase des Prozesses. Hier wurde angemerkt, dass ein zu

prozessorientiertes Denken hinsichtlich des zeitlichen Faktors zu Problemen führen könnte. Insgesamt zeigte sich die Person zustimmend, hatte jedoch einige Einwände, die berücksichtigt werden sollten.

### **Interviewer 2:**

Interviewpartner 2 weist durch seine vergangene berufliche Karriere in der Leitung des Bereichs R&D und Operations, wo auch die Industrialisierung angesiedelt ist, jahrelange Erfahrung auf. Dadurch ist das Interview von sehr viel Expertise hinsichtlich der Tools und derer Anwendung in der Praxis geprägt. Des Weiteren kann durch seine schnittstellenübergreifende Ansicht ein guter Überblick über die Zusammenarbeit in der Praxis vermittelt werden. Der Interviewpartner beschreibt die Industrialisierung als Teil des Produktentstehungsprozesses und sagt, dass diese zum gleichen Maße am Erfolg des Produktes beteiligt ist, wie die direkte Entwicklung.

An und für sich stimmt er mit den Definitionen der Reifegrade überein, jedoch fügt er hinzu, dass besonders die erste und die letzte Phase des Prozesses sehr schwer abzubilden seien. Dabei zieht er Analogien zum „New Product Development Process“, bei dem diese zwei Phasen als „Fuzzy Frontend“ und „Fuzzy Backend“ definiert seien. Wichtige Anmerkung ist auch, dass er die erste Phase weniger bei der Industrialisierung, sondern mehr in der Verantwortung der R&D sieht. Zusätzlich zur Auswahl der Tools ist es laut der interviewten Person auch essenziell, dass sich die beteiligten Personen mit der Thematik beschäftigen. Diesen Prozess nennt die interviewte Person den „Prozess des Nachdenkens“.

Schwierigkeiten und Herausforderungen sieht er auf Prozessebene besonders dann, wenn gegen Ende des Industrialisierungsprojektes noch Änderungen am Produkt vorgenommen werden sollen. Eine Lösung zu diesem Problem kann er nicht nennen, die einzige Möglichkeit ist seiner Meinung nach, das Rücksetzen und erneute Durchführen jeder relevanten Prozessschritte. Im Allgemeinen stimmt er dem Prozess aber zu, seiner Meinung nach kann es jedoch zu Problemen bei der Auswahl des Detaillierungsgrades kommen sowie bei der Einführung des Prozesses ins Unternehmen.

### **Interviewer 3:**

Interviewpartner 3 weist seiner Meinung nach wenig Erfahrung im Bereich der Industrialisierung auf. Doch als Gründer des Unternehmens Nuki hat er dadurch begonnen, sich mit der Thematik zu beschäftigen. Ansichten dieser Person sind besonders unternehmensbezogen bzw. durch die Position des Interviewten im Unternehmen aus der Perspektive der R&D. Neben den Zielen wie Prozessstabilität und der Einhaltung der kommerziellen Rahmenbedingungen ist es für ihn von besonderer Wichtigkeit, dass der Faktor Zeit einen sehr hohen Stellenwert hat. Sollte dieser unterschätzt und überzogen werden, steigt die Gefahr, dass die First-to-market-Strategie nicht aufgeht und dadurch resultierend starke finanzielle Einbußen zu erwarten sind. Gefahren sieht er insbesondere bei der Auswahl der Fertigungsverfahren, welche einerseits durch Unwissen bei der Auswahl der Verfahren und andererseits bei der Konstruktion entstehen können.

Zusammenfassend wurden auch hier viele wichtige Inputs für die weitere Vorgehensweise generiert. In diesem Kontext wurden besonders die Ansichten und Learnings aus der Unternehmenshistorie besprochen.

**Interviewer 4:**

Interviewpartner 4 weist nach seinen Aussagen bereits persönliche Erfahrungen in der Industrialisierung auf. In Vergangenheit war dies allerdings nur in der Umsetzung von reinen Hardwareprodukten gegeben, was sich bei Nuki änderte. Als besondere Herausforderung für den Prozess sieht er den Zusammenhang von mechanischer Hardware, Elektronik sowie Software, da alle Punkte untereinander verbunden und voneinander abhängig sind. Dabei sieht er die Industrialisierung als wichtigen Schritt, um die Qualität eines Produktes abzusegnen. Seiner Meinung nach sollte so viel Zeit wie möglich in die Industrialisierung investiert werden und auch bereits vorab möglichst viele Punkte seitens R&D geklärt sein, bevor diese überhaupt startet. Dies wäre in der Theorie die richtige Vorgehensweise, ist jedoch in der Realität nahezu unmöglich umzusetzen, was dazu führt, dass die verschiedenen Reifegrade ineinander übergehen und keine klaren Gates mehr vorhanden sind. Auf den Prozess und die Reifegrade bezogen sieht der Interviewte den Prozess als Weg, mit jedem Reifegrad das Projektrisiko durch Verifikationen und Prüfungen Schritt für Schritt zu minimieren, um im letzten Reifegrad eine Serienproduktion, die den quantitativen und qualitativen Anforderungen entspricht, zu ermöglichen.

**7.2.2 Erster Codierungsprozess mit deduktiv hergeleiteten Kategorien**

Im nächsten Schritt des Auswertungsverfahrens gilt es entsprechend der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse durch deduktives Vorgehen Haupt- und Subkategorien zu bilden. Unter Betrachtung des Interviewleitfadens und der Forschungsfragen lassen sich folgende, in Tabelle 11 dargestellte, Hauptkategorien identifizieren:

<b>Themenkategorie</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Bsp. Fragestellung</b>
Erfahrungen aus der Praxis	Persönliche Erfahrungen und Umsetzungen in der Praxis	Welche persönlichen Berührungspunkte haben Sie mit dem Industrialisierungsprozess?  Wie läuft der Prozess bei Ihnen in der Praxis ab?
Prozessinhalte	Anmerkungen zu wichtigen Tools oder Inhalten, die im Prozess enthalten sein sollen	Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?  Welche Tools sind besonders relevant?
Erfolgsfaktoren	Information die über eine erfolgreiche oder nicht erfolgreiche Industrialisierung aussagen	Was sind Ziele und Nicht-Ziele der Industrialisierung?  Welche kritischen Punkte und Phasen sind entlang des Prozesses angesiedelt?

Abteilungen	Wichtige Schnittstellen und prozessbeteiligte Abteilungen	Welche Schnittstellen sehen Sie als besonders kritisch/relevant?  Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?
-------------	---	---

Tabelle 10: Vorläufige abgeleitete Themenkategorien, Quelle: Eigene Darstellung.

Im nächsten Schritt werden die Hauptkategorien an einem Textmaterial erprobt und im Anschluss an den restlichen Transkripten angewendet. Hierbei werden die Textinhalte untersucht und den definierten Codes zugewiesen.

Zur Codierung an sich wird eine Mischform herangezogen, welche zusätzlich zu den an die Forschungsfragen angelehnten Kategorien noch neue inhaltlich auftretende Kategorien generiert. Das finale Kategoriensystem ist nachfolgend in Tabelle 11 dargestellt.

Für eine übersichtliche Zuordnung der Texte zu den Codes wird das Programm MAXQDA verwendet.

Codierung	Beschreibung	Häufigkeit
Prozess Einführung	Hinweise, Gefahren und Möglichkeiten, um den Prozess in einem Unternehmen einzuführen	10
Praxiserfahrungen	Persönliche Erfahrung und Umsetzungen in der Praxis	35
Prozessinhalte	Inhalte, die den Industrialisierungsprozess direkt betreffen	48
Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Erfolgsfaktoren und Risiken, die während der Industrialisierung auftreten können	55
Schnittstellen	Schnittstellen innerhalb des Prozesses	29

Tabelle 11: Ausgewählte Themenkategorien, Quelle: Eigene Darstellung.

Nach dem ersten Codierschritt werden die jeweiligen Textstellen mittels dem Programm zusammengelegt und auf Basis derer Subkategorien gebildet, welche im Anschluss untersucht werden können.

### 7.2.3 Zweiter Codierungsprozess mittels induktiv hergeleiteter Subkategorien

Die Bestimmung der Subkategorien erfolgte wie bereits zuvor mit Unterstützung des Programms MAXQDA. Dabei werden zunächst die codierten Textstellen selektiert und gefiltert dargestellt. Aus diesen gefilterten Texten werden anschließend Subcodierungen pro Codierung identifiziert.

Die definierten Subcodierungen werden dazu, wie bereits bei den Hauptkategorien, in Tabellen festgehalten und kurz beschrieben. Aufgrund des Umfangs kann die Definitionstabelle nicht innerhalb der Arbeit dargestellt werden und befindet sich deshalb im Anhang unter der Überschrift „Anhang 2: Transkripte

der Interviews“. Eine weitere entsprechende Übersicht stellt hier das Code-Subcode-Segmente-Modell, dargestellt in Abbildung 21, dar.

Nachdem die Subkategorien vergeben worden sind, erfolgt auf Basis derer ein zweiter Codierungsdurchlauf, bei dem die zuvor codierten Textstellen nochmals den definierten Subkategorien zugewiesen werden.

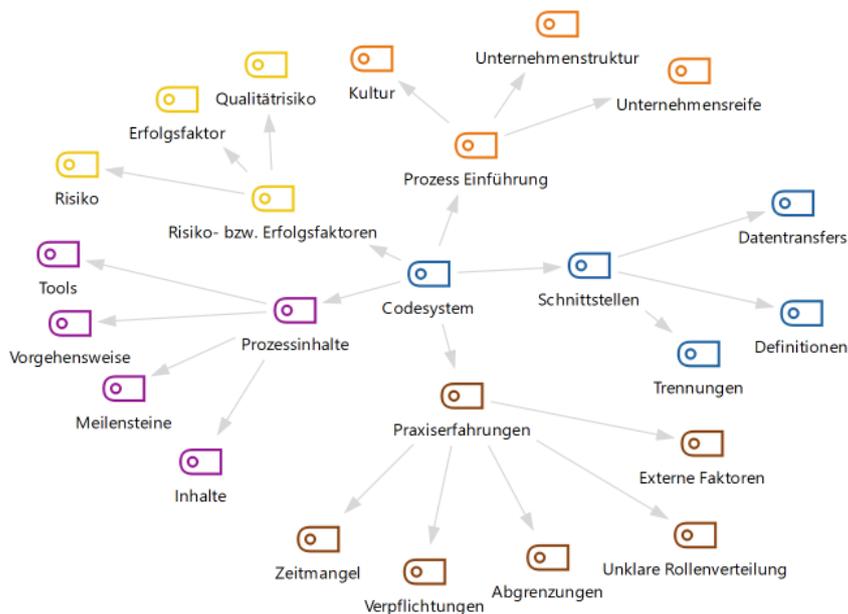


Abbildung 21: Code-Subcode Segmente Modell, Quelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA 2022.

### 7.3 Ergebnis der Interviews

Um die analysierten Interviews auswerten zu können, wird im Folgeschritt eine Themenmatrix erstellt. Dazu wird, wie beispielhaft in Tabelle 12 dargestellt, auf die Erstellung einer Matrix gesetzt. Dabei werden jeweils Zusammenfassungen der spezifischen Aussagen der interviewten Personen zu den jeweiligen in Tabelle 11 beschriebenen Hauptkategorien erstellt. Zusätzlich werden auch personenbezogene Fallzusammenfassungen sowie Themenzusammenfassungen zu den festgelegten Hauptkategorien erstellt. Aufgrund der Größe befindet sich die erstellte Auswertung im Anhang unter Punkt 7: Sub-Segmente Matrix des Dokuments.

	Interviewter 1 (P1)	Interviewter 2 (P2)	...	<b>Themen- zusammenfassung</b>
Hauptkategorie 1	Zusammenfassung Textstellen P1 zu Hauptkategorie 1	Zusammenfassung Textstellen P2 zu Hauptkategorie 1	..	Themen- zusammenfassung Hauptkategorie 1
Hauptkategorie 2	Zusammenfassung Textstellen P1 zu Hauptkategorie 2	Zusammenfassung Textstellen P2 zu Hauptkategorie 2	...	Themen- zusammenfassung Hauptkategorie 2
...	...	...	...	...
<b>Fallzusammen- fassung</b>	Fallzusammen- fassung Person 1	Fallzusammen- fassung Person 2	...	

Tabelle 12: Aufbau der Themenmatrix, Quelle: Vgl. Kuckartz (2018), S.112.

Nachfolgend werden die Ergebnisse als Zusammenfassung der jeweiligen Hauptkategorien beschrieben und im Folgeschritt daraus konkrete Maßnahmen abgeleitet.

### **Prozesseinführung**

Im Allgemeinen wird die Einführung des Prozesses ins Unternehmen als besonders kritisch gesehen und dass diese konsequent von den Mitarbeiter\*innen gelebt und weiterentwickelt wird. Dabei wird immer wieder von den verschiedenen Personen erwähnt, dass der Detailgrad so hoch wie nötig und so einfach wie möglich gestaltet werden soll. Der richtige Detailgrad des Prozesses und das Verständnis sowie die Akzeptanz der Mitarbeiter\*innen bilden dabei den Schlüssel für den allgemeinen Erfolg des Industrialisierungsprozesses.

### **Praxiserfahrung**

Die Inputs und Erfahrungen der Interviewten aus der Praxis haben gezeigt, dass es oftmals Differenzen zwischen der Umsetzung von Industrialisierungsprojekten in der Theorie und in der Praxis gibt. Dabei lässt sich festhalten, dass alle Interviewten von einem Mangel an Ressourcen sprechen, welcher entweder in Form von Zeit oder monetären Mitteln präsent ist. Das führt laut der Aussagen der Interviewten in der Praxis zwangsweise zu verkürzten und verschwimmenden Reifegraden. Das hat zur Folge, dass einerseits keine klaren Gates oder Meilensteine zwischen den Phasen gelebt werden und dass die Gefahr besteht, dass die Produktentwicklung sich zu lange streckt oder mögliche Produktrisiken zu spät erkannt werden.

### **Prozessinhalte**

Die Prozessinhalte wurden zwar innerhalb der Interviews nicht genauer von den Interviewten angesprochen bzw. unter den Scope des Interviews genommen, jedoch lässt sich festhalten, dass die bereits im Theorieteil ermittelten Tools sowie die im Workshop erarbeiteten Inhalte auch immer wieder in den Interviews positiv thematisiert worden sind. Ergebnis der direkten Gespräche ist jedoch, dass den Tools und Methoden vergleichsweise wenig Input gegeben worden ist. Vielmehr wurden die Definitionen von Rahmenbedingungen, Abstimmungstätigkeiten und Schnittstellen in den Vordergrund gedrängt.

Durch die Interviews wurde hervorgehoben, dass neben den Tools besonders die Abstimmung zwischen den Schnittstellen sowie das Monitoring von Zeit und Kosten essenzielle Faktoren für eine erfolgreiche

Industrialisierung sind. Neben diesen Bedingungen wurde vermehrt betont, dass besonders das Know-How der Projektmitgliederinnen und Mitglieder ein weiterer wesentlicher Einfluss für den Erfolg ist.

Den Beginn der eigentlichen Industrialisierung sehen die Personen zwar alle im Bereich der Produktentwicklung, jedoch herrscht hier eine leichte Diskrepanz zwischen den Personen. Während einige der Meinung sind, dass es eine klare Grenze zwischen R&D und der Industrialisierung geben muss, sehen andere diese als eng zusammenarbeitende Schnittstellen an, die möglichst früh in die Produktentwicklung integriert werden sollten. Das Ende der Industrialisierung wird mit einer unter Serienbedingungen laufenden Serienproduktion definiert, wobei auch hier von verschiedenen Seiten erwähnt wird, dass das wirkliche Ende der Industrialisierung ein in der Praxis schwer zu definierender Punkt ist.

### **Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren**

Die wichtigsten Erfolgsfaktoren sind nahezu bei allen interviewten Personen zu finden. Neben der Akzeptanz ist besonders die Einhaltung der Faktoren Zeit, Kosten und Qualität ausschlaggebend für die erfolgreiche Umsetzung.

Risiko sehen alle im Know-How der Mitarbeiter\*innen und den daraus resultierenden Designfehlern. Auf den Prozess bezogen, liegt das Risiko darin, dass Fehler möglicherweise zu lange unerkannt bleiben und erst in einem späteren Reifegrad des Prozesses für schwerwiegende Probleme sorgen können. Aber auch, dass Risiken falsch bewertet werden und es nachträgliche Änderungen am Produkt gibt, kann daraus resultieren.

### **Schnittstellen**

Die Schnittstellen innerhalb des Prozesses sind nahezu von allen interviewten Personen genannt und mit R&D, Einkauf und Qualitätsmanagement definiert worden. Zusätzlich dazu gilt es auch, innerhalb des Prozesses, zwischen den Schnittstellen, klare Verantwortungen zu schaffen und für einen sauberen Transfer von Daten zu sorgen.

## **7.4 Ableitung von Maßnahmen aus den Interviewergebnissen**

Um den in Kapitel 6 im Zuge des Workshops erarbeiteten Prozess weiter zu optimieren, werden nun anhand der Interviewergebnisse konkrete Maßnahmen für die Gestaltung des Workshops bzw. für die zu erstellende Handlungsempfehlung abgeleitet.

### **Gates**

Das Fehlen von konkreten Gates wurde im Zuge der Interviews immer wieder angesprochen und als wesentliches Risiko zur strukturierten Erreichung der Ziele und Reduktion der Risiken definiert. Zwar sind, wie in Abbildung 20 dargestellten ersten Prozessmodell, Meilensteine integriert, doch nach Auswertung der Interviews kommt man zum Ergebnis, dass diese im Zuge der Überarbeitung vermehrt an Bedeutung gewinnen müssen, um eine Verbesserung in diesem Bereich erlangen zu können.

Als weitere Aspekte wurden auch das fehlende Bewusstsein und die Konsequenz hinter den beteiligten Personen eingebracht. Zur Vermeidung der Vernachlässigung müssen einerseits den beteiligten Personen die möglichen Konsequenzen bewusst sein und daraus resultierend ein gemeinsames Ziel zur Erfüllung der Gates entstehen. Um auch nach Erreichen der jeweiligen Gates die Motivation im Team beibehalten

zu können sind Erfolge nach Abschluss der jeweiligen Gates zu feiern. Dabei soll auch der jeweilige Reifegrad reflektiert und Learnings daraus gezogen werden.

### **Vereinfachung**

Aus den Interviews geht hervor, dass mit steigender Prozesskomplexität auch der Detailgrad der Ausführung der beteiligten Personen verhältnismäßig sinkt. Anhand dieser Informationen soll das bestehende in Abbildung 20 dargestellte erste Prozessmodell nochmals kritisch hinterfragt werden. Wichtig ist für alle Teilnehmer einen einfachen Überblick über die Tätigkeiten zu erlangen. Detaillierte Darstellungen sind daher bewusst zu reduzieren, dafür ist Sorge zu tragen, sodass die ausführenden Personen genau über ihre Tätigkeiten und Inhalte Bescheid wissen und diese auch ohne separater Deklaration in der Prozessausführung anwenden können.

### **Trainings**

Um alle beteiligten Personen die Inhalte und Ziele des Industrialisierungsprozesses bewusst zu machen, soll zu Beginn und zur Einführung ein Training stattfinden. Darin sollen die Inhalte und die Überlegungen zum Aufbau, den Inhalten und Tools vorgestellt und etwaige Fragen beantwortet werden. Zusätzlich soll separat auf die Verantwortungszuweisungen eingegangen und diese bei Bedarf angepasst werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass sich alle ihrer Pflichten bewusst sind und auch damit übereinstimmen.

### **Wissenslücken abdecken**

Aus den Interviews geht hervor, dass Tools oder Methoden zur Durchführung der Industrialisierung zwar essenziell sind, jedoch das Hauptrisiko meist am Wissen bzw. Nicht-Wissen von Fertigungsprozessen oder Herangehensweisen zur Industrialisierung des Produktes liegt. Daher sollte zu Projektbeginn, oder bereits davor, ein Screening nach potenziellen Wissenslücken durchgeführt werden und auf Basis dessen ein Plan zum Wissenstransfer ins Unternehmen aufgesetzt werden. Dadurch sollen Wissenslücken von Beginn an vermieden werden und so aktiv den Produktentwicklungsprozess unterstützen.

### **Detailgrad des Prozesses**

Oftmals im Prozess angemerkt ist der Detailgrad, welcher in Abhängigkeit zu Ressourcen wie Zeit und monetären Mitteln steht. Dabei soll der Prozess nach Möglichkeit zu Beginn des Industrialisierungsprojektes auf seine Kompatibilität zum Projekt hinterfragt werden. Auf Basis dessen sollen die Prioritäten oder der Detailgrad entsprechend angepasst werden.

### **Abschluss der Industrialisierung**

Eine sehr unklare Phase ist das eigentliche Ende des Industrialisierungsprozesses und die daher einhergehende Phase der Serienproduktion. Aus den Erfahrungen der interviewten Personen lässt sich herausinterpretieren, dass dies oft ein sehr schleicher Übergang von Verantwortlichkeiten ist. Um hier eine klare Struktur aufzubauen, gilt es, eine Übergangphase zu definieren, in denen die Themen der Industrialisierung abgeschlossen werden und die Produktqualität sukzessive in die Verantwortung des Qualitätsmanagements übergeben wird. Dabei ist zu beachten, dass diese Zeitspanne einen überschaubaren Rahmen betrifft und im Regelfall nicht weiter ausgedehnt wird.

## 8 FINALISIERUNG DES PROZESSMODELLS UND DEFINITION DER MAßNAHMEN

Dieses Kapitel dient zur Zusammenfassung und Ausformulierung der Ergebnisse dieser Arbeit.

Dabei werden die Resultate der durchgeführten Workshops in Kapitel 6 mit den Erkenntnissen der Interviewergebnisse aus Kapitel 7 erweitert und daraus das in Abbildung 20 erstellte erste Prozessmodell überarbeitet.

Ziel der Arbeit ist es, einen Industrialisierungsprozess zu gestalten, welcher aus definierten Reifegraden, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen besteht. Im Zuge der Ergebnisse der Interviews hat sich jedoch herausgestellt, dass zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren eines erfolgreichen Industrialisierungsprozesses neben dem Prozess an sich auch die Unternehmenssituation sowie die Rahmenbedingungen rund um den Prozess gehören.

Auf Basis dessen muss das Ergebnis auf folgende zwei Unterpunkte aufgeteilt werden:

- Definition und Beschreibung des Prozesses und dessen Reifegrade
- Maßnahmen zum Schaffen von Rahmenbedingungen im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH

### 8.1 Überarbeitung des ersten Prozessmodells

Anhand der in Abschnitt 7.4 abgeleiteten Maßnahmen lassen sich einerseits allgemeine Ziele für die Unternehmenskultur und andererseits konkrete Inhalte zur Überarbeitung des in Abbildung 20 dargestellten ersten Prozessmodells ableiten.

Nachfolgend werden nochmals in Punkten die Ziele der nächsten Überarbeitungsschleife aufgezählt:

- Implementierung von Gates zwischen den Reifegraden
- Reduktion der Prozesskomplexität
- Hervorheben des Industrialisierungsabschlusses

Diese wurden im finalen Prozessmodell, dargestellt in Abbildung 22, eingearbeitet. Zusätzlich befindet sich das Prozessmodell in vergrößerter Darstellung im Anhang. Nachfolgend wird das Modell nochmals im Detail erklärt. Neben dem Prozessmodell an sich hat sich auch die zugehörige Legende verändert. Die überarbeitete Modell sowie die Legende ist nachfolgend dargestellt:

Abkürzung	Bedeutung
PM 1	Projekt Kickoff
PM 2	Process Sign Off
IT 1	Test-Anforderungen
IT 2	Information über Verkaufsvarianten

Tabelle 13: Legende zum finalen Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

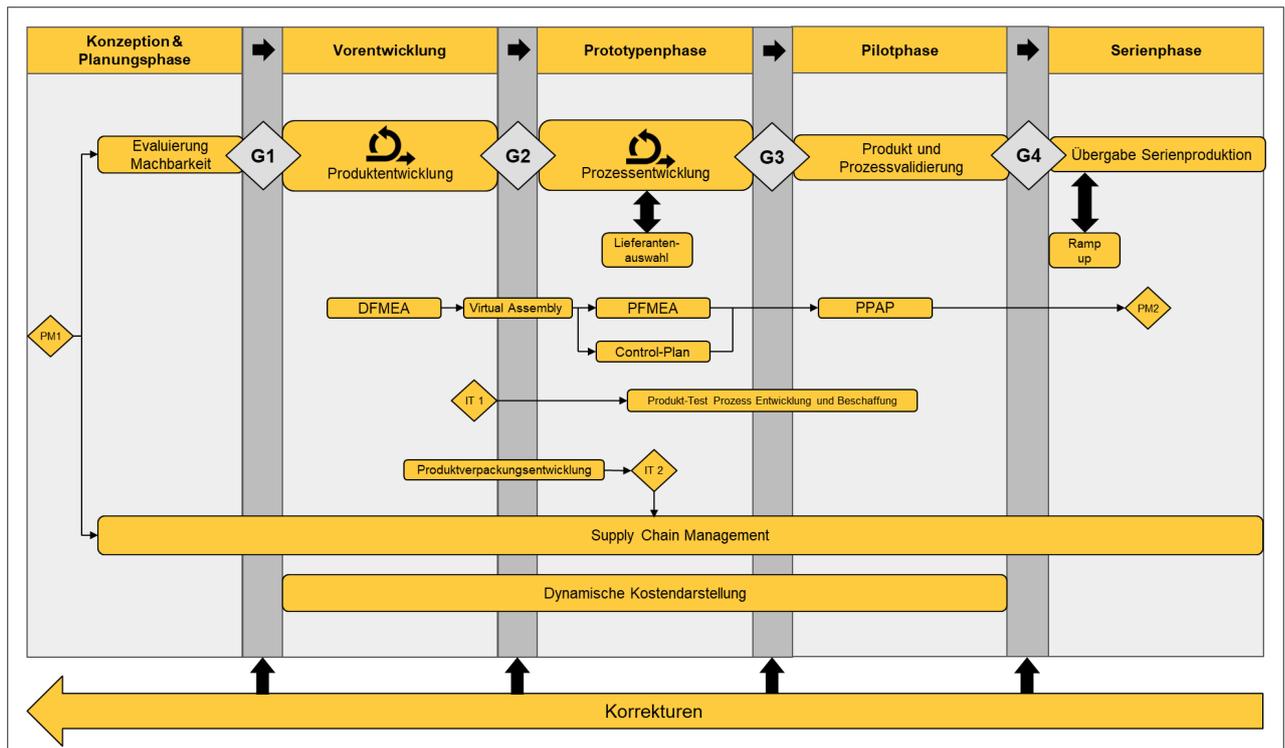


Abbildung 22: Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

Das in Abbildung 22 dargestellte Prozessmodell, mit zugehöriger in Tabelle 13 dargestellter Legende, basiert auf der Grundlage des ersten Prozessmodells, welches im Zuge der Workshops erarbeitet wurde. Inhalte und Eckpunkte bleiben dabei im Vergleich dieselben und es wurde vermehrt auf eine verbesserte Darstellung und Zusammenlegung der Inhalte in größeren Blöcken gesetzt. Dieses Vorgehen soll speziell die Übersichtlichkeit verbessern und für leichteres Verständnis bei den Mitarbeiter\*innen sorgen.

### Durchgeführte Änderungen

Zusammengefasst sind folgende Änderungen eingeflossen und vorgenommen worden:

- **Reduktion des organisatorischen Aufwands bzw. Abgrenzung zum Projektmanagement**
  - Entfernen des Projekt Kickoffs (Teil des Projektmanagements)
  - Entfernen der Kommunikationsmatrix (Teil des Projektmanagements)
- **Zusammenfassung von Prozessinhalten und Gliederung in themenspezifische Gruppierungen**
  - Integration der Inhalte „Sourcing Pilotphase“ und „Sourcing Serie“ sowie alle Beschaffungstätigkeiten im Supply Chain Management
  - Integration der Stammdatenpflege in das Supply Chain Management
- **Einführung von klaren Gates zwischen den Reifegraden**
  - Integration der Meilensteine „PM2 – Datenübergabe“ und „PM3 – Prototypen-Approval“ in die Gates

- **Definition von Fokusphasen in den Reifegraden**
  - Integration einer agilen Arbeitsweise innerhalb der Arbeitspakete
- **Reduktion der „Rückmeldungen, Beurteilungen und Korrekturen“ Rückführung auf eine reine Korrekturschleife**
  - Die Schleife ist nun auf eine reine Rückführung der Korrekturen gerichtet.

Die in Tabelle 4 und Tabelle 5 festgelegten Bezeichnungen der Prozessbausteine bzw. die Darstellungsformen bleiben dabei weiterhin bestehen. Zusätzlich sind diese jedoch noch um die Deklaration der agilen Arbeitsweise erweitert worden, welche in den Prozessschritten „Produktentwicklung“ und „Prozessentwicklung“ dargestellt ist.

### 8.1.1 Hauptphasen des Prozessmodells

Die einflussreichste Änderung ist im Wesentlichen die Aufteilung zwischen den sehr allgemein gehaltenen Hauptphasen sowie den darunterliegenden Tools und Methoden. Dabei besteht der Prozess nun aus verschiedenen Lanes, die aus thematisch und inhaltlich abhängigen Inhalten bestehen. Dadurch wird auch in der Praxis eine mögliche Vereinfachung des Gesamtprozesses ermöglicht.

Der Hauptteil des Industrialisierungsprozesses befindet sich im oberen Segment des Modells und besteht dabei aus den folgenden Phasen:

- **Evaluierung der Machbarkeit**

Fokus dieses Paketes ist der Abgleich der Entwicklungsziele mit ersten Einschätzungen zur Umsetzbarkeit. Zusätzlich soll eine erste Kostenabschätzung auf Basis der Entwürfe durchgeführt werden.
- **Produktentwicklung**

Fokus dieses Arbeitspaketes ist hier die Produktentwicklung, welche jedoch unter dem Lead der Entwicklung steht. Aus der Perspektive der Industrialisierung gilt es, hier die Produktentwicklung mittels Informationen und Know-How hinsichtlich Fertigungsverfahren und Möglichkeiten zu unterstützen bzw. sich entsprechendes Know-How extern zu beschaffen.

Die wesentliche Schnittstelle besteht hier zwischen den unternehmensinternen Bereichen „R&D“ für die Entwicklung sowie „Production and Purchasing“ für die Industrialisierungstätigkeiten. Gegebenenfalls können diese auch durch ein Team aus externen Entwicklungspartnern erweitert werden.

Betreffend der Arbeitsweise soll speziell in diesem Arbeitspaket auf eine agile und effiziente Arbeitsweise gesetzt werden. Dazu sollen speziell die in Abschnitt 3.1 erarbeiteten agilen Prinzipien dienen.

Durch die unterschiedlichen Anforderungen je nach Industrialisierungsprojekt lässt sich dieser Subprozess und die zu implementierende Agilität nur schwer darstellen. Es ist jedoch hier festzuhalten, dass das Resultat dieses Arbeitspaket speziell auf den Erfolg der Zusammenarbeit zwischen den beiden Hauptakteuren (R&D und Production & Purchasing) beruht.

Durch möglichst enge und kontinuierliche Abstimmungen und immer wiederkehrende Korrekturschleifen soll so die Produktentwicklung immer wieder seitens der Industrialisierung bestätigt oder korrigiert werden. Dazu gilt es, wie in den agilen Prinzipien beschrieben, auf selbst organisierende Teams zu setzen und für direkte Kommunikation zu sorgen.

- **Prozessentwicklung**

Im Paket Prozessentwicklung liegt der Fokus auf die Lieferantenakquise sowie auf die Abstimmung prozessbedingter Produktparameter. Dabei gilt es, zuvor Angebote der Zulieferer einzuholen und Beauftragungen durchzuführen.

Auch hier besteht das Kernteam dieses Paketes wieder aus den internen Bereichen „R&D“ sowie „Production and Purchasing“. Dabei kann jedoch neben der Erweiterung durch externe Entwicklungspartner auch bereits auf eine Integration von Lieferanten in die Prozessentwicklung gesetzt werden.

Wie in der Prozessentwicklung ist auch hier die Anwendung der agilen Prinzipien essenziell. Die kontinuierliche Abstimmung soll dazu dienen, mögliche Produktpassungen systematisch zu entdecken und diese effizient zu klären.

Ziel der Prozessentwicklung ist es, dass für alle Komponenten Lieferanten ausgewählt und auch beauftragt werden. Zusätzlich gilt es, die Entwicklung durch Beschaffung von Musterteilen oder Einzelanfertigungen in der finalen Validierung in Form eines funktionalen Prototypen zu unterstützen.

- **Produkt- und Prozessvalidierung**

Die Produkt- und Prozessvalidierung hat das Ziel entsprechende „First of Tooling“ (FOT)-Teile zu validieren und alle produktionsbedingten Prozesse in Form von Vorserien zu prüfen.

Herausforderung in dieser Phase ist speziell das rasche Handeln bei Problemen und das Finden von Lösungen.

Dabei können in dieser Phase grundsätzlich zwei Fehlerarten aufkommen: Produktfehler oder Prozessfehler. Je nach Fehlerart, hat hier entweder R&D (für produktseitige Fehler) oder Production&Purchasing (für prozessseitige Fehler) den Lead zu übernehmen und die korrektiven Maßnahmen einzutakten.

Ziel der Produkt- und Prozessvalidierung ist es, das Produkt mit Serienbauteilen unter Serienbedingungen zu erproben und abzunehmen.

- **Übergabe Serienfertigung**

Die Übergabe an die Serienfertigung stellt grundsätzlich das Ende der Industrialisierung dar. Dabei gilt es, das Projekt sukzessive an die Serienbetreuung und dem Qualitätsmanagement zu übergeben und einen definierten Zeitraum unterstützend zur Seite zu stehen.

- **Korrekturen**

Im Grunde stellt dieser Prozessschritt eine Schleife dar. Sollte während der Durchführung des Prozesses ein Fehler auftreten, welcher nicht innerhalb des aktuell ausgeführten Prozessschrittes

gelöst werden kann, so gilt es, diese Schleife anzutreten. Dabei ist vor jeder Korrekturschleife eine Bewertung durchzuführen. Hier gibt es zwei Entscheidungen zu treffen. Die erste Entscheidung befasst sich damit, ob die benötigte Korrektur ausschließlich mit Segmenten des Produktes durchzuführen ist oder ob diese das gesamte Produkt betrifft. Die zweite Entscheidung bezieht sich auf die Ausführlichkeit der Korrektur, wobei es zu definieren gilt, ab welchem Reifegrad der jeweilige Prozess nach einer technischen Korrektur wiederholt werden muss. Diese Entscheidung ist innerhalb des Projektteams zu treffen und basiert auf deren Risikoermittlung.

### 8.1.2 Definition von Gates für das Prozessmodell

Aus den Ergebnissen der geführten Interviews aus Abschnitt 7.4 geht hervor, dass es für eine korrekte Durchführung des Prozesses essenziell ist, dass jede Phase sauber und vollständig abgeschlossen wird. Im zuvor dargestellten Prozessmodell in Abbildung 20 ist diese Abgrenzung mit entsprechenden Projektmeilensteinen gekennzeichnet. Diese Darstellung birgt jedoch die Gefahr, dass diese nicht die nötige visuelle Aussagekraft haben, daher werden im neuen Prozessmodell in Abbildung 22 diese nochmals explizit hervorgehoben und als Gates deklariert. Grafisch sind diese in der Prozessebene der Hauptphasen eingegliedert, es ist jedoch festzuhalten, dass auch die unterliegenden Tools und Phasen des Reifegrades zur Erfüllung der Gate-Ziele abgeschlossen sein müssen. Die detaillierte Beschreibung und die Definition der Oberziele zu den jeweiligen Gates befinden sich in Tabelle 14.

Abkürzung	Gate	Beschreibung	Ziel
G1	Entwicklungsfreigabe	Grobe Abschätzung der Fertigungsmöglichkeiten und Einschätzung des Umsetzungs-Risikos	Bestätigung der ersten Einschätzung zur Umsetzbarkeit
G2	Fertigungsfreigabe	Verifizierung der Fertigungsverfahren und Entwicklung	Freigabe Fertigungskonzept
G3	FOT (First of Tooling) Freigabe	Verifizierung des Produktes anhand der ersten Produktionsteile	FOT-Freigabe
G4	Produktionsfreigabe	Freigabe der Serienbauteile aus Serienbedingungen	Produktionsfreigabe

Tabelle 14: Beschreibung der Gates, Quelle: Eigene Darstellung.

Nachfolgend werden die jeweiligen Gates nochmals textuell beschrieben:

- **Gate 1: Entwicklungsfreigabe**

Ziel des Gate 1 ist die Evaluierung und Einschätzung der Umsetzbarkeit der Produktidee. Dabei gilt es, die Idee hinsichtlich der geplanten Funktionalitäten und Designanforderungen auf eine erste Machbarkeit zu bewerten. Zusätzlich sind auch bereits kritische Komponenten seitens des Supply

Chain Managements zu bewerten, um bereits vor weiteren Entwicklungstätigkeiten die Verfügbarkeit zu verifizieren.

- **Gate 2: Fertigungsfreigabe**

Gate 2, die Fertigungsfreigabe, setzt das Ziel, dass entsprechende Fertigungsverfahren auf Basis der Produktentwicklung verifiziert sind. Zum Abschluss von Gate 2 ist, neben der Festlegung der Fertigungsverfahren, die DFMEA abzuschließen und es hat eine entsprechende Datenübergabe von R&D an Production&Purchasing zu erfolgen.

- **Gate 3: FOT-Freigabe**

In Gate 3 sind die FOT-Teile freizugeben. Außerdem muss der erste Produktprototyp auf Basis der Teile validiert werden.

- **Gate 4: Produktionsfreigabe**

Im letzten Gate, der Produktionsfreigabe, gilt es, die Serienbauteile unter Serienbedingungen im Zuge einer „Pre-Series“ zu verifizieren. Dazu gehört in diesem Schritt auch die Bereitstellung aller produktionsrelevanter Inhalte, wie beispielsweise Firmware.

### Vereinfachung des Prozesses

Um den Prozess übersichtlicher und nachvollziehbarer zu gestalten, gilt es, diesen inhaltlich zu reduzieren. Dabei gilt es jedoch festzuhalten, dass die Inhalte auch weiterhin für die Umsetzung relevant sind, es gilt lediglich, dass diese aus dem Fokus des Prozessmodells genommen werden.

Dazu sind die jeweiligen Inhalte hinsichtlich ihrer Relevanz zur Darstellung im Prozess inhaltlich analysiert worden und es wurden folgende Inhalte aus der Prozessansicht entfernt:

- **Kommunikationsmatrix**

Die Kommunikationsmatrix wird inhaltlich in den Projekt-Meilenstein 1, dem Kick-Off integriert. Somit soll bereits zu Prozessbeginn feststehen, wie die Kommunikation abläuft.

- **Sourcing Pilotphase, Sourcing Serie, Stammdatenpflege und Produktverpackungsbeschaffung**

Diese drei Inhalte sind grundsätzlich Teil der Supply Chain. Aus den Interviews, speziell aus dem Interview 4, geht hervor, dass das Thema Sourcing je nach Projekt und benötigter Komponenten sehr unterschiedlich sein kann. Je nach Marktlage sind Komponenten so früher oder auch später im Prozess zu beschaffen. Um hier keine ungewollte Komplexität zu erzeugen, wird die Thematik vollständig in den Inhalt der Supply Chain integriert.

- **Reduktion des Meilensteins PM3 sowie des Informationstransfers IT3**

Der Meilenstein PM3 sowie der Informationstransfer sind aus Gründen der Übersicht jeweils in Gate 3 bzw. Gate 4 als Kriterium integriert worden.

## 8.2 Definition und Beschreibung des Prozesses und dessen Reifegrade

Nachfolgend werden die Inhalte des finalen Prozessmodells beschrieben und definiert.

### Prozessinhalte/Prozessbeschreibung

Das Resultat dieser Vorgehensweise und der darin enthaltenen Inhalte ist in Abbildung 22 grafisch dargestellt. Details zum Aufbau des Prozesses sowie zu den Inhalten können aus dem Absatz 8.1 entnommen werden. Um einen Überblick über den Prozess und dessen Inhalte zu gewähren, wird im Nachfolgenden eine Zusammenfassung und Ausformulierung der Ergebnisse vorgenommen. Dabei wird das Prozessmodell anhand der festgelegten Reifegrade beschrieben.

Die finale Definition hat sich dabei seit der Festlegung im ersten Prozessmodell in Absatz 6.4 nicht verändert und besteht weiterhin aus den fünf Phasen:

- 1) Reifegrad 1: Konzeption & Planungsphase
- 2) Reifegrad 2: Freigabe Vorentwicklung
- 3) Reifegrad 3: Prototyp-Phase
- 4) Reifegrad 4: Pilot-Phase
- 5) Reifegrad 5: Serienphase

Da sich im Zuge der Interviewauswertung Inhalte der Reifegrade teilweise verschoben haben und diese angepasst wurden, werden die Inhalte dieser Reifegrade als zusammenfassendes Ergebnis nachfolgend Schritt für Schritt kurz beschrieben:

- **Konzeption und Planungsphase**

Entgegen der ersten Definition im Zuge des Workshops werden der Fokus und Blickwinkel hier nachträglich auf die Industrialisierung gelegt. Dies hat zur Folge, dass wie in Abschnitt 8.1 beschrieben, der Schwerpunkt aus Sicht der Industrialisierung speziell auf der Validierung der Entwicklungsziele liegen soll. Dabei soll einerseits der Faktor der technischen Umsetzbarkeit, aber auch der kostentechnische Faktor, mit in die Bewertung einfließen. Abschluss findet dieser Reifegrad mit dem Abschluss des im Unterabschnitt 8.1.2 definierten und beschriebenen Gate 1, der „Entwicklungsfreigabe“. Entgegen dem ersten Prozessmodell wird hier bewusst eine Abgrenzung zum übergeordneten Projektmanagement vollzogen, was dazu führt, dass die Prozessschritte „Planung“ und „Kommunikationsmatrix“ aus dem Industrialisierungsmodell fallen.

- **Vorentwicklung**

Im Reifegrad der Vorentwicklung liegt der Fokus auf der Unterstützung der Entwicklungstätigkeiten. Speziell in der agilen Arbeitsphase im Arbeitspaket Produktentwicklung soll durch das Einbringen von Know-How die Entwicklung gefördert werden. Hierbei gilt es festzuhalten, dass in dieser Phase klar die Entwicklung im Lead ist und die Industrialisierung eine beratende Tätigkeitsrolle einnimmt. Als Veränderung zum ersten Prozessmodell ist hier der Entfall des Prozessschrittes „Konzipierung Fertigungsverfahren“, da dieser mit dem Prozessschritt Produktentwicklung abgedeckt wird. Ein weiterer Input zur Entwicklung sind die Ergebnisse der durchgeführten Design-FMEA, welche auch

Bestandteile dieses Reifegrades sind. Mit dem Erreichen erster Entwicklungsergebnisse kann bereits das Supply Chain Management beginnen, entsprechende Sourcing-Optionen zu verifizieren und die dynamische Kostendarstellung damit zu pflegen.

Gegen Abschluss des Reifegrades, in einer Phase, wo bereits erste Rahmenbedingungen zum Produkt gesetzt sind, kann daraufhin auch mit der Durchführung des Virtual Assemblies sowie der Produktverpackungsentwicklung gestartet werden.

Abgeschlossen ist der Reifegrad dann, wenn das Gate 2 „Fertigungsfreigabe“ (beschrieben in Unterabschnitt 8.1.2) erfüllt sowie die Test-Anforderungen für das Produkt vorhanden sind.

- **Prototypenphase**

In der Prototypenphase steht die Prozessentwicklung im Vordergrund. Entgegen dem Arbeitspaket „Produktentwicklung“ ist im Paket „Prozessentwicklung“ die Industrialisierung im Lead. In diesem agilen Paket gilt es, den Stand der Entwicklung in der Prozessentwicklung praktisch umzusetzen. Dabei werden Fertigungsverfahren evaluiert und ausgewählt und darauf basierend Prototypen beschaffen und in der Lieferantenauswahl bei Fertigungspartner angefragt und schlussendlich beauftragt. Diese Ergebnisse werden dabei, von dort beginnend, direkt über die dynamische Kostendarstellung in das Gesamtprojekt übergeleitet.

Um die Prozessentwicklung auch systematisch durchführen zu können, wird in dieser Phase auf die Durchführung bzw. den Abschluss der Tools „Virtual Assembly“, Prozess-FMEA sowie der Erstellung des Control-Plans gesetzt. Auch die Verpackungsentwicklung soll nach Input zu den Verkaufsvarianten über das Supply Chain Management in die Beschaffung übergehen. Im Zuge der Vereinfachung des Prozesses wurde hier auf ein gesamtheitliches Supply Chain Management gesetzt, dass alle internen Beschaffungstätigkeiten inkludiert.

Abschluss findet der Reifegrad in Gate 3 – der FOT-Freigabe. Diese ist abgeschlossen, wenn die entsprechende Lieferantenauswahl sattgefunden hat und die Auswahl der Supply Chain feststeht. Daraus gilt es, mit ersten produzierten Teilen einen Prototyp zu produzieren und zu verifizieren.

- **Pilotphase**

Dieser Reifegrad beschäftigt sich einerseits mit der Verifizierung der Komponenten und des Produktes, als auch mit der Konzeption und Vorbereitung der Serienproduktion, welche auch den Abschluss der Produkt-Testgeräte mit sich bringt. Besonders das Arbeitspaket „Produkt- und Prozessvalidierung,“ welches auch im Unterabschnitt 8.1.1 detaillierter beschrieben ist, steht in dieser Phase im Fokus. Besonders herausfordernd ist dabei die benötigte schnelle Reaktion und Handlungszeit, um erkannte Fehler und Probleme direkt zu korrigieren. Dabei ist das Wechselspiel zwischen Entwicklung und Industrialisierung der Erfolgsfaktor, um effizient an der Lösung zu arbeiten. Wie auch in der Prototypenphase wird auch in der Pilotphase auf eine Vereinfachung des Supply Chain Managements gesetzt, welches im aktualisierten Prozess sowohl „Sourcing Serie“ als auch den Prozessschritt „Stammdatenpflege“ enthält.

Dieser Reifegrad findet seinen Abschluss, wenn im Zuge des PPAP alle Komponenten verifiziert sind und in Gate 4 die Produktionsfreigabe erteilt wird.

- **Serienphase**

Im letzten Reifegrad befindet sich das zu industrialisierende Produkt bereits im Serienstadium. Beginnend mit dem Ramp-Up der Serienproduktion wird diese im Arbeitspaket „Übergabe Serienproduktion“ sukzessive an die Serienbetreuung und das Qualitätsmanagement übergeben. Mit dem Abschluss des Meilensteins „Process Sign Off“ ist die Industrialisierung des Produktes abgeschlossen und begleitet die Serienfertigung nur noch unterstützend für einen zu definierenden Zeitraum.

**Definition der Verantwortlichkeiten und Auflistung aller Prozessschritte**

Ein weiteres Ziel der Arbeit ist auch die klare Definition von Verantwortlichkeiten.

Auf Basis des Workshops ist bereits in Unterabschnitt 6.3.2 die Zuordnung der Verantwortlichkeiten durchgeführt worden welche in Tabelle 6 aufgezählt und definiert worden ist. Aufgrund der Inputs durch die geführten Interviews haben sich jedoch Prozessinhalte reduziert und damit auch die Verantwortlichkeiten verändert. Diese sind nun anhand der Inputs adaptiert und in der nachfolgenden Tabelle 15 angeführt.

Prozessschritt	Verantwortlichkeit
Projekt Kickoff	Projektmanagement
Design-Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	Entwicklung
Virtual Assembly	Production & Purchasing
Prozess-Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	Production & Purchasing
Production Plan Approval Process	Quality
Control-Plan	Quality
Supply Chain Management	Production & Purchasing
Produkt-Test-Prozess Entwicklung und Beschaffung	Production & Purchasing
Produktverpackungsentwicklung	R&D
Evaluierung Machbarkeit	Production & Purchasing
Produktentwicklung	R&D
Prozessentwicklung	Production & Purchasing
Lieferantenauswahl	Production & Purchasing
Produkt- und Prozessvalidierung	R&D/Production & Purchasing
Ramp-up	Production & Purchasing
Übergabe Serienproduktion	Production & Purchasing
Meilenstein der Produktverkaufsvarianten	Sales
Test-Anforderungen	R&D
Dynamische Kostendarstellung	Production & Purchasing
Process-Sign-Off	Qualität

Tabelle 15: Finale Auflistung der Prozessinhalte und Zuordnung der Verantwortlichkeiten, Quelle: Eigene Darstellung.

## **8.3 Maßnahmen zum Schaffen von Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Durchführung im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH**

Ein weiteres Ergebnis, welches speziell aus der Auswertung der Interviews hervorgeht ist neben den Prozessinhalten auch das Schaffen einer Wissensbasis zur Durchführung der Industrialisierung. Zu erwähnen ist, dass der primäre Fokus der Arbeit nicht auf die Definition und Festlegung dieser Inhalte gelegt ist, aufgrund der Präsenz in den Interviewergebnissen werden die Punkte dennoch oberflächlich als Resultat und Handlungsempfehlung für die Umsetzung im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH herangezogen.

Wie bereits in Abschnitt 7.4 auf Basis der Interviews abgeleitet, gibt es grundsätzlich in den Maßnahmen zwei Thematiken die sich nicht auf den Prozess an sich auswirken, sondern unternehmensintern abseits des Prozesses behandelt werden müssen.

### **1) Kickoff Schulung**

Die Kenntnisse über den Industrialisierungsprozess sowie die zugehörigen Inhalte und Tools sind die kritischsten Faktoren in der Phase der Prozesseinführung im Unternehmen. Durch Unwissen, falsches Verständnis oder fehlendes Verantwortungsbewusstsein kann es bei der Durchführung in der Praxis schnell zu Missverständnissen und Spannungen innerhalb des Teams kommen. Daher wird dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH empfohlen, dass es bei Prozesseinführung, also vor der ersten Umsetzung eines Industrialisierungsprozesses eine einmalige Kickoff-Schulung mit allen zugehörigen Personen zu führen hat.

Diese Schulung dient dazu, alle beteiligten Personen die Vorgehensweise und die verwendeten Tools vorzustellen sowie mögliche Unklarheiten zu klären. Im Zuge dessen soll auch die Zuweisung der Verantwortlichkeiten besprochen werden, um ein einheitliches Sinnbild zu schaffen und Spannungen aufgrund von unklaren Zuweisungen zu vermeiden. In Summe soll also einerseits Verständnis für die Inhalte aber auch ein Pflichtbewusstsein zur praktischen Umsetzung geschaffen werden.

### **2) Wissenslücken abdecken**

Die Industrialisierung erfordert einerseits in ihrer Durchführung ein breites Spektrum an Tool- und Methodenkenntnissen und Erfahrung, aber auch umfassendes Wissen an entsprechenden Produktionstechniken und zeitgemäßen technischen Möglichkeiten. Um diese Wissenslücken effizient und nachhaltig zu schließen, wird dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH empfohlen, mögliche Defizite proaktiv zu ermitteln und proaktiv durch Weiterbildung der Mitarbeiter\*innen immer aktuelles Know-How im Unternehmen zu haben. Eine weitere Möglichkeit, um nachhaltig Wissen im Unternehmen zu speichern und abrufen zu können, wäre auch das Aufsetzen einer Wissensdatenbank. Dies ist jedoch nicht Scope der Arbeit und wird deswegen nicht weiter beleuchtet.

## **9 ABSCHLUSS DER ARBEIT**

Mit dem Kapitel 8 liegen das Ergebnis der Arbeit sowie die daraus resultierenden Maßnahmen vor und können vom Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH herangezogen werden. Das abschließende Kapitel beschäftigt sich mit einer Zusammenfassung und Handlungsempfehlung zur wissenschaftlichen Arbeit sowie den daraus resultierenden Ergebnissen und der Beantwortung der in Abschnitt 1.1 formulierten Forschungsfrage und der in Abschnitt 1.2 gesetzten Ziele.

### **9.1 Zusammenfassung und Handlungsempfehlung**

Im ersten Abschnitt der Arbeit wurde den Leser\*innen ein Überblick über die theoretischen Grundlagen der Industrialisierung gegeben. Als Basis wurden im ersten Schritt die verschiedenen Aspekte des Produktentwicklungsprozesses und die Abgrenzung zur Industrialisierung geschaffen. Die Erkenntnisse aus dieser Phase sind dabei die verschiedenen theoretischen Meinungen zur Positionierung der Industrialisierung innerhalb des Produktentwicklungsprozesses, welche sich auch in der Auswertung der Interviews widerspiegeln.

Im nachfolgenden Abschnitt 2.2 wurden entsprechende Tools, die im Zuge der Industrialisierung angewendet werden können, erarbeitet und beschrieben. Im Absatz 2.3 wurde dann mittels Bewertungsmatrix die Auswahl von sieben auf vier Tools reduziert. Dabei sind folgende Tools ausgewählt worden:

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
- Production Part Approval Process
- Supply Chain Management
- Produktionslenkungsplan/Control Plan

Zur Optimierung der Prozesse sind im Kapitel 3 Methoden und Möglichkeiten zur Prozessoptimierung erarbeitet worden. Die Hauptthemen waren einerseits die agile Prozessgestaltung und andererseits die Prozessoptimierung selbst.

Im Zuge der Arbeit stellte sich heraus, dass eine allgemeine Anwendung der agilen Prinzipien in Bezug auf den gesamten Prozess Schwierigkeiten in der Umsetzung mit sich bringt. Daher wurde die agile Prozessgestaltung im finalen Prozess durch eine bewusste Anwendung in zwei Arbeitspaketen direkt integriert. Dadurch sollen während der Durchführung dieser Pakete, durch die agilen Prinzipien, Fortschritte in der Geschwindigkeit und in der Qualität der Umsetzung erzielt werden.

Im letzten Schritt des theoretischen Abschnittes wurde in Kapitel 4 das APQP-Modell als Beispiel aus der Praxis behandelt. Dieses wurde in weiterer Folge der Arbeit als Grundlage für den Aufbau des Prozessmodells herangezogen.

Demnach ist das Ergebnis der Theorie ein theoretisches Prozessmodell, welches in Kapitel 5 beschrieben und dargestellt ist.

Der Praxisteil bestand im ersten Schritt aus der Durchführung zweier Workshops, in denen unternehmensinterne Teilnehmer\*innen involviert waren. Im ersten Workshop ist ein Lessons-Learned zur

Ermittlung und Definition prozessrelevanter Inhalte durchgeführt worden. Das Ergebnis dieses Workshops wird in Unterabschnitt 6.3.1 detailliert beschrieben.

Anschließend sind in einem zweiten Workshop die überarbeiteten Inhalte gemeinsam mit den Teilnehmer\*innen zu einem ersten Prozessmodell mit definierten Verantwortlichkeiten, Prozessschritten und Reifegraden geformt worden. Das Resultat, in Form einer Darstellung des ersten Prozessmodells, findet sich in Unterabschnitt 6.3.2. wieder.

Im nächsten Schritt wurde das erste erstellte Prozessmodell weiter optimiert. Dazu sind leitfadengestützte Interviews mit unternehmensinternen sowie externen Führungskräften geführt worden. Zur Auswertung der Interviews wurde die qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz herangezogen, anhand derer Maßnahmen abgeleitet worden sind, welche der Überarbeitung des Prozesses oder in Form von Empfehlungen der Integration in die Unternehmensführung dienen.

Zusammenfassend ergibt sich, dass das erste erstellte Prozessmodell, aufgrund der Anzahl an Inhalten, eine hohe Komplexität aufwies und deswegen in einer zweiten Überarbeitungsschleife optimiert wurde. Das Resultat daraus ist ein vereinfachter Prozess, der eine wesentlich übersichtlichere Darstellung aufweist und durch die geringere Anzahl an Abhängigkeiten einfacher in seiner Ausführung ist. Das finale Modell ist in Abbildung 22 dargestellt und in Kapitel 8 in seiner Gesamtheit beschrieben. Das zweite Ergebnis stellt Rahmenbedingungen dar, welche im Unternehmen geschaffen werden müssen. Dazu werden einerseits die Durchführung von Schulungen in Bezug auf die Prozesskenntnisse und auf das Pflicht- und Verantwortungsbewusstsein empfohlen und andererseits wird aktiv auf die Ermittlung und Schließung von Wissenslücken im Unternehmen eingegangen.

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass eine entsprechende Gestaltung eines Industrialisierungsprozesses essenziell für eine erfolgreiche Produktentwicklung ist. Große Hürden ergeben sich speziell dadurch, dass die Herangehensweise und die Herausforderungen, hinsichtlich der Industrialisierung, mit jedem neuen Produkt, sehr unterschiedlich sein können. Daher wird dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH empfohlen, sich an das in Abbildung 22 festgelegte Prozessmodell sowie der dazugehörigen Beschreibung, den dazugehörigen Verantwortungen und Abläufen zu halten. Dies bietet die nötige Flexibilität, da der Prozess sehr allgemein gehalten wird und nur essenzielle Phasen und Inhalte enthält. Es wird außerdem empfohlen, speziell bei der Durchführung, die Einhaltung der Gates zu berücksichtigen und diese unter keinen Umständen zu ignorieren. Besonders die Erkenntnisse aus den Interviews haben gezeigt, dass dies zu gravierenden Problemen im weiteren Projektverlauf führen kann.

Auch das Schaffen von definierten Rahmenbedingungen im Unternehmen ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg einer Prozesseinführung und für die weitere Anwendung des Industrialisierungsprozesses. Wie bereits mit dem Ergebnis beschrieben, ist diese Ausarbeitung jedoch nicht Fokus der Arbeit und wird daher nicht im Detail behandelt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass alle beteiligten Personen über die Vorgehensweise, das nötige Wissen und Bewusstsein sowie in ihrem Bereich, eine entsprechende fachliche Expertise vorweisen müssen. In Folge dessen wird dem Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH ebenso empfohlen, im Zuge einer weiteren Arbeit, ein Konzept zu erstellen.

## 9.2 Beantwortung der Forschungsfrage und Ziele

Nachfolgend wird auf die anfänglich gestellten Ziele der Arbeit sowie auf die Beantwortung der Forschungsfrage eingegangen. Die Forschungsfrage lautet wie folgt:

*Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?*

Für die Beantwortung der Fragestellung ist es wichtig zu erwähnen, dass die Definitionen „schneller“ und „effizienter“ aufgrund der fehlenden Praxistests nicht verifiziert werden können und diese daher nur auf theoretischen Annahmen basieren. Betrachtet man anhand dieser Annahmen das finale Prozessmodell in Abbildung 22, so lassen sich einige Inhalte zur Beantwortung der Fragestellung heranziehen.

Betrachtet man den Faktor „Unternehmenswachstum“ so lässt sich feststellen, dass durch eine klare und übersichtliche Darstellung einerseits ein Grundverständnis bei den bestehenden Mitarbeiter\*innen geschaffen werden kann und andererseits Schulungen von neuem Personal durchgeführt werden können. Resultierend aus der steigenden Anzahl an beteiligtem Personal, ist es außerdem wichtig, dass Inhalte, wie im Prozess dargestellt, möglichst strukturiert ablaufen und allgemein zugewiesen werden können.

Der Punkt der Effizienz und der Zeit lässt sich besonders durch die in den Interviews erwähnte Knappheit in Bezug auf diese beschreiben. Die wesentlichen Schritte zur Erfüllung dieser Ziele sind in Abschnitt 7.4 in der durchgeführten Ableitung von Maßnahmen folgend definiert worden:

- **Vereinfachung des Prozesses**

Durch eine Vereinfachung und Zusammenfassung von Prozessschritten, kann die Anzahl der Abhängigkeiten und somit die Komplexität des Prozesses reduziert werden, was sich wiederum positiv auf die Gesamteffizienz des Prozesses auswirkt.

- **Einführung von Gates**

Basierend auf der Auswertung der Interviews, ist der Hauptfaktor für eine mangelhafte Effizienz und Zeitproblemen, ein zu spätes Finden von Fehlern in der Durchführung. Dabei lässt sich auch aus der in Abschnitt 2.1 erarbeiteten Theorie ableiten, dass je später ein Fehler an einem Produkt entdeckt wird, umso höher die Kosten und länger der Zeitraum für die Korrekturmaßnahmen im Vergleich sind.

Durch das Einführen von Gates, welche detailliert in Unterabschnitt 8.1.2 definiert sind, soll das Übersehen von Fehlern durch eine strikte Einhaltung der Vorgaben und Ziele vermieden werden. Folglich entsteht ein bewussterer Umgang mit potenziellen Fehlern, weshalb der Prozess an Effizienz gewinnt.

Zum Abschluss lässt sich festhalten, dass zum Erreichen der Ziele sowohl der in Abbildung 22 erstellte und definierte Industrialisierungsprozess benötigt wird, als auch ein Augenmerk auf die Schaffung und Festlegung der Rahmenbedingungen im Unternehmen Nuki Home Solutions GmbH gelegt werden muss.

## LITERATURVERZEICHNIS

### Gedruckte Werke

- Andreas, Romberg; Martin, Haas (2005): *Der Anlaufmanager: Effizient arbeiten mit Führungssystem und Workflow – Von der Produktidee bis zur Serie*. 1. Auflage, Stuttgart: Log X
- Arnold, Ulli (1997): *Beschaffungsmanagement*. 2. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag
- Arthur D. Little (1997): *Management von Innovation und Wachstum*. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag
- Beitz, Wolfgang; Pahl, Gerhard (2006): *Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung – Methoden und Anwendung*. 7. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- Borowski, Esther; Henning, Klaus (2013): *Agile Prozessgestaltung und Erfolgsfaktoren im Produktionsanlauf als komplexer Prozess*. 2. Auflage, Berlin: Springer-Verlag
- Brem, Alexander; Vahs, Dietmar (2015): *Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*. 5. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag
- Brenner, Jörg (2018). *Lean Administration: Verschwendung in Büros erkennen, analysieren, beseitigen*. 1. Auflage, München: Carl Hanser.
- Broza, Gil (2015): *The agile mind-set*. 1. Auflage, Toronto: 3P Vantage Media
- Brown, Sunni; Macanuso, James; Gray, Dave (2011): *Gamestorming: ein Praxisbuch für Querdenker, Moderatoren und Innovatoren*. 1. Auflage, Köln: O'Reilly Verlag.
- Brüggemann, Holger; Bremer, Peik (2012): *Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM*. 1. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg
- Cooper, Robert; Geschka, Horst; Kleinschmidt, Elko (1996): *Erfolgsfaktor Markt: Kundenorientierte Produktinnovation*. 1. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- DeBono, Edward; D. Little, Arthur (1997): *Management von Innovation und Wachstum*. 1. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag
- Ehrlenspiel, Klaus; Kiewert, Alfons, Lindemann, Udo (2007): *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren*. 6. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- Eigner, Martin; Stelzer, Ralph (2009): *Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management*. 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- Hahn, Dietger (2000): *Problemfelder des Supply Chain Management*. 1. Auflage, München: TCW Transfer-Centrum-Verlag
- Hammer, Michael; Champy, James (1998): *Business Reengineering: Die Radikalkultur für das Unternehmen*. 1. Auflage, Frankfurt: Campus.
- Hering, Ekbert; Schloske, Alexander (2019): *Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse: Methode zur vorbeugenden, systematischen Qualitätsplanung unter Risikogesichtspunkten*. 1. Auflage, Wiesbaden: Springer Verlag

- Hofmann, Martin (2020): Prozessoptimierung als ganzheitlicher Ansatz. 1. Auflage, Wiesbaden: Springer Gabler
- Horst Geschka (1993): Wettbewerbsfaktor Zeit: *Beschleunigung von Innovationsprozessen*. 1. Auflage, Landsberg: Moderne Industrie
- Hubert Kiesewetter (2004): Industrielle Revolution in Deutschland: *Regionen als Wachstumsmotoren*. 1. Auflage, Stuttgart: Franz Steiner Verlag
- Hummel, Thomas; Malorny, Christian (2011): Total Quality Management: *Tipps für die Einführung*. 3. Auflage, München: Hanser Verlag
- Janker, Christian (2008): Multivariate Lieferantenbewertung. 2. Auflage, Wiesbaden: GWV Fachverlage
- Jörg Preußnig (2020): Agiles Projektmanagement: *Agilität und Scrum im klassischen Projektumfeld*. 2. Auflage, Freiburg: Haufe-Lexware
- Kalogerakis, Katharina (2010): Innovative Analogien in der Praxis der Produktentwicklung. 1. Auflage, Hamburg: Gabler Verlag
- Kamiske, Gerd (Hrsg.) (2020): Handbuch QM-Methoden: *Die richtige Methode auswählen und erfolgreich umsetzen*. 3. Auflage, München: Carl Hanser Verlag
- Kiesewetter, Huber (2006): Das einzigartige Europa: *Wie ein Kontinent reich wurde*. 1. Auflage, Stuttgart: Steiner
- Kirchner, Eckhard (2020): Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung: *Von der Idee zum erfolgreichen Produkt*. 1. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- Klappert, Sascha (Hrsg.); Schuh, Günther (2011): Technologiemanagement: *Handbuch Produktion und Management* 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag
- Klatt, Sigurd (1959): Zur Theorie der Industrialisierung. *Hypothesen über die Bedingungen, Wirkungen und Grenzen eines vorwiegend durch technischen Fortschritt bestimmten wirtschaftlichen Wachstums*. 1. Auflage, Köln: Westdeutscher Verlag
- Klöpfer, Lucas (2018): Ausschreibungsmanagement durch Anbieter-Teams. 1. Auflage, Starnberg: Springer Gabler Verlag
- Kuhn, Axel; Wiendahl, Hans; Eversheim, Walter (2002): Fast Ramp up: Schneller Produktionsanlauf von Serienprodukten. 1. Auflage, Dortmund: Verlag Praxiswissen
- Kusay-Merkle, Ursula (2018): Agiles Projektmanagement im Berufsalltag. 1. Auflage, Wiesbaden: Springer Gabler Verlag
- Marks, Timo; et al (2016): 5S als Basis des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, 1. Auflage. Berlin-Heidelberg: Springer Vieweg
- Markus, Nini (2011): Systematisches Dienstleistungsmanagement: Ein Ansatz für die hybride Wertschöpfung am Beispiel der Investitionsgüterindustrie. 1. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag

Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*, 12. Auflage, Beltz Verlag, Bad Langensalza

Menzel, Frank (2009): *Produktionsoptimierung mit KVP*, 1. Auflage. München: FinanzBuch Verlag

Meyer, Helga; Reher, Heinz-Josef (2019): *Projektmanagement: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss*. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Gabler

Saatweber, Jutta (2011): *Kundenorientierung durch Quality Function Deployment: Produkte und Dienstleistungen mit QFD systematisch entwickeln*. 3. Auflage, Bad Homburg: Symposion Publishing

Sendler, Ulrich (2009): *Das PLM-Kompodium: Referenzbuch des Produkt-Lebenszyklus-Managements*. 1. Auflage, Berlin: Springer Verlag

Sigurt Klatt (1959): *Zur Theorie der Industrialisierung: Hypothesen über die Bedingungen, Wirkungen und Grenzen eines vorwiegend durch technischen Fortschritt bestimmten wirtschaftlichen Wachstums*, . 1. Auflage, Köln, Opladen: Westdeutscher Verlag

Stahl, Patrick (1997): *Qualitätstechnik FMEA als Lerninstrument in Organisationen*. 1. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag

Stamatis, D.H. (2018): *Risk Management Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. 1. Auflage, Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press

Töpfer, Armin. (2009). *Lean Six Sigma: Erfolgreiche Kombination von Lean Management, Six Sigma und Design for Six Sigma*. 1. Auflage, Berlin/Heidelberg: Springer.

Wannenwetsch, Helmut (2010): *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion*. 4. Auflage, Berlin: Springer Verlag

Werdich, Martin (Hrsg.) (2012): *FMEA – Einführung und Moderation*. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Verlag

### Online-Quellen

- Betriebswirtschaft-lernen.net (o.J.): Der Produktlebenszyklus, In „[https://www.betriebswirtschaft-lernen.net/erklarung/produktlebenszyklus/#5\\_Rueckgang](https://www.betriebswirtschaft-lernen.net/erklarung/produktlebenszyklus/#5_Rueckgang)“ [Stand: 01.09.2021]
- Business-Wissen.de (2021): Die Phasen im Produktlebenszyklus, In:<https://www.business-wissen.de/hb/die-phasen-im-produktlebenszyklus/> [Stand: 01.09.2021]
- Christianziemann.de (2021): Produktlebenszyklus, In: „<https://www.christianziemann.de/produktmanagement/produktlebenszyklus/>“ [Stand: 01.09.2021]
- Crowfox.com (2021): Request for Quotation, In: “<https://www.crowdfox.pro/wiki/rfq/>” [Stand: 20.09.2021]
- Digitaleneueordnung.de (2022): Was ist Agilität?, In: „<https://digitaleneueordnung.de/blog/was-ist-agilitaet/>“ [Stand: 03.02.2022]
- Getpenta.com (2021): Definition und Grundlagen der Marktanalyse, In „<https://getpenta.com/de/wiki/marktanalyse/>“ [Stand: 30.08.2021]
- Hubspot.de (2021): Produktlebenszyklus, In: „<https://blog.hubspot.de/service/produktlebenszyklus/>“ [Stand: 01.09.2021]
- Keytoadata.com(2021): APQP-Modell, In: “<https://keytoadata.com/glossar/apqp/>” [Stand: 05.12.2021]
- Mechalux.de(2019): Was ist Supply Chain?, In: “<https://www.mecalux.de/blog/was-ist-supply-chain/>“ [Stand: 03.08.2021]
- Projektmagazin(2017): Ishikawa Diagramm, In: „<https://www.projektmagazin.de/methoden/ishikawa-diagramm/>“ [Stand: 03.02.2022]
- Qualitätsmanagement.me (2021): PPAP, In „[https://www.qualitaetsmanagement.me/qualitaetsmanagement\\_iso\\_9001/lexikon/ppap/](https://www.qualitaetsmanagement.me/qualitaetsmanagement_iso_9001/lexikon/ppap/)“ [Stand: 15.09.2021]
- Siebert, Bernd; Gläser, Michael (2007): Das Internationale Einheitensystem (SI), in Göbel, Ernst (Hrsg.): PTB-Mitteilungen, 117. Jahrgang, Heft 2, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven „<http://www.ptb.de/de/publikationen/download/pdf/si.pdf>“ [Stand: 06.05.2011]
- Tink.at(2021): Entwicklung Smarhome-Branche, In: „<https://www.tink.at/blog/statista-recap-die-interessantesten-zahlen-rund-um-smart-home-2020/>“ [Stand: 03.08.2021]
- TQM.com (2021): Was bedeutet Production Part Approval Process?, In: “<https://www.tqm.com/wissen/was-bedeutet-ppap-production-part-approval-process/>“ [Stand: 15.09.2021]
- Wirtschaftslexikon.gabler.de (2022): Definition Agilität, In: „<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/agilitaet-99882>“ [Stand: 03.02.2022]
- Zuehlke.com (2020): Von der Idee bis zum Serienprodukt: Welche Rolle spielt dabei die Industrialisierung, In: „<https://www.zuehlke.com/de/insights/von-der-idee-bis-zum-serienprodukt-welche-rolle-spielt-dabei-die-industrialisierung/>“ [Stand: 06.10.2021]

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	3
Abbildung 2: Innovationsprozess nach Geschka, Quelle: Geschka (1993), S.160.....	7
Abbildung 3: Darstellung Supply Chain, Quelle: Eigene Darstellung, vgl. mecalux.de, Onlinequelle [30.08.2021].....	9
Abbildung 4: Phasen des betriebswirtschaftlichen Produktlebenszyklus, Quelle: Christianziemann.de (2021), Onlinequelle [01.09.2021]. ....	11
Abbildung 5: S-Kurve, Quelle: Brehm/Vahs (2013), S.124. ....	15
Abbildung 6: Produktphasen, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Nini (2011), S.211. ....	17
Abbildung 7: Produktphasen, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Zuehlke.com (2021), Onlinequelle [05.10.2021].....	17
Abbildung 8: Kostenbeeinflussungsmöglichkeiten, Quelle: Ehrlenspiel/Kiewert/Lindemann (2007), S.11.22	
Abbildung 9: Prozessstruktur in der Prozess-FMEA, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Schloske (2018), S. 40.....	24
Abbildung 10: Ishikawa-Diagramm, Quelle: Vgl. Projektmagazin.de, Onlinequelle (2021), [Stand 14.09.2021].....	25
Abbildung 11: TQM-Prozess, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an Brüggemann/Bremer (2012), S.179. ....	32
Abbildung 12: Grafischer KVP, Quelle: Marks (2016), S.43. ....	34
Abbildung 13: House of Quality, Quelle: Brüggemann/Bremer (2012), S.32.....	35
Abbildung 14: Design of Experiments - 3 Parameter Modell, Quelle: mt.com (2021), Onlinequelle [Stand: 20.09.2021].....	37
Abbildung 15: Überblick Methoden zur Prozessoptimierung, Quelle: Hofmann (2020), S.37. ....	49
Abbildung 16: DMAIC-Zyklus, Quelle: Hofmann (2020), S.47. ....	49
Abbildung 17: Darstellung APQP-Modells, Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an keytodata.com (2021), Onlinequelle [Stand 05.12.2021].....	60
Abbildung 18: Theoretisches Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung. ....	66
Abbildung 19: Festgelegtes Reifegradmodells inklusive Darstellung der Inhalte, Quelle: Eigene Darstellung. ....	74
Abbildung 20: Darstellung des ersten Prozessmodells, Quelle: Eigene Darstellung.....	82
Abbildung 21: Code-Subcode Segmente Modell, Quelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA 2022.....	90
Abbildung 22: Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung.....	95
Abbildung 23: Ergebnis Brainstorming, Quelle: Eigene Darstellung.....	115

Abbildung 24: Finaler Industrialisierungsprozess, Quelle: Eigene Darstellung..... 269

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bewertungsmatrix Tools, Quelle: Eigene Darstellung. ....	40
Tabelle 2: Teilnehmerliste Workshop, Quelle: Eigene Darstellung. ....	68
Tabelle 3: Durchführung 7P-Model, Quelle: Eigene Darstellung. ....	69
Tabelle 4: Bezeichnung Prozessbausteine, Quelle: Eigene Darstellung. ....	76
Tabelle 5: Darstellung von Abhängigkeiten und Interaktionen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	77
Tabelle 6: Definition der Verantwortlichkeiten zu erstem Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung. ....	78
Tabelle 7: Legende zum ersten Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung. ....	81
Tabelle 8: Auswahl Interviewteilnehmer, Quelle: Eigene Darstellung. ....	83
Tabelle 9: Auswertungsmethoden nach Kuckartz, Quelle: Kuckartz (2018), S. 118 ff. ....	85
Tabelle 10: Vorläufige abgeleitete Themenkategorien, Quelle: Eigene Darstellung. ....	89
Tabelle 11: Ausgewählte Themenkategorien, Quelle: Eigene Darstellung. ....	89
Tabelle 12: Aufbau der Themenmatrix, Quelle: Vgl. Kuckartz (2018), S.112. ....	91
Tabelle 13: Legende zum finalen Prozessmodell, Quelle: Eigene Darstellung. ....	94
Tabelle 14: Beschreibung der Gates, Quelle: Eigene Darstellung. ....	98
Tabelle 15: Finale Auflistung der Prozessinhalte und Zuordnung der Verantwortlichkeiten, Quelle: Eigene Darstellung. ....	102
Tabelle 16: Sub Segmente Matrix, Quelle: Eigene Darstellung. ....	270

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

APQP	Advanced Product Quality Planning
BOM	Bill of Material
Bzw.	Beziehungsweise
DFMEA	Design-Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMAIC	Define – Measure – Analyse – Improve – Control
DOE	Design of Experiments
DPU	Defects per Unit
EN	Europäische Norm
FMEA	Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
ISO	International Standards Organization
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OEE	Overall equip
PFMEA	Prozess- Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
PPAP	Production Part Approval Process
PPM	Parts Per Million
QFD	Quality Function Deployment
RFQ	Request for Quotation
R&D	Research and Development
SOP	Start of Production
z.B.	Zum Beispiel

# ANHANG 1: DARSTELLUNG BRAINSTORMING

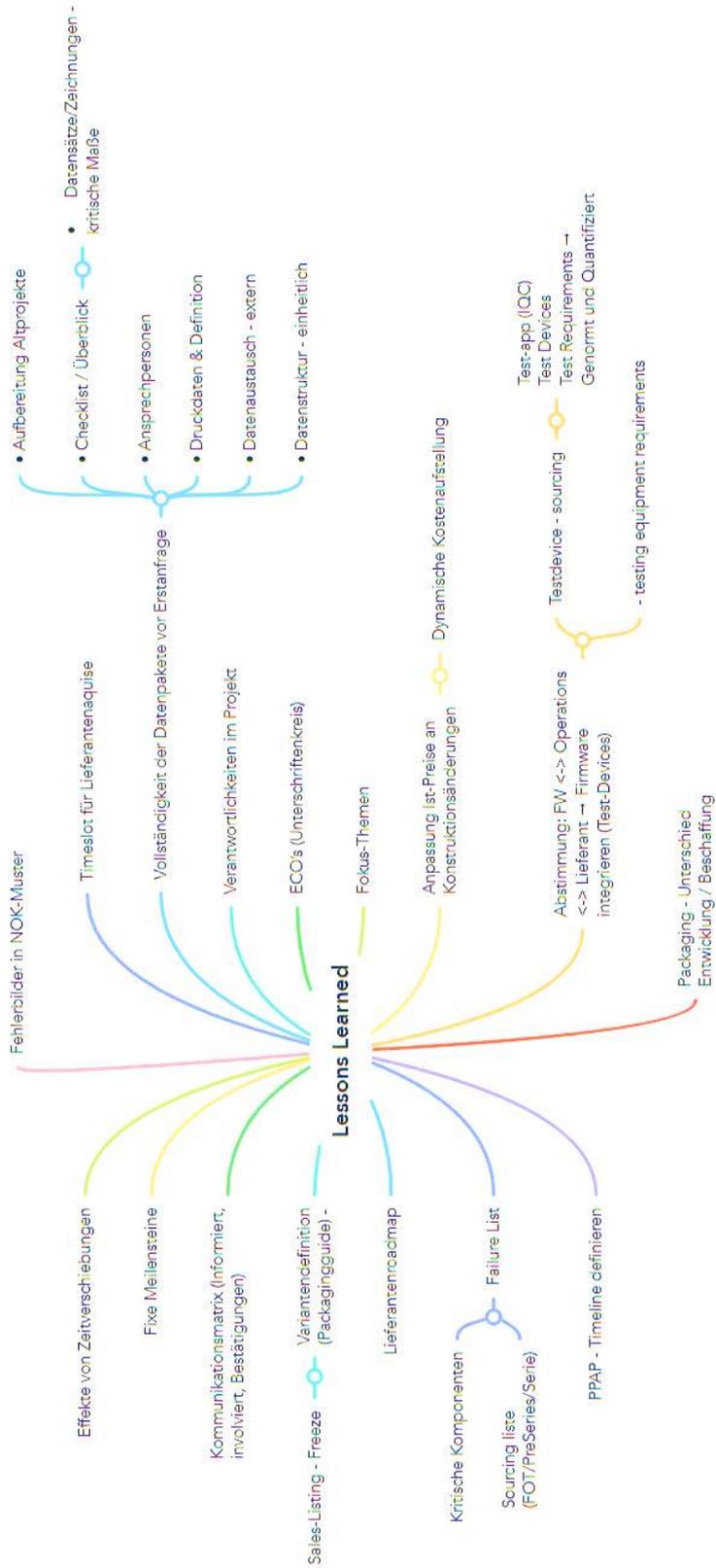


Abbildung 23: Ergebnis Brainstorming, Quelle: Eigene Darstellung.

## ANHANG 2: INTERVIEWLEITFADEN

### Interviewleitfaden

Interviewpartner*in	
Unternehmen/Position	
Datum	
Ort	
Dauer	
Einwilligung?	

### Industrialisierungsprozess bei Nuki Home Solutions GmbH

#### Ziele der Arbeit:

- Konzipierung eines Industrialisierungsprozesses mit definierten Reifegraden, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen
- Verkürzung des Industrialisierungsprozesses durch agile Ansätze.

#### Forschungsfrage:

Wie kann ein Industrialisierungsprozess eines vom Start-Up zum KMU wachsenden Unternehmens gestaltet werden, um die Produkteinführung am Markt schneller und effizienter zu ermöglichen?

#### Einleitung

##### 1) Einleitung:

- o Kurze persönliche Vorstellung
- o Kurze Vorstellung der Inhalte und Vorgehensweise der Arbeit
- o Vorstellung der Ziele der Arbeit
- o Überblick über die Themen sowie die Themen des Interviews

##### 2) Einstiegsfragen

Hauptfragen:	Subfragen:
Was bedeutet der Prozess der Industrialisierung für Sie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Welche persönlichen Berührungspunkte haben Sie mit dem Industrialisierungsprozess</li> <li>b) Wie wichtig würden Sie den Industrialisierungsprozess für den Erfolg eines Produktes ansehen?</li> </ul>

<p>Was sind Erfolgsfaktoren für eine effiziente Industrialisierung?</p>	<p>a) Was sind Ziele und Nicht-Ziele der Industrialisierung?</p> <p>b) Welche kritischen Punkte und Phasen sind entlang des Prozesses angesiedelt?</p> <p>c) Welche Schnittstellen sehen Sie als besonders kritisch/relevant?</p>
---	---

**3) Vorstellung der bisherigen Ergebnisse- besonders die Reifegrade**

**4) Hauptfragen**

<b>Hauptfragen:</b>	<b>Subfragen:</b>
<p>Wie schätzen Sie die definierten Reifegrade ein?</p>	<p>a) Ist dieser für Sie schlüssig?</p> <p>b) Fehlen Ihnen Punkte?</p> <p>c) Wie läuft der Prozess bei Ihnen in der Praxis ab?</p>
<p>Konzeption &amp; Planungsphase</p>	<p>a) Welche Ziele bzw. Nicht-Ziele hat diese Phase?</p> <p>b) Welche Herausforderungen/Risiken sehen Sie in dieser Phase</p> <p>c) Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?</p> <p>d) Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?</p>
<p>Vorentwicklung</p>	<p>a) Welche Ziele bzw. Nicht-Ziele hat diese Phase?</p> <p>b) Welche Herausforderungen/Risiken sehen Sie in dieser Phase</p> <p>c) Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?</p> <p>d) Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?</p>
<p>Prototypenphase</p>	<p>a) Welche Ziele bzw. Nicht-Ziele hat diese Phase?</p> <p>b) Welche Herausforderungen/Risiken sehen Sie in dieser Phase</p>

	<p>c) Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?</p> <p>d) Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?</p>
Pilotphase	<p>a) Welche Ziele bzw. Nicht-Ziele hat diese Phase?</p> <p>b) Welche Herausforderungen/Risiken sehen Sie in dieser Phase</p> <p>c) Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?</p> <p>d) Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?</p>
Serienphase	<p>a) Welche Ziele bzw. Nicht-Ziele hat diese Phase?</p> <p>b) Welche Herausforderungen/Risiken sehen Sie in dieser Phase</p> <p>c) Welche Kriterien müssen zur Erfüllung der Phase erfüllt werden?</p> <p>d) Sind die Tools/Meilensteine etc. entsprechend richtig ausgewählt?</p>
Welche Phasen sehen Sie als besonders kritisch ein?	<p>a) Welche Meilensteine sind besonders kritisch?</p> <p>b) Welche Tools sind besonders relevant?</p>

**5) Schlussfragen**

Hauptfragen:	Subfragen:
Gibt es von Ihrer Seite noch ergänzende Punkte	

**6) Rückblick**

- Kurze Zusammenfassung des Interviews

**7) Ausblick**

- Information über Auswertung der Ergebnisse

## ANHANG 3: TRANSKRIPTE DER INTERVIEWS

### Interview 1:

1	Interviewer:
2	Zu den Inhalten und zur Vorgehensweise von der Arbeit. Wir haben ganz am Anfang mal kurz darüber gesprochen.
3	Im Endeffekt geht es darum, den Industrialisierungsprozess für uns zu gestalten, einerseits mit den agilen Komponenten, sprich das ganze bisschen zu optimieren, das wäre quasi das Oberziel.
4	Das heißt, Ziel der Arbeit ist eben im Endeffekt der Prozess, der genau für das Unternehmen Nuki abgestimmt ist und den Bereich von der Industrialisierung und den definierten Schnittstellen mit Reifegraden etc beinhaltet.
5	Gut, kurz zur Vorgehensweise von der Arbeit. Im Endeffekt starten wir mit einer kurzen Einführungsfrage. Dann würde ich dir gerne den Prozess zeigen, den wir im Zuge des Workshops erstellt haben und im nächsten Punkt, also in den Hauptfragen, geht es um dein Feedback und deine Infos zu dem Prozess.
6	Das erste Frage wäre eben was bedeutet für dich so der Begriff Industrialisierung und was sind so deine persönlichen Berührungspunkte mit dem ganzen Thema?
7	Interviewte Person 1:
8	Industrialisierung ist für mich im Endeffekt die Überleitung von einem technisch entwickelten Produkt in eine laufende Serienfertigung und alle Schritte, die darin notwendig sind.
9	Von Lieferanten- und Lohnfertiger Auswahl inklusive Test-Definitionen, Produktionsprozess-Definitionen mit dem abschließenden Hochlauf, das ist für mich Industrialisierung.
10	Der Abschluss ist normalerweise immer, wenn irgendwas unter Serienbedingungen läuft, dann sollte die Industrialisierung normalerweise abgeschlossen sein.
11	Interviewer:
12	Ok und deine persönlichen Berührungspunkte bis jetzt? Vielleicht auch nochmal.
13	Interviewte Person 1:
14	Ja dadurch, dass ja meine vorhergehende Stelle "Teamleiter Industrialisierung" war, habe ich darüber sehr viele Berührungspunkte damit gehabt und habe mich halt genau mit dem Thema des Produktanlaufs und der Überleitung von der Entwicklung in die Serienfertigung einerseits bei den vorherigen Unternehmen fünf Jahre damit beschäftigt und jetzt natürlich auch in den letzten drei Jahren bei Nuki als Teil von Operations natürlich auch Industrialisierung und habe so seit ungefähr 8 Jahren im Tagesgeschäft und in der Strategie permanent mit der Industrialisierung zu tun.
15	Interviewer:

16	Gut, dann hätte ich zu den allgemeinen Fragen einen Punkt und zwar was wäre aus deiner Sicht wichtig, um den Industrialisierungsprozess als erfolgreich zu bewerten oder welche Punkte gibt es da wirklich, wo man dann sagt, OK, das war jetzt wirklich erfolgreich?
17	Interviewte Person 1:
18	Ich glaube, erfolgreich sind Prozesse immer dann, wenn sie von allen Beteiligten wirklich gelebt und genutzt und dann damit auch permanent weiterentwickelt werden.
19	Interviewte Person 1:
20	Das zeigt dann einfach, dass grundsätzlich der Inhalt vom Prozess und die Überlegungsweisen und die Herangehensweisen richtig sind und für das Unternehmen einen Vorteil bringen und somit auch de Facto einfach erlebt und ein schlechter Prozess ist immer einer, der irgendwo am Papier steht und der nie verwendet und nie weiterentwickelt wird. Das ist, glaube ich, ein schlechter Prozess und wenn man weiterentwickelt und mit dem lebt, dann ist auch der outcome immer gut, sofern man sich an den Inhalten orientiert.
21	Interviewer:
22	Wenn wir jetzt noch mal in Richtung Erfolgsfaktoren gehen, speziell jetzt nicht auf den Prozess, sondern eher in Richtung Erfolgsfaktoren für die Industrialisierung.
23	Was war jetzt da aus dem Kontext raus, was würdest du als Ziele und was würdest du als Nicht-Ziele von der Industrialisierung ansehen bzw. definieren?
24	Interviewte Person 1:
25	Ja, ein Erfolgsfaktor ist auf jeden Fall eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten.
26	Interviewte Person 1:
27	Gepaart aber mit dem Verständnis das keiner seine Aufgaben allein erledigen kann. Das braucht einerseits immer wen der zuständig ist, aber es muss allen bewusst sein, dass sie miteinzahlen müssen. Also, der ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, der zweite ist sicher, ich habs vorher schon kurz erwähnt, dass entsprechend alle Beteiligten gut geschult sind und Bescheid wissen und wirklich mit dem Prozess arbeiten können.
28	Was am Ende des Tages eine gewisse Akzeptanz ist. Wenn die Akzeptanz nicht gegeben ist, ist Erfolg nicht so groß.
29	Und ansonsten sind quantitative Erfolgsfaktoren, glaube ich, sehr projektspezifisch, weil es soll ja so aufgebaut sein, dass man es für ein kleines Projekt auch gleich gut verwenden kann wie für ein großes Projekt.
30	Dementsprechend kann man jetzt schwer irgendwelche Zahlen messen oder als Erfolgsfaktoren definieren
31	Interviewer:
32	Okay. Und wenn man dann den Punkt Nicht-Ziele betrachten, was wäre jetzt so ein Punkt, der hat eigentlich jetzt nichts mit der Industrialisierung an sich zu tun, wo man vielleicht eine gewisse Abgrenzung zu anderen Bereichen schafft.

33	Interviewte Person 1:
34	Ja ich glaube was immer wichtig ist, dass man gut zum Projektmanagement abgrenzt und nicht mit dem vermischt und sagt der Industrialisierungsprozess regelt, wie Projekte laufen.
35	Interviewte Person 1:
36	Sondern Projekte haben ganz andere Herausforderungen und Themen. Es kann natürlich der Industrialisierungsprozess Teil des Projektes sein, aber es soll jetzt nicht Projektmanagement ersetzen oder auch andere typische Sub Prozesse in Unternehmen.
37	Interviewte Person 1:
38	Aber ich glaube, das Wichtigste ist die Abgrenzung zum Projektmanagement.
39	Wie Industrialisierung normalerweise in Projekten läuft und dementsprechend halt oft was vermischt wird und das soll ein nicht Ziel sein.
40	Interviewer:
41	Okay dann, wenn wir jetzt nochmal an die Industrialisierung denken, aus deiner Erfahrung, aus deiner Perspektive, was sind so kritische Phasen, wo man besonders Augenmerk drauflegen muss, wenn man das Ganze als Prozess betrachtet.
42	Interviewte Person 1:
43	Ja ich glaube es gibt drei wirklich kritische Phasen.
44	Der erste ist ganz am Anfang die Phase, wo halt wirklich das Grunddesign entsteht und wo man oft sehr unklare Rahmenbedingungen hat. Da kann man sehr viel für später richtig machen oder sehr viel falsch machen, also da ist es wichtig, dass man nicht zu wenig Zeit investiert und sich bewusst dort mehr Zeit nimmt, um die Sorgen zu definieren, ich glaube das ist ein kritischer Zeitpunkt.
45	Interviewte Person 1:
46	Der zweite kritische Zeitpunkt ist, wenn es in das Investment beziehungsweise die Definition von Anlagen und Werkzeugen geht. Dann kann sehr viel finanziell falsch entschieden werden, dass man dann später wieder zeittechnisch und finanziell lange ausbaden muss.
47	Und da glaube ich, die dritte kritische Phase sind so die ersten Wochen des Hochlaufs, wo dann die ganzen Teile usw. eintrudeln und man sie dann gemeinsam mit Entwicklung, Produktionen und so abstimmen muss.
48	Und relativ rasch meistens Fehler entdecken, finden und reagieren muss.
49	Das ist dann der Zeitpunkt, wo man sich nicht zu sehr hinter Prozess und Strukturen verstecken soll, sondern schauen muss, dass man gemeinsam an Lösungen arbeitet und dann im Nachhinein wieder dokumentiert.
50	Interviewer:
51	Okay. Und zu dem Punkt habe ich dann eine Frage und das betrifft jetzt speziell die Schnittstellen, wie du schon gesagt hast ,Industrialisierung besteht aus relativ vielen Schnittstellen und Zusammenarbeit. Was werden so kritische oder relevante Schnittstellen aus deiner Sicht?

52	Interviewte Person 1:
53	Ja, wichtige Schnittstellen sind eigentlich so zwischen den 3. oder 4. Haupt-Stakeholder im Industrialisierungsprozess also dass von der Entwicklung zum Produktionsteam klare Daten hin und hergeschoben werden.
54	Interviewte Person 1:
55	Dass man auch immer einen regelmäßigen oder einen sauberen Datenstand hat. Es ändert sich oft sehr viel, aber ich finde es sinnvoll, wenn man nur geregelte Updates zum Beispiel ein Mal in der Woche Updates rausschickt, weil wir sonst den Überblick verlieren und gleiches gilt natürlich auch, wenn es irgendwie entweder zwischen dem Einkaufsteam oder in der Qualitätssicherung oder wenn es eine eigene Produktion direkt intern aber dass die Daten dann in die Produktion weitergehen von denen, die für Industrialisierung zuständig sind, dann entsprechend sauber übermittelt und dokumentiert werden.
56	Was sich da für mich recht gut bewährt hat ist wirklich, dass man bei Datenübergaben mit Ordner und Datum arbeitet, auch wenn man es per Mail verschickt.
57	Weil dann hat man wirklich eine Historie, wann welche Daten übermittelt worden sind und irgendwann später finden die Leute dann Ihre Emails und die Sachen nicht mehr an.
58	Also, auch so gut wie die technischen Hilfsmittel sind mit Daten hin- und herschicken, so sehr verlocken sie dazu, dass man halt schnell irgendwas ändert oder nachschickt.
59	Interviewte Person 1:
60	Ja und es braucht auf jeden Fall ein regelmäßiges Kosten Monitoring und ein regelmäßiges Kosten Update.
61	Einerseits um den Gesamtüberblick zu haben und andererseits natürlich auch um die im Tagesgeschäft direkte Abstimmung zwischen Prozessentwicklung und Produktentwicklung, wenn es um Konzept Entscheidungen geht.
62	Interviewer:
63	Das wäre im Endeffekt ein laufendes Thema.
64	Interviewer:
65	Und dort gibt es dann eben nur den zweiten Meilenstein, das ist dann sozusagen genau der Punkt mit der Daten Übergabe. Das heißt Daten müssen in einer definierten Form und Weise wirklich übergeben werden.
66	Interviewer:
67	Dann mal eben zum zweite Punkt „IT“, das ist so viel wie Informationstransfer. Das sind einfach Anforderungen oder Informationen, die jetzt von Schnittstellen, die außerhalb vom eigentlichen Kern und der Industrialisierung arbeiten, kommen. Das heißt, das wären dann so
68	die Testanforderungen seitens Firmware.
69	Interviewer:
70	Beim zweiten Punkt, bei den Verpackungen, waren das so Informationen zu Verkaufsvarianten et cetera.
71	Interviewer:

72	In der Prototypen Phase liegt der Fokus speziell auf Prozessentwicklung und den Abstimmungen mit der Produktentwicklung.
73	Und natürlich das ganze Thema zu validieren, das heißt testen und schauen, ob das Ganze wie man es umgesetzt hat, wirklich tauglich ist.
74	Hast du zu den jeweiligen Phasen nun Info oder Fragen?
75	Interviewte Person 1:
76	Nein, du kannst weitermachen.
77	Interviewer:
78	Und die Pilotphase, sozusagen gleichzusetzen mit der Pre-Series, mit der Vorserie, dass man einfach weiter noch versucht, die Produkt- und Prozessvalidierung, möglichst seriennah zu gestalten.
79	Das heißt direkt in Abstimmung mit dem jeweiligen Lieferanten.
80	Und im Supply Chain Management neben dem ganzen Thema Sourcing und Beschaffung hier noch das Thema Stammdaten, dass nicht nur das Produkt an sich sauber und gepflegt ist, sondern auch alles im Hintergrund im System. Entsprechend Daten anlegen und pflegen.
81	In der Pilotphase wird der Abschluss mit dem Projektmeilenstein PSO abgeschlossen und dann die der Serien Phase mit einem Ramp up und einer Serienproduktion.
82	Interviewte Person 1:
83	Was sind da zum Beispiel die Übergänge von der Vorentwicklung in die Prototypen Phase oder von der Prototypen in die Pilotphase?
84	Was sind da so die Mindestanforderungen?
85	Interviewer:
86	Also im Endeffekt gilt immer einerseits alle definierten Arbeitspakete, die da drinnen sind, abzuschließen und in weiterer Folge natürlich Projektmeilensteine und Informationen, die man braucht, dass man in die nächste Phase übergeht.
87	Interviewte Person 1:
88	Ja, der Meilenstein zwei schwebt ein bisschen in der Luft. Weil man weiß nicht genau, was es braucht, dass dieser Projektmeilenstein erreicht werden kann.
89	Interviewer:
90	Das heißt im Endeffekt einfach beim Projektmeilenstein gewisse Klarheit schaffen und dann nochmal besser definieren.
91	Interviewte Person 1:
92	Was ist aus deiner Sicht der Outcome von der Produkt- und Prozessvalidierung?
93	Interviewer:
94	Eigentlich so sein, dass im Endeffekt das ganze wie eine Art Loop sein sollte, aber das ist da jetzt nicht so gut dargestellt.
95	Interviewer:

96	Ergebnisse von der Produkt- und Prozessvalidierung sollten eigentlich in die Produktentwicklung einfließen. Das ist jetzt bzw. das stimmt, da gebe ich dir recht, das ist doch jetzt nicht sauber definiert.
97	Eigentlich war es ja so, dass wenn in der Pilotphase ein Problem auftritt, dass ganze dann nochmal über die Produktentwicklung und in Form eines Prototypen verifiziert wird und dann wieder in die Pilotphase einfließt.
98	So wäre eigentlich der richtige Prozess.
99	Interviewte Person 1: Ja das war auch die Frage von von mir vorher, warum die Produktentwicklung eigentlich mit der Prototypenphase da endet. Was ja normalerweise nicht der Fall ist, weil dann bräuchtest du ja die Pilotphase nicht.
100	Interviewer:
101	Ja die eigentlich richtige Darstellung wäre jene:
102	Sobald es in der Produkt- und Prozessvalidierung Themen gibt, dass das Ganze dann nochmal Rückgespielt und mit einem Prototypen validiert wird, wenn der Ganze dann approved wird im Projektmeilenstein und dass das Ganze so lange im Kreis geht, sozusagen, bis der Outcome der ist, dass das Ganze wirklich OK ist. Guter Punkt, der ist nicht sauber dargestellt.
103	Interviewte Person 1:
104	Ja ansonsten würde ich, wie vorhin erwähnt, eigentlich schauen, dass man die ganzen Sachen wie Projektthemen ein bisschen raus bringt und auch bei den Meilensteinen von der Bezeichnung her ein wenig umbenennet damit es nicht mit dem Projekt irgendwie vermischt ist.
105	Das es von dem einfach unabhängig laufen kann.
106	Interviewte Person 1:
107	Und man wird in der Praxis ein Virtual assembly und die DFMEA irgendwie überlappend laufen lassen.
108	Interviewer:
109	Okay.
110	Interviewte Person 1:
111	Weil ansonsten würde es hier bedeuten, dass wenn sich im virtual assembly irgendwelche Änderungen ergeben, müssen die auch ins Design einfließen und dann müssen sie für die eigentlich wieder eine DFMEA machen.
112	Interviewer:
113	Aber im konkreten jetzt, wenn wir uns den Prozess jetzt anschauen, gibt es irgendwelche Punkte, die dir konkret fehlen, also irgendwelche Tools oder Inhalte?
114	Interviewte Person 1:
115	Mir fehlen am Anfang ein bisschen die genauen Erwartungen. Was sollte da bei Konzeptions- und Planungsfreigabe herauskommen?
116	Beziehungsweise am Anfang ist es halt eher unklar, wer muss jetzt was liefern und zum Schluss raus, ist eigentlich auch nur mehr Serienproduktion de facto. Also dort finde ich gehören die Bereiche noch ein bisschen detailliert.
117	Interviewer:

118	Gut also, wenn man sich die Phasen anschaut, wir haben sie kurz im ersten Teil gehabt, besonders kritisch, immer noch diese drei Punkte die du gesagt hast?
119	Interviewte Person 1:
120	Ja, genau.
121	Interviewer:
122	Und wir haben jetzt, da sie die jeweiligen Tools anschaut, die Punkte, wenn du jetzt da 2-3 Phasen oder wirklich Inhalte nehmen würdest, welche wären deiner Meinung nach so die wichtigsten Punkte, wo am meisten Augenmerk draufgelegt werden muss?.
123	Interviewte Person 1:
124	Ich finde Konzeptionierung, Fertigungsverfahren.
125	Interviewte Person 1:
126	Dann das Thema rund ums virtual assembly und hinten nach eigentlich die pilot loops, weil es die Punkte sind, die am meisten alle beteiligten Parteien beeinflussen.
127	Natürlich ist die Produktentwicklung an sich ja super wichtig, aber die kann für sich sehr gut allein laufen, weil das ist halt einfach ein Produkt entwickeln und darum sind für mich eigentlich die wichtigsten Punkte im Prozess immer die, wo man meistens am meisten zusammen arbeiten muss , weil genau um die geht es ja, dass man die sauber regelt.
128	Interviewer:
129	Gut, das wars jetzt schon mit den Fragen. Gibt es sonst irgendwelche ergänzenden Punkte?
130	Interviewte Person 1:
131	Nein, ich glaube wichtig ist, dass man halt zu den einzelnen Punkten dann auch eine Beschreibung dazu macht, dass man da das gut versteht und einen Überblick hat.
132	Interviewte Person 1:
133	Dann sollte es soweit hinhalten.
134	Interviewer:
135	Gut perfekt, dann danke für deine Zeit.

Interview 2:

1	Interviewer:
2	Zu den Inhalten und zur Vorgehensweise von der Arbeit.
3	Im Endeffekt geht es darum, den Industrialisierungsprozess für Nuki zu gestalten einerseits mit den agilen Komponenten, sprich das ganze bisschen zu optimieren, das wäre quasi das Oberziel vom ganzen, das heißt Ziel der Arbeit ist eben im Endeffekt, der Prozess, der genau auf das Unternehmen Nuki abgestimmt ist und den Bereich von der Industrialisierung und mit definierten Schnittstellen mit Reifegraden etc beinhaltet.
4	Interviewer:
5	Beginnend mit der ersten Frage.
6	Was bedeutet im Grunde das Thema Industrialisierung für dich? Welche persönlichen Berührungspunkte hast du damit?
7	Interviewte Person 2:
8	Industrialisierung ist für mich ein Teil des Produktentstehungsprozesses. Ob das alle so sehen oder ob das in der Fachliteratur auch so ist, da bin ich mir auch nicht so sicher, aber wir haben das immer so gehandhabt. Da gibt es ja einen Produktentstehungsprozess, der beginnt ja bei einer Innovationssuche und hört irgendwo bei einer Produktankündigung auf und der Industrialisierungsteil ist für mich der Teil, wo irgendetwas das Produkt von einer R&D begleitet und dann übernimmt.
9	Vom Produktdesign bis zu einer Prozessfreigabe bis zu einem PSO führt.
10	Für mich ist der Teil der Industrialisierungsteil. Da gibt es eine R&D die arbeitet fort, möglicherweise noch andere vorgeschaltet und danach startet die Industrialisierung parallel mit einer Produktentwicklung und irgendwann hört die Produktentwicklung dann auf und die Industrialisierung geht weiter bis das Produkt prozessfähig vom Band läuft. Und dann würde ich sagen, ist das Industrialisierungsprojekt abgeschlossen. Möglicherweise steht noch eine Anlagenbetreuung und Verbesserung an.
11	Berührungspunkte: In meiner Zeit bei LD war ich verantwortlich für die R&D und da war ich zwangsweise damit konfrontiert, mich mit den Industrialisierungskollegen zu befassen. Aus R&D Sicht gesehen, waren es damals mechatronik Produkte, die in Stückzahlen von 1. Million im Jahr produziert werden sollten. Und jetzt bin ich in einer anderen Funktion, weil jetzt bin ich für R&D und für Operations verantwortlich. Hier sind die Stückzahlen und die Komplexität anders und wir machen es trotzdem in gewisser Weise ähnlich aber in abgespeckter Weise.
12	Interviewer:
13	Wie würdest du das Thema Industrialisierung auf den Erfolg des Produktes oder von einer Produktentwicklung einschätzen?

14	Die Industrialisierung auf den Erfolg eines Produktes, zu gleichen Teilen wie die Produktinnovation an und für sich und die Produktentwicklung. Ich glaube man kann keinen Unterschied machen, ob wichtiger oder weniger wichtig. Wir kennen es alle, wenn das Produkt nicht sauber industrialisiert ist oder die Industrialisierung nicht sauber gemacht wird, kann es ein KO-Kriterium sein bis hin zu „es geht gar nicht“ und man muss das Produkt einstellen. Und es kann auch sein, dass es ein ziemliches Qualitätsmerkmal für den Kunden sein kann, wo man sagt das Produkt hat auch keine Probleme und ist auch immer verfügbar und man hat die Kosten im Griff – Also zu gleichen Teilen wie R&D
15	Interviewer:
16	Gut, dann hätte ich noch eine Frage zu Erfolgsfaktoren sowie Effizienz der Industrialisierung. Da wäre eine Frage – Was sind eigentlich, speziell auf die Industrialisierung bezogen, also vielleicht auch etwas abgrenzend betrachtet, die Ziele bzw. die Nicht-Ziele und wo kann man Trennungen einbringen? Interviewte Person 2:
17	Schwierige Frage. Schwer zu Definieren.
18	Ziel ist es, dass es am Ende mit den gegebenen Kosten und Rahmenbedingungen problemlos vom Band läuft.
19	Ich würde sagen, ein Ziel ist, dass das Produkt, dass zum Schluss rauskommt, den Spezifikationen und Qualitätsanforderungen entspricht und natürlich auch den Produktionskostenvolumen entspricht. Das sind dann wieder diese drei „Kosten, Qualität, Zeit“, wenn man es so nennen will.
20	Ein Nicht Ziel wäre für mich das Produkt zu entwickeln
21	Das Produkt als solches in seinen Eigenschaften zu verändern auch wenn es immer einen starken Austausch zwischen R&D und Industrialisierung gibt. Es gibt zwar Schnittstellen und gegenseitige Beeinflussung aber Ziel der Industrialisierung ist es nicht.
22	Das Ziel ist es, das Produkt so raus zu bringen, wie es von der R&D definiert worden ist. Interviewer:
23	Der Punkt Schnittstellen ist eine gute Überleitung. Welche Schnittstellen sind für dich kritisch? Welche sind relevant?
24	Interviewte Person 2:
25	Also, wenn man über Schnittstellen redet, muss man natürlich noch andere mitreinnehmen. Also mal sicher den Einkauf, da ist aber die Frage, ob man es als Teil der Industrialisierung sieht - beim Unternehmen XX war es ein bisschen so. Also die ganze Supply Chain und den Einkauf. Man muss auch das Ganze Thema Vertrieb und Marketing mitreinnehmen. Und wenn man dann die Supply Chain hat, die Industrialisierung hat, die R&D dann je nach Unternehmen, wie es definiert ist, das

	Produktmanagement. Und auch Finance, also für die Budget Planung. Und Quality! Hätte ich fast vergessen.
26	Interviewer:
27	Und wenn wir die ganzen Schnittstellen betrachten, was wären so die relevantesten und kritischsten? Wo müsste die engste Zusammenarbeit sein?
28	Interviewte Person 2:
29	R&D, Einkauf & Qualität
30	Interviewer:
31	Und noch eine allgemeine Frage zum Thema – speziell zu den Phasen. Welche ist hier deiner Meinung nach die kritischste?
32	Interviewte Person 2:
33	Die Phase der Konzeptfreigabe bzw. der Designfreigabe. Die muss stimmen. Das ist für mich das kritischste und wichtigste Gate dabei. Weil alles was hier nicht sauber gemacht wird, endet in einer Projektverzögerung und in Kosten ohne Ende.
34	Interviewer:
35	Das heißt, dass der Punkt der Industrialisierung bereits hier voll involviert sein muss. Interviewte Person 2:
36	Natürlich. Also Nein, ist es natürlich nicht, weil das kann man auch anders sehen. Man kann auch sagen, das geht mich nichts an und wenn es zum Schluss nicht geht seid ihr Schuld.
37	Also macht für mich definitiv Sinn und wenn ich es in der Hand hätte, würde ich es immer so machen, dass man in der Konzept- Design Freigabe die Industrialisierung wesentlich mitreinnimmt.
38	Aber da muss ich auch sagen, das war immer ein wenig das Problem bei uns, dass man diese nicht nur reinbringt, sondern auch in Verantwortung bringt. Da besteht sonst immer die Gefahr, dass wer drinnen sitzt und dann sagt er nicht viel und zum Schluss, wenn es nicht geht, will er davon nichts gewusst haben.
39	Interviewer:
40	Danke! Ich würde jetzt gern die jeweiligen Phasen des Prozesses mit dir durchgehen und dich da um deinen Input und deine Erfahrungen bitten.

41	Inhalte der Konzept- und Planungsfreigabe hatten wir ja bereits kurz angeschnitten, was wäre da aus deiner Sicht der Abschluss der Phase? Also welche Gegebenheiten müssten vorhanden sein? Interviewte Person 2:
42	Also wir machen das immer so, dass wir das in eine Konzept- und Designfreigabe unterscheiden. Da fängt man mal mit einer Idee an und man fängt an Requirements hinzuschreiben und für mich ist die Konzeptfreigabe das was eine Produktentwicklungsabteilung mal bestätigt, so wie das Produkt angedacht ist mit den groben Requirements und in dieser Art und Weise umsetzbar ist.
43	Dass es eine Lösung geben wird, die man aber noch nicht im Detail kennt. Aber dass es eine Lösung geben wird, die zumindest den Muss-Requirements entsprechen wird. Und da kann man alles mögliche machen, in der Elektronik machen sie eine Fail-Proof assesment und im Maschinenbau machen sie FMEA's und Prototypen und alles mögliche. Über das kann man diskutieren, das ist aber abhängig vom Produkt selbst, dass würde ich auch nicht jedes Mal gleich machen. Da habe ich in den letzten Jahren auch gesehen, dass es zu sehr im Detail zu definieren sehr schwierig ist. Außer man hat wirklich immer sehr ähnliche Produktentwicklungen, dann funktioniert das möglicherweise irgendwie.
44	Das haben wir aber nie gehabt. Unsere Produktentwicklungen waren von der Art immer sehr unterschiedlich.
45	Aber von der Idee her bestätigt die R&D, dass das Produkt von dieser Art und Weise umsetzbar ist und eine Industrialisierung bestätigt, dass das Konzept in irgendeiner Art und Weise auch produzierbar ist. In den vorgegebenen Stückzahlen, Kosten und Qualität und dass würde ich in einer Konzeptfreigabe bestätigen. Was wir dann noch gemacht haben. Es hat dann eine Designfreigabe gegeben. Da sind dann wirklich das Produktdesign, also sprich Konstruktionen und Schaltpläne und alle Konstruktions- und Entwicklungsdokumentationen fertig. Wir haben dann immer schon versucht, das Produkt irgendwie in der Designfreigabe von der Industrialisierung zusammenbauen zu lassen. Das waren dann nicht fertige Produktionslinien, die es da gegeben hat, aber zumindest die Schlüsselindustrialisierungsschritte hat es in irgendeiner Form, von mir aus in einer Prototypenanlage, schon geben müssen.
46	Interviewer:
47	Das heißt aber, in der Konzeptphase wäre dann eigentlich das Produkt schon so weit entwickelt, dass es Prototypen gibt.
48	Interviewte Person 2:
49	Prototypen ja

50	Prototypen haben wir da schon gemacht. Aber dass sich das dann im Detail dann noch ändert, dass man es auskonstruiert. Dann kommt ja noch die Industrialisierung dazu, die dann sagt, dieser Fügeschritt geht so nicht, da muss man sich was anderes überlegen.
51	Bis man dann eben in der Designfreigabe ist.
52	Interviewer:
53	Der nächste Schritt, laut dem Modell, wäre ja die Vorentwicklung. Was sind da die Kernpunkte aus deiner Sicht?
54	Interviewte Person 2:
55	Mh ja ich bin da jetzt eigentlich schon wesentlich weiter, weil ich es da einfacher gemacht habe. Mit der Planungsfreigabe bin ich da eigentlich schon fertig. Also diese Konzeptionfreigabe die du meinst, war bei uns eigentlich die Ideenfindung. Da müssen wir vielleicht nochmal anders reden.
56	In dieser Ideenfindung die wir jetzt auch machen, da gilt es natürlich nicht, dass es da schon Prototypen gibt und Prozessschritte definiert worden sind. Da sind wir mehr in der Konzept und Planungsfreigabe. Das ist bei uns die Ideation. Da gibt es eine Produktidee, da gibt es eine ungefähre Vorstellung wie, das aussehen soll, da gibt es einen Business Case dazu, damit man prüfen kann, mit dem Produkt verdient man auch was. Erste grobe Kalkulation und von mir aus eine Feasability Matrix oder eine Machbarkeitsstudie maximal.
57	Interviewer:
58	Wenn wir jetzt diese erste Phase betrachten, siehst du dann da das Thema Industrialisierung schon relevant?
59	Interviewte Person 2:
60	Nein. In der Phase eher weniger, da das Produkt so unausgegoren ist, dass da keiner einen vernünftigen Beitrag leisten kann.
61	Interviewer:
62	Also die Punkte, die du zuvor in der Phase genannt hast, werden dann eher in den nächsten Phasen, das heißt Vorentwicklung und in der Prototypenphase vermutlich relevant sein.
63	Interviewte Person 2:
64	Genau. Aber es ist auch die Frage, wie wir Prototypen definieren, weil Prototypen machen wir schon ganz am Anfang immer wieder. Also produktionsbegleitend Entwicklungsprototypen, wo die Entwickler halt irgendetwas zusammenschrauben, die nennen das auch schon Prototyp. Und in deinem Prozess ist eben der Prototyp für irgendetwas Seriennahes.

65	Interviewer:
66	Ok, aber wichtig ist da auch dein Input. Es ist ja noch nichts Festgelegt.
67	Interviewte Person 2:
68	Das ist immer das mit diesen Prozessen, diese Phasen benennt ja jeder anders. Auch wenn es z.B. einen APQP gibt und die dort irgendwie definiert sind. Aber es nennt sie ja dann doch jeder irgendwie anders.
69	Aber ja, in dieser Vorentwicklungsphase, wie man es bei dir nennt, ist es dann die Designfreigabe.
70	Und da ist dann auf jedenfall die Industrialisierung dabei.
71	Interviewer:
72	Also zusammenfassend wären so Meilensteine auf jedenfall die Aufspaltung zwischen Design und dem Konzept, richtig?Interviewte Person 2:
73	Ja.
74	Interviewer:
75	So vom Projektrisiko her, was sind da die Hauptrisiken? Was würdest du da definieren? Interviewte Person 2:
76	In den ersten zwei Phasen jetzt?
77	Interviewer:
78	Ja.
79	Interviewte Person 2:
80	Das größte Risiko bei einem Serienprodukt ist, dass du irgendetwas baust, was auf Leib und Leben und die Gesundheit geht. Das ist in jeder FMEA immer ganz oben. Das ist aber jetzt natürlich ein Produktrisiko. Das könnte ich nicht bewerten, ob das jetzt in dieser Phase kritischer ist, als in der letzten Phase.
81	Das glaube ich nicht, das ziehe ich durch. Das muss man einfach in jeder Phase immer berücksichtigen. Baut man irgendwo ein Produkt, was gefährlich ist? Das muss man in den ersten Phasen immer mitbetrachten.
82	In den ersten Phasen muss man immer mitbetrachten, was Zeit- und Kostenfaktoren betrifft. Dass man sich Konzepte überlegt, die halt so nicht funktionieren. Dass man dann in teure Industrialisierungsphasen geht mit Toolings und Werkzeugen und dann funktioniert aber nicht, so wie man es sich vorstellt und man hat teure Kosten, Zeit- und Projektverzögerungen, wenn man da was ändern muss. Ich glaube das sind die Hauptrisiken, schon in den frühen Anfangsphasen zu erkennen, ob das zum Schluss

	auch funktioniert und das auch abzusichern. Das ist halt immer die Schwierigkeit, wie sicherst du das ab, dass das nicht passiert? Da kann man alles mögliche machen.
83	Interviewer:
84	Gibt es da Methoden oder irgendwelche Möglichkeiten die man durchführen kann, das man sowas präventiv erkennt?
85	Interviewte Person 2:
86	Ja da gibt es dann natürlich einen ganzen Methodenbaukasten, aber im Endeffekt läuft es immer auf das gleiche raus. Die Methode des Nachdenkens.
87	Das nimmt einem leider niemand ab. Da kann man noch so viele Methoden erfinden. Im Endeffekt ist es halt so, wenn erfahrene Leute da drinnen sind, die halt ihre Technologien beherrschen.
88	Dann ist halt auch die Frage, wie viel Zeit investiert man, wie viel Zeit nimmt man sich.
89	Und natürlich – ich kann Rechnen, ich kann Simulieren bis zu einem bestimmten Grad. Das geht manchmal, manchmal geht es nicht.
90	Ich kann FMEA's machen, ich kann Risikoanalysen machen, ich kann Prototypen bauen, ich kann Versuchsreihen machen, ich kann Design of Experiments machen, ich kann alles Mögliche machen. Die Auswahl dieser Methoden und das zu entscheiden, bis zu welchem Grad wende ich das jetzt an und wie lange treibe ich das, dass liegt halt wieder in der Erfahrung und im Gespür der Menschen, die das machen.
91	Schwierige Frage. Da trennen sich die guten Leute von den weniger guten.
92	Interviewer:
93	Ok. So allgemein zur Vorentwicklung noch Anmerkungen?
94	Interviewte Person 2:
95	War immer schwierig in einem Prozess niederzuschreiben. Es ist eine sehr kreative Phase.
96	Es wird von einem am Anfang sehr kreativen Prozess bis zu einem am Schluss sehr strukturierten Prozess. So wird es gegen Ende hin immer leichter, etwas in einem Prozess zu definieren. Ich habe darüber nachgedacht, wie man diese Konzept- und Designphase in einen Prozess gießen kann und bin dann aber gescheitert, das wirklich genau hinzuschreiben.
97	Es ist eher iterativ/ kreativ. Meine Empfehlung, tu dir da nicht zu viel an, das geht sowieso nicht. Wobei wir da jetzt von R&D reden.
98	Interviewer:

99	Ok. Schauen wir uns die nächste Phase an. Die Prototypenphase. Also wirklich aus Industrialisierungssicht. Was gibt es da zu definieren, was sind da Ziele bzw. Nicht-Ziele und Herausforderungen?
100	Interviewte Person 2:
101	Also ein Prototyp in dem Sinne ist bei uns schon die erste Vorserie. Also da ist es dann schon so, dass es dann in einer Vorserie ein Produkt-Prototyp aus einer Produktionslinie runterkommen muss. Zu mindestens die kritischen Prozessschritte, die müssen aus einer Produktionslinie kommen.
102	Interviewer:
103	Vielleicht vorab da kurz die Frage, was wäre da die Differenzierung von der Prototypphase zur Pilotphase, die dann in dem Prozess auch wäre?
104	Interviewte Person 2:
105	Gute Frage. Es schwimmt ja sowieso alles irgendwo.
106	Eine Pilotserie kommt von der fertigen Produktionslinie. Dass man auch verschiedene Sachen abgetestet hat wie Kapazität und Kosten und so.
107	Und beim Prototypen muss man so sagen, da sollte die Produktionslinie auch schon da sein. Aber es wäre weniger ein Problem, wenn da noch jemand an unwichtigen Stellen herumschraubt. Oder wenn ein Label nicht ausgedruckt wird oder eine Seriennummer bzw. ein Tracking nicht funktioniert.
108	Interviewer:
109	Also das quasi jeder Punkt in sich funktioniert, aber das gesamte Linienkonstrukt nicht steht?
110	Interviewte Person 2:
111	Ja, also zumindestens die, die produktrelevant sind. Weil sonst kann ich das Produkt nicht freigeben. Wenn ich jetzt sage, ich habe da irgendeinen Füge- oder Prägeprozess da drinnen oder einen Schweißprozess der funktionsrelevant ist, dann hilft mir das nichts, wenn das irgendjemand manuell gefügt, geprägt oder geschweißt hat. Das hilft nichts. Das hat keine Relevanz.
112	Interviewer:
113	Das heißt die Ziele der Prototypenphase wären wirklich jeden einzelnen Prozessschritt in sich zu validieren aber jetzt ein Nicht Ziel der Phase wäre nicht die gesamte Linie an sich zu prüfen.
114	Interviewte Person 2:
115	Was auch wichtig ist, ist das Produkt nochmals final freizugeben. Also hier die R&D nicht ganz zu entlasten.

116	Interviewer:
117	Wann wäre dann wirklich der finale Abschluss der Prototyphasen?
118	Wenn alle Ziele erfüllt werden?Interviewte Person 2:
119	Dann, wenn das Produkt von der Produktionslinie mit Serienproduktionsschritten produziert worden ist. Wenn man das Produkt dann einmal freigibt und einmal testet und wenn man sagt, das Produkt so wie es designend, so wie es entworfen ist, richtig produziert wird. Mit den seriennahen Produktionsmitteln funktioniert und die Spezifikation und die Projektziele erfüllt. Dann würde ich das abschließen und dann geht es ums Tuning und ums Abstimmen der Performance und um Dokumentation und die Geschichten.
120	Interviewer:
121	Ok verstehe. Gibt es zu der Phase noch irgendwelche Anmerkungen? Oder wichtige Punkte? Risiken? Herausforderungen?
122	Interviewte Person 2:
123	Das größte Risiko ist, dass man sich irgendwo drüberwurschtelt. Das man sagt, egal, das hat keine Relevanz für das Produkt. Und dann hat es es aber doch. Da muss man dann konsequent dranbleiben und das ist dann auch im Prozess gut abbildbar.
124	Interviewer:
125	Gut Danke! Dann sind wir schon in der nächsten Phase, in der Pilotphase. Du hast schon kurz erwähnt, was so die wesentlichen Inhalte sind. Das heißt im Endeffekt ist das Ziel, so wie ich das richtig verstanden hab, den Serienprozess zu beherrschen. In der nötigen Stückzahl, in der nötigen Qualität.
126	Interviewte Person 2:
127	Vielleicht noch ein Punkt zur Prototypenphase. Es gibt ja mehrere Produktionsprozesse in so einem Produkt. Ihr werdet ja nicht alles selbst produzieren und ihr werdet ja auch produzierte Teile zukaufen. Da würde ich schon empfehlen, dass man da schon Serienteile hernimmt und auch in einem Produktionsprozess verwendet. Da irgendwelche handgeschnitzten Komponenten zu verwenden, hat in den seltensten Fällen funktioniert.
128	Also sprich die Produktreife der Komponenten, die da verbaut werden, müssen schon auf einem ähnlichen Niveau sein, wie die Produktreife des Produktes.
129	Und zum Schluss in der letzten Freigabe, dass dann alles auf Serienniveau hinzubringen. Mit dem Abschluss PSO & Run at Rate.
130	Die Komponenten alle freigeben, die Supply Chain steht.
131	Interviewer:

132	Der PSO dann als Abschluss der Pilotphase oder Serienphase?
133	Interviewte Person 2:
134	Nach Abschluss der Pilotphase der PSO.
135	Interviewer:
136	Ok.
137	Jetzt in der Pilotphase. Was sind da so Herausforderungen oder Schwierigkeiten?
138	Wo sollte man besonderes Augenmerk darauf werfen?
139	Interviewte Person 2:
140	Produktänderungen in der Phase noch zu machen.
141	Da muss man in der Industrialisierung aufpassen, dass nicht die R&D noch eine Produktmodifikation reinhaut ganz zum Schluss. Das ist immer so, wenn man nicht getrennt hat. Da kommen dann immer so kleine Änderungen. Das ist ein Risiko.
142	Interviewer:
143	Ok, wenn wir uns das Szenario ansehen. Was wäre dann aus Prozesssicht der richtige Weg?
144	Interviewte Person 2:
145	Zurück.
146	Interviewer:
147	Zurück an den Anfang? Interviewte Person 2:
148	Nein, nicht ganz zurück an den Anfang.
149	Also zwischen Vorentwicklung und Prototypenphase ansetzen und dass sich dann jemand überlegt, was da jetzt wirklich noch zu machen ist. Also man muss nicht wieder alles durchmachen. Aber zumindest das jemand sagt, „Ok, das machen wir jetzt noch nach“ diese Schritte.
150	Interviewer:
151	Gut. Dann wäre nur mehr die Serienphase, also wenn das ganze Produkt an sich dann in Serie läuft. Wieder dieselben Fragen. Was wären so in dem Bereich die Ziele, Herausforderungen etc.? Ist das überhaupt noch relevant? Zu welchem Grad zählt das noch zur Industrialisierung? Und wann ist der Punkt erreicht, wo das Ganze dann zur Serie überläuft?
152	Interviewte Person 2:

153	Die Qualität würde sagen, wenn die Prozessfähigkeit erreicht ist. Nur das kann ganz schön lange dauern bis die CPK-Werte alle ausgerechnet sind. Aber im Grunde genommen ist die Idee ja nicht falsch. Das Industrialisierungsteam bleibt so lange, bis nachgewiesen ist, dass man nicht nur Stückzahl 100 sondern auch Stückzahl 1. Million produzieren kann auf dem Ding. Aber das ist dann schwierig zu sagen, wie lang das dauert und was da dann alles gemacht gehört. Da sind dann die Qualitätler eher gefragt, dass sie dann quasi diesen Prozessparameter Controlling vernünftig machen. Da sie vorher hoffentlich irgendwann mal vorab mit Control Plänen eingeführt haben, das zu überwachen und zumindest aus dem Industrialisierungsteam noch jemanden zu haben der noch eine Ansprechperson ist. Aber ich glaub wirkliche Tätigkeiten... Troubleshooting.
154	Interviewer:
155	Aber das heißt eigentlich im Endeffekt, wenn man das ganze prozesstechnisch betrachtet, dann wenn das ganze Thema vom Bereich der Industrialisierung Richtung Qualität übergeben worden ist und eine gewisse Stabilität herrscht, dann wäre das ganze eigentlich so grob gesehen eigentlich beendet?
156	Interviewte Person 2:
157	Ja, aber das gehört eben definiert. Wer nimmt die Qualität im Prozess ab. Das würde ich eben als diese Serienphase bezeichnen. Wo eben die Industrialisierung noch dabei ist und die Qualität dann irgendwann den Prozess abnimmt. Was sind die Abnahmekriterien? Prozessparameter und da kann man schon Kostenparameter oder Kapazitätsparameter nehmen. Wenn das erreicht ist kann man es schon abnehmen.
158	Interviewer:
159	Ok. Danke! Gibt es von deiner Seite aus noch Ergänzungen?Interviewte Person 2:
160	Nein,
161	Aber so weit sind wir nie gekommen.
162	Nein, stimmt auch nicht. Wir haben dann immer irgendwann gesagt, wir hören jetzt auf.
163	Wenn es halbwegs geht.
164	Interviewer:
165	Ja danke! Das wäre dann schon das Ende.
166	Vielleicht noch allgemeine Punkte von dir?
167	Interviewte Person 2:
168	In der Prozesseinführung. Die Prozesseinführung ist das zackste. Ich habe das vier Jahre lang gemacht.

169	Die Schwierigkeit im Prozess, die ich immer gehabt habe, waren das richtige Maß zu finden zwischen Detaillierung bzw. den richtigen Detaillierungsgrad zu finden. Es ist nicht ganz leicht. Macht man den Prozess zu wenig detailliert zu high Level, dann ist es vielleicht zu wenig Anleitung, dass sich irgendwer daran haltet und eine Art Guideline bekommt. Und ist der Prozess auf der anderen Seite zu detailliert, ist er möglicherweise nicht umsetzbar in der Form. Das ist schwierig in der Form das richtige Maß zu finden. Und ich glaube in der Form gibt es kein Richtig. Das hängt vom Unternehmen, von den Leuten und von den Produkten ab. Je ähnlicher die Produkte sind, umso detaillierter kann er sein und je unterschiedlicher die Produkte sind, desto freier muss der Prozess werden. Meine persönliche Meinung.
170	Und da gibt es ja noch diesen New product development process. Da gibt es den fussy front end und fussy back end. Ganz spannend. Das Fussy front end ist der ganze Bereich der Ideengenerierung, Konzeption und dazwischen drin etwas, was in einem Prozess abbildbar ist und dann das fussy back end. Das ist dann dort, wo du schon im Bereich Serienfertigung bist. Wo man nicht mehr so ganz genau sagen kann, was tut das Industrialisierungsteam noch, außer da zu sein und Troubleshooting zu machen.
171	Aber das ist irgendwie eine ganz vernünftige Definition gewesen. Nur in der Mitte ist das definierbar.
172	Was als Techniker schwierig ist, aber das habe ich auch gelernt, ist das ganze Thema wording. Was ist ein Prototyp, was ist eine Vorserie, was ist ein Gate, was ist eine Phase? Wenn man das schwammig einführt, kennt sich keiner aus. Jeder verwendet die Begriffe, aber jeder versteht etwas anderes darunter. Und das ist bei uns im totalen Chaos geendet. Da muss man von Anfang an genau sein. Begriffe einführen und dann so lassen und nicht mehr ändern. Wenn dann jemand was anderes sagt, musst du sagen, verstehst du nicht.

Interview 3:

1	Interviewer:
2	Hallo, schön das du Zeit hast. Starten wir gleich.
3	Interviewer:
4	Die erste Frage als Einstieg wäre was das Thema Industrialisierung für dich bedeutet und was du für Berührungspunkte damit gehabt hast. Also deine Eckpunkte dazu.
5	Interviewte Person 3:

6	Eigentlich lustig, weil gar keine. Also ich hab in meiner ganzen beruflichen Laufbahn damit gar nichts zu tun gehabt und das erstmalig bei Nuki erlebt, weil da haben wir das erste mal jetzt Hardware dabei, wo solche Komponenten eine Rolle spielen. Bis jetzt war es immer Software, die beliebig skalierbar, die du natürlich irgendwie ausrollen und delivern musst und wo du halt keine Hardware Komponenten dabei hast. Damit war für mich das Thema halt total neu und eigentlich ein tägliches Lernen, weil ich auch von meiner Ausbildung her, ich habe Telematik studiert, null Hintergrund habe. Zu Prozessen und allem möglichen was es da halt gibt, zur ganzen Industrialisierung. Deswegen sogar learning und bis zu einem gewissen Grad auch einen Outsider-View, weil ich eben nicht die ganze Ausbildung und what ever habe, dass ich gleich damit daher komme uns sage, es muss ein APQP oder sonst was sein. Das sind für mich alles Fremdwörter. Und damit hinterfragst du Dinge vielleicht auch ein wenig kritischer, ob es überhaupt notwendig ist und ob es so sein muss in der Form.
7	Also vergleichsweise wenige Berührungspunkte, deswegen ist viel learning für mich dabei.
8	Interviewer:
9	Also das ist aber eh wichtig, jetzt nicht immer die klassische Routine mit dabei zu haben und die zweite Frage wäre dann im Endeffekt wann ist der Punkt Industrialisierung aus deiner Sicht erfolgreich? Und wann beginnt das für dich, wann hört es auf und was sind so die wesentlichen Schwerpunkte?
10	Interviewte Person 3:
11	Die wesentlichen Schwerpunkte? Geht's bei dir jetzt um die Fertigung oder um die Industrialisierung? Also um das Aufsetzen von einem neuen Produkt?
12	Interviewer:
13	Ja.
14	Also im Endeffekt den Prozess, den wir gerade bei dem Produkt XX umsetzen.
15	Interviewte Person 3:

16	<p>Ok gut. Gut gelaufen ist es dann, wenn hinten raus ein Produkt rauskommt, dass mit einer gewissen Prozessstabilität gefertigt werden kann, in einem kommerziellen Rahmen, der vorgegeben war bzw. am Markt vertretbar ist. Weil man kann natürlich immer Prozesse bis irgendwohin drehen, aber im Endeffekt wird es dadurch auch immer teurer und der Mittelweg ist immer irgendwo ein goldener und der ist auch nicht für jede Produktkategorie der gleiche. Weil da wird man wahrscheinlich ein Produkt wie unseres, dass nicht so eine lange Lebensdauer hat, anders herstellen wie z.B. ein Atomboot. Das sind natürlich ganz andere Prozesse und ganz andere Anforderungen auch an die Industrialisierung. Also Output, und was vielleicht auch noch wichtig ist, ist die Zeit mit der man zu dem Output kommt. Weil wenn ich jetzt fünf Jahre lang etwas Entwickle und dann bin ich fertig und ich hab es zwar zu den entsprechenden Kosten und so weiter aber ich bin viel zu spät, weil das mein Mitbewerber schon zwei Jahre vorher gemacht hat, dann war es auch für die Fisch.</p>
17	Interviewer:
18	<p>Dann werden wir eh nochmal ein wenig konkreter bei dem Punkt Erfolgsfaktoren. Das wäre gerade aus deiner Perspektive auch wichtig. Was jetzt so aus deiner Sicht Ziele wären von einer Industrialisierung und auf der anderen Seite was wären so nicht Ziele wo man das quasi abgrenzen kann oder zumindest kategorisieren?</p>
19	Interviewte Person 3:
20	<p>Ja im Prinzip hast du R&amp;D und dann hast du eigentlich die Industrialisierungsphase und es wäre natürlich schön, wenn man möglichst viele Teile schon geklärt hätte, bevor man in die Industrialisierung rein geht. Wo wir jetzt sehen, dass wir Schwächen haben, ist immer dort, wo wir ein nicht Wissen haben. Wenn du ein nicht Wissen zu einem Fertigungsverfahren hast zu den Problemen, die dort entstehen über Materialitäten und deren Eigenschaften, dann laufst du mit R&amp;D immer weiter in die Industrialisierung rein und läufst Gefahr, dass Sachen kostspielig, langfristig werden und so weiter.</p>
21	Interviewer:
22	Meinst du vom zeitlichen gesehen oder vom inhaltlichen her?
23	Interviewte Person 3:
24	<p>Beides. Weil du denkst dir zuerst ein Produkt aus quasi, glaubst, das ist machbar und das ist super. Du hast vielleicht sogar schon einen Kostenpunkt oder irgendwas im Auge und damit startest du in eine Industrialisierung und dann kommst du halt drauf es geht nicht weil: Ist so nicht fertigbar, ist so nicht prozessstabil, ist nicht ist nicht ist nicht und typischerweise die Probleme zu lösen bedeutet immer Zeit und Kosten und das kann dir aber eine Idee zu nichte machen. Als Firma kannst du da am Weg pleite gehen.</p>

25	Eine möglichst saubere Abgrenzung wäre eigentlich, wenn da zwischen R&D und Industrialisierung gar kein Überlappen ist. Aber so wird's nie sein, du wirst immer ein bisserl einen Flow retour haben. Eine 100%ige Abgrenzung anzustreben dauert einfach viel zu lange.
26	Also wenn du in einer R&D Phase alle Risiken herausnehmen willst, die nachher in der Industrialisierung auftreten können, dann machst du zu lange R&D, dass du zu langsam bist am Markt. Zumindest ist es ganz oft so, dass wir dann anfangen Sachen zu parallelisieren.
27	Interviewer:
28	Dann hätte ich dann noch die Frage, gerade entlang von dem ganzen Prozess, aus deiner Sicht, aus deiner Erfahrung her, was sind so kritische Phasen, Punkte, wo du sagst da hat es in der Vergangenheit Probleme gegeben?
29	Interviewte Person 3:
30	Kritisch ist es immer dann, wenn irgendeine Komponente in der Industrialisierung gerade angesehen wird und für Probleme sorgt auf mehrere Stellen eine Rückmeldung hat. Also wenn ein Teil so wie es original gemacht wird nicht funktioniert und es anders gemacht werden muss und das aber Implikationen auf mehrere andere Dinge hat zum Beispiel eben auf dein Geschäftsmodell weil Kosten teurer sind. Also irgendjemand muss eine Business-Entscheidung treffen – Kosten Ja,Nein. Man muss entscheiden, ob jetzt die Oberfläche von dem einen Teil Ja, Nein und so weiter. Vielleicht hat es auch noch einen funktionalen Impact und je mehr es von den Dingen tangiert, umso kritischer werden diese Sachen. Und um so gefährlicher ist es, dass dort eine falsche Entscheidung, gar keine oder zu spät eine Entscheidung getroffen wird. Und normal müssten wir eigentlich, wenn wir so eine Risikoanalyse machen, im vorhinein genau die Teile raussuchen, die am meisten Schnittstellen haben. Und dort müsstest du eigentlich ein besonderes Augenmerk darauf legen, weil das sind die sehr kritischen, die dich im Prozess weit nach hinten werfen können, weil irgendwo eine Entscheidung fehlt, irgendwas nicht passiert oder sehr viele Leute involviert sind.
31	Interviewer:
32	Also auf den Prozess bezogen wäre das dann genau der Punkt, wo dann eben um Entscheidungen geht oder? Also wie man es macht.
33	Interviewte Person 3:

34	Ja und wo du ziemlich viele Teile von dem ganzen Projektteam benötigst. Und an der Stelle musst du aufpassen, dass du recht gut im Management bist, weil sonst wird das zu einem ewigen Strudelteil der sich nie auflöst und sehr viel in falsche Richtungen. Da werden hunderttausend Prototypen bestellt. Und jeder läuft in irgendeine Richtung und wenn das nicht koordiniert ist... Weil gewisse Richtungen könntest du vielleicht ausschließen, weil der Finanzmensch sagt, das brauchen wir gar nicht anschauen, weil es sowieso viel zu teuer ist. Und wenn der Funktionsmensch und der Designmensch sagt, in die Richtung braucht es nicht laufen, weil das Design geht sowieso nie.
35	Interviewer:
36	Aber ist das jetzt aus deiner Sicht ein Teil der Industrialisierung oder ist das ein Teil vom Projektmanagement per se?
37	Interviewte Person 3:
38	Eigentlich findet es in der Industrialisierungsphase statt. Sprich Lieferantensuche ist Industrialisierung und damit ist es auch Teil des Industrialisierungsprozess. Und wenn du den Prozess gut managen willst, dann musst du eigentlich auf diese Key-Decision points schauen und du müsstest dir eigentlich im vorhinein schon hinaussuchen, was diese Key-Decision points sind. Genau so, wie wir diese DFMEA-gemacht haben. Dort müssten eigentlich solche Key-Decision points rauskommen, die kritischen Elemente, auf die du spezielles Augenmerk legst. Die haben das Potenzial, dass sie dir alles abschießen können oder sehr viel verzögern, also auch zeitlich. Und die müsstest du dann im Prozess auch speziell behandeln.
39	Interviewer:
40	Dass man wirklich irgendwo explizit Inhalte hat?Interviewte Person 3:
41	Ja genau, dass du schaust, dass es dann z.b. eigene Arbeitsgruppen gib. Also eine eigene Terminserie, die sich nur um das Teil kümmert. Weil dann weiß man, ok, das ist wichtig.
42	Interviewer:
43	Du hast es ja gerade schon in Richtung Schnittstellen angesprochen, dass es da in alle verschiedene Richtungen gehen kann. Wenn du jetzt speziell eben in der Industrialisierung, in der Phase vom Gesamtprojekt, wenn wir uns den nochmals gedanklich hernehmen und nochmals überlegen welche Schnittstellen sind da, deiner Meinung nach wirklich Teil von so einer Industrialisierung und wo wird sich das Ganze dann auch abgrenzen? Aber was sind so die wesentlichen Schnittstellen von der Industrialisierung, die da wirklich aktiv dran beteiligt sind.
44	Interviewte Person 3:
45	Mit Schnittstellen meinst du jetzt was? Personen oder Funktionen?
46	Interviewer:

47	Eigentlich eher Funktionen oder Abteilungen
48	Interviewte Person 3:
49	Naja, das ist eine gute Frage, weil bei uns ist das ein bisschen recht viel dezentralisiert so kreuz und quer. Wie haben halt nicht die klassische Struktur, wie es jetzt eine andere Firma hat. Weil normalerweise hättest du alles intern. Dann ist die Frage, welche interne Abteilung ist dabei und wie sie heißen und wie sie strukturiert sind. Kann ich dir so jetzt nicht einfach beantworten. Am schönsten wäre es vermutlich, wenn du so eine Art Industrialisierungsteam hast. Weil du es regelmäßig machst. Die ziehen das Ganze eigentlich also Core. Bei uns ist es jetzt ja ein bisschen verheiratet, wie jeder, der an der Industrialisierung beteiligt ist, macht auch Maintenance von bestehenden. Das macht Operations, das machen eigentlich alle, bis von mir aus R&D. Da muss man sagen, die machen es nicht, wobei stimmt bei uns dann auch nicht aus den Personen raus, weil da ist ganz viel Bug fixen uns so weiter auch mit dabei. Aber das quasi separat rauslösen, wenn man es regelmäßig macht, hat sicher seine Vorteile. Das ist halt sowas wie eine Truppe die halt Sachen einrichtet.
50	Interviewer:
51	Gut, dann hätte ich im nächsten Schritt im Endeffekt dann noch so, also ich will da jetzt auch nicht zu tief in den Prozess hineingehen.
52	Interviewte Person 3:
53	Hilft eh nichts, ich verstehe ihn eh nicht
54	Interviewer:
55	Aber ich würde dir sonst grob mal die Phasen des Prozesses sagen und vielleicht fällt dir ja dazu einfach ein gewisser Input ein. Das du einfach sagst, was ist da deiner Meinung nach das Wichtigste und wo sollten wir am meisten Augenmerk darauf legen.
56	Auch aus der Gesamtprojektsicht, weil vielleicht kann man da was ableiten und deiner Meinung nach aus der Sicht der Industrialisierung.
57	Da wäre jetzt wirklich so ein allgemeiner Input, sodass du sagst, vielleicht aus den vorherigen Projekten, wo hat es immer wieder Probleme gegeben. Es gibt ja in jeder Phase so Punkte, wo man einfach mehr darüber redet, ein wenig diskutieren muss und wenn man die dann irgendwie rausfindet, gerade speziell aufs Unternehmen bezogen, da hast du sicher mit Abstand die meiste Erfahrung. Dass man auch da die Möglichkeiten hat.
58	Also vielleicht fangen wir da ein bisschen in der ersten Phase an. Konzept- und Planungsfreigabe, wo es wirklich darum geht - Konzeptentscheidung Ja oder Nein? Ist dort wirklich das Thema Industrialisierung per se gefragt oder ist es eher so ein bisschen informell miteinzubeziehen?
59	Interviewte Person 3:

60	<p>Genau. Weil was eigentlich dort schon relevant ist, das ist natürlich die Machbarkeit von dem Ganzen, weil im Endeffekt ist natürlich R&amp;D mehr oder weniger eine Machbarkeitsstudie. Mit dem fangst du eigentlich an. Die Machbarkeit beinhaltet natürlich nicht nur, dass ich einfach irgendetwas Konstruiere und da irgendwelche Konzepte habe, sondern auch weiß, ok, das ist industrialisierbar. Weil sonst ist es auch nicht machbar, wenn ich nur Prototypen bauen kann und dort dann das Ende ist, ist es zu wenig für ein Massenmarktprodukt. Für manche Produkte reicht es vielleicht, aber für uns eben nicht.</p>
61	<p>Und deswegen ist dort die Industrialisierung schon mit dabei. Danach eigentlich bei dem ganzen Prototypenbauen, also Abschluss R&amp;D. Also diese Konzepterstellung war bei uns immer relativ einfach, weil natürlich viel von mir gekommen ist und dann ist es halt irgendein Konzept durchzubringen natürlich immer relativ einfach.</p>
62	<p>Stell ich mir richtig schwierig vor, wenn man es nicht so macht eigentlich. Weil eben grundsätzlich in einem Produkt schon sehr viele Dinge enthalten sind. Da geht es dann halt weiter bis zur Software, da ist halt dann schon sehr viel drinnen. Und wenn man das komplett breit aufziehen würde, dann würde man da wahrscheinlich auch sehr lange brauchen. Also wenn du denken würdest, in einem Konzept von einem neuen Produkt alle Leute miteinzubeziehen, ganz am Anfang schon, da blast du den Ballon schon brutal auf. Da sind schon so viele Leute drinnen und bis du einmal mit einem Konzept fertig bist, was du eigentlich überhaupt machen willst, hast du schon ein Jahr verbraucht. Das ist natürlich in extremer Shortcut, wenn du sagst, du machst es mit. Und dann danach, was dann halt schwierig ist, ist immer die Frage, wie gut es in der R&amp;D-Phase gemacht worden ist. Weil die Sachen kommen ja dann nacher wieder hoch in den einzelnen Industrialisierungsphasen. Weil was in Wirklichkeit in Parallel ja passiert bei uns, ist wenn in diesen Industrialisierungsphasen die Sachen daherkommen, wir geben ja dann auch Software drauf und verwenden es und hätten ja auch gerne, dass aus dem was rauskommt dann auf die Industrialisierung... sprich du kannst dann noch irgendetwas ändern. Nehmen wir jetzt irgendein Feature her, wenn wir da dann draufkommen, dass die Position in der Hardware nicht passt und es dadurch nicht funktioniert und wir da dann noch irgendetwas anpassen wollen und so weiter. Und das geht ja dann eigentlich wieder zurück in die Industrialisierung. Deswegen ist in Wirklichkeit die Phase von first of tooling-Teilen, wo dann auch eine Software drauf kommt und irgendwelche internen Beta's gemacht werden eigentlich die extrem heiße Phase. Weil wenn du nämlich davor irgendwo einen Bock geschossen hast, in den Konzepten, dann taucht der dort auf und dort fangt es dann zum Brennen an, weil da kann sich im Endeffekt, wenn du einen ordentlichen Bock geschossen hast, sehr viel noch massiv verändern. Und das ist für uns als Firma sicher die kritischste Phase. Aber sicher, weil wir ja mit der Industrialisierung alleine nicht fertig sind, sondern weil noch Software und so weiter kommt und wir das typischerweise in der FOT-Phase anfangen einzusetzen. Und wenn du Risiko rausnehmen wollen würdest, dann müsstest du schauen, dass du die Teile weiter nach vorne bekommst in dem ganzen Prozess. Also sprich nicht die FOT-Teile jetzt sondern bessere Prototypen und alles was mit Software ist früher machen damit du Risiko rausnimmst.</p>

63	Interviewer:
64	Also das du quasi einen Prototypen so schnell als möglich machst und nicht genau wie es jetzt in den Phasen drinnen ist?
65	Interviewte Person 3:
66	Ja weil wenn du das jetzt nämlich länger streckst, dann kannst du quasi mit einem Prototypen, Prototypen PCB's machen und 3D-gedruckte Prototypen, interne Beta's, Software und so weiter. Aber du streckst halt dann den ganzen Prozess. Weil natürlich darfst du mit der Industrialisierung erst danach anfangen. Damit nimmst du natürlich ein Risiko raus, aber auf der anderen Seite dauert auch wieder alles länger. Und das ist halt ein Für und Wieder. Aber so wie wir den Prozess jetzt leben, ist das größte Risiko sicher dort, irgendwo in der FOT-Phase. So wie wir das rein aus der Industrialisierung rausleben, aktuell würde ich meinen, dass das größte Risiko eigentlich davor ist, nämlich dort in dem Bereich wo wir Lieferanten auswählen, weil wir selber mit unseren Konstruktionspartnern, die jetzt selbst unsere Produkte planen eigentlich nicht so brutal viel Erfahrung haben und wir noch nicht so 100% das Vertrauensverhältnis haben. Und deshalb ist eigentlich die Frage, wenn sie jetzt was konzeptionieren, kann das auch funktionieren. Ist es fertigbar? Oder sagt uns das erst der Lieferant, dass es nicht fertigbar ist. Und wenn uns der Lieferant etwas sagt, stimmt dann das, was der Lieferant sagt oder das, was unser Partner sagt? Oder sollen wir noch einen anderen Lieferanten fragen, weil der sagt dann etwas anderes? Dort ist bei uns eigentlich aktuell das größte Risiko drinnen. Das ist schon interessant in wie weit das dann wieder auf eine Industrialisierung einspielt oder dich halt wieder zurück wirft in eine R&D eigentlich.
67	Interviewer:
68	Als im Endeffekt dieser loop aus Konstruktion und Machbarkeit und Zeit und am Ende auch Geld?
69	Interviewte Person 3:
70	Ja du hast immer die einzelnen Dinge, die dich hin und her werfen. Und jeder hätte halt gerne was
71	Interviewer:
72	Ok, das heißt gedanklich sind wir dann eigentlich eh schon ein bisschen weiter. Gerade bei der Vorentwicklung, wenn jetzt die Entscheidung gefallen ist, dass man das ganze Produkt umsetzt. Ein wenig, so wie du gesagt hast, der Input aus der Industrialisierung mit dabei war. Ist es dann eigentlich schon in der Vorentwicklung? Was wären da so Punkte wo du sagst, da ist es wichtig, dass die Industrialisierung ihren Input gibt.
73	Interviewte Person 3:
74	Was macht die Industrialisierung typischerweise in der Vorentwicklung?Interviewer:

75	Da würde ich in dem Fall gerade das Thema mit Machbarkeiten, Fertigungsverfahrenauswahl.
76	Interviewte Person 3:
77	Ja das und die Lieferantenauswahl ist sicher der kritischste Teil, der von der Industrialisierung kommt.
78	Interviewer:
79	Nach der Vorentwicklung wäre eben das ganze Thema Prototypenentwicklung. Aber ich glaube, dass wäre eh das ganze was du zu zuvor gesagt hast.
80	Das Vorletzte wäre das Thema Pilotphase, also wie eine Preseries.
81	Interviewte Person 3:
82	Also da ist das Wichtigste, dass du halt auch die Prozessstabilität hast und was mit dem einher geht die End-to-End tests. Quasi kontrollierst und schaust, dass die auch eine entsprechende Qualität haben. Aber da geht's auch schon eher um die Skalierung und nicht mehr um die Machbarkeit. Und das kann dir auch noch mal massive Probleme nach hinten machen, wenn du dort Fehler machst. Das da irgendwelche Dinge durch End-to-End-Tests durchrutschen und dann nicht funktionieren. Oder halt irgendwelche Sachen nicht prozessstabil sind.
83	Interviewer:
84	Also wirklich, dass man sozusagen die Qualität sicherstellen kann und im Endeffekt auf funktionierende Produkte in Serie geben kann?
85	Interviewte Person 3:
86	Das haben wir schon oft gesehen, wie viele tausend Stück es eigentlich benötigt, bis die Sache rund läuft. Und die tausend Stück davor kauft aber auch jemand, wenn du sie nicht verschrottest. Und im Worst Case musst du sie aber alle verschrotten.
87	Und noch schlimmer ist es, wenn du danach in der Serienproduktion lange brauchst, weil du in der Vorserie das ganze nicht stabil hinbekommen hast. Du machst in der Serie ja dann das, was du eigentlich in der Vorserie machen hättest sollen.
88	Interviewer:
89	Aber jetzt auch nicht nur qualitätsseitig sondern auch in Richtung Mengen oder? Dass man sicherstellen kann, dass man es auch in der Menge produzieren kann.
90	Interviewte Person 3:

91	Menge eigentlich weniger. Weil das sollte eigentlich ein Skalierungsfaktor vom Fertigungspartner sein, weil der das nicht zusammenbringt weil du so einen „super“ Prozess hast mit nur einer Maschine und die ist entsprechend langsam, dann hast du natürlich grundsätzlich einen konzeptionellen Fehler gemacht. Weil die Fertigung pro Stück zu lange dauert. Aber dann kommst du meistens mit den Kosten auch nicht hin. Da regelt sich recht viel über die Kostenseite. Schwieriger ist es eher, wenn du langwierige Probleme hast, die du eigentlich schon in der Vorserie beheben hättest müssen. Weil alles, was du in Serie schickst und was nicht perfekt ist badest du über Customer care ja aus, über schlechte Bewertungen über was auch immer. Das bekommst du immer retour, in irgendeiner Form.
92	Interviewer:
93	Gut und die letzte Phase wäre schon die Serienphase an sich. Und gibt es da von deiner Seite noch Ansichten? Irgendwas spezielles?
94	Ich glaube was da zusätzlich noch spannend ist, ist der Übergang von Industrialisierung zur Serie.
95	Interviewte Person 3:
96	Ja, das sind dann hauptsächlich Qualitätspunkte. Qualitäts- und auch Skalierungspunkte. Weil du kannst wieder reinlaufen in irgendwelche Themen die halt mit einer Linie funktionieren, aber wenn du die halt auf drei oder vier Linien erweiterst, dann geht es nicht mehr. Und die Themen musst du natürlich mitdenken, wie eine Fertigung hochskaliert wird. Das muss natürlich Teil der Industrialisierung sein. Und das schlägt halt dort durch.
97	Interviewer:
98	Das wären so die einzelnen Phasen gewesen. Hast du sonst noch irgendwelche Punkte die du mir mitgeben kannst?
99	Interviewte Person 3:
100	Nein, eigentlich nichts spezielles.

1	Interviewer:
2	Die Einleitung sparen wir uns und ich würde sonst einfach mit einer Einstiegsfrage starten. Das heißt so ganz im Groben, was bedeutet der Punkt Industrialisierung für dich oder welche Berührungspunkte hast du persönlich mit dem ganzen Thema?
3	Interviewte Person 4:
4	Ist das auf Nuki bezogen oder allgemein?
5	Interviewer:
6	Also ich glaube, wir können mal mit allgemein starten.
7	Interviewte Person 4:
8	Dann starte ich vielleicht mit dem Bereich, dass Ich aus dem 3D Druck Bereich die letzte Station gehabt habe und da heraus eigentlich die Industrialisierung, insofern ein spannender Punkt war.
9	Dort haben wir die 3 D Drucker selbst entworfen und teilweise selbst aufgebaut und damit auch die Industrialisierung von 3D-Druckern mal grundsätzlich begleitet. Damit einher gegangen ist auch die ganze Design Phase vom Druck, Band, Design. Das war quasi mein Einstieg in die Thematik.
10	Der Brückenschlag Richtung Nuki ist insofern ein spannender, weil hier sehr stark auch die Industrialisierung von der Elektronik dazu kommt und nicht nur rein Mechanik dabei ist. Das macht das Thema an sich Company weit noch einmal spannend, da man die 2 Welten ja noch einmal in der Industrialisierungsphase vereinen muss.
11	Das ist mein Einstieg in das ganze Thema.
12	Und ich sehe die Industrialisierung an sich als wesentlichen Schritt, um im Endeffekt eine Qualität abgesegnet zu haben, denn bevor man die Qualität nicht approved hat, startet man nicht in die Industrialisierung rein.
13	Deshalb ist mein persönlicher Ansatz eigentlich jener, so viel Zeit wie möglich vor der Industrialisierung zu investieren, damit man den Schritt dann auch sauber machen kann.
14	Für mich ist Qualität essentiell, bevor man den Schritt der Industrialisierung macht, denn hier sind einige Prozessschritte enthalten, die man je nach Unternehmensgrad und Reifegrad lebt oder auch nicht lebt.
15	Interviewte Person 4:
16	Ich weiß nicht, ob du das jetzt hören willst, wie weit wir bei Nuki sind, aber ja.

17	Wir haben mit der letzten Produktentwicklungen schon einige Schritte nach vorne gemacht, was das Thema jetzt angeht prozessseitig. Zum einen die Schritte zu definieren, die zu tun sind. Zum anderen das Know How ein bisschen mehr intern aufzubauen.
18	Wir sind im Moment aber noch nicht so weit, dass man sagen kann, dass wir wirklich stabil sind, was den Prozess angeht. Und wir investieren zu wenig Zeit in den Prozess.
19	Das ist im Prinzip jetzt so meine Summary aus dem ganzen Thema heraus.
20	Prozessseitig wäre es natürlich schön, wenn man sich an ein Framework anhalten kann. APQP zum Beispiel. Das den Prozess Rahmen definiert und damit Quality Gate für jeden Schritt den man auf dem Weg machen muss hat. Wir Leben dynamischer.
21	Wir haben unsere Quality-Gates bis zu einem gewissen Grad auch einhalten können. Dadurch das wir uns im Vorfeld aber eigentlich zu wenig Zeit nehmen, um die Themen sauber abzuschließen, sind wir dann in den Phasen der Industrialisierung relativ schnell unterwegs.
22	Das ist so das Resumee dahinter.
23	Interviewer:
24	Mhm Ok. Frage: Wenn du sagst es gibt gewisse Phasen, die mit einem gewissen Qualitätsreife-Standard oder wie auch immer losgehen, was wären das dann so Punkte für dich?
25	Interviewte Person 4:
26	Du meinst Quality - Gates an sich?
27	Interviewer:
28	Ja also wo du sagst, dass wäre jetzt der Stand, von dem aus aus deiner Sicht die Industrialisierung starten sollte?
29	Interviewte Person 4:
30	Eigentlich, wenn die klassischen Themen abgehakt sind, die man jetzt bis zu einem gewissen Grad macht, die Design FMEA, ja solche Themen, mechanische Tests also, die Hausaufgaben unter Anführungszeichen.
31	Wir sind ja nicht die ersten, die Richtung Industrialisierung aufbrechen, wir halten uns ja auch noch an die Regeln, die in der Praxis üblich sind.
32	Nur was ich damit gemeint habe ist, dass wir uns zu wenig Zeit für diese Phase reservieren und das ist eigentlich das Thema.
33	Interviewer:
34	Okay.
35	Interviewte Person 4:

36	Und noch ein Punkt zu Quality-Gates: Fangt bei einer BOM an, fangt bei Zeichnungen an, fangt bei den ganzen Artefakten an, die man sammeln muss, um das Paket sauber zu schnüren. Für mich ist das Paket dann im Endeffekt die Start Basis, wenn alle Einzelkomponenten approved sind in Richtung der Industrialisierung zu gehen.
37	Interviewer:
38	Dann hab ich noch einen Punkt und zwar speziell auf die Industrialisierung bezogen. Wie würdest du beziehungsweise wie wichtig oder wie essentiell siehst du den Punkt jetzt wirklich für einen Erfolg für ein Produkt?
39	Vielleicht speziell abgrenzend zum Thema R&D, was schon ein gesondertes Thema ist. Wenn du das jetzt vergleichst, wie wichtig oder welche wichtigen Punkte gibt es jetzt in dem Vergleich?
40	Interviewte Person 4:
41	Zwischen R&D und der Industrialisierung?
42	Interviewer:
43	Ja speziell der Produkterfolg an sich.
44	Interviewte Person 4:
45	Naja, bei R&N geht es an sich, dass du ja mehrere Wege gehen kannst. Was wir machen ist ja oft erstens einmal Prototypen zu machen. Wenn du dann einen Schritt weiter gehst geht's Richtung MVP, machen wir auch teilweise.
46	Häufig ist es aber bei uns im Nuki-Universum eigentlich so, dass ein MVP dann oft so aus R&D heraus geht. Es ist gerade schon ein fertiges Produkt, was da Richtung Organisation weitergeht, dieses aber oftmals nicht. Ja, man sieht es dann auch bei Produkt 2 zum Beispiel beim SmartLock 3, da kommt grundsätzlich aus R&D etwas heraus. Ist bis zu einem gewissen Grad spezifiziert, kommt dann in die Organisation rein und hat noch nicht den Standard, den es haben sollte, um dann in der Organisation wirklich leben zu können und weiter den Weg Richtung Industrialisierung zu finden. Da haben wir schon noch eine Kette zwischen drin.
47	Aus meiner Sicht heraus muss die Phase der Industrialisierung, ja erlebt jetzt bei uns, schon bisschen früher in der Phase anfangen, wo R&D noch aktiv ist und ja, connex muss noch gestärkt werden.
48	Interviewer:
49	Gut, gibt es da noch was dazu zu sagen oder?
50	Und ich glaube, das ist eh der Punkt an sich nämlich die Industrialisierung, Abgrenzungen und so weiter. Jetzt speziell aus deiner Sicht, was wären jetzt die wesentlichen Ziele von einer Industrialisierung? Und Nicht Ziele? Wo du sagst, dass hat eigentlich mit dem Thema

	Industrialisierung wenig oder sollte eigentlich wenig damit zu tun haben. Wo sind da die Schnittpunkte und Grenzen?
51	Interviewte Person 4:
52	Für mich sind es immer die funktionalen Komponenten, die eine Trennlinie in Richtung Industrialisierung sind und in Richtung Hardware und Elektronik denkt.
53	Alles, was Richtung Firmware, Software usw. geht liegt außerhalb von der Industrialisierung, außer du hast deine Productiontest specifications, das ist quasi die Trennlinie.
54	Aber funktionale Komponenten in die Industrialisierung aufzunehmen, das ist für mich die Trennlinie.
55	Soweit alles klar?
56	Interviewer:
57	Ja, also alles Mechanische und Elektronische im Produkt.
58	Interviewte Person 4:
59	Nein, eigentlich die Software darauf.
60	Bleiben wir beim Smart Lock, Industrialisierung bestehe eigentlich als Hardware und Elektronik stream. Darüber hast du die Firmware, dass du Apps hast und was auch immer. Deshalb ist es wichtig, bevor du in die Industrialisierung startest, dass die Softwarekomponenten eigentlich auch so weit und abgeschlossen sind, dass es verifiziert ist.
61	Interviewer:
62	Okay, ja, ich verstehe.
63	Interviewte Person 4:
64	Weil sonst gehst du da in eine PCB Produktion, wo man noch nicht genau verifiziert hat, dass doch alles funktioniert.
65	Interviewer:
66	Okay, was vielleicht dann spannend wäre ist, wenn man bei der Hardware bleibt, so ein bisschen die Grenzen, also was ist jetzt wirklich ein Teil von der Industrialisierung, sprich was in dem Kontext sozusagen umgesetzt werden muss und wo gehts dann eigentlich mehr in Richtung Entwicklung? Gibt es da irgendwo einen Schnittpunkt?
67	Wer ist für was verantwortlich, auf den Kontext bezogen?
68	Interviewte Person 4:
69	Ach so in die Richtung ja, für mich ist das ganz klar die Hardware BOM, die EBOM. Die Themen, die sind eigentlich ausschlaggebend für die Industrialisierung und wenn du jetzt in Richtung BOM weiter denkst, wir haben auch eine Software BOM, die wir einhalten müssen.

70	Ja, und das ist an sich die Schnittmenge, wenn die BOM definiert ist, die Prozesse dahinter definiert sind, dann ist das an sich die Schiene, die Richtung Industrialisierung weiterläuft.
71	Die dann auch bei Operations an sich angesiedelt ist.
72	Versus die Software BOM, die dann eben in der Regel ganz normal bei Produkt und Technik enthalten ist, und das ist so quasi die Trennlinie dahinter?
73	Interviewte Person 4:
74	Wie das dann im laufenden Prozess ausschaut, weil nach der Industrialisierung bist du dann in einem Regelbetrieb drinnen. Richtung Change request und so weiter da ist dann wieder der Brückenschlag von Operations zu Produkt & Technik natürlich sehr eng.
75	Interviewer:
76	Wenn wir jetzt in Richtung der Phasen von einem Industrialisierungsprozess gehen, gedanklich beginnend irgendwo ganz am Anfang, da gibt es vielleicht, irgendwann einmal eine Entscheidung und dann zum Schluss gibt es die Serienproduktion. Aus deiner Perspektive, wo sind da die wirklich kritischen Punkte drinnen?
77	Interviewte Person 4:
78	Die FOT-Phase – falls wir da jetzt bei dem Punkt sind.
79	Interviewte Person 4:
80	Ja, hab ich eh schon gesagt, dass die FOT-Phase definitiv eine der kritischen Komponenten ist und oftmals eine FOT-loop machen oder 2 oder 3 wie wirs auch schon wissen, bevor man in eine Vorserie geht. An sich ist das für mich der kritischste Pfad, um auch die Visibility mechanisch zu gewährleisten. Das ist an sich jetzt immer so. Der kritische Teil und bei uns jetzt im Nuki-Kontext ist dieses auch damit einhergehend, dass wir Hardware und Elektronik, sprich Mechanik und Elektronik machen, sehr häufig die FOT-Teile jene sind, die wir auch elektronisch verifizieren und nicht nur mechanisch.
81	Daher ist bei uns die FOT Phase eigentlich immer eine Essenzielle.
82	Das ist quasi der erste Quality Gate.
83	Wenn der Durchlaufen ist und man in Richtung Vor-Serie geht, da sind wir uns in der Regel aber schon relativ sicher, dass es mechanisch und elektronisch funktioniert.
84	Natürlich hast du dann mit der Vorserie auch 2,3,4,5 je nachdem was da noch aufkommt.
85	Interviewer:
86	Dann wäre die nächste Frage jetzt eher in Richtung Schnittstellen gehend. In der Regel besteht eine Industrialisierung aus verschiedensten Abteilungen, Schnittstellen usw. Deine Meinung - Welche wären dort die Kritischsten oder die Essentiellsten die dann wirklich daran aktiv beteiligt sein müssen, damit das Ganze ordnungsgemäß und gemäß dem Plan funktioniert?

87	Interviewte Person 4:
88	Wenn man es intern betrachtet, ist es grundsätzlich unser Setup also natürlich ihr von Operationssicht, was das ganze Thema Sourcing angeht, Komponentenverfügbarkeit aber auch teilweise die Auswahl dahinter.
89	Die wesentliche Schnittstelle ist natürlich Richtung Produkt und Technik auf Hardware Basis.
90	Aber auch das ist das, was ich vorhin meinte, die frühe Phase Richtung R&D, da einfach aus Elektronikseite sehr viel Abstimmungsarbeit da ist. Auch nach dem die R&D Phase beendet sein sollte und wir eigentlich den Schritt weiter gegangen sind und es dann den nächsten Schritt Richtung FOT Teile geht. Das ist quasi die Schnittstelle, die wir haben. Im Moment sehe ich es nicht so kritisch, was die Richtung Marketing und Richtung Sales eigentlich ist, wenn intern bei uns die Auftraggeber nicht klassisch sales getrieben sind, sondern sehr stark produktgetrieben sind. Und eben R&D stark darin.
91	Interviewer:
92	Perfekt gut, das wär im Endeffekt ein bisschen der Einstieg und jetzt in den nächsten Hauptfragen geht es im Grunde um den Prozess an sich.
93	Interviewer erklärt den Prozess und die Reifegrade
94	Interviewer:
95	Also vielleicht vorab allgemein zu den Phasen, würde jetzt da was fehlen, gibt es irgendwann eine Phase also da fehlt dir da irgendwas oder ist nicht erwähnt worden?
96	Interviewte Person 4:
97	Also der gesamte APQP per se, den haben wir ja in einer ersten Version damals im SL3 Kontext erstellt und das war quasi der erste Entwurf in die Richtung.
98	Jetzt gibt es ja aktuell noch einmal ein Revival von dem ganzen APQP Thema, damit man nochmal challengen, ob wirklich alle Steps da drinnen sind die wir benötigen.
99	Interviewte Person 4:
100	Da kann ich jetzt konkret noch nichts sagen, weil das ist noch ein laufendes Thema ja, aber das, was ich mir persönlich mitgenommen habe aus dem, wie es im SL3 Kontext gelaufen ist, bin ich wieder bei dem Thema die Quality Gates zeitlich einzuhalten.
101	Das war mitunter der größte Punkt eigentlich.
102	Eine Phase quasi abzuschließen, bevor die nächste anfängt und gar nicht so sehr "Da fehlt jetzt inhaltlich was." Sondern eigentlich einmal eine Phase sauber zu beenden, bevor man in die nächste Phase geht.
103	Und das ist eigentlich der Punkt, den wir nicht sauber gelebt haben.

104	Weil es sich zeitlich nicht ausgegangen ist? Es kommt dann mehr Druck dahinter und so weiter. Deshalb sind wir da nicht durchgekommen und wenn man dann erst einmal eine Phase überspringt und nicht sofort fertig macht, dann ziehst den Ratten Schwanz halt mit. Das ist so ein wenig das Fazit.
105	Also inhaltlich kann ich nicht sagen, ob da noch ein Punkt fehlt.
106	Interviewer:
107	Gut, dann gehen wir vielleicht diese 5 Phasen einmal kurz durch und du gibst ein bisschen dein Feedback dazu.
108	Vielleicht starten wir mal bei der Konzeptions- und Planungs freigabe. Was wären deiner Meinung nach Ziele und was wären nicht Ziele und Risiken, die du darin siehst? Und ich glaube, als letzten Punkt ist immer ganz wichtig, was wirklich deiner Meinung nach wichtig ist.
109	Was muss erfüllt sein, dass sozusagen dieser Meilenstein oder dieser Reifegrad abgeschlossen ist und man wirklich mit dem nächsten beginnen kann?
110	Interviewte Person 4:
111	Zum einen, jetzt von der Sourcingssicht, muss mal sichergestellt sein, dass an sich jene Komponenten, die ich plane, da zu verbauen bis zum gewissen Grad zum jetzigen Zeitpunkt auch schon klar sind, dass ich die erhalten werden beziehungsweise realistische Alternativen zu haben. Das ist für mich in der frühesten Phase schon wichtig, weil das ist ein Learning heraus, wie wir jetzt die letzten 2 Produkt Entwicklungen gemacht haben. So früh wie möglich jene kritischen Komponenten zu definieren und auch schon da zu schauen, was wären mögliche Alternativen. Das ist für mich ganz am Anfang des Projekts ein wesentlicher Punkt.
112	Die Planung dahinter zu machen bedeutet für mich ja eigentlich auch, dass es von der Seite unter Führungszeichen wasserdicht ist. Was ich da Plane und konstruiere auch feasible zu machen.
113	Was wäre quasi einmal die nicht funktionale Anforderung wenn du's jetzt so definieren willst
114	Das ist bei mir mal der erste Schritt.
115	Interviewte Person 4:
116	Und approved aus meiner Sicht muss in dem Schritt sein ein Risiko zu akzeptieren, wenn man unsicher bzw. ich mir unsicher bin. Zum Beispiel welchen Chip ich nehmen werde aber ich hab noch 2 Alternativen dazu definiert und ich habe einen Fahrplan. Wenn ich auch die zwei nicht bekommen könnte, wie würde ich dann weiterverfahren?
117	Das wär für mich ganz am Anfang mal.
118	Interviewer:
119	Also wirklich in der Konzept- und in der Planungsphase? Würdest du das wirklich machen?
120	Interviewte Person 4:

121	Naja, du wirst in der Phase auch definieren, was für Funktionen das Produkt haben muss und dazu braucht es Komponenten.
122	Also nicht runter auf den Kondensator, sondern die essentiellen Bauteile die ich brauche , da gibt es nicht so viele die man kaufen kann, ich muss eine Entscheidung treffen schon zu dem Zeitpunkt und was wären meine Alternativen, wenn ich das nicht schaffe in der Zeit.
123	Interviewte Person 4:
124	Das wäre der Punkt.
125	Ja, ich will noch in dem Schritt schon eine gewisse Risikoplanung beginnen und eben eine Risikoplanung wäre die essentiell kritische Komponente, die, wenn ich sie kenne, ich jetzt schon mit Alternativen belegen kann .
126	Interviewer:
127	Gut gibt es dann zu der Phase noch irgendwelche Punkte?
128	Interviewte Person 4:
129	Für mich läuft in der Phase auch schon das Thema mit, deswegen hab ich vorher intern gesagt, wenn es Richtung externe Partner geht. Externe Partner soweit es möglich ist auch in der Phase schon so weit zu On boarden beziehungsweise zu informieren, dass wir ein entsprechendes Projekt starten werden und das Commitment auch einholen. Das ist eine nichtfunktionale Anforderungen, aber das gehört trotzdem zum Teil dieser Phase.
130	Interviewer:
131	Alles klar dann die nächste Phase wäre dann eh schon die Vorentwicklung im Endeffekt selbe Fragen, selbes Thema.
132	Also vielleicht durch alle Phasen durch. Mein Ansatz ist im Endeffekt Risiken durch den Prozess soweit wie möglich weiter runter zu reduzieren, deshalb ist mir persönlich immer wichtig, wenn ich weiß, ich habe ein Risiko, dann nehmen wir das explizit auf, wenn wir es schon ganz im Vorfeld kennen, dann kann durch den gesamten Prozess das Risiko optimiert werden und im besten Fall wenn ich in die nächste Phase komme, das Risiko wegstreichen. Weil ich habe meine aktiven Kunden und kann damit weiterlaufen.
133	Also zum Thema Risiko ist in der Phase wichtig , von meinem Verständnis her, eigentlich schon mehr in Richtung Funktionalität zu gehen, also im Sinne zu schauen mechanisch - feasible diese Verifizierung zu machen, in dem Spektrum. Das ist für mich jetzt mal so das zweite Gate. Jetzt kann ich konstruktiv jede Maßnahme umsetzen, die ich dann plane. Das sollte eigentlich das Ergebnis daraus sein.
134	Interviewer:
135	Ok ist vielleicht nochmal abgrenzend zur Industrialisierung und zu Entwicklung und R&D- was sind so essentielle Komponenten von einer Industrialisierung?

136	Rein auf den Bereich Operations runtergebrochen, was wären dann so Punkte?
137	Interviewer:
138	Wo du sagst da wäre der Input gefragt.
139	Interviewte Person 4:
140	Sehr stark das Thema Sourcing, wie vorher erwähnt, eigentlich jene Themen der kritischen Komponenten, eigentlich in dem Feld noch einmal das Risiko weiter zu minimieren.
141	Und da sind wir wieder bei der Schnittstelle diese Hardware Feasibility auch durch die Schnittstelle sicher und sauber zu definieren.
142	Das heißt, wenn jetzt Know-How von Operations vorhanden ist, wenn es darum geht, Richtung Industrialisierung, kennen wir den Prozess wie wir mit dem Material umgehen.
143	Dann ist das genau der Pfad in der Phase, wo man sagt OK, wir haben Erfahrung auf dem Gebiet oder wir müssen uns externes Know how einholen, damit man es sicherstellen kann.
144	Das ist quasi das Know how, dass man entweder intern hat oder sich durch die Schnittstelle abholt und gemeinsam definiert wurde Richtung extern eben nochmal einholt.
145	Interviewer:
146	Da heißt explizit, dass Kriterium zur Erfüllung, wäre dann eine Machbarkeitsstudie oder?
147	Interviewte Person 4:
148	Genau wie die Feasibility – die Validierung eines Prototyps eigentlich.
149	Interviewer:
150	Gibt es da noch Punkte?
151	Interviewte Person 4:
152	Abseits von Elektronik und Mechanik, ist in der Phase in der Regel Software seitig auch schon ein gewisser Prototyp zumindest konzeptseitig gefragt.
153	Interviewte Person 4:
154	Das läuft für mich auch in der Phase drinnen, theoretisch könntest du auch, ohne dass du einen Prototyp aufbaust, einfach das klassische Development Kit in der Phase holen und dann mal Feasability Test machen, eine Validierung machen. Ob das Softwareseitig so funktioniert, wie man sich es denkt losgelöst von Hardware, EBOM usw. das ist schon ein Punkt der auch da reinspielt.
155	Interviewer:
156	Das wäre dann eh schon die nächste Phase? Die Prototypen Phase?
157	Selbe Fragen: Ziele, nicht Ziele?

158	Interviewte Person 4:
159	Naja zu Ziele - ich sehe beim Prototypen eigentlich immer 2 Ziele. Du kannst ihn dazu verwenden, dass du verifizierst, dass es funktioniert und du kannst ihn auch noch dazu verwenden, zu verifizieren, dass es nicht funktioniert.
160	Es gibt immer den positiven Prototypen, es gibt nur den negativen Prototypen.
161	Interviewte Person 4:
162	Wir gehen eigentlich immer in die Richtung von positiven Prototypen wo wir verifizieren, was wir eigentlich in den Phasen davor definiert haben, was eigentlich funktioniert.
163	Interviewte Person 4:
164	Und bei uns sind diese Grenzen von Phase 2 und Phase 3 immer sehr überschwimmend oder verschwimmend.
165	Das ist das, was ich vorher gemeint habe, sich Zeit zu nehmen und die Phase fertig zu machen, bevor dann die nächste Phase anfängt.
166	Interviewte Person 4:
167	Gefühlt ist bei uns die Phase 3 und immer schon Phase 2, weil wir starten relativ stark mit einem Prototypen in das ganze Thema rein , ohne dass wir genau definiert haben, was wir eigentlich haben wollen,
168	So gefühlt.
169	Interviewer:
170	Ja, ich weiß was du meinst.
171	Interviewte Person 4:
172	Wenn der Übergang zwischen R&D und Richtung Industrialisierung eigentlich immer sehr rasch passiert.
173	Gut, aber zusammenfassend eigentlich.
174	Ziel von denen sollte sein, dass es eigentlich ein Approval gibt, von dem das es mechanisch funktioniert, das ist elektronisch funktioniert, und das es softwaresseitig auch funktioniert.
175	Vorausgesetzt man hat alle kritischen Komponenten im Haus, kann sie durchtesten und im Rahmen von Prototypen zusammenbauen.
176	Interviewer:
177	Vielleicht nochmal auf die Komponenten bezogen: Welchen Reifegrad sollten die Komponenten haben? Also sollten das deiner Meinung nach jetzt nochmal 3D gedruckte Muster sein, dass sind die wirklich schon fertigen Bauteile aus dem finalen Werkzeug?
178	Das wird sich nicht spielen.

179	Interviewte Person 4:
180	Dass es fertig gebaute Teile sind. Insofern ist 3D Druck natürlich in der Phase ziemlich realistisch, weil wir auch nicht schneller sind, sonst wärst du ja auch schon in der FOT-Phase drinnen und du das Werkzeug hast also da ist klassisch noch der 3D-Druck drinnen.
181	Hm ja. Oder über Umwege von Partnern, die halt schneller Zugriff haben auf andere Maschinen. Aber 3D-Druck ist üblicherweise der Fall.
182	Interviewte Person 4:
183	Ist halt auch, wenn du sagst, ist die Frage Richtung approval usw. nochmal mir geht es darum, die Feasibility zu machen und du wirst noch keine Spaltmaße haben, da wirst du keine Verschweißungen machen können bis zu einem gewissen Grad. Also reiner 3D-Druck Prototyp eigentlich.
184	Interviewer:
185	Und dann dieses Finale, dieses Kriterium, das es dann wirklich abgeschlossen ist, ist im Endeffekt aus deiner Perspektive dann wirklich, dass Risiko soweit gesenkt zu haben, dass man wirklich sagt Okay, jetzt kann man ins Bestellen von den Bauteilen, von den Werkzeugen etc. gehen?
186	Gut, wenn dann die Werkzeuge bestellt sind und die Bauteile da sind geht es wahrscheinlich in die Pilotphase, dann in die ganze Pre-Series Thematik oder FOT, wie man halt dann betitelt. Selbe Frage.
187	Interviewte Person 4:
188	Klassisch ist bei uns die FOT-Phase eben eigentlich eine, wo man mittlerweile sehr viel gelernt hat. Mit dem Reifegrad trotzdem noch nicht dort sind, wo wir eigentlich sein sollten aber mechanisch gesehen doch wenn man das Richtung Kunststoff denken schon einiges jetzt gelernt haben intern auch und was Prozesse angeht und wie wir uns zeitlich darauf vorbereiten müssen.
189	Um eine Bestellung loszutreten, dass wir FOT-Teile dann eigentlich haben, so dass das Risiko so gering ist, dass man es guten Gewissens in eine Bestellung rein trauen unter Anführungszeichen.
190	Outcome aus der Phase ist ja eigentlich dann, wenn du deine 2-3 Schleifen gemacht hast, mit den FOT-Teilen dir so sicher zu sein, dass du prozesssicher bist, dass ist nämlich auch ein wesentlicher Punkt in der Phase.
191	Zum einen die Werkzeuge zu haben, die die Teile produzieren, aber dann noch so sicher zu sein, dass nicht die Einzelteile der Endzustand sind, sondern die assemblierten Einzelteile und dann wirklich noch Prozessschritte drinnen sind.
192	Sich komplett sicher zu sein, dass das funktioniert.

193	Und deshalb FOT - Teile ein Check, Einzelteil check, Design FMEA und die ganzen Themen.
194	Aber auch prozesssicher in der Stage zu sein, um das dann zu verifizieren.
195	Das klassische Beispiel Ultraschallschweißen, dass ist genau die Phase, die an sich auch definiert, bevor man wirklich eigentlich in die Vorserie geht, wenn die Vorserie zu spät ist für das Thema.
196	Das heißt andererseits, nochmal vielleicht zusammenfassend die Einzelbauteile verifizieren, aber die einzelnen Prozessschritte so weit definieren und so weit das Risiko rausnehmen, dass man festlegen kann ok, man kann sie in einer Serie fertigen.
197	Interviewte Person 4:
198	Genau , aber beziehungsweise was ich nicht erwähnt habe, ist das virtualassembly, das eine zusammenbauen musst du's ja auch. Aber ich glaube, wir reden vom selben.
199	Interviewer:
200	Gut, dann hätten wir nur noch die letzte Phase, die Serien Phase an sich.
201	Im Endeffekt wird die ja nicht wirklich abgelöst, eher damit, wenn es in einen Produkt Ramp down geht oder so, aber speziell der Anfang von der Phase ist glaube ich doch ein wichtiger Punkt von der Industrialisierung. Irgendwann einmal wird das Ganze dann wie ich es schon von verschiedenen Seiten gehört habe so schleichend beendet.
202	Vielleicht aus deiner Perspektive: Was ist gerade zu Serienbeginn wichtig. So zu Serienstart , was wäre da wichtig?
203	Interviewte Person 4:
204	Eigentlich im Speziellen natürlich wiederum die Prozesssicherheit zu verifizieren. Wir arbeiten ja bekanntermaßen mit Lohnfertiger im Endeffekt auf der Seite zu verifizieren, dass das prozesseitig sauber funktioniert.
205	Dann hast du das Thema mit der IQC. Da läuft genau das Thema, dass eine 100% Überprüfung machen zu dem, was reinkommt. Um die Qualität zu verifizieren was da für erste Bauteile rauspurzeln?
206	Das ist eigentlich das Ziel dahinter.
207	Und damit auch den Ramp up eigentlich sauber zu machen, weil man kennt es eh. Tools oder die Toolings verhalten sich bei höheren Ausgaben natürlich ein bisschen anders, als wenn nur ein paar Stücke gemacht werden.
208	Dass diese Themen sauber Prozesseitig abgebildet sind und von allen verstanden werden, die Stakeholder dabei sind.
209	Ja, das war eigentlich immer mein Fazit aus dem Thema heraus.
210	Und die finale Produkt Validierung auf Basis dieser Serienproduktion eigentlich zu machen.

211	Also im Sinne von.
212	Kann ich das Assembly auch wirklich in der Größenordnung sauber produzieren, wie wir es in Einzelstücken machen können?
213	Das wäre so mein Fazit aus der Stage heraus.
214	Interviewer:
215	Beendet ist für dich die Phase der Industrialisierung wann?
216	Wann ist für dich der Punkt erreicht, wo dann quasi die Industrialisierung vorbei ist und das Ganze in eine Serienfertigung übergeht.
217	Interviewte Person 4:
218	Also für mich ist der Ramp-up der ausschlaggebende Grund, wenn der beendet ist, ist für mich eigentlich die klassische Industrialisierung beendet.
219	Und du bist im normalen im life product cycle drinnen.
220	Interviewte Person 4:
221	Und bist du dann wieder in der Iteration, wenn ich eine Hardwareänderung brauche etc, aber das ist für mich eigentlich so der Cut der Industrialisierung , wenn man sieht der RampUp hat sauber funktioniert. Wir sind prozessstabil. Wir wissen, dass die Qualität passt, wenn wir noch einmal höhere Stückzahlen produzieren.
222	Interviewte Person 4:
223	Ja, das ist dann für mich dann der Punkt.
224	Interviewer:
225	Gut, dann habe ich noch eine speziellere Frage, wenn jetzt vielleicht entlang vom ganzen Prozess, es gibt da eine gewisse Konstruktion und Prototypen, man approved das Ganze.
226	Egal in welcher Phase, egal ob es die Serienphase ist, in der Pilot-Phase, wenn irgendwo ein Thema aufkommt, dass es gewisse Änderung Bedarf. Sagen wir mal so. Wie wird das aus deiner Sicht aussehen. So ein Prozess? Oder was wäre aus deiner Expertise heraus die richtige Vorgehensweise?
227	Interviewte Person 4:
228	Für Hardware oder Elektronik?
229	Interviewer:
230	Ich werde Hardware bzw. Elektronik eigentlich beides-Vielleicht Software, bissl außen weg, aber irgendwo z.b. ein PCB Change oder irgendwas bei einer Hardware?
231	Interviewte Person 4:

232	Wie würde man unterscheiden? Ist das jetzt etwas was kundenseitig gemeldet ist, sprich relativ hohe Prio hat oder ist das etwas, wo wir sehen, wir wollen daran was ändern?
233	Interviewer:
234	Genau, also nehmen wir an, wir kommen jetzt morgen bei einem Produkt drauf, wir müssen das ändern. Wir müssten irgendwo gravierend etwas ändern. Ein Bauteil angreifen. Wie würde das deiner Meinung nach ablaufen?
235	Interviewte Person 4:
236	Wenn du sauber bei so einem Prozess bleibst, machst du eigentlich eine Miniversion von dem.
237	Und gehst im Endeffekt genau den gleichen Prozess an sich wieder mal durch.
238	Nur halt in einer kleineren Zeitachse. Im Endeffekt schaust du mal an, was geändert werden müsste.
239	Machst de facto wieder genau ein Konzept dazu, machst de facto wieder genau davon eine Validierung, indem du einen Prototypen machst.
240	Musst du natürlich dann auch anschauen, muss ich eine Werkzeugänderung machen, muss ich FOT-Teile machen? Muss ich möglicherweise eine Vorserie machen also im Prinzip ansich der gleiche Prozess, der da im großen Rahmen ist, nur wesentlich kleiner hoffentlich.
241	Aber dennoch die gleichen Qualitätsmerkmale eigentlich auffasst.
242	Das wäre jetzt so der Ansatz dahinter eigentlich.
243	Interviewer:
244	Okay, alles klar?
245	Dann gibt es immer die Schlussfrage, ob es von deiner Seite von außen ergänzende irgendwelche Punkte gibt .
246	Interviewte Person 4:
247	Eigentlich nicht also, der wichtigste Punkt war eben genau das, wenn du dir das APQP-Thema als solches anschaust.
248	Im Moment, was aus meiner Sicht bis zu einem gewissen Grad fehlt, ist die Software BOM, weils nicht nur rein Hardware und Elektronik ist. Das magische Dreieck sozusagen.
249	Interviewte Person 4:
250	Das ist ein Punkt, der definitiv noch aufgenommen werden sollte oder stärkere Gewichtung hat.
251	Ansonsten eigentlich aktiv externe Partner in unserem Prozess stärker zu integrieren.

---

252	In unseren Qualitätsprozess wirklich einzubeziehen aber auch Verantwortung zuweisen, sei es jetzt bei Zeichnungen zum Beispiel. Um dann den Übergang von Phase 2 zu 3 etwa nur dann zu ermöglichen, wenn halt wirklich die Stakeholder, die die Ownership von dem Thema haben, auch das Okay dazugeben. Und das geht noch weiter und es bedarf halt einer sehr engen Abstimmung, die wir im Moment nicht wirklich sauber machen. Das muss man ganz offen sagen. Ja, aber das ist eben dieser gesamte Prozess, der gelebt werden müsse.
253	Das ist jetzt mein Fazit.
254	Interviewer:
255	Das wars, ich sag Danke.

**ANHANG 4: DEFINITION DER SUBKATEGORIEN**

<b>Hauptkategorie</b>	<b>Subkategorie</b>	<b>Beschreibung</b>
Schnittstellen	Datentransfers	Diese Subkategorie beschreibt Informationen zum Datentransfer innerhalb des Prozesses
Schnittstellen	Definitionen	Definitionen und Benennungen von Schnittstellen
Schnittstellen	Trennungen	Auftrennung und Abgrenzung von Prozessschritten
Praxiserfahrungen	Externe Faktoren	Externe Faktoren, die den Prozess betreffen
Praxiserfahrungen	Unklare Rollenverteilung	Inhalte, die die Aufteilung der Rollen innerhalb des Prozesses betreffen
Praxiserfahrungen	Abgrenzungen	Abgrenzung der Industrialisierung zu anderen Schnittstellen und Bereichen
Praxiserfahrungen	Verpflichtungen	Verpflichtungen im Unternehmen und im Prozess
Praxiserfahrungen	Zeitmangel	Faktoren für den Zeitmangel
Prozessinhalte	Tools	Tools, die im Zuge der Industrialisierung angewandt werden können
Prozessinhalte	Vorgehensweise	Input zur Vorgehensweise im Prozess
Prozessinhalte	Meilensteine	Kommentare und Definition von Meilensteinen
Prozessinhalte	Inhalte	Information zu Prozessinhalten
Risiko bzw. Erfolgsfaktoren	Risiko	Risiken, die innerhalb des Prozesses entstehen können
Risiko bzw. Erfolgsfaktoren	Erfolgsfaktor	Erfolgsfaktoren für den Industrialisierungsprozess
Risiko bzw. Erfolgsfaktoren	Qualitätsrisiko	Risiken für die Prozessqualität oder für das Produkt
Prozess Einführung	Kultur	Input zur Unternehmenskultur und deren Einflüsse auf den Prozess
Prozess Einführung	Unternehmensstruktur	Beschreibung der Probleme und Chancen in Bezug auf die Unternehmensstruktur
Prozess Einführung	Unternehmensreife	Input der mit der Unternehmensreife zusammenhängt

**ANHANG 5: CODIERTE TEXTSEGMENTE**

<b>Dokumentname</b>	<b>Code</b>	<b>Segment</b>
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko	Und ich sehe die Industrialisierung an sich als wesentlichen Schritt, um im Endeffekt eine Qualität abgesegnet zu haben, denn bevor man die Qualität nicht approved hat, startet man nicht in die Industrialisierung rein.
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Und ich sehe die Industrialisierung an sich als wesentlichen Schritt, um im Endeffekt eine Qualität abgesegnet zu haben, denn bevor man die Qualität nicht approved hat, startet man nicht in die Industrialisierung rein.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen\Abgrenzungen	Deshalb ist mein persönlicher Ansatz eigentlich jener, so viel Zeit wie möglich vor der Industrialisierung zu investieren, damit man den Schritt dann auch sauber machen kann.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	Deshalb ist mein persönlicher Ansatz eigentlich jener, so viel Zeit wie möglich vor der Industrialisierung zu investieren, damit man den Schritt dann auch sauber machen kann.
Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung	Für mich ist Qualität essentiell, bevor man den Schritt der Industrialisierung macht, denn hier sind einige Prozessschritte enthalten, die man je nach Unternehmensgrad und Reifegrad lebt oder auch nicht lebt.

Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung\Unternehmensreife	Für mich ist Qualität essentiell, bevor man den Schritt der Industrialisierung macht, denn hier sind einige Prozessschritte enthalten, die man je nach Unternehmensgrad und Reifegrad lebt oder auch nicht lebt.
Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung\Unternehmensreife	Wir sind im Moment aber noch nicht so weit, dass man sagen kann, dass wir wirklich stabil sind, was den Prozess angeht. Und wir investieren zu wenig Zeit in den Prozess.
Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung	Wir sind im Moment aber noch nicht so weit, dass man sagen kann, dass wir wirklich stabil sind, was den Prozess angeht. Und wir investieren zu wenig Zeit in den Prozess.
Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung\Unternehmenstruktur	Prozessseitig wäre es natürlich schön, wenn man sich an ein Framework anhalten kann. APQP zum Beispiel. Das den Prozess Rahmen definiert und damit Quality Gate für jeden Schritt den man auf dem Weg machen muss hat. Wir Leben dynamischer.
Transkript_Interviewter 4	Prozess Einführung	Prozessseitig wäre es natürlich schön, wenn man sich an ein Framework anhalten kann. APQP zum Beispiel. Das den Prozess Rahmen definiert und damit Quality Gate für jeden Schritt den man auf dem Weg machen muss hat. Wir Leben dynamischer.

Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Prozessseitig wäre es natürlich schön, wenn man sich an ein Framework anhalten kann. APQP zum Beispiel. Das den Prozess Rahmen definiert und damit Quality Gate für jeden Schritt den man auf dem Weg machen muss hat. Wir Leben dynamischer.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Prozessseitig wäre es natürlich schön, wenn man sich an ein Framework anhalten kann. APQP zum Beispiel. Das den Prozess Rahmen definiert und damit Quality Gate für jeden Schritt den man auf dem Weg machen muss hat. Wir Leben dynamischer.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	Wir haben unsere Quality-Gates bis zu einem gewissen Grad auch einhalten können. Dadurch das wir uns im Vorfeld aber eigentlich zu wenig Zeit nehmen, um die Themen sauber abzuschließen, sind wir dann in den Phasen der Industrialisierung relativ schnell unterwegs.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	Wir haben unsere Quality-Gates bis zu einem gewissen Grad auch einhalten können. Dadurch das wir uns im Vorfeld aber eigentlich zu wenig Zeit nehmen, um die Themen sauber abzuschließen, sind wir dann in den Phasen der Industrialisierung relativ schnell unterwegs.

Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	igentlich, wenn die klassischen Themen abgehakt sind, die man jetzt bis zu einem gewissen Grad macht, die Design FMEA, ja solche Themen, mechanische Tests also, die Hausaufgaben unter Anführungszeichen.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Tools	igentlich, wenn die klassischen Themen abgehakt sind, die man jetzt bis zu einem gewissen Grad macht, die Design FMEA, ja solche Themen, mechanische Tests also, die Hausaufgaben unter Anführungszeichen.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	Nur was ich damit gemeint habe ist, dass wir uns zu wenig Zeit für diese Phase reservieren und das ist eigentlich das Thema.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	Nur was ich damit gemeint habe ist, dass wir uns zu wenig Zeit für diese Phase reservieren und das ist eigentlich das Thema.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Meilensteine	Und noch ein Punkt zu Quality-Gates: Fangt bei einer BOM an, fangt bei Zeichnungen an, fangt bei den ganzen Artefakten an, die man sammeln muss, um das Paket sauber zu schnüren. Für mich ist das Paket dann im Endeffekt die Start Basis, wenn alle Einzelkomponenten approved sind in Richtung der Industrialisierung zu gehen.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Und noch ein Punkt zu Quality-Gates: Fangt bei einer BOM an, fangt bei Zeichnungen an, fangt bei den ganzen Artefakten an, die man sammeln muss, um das Paket sauber zu schnüren. Für mich ist das Paket dann im Endeffekt die Start Basis, wenn alle Einzelkomponenten approved sind in Richtung der Industrialisierung zu gehen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Praxiserfahrungen\Zeitmangel</p>	<p>Häufig ist es aber bei uns im Nuki-Universum eigentlich so, dass ein MVP dann oft so aus R&amp;D heraus geht. Es ist gerade schon ein fertiges Produkt, was da Richtung Organisation weitergeht, dieses aber oftmals nicht. Ja, man sieht es dann auch bei Produkt 2 zum Beispiel beim SmartLock 3, da kommt grundsätzlich aus R&amp;D etwas heraus. Ist bis zu einem gewissen Grad spezifiziert, kommt dann in die Organisation rein und hat noch nicht den Standard, den es haben sollte, um dann in der Organisation wirklich leben zu können und weiter den Weg Richtung Industrialisierung zu finden. Da haben wir schon noch eine Kette zwischen drin.</p>

Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	Häufig ist es aber bei uns im Nuki-Universum eigentlich so, dass ein MVP dann oft so aus R&D heraus geht. Es ist gerade schon ein fertiges Produkt, was da Richtung Organisation weitergeht, dieses aber oftmals nicht. Ja, man sieht es dann auch bei Produkt 2 zum Beispiel beim SmartLock 3, da kommt grundsätzlich aus R&D etwas heraus. Ist bis zu einem gewissen Grad spezifiziert, kommt dann in die Organisation rein und hat noch nicht den Standard, den es haben sollte, um dann in der Organisation wirklich leben zu können und weiter den Weg Richtung Industrialisierung zu finden. Da haben wir schon noch eine Kette zwischen drin.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Trennungen	Für mich sind es immer die funktionalen Komponenten, die eine Trennlinie in Richtung Industrialisierung sind und in Richtung Hardware und Elektronik denkt.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Für mich sind es immer die funktionalen Komponenten, die eine Trennlinie in Richtung Industrialisierung sind und in Richtung Hardware und Elektronik denkt.

Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Für mich sind es immer die funktionalen Komponenten, die eine Trennlinie in Richtung Industrialisierung sind und in Richtung Hardware und Elektronik denkt. Alles, was Richtung Firmware, Software usw. geht liegt außerhalb von der Industrialisierung, außer du hast deine Productiontest specifications, das ist quasi die Trennlinie. Aber funktionale Komponenten in die Industrialisierung Aufzunehmen, das ist für mich die Trennlinie.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Für mich sind es immer die funktionalen Komponenten, die eine Trennlinie in Richtung Industrialisierung sind und in Richtung Hardware und Elektronik denkt. Alles, was Richtung Firmware, Software usw. geht liegt außerhalb von der Industrialisierung, außer du hast deine Productiontest specifications, das ist quasi die Trennlinie. Aber funktionale Komponenten in die Industrialisierung Aufzunehmen, das ist für mich die Trennlinie.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Ach so in die Richtung ja, für mich ist das ganz klar die Hardware BOM, die EBOM. Die Themen, die sind eigentlich ausschlaggebend für die Industrialisierung und wenn du jetzt in Richtung BOM weiter denkst, wir haben auch eine Software BOM, die wir einhalten müssen.

Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Inhalte	Ach so in die Richtung ja, für mich ist das ganz klar die Hardware BOM, die EBOM. Die Themen, die sind eigentlich ausschlaggebend für die Industrialisierung und wenn du jetzt in Richtung BOM weiter denkst, wir haben auch eine Software BOM, die wir einhalten müssen.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Ach so in die Richtung ja, für mich ist das ganz klar die Hardware BOM, die EBOM. Die Themen, die sind eigentlich ausschlaggebend für die Industrialisierung und wenn du jetzt in Richtung BOM weiter denkst, wir haben auch eine Software BOM, die wir einhalten müssen.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Datentransfers	Ach so in die Richtung ja, für mich ist das ganz klar die Hardware BOM, die EBOM. Die Themen, die sind eigentlich ausschlaggebend für die Industrialisierung und wenn du jetzt in Richtung BOM weiter denkst, wir haben auch eine Software BOM, die wir einhalten müssen.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Ja, und das ist an sich die Schnittmenge, wenn die BOM definiert ist, die Prozesse dahinter definiert sind, dann ist das an sich die Schiene, die Richtung Industrialisierung weiterläuft.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Datentransfers	Ja, und das ist an sich die Schnittmenge, wenn die BOM definiert ist, die Prozesse dahinter definiert sind, dann ist das an sich die Schiene, die Richtung Industrialisierung weiterläuft.

Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Richtung Change request und so weiter da ist dann wieder der Brückenschlag von Operations zu Produkt & Technik natürlich sehr eng.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Datentransfers	Richtung Change request und so weiter da ist dann wieder der Brückenschlag von Operations zu Produkt & Technik natürlich sehr eng.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Die FOT-Phase – falls wir da jetzt bei dem Punkt sind.
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Ja, hab ich eh schon gesagt, dass die FOT-Phase definitiv eine der kritischen Komponenten ist und oftmals eine FOT-loop machen oder 2 oder 3 wie wirs auch schon wissen, bevor man in eine Vorserie geht. An sich ist das für mich der kritischste Pfad, um auch die Visibility mechanisch zu gewährleisten. Das ist an sich jetzt immer so. Der kritische Teil und bei uns jetzt im Nuki-Kontext ist dieses auch damit einhergehend, dass wir Hardware und Elektronik, sprich Mechanik und Elektronik machen, sehr häufig die FOT-Teile jene sind, die wir auch elektronisch verifizieren und nicht nur mechanisch. Daher ist bei uns die FOT Phase eigentlich immer eine Essenzielle. Das ist quasi der erste Quality Gate.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ja, hab ich eh schon gesagt, dass die FOT-Phase definitiv eine der kritischen Komponenten ist und oftmals eine FOT-loop machen oder 2 oder 3 wie wirs auch schon wissen, bevor man in eine Vorserie geht. An sich ist das für mich der kritischste Pfad, um auch die Visibility mechanisch zu gewährleisten. Das ist an sich jetzt immer so. Der kritische Teil und bei uns jetzt im Nuki-Kontext ist dieses auch damit einhergehend, dass wir Hardware und Elektronik, sprich Mechanik und Elektronik machen, sehr häufig die FOT-Teile jene sind, die wir auch elektronisch verifizieren und nicht nur mechanisch. Daher ist bei uns die FOT Phase eigentlich immer eine Essenzielle. Das ist quasi der erste Quality Gate.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>enn man es intern betrachtet, ist es grundsätzlich unser Setup also natürlich ihr von Operationssicht, was das ganze Thema Sourcing angeht, Komponentenverfügbarkeit aber auch teilweise die Auswahl dahinter.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Schnittstellen\Definitionen</p>	<p>enn man es intern betrachtet, ist es grundsätzlich unser Setup also natürlich ihr von Operationssicht, was das ganze Thema Sourcing angeht, Komponentenverfügbarkeit aber auch teilweise die Auswahl dahinter.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Die wesentliche Schnittstelle ist natürlich Richtung Produkt und Technik auf Hardware Basis.</p>

Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Definitionen	Die wesentliche Schnittstelle ist natürlich Richtung Produkt und Technik auf Hardware Basis.
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Aber auch das ist das, was ich vorhin meinte, die frühe Phase Richtung R&D, da einfach aus Elektroniksicht sehr viel Abstimmungsarbeit da ist. Auch nach dem die R&D Phase beendet sein sollte und wir eigentlich den Schritt weiter gegangen sind und es dann den nächsten Schritt Richtung FOT Teile geht. Das ist quasi die Schnittstelle, die wir haben. Im Moment sehe ich es nicht so kritisch, was die Richtung Marketing und Richtung Sales eigentlich ist, wenn intern bei uns die Auftraggeber nicht klassisch sales getrieben sind, sondern sehr stark produktgetrieben sind. Und eben R&D stark darin.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Aber auch das ist das, was ich vorhin meinte, die frühe Phase Richtung R&amp;D, da einfach aus Elektronikseite sehr viel Abstimmungsarbeit da ist. Auch nach dem die R&amp;D Phase beendet sein sollte und wir eigentlich den Schritt weiter gegangen sind und es dann den nächsten Schritt Richtung FOT Teile geht. Das ist quasi die Schnittstelle, die wir haben. Im Moment sehe ich es nicht so kritisch, was die Richtung Marketing und Richtung Sales eigentlich ist, wenn intern bei uns die Auftraggeber nicht klassisch sales getrieben sind, sondern sehr stark produktgetrieben sind. Und eben R&amp;D stark darin.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Eine Phase quasi abzuschließen, bevor die nächste anfängt und gar nicht so sehr "Da fehlt jetzt inhaltlich was." Sondern eigentlich einmal eine Phase sauber zu beenden, bevor man in die nächste Phase geht.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Eine Phase quasi abzuschließen, bevor die nächste anfängt und gar nicht so sehr "Da fehlt jetzt inhaltlich was." Sondern eigentlich einmal eine Phase sauber zu beenden, bevor man in die nächste Phase geht.</p>

Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	<p>Eine Phase quasi abzuschließen, bevor die nächste anfängt und gar nicht so sehr "Da fehlt jetzt inhaltlich was." Sondern eigentlich einmal eine Phase sauber zu beenden, bevor man in die nächste Phase geht. Und das ist eigentlich der Punkt, den wir nicht sauber gelebt haben. Weil es sich zeitlich nicht ausgegangen ist? Es kommt dann mehr Druck dahinter und so weiter. Deshalb sind wir da nicht durchgekommen und wenn man dann erst einmal eine Phase überspringt und nicht sofort fertig macht, dann ziehst den Ratten Schwanz halt mit. Das ist so ein wenig das Fazit.</p>
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	<p>Eine Phase quasi abzuschließen, bevor die nächste anfängt und gar nicht so sehr "Da fehlt jetzt inhaltlich was." Sondern eigentlich einmal eine Phase sauber zu beenden, bevor man in die nächste Phase geht. Und das ist eigentlich der Punkt, den wir nicht sauber gelebt haben. Weil es sich zeitlich nicht ausgegangen ist? Es kommt dann mehr Druck dahinter und so weiter. Deshalb sind wir da nicht durchgekommen und wenn man dann erst einmal eine Phase überspringt und nicht sofort fertig macht, dann ziehst den Ratten Schwanz halt mit. Das ist so ein wenig das Fazit.</p>

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Zum einen, jetzt von der Sourcingsicht, muss mal sichergestellt sein, dass an sich jene Komponenten, die ich plane, da zu verbauen bis zum gewissen Grad zum jetzigen Zeitpunkt auch schon klar sind, dass ich die erhalten werden beziehungsweise realistische Alternativen zu haben. Das ist für mich in der frühesten Phase schon wichtig, weil das ist ein Learning heraus, wie wir jetzt die letzten 2 Produkt Entwicklungen gemacht haben. So früh wie möglich jene kritischen Komponenten zu definieren und auch schon da zu schauen, was wären mögliche Alternativen. Das ist für mich ganz am Anfang des Projekts ein wesentlicher Punkt.</p>
----------------------------------	-------------------------------------	---

Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	Zum einen, jetzt von der Sourcingsicht, muss mal sichergestellt sein, dass an sich jene Komponenten, die ich plane, da zu verbauen bis zum gewissen Grad zum jetzigen Zeitpunkt auch schon klar sind, dass ich die erhalten werden beziehungsweise realistische Alternativen zu haben. Das ist für mich in der frühesten Phase schon wichtig, weil das ist ein Learning heraus, wie wir jetzt die letzten 2 Produkt Entwicklungen gemacht haben. So früh wie möglich jene kritischen Komponenten zu definieren und auch schon da zu schauen, was wären mögliche Alternativen. Das ist für mich ganz am Anfang des Projekts ein wesentlicher Punkt.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Die Planung dahinter zu machen bedeutet für mich ja eigentlich auch, dass es von der Seite unter Anführungszeichen wasserdicht ist
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Und approved aus meiner Sicht muss in dem Schritt sein ein Risiko zu akzeptieren, wenn man unsicher bzw. ich mir unsicher bin. Zum Beispiel welchen Chip ich nehmen werde aber ich hab noch 2 Alternativen dazu definiert und ich habe einen Fahrplan. Wenn ich auch die zwei nicht bekommen könnte, wie würde ich dann weiterverfahren?

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Und approved aus meiner Sicht muss in dem Schritt sein ein Risiko zu akzeptieren, wenn man unsicher bzw. ich mir unsicher bin. Zum Beispiel welchen Chip ich nehmen werde aber ich hab noch 2 Alternativen dazu definiert und ich habe einen Fahrplan. Wenn ich auch die zwei nicht bekommen könnte, wie würde ich dann weiterverfahren?</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte\Meilensteine</p>	<p>Und approved aus meiner Sicht muss in dem Schritt sein ein Risiko zu akzeptieren, wenn man unsicher bzw. ich mir unsicher bin. Zum Beispiel welchen Chip ich nehmen werde aber ich hab noch 2 Alternativen dazu definiert und ich habe einen Fahrplan. Wenn ich auch die zwei nicht bekommen könnte, wie würde ich dann weiterverfahren?</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Und approved aus meiner Sicht muss in dem Schritt sein ein Risiko zu akzeptieren, wenn man unsicher bzw. ich mir unsicher bin. Zum Beispiel welchen Chip ich nehmen werde aber ich hab noch 2 Alternativen dazu definiert und ich habe einen Fahrplan. Wenn ich auch die zwei nicht bekommen könnte, wie würde ich dann weiterverfahren?</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Ja, ich will noch in dem Schritt schon eine gewisse Risikoplanung beginnen und eben eine Risikoplanung wäre die essentiell kritische Komponente, die, wenn ich sie kenne, ich jetzt schon mit Alternativen belegen kann .</p>

Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ja, ich will noch in dem Schritt schon eine gewisse Risikoplanung beginnen und eben eine Risikoplanung wäre die essentiell kritische Komponente, die, wenn ich sie kenne, ich jetzt schon mit Alternativen belegen kann .
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Für mich läuft in der Phase auch schon das Thema mit, deswegen hab ich vorher intern gesagt, wenn es Richtung externe Partner geht. Externe Partner soweit es möglich ist auch in der Phase schon so weit zu On boarden beziehungsweise zu informieren, dass wir ein entsprechendes Projekt starten werden und das Commitment auch einholen. Das ist eine nichtfunktionale Anforderungen, aber das gehört trotzdem zum Teil dieser Phase.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Trennungen	Für mich läuft in der Phase auch schon das Thema mit, deswegen hab ich vorher intern gesagt, wenn es Richtung externe Partner geht. Externe Partner soweit es möglich ist auch in der Phase schon so weit zu On boarden beziehungsweise zu informieren, dass wir ein entsprechendes Projekt starten werden und das Commitment auch einholen. Das ist eine nichtfunktionale Anforderungen, aber das gehört trotzdem zum Teil dieser Phase.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Also vielleicht durch alle Phasen durch. Mein Ansatz ist im Endeffekt Risiken durch den Prozess soweit wie möglich weiter runter zu reduzieren, deshalb ist mir persönlich immer wichtig, wenn ich weiß, ich habe ein Risiko, dann nehmen wir das explizit auf, wenn wir es schon ganz im Vorfeld kennen, dann kann durch den gesamten Prozess das Risiko optimiert werden und im besten Fall wenn ich in die nächste Phase komme, das Risiko wegstreichen. Weil ich habe meine aktiven Kunden und kann damit weiterlaufen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Also vielleicht durch alle Phasen durch. Mein Ansatz ist im Endeffekt Risiken durch den Prozess soweit wie möglich weiter runter zu reduzieren, deshalb ist mir persönlich immer wichtig, wenn ich weiß, ich habe ein Risiko, dann nehmen wir das explizit auf, wenn wir es schon ganz im Vorfeld kennen, dann kann durch den gesamten Prozess das Risiko optimiert werden und im besten Fall wenn ich in die nächste Phase komme, das Risiko wegstreichen. Weil ich habe meine aktiven Kunden und kann damit weiterlaufen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Sehr stark das Thema Sourcing, wie vorher erwähnt, eigentlich jene Themen der kritischen Komponenten, eigentlich in dem Feld noch einmal das Risiko weiter zu minimieren.</p>

Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Inhalte	Sehr stark das Thema Sourcing, wie vorher erwähnt, eigentlich jene Themen der kritischen Komponenten, eigentlich in dem Feld noch einmal das Risiko weiter zu minimieren.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen	Und da sind wir wieder bei der Schnittstelle diese Hardware Feasibility auch durch die Schnittstelle sicher und sauber zu definieren. Das heißt, wenn jetzt Know-How von Operations vorhanden ist, wenn es darum geht, Richtung Industrialisierung, kennen wir den Prozess wie wir mit dem Material umgehen.
Transkript_Interviewter 4	Schnittstellen\Definitionen	Und da sind wir wieder bei der Schnittstelle diese Hardware Feasibility auch durch die Schnittstelle sicher und sauber zu definieren. Das heißt, wenn jetzt Know-How von Operations vorhanden ist, wenn es darum geht, Richtung Industrialisierung, kennen wir den Prozess wie wir mit dem Material umgehen.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen	Und bei uns sind diese Grenzen von Phase 2 und Phase 3 immer sehr überschwimmend oder verschwimmend.
Transkript_Interviewter 4	Praxiserfahrungen\Verpflichtungen	Und bei uns sind diese Grenzen von Phase 2 und Phase 3 immer sehr überschwimmend oder verschwimmend.
Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Das ist das, was ich vorher gemeint habe, sich Zeit zu nehmen und die Phase fertig zu machen, bevor dann die nächste Phase anfangt.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Das ist das, was ich vorher gemeint habe, sich Zeit zu nehmen und die Phase fertig zu machen, bevor dann die nächste Phase anfangt.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte\Vorgehensweise</p>	<p>Gefühlt ist bei uns die Phase 3 und immer schon Phase 2, weil wir starten relativ stark mit einem Prototypen in das ganze Thema rein , ohne dass wir genau definiert haben, was wir eigentlich haben wollen, So gefühlt.</p> <p>Interviewer: Ja, ich weiß was du meinst.</p> <p>Interviewte Person 4: Wenn der Übergang zwischen R&amp;D und Richtung Industrialisierung eigentlich immer sehr rasch passiert. Gut, aber zusammenfassend eigentlich.</p> <p>Ziel von denen sollte sein, dass es eigentlich ein Approval gibt, von dem das es mechanisch funktioniert, das ist elektronisch funktioniert, und das es softwareseitig auch funktioniert.</p>

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Gefühlt ist bei uns die Phase 3 und immer schon Phase 2, weil wir starten relativ stark mit einem Prototypen in das ganze Thema rein , ohne dass wir genau definiert haben, was wir eigentlich haben wollen, So gefühlt.</p> <p>Interviewer: Ja, ich weiß was du meinst.</p> <p>Interviewte Person 4: Wenn der Übergang zwischen R&amp;D und Richtung Industrialisierung eigentlich immer sehr rasch passiert. Gut, aber zusammenfassend eigentlich.</p> <p>Ziel von denen sollte sein, dass es eigentlich ein Approval gibt, von dem das es mechanisch funktioniert, das ist elektronisch funktioniert, und das es softwaresseitig auch funktioniert.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Dass es fertig gebaute Teile sind. Insofern ist 3D Druck natürlich in der Phase ziemlich realistisch, weil wir auch nicht schneller sind, sonst wärest du ja auch schon in der FOT-Phase drinnen und du das Werkzeug hast also da ist klassisch noch der 3D-Druck drinnen.</p>

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Klassisch ist bei uns die FOT-Phase eben eigentlich eine, wo man mittlerweile sehr viel gelernt hat. Mit dem Reifegrad trotzdem noch nicht dort sind, wo wir eigentlich sein sollten aber mechanisch gesehen doch wenn man das Richtung Kunststoff denken schon einiges jetzt gelernt haben intern auch und was Prozesse angeht und wie wir uns zeitlich darauf vorbereiten müssen.</p> <p>Um eine Bestellung loszutreten, dass wir FOT-Teile dann eigentlich haben, so dass das Risiko so gering ist, dass man es guten Gewissens in eine Bestellung rein trauen unter Anführungszeichen.</p> <p>Outcome aus der Phase ist ja eigentlich dann, wenn du deine 2-3 Schleifen gemacht hast, mit den FOT-Teilen dir so sicher zu sein, dass du prozesssicher bist, dass ist nämlich auch ein wesentlicher Punkt in der Phase.</p> <p>Zum einen die Werkzeuge zu haben, die die Teile produzieren, aber dann noch so sicher zu sein, dass nicht die Einzelteile der Endzustand sind, sondern die assemblierten Einzelteile und dann wirklich noch Prozessschritte drinnen sind.</p> <p>Sich komplett sicher zu sein, dass das funktioniert.</p>
----------------------------------	-------------------------------------	--

Transkript_Interviewter 4	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	<p>Klassisch ist bei uns die FOT-Phase eben eigentlich eine, wo man mittlerweile sehr viel gelernt hat. Mit dem Reifegrad trotzdem noch nicht dort sind, wo wir eigentlich sein sollten aber mechanisch gesehen doch wenn man das Richtung Kunststoff denken schon einiges jetzt gelernt haben intern auch und was Prozesse angeht und wie wir uns zeitlich darauf vorbereiten müssen.</p> <p>Um eine Bestellung loszutreten, dass wir FOT-Teile dann eigentlich haben, so dass das Risiko so gering ist, dass man es guten Gewissens in eine Bestellung rein trauen unter Führungszeichen.</p> <p>Outcome aus der Phase ist ja eigentlich dann, wenn du deine 2-3 Schleifen gemacht hast, mit den FOT-Teilen dir so sicher zu sein, dass du prozesssicher bist, dass ist nämlich auch ein wesentlicher Punkt in der Phase.</p> <p>Zum einen die Werkzeuge zu haben, die die Teile produzieren, aber dann noch so sicher zu sein, dass nicht die Einzelteile der Endzustand sind, sondern die assemblierten Einzelteile und dann wirklich noch Prozessschritte drinnen sind.</p> <p>Sich komplett sicher zu sein, dass das funktioniert.</p>
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Und deshalb FOT - Teile ein Check, Einzelteil check, Design FMEA und die ganzen Theme
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte\Tools	Und deshalb FOT - Teile ein Check, Einzelteil check, Design FMEA und die ganzen Themen.

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Das heißt andererseits, nochmal vielleicht zusammenfassend die Einzelbauteile verifizieren, aber die einzelnen Prozessschritte so weit definieren und so weit das Risiko rausnehmen, dass man festlegen kann ok, man kann sie in einer Serie fertigen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Das heißt andererseits, nochmal vielleicht zusammenfassend die Einzelbauteile verifizieren, aber die einzelnen Prozessschritte so weit definieren und so weit das Risiko rausnehmen, dass man festlegen kann ok, man kann sie in einer Serie fertigen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Eigentlich im Speziellen natürlich wiederum die Prozesssicherheit zu verifizieren. Wir arbeiten ja bekanntermaßen mit Lohnfertiger im Endeffekt auf der Seite zu verifizieren, dass das prozesseitig sauber funktioniert.</p> <p>Dann hast du das Thema mit der IQC. Da läuft genau das Thema, dass eine 100% Überprüfung machen zu dem, was reinkommt.</p> <p>Um die Qualität zu verifizieren was da für erste Bauteile rauspurzeln? Das ist eigentlich das Ziel dahinter. Und damit auch den Ramp up eigentlich sauber zu machen, weil man kennt es eh. Tools oder die Toolings verhalten sich bei höheren Ausgaben natürlich ein bisschen anders, als wenn nur ein paar Stücke gemacht werden.</p> <p>Dass diese Themen sauber Prozesseitig abgebildet sind und von allen verstanden werden, die</p>

		<p>Stakeholder dabei sind. Ja, das war eigentlich immer mein Fazit aus dem Thema heraus. Und die finale Produkt Validierung auf Basis dieser Serienproduktion eigentlich zu machen. Also im Sinne von. Kann ich das Assembly auch wirklich in der Größenordnung sauber produzieren, wie wir es in Einzelstücken machen können? Das wäre so mein Fazit aus der Stage heraus.</p>
--	--	---

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>ProzessinhalteMeilensteine</p>	<p>Eigentlich im Speziellen natürlich wiederum die Prozesssicherheit zu verifizieren. Wir arbeiten ja bekanntermaßen mit Lohnfertiger im Endeffekt auf der Seite zu verifizieren, dass das prozesseitig sauber funktioniert.</p> <p>Dann hast du das Thema mit der IQC. Da läuft genau das Thema, dass eine 100% Überprüfung machen zu dem, was reinkommt.</p> <p>Um die Qualität zu verifizieren was da für erste Bauteile rauspurzeln? Das ist eigentlich das Ziel dahinter. Und damit auch den Ramp up eigentlich sauber zu machen, weil man kennt es eh. Tools oder die Toolings verhalten sich bei höheren Ausgaben natürlich ein bisschen anders, als wenn nur ein paar Stücke gemacht werden.</p> <p>Dass diese Themen sauber Prozesseitig abgebildet sind und von allen verstanden werden, die Stakeholder dabei sind. Ja, das war eigentlich immer mein Fazit aus dem Thema heraus. Und die finale Produkt Validierung auf Basis dieser Serienproduktion eigentlich zu machen. Also im Sinne von. Kann ich das Assembly auch wirklich in der Größenordnung sauber produzieren, wie wir es in Einzelstücken machen können? Das wäre so mein Fazit aus der Stage heraus.</p>
----------------------------------	-----------------------------------	---

Transkript_Interviewter 4	ProzessinhalteMeilensteine	Also für mich ist der Ramp-up der ausschlaggebende Grund, wenn der beendet ist, ist für mich eigentlich die klassische Industrialisierung beendet
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	Also für mich ist der Ramp-up der ausschlaggebende Grund, wenn der beendet ist, ist für mich eigentlich die klassische Industrialisierung beendet.
Transkript_Interviewter 4	Prozessinhalte	<p>Wenn du sauber bei so einem Prozess bleibst, machst du eigentlich eine Miniversion von dem. Und gehst im Endeffekt genau den gleichen Prozess an sich wieder mal durch.</p> <p>Nur halt in einer kleineren Zeitachse. Im Endeffekt schaust du mal an, was geändert werden müsste. Machst de facto wieder genau ein Konzept dazu, machst de facto wieder genau davon eine Validierung, indem du einen Prototypen machst. Musst du natürlich dann auch anschauen, muss ich eine Werkzeugänderung machen, muss ich FOT-Teile machen? Muss ich möglicherweise eine Vorserie machen also im Prinzip ansich der gleiche Prozess, der da im großen Rahmen ist, nur wesentlich kleiner hoffentlich. Aber dennoch die gleichen Qualitätsmerkmale eigentlich auffasst. Das wäre jetzt so der Ansatz dahinter eigentlich.</p>

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Prozessinhalte\Vorgehensweise</p>	<p>Wenn du sauber bei so einem Prozess bleibst, machst du eigentlich eine Miniversion von dem. Und gehst im Endeffekt genau den gleichen Prozess an sich wieder mal durch.</p> <p>Nur halt in einer kleineren Zeitachse. Im Endeffekt schaust du mal an, was geändert werden müsste. Machst de facto wieder genau ein Konzept dazu, machst de facto wieder genau davon eine Validierung, indem du einen Prototypen machst. Musst du natürlich dann auch anschauen, muss ich eine Werkzeugänderung machen, muss ich FOT-Teile machen? Muss ich möglicherweise eine Vorserie machen also im Prinzip ansich der gleiche Prozess, der da im großen Rahmen ist, nur wesentlich kleiner hoffentlich. Aber dennoch die gleichen Qualitätsmerkmale eigentlich auffasst. Das wäre jetzt so der Ansatz dahinter eigentlich.</p>
----------------------------------	--------------------------------------	---

<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ansonsten eigentlich aktiv externe Partner in unserem Prozess stärker zu integrieren.</p> <p>In unseren Qualitätsprozess wirklich einzubeziehen aber auch Verantwortung zuweisen, sei es jetzt bei Zeichnungen zum Beispiel. Um dann den Übergang von Phase 2 zu 3 etwa nur dann zu ermöglichen, wenn halt wirklich die Stakeholder, die die Ownership von dem Thema haben, auch das Okay dazugeben. Und das geht noch weiter und es bedarf halt einer sehr engen Abstimmung, die wir im Moment nicht wirklich sauber machen. Das muss man ganz offen sagen. Ja, aber das ist eben dieser gesamte Prozess, der gelebt werden müsse.</p>
<p>Transkript_Interviewter 4</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko</p>	<p>Ansonsten eigentlich aktiv externe Partner in unserem Prozess stärker zu integrieren.</p> <p>In unseren Qualitätsprozess wirklich einzubeziehen aber auch Verantwortung zuweisen, sei es jetzt bei Zeichnungen zum Beispiel. Um dann den Übergang von Phase 2 zu 3 etwa nur dann zu ermöglichen, wenn halt wirklich die Stakeholder, die die Ownership von dem Thema haben, auch das Okay dazugeben. Und das geht noch weiter und es bedarf halt einer sehr engen Abstimmung, die wir im Moment nicht wirklich sauber machen. Das muss man ganz offen sagen. Ja, aber das ist eben dieser gesamte Prozess, der gelebt werden müsse.</p>

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Gut gelaufen ist es dann, wenn hinten raus ein Produkt rauskommt, dass mit einer gewissen Prozessstabilität gefertigt werden kann, in einem kommerziellen Rahmen, der vorgegeben war bzw. am Markt vertretbar ist. Weil man kann natürlich immer Prozesse bis irgendwohin drehen, aber im Endeffekt wird es dadurch auch immer teurer und der Mittelweg ist immer irgendwo ein goldener und der ist auch nicht für jede Produktkategorie der gleiche. Weil da wird man wahrscheinlich ein Produkt wie unseres, dass nicht so eine lange Lebensdauer hat, anders herstellen wie z.b. ein Atomuboot.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Gut gelaufen ist es dann, wenn hinten raus ein Produkt rauskommt, dass mit einer gewissen Prozessstabilität gefertigt werden kann, in einem kommerziellen Rahmen, der vorgegeben war bzw. am Markt vertretbar ist. Weil man kann natürlich immer Prozesse bis irgendwohin drehen, aber im Endeffekt wird es dadurch auch immer teurer und der Mittelweg ist immer irgendwo ein goldener und der ist auch nicht für jede Produktkategorie der gleiche. Weil da wird man wahrscheinlich ein Produkt wie unseres, dass nicht so eine lange Lebensdauer hat, anders herstellen wie z.b. ein Atomuboot.</p>

Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen	Weil wenn ich jetzt fünf Jahre lang etwas Entwickle und dann bin ich fertig und ich hab es zwar zu den entsprechenden Kosten und so weiter aber ich bin viel zu spät, weil das mein Mitbewerber schon zwei Jahre vorher gemacht hat, dann war es auch für die Fisch.
Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	Weil wenn ich jetzt fünf Jahre lang etwas Entwickle und dann bin ich fertig und ich hab es zwar zu den entsprechenden Kosten und so weiter aber ich bin viel zu spät, weil das mein Mitbewerber schon zwei Jahre vorher gemacht hat, dann war es auch für die Fisch.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Ja im Prinzip hast du R&D und dann hast du eigentlich die Industrialisierungsphase und es wäre natürlich schön, wenn man möglichst viele Teile schon geklärt hätte, bevor man in die Industrialisierung rein geht.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen\Trennungen	Ja im Prinzip hast du R&D und dann hast du eigentlich die Industrialisierungsphase und es wäre natürlich schön, wenn man möglichst viele Teile schon geklärt hätte, bevor man in die Industrialisierung rein geht.

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Wo wir jetzt sehen, dass wir Schwächen haben, ist immer dort, wo wir ein nicht Wissen haben. Wenn du ein nicht Wissen zu einem Fertigungsverfahren hast zu den Problemen, die dort entstehen über Materialitäten und deren Eigenschaften, dann laufst du mit R&amp;D immer weiter in die Industrialisierung rein und läufst Gefahr, dass Sachen kostspielig, langfristig werden und so weiter.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Wo wir jetzt sehen, dass wir Schwächen haben, ist immer dort, wo wir ein nicht Wissen haben. Wenn du ein nicht Wissen zu einem Fertigungsverfahren hast zu den Problemen, die dort entstehen über Materialitäten und deren Eigenschaften, dann laufst du mit R&amp;D immer weiter in die Industrialisierung rein und läufst Gefahr, dass Sachen kostspielig, langfristig werden und so weiter.</p>

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Weil du denkst dir zuerst ein Produkt aus quasi, glaubst, das ist machbar und das ist super. Du hast vielleicht sogar schon einen Kostenpunkt oder irgendwas im Auge und damit startest du in eine Industrialisierung und dann kommst du halt drauf es geht nicht weil: Ist so nicht fertigbar, ist so nicht prozessstabil, ist nicht ist nicht ist nicht und typischerweise die Probleme zu lösen bedeutet immer Zeit und Kosten und das kann dir aber eine Idee zu nichte machen. Als Firma kannst du da am Weg pleite gehen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Weil du denkst dir zuerst ein Produkt aus quasi, glaubst, das ist machbar und das ist super. Du hast vielleicht sogar schon einen Kostenpunkt oder irgendwas im Auge und damit startest du in eine Industrialisierung und dann kommst du halt drauf es geht nicht weil: Ist so nicht fertigbar, ist so nicht prozessstabil, ist nicht ist nicht ist nicht und typischerweise die Probleme zu lösen bedeutet immer Zeit und Kosten und das kann dir aber eine Idee zu nichte machen. Als Firma kannst du da am Weg pleite gehen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Schnittstellen\Trennungen</p>	<p>Eine möglichst saubere Abgrenzung wäre eigentlich, wenn da zwischen R&amp;D und Industrialisierung gar kein Überlappen ist. Aber so wird's nie sein, du wirst immer ein bisserl einen Flow retour haben. Eine 100%ige Abgrenzung anzustreben dauert einfach viel zu lange.</p>

Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Eine möglichst saubere Abgrenzung wäre eigentlich, wenn da zwischen R&D und Industrialisierung gar kein Überlappen ist. Aber so wird's nie sein, du wirst immer ein bisschen einen Flow retour haben. Eine 100%ige Abgrenzung anzustreben dauert einfach viel zu lange.
Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	Also wenn du in einer R&D Phase alle Risiken herausnehmen willst, die nachher in der Industrialisierung auftreten können, dann machst du zu lange R&D, dass du zu langsam bist am Markt. Zumindest ist es ganz oft so, dass wir dann anfangen Sachen zu parallelisieren.
Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen	Also wenn du in einer R&D Phase alle Risiken herausnehmen willst, die nachher in der Industrialisierung auftreten können, dann machst du zu lange R&D, dass du zu langsam bist am Markt. Zumindest ist es ganz oft so, dass wir dann anfangen Sachen zu parallelisieren.
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Also wenn du in einer R&D Phase alle Risiken herausnehmen willst, die nachher in der Industrialisierung auftreten können, dann machst du zu lange R&D, dass du zu langsam bist am Markt. Zumindest ist es ganz oft so, dass wir dann anfangen Sachen zu parallelisieren.

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Also wenn du in einer R&D Phase alle Risiken herausnehmen willst, die nachher in der Industrialisierung auftreten können, dann machst du zu lange R&D, dass du zu langsam bist am Markt. Zumindest ist es ganz oft so, dass wir dann anfangen Sachen zu parallelisieren.
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Kritisch ist es immer dann, wenn irgendeine Komponente in der Industrialisierung gerade angesehen wird und für Probleme sorgt auf mehrere Stellen eine Rückmeldung hat. Also wenn ein Teil so wie es original gemacht wird nicht funktioniert und es anders gemacht werden muss und das aber Implikationen auf mehrere andere Dinge hat zum Beispiel eben auf dein Geschäftsmodell weil Kosten teurer sind. Also irgendjemand muss eine Business-Entscheidung treffen – Kosten Ja,Nein. Man muss entscheiden, ob jetzt die Oberfläche von dem einen Teil Ja, Nein und so weiter. Vielleicht hat es auch noch einen funktionalen Impact und je mehr es von den Dingen tangiert, umso kritischer werden diese Sachen. Und um so gefährlicher ist es, dass dort eine falsche Entscheidung, gar keine oder zu spät eine Entscheidung getroffen wird. Und normal müssten wir eigentlich, wenn wir so eine Risikoanalyse machen, im vorhinein genau die Teile raussuchen, die am meisten Schnittstellen haben. Und dort müsstest du eigentlich ein besonderes Augenmerk darauf legen, weil das sind die sehr kritischen, die

		<p>dich im Prozess weit nach hinten werfen können, weil irgendwo eine Entscheidung fehlt, irgendwas nicht passiert oder sehr viele Leute involviert sind.</p>
--	--	---

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Kritisch ist es immer dann, wenn irgendeine Komponente in der Industrialisierung gerade angesehen wird und für Probleme sorgt auf mehrere Stellen eine Rückmeldung hat. Also wenn ein Teil so wie es original gemacht wird nicht funktioniert und es anders gemacht werden muss und das aber Implikationen auf mehrere andere Dinge hat zum Beispiel eben auf dein Geschäftsmodell weil Kosten teurer sind. Also irgendjemand muss eine Business-Entscheidung treffen – Kosten Ja,Nein. Man muss entscheiden, ob jetzt die Oberfläche von dem einen Teil Ja, Nein und so weiter. Vielleicht hat es auch noch einen funktionalen Impact und je mehr es von den Dingen tangiert, umso kritischer werden diese Sachen. Und um so gefährlicher ist es, dass dort eine falsche Entscheidung, gar keine oder zu spät eine Entscheidung getroffen wird. Und normal müssten wir eigentlich, wenn wir so eine Risikoanalyse machen, im vorhinein genau die Teile raussuchen, die am meisten Schnittstellen haben. Und dort müsstest du eigentlich ein besonderes Augenmerk darauf legen, weil das sind die sehr kritischen, die dich im Prozess weit nach hinten werfen können, weil irgendwo eine Entscheidung fehlt, irgendwas nicht passiert oder sehr viele Leute involviert sind.</p>
---------------------------	------------------------------	--

Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen\Definitionen	Also irgendjemand muss eine Business-Entscheidung treffen – Kosten Ja,Nein. Man muss entscheiden, ob jetzt die Oberfläche von dem einen Teil Ja, Nein und so weiter.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Also irgendjemand muss eine Business-Entscheidung treffen – Kosten Ja,Nein. Man muss entscheiden, ob jetzt die Oberfläche von dem einen Teil Ja, Nein und so weiter.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen\Definitionen	Ja und wo du ziemlich viele Teile von dem ganzen Projektteam benötigst. Und an der Stelle musst du aufpassen, dass du recht gut im Management bist, weil sonst wird das zu einem ewigen Strudelteig der sich nie auflöst und sehr viel in falsche Richtungen.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Ja und wo du ziemlich viele Teile von dem ganzen Projektteam benötigst. Und an der Stelle musst du aufpassen, dass du recht gut im Management bist, weil sonst wird das zu einem ewigen Strudelteig der sich nie auflöst und sehr viel in falsche Richtungen.

Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen\Unklare Rollenverteilung	Da werden hunderttausend Prototypen bestellt. Und jeder läuft in irgendeine Richtung und wenn das nicht koordiniert ist... Weil gewisse Richtungen könntest du vielleicht ausschließen, weil der Finanzmensch sagt, das brauchen wir gar nicht anschauen, weil es sowieso viel zu teuer ist. Und wenn der Funktionsmensch und der Designmensch sagt, in die Richtung braucht es nicht laufen, weil das Design geht sowieso nie.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	a werden hunderttausend Prototypen bestellt. Und jeder läuft in irgendeine Richtung und wenn das nicht koordiniert ist... Weil gewisse Richtungen könntest du vielleicht ausschließen, weil der Finanzmensch sagt, das brauchen wir gar nicht anschauen, weil es sowieso viel zu teuer ist. Und wenn der Funktionsmensch und der Designmensch sagt, in die Richtung braucht es nicht laufen, weil das Design geht sowieso nie.
Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen	a werden hunderttausend Prototypen bestellt. Und jeder läuft in irgendeine Richtung und wenn das nicht koordiniert ist... Weil gewisse Richtungen könntest du vielleicht ausschließen, weil der Finanzmensch sagt, das brauchen wir gar nicht anschauen, weil es sowieso viel zu teuer ist. Und wenn der Funktionsmensch und der Designmensch sagt, in die Richtung braucht es nicht laufen, weil das Design geht sowieso nie.

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Eigentlich findet es in der Industrialisierungsphase statt. Sprich Lieferantensuche ist Industrialisierung und damit ist es auch Teil des Industrialisierungsprozess. Und wenn du den Prozess gut managen willst, dann musst du eigentlich auf diese Key-Desicion points schauen und du müsstest dir eigentlich im vorhinein schon hinaussuchen, was diese Key-Desicion points sind. Genau so, wie wir diese DFMEA-gemacht haben. Dort müssten eigentlich solche Key-Desicion points rauskommen, die kritischen Elemente, auf die du spezielles Augenmerk legst. Die haben das Potenzial, dass sie dir alles abschießen können oder sehr viel verzögern, also auch zeitlich. Und die müsstest du dann im Prozess auch speziell behandeln.</p>
----------------------------------	-----------------------	--

Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte\Inhalte	<p>Eigentlich findet es in der Industrialisierungsphase statt. Sprich Lieferantensuche ist Industrialisierung und damit ist es auch Teil des Industrialisierungsprozess. Und wenn du den Prozess gut managen willst, dann musst du eigentlich auf diese Key-Decision points schauen und du müsstest dir eigentlich im vorhinein schon hinaussuchen, was diese Key-Decision points sind. Genau so, wie wir diese DFMEA-gemacht haben. Dort müssten eigentlich solche Key-Decision points rauskommen, die kritischen Elemente, auf die du spezielles Augenmerk legst. Die haben das Potenzial, dass sie dir alles abschießen können oder sehr viel verzögern, also auch zeitlich. Und die müsstest du dann im Prozess auch speziell behandeln.</p>
Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte\Vorgehensweise	<p>Ja genau, dass du schaust, dass es dann z.b. eigene Arbeitsgruppen gib. Also eine eigene Terminserie, die sich nur um das Teil kümmert. Weil dann weiß man, ok, das ist wichtig.</p>
Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte	<p>Ja genau, dass du schaust, dass es dann z.b. eigene Arbeitsgruppen gib. Also eine eigene Terminserie, die sich nur um das Teil kümmert. Weil dann weiß man, ok, das ist wichtig.</p>

Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen\Externe Faktoren	<p>Naja, das ist eine gute Frage, weil bei uns ist das ein bisschen recht viel dezentralisiert so kreuz und quer. Wie haben halt nicht die klassische Struktur, wie es jetzt eine andere Firma hat. Weil normalerweise hättest du alles intern. Dann ist die Frage, welche interne Abteilung ist dabei und wie sie heißen und wie sie strukturiert sind. Kann ich dir so jetzt nicht einfach beantworten. Am schönsten wäre es vermutlich, wenn du so eine Art Industrialisierungsteam hast. Weil du es regelmäßig machst. Die ziehen das Ganze eigentlich also Core. Bei uns ist es jetzt ja ein bisschen verheiratet, wie jeder, der an der Industrialisierung beteiligt ist, macht auch Maintenance von bestehenden. Das macht Operations, das machen eigentlich alle, bis von mir aus R&amp;D. Da muss man sagen, die machen es nicht, wobei stimmt bei uns dann auch nicht aus den Personen raus, weil da ist ganz viel Bug fixen uns so weiter auch mit dabei. Aber das quasi separat rauslösen, wenn man es regelmäßig macht, hat sicher seine Vorteile. Das ist halt sowas wie eine Truppe die halt Sachen einrichtet.</p>
---------------------------	------------------------------------	--

Transkript_Interviewter 3	Praxiserfahrungen	<p>Naja, das ist eine gute Frage, weil bei uns ist das ein bisschen recht viel dezentralisiert so kreuz und quer. Wie haben halt nicht die klassische Struktur, wie es jetzt eine andere Firma hat. Weil normalerweise hättest du alles intern. Dann ist die Frage, welche interne Abteilung ist dabei und wie sie heißen und wie sie strukturiert sind. Kann ich dir so jetzt nicht einfach beantworten. Am schönsten wäre es vermutlich, wenn du so eine Art Industrialisierungsteam hast. Weil du es regelmäßig machst. Die ziehen das Ganze eigentlich also Core. Bei uns ist es jetzt ja ein bisserl verheiratet, wie jeder, der an der Industrialisierung beteiligt ist, macht auch Maintenance von bestehenden. Das macht Operations, das machen eigentlich alle, bis von mir aus R&amp;D. Da muss man sagen, die machen es nicht, wobei stimmt bei uns dann auch nicht aus den Personen raus, weil da ist ganz viel Bug fixen uns so weiter auch mit dabei. Aber das quasi separat rauslösen, wenn man es regelmäßig macht, hat sicher seine Vorteile. Das ist halt sowas wie eine Truppe die halt Sachen einrichtet.</p>
---------------------------	-------------------	---

Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte	au. Weil was eigentlich dort schon relevant ist, das ist natürlich die Machbarkeit von dem Ganzen, weil im Endeffekt ist natürlich R&D mehr oder weniger eine Machbarkeitsstudie. Mit dem fangst du eigentlich an. Die Machbarkeit beinhaltet natürlich nicht nur, dass ich einfach irgendetwas konstruiere und da irgendwelche Konzepte habe, sondern auch weiß, ok, das ist industrialisierbar. Weil sonst ist es auch nicht machbar, wenn ich nur Prototypen bauen kann und dort dann das Ende ist, ist es zu wenig für ein Massenmarktprodukt. Für manche Produkte reicht es vielleicht, aber für uns eben nicht.
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Und deswegen ist dort die Industrialisierung schon mit dabei. Danach eigentlich bei dem ganzen Prototypenbauen
Transkript_Interviewter 3	Prozess Einführung\Unternehmenstruktur	Also diese Konzepterstellung war bei uns immer relativ einfach, weil natürlich viel von mir gekommen ist und dann ist es halt irgendein Konzept durchzubringen natürlich immer relativ einfach.
Transkript_Interviewter 3	Prozess Einführung	Also diese Konzepterstellung war bei uns immer relativ einfach, weil natürlich viel von mir gekommen ist und dann ist es halt irgendein Konzept durchzubringen natürlich immer relativ einfach.

Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte	Weil eben grundsätzlich in einem Produkt schon sehr viele Dinge enthalten sind. Da geht es dann halt weiter bis zur Software, da ist halt dann schon sehr viel drinnen.
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Und wenn man das komplett breit aufziehen würde, dann würde man da wahrscheinlich auch sehr lange brauchen. Also wenn du denken würdest, in einem Konzept von einem neuen Produkt alle Leute miteinzubeziehen, ganz am Anfang schon, da blast du den Ballon schon brutal auf. Da sind schon so viele Leute drinnen und bis du einmal mit einem Konzept fertig bist, was du eigentlich überhaupt machen willst, hast du schon ein Jahr verbraucht
Transkript_Interviewter 3	Schnittstellen	Und wenn man das komplett breit aufziehen würde, dann würde man da wahrscheinlich auch sehr lange brauchen. Also wenn du denken würdest, in einem Konzept von einem neuen Produkt alle Leute miteinzubeziehen, ganz am Anfang schon, da blast du den Ballon schon brutal auf. Da sind schon so viele Leute drinnen und bis du einmal mit einem Konzept fertig bist, was du eigentlich überhaupt machen willst, hast du schon ein Jahr verbraucht

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen\Verpflichtungen</p>	<p>Das ist natürliche in extremer Shortcut, wenn du sagst, du machst es mit. Und dann danach, was dann halt schwierig ist, ist immer die Frage, wie gut es in der R&amp;D-Phase gemacht worden ist. Weil die Sachen kommen ja dann nacher wieder hoch in den einzelnen Industrialisierungsphasen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Das ist natürliche in extremer Shortcut, wenn du sagst, du machst es mit. Und dann danach, was dann halt schwierig ist, ist immer die Frage, wie gut es in der R&amp;D-Phase gemacht worden ist. Weil die Sachen kommen ja dann nacher wieder hoch in den einzelnen Industrialisierungsphasen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Weil was in Wirklichkeit in Parallel ja passiert bei uns, ist wenn in diesen Industrialisierungsphasen die Sachen daherkommen, wir geben ja dann auch Software drauf und verwenden es und hätten ja auch gerne, dass aus dem was rauskommt dann auf die Industrialisierung... sprich du kannst dann noch irgendwas ändern</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen\Zeitmangel</p>	<p>Weil was in Wirklichkeit in Parallel ja passiert bei uns, ist wenn in diesen Industrialisierungsphasen die Sachen daherkommen, wir geben ja dann auch Software drauf und verwenden es und hätten ja auch gerne, dass aus dem was rauskommt dann auf die Industrialisierung... sprich du kannst dann noch irgendwas ändern.</p>

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Nehmen wir jetzt irgendein Feature her, wenn wir da dann draufkommen, dass die Position in der Hardware nicht passt und es dadurch nicht funktioniert und wir da dann noch irgendetwas anpassen wollen und so weiter. Und das geht ja dann eigentlich wieder zurück in die Industrialisierung. Deswegen ist in Wirklichkeit die Phase von first of tooling-Teilen, wo dann auch eine Software drauf kommt und irgendwelche internen Beta's gemacht werden eigentlich die extrem heiße Phase. Weil wenn du nämlich davor irgendwo einen Bock geschossen hast, in den Konzepten, dann taucht der dort auf und dort fangt es dann zum Brennen an, weil da kann sich im Endeffekt, wenn du einen ordentlichen Bock geschossen hast, sehr viel noch massiv verändern. Und das ist für uns als Firma sicher die kritischste Phase. Aber sicher, weil wir ja mit der Industrialisierung alleine nicht fertig sind, sondern weil noch Software und so weiter kommt und wir das typischerweise in der FOT-Phase anfangen einzusetzen. Und wenn du Risiko rausnehmen wollen würdest, dann müsstest du schauen, dass du die Teile weiter nach vorne bekommst in dem ganzen Prozess. Also sprich nicht die FOT-Teile jetzt sondern bessere Prototypen und alles was mit Software ist früher machen damit du Risiko rausnimmst.</p>
---------------------------	------------------------------	---

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	<p>Nehmen wir jetzt irgendein Feature her, wenn wir da dann draufkommen, dass die Position in der Hardware nicht passt und es dadurch nicht funktioniert und wir da dann noch irgendetwas anpassen wollen und so weiter. Und das geht ja dann eigentlich wieder zurück in die Industrialisierung. Deswegen ist in Wirklichkeit die Phase von first of tooling-Teilen, wo dann auch eine Software drauf kommt und irgendwelche internen Beta's gemacht werden eigentlich die extrem heiße Phase. Weil wenn du nämlich davor irgendwo einen Bock geschossen hast, in den Konzepten, dann taucht der dort auf und dort fängt es dann zum Brennen an, weil da kann sich im Endeffekt, wenn du einen ordentlichen Bock geschossen hast, sehr viel noch massiv verändern. Und das ist für uns als Firma sicher die kritischste Phase. Aber sicher, weil wir ja mit der Industrialisierung alleine nicht fertig sind, sondern weil noch Software und so weiter kommt und wir das typischerweise in der FOT-Phase anfangen einzusetzen. Und wenn du Risiko rausnehmen wollen würdest, dann müsstest du schauen, dass du die Teile weiter nach vorne bekommst in dem ganzen Prozess. Also sprich nicht die FOT-Teile jetzt sondern bessere Prototypen und alles was mit Software ist früher machen damit du Risiko rausnimmst.</p>
---------------------------	--	---

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ja weil wenn du das jetzt nämlich länger streckst, dann kannst du quasi mit einem Prototypen, Prototypen PCB's machen und 3D-gedruckte Prototypen, interne Beta's, Software und so weiter. Aber du streckst halt dann den ganzen Prozess. Weil natürlich darfst du mit der Industrialisierung erst danach anfangen. Damit nimmst du natürlich ein Risiko raus, aber auf der anderen Seite dauert auch wieder alles länger. Und das ist halt ein Für und Wieder.</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Ja weil wenn du das jetzt nämlich länger streckst, dann kannst du quasi mit einem Prototypen, Prototypen PCB's machen und 3D-gedruckte Prototypen, interne Beta's, Software und so weiter. Aber du streckst halt dann den ganzen Prozess. Weil natürlich darfst du mit der Industrialisierung erst danach anfangen. Damit nimmst du natürlich ein Risiko raus, aber auf der anderen Seite dauert auch wieder alles länger. Und das ist halt ein Für und Wieder.</p>

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Aber so wie wir den Prozess jetzt leben, ist das größte Risiko sicher dort, irgendwo in der FOT-Phase. So wie wir das rein aus der Industrialisierung rausleben, aktuell würde ich meinen, dass das größte Risiko eigentlich davor ist, nämlich dort in dem Bereich wo wir Lieferanten auswählen, weil wir selber mit unseren Konstruktionspartnern, die jetzt selbst unsere Produkte planen eigentlich nicht so brutal viel Erfahrung haben und wir noch nicht so 100% das Vertrauensverhältnis haben. Und deshalb ist eigentlich die Frage, wenn sie jetzt was konzeptionieren, kann das auch funktionieren. Ist es fertigbar? Oder sagt uns das erst der Lieferant, dass es nicht fertigbar ist. Und wenn uns der Lieferant etwas sagt, stimmt dann das, was der Lieferant sagt oder das, was unser Partner sagt? Oder sollen wir noch einen anderen Lieferanten fragen, weil der sagt dann etwas anderes?</p>
----------------------------------	--------------------------	--

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Aber so wie wir den Prozess jetzt leben, ist das größte Risiko sicher dort, irgendwo in der FOT-Phase. So wie wir das rein aus der Industrialisierung rausleben, aktuell würde ich meinen, dass das größte Risiko eigentlich davor ist, nämlich dort in dem Bereich wo wir Lieferanten auswählen, weil wir selber mit unseren Konstruktionspartnern, die jetzt selbst unsere Produkte planen eigentlich nicht so brutal viel Erfahrung haben und wir noch nicht so 100% das Vertrauensverhältnis haben. Und deshalb ist eigentlich die Frage, wenn sie jetzt was konzeptionieren, kann das auch funktionieren. Ist es fertigbar? Oder sagt uns das erst der Lieferant, dass es nicht fertigbar ist. Und wenn uns der Lieferant etwas sagt, stimmt dann das, was der Lieferant sagt oder das, was unser Partner sagt? Oder sollen wir noch einen anderen Lieferanten fragen, weil der sagt dann etwas anderes?</p>
----------------------------------	--	--

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Praxiserfahrungen\Unklare Rollenverteilung</p>	<p>Aber so wie wir den Prozess jetzt leben, ist das größte Risiko sicher dort, irgendwo in der FOT-Phase. So wie wir das rein aus der Industrialisierung rausleben, aktuell würde ich meinen, dass das größte Risiko eigentlich davor ist, nämlich dort in dem Bereich wo wir Lieferanten auswählen, weil wir selber mit unseren Konstruktionspartnern, die jetzt selbst unsere Produkte planen eigentlich nicht so brutal viel Erfahrung haben und wir noch nicht so 100% das Vertrauensverhältnis haben. Und deshalb ist eigentlich die Frage, wenn sie jetzt was konzeptionieren, kann das auch funktionieren. Ist es fertigbar? Oder sagt uns das erst der Lieferant, dass es nicht fertigbar ist. Und wenn uns der Lieferant etwas sagt, stimmt dann das, was der Lieferant sagt oder das, was unser Partner sagt? Oder sollen wir noch einen anderen Lieferanten fragen, weil der sagt dann etwas anderes?</p>
----------------------------------	---	--

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Aber so wie wir den Prozess jetzt leben, ist das größte Risiko sicher dort, irgendwo in der FOT-Phase. So wie wir das rein aus der Industrialisierung rausleben, aktuell würde ich meinen, dass das größte Risiko eigentlich davor ist, nämlich dort in dem Bereich wo wir Lieferanten auswählen, weil wir selber mit unseren Konstruktionspartnern, die jetzt selbst unsere Produkte planen eigentlich nicht so brutal viel Erfahrung haben und wir noch nicht so 100% das Vertrauensverhältnis haben. Und deshalb ist eigentlich die Frage, wenn sie jetzt was konzeptionieren, kann das auch funktionieren. Ist es fertigbar? Oder sagt uns das erst der Lieferant, dass es nicht fertigbar ist. Und wenn uns der Lieferant etwas sagt, stimmt dann das, was der Lieferant sagt oder das, was unser Partner sagt? Oder sollen wir noch einen anderen Lieferanten fragen, weil der sagt dann etwas anderes?</p>
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	<p>Ja das und die Lieferantenauswahl ist sicher der kritischste Teil, der von der Industrialisierung kommt.</p>
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Ja das und die Lieferantenauswahl ist sicher der kritischste Teil, der von der Industrialisierung kommt.</p>

Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte	Also da ist das Wichtigste, dass du halt auch die Prozessstabilität hast und was mit dem einher geht die End-to-End tests. Quasi kontrollierst und schaust, dass die auch eine entsprechende Qualität haben. Aber da geht's auch schon eher um die Skalierung und nicht mehr um die Machbarkeit
Transkript_Interviewter 3	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Also da ist das Wichtigste, dass du halt auch die Prozessstabilität hast und was mit dem einher geht die End-to-End tests. Quasi kontrollierst und schaust, dass die auch eine entsprechende Qualität haben. Aber da geht's auch schon eher um die Skalierung und nicht mehr um die Machbarkeit.
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Und das kann dir auch noch mal massive Probleme nach hinten machen, wenn du dort Fehler machst. Das da irgendwelche Dinge durch End-to-End-Tests durchrutschen und dann nicht funktionieren. Oder halt irgendwelche Sachen nicht prozessstabil sind.
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko	Und das kann dir auch noch mal massive Probleme nach hinten machen, wenn du dort Fehler machst. Das da irgendwelche Dinge durch End-to-End-Tests durchrutschen und dann nicht funktionieren. Oder halt irgendwelche Sachen nicht prozessstabil sind.

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko</p>	<p>Das haben wir schon oft gesehen, wie viele tausend Stück es eigentlich benötigt, bis die Sache rund läuft. Und die tausend Stück davor kauft aber auch jemand, wenn du sie nicht verschrottetest. Und im Worst Case musst du sie aber alle verschrotten. Und noch schlimmer ist es, wenn du danach in der Serienproduktion lange brauchst, weil du in der Vorserie das ganze nicht stabil hinbekommen hast. Du machst in der Serie ja dann das, was du eigentlich in der Vorserie machen hättest sollen</p>
<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Das haben wir schon oft gesehen, wie viele tausend Stück es eigentlich benötigt, bis die Sache rund läuft. Und die tausend Stück davor kauft aber auch jemand, wenn du sie nicht verschrottetest. Und im Worst Case musst du sie aber alle verschrotten. Und noch schlimmer ist es, wenn du danach in der Serienproduktion lange brauchst, weil du in der Vorserie das ganze nicht stabil hinbekommen hast. Du machst in der Serie ja dann das, was du eigentlich in der Vorserie machen hättest sollen</p>

<p>Transkript_Interviewter 3</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko</p>	<p>Menge eigentlich weniger. Weil das sollte eigentlich ein Skalierungsfaktor vom Fertigungspartner sein, weil der das nicht zusammenbringt weil du so einen „super“ Prozess hast mit nur einer Maschine und die ist entsprechend langsam, dann hast du natürlich grundsätzlich einen konzeptionellen Fehler gemacht. Weil die Fertigung pro Stück zu lange dauert. Aber dann kommst du meistens mit den Kosten auch nicht hin. Da regelt sich recht viel über die Kostenseite. Schwieriger ist es eher, wenn du langwierige Probleme hast, die du eigentlich schon in der Vorserie beheben hättest müssen. Weil alles, was du in Serie schickst und was nicht perfekt ist badest du über Customer care ja aus, über schlechte Bewertungen über was auch immer. Das bekommst du immer retour, in irgendeiner Form.</p>
----------------------------------	---	--

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Menge eigentlich weniger. Weil das sollte eigentlich ein Skalierungsfaktor vom Fertigungspartner sein, weil der das nicht zusammenbringt weil du so einen „super“ Prozess hast mit nur einer Maschine und die ist entsprechend langsam, dann hast du natürlich grundsätzlich einen konzeptionellen Fehler gemacht. Weil die Fertigung pro Stück zu lange dauert. Aber dann kommst du meistens mit den Kosten auch nicht hin. Da regelt sich recht viel über die Kostenseite. Schwieriger ist es eher, wenn du langwierige Probleme hast, die du eigentlich schon in der Vorserie beheben hättest müssen. Weil alles, was du in Serie schickst und was nicht perfekt ist badest du über Customer care ja aus, über schlechte Bewertungen über was auch immer. Das bekommst du immer retour, in irgendeiner Form.</p>
Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Qualitätsrisiko	<p>Ja, das sind dann hauptsächlich Qualitätspunkte. Qualitäts- und auch Skalierungspunkte. Weil du kannst wieder reinlaufen in irgendwelche Themen die halt mit einer Linie funktionieren, aber wenn du die halt auf drei oder vier Linien erweiterst, dann geht es nicht mehr. Und die Themen musst du natürlich mitdenken, wie eine Fertigung hochskaliert wird. Das muss natürlich Teil der Industrialisierung sein. Und das schlägt halt dort durch.</p>

Transkript_Interviewter 3	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ja, das sind dann hauptsächlich Qualitätspunkte. Qualitäts- und auch Skalierungspunkte. Weil du kannst wieder reinlaufen in irgendwelche Themen die halt mit einer Linie funktionieren, aber wenn du die halt auf drei oder vier Linien erweiterst, dann geht es nicht mehr. Und die Themen musst du natürlich mitdenken, wie eine Fertigung hochskaliert wird. Das muss natürlich Teil der Industrialisierung sein. Und das schlägt halt dort durch.
Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	Industrialisierung ist für mich im Endeffekt die Überleitung von einem technisch entwickelten Produkt in eine laufende Serienfertigung und alle Schritte, die darin notwendig sind. Von Lieferanten- und Lohnfertiger Auswahl inklusive Test-Definitionen, Produktionsprozess-Definitionen mit dem abschließenden Hochlauf, das ist für mich Industrialisierung.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte/Meilensteine	Der Abschluss ist normalerweise immer, wenn irgendwas unter Serienbedingungen läuft, dann sollte die Industrialisierung normalerweise abgeschlossen sein.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Der Abschluss ist normalerweise immer, wenn irgendwas unter Serienbedingungen läuft, dann sollte die Industrialisierung normalerweise abgeschlossen sein.

Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	Der Abschluss ist normalerweise immer, wenn irgendwas unter Serienbedingungen läuft, dann sollte die Industrialisierung normalerweise abgeschlossen sein.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Der Abschluss ist normalerweise immer, wenn irgendwas unter Serienbedingungen läuft, dann sollte die Industrialisierung normalerweise abgeschlossen sein.
Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	Ja dadurch, dass ja meine vorhergehende Stelle "Teamleiter Industrialisierung" war, habe ich darüber sehr viele Berührungspunkte damit gehabt und habe mich halt genau mit dem Thema des Produktanlaufs und der Überleitung von der Entwicklung in die Serienfertigung einerseits bei den vorherigen Unternehmen fünf Jahre damit beschäftigt und jetzt natürlich auch in den letzten drei Jahren bei Nuki als Teil von Operations natürlich auch Industrialisierung und habe so seit ungefähr 8 Jahren im Tagesgeschäft und in der Strategie permanent mit der Industrialisierung zu tun.
Transkript_Interviewter 1	Prozess Einführung	Ich glaube, erfolgreich sind Prozesse immer dann, wenn sie von allen Beteiligten wirklich gelebt und genutzt und dann damit auch permanent weiterentwickelt werden.

Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ich glaube, erfolgreich sind Prozesse immer dann, wenn sie von allen Beteiligten wirklich gelebt und genutzt und dann damit auch permanent weiterentwickelt werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozess Einführung\Kultur	Ich glaube, erfolgreich sind Prozesse immer dann, wenn sie von allen Beteiligten wirklich gelebt und genutzt und dann damit auch permanent weiterentwickelt werden.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	Ich glaube, erfolgreich sind Prozesse immer dann, wenn sie von allen Beteiligten wirklich gelebt und genutzt und dann damit auch permanent weiterentwickelt werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozess Einführung\Kultur	Das zeigt dann einfach, dass grundsätzlich der Inhalt vom Prozess und die Überlegungsweisen und die Herangehensweisen richtig sind und für das Unternehmen einen Vorteil bringen und somit auch de Facto einfach erlebt und ein schlechter Prozess ist immer einer, der irgendwo am Papier steht und der nie verwendet und nie weiterentwickelt wird. Das ist, glaube ich, ein schlechter Prozess und wenn man weiterentwickelt und mit dem lebt, dann ist auch der outcome immer gut, sofern man sich an den Inhalten orientiert.

<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Prozess Einführung</p>	<p>Das zeigt dann einfach, dass grundsätzlich der Inhalt vom Prozess und die Überlegungsweisen und die Herangehensweisen richtig sind und für das Unternehmen einen Vorteil bringen und somit auch de Facto einfach erlebt und ein schlechter Prozess ist immer einer, der irgendwo am Papier steht und der nie verwendet und nie weiterentwickelt wird. Das ist, glaube ich, ein schlechter Prozess und wenn man weiterentwickelt und mit dem lebt, dann ist auch der outcome immer gut, sofern man sich an den Inhalten orientiert.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ja, ein Erfolgsfaktor ist auf jeden Fall eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Ja, ein Erfolgsfaktor ist auf jeden Fall eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Gepaart aber mit dem Verständnis das keiner seine Aufgaben allein erledigen kann. Das braucht einerseits immer wen der zuständig ist, aber es muss allen bewusst sein, dass sie miteinzahlen müssen. Also, der ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, der zweite ist sicher, ich hab vorher schon kurz erwähnt, dass entsprechend alle Beteiligten gut geschult sind und Bescheid wissen und wirklich mit dem Prozess arbeiten können.</p>

<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Gepaart aber mit dem Verständnis das keiner seine Aufgaben allein erledigen kann. Das braucht einerseits immer wen der zuständig ist, aber es muss allen bewusst sein, dass sie miteinzahlen müssen. Also, der ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, der zweite ist sicher, ich hab's vorher schon kurz erwähnt, dass entsprechend alle Beteiligten gut geschult sind und Bescheid wissen und wirklich mit dem Prozess arbeiten können.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Was am Ende des Tages eine gewisse Akzeptanz ist. Wenn die Akzeptanz nicht gegeben ist, ist Erfolg nicht so groß.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Was am Ende des Tages eine gewisse Akzeptanz ist. Wenn die Akzeptanz nicht gegeben ist, ist Erfolg nicht so groß.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Und ansonsten sind quantitative Erfolgsfaktoren , glaube ich, sehr projektspezifisch, weil es soll ja so aufgebaut sein, dass man es für ein kleines Projekt auch gleich gut verwenden kann wie für ein großes Projekt. Dementsprechend kann man jetzt schwer irgendwelche Zahlen messen oder als Erfolgsfaktoren definieren</p>

Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Und ansonsten sind quantitative Erfolgsfaktoren , glaube ich, sehr projektspezifisch, weil es soll ja so aufgebaut sein, dass man es für ein kleines Projekt auch gleich gut verwenden kann wie für ein großes Projekt.</p> <p>Dementsprechend kann man jetzt schwer irgendwelche Zahlen messen oder als Erfolgsfaktoren definieren</p>
Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen	<p>a ich glaube was immer wichtig ist, dass man gut zum Projektmanagement abgrenzt und nicht mit dem vermischt und sagt der Industrialisierungsprozess regelt, wie Projekte laufen.</p>
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	<p>a ich glaube was immer wichtig ist, dass man gut zum Projektmanagement abgrenzt und nicht mit dem vermischt und sagt der Industrialisierungsprozess regelt, wie Projekte laufen.</p>
Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen\Trennungen	<p>a ich glaube was immer wichtig ist, dass man gut zum Projektmanagement abgrenzt und nicht mit dem vermischt und sagt der Industrialisierungsprozess regelt, wie Projekte laufen.</p>

<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Sondern Projekte haben ganz andere Herausforderungen und Themen. Es kann natürlich der Industrialisierungsprozess Teil des Projektes sein, aber es soll jetzt nicht Projektmanagement ersetzen oder auch andere typische Sub Prozesse in Unternehmen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Schnittstellen\Trennungen</p>	<p>Sondern Projekte haben ganz andere Herausforderungen und Themen. Es kann natürlich der Industrialisierungsprozess Teil des Projektes sein, aber es soll jetzt nicht Projektmanagement ersetzen oder auch andere typische Sub Prozesse in Unternehmen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Aber ich glaube, das Wichtigste ist die Abgrenzung zum Projektmanagement. Wie Industrialisierung normalerweise in Projekten läuft und dementsprechend halt oft was vermischt wird und das soll ein nicht Ziel sein.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Praxiserfahrungen\Abgrenzungen</p>	<p>Aber ich glaube, das Wichtigste ist die Abgrenzung zum Projektmanagement. Wie Industrialisierung normalerweise in Projekten läuft und dementsprechend halt oft was vermischt wird und das soll ein nicht Ziel sein.</p>

Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	Aber ich glaube, das Wichtigste ist die Abgrenzung zum Projektmanagement. Wie Industrialisierung normalerweise in Projekten läuft und dementsprechend halt oft was vermischt wird und das soll ein nicht Ziel sein.
Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen\Trennungen	Aber ich glaube, das Wichtigste ist die Abgrenzung zum Projektmanagement. Wie Industrialisierung normalerweise in Projekten läuft und dementsprechend halt oft was vermischt wird und das soll ein nicht Ziel sein.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ja ich glaube es gibt drei wirklich kritische Phasen.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Des erste ist ganz am Anfang die Phase, wo halt wirklich das Grunddesign entsteht und wo man oft sehr unklare Rahmenbedingungen hat. Da kann man sehr viel für später richtig machen oder sehr viel falsch machen, also da ist es wichtig, dass man nicht zu wenig Zeit investiert und sich bewusst dort mehr Zeit nimmt, um die Sorgen zu definieren, ich glaube das ist ein kritischer Zeitpunkt.

Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Des erste ist ganz am Anfang die Phase, wo halt wirklich das Grunddesign entsteht und wo man oft sehr unklare Rahmenbedingungen hat. Da kann man sehr viel für später richtig machen oder sehr viel falsch machen, also da ist es wichtig, dass man nicht zu wenig Zeit investiert und sich bewusst dort mehr Zeit nimmt, um die Sorgen zu definieren, ich glaube das ist ein kritischer Zeitpunkt.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Der zweite kritische Zeitpunkt ist, wenn es in das Investment beziehungsweise die Definition von Anlagen und Werkzeugen geht. Dann kann sehr viel finanziell falsch entschieden werden, dass man dann später wieder zeittechnisch und finanziell lange ausbaden muss.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Der zweite kritische Zeitpunkt ist, wenn es in das Investment beziehungsweise die Definition von Anlagen und Werkzeugen geht. Dann kann sehr viel finanziell falsch entschieden werden, dass man dann später wieder zeittechnisch und finanziell lange ausbaden muss.

<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko</p>	<p>Und da glaube ich, die dritte kritische Phase sind so die ersten Wochen des Hochlaufs, wo dann die ganzen Teile usw. eintrudeln und man sie dann gemeinsam mit Entwicklung, Produktionen und so abstimmen muss. Und relativ rasch meistens Fehler entdecken, finden und reagieren muss. Das ist dann der Zeitpunkt, wo man sich nicht zu sehr hinter Prozess und Strukturen verstecken soll, sondern schauen muss, dass man gemeinsam an Lösungen arbeiten und dann im Nachhinein wieder dokumentiert.</p>
<p>Transkript_Interviewter 1</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Und da glaube ich, die dritte kritische Phase sind so die ersten Wochen des Hochlaufs, wo dann die ganzen Teile usw. eintrudeln und man sie dann gemeinsam mit Entwicklung, Produktionen und so abstimmen muss. Und relativ rasch meistens Fehler entdecken, finden und reagieren muss. Das ist dann der Zeitpunkt, wo man sich nicht zu sehr hinter Prozess und Strukturen verstecken soll, sondern schauen muss, dass man gemeinsam an Lösungen arbeiten und dann im Nachhinein wieder dokumentiert.</p>

Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen\Definitionen	Ja, wichtige Schnittstellen sind eigentlich so zwischen den 3. oder 4. Haupt-Stakeholder im Industrialisierungsprozess also dass von der Entwicklung zum Produktionsteam klare Daten hin und hergeschoben werden.
Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen	Ja, wichtige Schnittstellen sind eigentlich so zwischen den 3. oder 4. Haupt-Stakeholder im Industrialisierungsprozess also dass von der Entwicklung zum Produktionsteam klare Daten hin und hergeschoben werden.
Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen\Verpflichtungen	Dass man auch immer einen regelmäßigen oder einen sauberen Datenstand hat. Es ändert sich oft sehr viel, aber ich finde es sinnvoll, wenn man nur geregelte Updates zum Beispiel ein Mal in der Woche Updates rausschickt, weil wir sonst den Überblick verlieren und gleiches gilt natürlich auch, wenn es irgendwie entweder zwischen dem Einkaufsteam oder in der Qualitätssicherung oder wenn es eine eigene Produktion direkt intern aber dass die Daten dann in die Produktion weitergehen von denen, die für Industrialisierung zuständig sind, dann entsprechend sauber übermittelt und dokumentiert werden.

Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	Dass man auch immer einen regelmäßigen oder einen sauberen Datenstand hat. Es ändert sich oft sehr viel, aber ich finde es sinnvoll, wenn man nur geregelte Updates zum Beispiel ein Mal in der Woche Updates rausschickt, weil wir sonst den Überblick verlieren und gleiches gilt natürlich auch, wenn es irgendwie entweder zwischen dem Einkaufsteam oder in der Qualitätssicherung oder wenn es eine eigene Produktion direkt intern aber dass die Daten dann in die Produktion weitergehen von denen, die für Industrialisierung zuständig sind, dann entsprechend sauber übermittelt und dokumentiert werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	zwischen dem Einkaufsteam oder in der Qualitätssicherung oder wenn es eine eigene Produktion direkt intern aber dass die Daten dann in die Produktion weitergehen von denen, die für Industrialisierung zuständig sind, dann entsprechend sauber übermittelt und dokumentiert werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Inhalte	zwischen dem Einkaufsteam oder in der Qualitätssicherung oder wenn es eine eigene Produktion direkt intern aber dass die Daten dann in die Produktion weitergehen von denen, die für Industrialisierung zuständig sind, dann entsprechend sauber übermittelt und dokumentiert werden.

Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	<p>Was sich da für mich recht gut bewährt hat ist wirklich, dass man bei Datenübergaben mit Ordner und Datum arbeitet, auch wenn man es per Mail verschickt. Weil dann hat man wirklich eine Historie, wann welche Daten übermittelt worden sind und irgendwann später finden die Leute dann Ihre Emails und die Sachen nicht mehr an. Also, auch so gut wie die technischen Hilfsmittel sind mit Daten hin- und herschicken, so sehr verlocken sie dazu, dass man halt schnell irgendwas ändert oder nachschickt.</p>
Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen\Verpflichtungen	<p>Was sich da für mich recht gut bewährt hat ist wirklich, dass man bei Datenübergaben mit Ordner und Datum arbeitet, auch wenn man es per Mail verschickt. Weil dann hat man wirklich eine Historie, wann welche Daten übermittelt worden sind und irgendwann später finden die Leute dann Ihre Emails und die Sachen nicht mehr an. Also, auch so gut wie die technischen Hilfsmittel sind mit Daten hin- und herschicken, so sehr verlocken sie dazu, dass man halt schnell irgendwas ändert oder nachschickt.</p>
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Vorgehensweise	<p>Ja und es braucht auf jeden Fall ein regelmäßiges Kosten Monitoring und ein regelmäßiges Kosten Update.</p>

Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Ja und es braucht auf jeden Fall ein regelmäßiges Kosten Monitoring und ein regelmäßiges Kosten Update.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Einerseits um den Gesamtüberblick zu haben und andererseits natürlich auch um die im Tagesgeschäft direkte Abstimmung zwischen Prozessentwicklung und Produktentwicklung, wenn es um Konzept Entscheidungen geht.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Einerseits um den Gesamtüberblick zu haben und andererseits natürlich auch um die im Tagesgeschäft direkte Abstimmung zwischen Prozessentwicklung und Produktentwicklung, wenn es um Konzept Entscheidungen geht.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Und dort gibt es dann eben nur den zweiten Meilenstein, das ist dann sozusagen genau der Punkt mit der Daten Übergabe. Das heißt Daten müssen in einer definierten Form und Weise wirklich übergeben werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Meilensteine	Und dort gibt es dann eben nur den zweiten Meilenstein, das ist dann sozusagen genau der Punkt mit der Daten Übergabe. Das heißt Daten müssen in einer definierten Form und Weise wirklich übergeben werden.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Das heißt im Endeffekt einfach beim Projektmeilenstein gewisse Klarheit schaffen und dann nochmal besser definieren.

Transkript_Interviewter 1	Schnittstellen	Ergebnisse von der Produkt- und Prozessvalidierung sollten eigentlich in die Produktentwicklung einfließen
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Ergebnisse von der Produkt- und Prozessvalidierung sollten eigentlich in die Produktentwicklung einfließen
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Ergebnisse von der Produkt- und Prozessvalidierung sollten eigentlich in die Produktentwicklung einfließen.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Und man wird in der Praxis ein Virtual assembly und die DFMEA irgendwie überlappend laufen lassen.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte\Tools	Und man wird in der Praxis ein Virtual assembly und die DFMEA irgendwie überlappend laufen lassen.
Transkript_Interviewter 1	Praxiserfahrungen	Weil ansonsten würde es hier bedeuten, dass wenn sich im virtual assembly irgendwelche Änderungen ergeben, müssen die auch ins Design einfließen und dann müssen sie für die eigentlich wieder eine DFMEA machen.
Transkript_Interviewter 1	Prozessinhalte	Weil ansonsten würde es hier bedeuten, dass wenn sich im virtual assembly irgendwelche Änderungen ergeben, müssen die auch ins Design einfließen und dann müssen sie für die eigentlich wieder eine DFMEA machen.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ich finde Konzeptionierung, Fertigungsverfahren.

Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Ich finde Konzeptionierung, Fertigungsverfahren.
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	<p>Interviewte Person 1:  Dann das Thema rund ums virtual assembly und hinten nach eigentlich die pilot loops, weil es die Punkte sind, die am meisten alle beteiligten Parteien beeinflussen.</p> <p>Natürlich ist die Produktentwicklung an sich ja super wichtig, aber die kann für sich sehr gut allein laufen, weil das ist halt einfach ein Produkt entwickeln und darum sind für mich eigentlich die wichtigsten Punkte im Prozess immer die, wo man meistens am meisten zusammen arbeiten muss , weil genau um die geht es ja, dass man die sauber regelt.</p>
Transkript_Interviewter 1	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Interviewte Person 1:  Dann das Thema rund ums virtual assembly und hinten nach eigentlich die pilot loops, weil es die Punkte sind, die am meisten alle beteiligten Parteien beeinflussen.</p> <p>Natürlich ist die Produktentwicklung an sich ja super wichtig, aber die kann für sich sehr gut allein laufen, weil das ist halt einfach ein Produkt entwickeln und darum sind für mich eigentlich die wichtigsten Punkte im Prozess immer die, wo man meistens am meisten zusammen arbeiten muss , weil genau um die geht es ja, dass man die sauber regelt.</p>

Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Industrialisierung ist für mich ein Teil des Produktentstehungsprozesses. Ob das alle so sehen oder ob das in der Fachliteratur auch so ist, da bin ich mir auch nicht so sicher, aber wir haben das immer so gehandhabt.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen\Abgrenzungen	Industrialisierung ist für mich ein Teil des Produktentstehungsprozesses. Ob das alle so sehen oder ob das in der Fachliteratur auch so ist, da bin ich mir auch nicht so sicher, aber wir haben das immer so gehandhabt.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Da gibt es ja einen Produktentstehungsprozess, der beginnt ja bei einer Innovationssuche und hört irgendwo bei einer Produktankündigung auf und der Industrialisierungsteil ist für mich der Teil, wo irgendjemand das Produkt von einer R&D begleitet und dann übernimmt.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen\Definitionen	Da gibt es ja einen Produktentstehungsprozess, der beginnt ja bei einer Innovationssuche und hört irgendwo bei einer Produktankündigung auf und der Industrialisierungsteil ist für mich der Teil, wo irgendjemand das Produkt von einer R&D begleitet und dann übernimmt.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Da gibt es ja einen Produktentstehungsprozess, der beginnt ja bei einer Innovationssuche und hört irgendwo bei einer Produktankündigung auf und der Industrialisierungsteil ist für mich der Teil, wo irgendjemand das Produkt von einer R&amp;D begleitet und dann übernimmt.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte\Inhalte</p>	<p>Da gibt es ja einen Produktentstehungsprozess, der beginnt ja bei einer Innovationssuche und hört irgendwo bei einer Produktankündigung auf und der Industrialisierungsteil ist für mich der Teil, wo irgendjemand das Produkt von einer R&amp;D begleitet und dann übernimmt. Vom Produktdesign bis zu einer Prozessfreigabe bis zu einem PSO führt.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Vom Produktdesign bis zu einer Prozessfreigabe bis zu einem PSO führt.</p>

<p>Transkript_Interviewer 2</p>	<p>Schnittstellen\Definitionen</p>	<p>Für mich ist der Teil der Industrialisierungsteil. Da gibt es eine R&amp;D die arbeitet fort, möglicherweise noch andere vorgeschaltet und danach startet die Industrialisierung parallel mit einer Produktentwicklung und irgendwann hört die Produktentwicklung dann auf und die Industrialisierung geht weiter bis das Produkt prozessfähig vom Band läuft. Und dann würde ich sagen, ist das Industrialisierungsprojekt abgeschlossen. Möglicherweise steht noch eine Anlagenbetreuung und Verbesserung an.</p>
<p>Transkript_Interviewer 2</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Für mich ist der Teil der Industrialisierungsteil. Da gibt es eine R&amp;D die arbeitet fort, möglicherweise noch andere vorgeschaltet und danach startet die Industrialisierung parallel mit einer Produktentwicklung und irgendwann hört die Produktentwicklung dann auf und die Industrialisierung geht weiter bis das Produkt prozessfähig vom Band läuft. Und dann würde ich sagen, ist das Industrialisierungsprojekt abgeschlossen. Möglicherweise steht noch eine Anlagenbetreuung und Verbesserung an.</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>n meiner Zeit bei LD war ich verantwortlich für die R&amp;D und da war ich zwangsweise damit konfrontiert, mich mit den Industrialisierungskollegen zu befassen. Aus R&amp;D Sicht gesehen, waren es damals mechatronik Produkte, die in Stückzahlen von 1. Million im Jahr produziert werden sollten.</p> <p>Und jetzt bin ich in einer anderen Funktion, weil jetzt bin ich für R&amp;D und für Operations verantwortlich. Hier sind die Stückzahlen und die Komplexität anders und wir machen es trotzdem in gewisser Weise ähnlich aber in abgespeckter Weise.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen\Abgrenzungen</p>	<p>Die Industrialisierung auf den Erfolg eines Produktes, zu gleichen Teilen wie die Produktinnovation an und für sich und die Produktentwicklung. Ich glaube man kann keinen Unterschied machen, ob wichtiger oder weniger wichtig.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Die Industrialisierung auf den Erfolg eines Produktes, zu gleichen Teilen wie die Produktinnovation an und für sich und die Produktentwicklung. Ich glaube man kann keinen Unterschied machen, ob wichtiger oder weniger wichtig.</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor</p>	<p>Wir kennen es alle, wenn das Produkt nicht sauber industrialisiert ist oder die Industrialisierung nicht sauber gemacht wird, kann es ein KO-Kriterium sein bis hin zu „es geht gar nicht“ und man muss das Produkt einstellen. Und es kann auch sein, dass es ein ziemliches Qualitätsmerkmal für den Kunden sein kann, wo man sagt das Produkt hat auch keine Probleme und ist auch immer verfügbar und man hat die Kosten im Griff – Also zu gleichen Teilen wie R&amp;D</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Wir kennen es alle, wenn das Produkt nicht sauber industrialisiert ist oder die Industrialisierung nicht sauber gemacht wird, kann es ein KO-Kriterium sein bis hin zu „es geht gar nicht“ und man muss das Produkt einstellen. Und es kann auch sein, dass es ein ziemliches Qualitätsmerkmal für den Kunden sein kann, wo man sagt das Produkt hat auch keine Probleme und ist auch immer verfügbar und man hat die Kosten im Griff – Also zu gleichen Teilen wie R&amp;D</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Schwer zu Definieren.</p>

Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Ziel ist es, dass es am Ende mit den gegebenen Kosten und Rahmenbedingungen problemlos vom Band läuft. Ich würde sagen, ein Ziel ist, dass das Produkt, dass zum Schluss rauskommt, den Spezifikationen und Qualitätsanforderungen entspricht und natürlich auch den Produktionskostenvolumen entspricht.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	Ziel ist es, dass es am Ende mit den gegebenen Kosten und Rahmenbedingungen problemlos vom Band läuft. Ich würde sagen, ein Ziel ist, dass das Produkt, dass zum Schluss rauskommt, den Spezifikationen und Qualitätsanforderungen entspricht und natürlich auch den Produktionskostenvolumen entspricht.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Das sind dann wieder diese drei „Kosten, Qualität, Zeit“, wenn man es so nennen will.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Erfolgsfaktor	Das sind dann wieder diese drei „Kosten, Qualität, Zeit“, wenn man es so nennen will.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ein Nicht Ziel wäre für mich das Produkt zu entwickeln Das Produkt als solches in seinen Eigenschaften zu verändern auch wenn es immer einen starken Austausch zwischen R&amp;D und Industrialisierung gibt. Es gibt zwar Schnittstellen und gegenseitige Beeinflussung aber Ziel der Industrialisierung ist es nicht. Das Ziel ist es, das Produkt so raus zu bringen, wie es von der R&amp;D definiert worden ist.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Schnittstellen\Trennungen</p>	<p>Also, wenn man über Schnittstellen redet, muss man natürlich noch andere mitreinnehmen. Also mal sicher den Einkauf, da ist aber die Frage, ob man es als Teil der Industrialisierung sieht - beim Unternehmen XX war es ein bisschen so. Also die ganze Supply Chain und den Einkauf. Man muss auch das Ganze Thema Vertrieb und Marketing mitreinnehmen. Und wenn man dann die Supply Chain hat, die Industrialisierung hat, die R&amp;D dann je nach Unternehmen, wie es definiert ist, das Produktmanagement. Und auch Finance, also für die Budget Planung. Und Quality! Hätte ich fast vergessen.</p>

Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	Also, wenn man über Schnittstellen redet, muss man natürlich noch andere mitreinnehmen. Also mal sicher den Einkauf, da ist aber die Frage, ob man es als Teil der Industrialisierung sieht - beim Unternehmen XX war es ein bisschen so. Also die ganze Supply Chain und den Einkauf. Man muss auch das Ganze Thema Vertrieb und Marketing mitreinnehmen. Und wenn man dann die Supply Chain hat, die Industrialisierung hat, die R&D dann je nach Unternehmen, wie es definiert ist, das Produktmanagement. Und auch Finance, also für die Budget Planung. Und Quality! Hätte ich fast vergessen.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen\Definitionen	R&D, Einkauf & Qualität
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	R&D, Einkauf & Qualität
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Die Phase der Konzeptfreigabe bzw. der Designfreigabe. Die muss stimmen. Das ist für mich das kritischste und wichtigste Gate dabei. Weil alles was hier nicht sauber gemacht wird, endet in einer Projektverzögerung und in Kosten ohne Ende.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Die Phase der Konzeptfreigabe bzw. der Designfreigabe. Die muss stimmen. Das ist für mich das kritischste und wichtigste Gate dabei. Weil alles was hier nicht sauber gemacht wird, endet in einer Projektverzögerung und in Kosten ohne Ende.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Also Nein, ist es natürlich nicht, weil das kann man auch anders sehen. Man kann auch sagen, das geht mich nichts an und wenn es zum Schluss nicht geht seid ihr Schuld. Also macht für mich definitiv Sinn und wenn ich es in der Hand hätte, würde ich es immer so machen, dass man in der Konzept- Design Freigabe die Industrialisierung wesentlich mitreinnimmt.</p> <p>Aber da muss ich auch sagen, das war immer ein wenig das Problem bei uns, dass man diese nicht nur reinbringt, sondern auch in Verantwortung bringt. Da besteht sonst immer die Gefahr, dass wer drinnen sitzt und dann sagt er nicht viel und zum Schluss, wenn es nicht geht, will er davon nichts gewusst haben</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Aber da muss ich auch sagen, das war immer ein wenig das Problem bei uns, dass man diese nicht nur reinbringt, sondern auch in Verantwortung bringt. Da besteht sonst immer die Gefahr, dass wer drinnen sitzt und dann sagt er nicht viel und zum Schluss, wenn es nicht geht, will er davon nichts gewusst haben</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen\Verpflichtungen</p>	<p>Aber da muss ich auch sagen, das war immer ein wenig das Problem bei uns, dass man diese nicht nur reinbringt, sondern auch in Verantwortung bringt. Da besteht sonst immer die Gefahr, dass wer drinnen sitzt und dann sagt er nicht viel und zum Schluss, wenn es nicht geht, will er davon nichts gewusst haben.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Also wir machen das immer so, dass wir das in eine Konzept- und Designfreigabe unterscheiden. Da fängt man mal mit einer Idee an und man fängt an Requirements hinzuschreiben und für mich ist die Konzeptfreigabe das was eine Produktentwicklungsabteilung mal bestätigt, so wie das Produkt angedacht ist mit den groben Requirements und in dieser Art und Weise umsetzbar ist.</p>

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	<p>Also wir machen das immer so, dass wir das in eine Konzept- und Designfreigabe unterscheiden. Da fängt man mal mit einer Idee an und man fängt an Requirements hinzuschreiben und für mich ist die Konzeptfreigabe das was eine Produktentwicklungsabteilung mal bestätigt, so wie das Produkt angedacht ist mit den groben Requirements und in dieser Art und Weise umsetzbar ist. Dass es eine Lösung geben wird, die man aber noch nicht im Detail kennt. Aber dass es eine Lösung geben wird, die zumindest den Muss-Requirements entsprechen wird. Und da kann man alles mögliche machen, in der Elektronik machen sie eine Fail-Proof assesment und im Maschinenbau machen sie FMEA's und Prototypen und alles mögliche. Über das kann man diskutieren, das ist aber abhängig vom Produkt selbst, dass würde ich auch nicht jedes Mal gleich machen. Da habe ich in den letzten Jahren auch gesehen, dass es zu sehr im Detail zu definieren sehr schwierig ist. Außer man hat wirklich immer sehr ähnliche Produktentwicklungen, dann funktioniert das möglicherweise irgendwie.</p> <p>Das haben wir aber nie gehabt. Unsere Produktentwicklungen waren von der Art immer sehr unterschiedlich. Aber von der Idee her bestätigt die R&amp;D, dass das Produkt von dieser Art und Weise umsetzbar ist und eine Industrialisierung bestätigt, dass das Konzept in irgendeiner Art und Weise</p>
---------------------------	----------------	--

		<p>auch produzierbar ist. In den vorgegebenen Stückzahlen, Kosten und Qualität und dass würde ich in einer Konzeptfreigabe bestätigen. Was wir dann noch gemacht haben. Es hat dann eine Designfreigabe gegeben. Da sind dann wirklich das Produktdesign, also sprich Konstruktionen und Schaltpläne und alle Konstruktions- und Entwicklungsdokumentationen fertig. Wir haben dann immer schon versucht, das Produkt irgendwie in der Designfreigabe von der Industrialisierung zusammenbauen zu lassen. Das waren dann nicht fertige Produktionslinien, die es da gegeben hat, aber zumindest die Schlüsselindustrialisierungsschritte hat es in irgendeiner Form, von mir aus in einer Prototypenanlage, schon geben müssen.</p>
--	--	---

Transkript_Interviewter 2	ProzessinhalteMeilensteine	<p>Also wir machen das immer so, dass wir das in eine Konzept- und Designfreigabe unterscheiden. Da fängt man mal mit einer Idee an und man fängt an Requirements hinzuschreiben und für mich ist die Konzeptfreigabe das was eine Produktentwicklungsabteilung mal bestätigt, so wie das Produkt angedacht ist mit den groben Requirements und in dieser Art und Weise umsetzbar ist. Dass es eine Lösung geben wird, die man aber noch nicht im Detail kennt. Aber dass es eine Lösung geben wird, die zumindest den Muss-Requirements entsprechen wird. Und da kann man alles mögliche machen, in der Elektronik machen sie eine Fail-Proof assesment und im Maschinenbau machen sie FMEA's und Prototypen und alles mögliche. Über das kann man diskutieren, das ist aber abhängig vom Produkt selbst, dass würde ich auch nicht jedes Mal gleich machen. Da habe ich in den letzten Jahren auch gesehen, dass es zu sehr im Detail zu definieren sehr schwierig ist. Außer man hat wirklich immer sehr ähnliche Produktentwicklungen, dann funktioniert das möglicherweise irgendwie.</p> <p>Das haben wir aber nie gehabt. Unsere Produktentwicklungen waren von der Art immer sehr unterschiedlich. Aber von der Idee her bestätigt die R&amp;D, dass das Produkt von dieser Art und Weise umsetzbar ist und eine Industrialisierung bestätigt, dass das Konzept in irgendeiner Art und Weise</p>
---------------------------	----------------------------	--

		<p>auch produzierbar ist. In den vorgegebenen Stückzahlen, Kosten und Qualität und dass würde ich in einer Konzeptfreigabe bestätigen. Was wir dann noch gemacht haben. Es hat dann eine Designfreigabe gegeben. Da sind dann wirklich das Produktdesign, also sprich Konstruktionen und Schaltpläne und alle Konstruktions- und Entwicklungsdokumentationen fertig. Wir haben dann immer schon versucht, das Produkt irgendwie in der Designfreigabe von der Industrialisierung zusammenbauen zu lassen. Das waren dann nicht fertige Produktionslinien, die es da gegeben hat, aber zumindest die Schlüsselindustrialisierungsschritte hat es in irgendeiner Form, von mir aus in einer Prototypenanlage, schon geben müssen.</p>
<p>Transkript_Interviewer 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Über das kann man diskutieren, das ist aber abhängig vom Produkt selbst, dass würde ich auch nicht jedes Mal gleich machen. Da habe ich in den letzten Jahren auch gesehen, dass es zu sehr im Detail zu definieren sehr schwierig ist. Außer man hat wirklich immer sehr ähnliche Produktentwicklungen, dann funktioniert das möglicherweise irgendwie.</p> <p>Das haben wir aber nie gehabt. Unsere Produktentwicklungen waren von der Art immer sehr unterschiedlich.</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Prototypen ja                  Prototypen haben wir da schon gemacht. Aber dass sich das dann im Detail dann noch ändert, dass man es auskonstruiert. Dann kommt ja noch die Industrialisierung dazu, die dann sagt, dieser Fügeschritt geht so nicht, da muss man sich was anderes überlegen.                  Bis man dann eben in der Designfreigabe ist.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte\Meilensteine</p>	<p>Prototypen haben wir da schon gemacht. Aber dass sich das dann im Detail dann noch ändert, dass man es auskonstruiert. Dann kommt ja noch die Industrialisierung dazu, die dann sagt, dieser Fügeschritt geht so nicht, da muss man sich was anderes überlegen.                  Bis man dann eben in der Designfreigabe ist.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Mh ja ich bin da jetzt eigentlich schon wesentlich weiter, weil ich es da einfacher gemacht habe. Mit der Planungsfreigabe bin ich da eigentlich schon fertig.                  Also diese Konzeptionsfreigabe die du meinst, war bei uns eigentlich die Ideenfindung. Da müssen wir vielleicht nochmal anders reden.</p>

Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	In dieser Ideenfindung die wir jetzt auch machen, da gilt es natürlich nicht, dass es da schon Prototypen gibt und Prozessschritte definiert worden sind. Da sind wir mehr in der Konzept und Planungsfreigabe. Das ist bei uns die Ideation. Da gibt es eine Produktidee, da gibt es eine ungefähre Vorstellung wie, das aussehen soll, da gibt es einen Business Case dazu, damit man prüfen kann, mit dem Produkt verdient man auch was.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Tools	Erste grobe Kalkulation und von mir aus eine Feasability Matrix oder eine Machbarkeitsstudie maximal.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Erste grobe Kalkulation und von mir aus eine Feasability Matrix oder eine Machbarkeitsstudie maximal.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Nein. In der Phase eher weniger, da das Produkt so unausgegoren ist, dass da keiner einen vernünftigen Beitrag leisten kann.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	Nein. In der Phase eher weniger, da das Produkt so unausgegoren ist, dass da keiner einen vernünftigen Beitrag leisten kann.

Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Aber es ist auch die Frage, wie wir Prototypen definieren, weil Prototypen machen wir schon ganz am Anfang immer wieder. Also produktionsbegleitend Entwicklungsprototypen, wo die Entwickler halt irgendetwas zusammenschrauben, die nennen das auch schon Prototyp. Und in deinem Prozess ist eben der Prototyp für irgendwas Seriennahes.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Das ist immer das mit diesen Prozessen, diese Phasen benennt ja jeder anders. Auch wenn es z.b. einen APQP gibt und die dort irgendwie definiert sind. Aber es nennt sie ja dann doch jeder irgendwie anders.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen\Abgrenzungen	Das ist immer das mit diesen Prozessen, diese Phasen benennt ja jeder anders. Auch wenn es z.b. einen APQP gibt und die dort irgendwie definiert sind. Aber es nennt sie ja dann doch jeder irgendwie anders.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Inhalte	Aber ja, in dieser Vorentwicklungsphase, wie man es bei dir nennt, ist es dann die Designfreigabe. Und da ist dann auf jedenfalls die Industrialisierung dabei.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Aber ja, in dieser Vorentwicklungsphase, wie man es bei dir nennt, ist es dann die Designfreigabe. Und da ist dann auf jedenfalls die Industrialisierung dabei.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Das größte Risiko bei einem Serienprodukt ist, dass du irgendetwas baust, was auf Leib und Leben und die Gesundheit geht. Das ist in jeder FMEA immer ganz oben. Das ist aber jetzt natürlich ein Produktrisiko. Das könnte ich nicht bewerten, ob das jetzt in dieser Phase kritischer ist, als in der letzten Phase. Das glaube ich nicht, das ziehe ich durch. Das muss man einfach in jeder Phase immer berücksichtigen. Baut man irgendwo ein Produkt, was gefährlich ist? Das muss man in den ersten Phasen immer mitbetrachten.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>In den ersten Phasen muss man immer mitbetrachten, was Zeit- und Kostenfaktoren betrifft. Dass man sich Konzepte überlegt, die halt so nicht funktionieren. Dass man dann in teure Industrialisierungsphasen geht mit Toolings und Werkzeugen und dann funktioniert aber nicht, so wie man es sich vorstellt und man hat teure Kosten, Zeit- und Projektverzögerungen,</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren</p>	<p>Ich glaube das sind die Hauptrisiken, schon in den frühen Anfangsphasen zu erkennen, ob das zum Schluss auch funktioniert und das auch abzusichern. Das ist halt immer die Schwierigkeit, wie sicherst du das ab, dass das nicht passiert? Da kann man alles mögliche machen.</p>

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Tools	Ja da gibt es dann natürlich einen ganzen Methodenbaukasten, aber im Endeffekt läuft es immer auf das gleiche raus. Die Methode des Nachdenkens.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Ja da gibt es dann natürlich einen ganzen Methodenbaukasten, aber im Endeffekt läuft es immer auf das gleiche raus. Die Methode des Nachdenkens.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Ja da gibt es dann natürlich einen ganzen Methodenbaukasten, aber im Endeffekt läuft es immer auf das gleiche raus. Die Methode des Nachdenkens.  Das nimmt einem leider niemand ab. Da kann man noch so viele Methoden erfinden. Im Endeffekt ist es halt so, wenn erfahrene Leute da drinnen sind, die halt ihre Technologien beherrschen.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen\Verpflichtungen	Ja da gibt es dann natürlich einen ganzen Methodenbaukasten, aber im Endeffekt läuft es immer auf das gleiche raus. Die Methode des Nachdenkens.  Das nimmt einem leider niemand ab. Da kann man noch so viele Methoden erfinden. Im Endeffekt ist es halt so, wenn erfahrene Leute da drinnen sind, die halt ihre Technologien beherrschen.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Dann ist halt auch die Frage, wie viel Zeit investiert man, wie viel Zeit nimmt man sich.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen\Zeitmangel	Dann ist halt auch die Frage, wie viel Zeit investiert man, wie viel Zeit nimmt man sich.

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Tools	Und natürlich – ich kann Rechnen, ich kann Simulieren bis zu einem bestimmten Grad. Das geht manchmal, manchmal geht es nicht. Ich kann FMEA's machen, ich kann Risikoanalysen machen, ich kann Prototypen bauen, ich kann Versuchsreihen machen, ich kann Design of Experiments machen, ich kann alles Mögliche machen.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Und natürlich – ich kann Rechnen, ich kann Simulieren bis zu einem bestimmten Grad. Das geht manchmal, manchmal geht es nicht. Ich kann FMEA's machen, ich kann Risikoanalysen machen, ich kann Prototypen bauen, ich kann Versuchsreihen machen, ich kann Design of Experiments machen, ich kann alles Mögliche machen.
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Die Auswahl dieser Methoden und das zu entscheiden, bis zu welchem Grad wende ich das jetzt an und wie lange treibe ich das, dass liegt halt wieder in der Erfahrung und im Gespür der Menschen, die das machen. Schwierige Frage. Da trennen sich die guten Leute von den weniger guten.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	War immer schwierig in einem Prozess niederzuschreiben. Es ist eine sehr kreative Phase.

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Vorgehensweise	Es wird von einem am Anfang sehr kreativen Prozess bis zu einem am Schluss sehr strukturierten Prozess. So wird es gegen Ende hin immer leichter, etwas in einem Prozess zu definieren
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Es wird von einem am Anfang sehr kreativen Prozess bis zu einem am Schluss sehr strukturierten Prozess. So wird es gegen Ende hin immer leichter, etwas in einem Prozess zu definieren
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen\Abgrenzungen	Ich habe darüber nachgedacht, wie man diese Konzept- und Designphase in einen Prozess gießen kann und bin dann aber gescheitert, das wirklich genau hinzuschreiben
Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Ich habe darüber nachgedacht, wie man diese Konzept- und Designphase in einen Prozess gießen kann und bin dann aber gescheitert, das wirklich genau hinzuschreiben.
Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung	Es ist eher iterativ/ kreativ. Meine Empfehlung, tu dir da nicht zu viel an, das geht sowieso nicht. Wobei wir da jetzt von R&D reden.
Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung\Unternehmenstruktur	Es ist eher iterativ/ kreativ. Meine Empfehlung, tu dir da nicht zu viel an, das geht sowieso nicht. Wobei wir da jetzt von R&D reden.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte\Inhalte</p>	<p>Also ein Prototyp in dem Sinne ist bei uns schon die erste Vorserie. Also da ist es dann schon so, dass es dann in einer Vorserie ein Produkt-Prototyp aus einer Produktionslinie runterkommen muss. Zu mindestens die kritischen Prozessschritte, die müssen aus einer Produktionslinie kommen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Praxiserfahrungen</p>	<p>Also ein Prototyp in dem Sinne ist bei uns schon die erste Vorserie. Also da ist es dann schon so, dass es dann in einer Vorserie ein Produkt-Prototyp aus einer Produktionslinie runterkommen muss. Zu mindestens die kritischen Prozessschritte, die müssen aus einer Produktionslinie kommen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Also ein Prototyp in dem Sinne ist bei uns schon die erste Vorserie. Also da ist es dann schon so, dass es dann in einer Vorserie ein Produkt-Prototyp aus einer Produktionslinie runterkommen muss. Zu mindestens die kritischen Prozessschritte, die müssen aus einer Produktionslinie kommen.</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte\Inhalte</p>	<p>Gute Frage. Es schwimmt ja sowieso alles irgendwo. Eine Pilotserie kommt von der fertigen Produktionslinie. Dass man auch verschiedene Sachen abgetestet hat wie Kapazität und Kosten und so. Und beim Prototypen muss man so sagen, da sollte die Produktionslinie auch schon da sein. Aber es wäre weniger ein Problem, wenn da noch jemand an unwichtigen Stellen herumschraubt. Oder wenn ein Label nicht ausgedruckt wird oder eine Seriennummer bzw. ein Tracking nicht funktioniert.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Gute Frage. Es schwimmt ja sowieso alles irgendwo. Eine Pilotserie kommt von der fertigen Produktionslinie. Dass man auch verschiedene Sachen abgetestet hat wie Kapazität und Kosten und so. Und beim Prototypen muss man so sagen, da sollte die Produktionslinie auch schon da sein. Aber es wäre weniger ein Problem, wenn da noch jemand an unwichtigen Stellen herumschraubt. Oder wenn ein Label nicht ausgedruckt wird oder eine Seriennummer bzw. ein Tracking nicht funktioniert.</p>

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Inhalte	Ja, also zumindestens die, die produktrelevant sind. Weil sonst kann ich das Produkt nicht freigeben. Wenn ich jetzt sage, ich habe da irgendeinen Füge- oder Prägeprozess da drinnen oder einen Schweißprozess der funktionsrelevant ist, dann hilft mir das nichts, wenn das irgendjemand manuell gefügt, geprägt oder geschweißt hat. Das hilft nichts. Das hat keine Relevanz.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Ja, also zumindestens die, die produktrelevant sind. Weil sonst kann ich das Produkt nicht freigeben. Wenn ich jetzt sage, ich habe da irgendeinen Füge- oder Prägeprozess da drinnen oder einen Schweißprozess der funktionsrelevant ist, dann hilft mir das nichts, wenn das irgendjemand manuell gefügt, geprägt oder geschweißt hat. Das hilft nichts. Das hat keine Relevanz.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Was auch wichtig ist, ist das Produkt nochmals final freizugeben. Also hier die R&D nicht ganz zu entlasten.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	Was auch wichtig ist, ist das Produkt nochmals final freizugeben. Also hier die R&D nicht ganz zu entlasten.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte\Meilensteine	Was auch wichtig ist, ist das Produkt nochmals final freizugeben. Also hier die R&D nicht ganz zu entlasten.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen\Trennungen	Was auch wichtig ist, ist das Produkt nochmals final freizugeben. Also hier die R&D nicht ganz zu entlasten.

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Dann, wenn das Produkt von der Produktionslinie mit Serienproduktionsschritten produziert worden ist. Wenn man das Produkt dann einmal freigibt und einmal testet und wenn man sagt, das Produkt so wie es designend, so wie es entworfen ist, richtig produziert wird. Mit den seriennahen Produktionsmitteln funktioniert und die Spezifikation und die Projektziele erfüllt. Dann würde ich das abschließen und dann geht es ums Tuning und ums Abstimmen der Performance und um Dokumentation und die Geschichten.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte\Vorgehensweise</p>	<p>Dann, wenn das Produkt von der Produktionslinie mit Serienproduktionsschritten produziert worden ist. Wenn man das Produkt dann einmal freigibt und einmal testet und wenn man sagt, das Produkt so wie es designend, so wie es entworfen ist, richtig produziert wird. Mit den seriennahen Produktionsmitteln funktioniert und die Spezifikation und die Projektziele erfüllt. Dann würde ich das abschließen und dann geht es ums Tuning und ums Abstimmen der Performance und um Dokumentation und die Geschichten.</p>

Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Das größte Risiko ist, dass man sich irgendwo drüberwurschtelt. Das man sagt, egal, das hat keine Relevanz für das Produkt. Und dann hat es es aber doch.</p> <p>Da muss man dann konsequent dranbleiben und das ist dann auch im Prozess gut abbildbar.</p>
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Vielleicht noch ein Punkt zur Prototypenphase. Es gibt ja mehrere Produktionsprozesse in so einem Produkt. Ihr werdet ja nicht alles selbst produzieren und ihr werdet ja auch produzierte Teile zukaufen. Da würde ich schon empfehlen, dass man da schon Serienteile hernimmt und auch in einem Produktionsprozess verwendet. Da irgendwelche handgeschnitzten Komponenten zu verwenden, hat in den seltensten Fällen funktioniert.</p> <p>Also sprich die Produktreife der Komponenten, die da verbaut werden, müssen schon auf einem ähnlichen Niveau sein, wie die Produktreife des Produktes.</p> <p>Und zum Schluss in der letzten Freigabe, dass dann alles auf Serienniveau hinzubringen. Mit dem Abschluss PSO &amp; Run at Rate. Die Komponenten alle freigeben, die Supply Chain steht.</p>
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	<p>Nach Abschluss der Pilotphase der PSO.</p>

Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren	Produktänderungen in der Phase noch zu machen. Da muss man in der Industrialisierung aufpassen, dass nicht die R&D noch eine Produktmodifikation Reinhaut ganz zum Schluss. Das ist immer so, wenn man nicht getrennt hat. Da kommen dann immer so kleine Änderungen. Das ist ein Risiko.
Transkript_Interviewter 2	Risiko- bzw. Erfolgsfaktoren\Risiko	Produktänderungen in der Phase noch zu machen. Da muss man in der Industrialisierung aufpassen, dass nicht die R&D noch eine Produktmodifikation Reinhaut ganz zum Schluss. Das ist immer so, wenn man nicht getrennt hat. Da kommen dann immer so kleine Änderungen. Das ist ein Risiko.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	Da muss man in der Industrialisierung aufpassen, dass nicht die R&D noch eine Produktmodifikation Reinhaut ganz zum Schluss. Das ist immer so, wenn man nicht getrennt hat. Da kommen dann immer so kleine Änderungen. Das ist ein Risiko.
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen\Trennungen	Da muss man in der Industrialisierung aufpassen, dass nicht die R&D noch eine Produktmodifikation Reinhaut ganz zum Schluss. Das ist immer so, wenn man nicht getrennt hat. Da kommen dann immer so kleine Änderungen. Das ist ein Risiko.

Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	<p>Nein, nicht ganz zurück an den Anfang.</p> <p>Also zwischen Vorentwicklung und Prototypenphase ansetzen und dass sich dann jemand überlegt, was da jetzt wirklich noch zu machen ist. Also man muss nicht wieder alles durchmachen. Aber zumindest das jemand sagt, „Ok, das machen wir jetzt noch nach“ diese Schritte.</p>
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen\Trennungen	<p>Die Qualität würde sagen, wenn die Prozessfähigkeit erreicht ist. Nur das kann ganz schön lange dauern bis die CPK-Werte alle ausgerechnet sind. Aber im Grunde genommen ist die Idee ja nicht falsch. Das Industrialisierungsteam bleibt so lange, bis nachgewiesen ist, dass man nicht nur Stückzahl 100 sondern auch Stückzahl 1. Million produzieren kann auf dem Ding.</p>
Transkript_Interviewter 2	Schnittstellen	<p>Die Qualität würde sagen, wenn die Prozessfähigkeit erreicht ist. Nur das kann ganz schön lange dauern bis die CPK-Werte alle ausgerechnet sind. Aber im Grunde genommen ist die Idee ja nicht falsch. Das Industrialisierungsteam bleibt so lange, bis nachgewiesen ist, dass man nicht nur Stückzahl 100 sondern auch Stückzahl 1. Million produzieren kann auf dem Ding.</p>

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Schnittstellen</p>	<p>Aber das ist dann schwierig zu sagen, wie lang das dauert und was da dann alles gemacht gehört. Da sind dann die Qualitätler eher gefragt, dass sie dann quasi diesen Prozessparameter Controlling vernünftig machen.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Da sie vorher hoffentlich irgendwann mal vorab mit Control Plänen eingeführt haben, das zu überwachen und zumindest aus dem Industrialisierungsteam noch jemanden zu haben der noch eine Ansprechperson ist. Aber ich glaub wirkliche Tätigkeiten... Troubleshooting.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>ProzessinhalteMeilensteine</p>	<p>Da sie vorher hoffentlich irgendwann mal vorab mit Control Plänen eingeführt haben, das zu überwachen und zumindest aus dem Industrialisierungsteam noch jemanden zu haben der noch eine Ansprechperson ist. Aber ich glaub wirkliche Tätigkeiten... Troubleshooting.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozessinhalte</p>	<p>Ja, aber das gehört eben definiert. Wer nimmt die Qualität im Prozess ab. Das würde ich eben als diese Serienphase bezeichnen. Wo eben die Industrialisierung noch dabei ist und die Qualität dann irgendwann den Prozess abnimmt. Was sind die Abnahmekriterien? Prozessparameter und da kann man schon Kostenparameter oder Kapazitätsparameter nehmen. Wenn das erreicht ist kann man es schon abnehmen.</p>

Anhang 5: Codierte Textsegmente

Transkript_Interviewter 2	Praxiserfahrungen	Nein, Aber so weit sind wir nie gekommen. Nein, stimmt auch nicht. Wir haben dann immer irgendwann gesagt, wir hören jetzt auf. Wenn es halbwegs geht.
Transkript_Interviewter 2	Prozessinhalte	Nein, Aber so weit sind wir nie gekommen. Nein, stimmt auch nicht. Wir haben dann immer irgendwann gesagt, wir hören jetzt auf. Wenn es halbwegs geht.
Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung\Kultur	Prozesseinführung. Die Prozesseinführung ist das zackste. Ich habe das vier Jahre lang gemacht.
Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung	Prozesseinführung. Die Prozesseinführung ist das zackste. Ich habe das vier Jahre lang gemacht.

Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung\Unternehmensreife	<p>Die Schwierigkeit im Prozess, die ich immer gehabt habe, waren das richtige Maß zu finden zwischen Detaillierung bzw. den richtigen Detaillierungsgrad zu finden. Es ist nicht ganz leicht. Macht man den Prozess zu wenig detailliert zu high Level, dann ist es vielleicht zu wenig Anleitung, dass sich irgendwer daran haltet und eine Art Guideline bekommt. Und ist der Prozess auf der anderen Seite zu detailliert, ist er möglicherweise nicht umsetzbar in der Form. Das ist schwierig in der Form das richtige Maß zu finden. Und ich glaube in der Form gibt es kein Richtig. Das hängt vom Unternehmen, von den Leuten und von den Produkten ab. Je ähnlicher die Produkte sind, umso detaillierter kann er sein und je unterschiedlicher die Produkte sind, desto freier muss der Prozess werden. Meine persönliche Meinung.</p> <p>Und da gibt es ja noch diesen New product development process. Da gibt es den fussy front end und fussy back end. Ganz spannend. Das Fussy front end ist der ganze Bereich der Ideengenerierung, Konzeption und dazwischen drin etwas, was in einem Prozess abbildbar ist und dann das fussy back end. Das ist dann dort, wo du schon im Bereich Serienfertigung bist. Wo man nicht mehr so ganz genau sagen kann, was tut das Industrialisierungsteam noch, außer da zu sein und Troubleshooting zu machen.</p> <p>Aber das ist irgendwie eine ganz vernünftige Definition gewesen. Nur in der Mitte ist das definierbar.</p>
---------------------------	---	---

Transkript_Interviewter 2	Prozess Einführung	<p>Die Schwierigkeit im Prozess, die ich immer gehabt habe, waren das richtige Maß zu finden zwischen Detaillierung bzw. den richtigen Detaillierungsgrad zu finden. Es ist nicht ganz leicht. Macht man den Prozess zu wenig detailliert zu high Level, dann ist es vielleicht zu wenig Anleitung, dass sich irgendwer daran haltet und eine Art Guideline bekommt. Und ist der Prozess auf der anderen Seite zu detailliert, ist er möglicherweise nicht umsetzbar in der Form. Das ist schwierig in der Form das richtige Maß zu finden. Und ich glaube in der Form gibt es kein Richtig. Das hängt vom Unternehmen, von den Leuten und von den Produkten ab. Je ähnlicher die Produkte sind, umso detaillierter kann er sein und je unterschiedlicher die Produkte sind, desto freier muss der Prozess werden. Meine persönliche Meinung.</p> <p>Und da gibt es ja noch diesen New product development process. Da gibt es den fussy front end und fussy back end. Ganz spannend. Das Fussy front end ist der ganze Bereich der Ideengenerierung, Konzeption und dazwischen drin etwas, was in einem Prozess abbildbar ist und dann das fussy back end. Das ist dann dort, wo du schon im Bereich Serienfertigung bist. Wo man nicht mehr so ganz genau sagen kann, was tut das Industrialisierungsteam noch, außer da zu sein und Troubleshooting zu machen.</p> <p>Aber das ist irgendwie eine ganz vernünftige Definition gewesen. Nur in der Mitte ist das definierbar.</p>
---------------------------	--------------------	---

<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozess Einführung\Unternehmensreife</p>	<p>Was als Techniker schwierig ist, aber das habe ich auch gelernt, ist das ganze Thema wording. Was ist ein Prototyp, was ist eine Vorserie, was ist ein Gate, was ist eine Phase? Wenn man das schwammig einführt, kennt sich keiner aus. Jeder verwendet die Begriffe, aber jeder versteht etwas anderes darunter. Und das ist bei uns im totalen Chaos geendet. Da muss man von Anfang an genau sein. Begriffe einführen und dann so lassen und nicht mehr ändern. Wenn dann jemand was anderes sagt, musst du sagen, verstehst du nicht.</p>
<p>Transkript_Interviewter 2</p>	<p>Prozess Einführung</p>	<p>Was als Techniker schwierig ist, aber das habe ich auch gelernt, ist das ganze Thema wording. Was ist ein Prototyp, was ist eine Vorserie, was ist ein Gate, was ist eine Phase? Wenn man das schwammig einführt, kennt sich keiner aus. Jeder verwendet die Begriffe, aber jeder versteht etwas anderes darunter. Und das ist bei uns im totalen Chaos geendet. Da muss man von Anfang an genau sein. Begriffe einführen und dann so lassen und nicht mehr ändern. Wenn dann jemand was anderes sagt, musst du sagen, verstehst du nicht.</p>

## ANHANG 6: DARSTELLUNG DES FINALEN PROZESSMODELLS

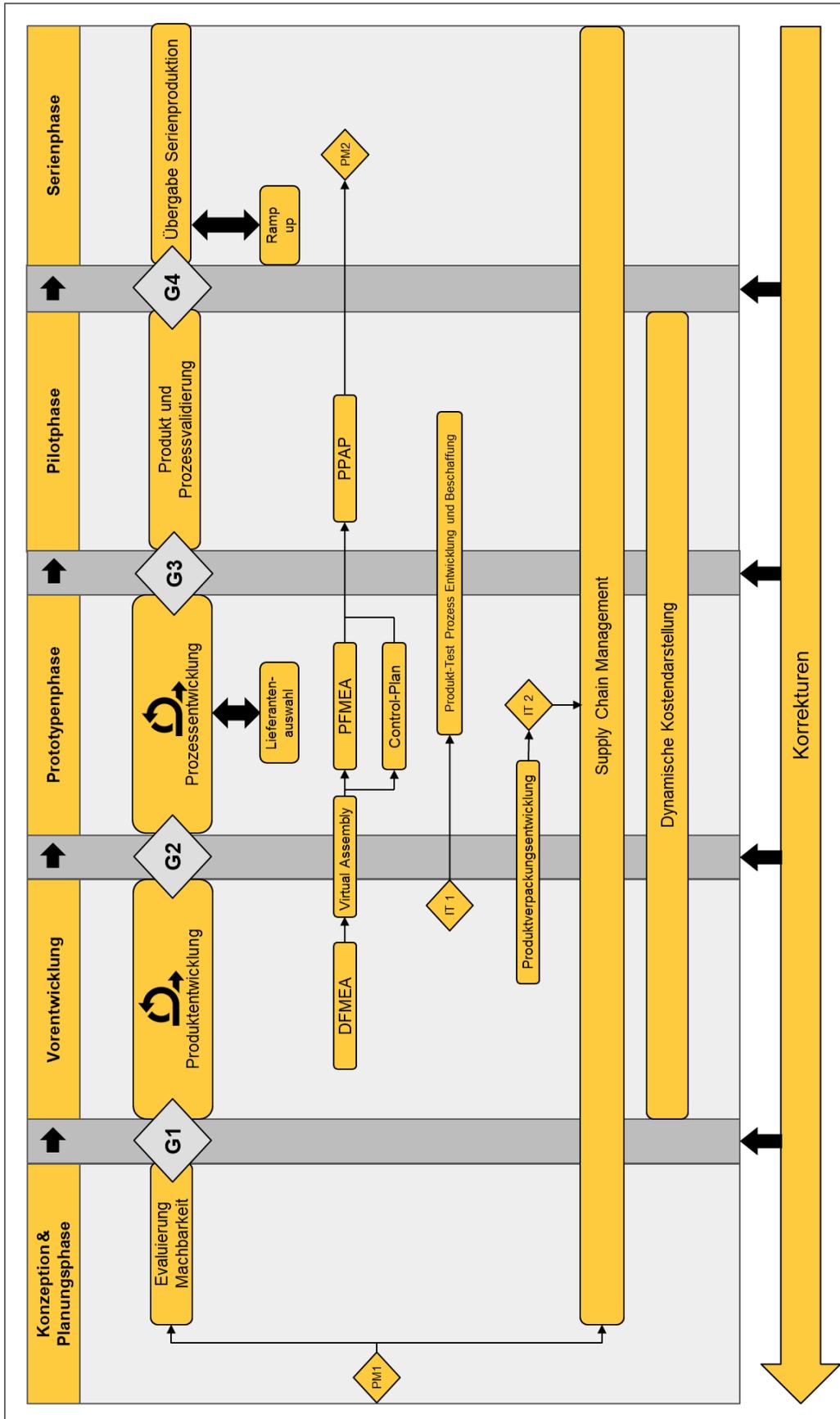


Abbildung 24: Finaler Industrialisierungsprozess, Quelle: Eigene Darstellung.

# ANGANG 7: SUB-SEGMENTE MATRIX

	Interviewer 1 (P1)	Interviewer 2 (P2)	Interviewer 3 (P3)	Interviewer 4 (P4)	Themenzusammenfassung
<b>Prozess Einführung</b>	<p>Besonders die Prozesshaftigkeit für P1 erscheint in der aktiven Umsetzung des Prozesses in der Praxis. Wofür ist seiner Meinung nach, dass alle Beteiligten den Prozess leben und er sich damit auch permanent weiterentwickelt.</p>	<p>Neben der Schwierigkeit, Prozesse in Unternehmen einzuführen ist es insbesondere für P2 bedeutend den richtigen Detailgrad in der Darstellung zu wählen. Das hängt aber besonders vom Unternehmen aber auch von dessen Produkten ab. In unterschiedlicher Weise sind dies abzuwägen zu müssen.</p>	<p>Für P1 äußert sich nicht explizit zur Prozess Einführung, in wichtiger Aspekt sei jedoch, dass alle Beteiligten involviert sein sollen.</p>	<p>P4 äußert sich besonders zur aktuellen Situation im Unternehmen. Nach Durchlauf eines Prozesses wie stehen. Das ist grundsätzlich wichtig, aber ein Prozess zu erfüllen, der auch zum aktuellen Erfolg des Unternehmens beiträgt.</p>	<p>Besonders wichtig wird dabei sein die Einführung und das Leben eines Prozesses im Unternehmen. Es lässt sich auch festhalten, dass der richtige Detailgrad des Prozesses und das Verständnis sowie die Akzeptanz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hier der Schlüssel für den allgemeinen Erfolg ist.</p>
<b>Prozessfortschritt</b>	<p>Für P1 ist die Überleitung von einem technischen Entwurf zum Produkt in der Serienfertigung die Definition des Produktes und die Abstimmung der P1 die Abstimmung der industriellen Prozesse. Ein weiterer Punkt ist auch die bessere Dokumentation und Übergabe von Daten an die Fertigung von Teilnehmern.</p>	<p>P2 definiert die Industrialisierung in dem Teil, der anfangs im R&amp;D im Produktideenstage beginnt und dann in weiterer Folge bis zur Produktionsprozessübergabe bzw. dem IPO übernimmt. Hierzu braucht es neben den technischen inhaltlichen Abstimmungen auch ein Monitoring von Kosten sowie eine konsequente Einbindung von Mitarbeiterinnen.</p>	<p>P3 ist der Meinung, dass das Unternehmen nur aktuell und Dinge aktuell sehr dezentralisiert bzw. nicht gesammelt ablaufen. Als wesentlichen Einflussfaktor sieht P3 den Faktor Zeit, der maßgeblich für die Überlappung zwischen Industrialisierung und R&amp;D sorgt.</p>	<p>P4 ist der Meinung, dass möglichst viel Zeit vor der Industrialisierung investiert werden soll um diese auch korrekt durchführen zu können. In der Praxis sei es aber so, dass diese Zeitgedrängen miteinander verschmelzen und so eigentlich einzelne Phasen nicht sauber abgrenzbar werden.</p>	<p>Gesammelt lässt sich festhalten, dass aus der Erfahrung der Interviewten festzuhalten ist, dass ein Mangel an Ressourcen und Zeit zu einer immer verschmelzenden Übergang von R&amp;D in die Industrialisierung führt. Daraus zur Folge, dass die Produktentwicklung sich zu lange streckt und die Gefahr besteht, dass die Produktionen zu spät zu erkennen.</p>
<b>Prozessrisikofaktoren</b>	<p>Für P1 sind die Prozessrisikofaktoren neben dem Tool, eine klare Abstimmungsgläubigkeit zwischen der Prozess- und der Fertigung, die Abstimmung der industriellen Prozesse. Ein weiterer Punkt ist auch die bessere Dokumentation und Übergabe von Daten an die Fertigung von Teilnehmern.</p>	<p>P2 betrachtet den Prozess und dessen Inhalte als anfänglich kreativ und danach sukzessive Strukturierung. Das ist der Industrialisierung und der Übergang in eine Serienfertigung sei jedoch in der Praxis meist unstrukturiert.</p>	<p>Für P3 gibt es neben dem definierten Tool, besonders die durch R&amp;D erarbeiteten Konzepte zu verifizieren und zu validieren. Dabei gibt es auch Risiken zu identifizieren und entsprechende Gegenmaßnahmen zu erarbeiten. Abschließend findet die Industrialisierung wenn eine Prozessabläufe gewinnbringend werden kann und eine Skalierung durchgeführt werden kann.</p>	<p>Wichtig sind für P4 so genannte Quality Gates, die als Basis für den Start dienen, dabei gibt es zuvor alle Einzelkomponenten zu verifizieren und erst danach in die Industrialisierung zu gehen. Dabei gibt es auch Risiken zu identifizieren und entsprechende Gegenmaßnahmen zu erarbeiten. Abschließend findet die Industrialisierung wenn eine Prozessabläufe gewinnbringend werden kann und eine Skalierung durchgeführt werden kann.</p>	<p>Alle Interviewten Personen definieren die Prozessrisikofaktoren so, dass neben dem Tool, besonders die Abstimmung zwischen den Schritten und das Monitoring von Zeit und Kosten sowie Know-How ein wichtiger Punkt ist. Die Interviewten betonen die Bedeutung der Kommunikation zwischen den Personen. Während der Produktentwicklung, jedoch herrscht hier eine leichte Diskrepanz zwischen den Personen. Während der Meinung ist, es muss eine klare Grenze zwischen R&amp;D und der Industrialisierung geben sehen andere diese als eng zusammenhängende Schritte an, die möglichst früh in die Produktentwicklung integriert werden sollte. Ende der Industrialisierung wird mit einer unter-Verständigung im Bereich der Produktion der Produktion definiert.</p>
<b>Risikofaktoren</b>	<p>Über den Prozess und die Abwechslung und Skalierbarkeit Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen Industrialisierungsprozess. Risiken sieht P1 besonders in 3 Bereichen: Zu wenig Zeit in der Designphase, in der Phase der Investitionsentscheidungen, und in der Phase der Entscheidungsfindung zu treffen sind.</p>	<p>Erfolgsfaktoren definieren P3 darin, dass die Produktentwicklung der Industrialisierung unter dem kommerziellen Wert stehen können. Prozessstabilität produziert werden kann. Risiken sieht P3 innerhalb unter dem Know-How Aspekt, dass es nicht möglich ist, die Fertigung zu skalieren und auf Zeit und auf die Produktbarkeit führt.</p>	<p>Erfolgsfaktoren definieren P3 darin, dass die Produktentwicklung der Industrialisierung unter dem kommerziellen Wert stehen können. Prozessstabilität produziert werden kann. Risiken sieht P3 innerhalb unter dem Know-How Aspekt, dass es nicht möglich ist, die Fertigung zu skalieren und auf Zeit und auf die Produktbarkeit führt.</p>	<p>P4 sieht Erfolgsfaktoren darin, Risiken früh genug zu erkennen und diese daraus konsequent zu reduzieren. Risiken sieht P4 darin, eine interne Reifegrad nicht sauber abzuschließen und Risiken früh genug zu erkennen und diese daraus konsequent zu reduzieren. Risiken sieht P4 darin, eine interne Reifegrad nicht sauber abzuschließen und Risiken früh genug zu erkennen und diese daraus konsequent zu reduzieren.</p>	<p>Die wichtigsten Erfolgsfaktoren sind nahezu bei allen Interviewten Personen zu finden. Neben der Akzeptanz ist besonders die Einhaltung der Faktoren Zeit, Kosten und Qualität ausschlaggebend für die erfolgreiche Umsetzung. Aber auch das Wissen über den Prozess und die Fertigung, die Abwechslung an</p>
<b>Schrittstellen</b>	<p>P1 ist wichtig, eine Abwechslung vom nächsten Projektmanagement zu schaffen und daraus resultierende klare Verantwortlichkeiten. Ein weiterer Punkt ist auch die definierte Übergabe von Daten.</p>	<p>P2 definiert die Schrittstellen eher dynamisch. Anfänglich sei es die R&amp;D, die vorarbeiten und danach würde die R&amp;D sowie die Industrialisierung parallel laufen. Gefahr sieht P2 darin, R&amp;D zu früh zu entlasten. Wesentliche Schrittstellen sieht P2 in R&amp;D, Einkauf und dem Quality Management.</p>	<p>Wesentliche Schrittstellen sieht P3 als Qualitätsmanagement, Know-How, wichtig ist, dass es definiert. Verantwortung und Entscheidungsträger innerhalb des Prozesses gibt und die Aktionen koordiniert werden.</p>	<p>P4 sieht die Schrittstelle für die Industrialisierung ist für alle Personen äußerst wichtig. Besonders die Zusammenarbeit mit R&amp;D, Einkauf und Qualität ist zur Definition der Schrittstellen besonders relevant. Für den Prozess gibt es jedoch auch entsprechende Verantwortlichkeiten zu schaffen.</p>	<p>Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Schrittstellen für die Industrialisierung sind für alle Personen äußerst wichtig. Besonders die Zusammenarbeit mit R&amp;D, Einkauf und Qualität ist zur Definition der Schrittstellen besonders relevant. Für den Prozess gibt es jedoch auch entsprechende Verantwortlichkeiten zu schaffen.</p>
<b>Zusammenfassung</b>	<p>P1 ist durch seine Erfahrung und Position im Unternehmen gut mit dem Thema der Industrialisierung vertraut und konnte wertvolle Input liefern. Besonders hervorzuheben wurde die Abgrenzung der Industrialisierung von anderen Unternehmensprozessen.</p>	<p>P2 besitzt eine feine Unternehmenskenntnis eine gute objektive Ansicht zur Industrialisierung. Als besonders herausfordernd hat er die Festlegung des Detailgrades und Einführung der Fertigung. Allgemein ist er sehr positiv eingestellt und er sieht die Industrialisierung als wesentliches Teil für den Produktionsprozess an.</p>	<p>P3 ist besonders Unternehmenserfahren und kann dadurch sehr von Erfahrungen aus vergangenen Projekten profitieren. Besonders wertvolle Input, kam hier in Richtung Umsetzung und Fertigungsprozessen. Allgemein ist er sehr positiv eingestellt und er sieht die Industrialisierung als wesentliches Teil für den Produktionsprozess an.</p>	<p>P4 hat einen stark im Hintergrund in der Produktentwicklung und sieht die Industrialisierung weniger als essenziellen Teil zum Abgrenzen und Abschließen einer Entwicklung an. Dabei wird immer wieder das Thema Risikomanagement als wesentlicher Einflussfaktor angesprochen.</p>	<p>Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Schrittstellen für die Industrialisierung sind für alle Personen äußerst wichtig. Besonders die Zusammenarbeit mit R&amp;D, Einkauf und Qualität ist zur Definition der Schrittstellen besonders relevant. Für den Prozess gibt es jedoch auch entsprechende Verantwortlichkeiten zu schaffen.</p>

Tabelle 16: Sub Segmente Matrix, Quelle: Eigene Darstellung.