




Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften

Masterarbeit



Identifikation neuer Märkte zur  
wirtschaftlichen Verwendung vom  
Nebenprodukt „Nanopartikel“ aus der  
Metallpulverproduktion

Karin Brandner, BSc

Mai 2021

## Aufgabenstellung

Frau Brandner Karin wird das Thema

### **Identifikation neuer Märkte zur wirtschaftlichen Verwendung vom Nebenprodukt „Nanopartikel“ aus der Metallpulverproduktion**

zur Bearbeitung in einer Masterarbeit gestellt.

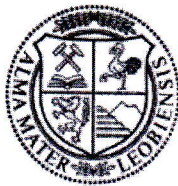
Im ersten Abschnitt der Masterarbeit sind die theoretischen Grundlagen zur Bearbeitung der beschriebenen Themenstellung herauszuarbeiten. Hierzu sind die Methoden der Portfolio- und SWOT-Analyse, sowie deren Anwendung und das Canvas-Businessmodell zu beschreiben. Dabei sind die wesentlichen Begriffe zu definiert und abgegrenzt werden. Neben einer detaillierten Literaturrecherche zu den genannten Strategiewerkzeugen sind des Weiteren die gängigsten Herstellverfahren für Nanopulver erarbeitet werden. Der Produktionsprozess des Nanopulvers wird mithilfe der Sankey-Diagramm-Technik visualisiert und im Detail beschrieben.

Den Schwerpunkt des empirischen Teils bildet eine umfassende Recherche über den beschriebenen Marktbereich europäischer Unternehmen. Basierend auf den theoretischen Erkenntnissen ist eine Portfolioanalyse zu entwickeln. Die Sammlung der Chancen und Risiken in einer OT-Analyse und Überlegungen zu den neun Modulen nach Canvas, ist als Basis für nachfolgende Handlungsfelder, wie bspw. einen Businessplan, zu verwenden. Die erfassten Daten sind anschließend auszuwerten und zu interpretieren.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hubert Biedermann', is positioned above the name.

Leoben, Dezember 2020

o.Univ.-Prof. Dr. Hubert Biedermann



**EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt, und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfsmittel bedient habe.

Ich erkläre, dass ich die Richtlinien des Senats der Montanuniversität Leoben zu "Gute wissenschaftliche Praxis" gelesen, verstanden und befolgt habe.

Weiters erkläre ich, dass die elektronische und gedruckte Version der eingereichten wissenschaftlichen Abschlussarbeit formal und inhaltlich identisch sind.

Datum 13.05.2021

*Karin Brandner*

---

Unterschrift Verfasser/in  
Karin Brandner

## **Gleichheitsgrundsatz**

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Es wird ausdrücklich festgehalten, dass die bei Personen verwendeten maskulinen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich dem Vorstand des Institutes für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften an der Montanuniversität Leoben, Herrn **o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Huber Biedermann** für die Ermöglichung der Durchführung und die Begutachtung meiner Masterarbeit danken.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer **Dipl.-Ing. Hans Thomas Maier** für die fachkundige Betreuung und Anleitung, sowie der laufenden und raschen Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Masterarbeit.

Ein großes Dankeschön möchte ich auch an meinen **Industriepartner** richten, der die Idee zu dieser Arbeit hatte und mich während der Erstellung mit dem Input aus der Praxis unterstützt hat.

Abschließend danke ich **meiner Familie** für den Rückhalt und die Unterstützung während meiner gesamten Studienzeit und meinem **Verlobten Michael** für seine liebevolle und aufbauende Unterstützung, sowie für seine Rücksichtnahme in der Schlussphase meines Studiums.

## Kurzfassung

Der globale Wettbewerb übt einen Innovationsdruck aus, welcher Unternehmen vor die Herausforderung stellt, die eigene Marktposition zu verbessern oder konstant zu halten. Erweiterungen des eigenen Produktportfolios sind in diesem Rahmen eine oft genutzte Möglichkeit. Durch das Angebot neuer Produkte ist es möglich, nicht nur die eigene Produktvielfalt zu steigern, sondern kann auch zu einer Expansion in einen neuen Absatzmarkt führen.

In dieser Arbeit wird diese Expansion untersucht und Schritte einer Markterschließung behandelt. Dies integriert die Beschreibung der Methoden zur Marktuntersuchung mit den theoretischen Grundlagen der Portfolio- und SWOT-Analyse, sowie des Canvas-Model als Basis zur Erstellung eines Businessmodels. Als Kern der Arbeit wird die Situation eines metallpulverproduzierenden Betriebes beschrieben, welcher sein Produktangebot durch die Vermarktung von Nanopulvern erweitern möchte. Im Zuge dessen werden Informationen zu diesem Nischenmarkt gesammelt, die Ergebnisse durch eine Portfolio-Marktanalyse charakterisiert und die internen und externen Chancen und Risiken durch eine SWOT-Analyse bewertet. Außerdem sind, für das Unternehmen relevante Methoden zur Herstellung, Aufbereitung und Sammlung von Nanometallpulvern identifiziert worden.

Durch diese Arbeit wird das Geschäftsfeld des Nanopulver-Vertriebes europaweit erfasst und klassifiziert. Die Erkenntnisse aus der Portfolio-Analyse, in Kombination mit den Bedrohungen und Möglichkeiten aus der OT-Analyse, dienen als Grundstein zur Erstellung eines Businessplans. Eine Auswahl von vier Bausteinen des Canvas-Models vereinfacht die Priorisierung der zu betrachtenden Segmente und somit die Realisierung der abschließenden Handlungsempfehlungen.

## Abstract

Global competition exerts pressure on companies to be innovative, which confronts them to improve or maintain their market position. Extensions of the product portfolio are frequently used in this context. By offering new products, it is possible to increase the own product variety and expand into a new sales market.

In this thesis, this expansion is examined, and steps of market development are treated. Therefore, the theory of market investigation methods, e.g. portfolio- and SWOT analysis, and the canvas model as a basis for creating a business model are presented. The core of the work describes the situation of a metal powder producing company, which wants to expand its product range by marketing nanopowders. In this work, information about this niche market is collected, a portfolio market analysis characterises it, and an opportunity-threat (OT) analysis evaluates the companies' chances and risks. For the fulfilment of the processing of this topic, this thesis includes methods for the production, preparation and collection of nanometal powders.

Through this work, the business field of nanopowder distribution is captured and classified across Europe. The findings from the portfolio analysis, combined with the threats and opportunities from the OT analysis, serve as the cornerstone for creating a business plan. A selection of four building blocks of the canvas model simplifies the prioritisation of the segments to be considered, thus realising the final recommendations for action.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung .....	1
1.2	Zielsetzung und Forschungsfrage .....	2
1.3	Methodische Vorgehensweise .....	2
1.4	Aufbau der Arbeit .....	3
<b>2</b>	<b>Grundlagen zur Erschließung von Nischenmärkten</b> .....	<b>4</b>
2.1	Massenprodukt vs. Nischenprodukt .....	4
2.2	Stoffflussanalyse .....	6
2.3	Marktuntersuchung: Definition und Methoden .....	8
2.3.1	Portfolioanalyse .....	10
2.3.2	SWOT-Analyse .....	14
2.4	Businessmodelle .....	16
2.5	Zusammenfassung und Relevanz für die Arbeit .....	23
<b>3</b>	<b>Verfahren und Methoden zur Herstellung, Sammlung und Aufbereitung von Nanopartikel</b> .....	<b>24</b>
3.1	Herstellverfahren .....	24
3.1.1	Plasmaverdüsung .....	26
3.1.2	Wasserverdüsung .....	27
3.1.3	Gasverdüsung .....	28
3.2	Sammlung und Aufbereitung .....	35
<b>4</b>	<b>Anwendung von Instrumenten des strategischen Managements zur Analyse der Marktsituation</b> .....	<b>36</b>
4.1	Analyse der Konkurrenz: Portfolioanalyse .....	36
4.2	Analyse der Potenziale: OT-Analyse .....	40
4.3	Geschäftsmodellentwicklung: Canvas-Modell .....	42
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>51</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Aufbau der Arbeit.....	3
Abbildung 2-1 3-Ebenen-Modell zur Struktur der Produktionstheorie .....	5
Abbildung 2-2 Vereinfachtes Flussdiagramm .....	7
Abbildung 2-3 Sankey-Diagramm eines vereinfachten Flussdiagrammes .....	7
Abbildung 2-4 Fünf Kräfte (Wettbewerbskräfte) nach PORTER.....	8
Abbildung 2-5 Portfolio-Analyse nach BCG .....	10
Abbildung 2-6 Portfolio-Analyse nach McKinsey/GE .....	12
Abbildung 2-7 Strategieableitungen der McKinsey/GE-Matrix .....	13
Abbildung 2-8 Beispielhafte 2x2-Matrix zur SWOT-Analyse .....	15
Abbildung 2-9 Wachstumsstrategien nach Ansoff .....	17
Abbildung 2-10 Markt-Produkt-Beziehung (Neun-Felder-Matrix) .....	18
Abbildung 2-11 Einflussfaktoren auf Geschäftsmodell .....	19
Abbildung 2-12 Bausteine des Canvas-Businessmodell.....	20
Abbildung 3-1 Wertschöpfungskette Metallpulverherstellung.....	25
Abbildung 3-2 Aufbau PREP-Verfahren.....	26
Abbildung 3-3 Aufbau Wasserverdüsung .....	27
Abbildung 3-4 Schematischer Aufbau einer PVS-Anlage.....	28
Abbildung 3-5 Aufbau IGC-Laser- / Elektronenstrahl Anlage .....	29
Abbildung 3-6 (li.) Darstellung VEROS-Verfahren und (re.) Schnittansicht VEROS- Verfahren nach NAKATANI et al. ....	30
Abbildung 3-7 Darstellung Aufbau EIGA-Verfahren (li.) und PIGA-Verfahren (re.)..	31
Abbildung 3-8 Aufbau Zerstäubung durch Lichtbogenentladung mit Detail des Düsenauslaufes .....	32
Abbildung 3-9 Sankey-Diagramm einer Pulverproduktionsanlage durch Lichtbogenentladung.....	33
Abbildung 4-1 Grafische Verteilung Firmen .....	36
Abbildung 4-2 Portfolio-Analyse Geschäftsfeld: Nanopulver-Vertrieb .....	39
Abbildung 4-3 SWOT-Analyse neuer Markt.....	41
Abbildung 4-4 Canvas-Modell: Kundensegment.....	43
Abbildung 4-5 Canvas-Modell: Wertangebot .....	43
Abbildung 4-6 Canvas-Modell: Kanäle.....	44

---

Abbildung 4-7 Canvas-Modell: Kundenbeziehung .....	45
Abbildung 4-8 Canvas-Modell: Einnahmequellen .....	46
Abbildung 4-9 Canvas-Modell: Schlüsselressourcen .....	46
Abbildung 4-10 Canvas-Modell: Schlüsselpartner .....	47
Abbildung 4-11 Canvas-Modell: Schlüsselaktivitäten.....	47
Abbildung 4-12 Canvas-Modell: Kostenstruktur .....	48
Abbildung 4-13 Canvas-Modell: Gesamtansicht .....	49
Abbildung 4-14 Gewählte Bausteine zur Businessplangrundlage .....	50
Abbildung 5-1 Begriffseinteilung der Marktuntersuchung.....	a
Abbildung 5-2 Aufbau IGC-Analge .....	b
Abbildung 5-3 Jahresabschluss 2018 Goodfellow GmbH .....	c
Abbildung 5-4 Jahresabschluss 2019 Goodfellow GmbH .....	d
Abbildung 5-5 Jahresabschluss 2018 Ionic Liquids Technologies GmbH .....	e
Abbildung 5-6 Jahresabschluss 2019 Ionic Liquids Technologies GmbH .....	f
Abbildung 5-7 Jahresabschluss 2018 Phornano Holding GmbH.....	g
Abbildung 5-8 Jahresabschluss 2019 Phornano Holding GmbH.....	h
Abbildung 5-9 Jahresabschluss 2018 Sigma Aldrich Handels GmbH .....	i
Abbildung 5-10 Jahresabschluss 2019 Sigma Aldrich Handels GmbH .....	j

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1 Anbieter von Nanopulver in Mitteleuropa .....	37
Tabelle 4-2 Wertelegende für Portfolio-Darstellung .....	37
Tabelle 4-3 Preisvergleich Kupferpulver GoodFellow .....	45
Tabelle 5-1 Liste an Firmen im Bereich Nanopulver .....	b

## Formelverzeichnis

Formel (1) Kuppelproduktkalkulation .....	6
Formel (2) Marktwachstum .....	38
Formel (3) Bezugsmarktanteil .....	38
Formel (4) relativer Marktanteil .....	39

## Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent (Einheit für Größenverhältnis; per cento = Hundertstel)
€	Euro (europäische Währungseinheit)
µm	Mikrometer (Längeneinheit)
bar	Bar (Druckeinheit)
BCG	Boston Consulting Group
bzw.	beziehungsweise
DIN	Deutsches Institut für Normung
dt.	deutsch
EIGA	Electrode Induction-melting Gas Atomization = Elektrode Induktionsschmelzen Gaszerstäubung
EN	europäische Norm
engl.	englisch
et al.	et alteri oder et alii = und andere
etc.	et cetera = und die übrigen
f.	Folgeseite
ff.	folgende Seiten
GE	General Electric
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HDH	Hydride-dehydride
IGC	Intergas Condensation = Inertgaskondensation
inkl.	Inklusive
li.	links
m	Meter (Längeneinheit)
nm	Nanometer (Längeneinheit)
ÖNORM	österreichische Norm
OT	Opportunities-Threats = Chancen-Risiken
PDCA	Plan-Do-Check-Act = Planen-Durchführen-Kontrollieren-Handeln
PIGA	Plasma-melting Induction-guiding Gas Atomization = Plasmaschmelzen induktionsgeführte Gaszerstäubung

PREP	Plasma Rotating Electrode Process = Plasma-Rotationselektroden-Verfahren
PVS	physical vapor synthesis = physikalische Dampfsynthese
re.	rechts
S.	Seite
SO	Strength-Opportunities = Stärken- Chancen
ST	Strength-Threats = Stärken-Risiken
STAN	Stoffflussanalyse
SWOT	Strength-Weaknesses-Opportunities-Threats = Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken
TU	technische Universität
URL	Uniform Resource Locator
usw.	und so weiter
VEROS	Vacuum Evaporation on Running Oil Surface = Vakuumverdampfung auf laufender Ölfläche
vgl.	vergleiche
vs.	Versus = gegen(übergestellt)
WO	Weaknesses-Opportunities = Schwächen-Chancen
WT	Weaknesses-Threats = Schwächen-Risiken
z.B.	zum Beispiel

# 1 Einleitung

Die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu sichern, geht mit dessen Ziel, die Position am Markt zu verbessern, einher.<sup>1</sup> Die Entscheidung eines bereits am Markt präsenten Unternehmens sich in ein neues Absatzgebiet zu wagen, bedarf strategischer Vorarbeit, sowie entsprechenden Analysen. Diese Forschungsarbeit behandelt die Komplexität dieser Entscheidung auf Basis einer Angebotserweiterung in einen Nischenmarkt.

Zu Beginn werden die Ausgangssituation und die zugrundeliegende Problemstellung erläutert. Des Weiteren folgen, die sich daraus ergebende Zielsetzung und Forschungsfrage, sowie das methodische Vorgehen. Zuletzt wird der konzeptionelle Aufbau der Forschungsarbeit formuliert.

## 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die Herstellung von pulverförmigen Materialien gewinnt in den letzten Jahren, vor allem in der Serienproduktion durch additive Fertigung, an starker Bedeutung. Dieser Prozess erfordert sowohl bei der Herstellung als auch bei Auswahl und Einsatz der Rohmaterialien höchste Präzision. Die Pulverherstellverfahren werden kontinuierlich weiterentwickelt und sind bereits in der Lage, neben Kunststoffen, auch diverse Metalle zu verarbeiten. Die Korngrößenverteilung der Pulverprodukte trägt stark zu deren Materialeigenschaften bei, welche je nach Anwendungsgebiet für einen reibungslosen Einsatz in der additiven Fertigung einzuhalten sind. Feinkörnige Strukturen zeigen Vorteile hinsichtlich deren Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften.<sup>2</sup> Neben der Herstellung der Zielkorngröße entsteht eine wesentlich kleinere Fraktion, welche meist über die Absaugung vom Reaktionsraum und der übrigen Förderung ausgetragen wird. Dieser Feinstaub wird derzeit als Abfallprodukt gesammelt. Produzierende Betriebe sind bestrebt möglichst wenig Abfall im Verhältnis zu wirtschaftlich absetzbaren Produkten zu erzeugen. Die Potenziale nach der Aufarbeitung dieses Nebenproduktes sind nicht erforscht. Die gezielte Herstellung solcher Feianteile zeigt verglichen dazu bereits diverse Anwendungen.<sup>3</sup> Die Entscheidungen einen Nischenmarkt in diesem ohnehin noch jungen Forschungsgebiet der Metallpulververarbeitung zu beschreiten, erfordert eine Recherche über den bestehenden Markt. Die Sammlung der konkurrierenden Herstellungsprozesse des zukünftig angebotenen Produktes, sowie der Anwendung strategischer Instrumente zur Aufbereitung der Ergebnisse, entspricht der Grundlage dieser Untersuchung. Diese Erkenntnisse sollen, in weiterer Folge, als Basis zur Erstellung eines möglichen Businessmodelles dienen.

---

<sup>1</sup> Vgl. Porter, M. (1990), S.75

<sup>2</sup> Vgl. Herzog, D., et al. (2016), S.376ff

<sup>3</sup> Vgl. Gurevich, S., et al. (2008), S.2

## **1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage**

Diese Arbeit beschreibt eine Vorgehensweise zur Beschreitung eines neuen Marktes aus der Nutzung von Nebenprodukten einer Massenproduktion. Ziel dieser Arbeit ist es, ein metallpulverproduzierendes Unternehmen in der Erweiterung des Produktportfolios zu unterstützen. Als Ausgangssituation wird der Mengenanteil der entstehenden Pulverkleinfraction erfasst. Dieses Feinstpulver wird derzeit noch als Abfallprodukt angesehen, rückt jedoch durch diese Arbeit in eine zentrale Rolle. Zur Fundierung des Themas, erfolgt eine Recherche betreffend konkurrierender Verfahren zur Herstellung von Nanopartikeln. Die Recherchetätigkeiten werden durch eine Analyse der Marktsituation in Form einer Portfolio-Analyse realisiert. Als Ausblick und Orientierungspunkt für das Unternehmen, sind die Chancen und Risiken einer eventuellen Markterweiterung in einer Opportunities-Threats-(OT)-Analyse bewertet und zusammengefasst.

## **1.3 Methodische Vorgehensweise**

Der Ausgangspunkt, zur strukturierten Abhandlung des Forschungsthemas, bildet eine Beschreibung der theoretischen Grundlagen. Der erste Teil erörtert die Charakteristiken einer Marktanalyse. Die Vorstellung strategisch nutzbarer Managementtools, erfolgt im zweiten Abschnitt. Eine Inkludierung der unternehmerischen Aspekte, wird durch die Erläuterung des Aufbaus eines Businessmodells geschaffen, ehe sich mit der praktischen Problemstellung befasst wird. Hierfür wird durch eine Stoffflussanalyse der verhältnismäßige Anteil, des derzeit ungenutzten Produktes quantifiziert. Zur Erstellung dieser Analyse, werden aktuelle Datensätze des produzierenden Betriebes gesammelt und verarbeitet. Eine Stoffflussanalyse, oder auch Stoffstromdiagramm, ermöglicht eine visuelle und quantitative Abschätzung der Materialverbräuche/-erträge einer Prozesskette. Darauffolgend wird eine Auswahl der konkurrierenden Herstellverfahren zur gezielten Gewinnung von Nanopartikel erstellt und über die Sammlung bzw. die Lagerung des Produktes recherchiert. Basierend auf dem Überblick der Verfahren zur Herstellung und Lagerung, schließt vertiefend eine Marktanalyse der Konkurrenz an. Durch eine Portfolioanalyse wird der Marktbereich visualisiert bzw. die Attraktivität des Nischenmarktes durch eine OT-Analyse festgestellt. Abschließend bildet die Zusammenfassung der Marktanalyse und aller gewonnenen Informationen die Grundlage für einen Vorschlag eines Businessmodelles zur Markteinführung.

## 1.4 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit ist in fünf Kapitel gegliedert. Das einführenden Kapitel (*Kapitel 1-Einleitung*) beinhaltet die Ausgangssituation, sowie diverse einleitende Worte zum Zweck dieser Arbeit.

Diesem Kapitel folgt das *Kapitel 2*, welches sich mit den theoretischen Grundlagen des Themas Marktanalyse beschäftigt. Ebenso enthält es die Beschreibung zweier Instrumente des strategischen Managements zur Abschätzung der Marktsituation. Eine Vorlage zur Erstellung eines Geschäftsmodells dient der Komplettierung des Themas und zugleich als Orientierungshilfe für einen zusammenfassenden Ausblick am Ende der Arbeit.

*Kapitel 3* beschreibt die Grundlagen des praktischen Problems und charakterisiert das Produkt: Nanopulver. Die Darstellung der betrachteten Materialnutzungskette, sowie die Recherche der konkurrierenden Herstellverfahren und Produktsammelmethode sind in diesem Kapitel beschrieben.

*Kapitel 4* behandelt die Anwendung, der in der Theorie beschriebenen Instrumente. Eine Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse, sowie ein Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf, schließen diese Arbeit in *Kapitel 5*.

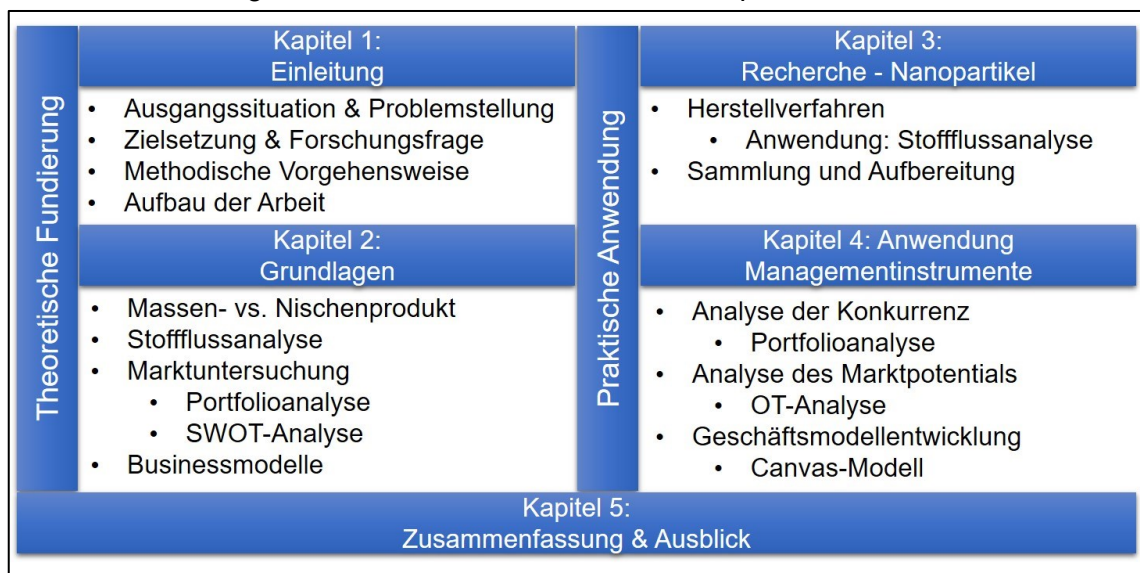


Abbildung 1-1 Aufbau der Arbeit<sup>4</sup>

Voranstehende Abbildung (Abbildung 1-1) enthält eine Übersicht des Aufbaus der Arbeit und die zuvor beschriebenen Themen der einzelnen Kapitel dieser Forschungsarbeit.

<sup>4</sup> Quelle: eigene Darstellung



## 2 Grundlagen zur Erschließung von Nischenmärkten

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Definition des Begriffes „Nischenmarkt“, den theoretischen Grundlagen, Methoden der Marktanalyse, sowie einer Grobstruktur zur Generierung eines Businessmodells zur Markteinführung.

### 2.1 Massenprodukt vs. Nischenprodukt

Die Unterscheidung zwischen Nischenmarkt-Produkt oder Massenprodukt wird durch die produzierte Menge des Produktes geschaffen. Beginnend mit der größten Anzahl an produzierten Teilen bei gleichzeitig größten Marktbereich, spricht man von **Massenprodukten**. Weichen die Eigenschaften in wiederholter Form und in gewünschter Art, für eine bestimmte aber reduziertere Produktionsmenge ab, so spricht man von **Serienprodukten**. Ein Erzeugnis, welches nicht gezielt hergestellt wird, jedoch bei der Produktion des Massenproduktes entsteht, wird als **Nebenprodukt** bezeichnet. Ist das Nebenprodukt absatzfähig, nennt man es **Kuppelprodukt**. Abgrenzend dazu ist ein **Nischenprodukt**, jenes Produkt, welches nur einen kleinen Teil des Massenproduktabsatzes entspricht, jedoch einen bestimmten Bedarf deckt.<sup>5</sup>

Je nach angestrebtem Produkt, gibt es vier Techniken neue Produkte einzugliedern:

#### 1) Anwendung des Prinzips des universellen Designs auf Mainstream-Produkte

Das Prinzip des universellen Designs bedeutet, dass Produkte von jeder Person genutzt und verwendet werden können ohne Hindernisse zu erzeugen. Der Hintergedanke dabei ist ein Design für alle, wofür definierte Prinzipien stehen, um ein Produkt oder einen Artikel als Angebot der großen Masse zur Verfügung zu stellen.<sup>6</sup>

#### 2) Herstellung eines Einzelstücks, das auf die individuellen Bedürfnisse des Benutzers zugeschnitten ist.

Unter dieser Technik ist zu verstehen, dass das eigentliche Massenprodukt durch benutzerdefinierte Ergänzungen genau an dessen Wunsch angepasst wird. Diese geringfügige Abweichung vom Standard erhöht die Zufriedenheit und Kaufbereitschaft der Kunden.<sup>7</sup>

#### 3) Verwendung eines definierten Herstellungsprozesses, um ein Produkt oder ein Teil an den Benutzer anzupassen und 4) Entwicklung einer Produktionstechnik, die flexibel ist, aber dennoch kostengünstig für die Herstellung einer Ware in kleinen Mengen.

Der Begriff "Nischenprodukt" bezieht sich auf die letzten drei dieser Techniken.<sup>8</sup> Ein Nischenprodukt deckt einen kleineren Markt als ein Kuppelprodukt ab, kann dadurch

---

<sup>5</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.12ff

<sup>6</sup> Vgl. Iwarsson, S., et al. (2003), S.61

<sup>7</sup> Vgl. Parrish, E., et al. (2006), S.702ff

<sup>8</sup> Vgl. Harwin, W. (1998), S.449ff

aber sehr individuell gestaltet werden. Nach KOTLER<sup>9</sup> besitzt ein Nischenmarkt fünf Merkmale:

1. ausgeprägte Bedürfnisse von Kunden in der Nische
2. besondere Zahlungsbereitschaft der Kunden bei Erfüllung der Bedürfnisse
3. Nischen weisen selten einen Wettbewerbsdrang auf
4. Einsparungspotenzial des Anbieters durch Spezialisierung und Ausnutzung vorhandener Ressourcen
5. Nischen haben Größen-, Gewinn- und Wachstumspotenzial

Demnach sei es ein Ziel, etwaige Nischenprodukte so produzieren zu können, um in naher Zukunft eine kontrollierte Kuppelproduktproduktion anzustreben.<sup>10</sup>

Das 3-Ebenen-Modell kann in diesem Bestreben einen Überblick, betreffend der Handlungsebenen und damit beeinflussbaren Faktoren, bieten.

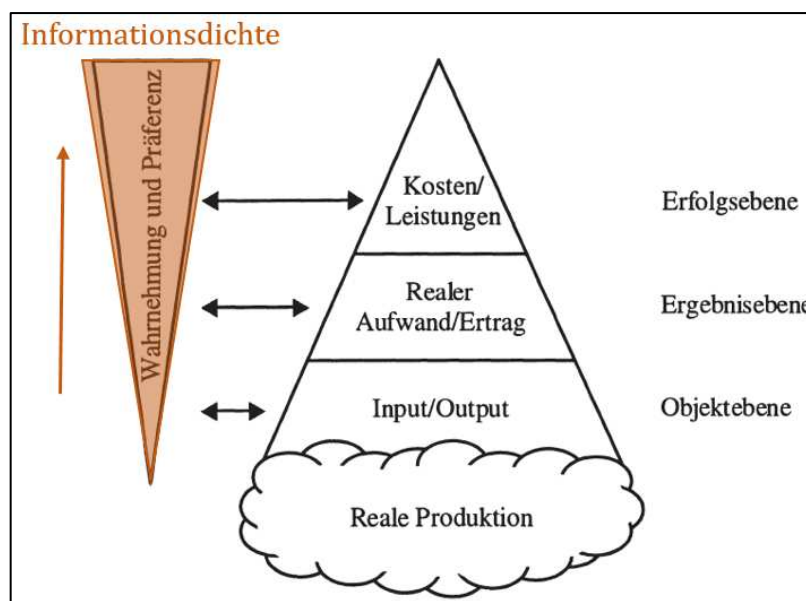


Abbildung 2-1 3-Ebenen-Modell zur Struktur der Produktionstheorie<sup>11</sup>

In Abbildung 2-1 wird das theoretische Bild einer Produktion dargestellt. In einer realen Produktion nimmt die Informationsdichte, sowie die Interessenslage des Produzenten von unten (Objektebene) nach oben zu. Die Informationsdichte inkludiert das Wahrnehmungsinteresse und die Präferenzinformationen. In der Objektebene werden ausschließlich die Sachziele der Produktion gebildet und die dafür nötigen Objekte beachtet. Auf der Ergebnisebene werden die realen Aufwände und Erträge analysiert. Zentralen Stellenwert in dieser Ebene bildet das Erfolgsprinzip. Als Erfolgsprinzip wird der Nutzen oder Ertrag aus erbrachten Aufwänden verstanden. Die Betrachtung der Kosten und Leistungen betreffend der Produktion, definieren in weiterer Folge die Erfolgsebene.<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.158

<sup>10</sup> Vgl. Oenning, A. (1997), S.13ff

<sup>11</sup> Quelle: Vgl. Dyckhoff, H. (1995), S.11ff leicht modifiziert

<sup>12</sup> Vgl. Dyckhoff, H. (1995), S. 11f

Die Verknüpfung zwischen den Kuppelprodukten und der Ergebnis- bzw. der Erfolgsebene, ergibt sich über die Kuppelproduktkalkulation. Diese Kalkulation reduziert die Gesamtkosten, um die Erlöse aus den Nebenprodukten bezogen auf die Gesamtmenge der Hauptprodukte. In Formel 1 ist dieser Zusammenhang als Quotient ersichtlich.<sup>13,14</sup>

### Kuppelproduktkalkulation

$$\text{Stückkosten Hauptprodukt} = \frac{\text{Gesamtkosten} - \text{Erlös der Nebenprodukte}}{\text{Menge der Hauptprodukte}} \quad (1)$$

Bei effizientem Weiterverkauf ist eine Reduktion des Stückkostenpreises je Hauptprodukteinheit möglich. Jedoch sei an dieser Stelle auch erwähnt, dass bei zusätzlichem Aufwand für die Aufbereitung des zusätzlich angebotenen Produktes, auch Kosten entstehen können.<sup>15</sup>

## 2.2 Stoffflussanalyse

Nach ÖNORM S 2096-1 dient ein Stoffflussdiagramm als Werkzeug zur Beschreibung und Analyse aller materiellen oder energetischen Veränderungen eines räumlich und zeitlich begrenzten Systems.<sup>16</sup> Diese Art von Materialflussanalyse findet Anwendung in der Abfallindustrie, aber auch in Betrieben zur Bilanzierung von Stoffen innerhalb einer Produktionsanlage. Die Darstellung von Material- bzw. Stoffflüssen kann durch sogenannte Flussdiagramme visualisiert werden. Hierfür bedarf es der Kenntnis über die Abfolge aneinandergereihter Prozesse, welche durch einen Materialstrom verbunden sind. Ein Prozess kann beispielsweise die Umformung, Lagerung oder der Transport eines Stoffes sein. Eine Bilanz über die zu- und abfließenden Materialströme beschreibt die Charakteristik einer Stoffflussanalyse.<sup>17</sup> Zur bildgebenden Unterstützung dienen sogenannte Sankey-Diagramme (nach MATTHEW HENRY PHINEAS RIAL SANKEY).<sup>18</sup> Dieser Stil der Darstellung von Bilanzen bedient sich der quantitativen Angleichung der Dicken der dargestellten Materialflüsse, im Verhältnis zu deren zugewiesenen Mengenwerten.<sup>19</sup>

In Abbildung 2-2 ist ein Verarbeitungsprozess von Rohmaterial dargestellt. Der Prozess an sich dient als Black-Box und ist im Weiteren für den Materialfluss nicht relevant. Das Rohmaterial wird durch einen Materialfluss F1 repräsentiert und dient als Input (I) für den

---

<sup>13</sup> Vgl. Dyckhoff, H. (1995), S. 148ff

<sup>14</sup> Vgl. Bussmann, K., et al. (1977), S.169

<sup>15</sup> Vgl. Bussmann, K., et al. (1977), S.165ff

<sup>16</sup> Vgl. ÖNORM S 2096-1: 2005 01 01: Teil 01,

<sup>17</sup> Vgl. Fehring, R., et al., [https://www.moser-marzi.at/wp-content/uploads/Endbericht\\_FFG\\_Urban\\_Mining\\_838938\\_Technischer\\_Teil\\_AP\\_2-AP\\_3.pdf](https://www.moser-marzi.at/wp-content/uploads/Endbericht_FFG_Urban_Mining_838938_Technischer_Teil_AP_2-AP_3.pdf) (Zugriff: 12.01.2020).

<sup>18</sup> Vgl. Sankey, Matthew Henry Phineas Riall (1896), S.184

<sup>19</sup> Vgl. Schmidt, M. (2006), S.3ff

Prozess. Der Output (E) des Prozesses ist ein Produkt, welches durch den Output-Fluss F2 dargestellt ist. Im Laufe des Prozesses fällt ein Teil des Rohmaterials als Abfall an. Diese Verluste bilden den Fluss (F3). Ein rückführbarer Stoffstrom (Recyclingmaterial) wird als zusätzlicher Input (F4), dem Prozess zugeführt.

Die Abfolge der Materialflüsse und deren Bezug, sind durch diese Definitionen klar vorgegeben, jedoch durch die Aneinanderreihung nicht quantifizierbar. Weist man jedoch den jeweiligen Parametern Werte zu und wendet eine Sankey-Diagramm-Darstellung an, so ist eine Quantifizierung der Stoffströme möglich.

Zur Unterstützung der Vorstellung, zeigen nachstehende Abbildungen ein sehr vereinfachtes Flussdiagramm im direkten Vergleich mit einem Sankey-Diagramm.

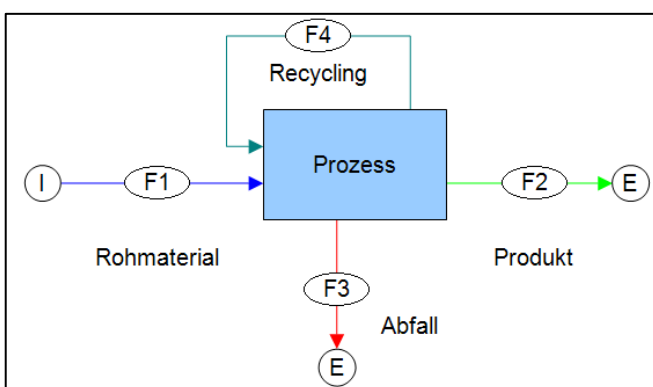


Abbildung 2-2 Vereinfachtes Flussdiagramm<sup>20</sup>

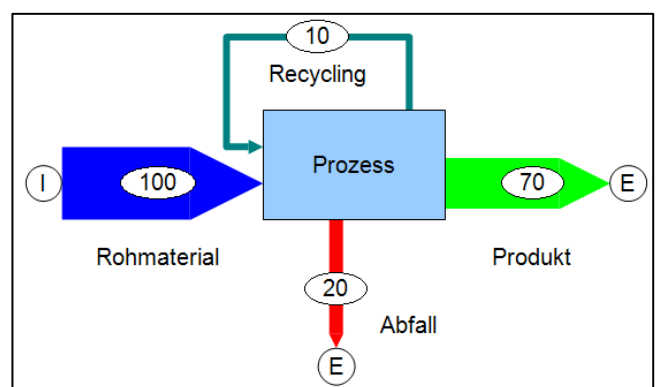


Abbildung 2-3 Sankey-Diagramm eines vereinfachten Flussdiagrammes<sup>21</sup>

Vereint man die vereinfachte Flussdarstellung aus Abbildung 2-2 mit jener nach der Anwendung einer Sankey-Diagramm-Optimierung in Abbildung 2-3, ist eine Erhöhung der Aussagekraft deutliche zu erkennen. Je nach Höhe des zugewiesenen Massenwertes (auch Volumen oder Prozente möglich) an einen Stofffluss ist ein quantitativer Vergleich zu den anderen Flüssen möglich. Diese übersichtliche und quantitative Einschätzung zeichnet ein Sankey-Diagramm aus und macht es zu einem nützlichen Werkzeug der Stoffstromanalyse. Bei Ressourcenplanung und effizienter Nutzung von Materialien finden Sankey-Diagramme verbreitet Anwendung. Beispiele dafür sind Energiediagrammbilanzen von Ländern, der Automobilbranche oder der Stahlindustrie.<sup>22</sup> In dieser Arbeit wird das Programm STAN<sup>23</sup> (für Stoffflussanalyse, Version 2.6) der TU Wien verwendet.

<sup>20</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>21</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>22</sup> Vgl. Schmidt, M. (2006), S.3-5

<sup>23</sup> Vgl. TU Wien, <https://www.stan2web.net/> (Zugriff: 26.01.2020).

## 2.3 Marktuntersuchung: Definition und Methoden

Die Wechselwirkungen zwischen der Nachfrage am Absatzmarkt und dem Angebot durch Unternehmen, spielt für produzierende Betriebe eine große Rolle. Die Veränderungen am Markt, sowie die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen, werden daher kontinuierlich erfasst. Das Marketing eines Produktes oder einer Produktgruppe erfordert eine Untersuchung, des betreffenden Marktes. Diese Marktabgrenzung beinhaltet nur jene Daten, welche für den Absatz des Produktes relevanten sind. Durch diese produktorientierte Betrachtung, kann die Marktanalyse sehr vereinfacht und spezifisch durchgeführt werden. Das Umfeld des betriebssubjektiven Marktes umfasst nur jene Bedingungen, durch welche der direkte Bezug und Nutzen für das Unternehmen eruiert werden kann. Dieses Umfeld beinhaltet als Sammelbegriff die Abnehmer, die Konkurrenten, die Lieferanten und deren Wechselbeziehung, mit Auswirkung auf das Unternehmen.<sup>24</sup> Die Wechselwirkungen am Markt werden mithilfe der Branchenstrukturanalyse nach PORTER<sup>25</sup> beschrieben.

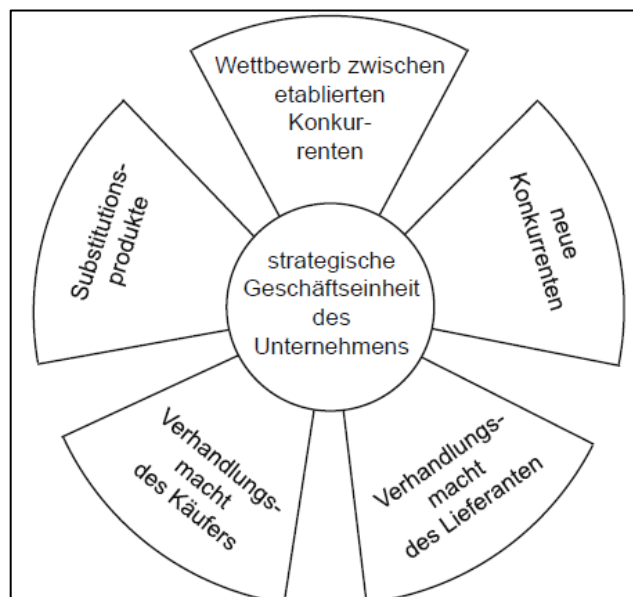


Abbildung 2-4 Fünf Kräfte (Wettbewerbskräfte) nach PORTER<sup>26</sup>

Die in Abbildung 2-4 dargestellten fünf Einflussgrößen des Wettbewerbes, üben auf diesen Druck in Form von Gefahren und Risiken aus. So kann beispielsweise der **Wettbewerb zwischen etablierten Konkurrenten** zu einem geringen Marktwachstum, hohe Fixkosten des Produktes oder eine Überkapazität am Markt führen. Wohingegen **neue Konkurrenten** Herausforderungen für das bestehende Angebot, durch innovative Technologien verursachen.<sup>27</sup> Diese Aspekte werden in der Konkurrenzforschung behandelt, welche sich mit der Ermittlung der tatsächlichen und potenziellen Konkurrenz, durch Charakterisierung derer Produktqualität und des Produktdesigns befasst. Ein

<sup>24</sup> Vgl. Homburg, C. (2017), S.3ff

<sup>25</sup> Vgl. Porter, M. (1983), S.275

<sup>26</sup> Quelle: Vgl. Hering, E. (2014), S.3; in Anlehnung an Vgl. Porter, M. (1983), S., S.275

<sup>27</sup> Vgl. Hering, E. (2014), S.11

weiterer Betrachtungspunkt sind die angebotenen Preise und Vertriebsländer.<sup>28</sup> Der Druck durch **Lieferanten** kann für Unternehmen in terminlicher Natur liegen. Das Unternehmen unterliegt in einer gewissen Form den Preisvorstellungen des Lieferanten. Ist der Lieferant Alleinanbieter eines Produktes oder hat dieser eine herausragende Qualität, welche die Konkurrenz nicht liefern kann, so ist das Unternehmen auf die Lieferungen angewiesen. Der daraus entstehende Preisaspekt findet sich auch im Druck durch den **Käufer** wieder. Setzt das Unternehmen den Verkaufspreis zu hoch an, so kann dies vom Kunden als Anreiz gesehen werden, um das Angebot zu verschmähen und Alternativen zu suchen.<sup>29</sup>

Zur Vermeidung möglicher Fehler bei der Beschreitung neuer Märkte, wie unzureichende Erfahrung über das Produktsegment, mögliches Überangebot am Markt, überzogene Preisvorstellung usw., wird im Vorfeld eine **Marktuntersuchung** durchgeführt. Es gibt zwei Unterscheidungen im Bereich der Marktuntersuchung: die Markterkundung und die Marktforschung. Eine **Markterkundung** beschreibt eine gelegentliche bzw. unsymmetrische Sammlung von Informationen durch beispielsweise Gespräche mit Kunden oder Berichten aus Medien. Werden wissenschaftliche Methoden zur Informationsbeschaffung angewandt, so spricht man von einer **Marktforschung**. Die Ergebnisse aus einer Marktforschung können sich auf bestimmte Zeitpunkte oder definierte Zeiträume beziehen. Ist der Untersuchungszeitpunkt essentiell für die Untersuchung handelt es sich um eine **Marktanalyse**. Dementgegen wird ein Zeitraum durch eine **Marktbeobachtung** charakterisiert. Die Methoden der Marktforschung können wiederum in zwei Segmenten abgegrenzt werden: der **Primärforschung** und der **Sekundärforschung**. Primärforschung, oder auch Feldforschung (engl.: field research), beschäftigt sich mit der Aufnahme von noch nicht erhobenen Daten für ein anstehendes Problem, folglich sammelt diese Forschung neue Daten. Sind jedoch bereits Datensätze vorhanden, welche für betreffenden Untersuchungszweck neu aufgearbeitet werden, so nennt man dies Sekundärforschung. Generell ist eine Primärforschung wesentlich aufwendiger und wird zumeist an Dritt-Firmen, wie Forschungsinstitute, abgegeben oder zum Großteil von der Sekundärforschung abgelöst. Dennoch bietet die Sekundärforschung den Nachteil, wenn keine geeigneten Quellen zur Verfügung stehen, oder die vorhandenen Quellen nicht mehr genau rückvollziehbar sind, muss eine detaillierte Feldforschung durchgeführt werden. **Innerbetriebliche** Informationsquellen setzen sich vorrangig aus Statistiken des Unternehmensführung und Buchhaltung zusammen, wogegen **außerbetriebliche** Informationen im Wesentlichen aus Berichten und Bilanzen anderer Unternehmen stammen. Die Menge an erhobenen Daten kann Auskunft über innerbetriebliche und außerbetriebliche Informationen geben. Übergreifend über diese Methoden, hat eine Marktuntersuchung das Ziel eine **Prognose** über den Markt zu erstellen. Das Marketing spielt in dessen Erstellung eine entscheidende Rolle, da es die Informationen für die Marketing-Maßnahmen, deren Realisierung und Modifizierung liefert. Die Prognose beinhaltet eine Identifizierung der Probleme und Chancen, eine Überprüfung der

---

<sup>28</sup> Vgl. Böing, N., <https://www.zum.de/Faecher/kurse/boeing/udb/abs/Konkurrenzforschung.pdf> (Zugriff: 14.01.2020).

<sup>29</sup> Vgl. Hering, E. (2014), S.12

vorgeschlagenen Maßnahmen und des Erfolges durch den Verlauf der prognostizierten, erweiterten Marktanteile. Das Marketing übermittelt diese Prognose der Unternehmensleitung zur weiteren Maßnahmenplanung.<sup>30,31</sup> Eine Zusammenfassung der genannten Begrifflichkeiten inklusive einer kurzen Beschreibung ist im Anhang in Abbildung 5-1 ersichtlich.

### 2.3.1 Portfolioanalyse

Die Geschäftsfelder und die darin bestehende Marktposition eines Unternehmens sind durch dessen Portfolio dargestellt.<sup>32</sup> Die Zuweisung von Gewinnpotenzialen zu den jeweiligen Geschäftseinheiten, kann über das Werkzeug der Portfolio-Analyse erfolgen. Ebenso wird diese Form der Analyse zur Abschätzung von Marktsituationen genutzt, um die Position des Unternehmens, im Bezug zum Marktführer zu bestimmen. Diese Evaluierung kann durch das Zusammentragen der eigenen Stärken und Schwächen erfolgen. Die beiden bekanntesten Modelle dieser Potenzialabschätzung sind das Boston Consulting Group (BCG)- bzw. das von McKinsey/General Electric (GE)-Modell.

#### Boston Consulting Group (BCG)-Modell

Das BCG-Modell ist im Allgemeinen auch als Wachstumsanteils-Matrix bekannt. Hierbei wird eine Vier-Felder-Matrix zur Einteilung der Marktsegmente genutzt. Abbildung 2-5 stellt eine vereinfachte Darstellung dieser Matrix, mit den dazugehörigen Abschätzungen des Cash-Flows der Segmente, dar.

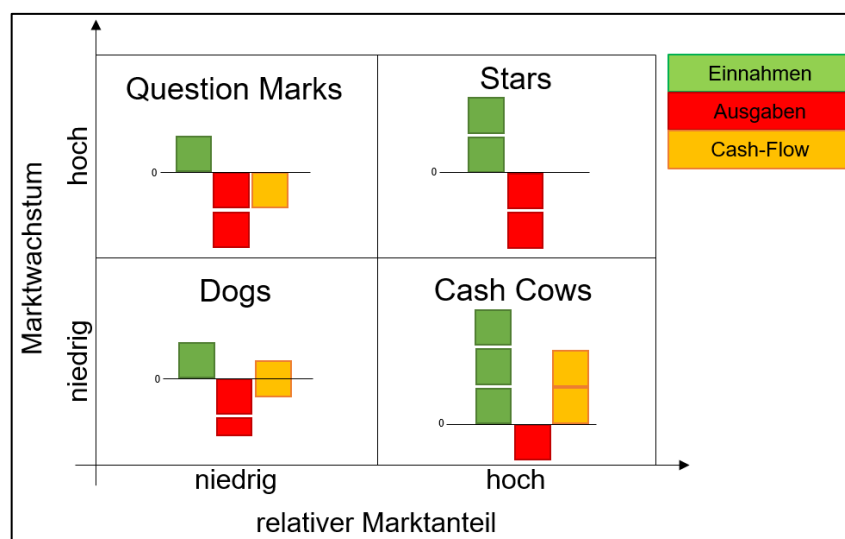


Abbildung 2-5 Portfolio-Analyse nach BCG<sup>33</sup>

Die Ordinate bildet die jährliche Wachstumsrate des Marktes, wogegen die Abszisse den relativen Marktanteil der Geschäftseinheiten illustriert.<sup>34</sup> Der **relative Marktanteil** beschreibt das Verhältnis zwischen dem Marktanteil des Unternehmens und jenem des

<sup>30</sup> Vgl. Kuß, A., et al. (2018), S.3, S.35ff

<sup>31</sup> Vgl. Olbrich, R., et al. (2012), S.67

<sup>32</sup> Vgl. Elton, E., et al. (2009), S.2ff

<sup>33</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Vollmuth, H. (2008), S.352, Tab. 147

<sup>34</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.42ff

Marktführers. Aus diesem Quotienten wird auf die Stärke des Unternehmens geschlossen. Die Darstellung eines sehr starken Unternehmens kann über das Größenverhältnis der zur Kennzeichnung verwendeten Objekte, beispielsweise Kreise, erfolgen. Das **Marktwachstum** verkörpert das jeweilige Umfeld, bezogen auf das Absatzvolumen. Spricht man von einem wachstumsstarken Segment, so ist zukünftig eine Erhöhung des Absatz- bzw. Umsatzvolumens zu erwarten.<sup>35</sup> Diese beiden Achsen sind zudem in ‚niedrig‘ und ‚hoch‘ unterteilt. Die Abgrenzung kann, betreffend des linear aufgetragenen Marktwachstums, bei etwa 10% gesetzt werden. Da der relative Marktanteil als Verhältnis aufgetragen wird, entspricht die Grenze beispielsweise 1-1,5.<sup>36</sup> Berücksichtigt man nun auch noch die Lebenszyklusphase, in welcher sich eine Einheit befindet, so kann man diesen vier Bereichen charakteristische Produktbezeichnungen, wie Question Marks, Stars, Cash Cows und Dogs, zuordnen.<sup>37</sup> Die Bezeichnung **Question Mark** (dt.: Fragezeichen) kommt daher, da der Erhalt in diesem Markt sehr kostspielig für das Unternehmen wird und der Verbleib dort fraglich gestaltet ist. Ein Question Mark befindet sich in einem wachstumsstarken Markt mit geringem Marktanteil. Oftmals ist diese Firma, oder die Geschäftseinheit, in der Einführungsphase. **Stars** entwickeln sich aus Question Marks und befinden sich im Bereich eines hohen Marktanteiles mit zugleich hoher Marktwachstumsrate. Vorrangig spricht man unter diesen Bedingungen von einer Wachstumsphase. **Cash Cows** sind Stars, mit einer starken Marktposition und geringem Wachstumspotenzial. Der hohe Marktanteil in diesem Segment bewirkt eine Senkung der Stückkosten und hat einen hohen Cash-Flow für das Unternehmen zur Folge. Ein Geschäftsfeld mit niedrigem Marktanteil und ebenso niedrigem Marktwachstum zeigt einen negativen oder nichtigen Cash-Flow. Produkte oder Einheiten in diesem Bereich, sogenannte **Dogs** oder Poor Dogs, beschreiben eine Sättigungsphase und stellen Probleme für die Unternehmensführung dar.<sup>34, 35</sup> Aus dieser Unterteilungen der Momentaufnahme der Situation, können nun vier Strategien abgeleitet werden:

- 1) Investitionsstrategie
- 2) Wachstums-/ Haltestrategie
- 3) Abschöpfungsstrategie
- 4) Desinvestitionsstrategie

Bezugnehmend auf die Vier-Felder Matrix, würde dies bedeuten, dass Question Marks die Strategie 1, also jene zum Ausbau der Marktposition, nutzen sollten, um zu Stars zu werden. Falls diese Strategie keine Erhöhung des Marktanteils erzielt, sollte ein Rückzug vom Markt in Betracht gezogen werden. Die nun zur Verfügung stehenden Mittel, werden an anderer Stelle zur Zielerreichung eingesetzt (Strategie 4). Stars sollten trotz negativen Cash-Flow, aufgrund des Potenzials, am Markt gehalten (Strategie 2) oder ausgebaut (Strategie 1) werden. Auch Cash Cows begünstigen die Strategie des Haltens oder bei auffallend geringer werdender Nachfrage das Ernten der Gewinne (Strategie 3). Dem gegenüber steht die Gruppe der Dogs, welcher in jedem Fall eine Abstoßung oder

---

<sup>35</sup> Vgl. Vollmuth, H. (2008), S.344

<sup>36</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.43

<sup>37</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.42



Neuinvestition zu raten ist.<sup>38</sup> Als Vorteile bietet die BCG-Portfoliomatrix eine Vergleichbarkeit der Produktangebote zwischen den Unternehmen und die nahezu direkt ablesbaren Strategien. Ein signifikanter Nachteil der Portfolioanalyse durch die BCG-Matrix ist die zeitliche Beschränkung der Betrachtung und die unberücksichtigten Folgen einer Entscheidung. Wurde die Strategie der Steigerung des Marktanteiles beschlossen, ist mit höheren Investitionsmenge zu rechnen. In diesem Beispiel zeigt sich die Problematik der Momentaufnahme nach BCG.<sup>39,40</sup>

### McKinsey/General Electric - Modell

Das zweite Modell der Portfoliobewertung berücksichtigt die beiden Faktoren der Marktattraktivität und die Geschäftsstärke des eigenen Wettbewerbsvorteils. Diese Erweiterung der BCG-Analyse ermöglicht die Darstellung in Form einer Neun-Felder-Matrix. Die McKinsey/GE-Matrix wird in die Vertikale durch die Achsen der Marktattraktivität und in die Horizontale durch den eigenen Wettbewerbsvorteil aufgespannt. Als **Marktattraktivität** werden Faktoren, wie Marktgröße, Marktwachstum, Rentabilität, die Anzahl und Stärke der Wettbewerber, sowie Einflüsse des Marktumfeldes, zusammengefasst. Der **relative Wettbewerbsvorteil** umfasst, je nach Definition der Hauptkriterien für die Untersuchung, die Relation zum Branchenleader in Bezug auf Marktanteil, Forschungs- und Entwicklungspotenzial, Produktqualität, finanzielle Situation etc.<sup>41,42,43</sup> Eine Veranschaulichung dieser Neun-Felder-Matrix ist in Abbildung 2-6 gegeben.

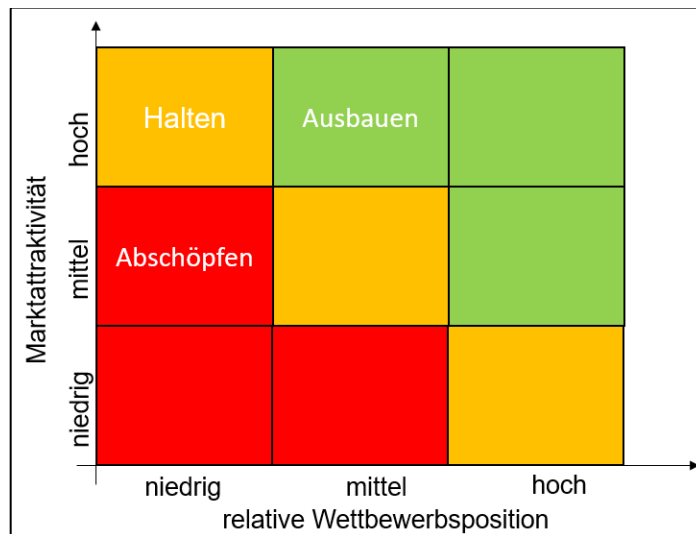


Abbildung 2-6 Portfolio-Analyse nach McKinsey/GE<sup>44</sup>

In der linken, unteren Ecke befinden sich Unternehmen, welche über keine besonders hohe Geschäftsstärke verfügen bzw. eine geringe Gesamtattraktivität des Marktes besteht. Anders verhalten sich in der rechten, oberen Ecke situierte Unternehmungen,

<sup>38</sup> Vgl. Vollmuth, H. (2008), S.43

<sup>39</sup> Vgl. Baum, H.-G., et al. (2013), S.100

<sup>40</sup> Vgl. Stahl, H. (2019), S.152

<sup>41</sup> Vgl. Baum, H.-G., et al. (2013), S.102

<sup>42</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.44

<sup>43</sup> Vgl. Stahl, H. (2019), S.152f

<sup>44</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Baum, H.-G., et al. (2013), S.230

welche sowohl an hoher Marktattraktivität, als auch hohem Anteil am Wettbewerb verfügen. Den Übergang zwischen diesen beiden Extrema, bildet der in Abbildung 2-6 gelb eingefärbte Bereich. Durch die verwendete Farbgebung wird der große Vorteil dieses Analyseinstrumentes, nämlich die Zuordenbarkeit der Strategien am Markt, hervorgehoben. Grundsätzlich ist in die drei Hauptstrategien **Ausbauen**, **Halten** oder **Abschöpfen** zu unterteilen. Je nach Verhältnis der Marktattraktivität, zur Wettbewerbsposition im Einzelnen, sind unterschiedliche Strategien zu empfehlen.<sup>45</sup> Nachstehende Abbildung (Abbildung 2-7) beinhaltet die laut Literatur einzuschlagenden Normalstrategien in Bezug auf die jeweilig vorherrschende Marktattraktivitäts- zur Wettbewerbsposition.

Marktattraktivität	hoch	<b>SELEKTIVES AUSBAUEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialisierung</li> <li>• Nische suchen</li> <li>• Akquisition erwägen</li> </ul>	<b>SELEKTIVES AUSBAUEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentierung</li> <li>• Schwächen identifizieren</li> <li>• Stärken ausbauen</li> </ul>	<b>AUSBAUEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investieren</li> <li>• Marktführerschaft anstreben</li> </ul>
	mittel	<b>AUSBAUEN oder ABSCHÖPFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialisierung</li> <li>• Nische suchen</li> <li>• Rückzug erwägen</li> </ul>	<b>SELEKTIVES VORGEHEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstumsbereiche identifizieren</li> <li>• Spezialisierung</li> <li>• Selektiv investieren</li> </ul>	<b>SELEKTIVES AUSBAUEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstumsbereiche identifizieren</li> <li>• Investieren oder Position halten</li> </ul>
	niedrig	<b>ABSCHÖPFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückzug planen</li> <li>• Fixkosten reduzieren</li> <li>• Desinvestition</li> </ul>	<b>HALTEN oder ABSCHÖPFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinne in profitablen Segmenten schützen</li> <li>• Investitionen minimieren</li> <li>• Desinvestitionen vorbereiten</li> </ul>	<b>AUSBAUEN oder HALTEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position halten</li> <li>• Cash-Flow steigern</li> </ul>
		niedrig	mittel	hoch
		relative Wettbewerbsposition		

**Abbildung 2-7 Strategieableitungen der McKinsey/GE-Matrix<sup>46</sup>**

Die klare Trennung in **Investitions-** (rechts oben) und **Desinvestitionsecke** (links unten) wird in dieser Darstellung nochmals verdeutlicht. Während in der rechten, oberen Ecke, das Streben nach Marktführerschaft, das Ausbauen von Stärken und Investition forciert wird, steht links unten das Thema eines Rückzuges vom Markt, Auswegsuche oder sogar Gewinnabschöpfung und Desinvestition im Vordergrund. Eine komplexere Entscheidungsfindung ist in den Bereichen dazwischen anzuwenden. Ein selektives Vorgehen, je nach Marktpräsenz oder Potenzial, geht in Richtung einer Spezialisierung oder Stagnation.<sup>44</sup> Entscheidet sich das Management für eine Analyse nach McKinsey/GE, so muss auch eine Prognose der Situation in drei bis fünf Jahren

<sup>45</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.44

<sup>46</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Kirsch, W., et al. (2019), S.155

angeführt werden, um betreffende Strategie durchzuführen. Die erweiterte Form der Portfolioanalyse von BCG bereinigt jedoch nach wie vor nicht den Nachteil der möglichen, subjektiven Überbewertung der Marktanteile oder die Tatsache der Missachtung von Synergien zwischen den Unternehmen. Obgleich sie ein nützliches Werkzeug zur analytischen und strategischen Unterstützung für den Manager darstellt.<sup>47</sup>

### 2.3.2 SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse (Abkürzung für **S**trengths-**W**eaknesses-**O**pportunities-**T**hreats) ist ein Instrument des strategischen Managements zur Identifikation betriebsinterner Stärken und Schwächen, sowie externer Möglichkeiten und Gefahren in Projekten oder Geschäftsprozessen. Als Analysewerkzeug bietet SWOT die Möglichkeit, sich auf positive und negative Aspekte der internen und externen Umgebung der Organisation zu konzentrieren. Durch eine interne Analyse der Stärken (engl.: Strengths) und Schwächen (engl.: Weaknesses), sowie einer externen Analyse der Möglichkeiten (engl.: Opportunities) und Risiken (engl.: Threats) gibt diese Methode einen transparenten Einblick in beide unternehmensbezogenen Umfeldler. Eine SWOT-Analyse ist daher ein bedeutendes Werkzeug zur Situationsanalyse, das genutzt werden kann, um Organisations- oder Wettbewerbsstrategien zu entwickeln und Umweltfaktoren zu identifizieren.<sup>48,49</sup>

„Eine allgemeine Anleitung zur Durchführung einer SWOT-Analyse in einem Unternehmen existiert nicht. In der Praxis hat sich jedoch üblicherweise folgender Ansatz etabliert:

1. Definition eines eindeutigen Ziels bzw. Endzustands
2. Suche nach den Stärken und Schwächen im Rahmen einer nach innen gerichteten Unternehmensanalyse
3. Suche nach den relevanten Chancen und Risiken im Rahmen einer nach außen gerichteten Marktanalyse
4. Auswertung und Zusammenführung der Unternehmens- und Marktanalyse, um den Nutzen aus Stärken und Chancen zu maximieren und die Verluste aus Schwächen und Risiken zu minimieren
5. Betrachtung der Aspekte, welche die Erreichung der Ziele ermöglichen
6. Planung der Strategie entsprechend der vorliegenden Ergebnisse“<sup>50</sup>

Jedes Unternehmen verfügt über unterschiedliche Kernprozesse, welche im Weiteren die Kernkompetenzen und unternehmenseigenen Stärken darstellen. Die Sammlung der gefundenen Diskussionspunkte in Bezug auf die vier Kategorien (Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken) wird durch eine Matrix zusammengefasst und kann auf unterschiedlichen Arten und mit unterschiedlichen Zielen erfolgen.

---

<sup>47</sup> Vgl. Kotler, P., et al. (2011), S.45

<sup>48</sup> Vgl. Schawel, C., et al. (2012), S.3

<sup>49</sup> Vgl. Lindemann, U. (2007), S.7-32

<sup>50</sup> Möller, M., et al. (2012), S.14

In Abbildung 2-8 ist eine 2x2-Matrix als Basis einer SWOT-Analyse dargestellt. Die Einteilung der Einflüsse oder Gegenstände der Analyse erfolgt in positiv, negativ, intern und extern.

	positiv	negativ
intern	Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
extern	Chancen (Opportunities)	Risiken (Threats)

Abbildung 2-8 Beispielhafte 2x2-Matrix zur SWOT-Analyse<sup>51</sup>

Die Bezeichnung ‚**positiv**‘ ist so zu verstehen, dass es sich bei den darunter stehenden Faktoren um jene handelt, welche einen Vorteil im Wettbewerb bieten bzw. zur Zielerreichung beitragen. Die Einflussgrößen unter dem Titel ‚**negativ**‘ sind jene Faktoren, welche noch fehlen, ineffektiv sind oder ein Hindernis für die Zielerreichung darstellen. Die **internen** Einflüsse stellen Gegebenheiten mit dem Blick nach innen, also in das Unternehmen, dar und sind direkt beeinflussbar. Im Gegensatz dazu sind **externen** Einflüsse, jene wo der Blick nach außen, also in den Markt, gerichtet ist und nur abgeschätzt werden können und keinen direkten Einfluss unterliegen.

Den Beginn einer SWOT-Analyse stellt die sogenannte Chancen-Risiken-Analyse (OT-Analyse) dar. Dieser zukunftsorientierte Ansatz bezieht die Trends und Entwicklungen mit ein, um die für das Unternehmen entstehenden Chancen, aber auch Gefahren, abschätzen zu können. Durch verschiedene Szenario-Techniken<sup>52</sup> wird die Identifikation von Potenzialen und Gefahren unterstützt.<sup>53</sup>

Aus der SWOT-Analyse können beispielsweise Strategien, wie die Nutzung der innerbetrieblichen Stärken zur Realisierung von Chancen, abgeleitet werden. Diese Strategie wird als **SO-Strategie** ausgeführt und angewendet. Kombiniert man Stärken und Risiken (**ST-Strategie**) können externe Risiken vermieden bzw. minimiert werden, indem man interne Stärken nutzt. Die **WO-Strategie** zeigt Möglichkeiten zur Beseitigung interner Schwächen durch externe Chancen, wogegen die **WT-Strategie** (Gegenüberstellung der Schwächen und Risiken) Auskünfte darüber gibt, welche Handlungen vermieden werden sollten.<sup>54</sup>

Die SWOT-Analyse ermöglicht, durch ihre umfassende Beleuchtung der aktuellen Situation, das Finden einer Universallösung. Mit dieser Analyse kann von einer Allgemeinsituation auf spezifische Aspekte genauer eingegangen werden, ohne dessen Stellenwert im Ganzen außer Acht zu lassen. Zudem fördert sie durch

<sup>51</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Schawel, C., et al. (2012), S.251 Abb.1

<sup>52</sup> Vgl. Götze, U. (1991), S.71ff

<sup>53</sup> Vgl. Pelz, W., et al., <https://www.lokale-demokratie.de/wp-content/uploads/2014/11/SWOT-Analyse.pdf> (Zugriff: 15.01.2020).

<sup>54</sup> Vgl. Möller, M., et al. (2012), S.16

Gruppendiskussionen über strategische Fragen, die partizipative Technik der Entscheidungsfindung. Die Unternehmensleitung nutzt die SWOT-Analyse, um sich mit der Konkurrenz zu vergleichen und Einzigartigkeiten herauszuarbeiten. Interne Brainstorming-Runden zur Sammlung von Stärken und Schwächen, können als Basis für strategische Ziele und Strategien herangezogen werden.<sup>55</sup>

Die statische Betrachtung des internen und externen Unternehmensumfeldes bietet zwar eine Vereinfachung, jedoch in der derzeit sehr dynamischen Wirtschaft, eine erhebliche Verzerrung. Die kontinuierlichen Veränderungen des Wettbewerbes beeinflussen die Gültigkeit der Einträge in einer SWOT-Matrix. Des Weiteren verlangt eine SWOT-Analyse ein hohes Maß an Erfahrung, um die Kategorisierung lückenlos durchzuführen. Ein Faktor kann gleichzeitig eine Stärke und eine Schwäche sein. Darüber hinaus können Stärken, die nicht gepflegt werden, sich in Schwächen umkehren. Ungenützte Chancen, können von Konkurrenten übernommen werden und zu Bedrohungen mutieren. Aufgrund dieser Kritikpunkte kann man schlussfolgern, dass die SWOT-Analyse eine Analysetechnik ist, die einigen Einschränkungen unterliegt. Aus diesem Grund wird diese Analyse, meist in Kombination mit weiteren Instrumenten des Management (beispielsweise PDCA-Zyklus oder Delphi-Panel) angewendet, um die Problematik genauer auszuleuchten.<sup>56,57</sup>

## 2.4 Businessmodelle

Die Funktionen von Businessmodellen sind die Definition des Wertangebots und der Wertschöpfungskette, die Identifikation des Marktsegments, die Einschätzung der Kostenstruktur bzw. Umsatzpotenzial, die Situation der Firma innerhalb des Wertschöpfungsnetzwerkes und Formulierung der Wettbewerbsstrategie.<sup>58</sup> Die Verknüpfung der Marketingstrategie eines Unternehmens mit seiner strategischen Ausrichtung erfolgt mit der sogenannten Ansoff-Matrix von HARRY IGOR ANSOFF.<sup>59</sup> Die Basis dieser Theorie bilden vier Wachstumsstrategien, welche sich auf bestehende und neue Märkte, sowie Produkte beziehen.<sup>60</sup> Die erste dieser erwähnten vier Strategien, wird als **Marktdurchdringung** bezeichnet. Von Marktdurchdringung spricht man, wenn sich das vorhandene Produkt oder die vorhandene Dienstleistung an einem bestehenden Markt befindet und ein Wachstum des Marktanteiles angestrebt wird. Eine Steigerung des Marktanteiles kann nur erfolgen, wenn der Markt noch keine Sättigung erfahren hat. Eine Abschätzung über den Grad der Marktdurchdringung kann durch das Verhältnis der Anzahl der eigenen Kunden, zu der Anzahl potenzieller Kunden am Markt, getroffen werden. Ein geringer Wert entspricht einem größeren, verbleibenden

---

<sup>55</sup> Vgl. Gürel, E., et al. (2017), S.10ff

<sup>56</sup> Vgl. Kahrs, D., <https://www.consideo.de/files/consideo/pdfs/papers/Systemische-SWOT-Analyse-Final.pdf> (Zugriff: 15.01.2020).

<sup>57</sup> Vgl. Gürel, E., et al. (2017), S.12f

<sup>58</sup> Vgl. Chesbrough, H. (2002), S.7

<sup>59</sup> Vgl. Ansoff, H. (1957), S.115ff

<sup>60</sup> Vgl. Loredana, E. (2017), S.144

Wachstumspotenzial.<sup>61</sup> Diese Steigerung kann durch Erhöhung der Umsatzmenge, an bereits gewonnen Kunden oder durch Neukundengewinnung für angebotene Produkte bewirkt werden. In diesem Falle muss in das Marketing des Produktes investiert werden. Die **Marktentwicklungsstrategie** konzentriert sich auf die Erschließung neuer Märkte für vorhandene Produkte oder Dienstleistungen. Ziel davon ist das Steigern des aktuellen Einkommens durch Steigerung des Umsatzes. Zumeist wird dies durch geografische Erweiterung des Angebotes und dadurch gewonnene Neukundenstamm realisiert. Bei der Erweiterung des Portfolios in neue Marktsegmente müssen Risikofaktoren, wie Rentabilität, neue Verkaufsstellen, lokaler Wettbewerbe etc., berücksichtigt werden. Schließt die Strategie der Unternehmensführung eine Neumarktbeschreitung aus, befürwortet jedoch die Entwicklung neuer Produkte, so handelt es sich um die **Produktentwicklungsstrategie**. In diesem Strategiesegment stellt sich stets die Frage, ob bestehende Produkte ersetzt oder verbessert werden können. Das Kundenvertrauen sollte, durch das Risiko des Produktersatzes, nicht beeinträchtigt werden. Die Wachstumsstrategie, durch Erweiterung des Angebotes, bringt finanzielle Gefahren und Barrieren der Produkteinführung mit sich. Die risikoreichste dieser vier Strategien, stellt jene der **Diversifikation** dar. In dieser Form des Wachstums strebt ein Unternehmen die Erschließung eines neuen Absatzmarktes, durch das Angebot neuer Produkte an. Dieser Schritt wird meist gemeinsam mit anderen Unternehmen gesetzt, um die Risiken minimal zu halten.<sup>62,63</sup>

		Marktsegment	
		bestehend	neu
Produkt / Dienstleistung	bestehend	Marktdurchdringung	Marktentwicklung
	neu	Produktentwicklung	Diversifikation

Abbildung 2-9 Wachstumsstrategien nach Ansoff<sup>64</sup>

Abgebildete Darstellung (Abbildung 2-9) fasst die zuvor beschriebenen Strategien in bildlicher Form zusammen.

<sup>61</sup> Vgl. Heubel, M., <https://smartmarketingbreaks.eu/ansoff-matrix/#:~:text=Ein%20hilfreiches%20Konzept%20stellt%20dabei,wird%20von%20diesem%20Konstrukt%20vorausgesetzt.> (Zugriff: 20.01.2021).

<sup>62</sup> Vgl. Loredana, E. (2017), S.143ff

<sup>63</sup> Vgl. Hussain, S., et al. (2013), S.197ff

<sup>64</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Ansoff, H. (1957), S.109

Die Vier-Felder-Matrix kann um weiter fünf Glieder erweitert werden. Die ergänzenden Felder bilden je eine Zwischenstufe von bestehender, zu einer vollständig neuen Situation. (Abbildung 2-10)

		Marktsegment		
		bestehend	modifiziert	neu
Produkt / Dienstleistung	bestehend	Marktdurchdringung	Markterweiterung	Marktentwicklung
	modifiziert	Produktmodifikation	Eingeschränkte Diversifikation	Partielle Diversifikation
	neu	Produktentwicklung	Partielle Diversifikation	Diversifikation

Abbildung 2-10 Markt-Produkt-Beziehung (Neun-Felder-Matrix)<sup>65</sup>

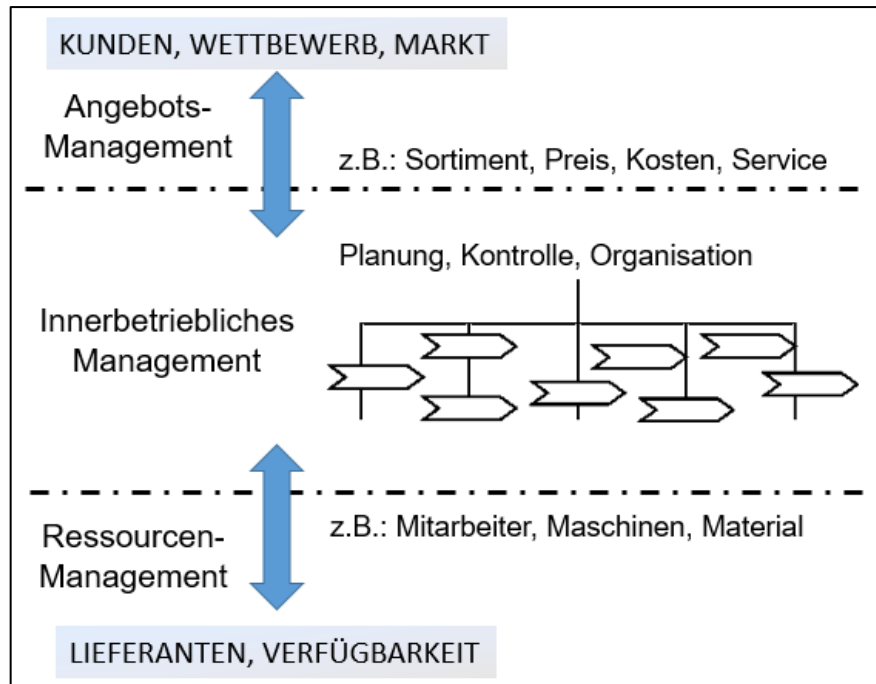
Die **Markterweiterung** soll lediglich die geografische Erweiterung des Absatzangebotes charakterisieren. Die Bezeichnung ‚neuer Markt‘ definiert hier explizit das Erschließen einer neuen Zielgruppe. Vergleichend dazu, stellt die **Produktmodifikation** nur eine leichte Abänderung des Angebotes, zu erhobenen Kundenansprüchen dar. Das Bindeglied, dieser beiden Änderungen, beschreibt ein modifiziertes Produkt in einem geografisch neuen Markt (**eingeschränkte Diversifikation**). Abwandlungen daraus, also neue Produkte für eine neuen Markt oder Vermarktung modifizierter Produkte an eine neue Zielgruppe, können als **partielle Diversifikation** zusammengefasst werden.<sup>60</sup>

Die aufgezeigten Strategien sind klar von der Definition eines Geschäftsmodells (engl.: business model) abzugrenzen. Die markanteste Differenzierung stellt den Bezug zum Markt und der Konkurrenz dar. Während sich die Strategie stets mit dem Vergleich zu Konkurrenten beschäftigt, ist das Ziel eines Geschäftsmodells stets den Blick nach innen, also innerhalb des Unternehmens, zu halten. Die Bestrebungen eines Geschäftsmodells sind die Entwicklung, Umsetzung und die Sicherung langfristiger, erfolgreicher und profitabler Geschäftsstrategien. Das Verständnis über Unternehmenserfolge, oder deren Misserfolg, kann durch das Geschäftsmodell verbessert werden.<sup>66</sup> Es herrscht stets eine Wechselwirkung zwischen der Angebotsseite durch die Unternehmen und der Absatzseite an den Kunden.

<sup>65</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Heubel, M., <https://smartmarketingbreaks.eu/ansoff-matrix/#:~:text=Ein%20hilfreiches%20Konzept%20stellt%20dabei,wird%20von%20diesem%20Konstrukt%20vorausgesetzt.> (Zugriff: 20.01.2021).

<sup>66</sup> Vgl. Wirtz, B. (2020), S.133

Abbildung 2-11 verbildlicht die einflussgebenden Faktoren zur Erstellung eines Geschäftsmodells. Angebotsseitig bzw. intern wirkend muss sich der Betrieb mit dem Ressourcenmanagement, der Organisation von Mitarbeitern und Partnern, sowie der Definition der Schlüsselaktivitäten zur Erfüllung des Geschäftsmodells befassen. Betreffend der Nachfrage muss sich das Management mit der Art der Kundenbeziehung und deren Bedürfnisse, der Zielgruppe und dem Wettbewerb auseinandersetzen.<sup>67,68</sup>



**Abbildung 2-11 Einflussfaktoren auf Geschäftsmodell<sup>69</sup>**

Jedes Unternehmen erstellt ein für sich angepasstes, individuelles Geschäftsmodell und verfolgt dieses durch die erfasste Strategieentscheidung. Trotz der Vielfalt an unterschiedlichen Modellen ähneln sich die meisten auf eine gewisse Art und Weise. Ein Leitfaden zur Vereinheitlichung aller betroffenen Segmente eines Geschäftsmodells wird durch das Canvas-Modell von ALEXANDER OSTERWALDER<sup>70</sup> erreicht. Dieses Modell dient der Beschreibung, Visualisierung und Bewertung von Geschäftsmodellen, durch die Einteilung der Beteiligungen am Unternehmen, in neun Bausteine. Die neun Elemente umfassen die Verbindung zwischen Schlüsselpartner, Schlüsselaktivitäten, Schlüsselressourcen, Wertangebot, Kundenbeziehung, Kanäle, Kundensegment, sowie der Kostenstruktur und den Einnahmequellen. Das Canvas-Modell stellt diese Verknüpfung in einer übersichtlichen Weise dar.

<sup>67</sup> Vgl. Wirtz, B. (2020), S.40ff

<sup>68</sup> Vgl. Stahl, H. (2019), S.80ff

<sup>69</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Wirtz, B. (2020), S.40

<sup>70</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.15



Eine Nachbildung dieser Gliederung ist Abbildung 2-12 zu entnehmen, wobei die Bausteine anschließend einzeln erläutert werden.

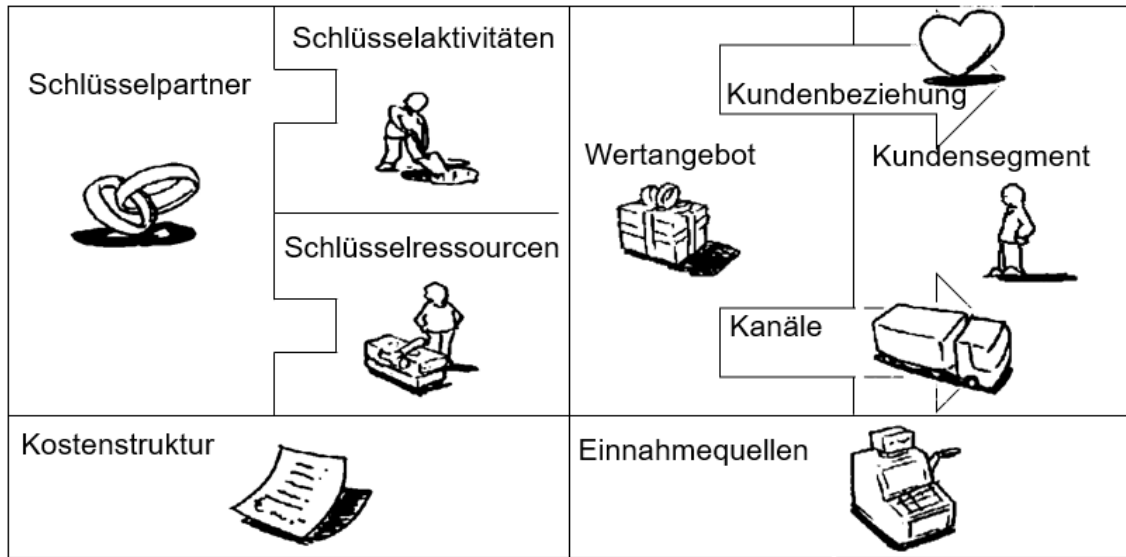


Abbildung 2-12 Bausteine des Canvas-Businessmodell<sup>71</sup>

### Kundensegment

Dieser Baustein bindet die Art und Größe, der zu beliefernden Kunden mit ein. Das Unternehmen muss sich mit der Frage auseinandersetzen, welche Gruppe es als Zielkundenstamm ansprechen möchte. Exemplarische Kundensegmente wären die Abgrenzung zwischen einer Massen- und Nischenmarkt-Plattform. Entscheidet sich die Unternehmensführung zur Bewirtschaftung eines Massenmarktes, so konzentrieren sich die Elemente des Wertangebotes, der Kanäle und der Kundenbeziehung auf eine große Kundengruppe, mit ähnlichen Bedürfnissen. Im Gegensatz dazu beschäftigt sich die Nischenmarktausrichtung mit einer konkreten Gruppe an Kunden und deren Anforderungen.<sup>72</sup> (siehe Kapitel 2.1)

### Wertangebot

Das Wertangebot eines Unternehmens wird durch vorhandene Produkte und/oder Dienstleistungen definiert. Das Wertversprechen ist ein Grund dafür, warum sich ein Kunde für den Kauf bei betreffender Unternehmen entscheidet. Die Charakterisierung dieser Werte kann quantitativ, über den Preis oder die Lieferzeit des Dienstes, oder qualitativ, über das Design und die Kundenbewertung, erfolgen.<sup>73</sup>

<sup>71</sup> Quelle: eigene Darstellung in an Anlehnung an Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.19

<sup>72</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.20f

<sup>73</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.23ff

### **Kanäle**

Die Kommunikation zwischen dem Kundensegment und dem Wertangebot erfolgt über Kanäle. Kanäle können Vertrieb oder Verkauf beinhalten. Zu den Aufgaben dieses Bausteines gehören die Aufmerksamkeit der Kunden zu erlangen, diesem das Wertangebot nahezubringen und zu verkaufen, sowie das Angebot von Folgeserviceleistungen.<sup>74</sup>

### **Kundenbeziehung**

Diese Komponente spezifiziert die Beziehung zwischen dem Unternehmen und den Abnehmern. Interaktionen können auf persönlicher Ebene durch Kundenberatung und Kundenbetreuung stattfinden, oder indirekt durch Selbstbedienung oder automatische Kommunikation erfolgen. Letztere stellen keine direkte Art der Kundenbeziehung dar, aber stellen alle Mittel für diese zur Verfügung. Die Pflege von Kundenbeziehungen dient der Steigerung der Kaufabsicht, dem Erwerb neuer Kunden durch positive Propaganda, sowie der langfristigen Absatzgarantie.<sup>75</sup>

### **Einnahmequellen**

Die Einnahmen aus verschiedenen Kundenbereichen können in diesem Modul gesammelt werden. Die Preisfestlegung, welche der angesprochene Kundenbereich bereit ist zu zahlen, soll besonders beachtet werden. Ansätze der Herangehensweise sind beispielsweise das Festlegen von Listenpreisen, einer marktabhängigen Auktionierung oder das Schaffen einer Verhandlungsbasis. Eine definierte Abgrenzung zwischen der Absicht eine einmalige Kundenzahlung zu erwirken, oder wiederkehrende Umsätze, durch laufende Zahlungen und Betreuung nach dem Kauf, sollte vorab definiert werden.<sup>76</sup>

### **Schlüsselressourcen**

Zu den Ressourcen können Personen, Wissenstand, Finanzen und Güter gezählt werden. Dieser Block wird bei jeder Geschäftsmodellentwicklung benötigt, jedoch werden, je nach Art des Modells, unterschiedliche Schlüsselressourcen bevorzugt. Ein Hersteller benötigt beispielsweise optimal kalkulierte Produktionsanlagen, wogegen ein Designer sich eher auf gut ausgebildetes Personal konzentriert. Ressourcen müssen nicht ausschließlich vom Unternehmen besessen, sondern können auch von ihm geleast oder von Schlüsselpartnern erworben werden.<sup>77</sup>

---

<sup>74</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.26f

<sup>75</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.29

<sup>76</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.33

<sup>77</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.34

### **Schlüsselpartner**

Unternehmenspartner, welche dabei helfen können, das Geschäftsmodell zu optimieren, Risiken zu minimieren oder Ressourcen zu erwerben, werden unter dem Namen ‚Schlüsselpartner‘ geführt. Dieses Netzwerk kann durch die Ressourcenbeschaffung auch auf Lieferanten ausgeweitet werden. In diesem Zusammenhang bestehen vier unterschiedliche Partnerschaftsarten: die strategische Allianz zwischen Nicht-Wettbewerbern, die strategische Partnerschaft zwischen Konkurrenten, das gemeinsame Wagnis (engl.: Joint Ventures) zur Entwicklung neuer Geschäfte oder die klassische Käufer-Lieferanten-Beziehung.<sup>78</sup>

### **Schlüsselaktivitäten**

Um ein Wertangebot zu schaffen, ein Wertangebot zu unterbreiten, Märkte zu erreichen, Kundenbeziehungen aufrechtzuerhalten und Gewinne zu erzielen sind Aktivitäten auf Seiten des Unternehmens notwendig. Diese Schlüsselaktivitäten sind regelmäßige Vorgänge, welche gemeinsam mit den Schlüsselressourcen zur Funktionserhaltung des Geschäftsmodells wichtig sind. Schlüsselaktivitäten können sowohl Ansätze des Managements der Beschaffungs- bzw. Produktionskette, oder auch Problemlösungstaktiken sein.<sup>79</sup>

### **Kostenstruktur**

Dieser Baustein beschreibt die wichtigsten Kosten, die beim Unternehmen anfallen und in ein Geschäftsmodell aufzunehmen sind. Das Schaffen und Liefern von Werten, das Pflegen von Kundenbeziehungen und das Erzielen von Einnahmen, verursacht Kosten. Einige Geschäftsmodelle sind jedoch stärker kostenorientiert als andere. Billigstanbieter verfolgen demnach eine völlig andere Kostenstruktur, als die Konkurrenz. Es erfolgt eine grobe Trennung der Geschäftsmodelle in wertebasierend und kostenbasierend. Zweiteres zielt auf eine schlanke Kostenstruktur, mit einer stetigen Kostenminimierung, ab und nutzt dafür Wertangebote in einem niedrigen Preissegment, möglichst maximale Automatisierung und umfangreiches Outsourcing. Wertebasierte Geschäftsmodelle konzentrieren sich auf das Wertschöpfungsangebot. Ein hochwertiges Angebot und ein hoher Grad an personalisiertem Service kennzeichnen dieses Modell.<sup>80</sup>

Jeder dieser Bausteine, kann Herzstück des Geschäftsmodells werden, welches ein Unternehmen, zur Erfüllung dessen Strategie, erstellt.<sup>81</sup>

---

<sup>78</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.38f

<sup>79</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.36

<sup>80</sup> Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.41

<sup>81</sup> Vgl. van Bebbber, J.-E., et al. (2018), S.5ff

## **2.5 Zusammenfassung und Relevanz für die Arbeit**

Diese Arbeit erfasst durch die Abbildung einer Produktionsanlage eines Massenmarktproduktes (in diesem Fall: Metallpulver) mittels eine Stoffflussanalyse, den Anteil an Nanopulver, bezogen auf die Rohmaterialmenge. Aus dieser Form der Flussdarstellung wird ein Potenzial für die Vermarktung des Produktes abgeschätzt. Die aktuelle Marktsituation für dieses potenziell neue Produktangebot bedarf einer Recherche der präsenten Konkurrenten am Markt, welche durch die Darstellung einer BGC-Portfolioanalyse verglichen werden sollen. Den Abschluss der Marktanalyse bildet eine Chancen-Möglichkeit-Aufstellung. Diese OT-Analyse erfordert das Grundverständnis einer SWOT-Analyse und der daraus ableitbaren Strategien. Die Verknüpfung zwischen der Strategie und dem Unternehmen wird durch den Vorschlag einer Businessmodellspezifikation erwirkt. Das Canvas-Modell ist ein nützliches Werkzeug, um die Grundlage für mögliche Kernziele des anzustrebenden Businessmodells zu forcieren. Für diese Arbeit dient die Erörterung der neun Bausteine als Basis für einen Vorschlag in welche Richtung sich das betreffende Unternehmen spezialisieren könnte, um seine Idee zur Beschreitung eines neuen Marktes wirtschaftlich zu gestalten.

### **3 Verfahren und Methoden zur Herstellung, Sammlung und Aufbereitung von Nanopartikel**

Nanophasige Materialien sind dreidimensional moduliert und zeigen durchschnittliche Korn-, Phasen- oder andere struktureller Domänengrößen unter 100nm ( $100 \cdot 10^{-9} \text{m}$ ). Nanopartikel können biologischer oder synthetischer Natur sein, wobei sich diese Arbeit auf synthetische Partikel bezieht. Synthetisiert, oder synthetisch, bedeutet die künstliche oder technische Erzeugung eines Stoffes durch Zusammenfügen verschiedener chemischer Verbindungen. Diese Materialien können durch den Zusammenbau von physikalisch oder chemisch abgeleiteten Atomclustern oder durch mechanische Verformungsprozesse erzeugt werden.<sup>82</sup> Jede Methode hat ihre Vorteile, jedoch ist die derzeit flexibelste Methode das physikalische und chemische Dampfphasensyntheseverfahren. Hierbei wird ein Material durch eine Wärmequelle mit hoher Energiedichte verdampft. Das Interesse an neuen ultrafeinkörnigen Materialien resultiert vor allem aus den vorteilhaften physikalischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften und den Möglichkeiten, diese Eigenschaften, während der Synthese und der anschließenden Verarbeitung, zu kontrollieren. Sie zeigen Vorteile hinsichtlich der höheren chemischen Reaktivität, durch große spezifische Oberfläche, geringeren Einfluss von Massenkräften und zunehmender Einfluss von Oberflächenkräften. Da sich die Steuerung gut realisieren lässt, können Nanopartikel auch in großen Mengen hergestellt werden. Aus diesem Grund werden nanophasige Werkstoffe in den letzten Jahren immer beliebter und zeigen erhebliches Potenzial für die technologische Entwicklung in einer Vielzahl von Anwendungen.<sup>83,84</sup>

#### **3.1 Herstellverfahren**

Die Metallpulverherstellung kann über rein mechanische, mechanisch-physikalische, chemische und elektrochemische Verfahren erfolgen. Die Herstellung durch Mahlen von Erzgesteinen bzw. deren umgeformter Halbprodukte (beispielsweise Barren), ist für die Anwendung im Bereich der additiven Fertigung bedingt geeignet. Sämtliche mechanische Verfahren zeigen eine zu große Streuung der Zielkorngröße und zu hohe Unregelmäßigkeit der Korngeometrie. Chemische bzw. elektrochemische Verfahren erfordern stets zwei Schritte zur Herstellung eines geeigneten Pulvers. Im ersten Schritt muss das reaktive Metall chemisch mit einem anderen Element verbunden werden, um es anschließend durch Verfahren, wie einer Destillation oder Elektrolyse, wieder voneinander zu trennen. Beispiele dieser Verfahren sind in der Literatur unter den

---

<sup>82</sup> Vgl. Siegel, R. (1993), S.189

<sup>83</sup> Vgl. Vollath, D. (2014), S.66ff

<sup>84</sup> Vgl. Dunkley, J. (2013), S.4ff

Namen Hydride-dehydride-(HDH-)Verfahren<sup>85</sup>, TiRO™ Prozess<sup>86</sup> oder Metalysis-Prozess<sup>87</sup> zu finden. Aufgrund des chemischen Eingriffes in die Struktur der Partikel, resultiert aus diesem Verfahren eine ungeeignete Partikelmorphologie für den Einsatz in der additiven Fertigung.<sup>88</sup> Dem gegenüber steht ein Zerstäubungsvorgang, welcher die Partikel selektiver voneinander trennt und stabilisiert, wodurch eine homogenere Pulverfraktion erzeugt werden kann. Eine Kategorisierung, der für die additive Fertigung und im Weiteren Nanopartikelherstellung anwendbaren Verfahren, ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

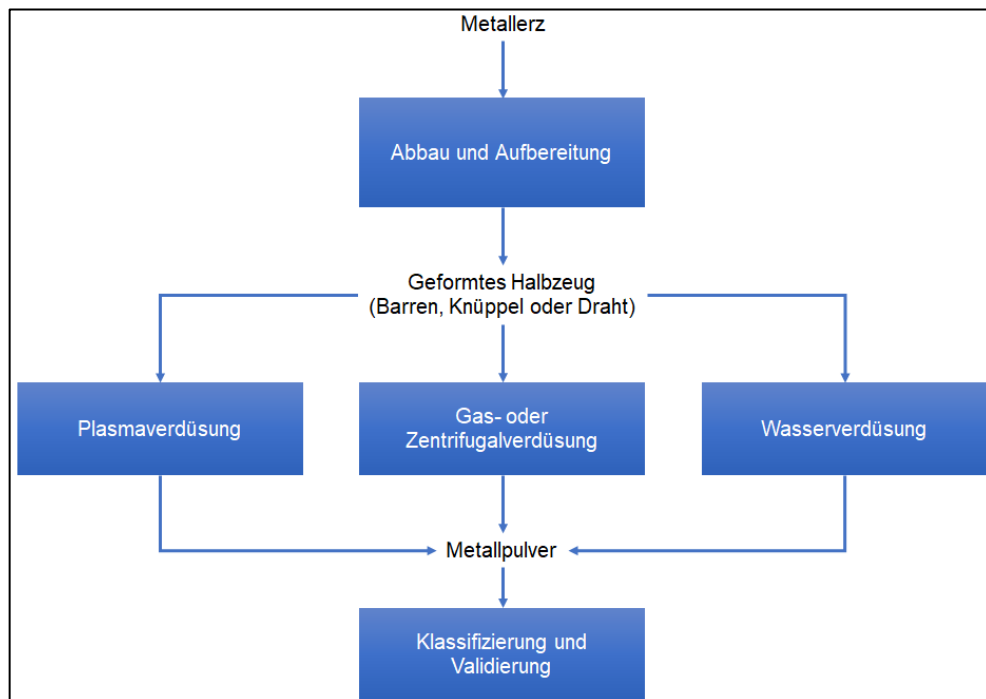


Abbildung 3-1 Wertschöpfungskette Metallpulverherstellung<sup>89</sup>

Die Lieferkette des Metallpulvers beginnt mit dem Abbau des Erzes und der Aufbereitung zu einem geformten Halbzeug, wie etwa eines Barren, Knüppel oder Drahtes. Diese Produkte werden in der jeweiligen Verdüsungsanlage zu Metallpulver verarbeitet. Nach einer Klassifizierung und Endvalidierung wird das Pulver dem Verkauf freigegeben. Zunächst folgt eine Beschreibung der beiden äußeren Herstellrouten (Plasma- und Wasserverdüsung), bevor auf die Gasverdüsung eingegangen wird. Diese Herstellroute entspricht jener Kategorie der Pulverproduktion, welche das auftraggebende Unternehmen verfolgt.

<sup>85</sup> Vgl. Goso, X., et al. (2011), S.293ff

<sup>86</sup> Vgl. Doblin, C., et al. (2012), S.1ff

<sup>87</sup> Vgl. Mellor, I., et al. (2015), S.51ff

<sup>88</sup> Vgl. Dawes, J., et al. (2015), S.251

<sup>89</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Dawes, J., et al. (2015), S.246

### 3.1.1 Plasmaverdüsung

Mit Hilfe der Plasmazerstäubung, oder auch Plasmaverdüsung, werden kugelförmige Partikel erzeugt. Die Herstellung dieser Partikel beginnt mit der Verarbeitung eines drahtförmigen Rohmaterials, welches über eine Spule in die Verdüsungskammer geführt und durch einen koaxial zulaufenden Plasmabrenner aufgeschmolzen wird. Durch die Nutzung einer Gasdüse wird die Schmelze zugleich zerstäubt. Argon dient hierbei als Plasmagas, wobei die hohe Reinheit der entstehenden Partikel, durch das berührungslose Schmelzen des Drahtes und der vorherrschenden inerten Atmosphäre gewährleistet wird. Eine Variante dieses Verfahren ist das Plasma-Rotationselektroden-Verfahren (PREP-Plasma Rotating Electrode Process). Hierbei wird das zu zerstäubende Material als rotierende Elektrode in die Kammer eingebracht und während der Rotation durch den Plasmalichtbogen geschmolzen. Es bildet sich an der Stirnseite der Elektrode ein Schmelzfilm, der durch die Zentrifugalkraft abgetragen wird. Die Fluidtröpfchen erstarren in der Argon-Atmosphäre zu kleinen, sphärischen Partikeln, bevor sie die Wand des Schmelztiegels berühren. Eine Darstellung des Aufbaus einer PREP-Anlage ist nachstehend angeführt.

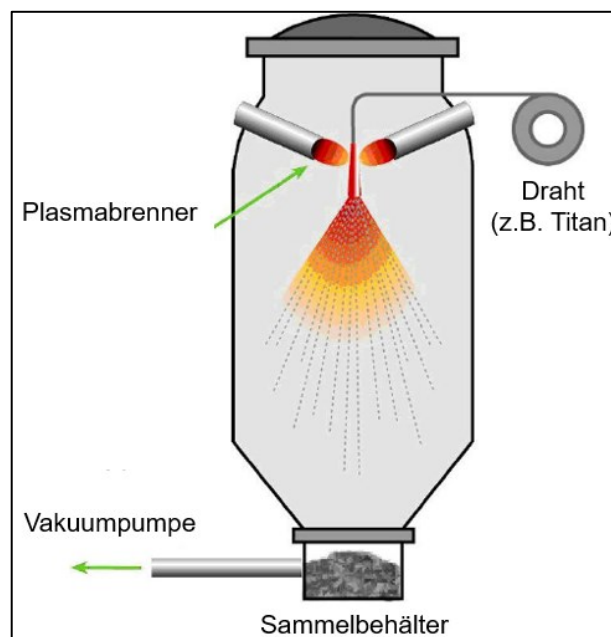


Abbildung 3-2 Aufbau PREP-Verfahren<sup>90</sup>

Plasmaverdüsungsverfahren werden häufig für Titan, Nickel, Molybdän und deren Legierungen angewandt. Der Pulversammelbehälter schließt unmittelbar an den Reaktionsraum an, wodurch eine Oxidation bzw. Reaktion mit Luft, durch Evakuieren, vorgebeugt wird. Die Größe dieser Pulverteilchen beschränkt sich bei diesem Verfahren auf eine Verteilung unter 50 $\mu\text{m}$ .<sup>91,92</sup>

<sup>90</sup> Quelle: Vgl. Dawes, J., et al. (2015), S.248

<sup>91</sup> Vgl. Dawes, J., et al. (2015), S.247

<sup>92</sup> Vgl. Wosch, E., et al. (1995), S.764

### 3.1.2 Wasserverdüsung

Bei der Wasserverdüsung wird das Material in einem Ofen geschmolzen, bevor es in einem Verteilertiegel gesammelt wird. Über eine Düse fließt das schmelzflüssige Metall (oder Legierung) in die Zerstäubungskammer. Sobald die Schmelze in die Kammer eintritt, fällt es frei in die Zerstäubungszone. Wasserdüsen sind symmetrisch um den Strom des flüssigen Metalls angeordnet und Wasserstrahlen werden auf den Metallstrom gerichtet. Die Wasserstrahlen brechen den Tröpfchenstrahl auf und treten mit dem geschmolzenen Metall in Wechselwirkung. Dabei entstehen Metalltröpfchen, welche während und nach der Zerstäubung, bzw. beim Fallen, erstarren. Die Metalltropfen bilden eine Wasser-Pulver-Aufschlämmung, welche am Boden der Kammer abgepumpt wird. Als nächsten Schritt wird dieses Gemisch entwässert, filtriert und gegläht.<sup>93</sup> Ein schematischer Aufbau einer Wasserverdüsung zur Metallpulverherstellung ist in Abbildung 3-3 dargestellt.

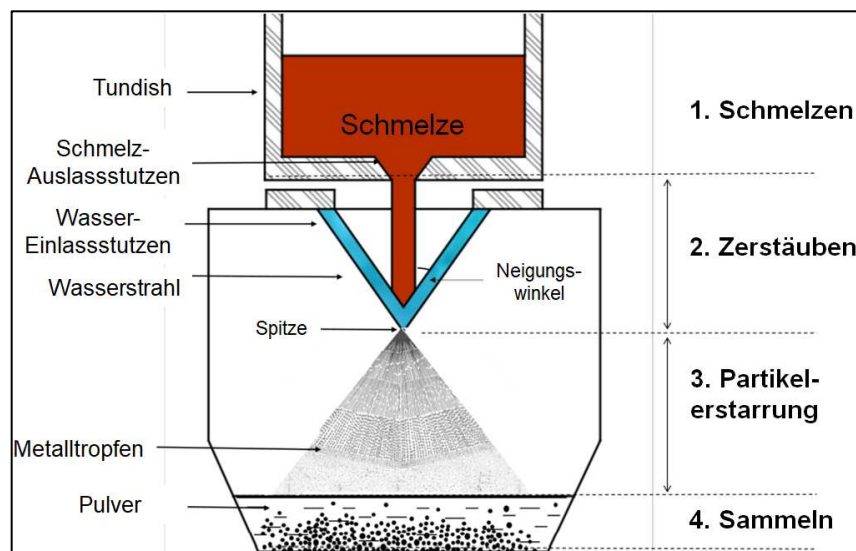


Abbildung 3-3 Aufbau Wasserverdüsung<sup>94</sup>

Basierend auf der schnellen Abkühlung durch das Wasser, erzeugt diese Metallpulverherstellungsmethode eine sehr unregelmäßige Partikelform. Dieses Abschreckverhalten erzeugt Partikel mit Durchmessern im Millimeterbereich. Kleinere Partikel sind mit einer Erhöhung des Anströmdruckes herstellbar. Ein mittlerer Partikeldurchmesser von  $30\mu\text{m}$  kann demnach nur mit einem Druck von  $\sim 500\text{bar}$  eingestellt werden. Aufgrund der oxidierten, unregelmäßigen Oberfläche wird diese Herstellung zwar häufig als Ausgangsmaterial für Sintermetalle verwendet, jedoch in der Herstellung von hochlegierten oder reaktiven Metallen (beispielsweise Titan oder Aluminium) vermieden.<sup>95</sup>

<sup>93</sup> Vgl. Asgarian, A., et al. (2018), S.3

<sup>94</sup> Quelle: Vgl. Jiao, Z., et al. (2016), S.3

<sup>95</sup> Vgl. Jiao, Z., et al. (2016), S.3



### 3.1.3 Gasverdüsung

Gaszerstäubung bzw. –verdüsung ist jener der Wasserverdüsung sehr ähnlich, jedoch ersetzt dieses Verdüsungsverfahren das Wasser durch Gas. Der Kerngedanke ist das Auftrennen einer metallischen Schmelze mit Hilfe eines oder mehrerer Gasstrahlen und anschließender Erstarrung der Schmelze zu Pulver. Trotz der diversen Unterschiede zwischen den einzelnen Gasverdüsungsverfahren, kann bei allen auf das physikalische Grundprinzip der Thermophorese zurückgeschlossen werden. Diese Thermodiffusion beruht auf der Sammlung von Teilchen aus heißem Medium (Dampf) an einer kalten Oberfläche. Der sogenannte Ludwig-Soret-Effekt (nach CARL FRIEDRICH WILHELM LUDWIG<sup>96</sup> und CHARLES SORET<sup>97</sup>) definiert den Massenfluss von Teilchen, aufgrund eines Temperaturgradienten. Dieser Effekt innerhalb von Fluiden kann über eine kinetische Überlegung erklärt werden. Im Durchschnitt umgeben ein Festkörperteilchen von allen Seiten gleichmäßig viele Luftmoleküle. Wärmere Moleküle haben einen höheren Freiheitsgrad und bewegen sich schneller, als vergleichsmäßig kältere. Befindet sich das Teilchen in einem Temperaturgradienten, treffen an der heißen Seite schnellere Moleküle auf, als an der kalten. Das Teilchen erfährt also einen Impuls in Richtung der kalten Seite. Resultierend daraus, bewegt sich das Teilchen zur kälteren Seite.<sup>98</sup> Der Aufbau einer Gasverdüsungsanlage (siehe Abbildung 3-4) kann auf nachstehende, wesentliche Bestandteile heruntergebrochen werden. Eine ausführlichere Abbildung dieses Schemas ist im Anhang (Abbildung 5-2) zu finden.

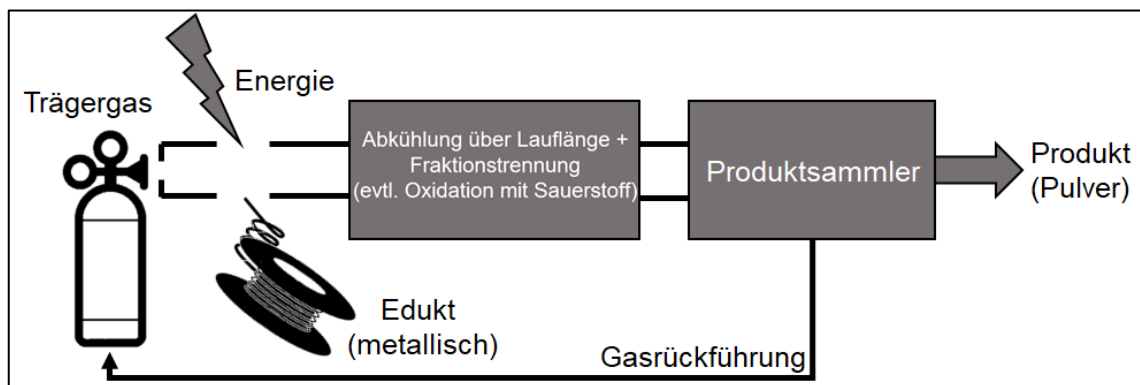


Abbildung 3-4 Schematischer Aufbau einer PVS-Anlage<sup>99</sup>

In Abbildung 3-4 ist zu erkennen, dass zur Herstellung eines metallischen Pulvers, drei Einsatzstoffe benötigt werden. Zum einen bedarf es einer Energiequelle, welche im Weiteren ein metallisches Edukt zur Verdampfung bringt und zum anderen ein Trägergas, welche die entstandenen Teilchen durch die Anlage befördert. Das Edukt, oder Rohmaterial, ist das zu verdampfende Metall in Form eines Drahtes. Als Trägergase werden vorwiegend inerte Gase, wie Argon, Stickstoff oder Helium eingesetzt, um einer Oxidation vorzubeugen. Aus diesem Grund werden Verfahren dieser Art auch Inertgas-Kondensationsverfahren (IGC- Inter-Gas Condensation)

<sup>96</sup> Vgl. Ludwig, C. (1856), S.539

<sup>97</sup> Vgl. Soret, C. (1879), S.295

<sup>98</sup> Vgl. Wiegand, S. (2006), S.130ff

<sup>99</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Vollath, D. (2014), S.66

genannt, da nach der Verdampfung des Materials eine kontrollierte Kondensation folgt. Nach erfolgreicher Zerstäubung des Eduktes, wird das Pulver durch die Anlage transportiert und dabei abgekühlt. Die Trennung der einzelnen Partikelfractionen erfolgt über Zyclone, welche einen Austrag von kleineren, leichteren Partikel in Anströmrichtung nach oben erzielen und größere, schwerere über die Zentrifugalkraft ihren Weg nach unten aus der Anlage finden. Bei manchen Materialien ist eine Oxidation innerhalb der Anlage, bedingt durch deren Reaktivität mit Luft (z.B. Aluminium, Titan), notwendig. Am Ende des Produktionsprozesses befindet sich ein Sammelbehälter, welcher den Transport des pulverförmigen Produkts zur weiteren Aufbereitung in etwaigem Sieb oder Sichter, ermöglicht.<sup>100</sup> Einige Varianten der IGC-Verfahren zur nanophasigen Metallerzeugung werden nachstehend erläutert. Im Zuge dessen wird das Herstellungsverfahren, des auftraggebenden Pulverproduzente (Lichtbogenentladung), detaillierter beschrieben. Eine Stoffflussanalyse einer aktuellen Produktion gibt indessen mehr Einblick über die Menge an Nanopartikel bezogen auf den Rohmaterialeinsatz.

### Laser- und Elektronenstrahlheizung

Die Laserverdampfungstechnik nutzt einen Laser als Energiequelle zur Erhitzung des Ausgangsmaterials. Durch die lokale Überhitzung verdampft der Draht und der entstehende Dampf kühlt sich durch Kollisionen mit den Intergasmolekülen ab. Eine Übersättigung des Dampfes ermöglicht die Partikelbildung.<sup>101</sup>

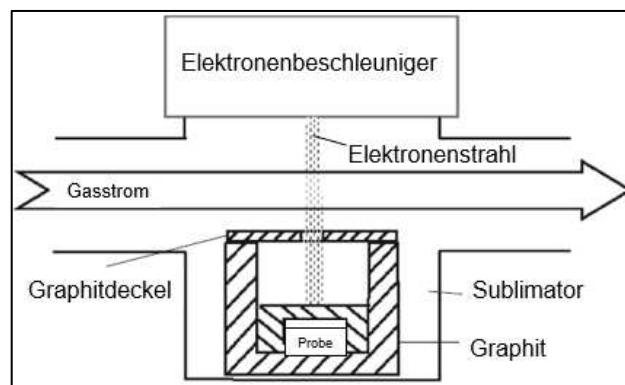


Abbildung 3-5 Aufbau IGC-Laser- / Elektronenstrahl Anlage<sup>102</sup>

Ähnlich verhält sich die Aufschmelzung durch einen Elektronenstrahl. In vereinfachter Form ist dieser Aufbau in Abbildung 3-5 illustriert. Elektronen werden aus einer unter Spannung stehenden, sich im Vakuum befindenden, Kathode erzeugt und mittels elektrischer oder magnetischer Felder gesteuert und beschleunigt. Diese fokussierte Einbringung einer sehr hohen kinetischen Energie entwickelt Wärme und schmilzt das Material auf und verdampft es. Erreicht der Metaldampf den Inertgasstrom, kühlt dieser ab, kondensiert und erstarrt in Form von kleinen Partikeln. Große Partikel und Topfen werden durch den Deckel davon abgehalten sich unter den feinen Staub zu mischen und verweilen in der Sublimatorbox.

<sup>100</sup> Vgl. Vollath, D. (2014), S.65

<sup>101</sup> Vgl. Suryanarayana, C., et al. (2007), S.57f

<sup>102</sup> Quelle: Vgl. Chepkasov, I., et al. (2016), S.1004

### Verdampfungsmethoden im Vakuum

Es gibt zwei Arten von Verdampfungsmethoden im Vakuum, die voneinander vollständig unterschieden werden können. Bei der einen handelt es sich um die Verdampfung, gefolgt von der Kondensation an einer festen oder flüssigen Oberfläche. Die andere beruht auf der Kühlung durch adiabatische Expansion des Dampfes ins Vakuum. Erstere eignet sich für die Herstellung kleiner, ultrafeiner Partikel einer Durchmessergröße unter 10nm. Es ist jedoch schwierig, die auf einer Oberfläche verstreuten Partikel zu sammeln. Aus diesem Grund wurde eine Methode namens VEROS (**V**acuum **E**vaporation on **R**unning **O**il **S**urface), erfunden. In diesem Verfahren wird der Metaldampf auf einer Öloberfläche kondensiert, anstatt auf der Oberfläche eines Festkörpers. Eine kreisförmige Scheibe wird über dem Verdampfungstiegel gedreht. Öl wird in der Mitte der Scheibe zugeführt und breitet sich, aufgrund der Zentrifugalkraft, über die Scheibenfläche nach außen aus. Die Metallatome, die sich auf der laufenden Öloberfläche ablagern, treffen in der Nähe des Zentrums zusammen und wachsen zu ultrafeinen Partikel, wenn sie sich dem Rand der Bandscheibe nähern. Das Öl, welches nun die ultrafeinen Partikel mit sich trägt, wird nach außen geschleudert und in einem torusförmigen Behälter gesammelt. Schließlich wird es durch Vakuum-Destillation konzentriert. In nachstehender Abbildung ist das soeben beschriebene Verfahren verbildlicht.

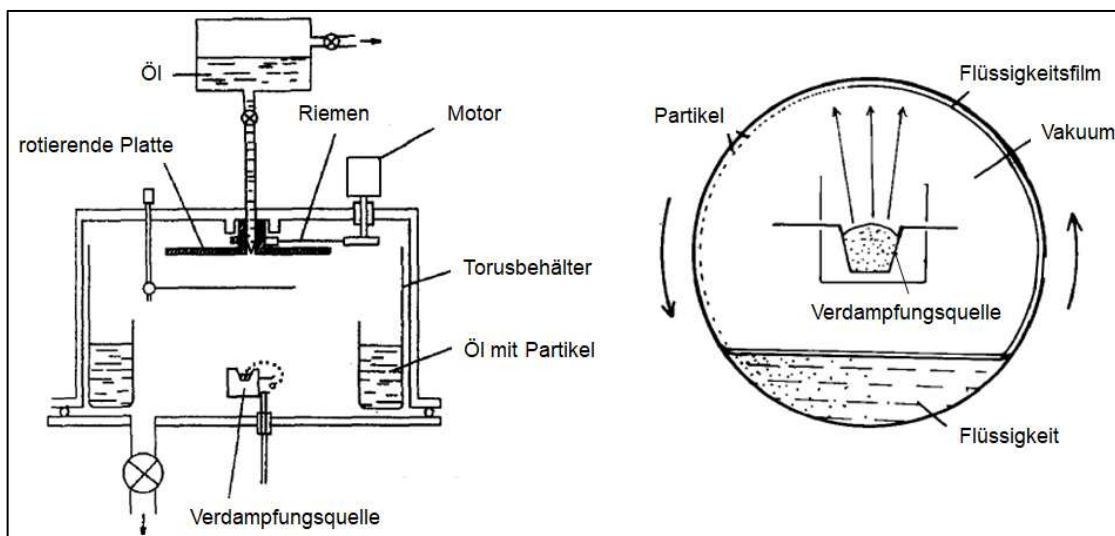


Abbildung 3-6 (li.) Darstellung VEROS-Verfahren<sup>103</sup> und (re.) Schnittansicht VEROS-Verfahren nach NAKATANI et al.<sup>104</sup>

Eine andere Art der VEROS-Methode wurde von NAKATANI et al.<sup>105</sup> erfunden. Anders als beim zuvor beschriebenen Verfahren wird das Öl am Boden einer zylindrischen Kammer gesammelt. Inmitten der Kammer befindet sich eine horizontale Achse, welche die Verdampfungsquelle (das Metall) enthält. Ein Ölfilm bildet sich an der, sich selbst um die Mittelachse rotierenden Kammerwand. Der Raum in der Kammer wird evakuiert und die Verdampfung wird durchgeführt. Eine Schnittdarstellung dieses VEROS-Aufbaus,

<sup>103</sup> Quelle: Vgl. Uyeda, R. (1991), S.27 leicht modifiziert

<sup>104</sup> Quelle: Vgl. Nakatani, I., et al. (1987), S.261 leicht modifiziert

<sup>105</sup> Vgl. Nakatani, I., et al. (1987), S.261f

nach NAKATANI et al., ist in Abbildung 3-6, rechter Hand, dargestellt. Nichtsdestotrotz ist einer Verdampfung im Tiegel abzuraten, da sich das Risiko einer Verschmutzung, durch Reaktionsprodukte zwischen Verdampfungsquelle und Tiegelmaterial, erhöht.<sup>106</sup>

### Erwärmung durch Hochfrequenzinduktion

Als Ausweg zur Verunreinigungsproblematik durch keramische Reaktionsgefäße, wurden die beiden Verfahren EIGA (**E**lectrode **I**nduction-melting **G**as **A**tomization) und PIGA (**P**lasma-melting **I**nduction-guiding **G**as **A**tomization), in Anlehnung an das PREP-Verfahren, erfunden. Der Unterschied zwischen diesen Verfahren ist die Art der Wärmequelle. Das EIGA-Verfahren verwendet Induktionsspulen zum Schmelzen der vorgefertigten Elektroden, während der PIGA Prozess, die Plasmawärmequelle des PREP aufgreift. Nachstehende Abbildung stellt die soeben beschriebenen Charakteristika beider Verfahren, sowie deren Gemeinsamkeiten gegenüber.

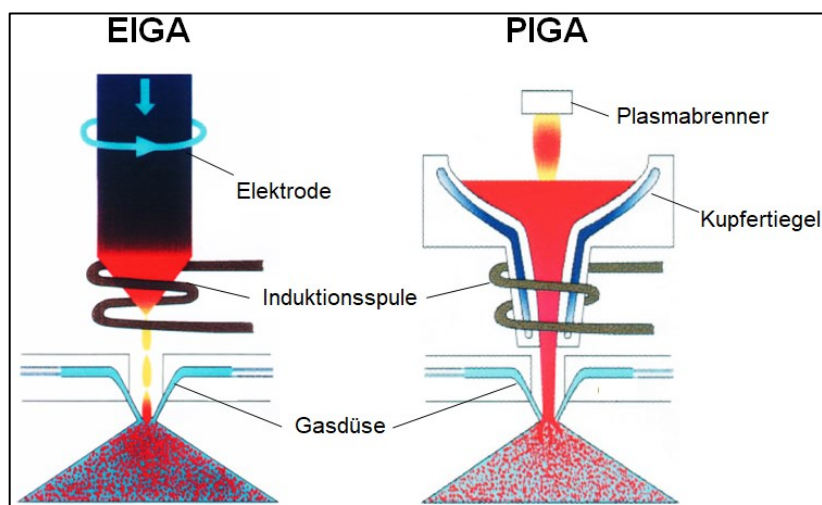


Abbildung 3-7 Darstellung Aufbau EIGA-Verfahren (li.) und PIGA-Verfahren (re.)<sup>107</sup>

Beim EIGA-Verfahren wird eine rotierende Elektrode von einer Induktionsspule berührungslos, kontinuierlich angeschmolzen. Die Schmelze tropft direkt in das Gasverdüsungssystem, wo sie in weiterer Folge zerstäubt wird. Die Teilchen erstarren berührungslos im Verdüsungsraum und werden im Pulverbehälter gesammelt.<sup>108</sup> Die Eigenschaft der rotierenden Elektrode ermöglicht einen gleichmäßigen Verbrauch und kann mit der Elektrodenführung des PREP-Verfahrens verglichen werden.

Das PIGA-Verfahren nutzt einen heliumbetriebenen Plasmabrenner, um das Metall zu schmelzen. Das Schmelzbad wird in einem wassergekühlten Kupfertiegel erzeugt, an welchem darunter ein induktionsbeheizter Kupfertrichter montiert ist. Durch das verflüssigte Metall bildet sich ein dünner Schmelzstrom und führt in die Mitte einer Gasdüse. Dort wird die Schmelze durch Argon-Gas zerstäubt und erstarrt zu sphärischen Pulverpartikeln.<sup>109</sup>

<sup>106</sup> Vgl. Antony, L., et al. (2003), S.14f

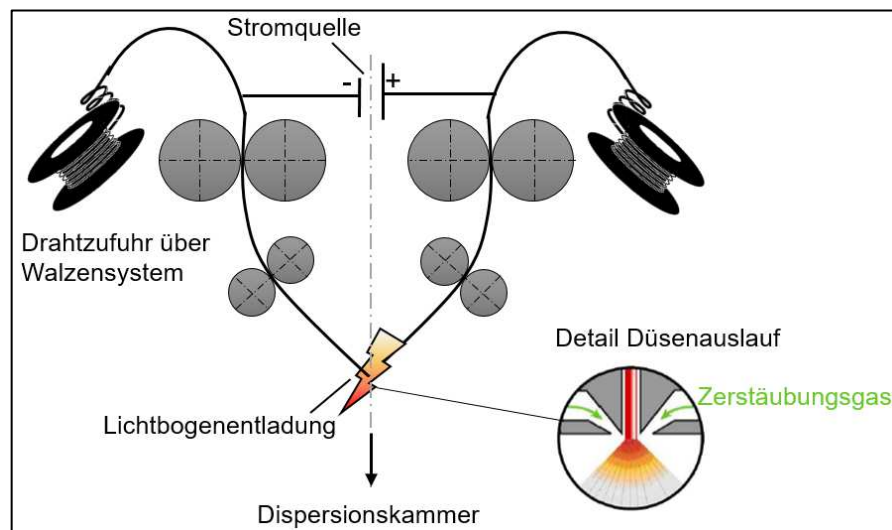
<sup>107</sup> Quelle: leicht modifiziert Vgl. Gerling, R., et al. (2004), S.24f

<sup>108</sup> Vgl. Clemens, H., et al. (2018), S.3

<sup>109</sup> Vgl. Gerling, R., et al. (2004), S.25

### Lichtbogenentladung

Bei dieser Form der Pulverherstellung wird das Rohmaterial (bzw. die Verdampfungsquelle) als Draht zugeführt. Es können zwei, oder bis zu vier, Drähte in gleicher oder verschiedener Art verwendet werden. Die Drähte werden über Spulen geführt und aufeinander zulaufend positioniert. Zwischen den Drahtspitzen wird durch einen hohen Kurzschlussstrom ein Lichtbogen gezündet. Die Drahtenden werden durch die Wärmeentwicklung geschmolzen und durch einen Gasstrom (meist Argon) dispergiert. Diese großteils vertikale Anordnung mündet in eine Kühlstrecke, in jener die Tropfen zu Pulverpartikel abkühlen. Durch diese berührungsfreie Form der Dispersion, können ideal-sphärische Pulver erzeugt werden.<sup>110</sup>



**Abbildung 3-8 Aufbau Zerstäubung durch Lichtbogenentladung<sup>111</sup> mit Detail des Düsenauslaufes<sup>112</sup>**

Der in Abbildung 3-8 dargestellte Aufbau einer Zerstäubungsanlage, greift die Bestandteile der schematischen Beschreibung der Gasverdüsung auf, mit dem Unterschied, dass die Drähte unter Strom gesetzt werden. Die Detailansicht des Düsenauslaufes verdeutlicht die Wirkung des Zerstäubungsgases unmittelbar nach dem Aufschmelzen der Drahtenden. Dieses Verfahren erlaubt es, eine Vielzahl an Materialien zu bearbeiten und kombinieren. Jedoch stellt sich durch die Zerstäubung unter erhöhter Wärmeentwicklung, eine neue chemische Zusammensetzung ein, welche durch das Abdampfen von Bestandteilen entsteht. Dieser Aspekt führt meist zu einer Abänderung des Einsatzmaterials und wiederholenden Versuchszyklen, bis ein Endprodukt mit gewünschter Zusammensetzung erzeugt wird.<sup>113</sup>

<sup>110</sup> Vgl. Gedzevicius, I., et al. (2006), S.206

<sup>111</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Bach, F.-W. (2005), S.141

<sup>112</sup> Quelle: Vgl. Suryanarayana, C., et al. (2007), S.247

<sup>113</sup> Vgl. Bach, F.-W. (2005), S.140f, 145f

• **Stoffflussanalyse einer Produktionsanlage mit Lichtbogenentladung**

Durch Erstellung einer Materialmengenverfolgung über den Prozessverlauf einer Pulverproduktionsanlage, kann ein Stoffflussdiagramm Auskunft darüber geben, wie groß die zu erwartenden Produktmengen sind. Dabei von wirtschaftlicher Bedeutung ist die Ausbeute. Diese bezieht sich auf die Menge an Produkt im Verhältnis zur eingesetzten Rohmaterialmenge. Ein Vorteil dieser Darstellungsform ist es, dass der Verbleib von Mengenanteilen, welche nicht zur Ausbeute beitragen, identifiziert und lokalisiert werden können. Nachstehende Abbildung stellt ein Sankey-Diagramm, auf Basis einer zur Verfügung gestellten Produktionsreihe, in normierter Form dar. Die Normierung bezieht sich auf die Rohmaterialmasse. Alle Materialflüsse, welche deren Verlaufsende in einem ‚E‘ finden, werden getrennt gesammelt. Mit Ausnahme des Produktes, welches in ein verkaufsfähiges Gebinde abgefüllt wird.

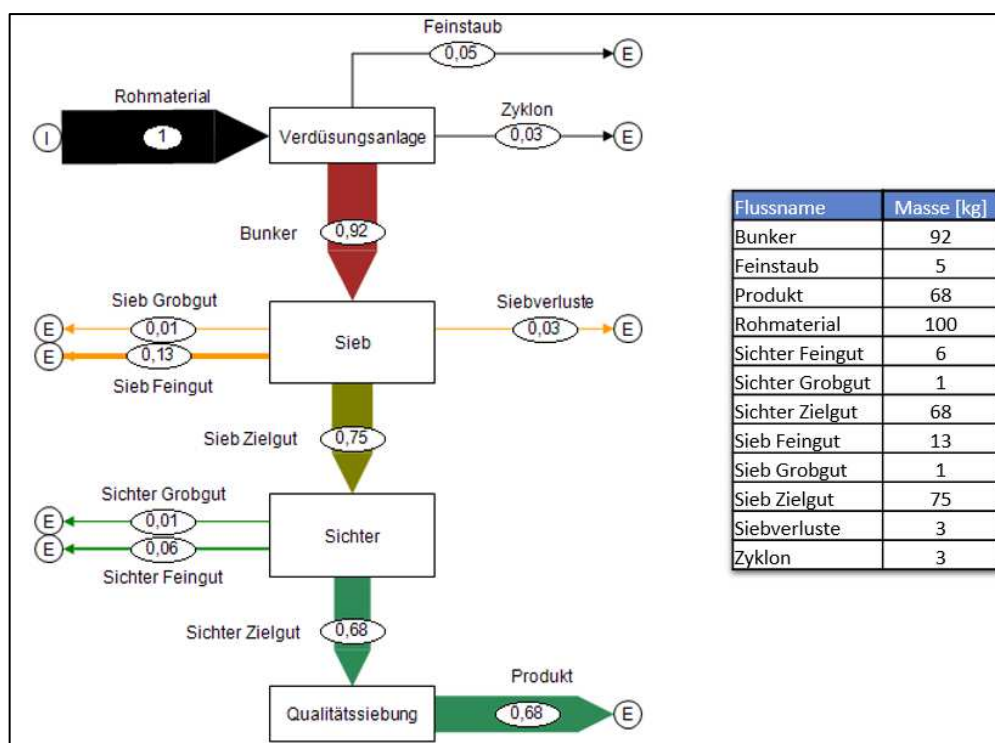


Abbildung 3-9 Sankey-Diagramm einer Pulverproduktionsanlage durch Lichtbogenentladung<sup>114</sup>

Zum besseren Verständnis dieser Abbildung, wird zunächst die Vorgehensweise nach der Zerstäubung näher erläutert. Der Verdüngungsanlage wird das drahtförmige Rohmaterial über ein Walzensystem mit einem kontinuierlichen Vorschub zugeführt. Die Drahtenden werden durch den elektrisch gezündeten Lichtbogen dispergiert und von einem Inertgasstrom mitgerissen. Dieses Aerosol wird nach einer kurzgehaltenen Abkühlstrecke in einen Zyklon geleitet. Durch den Zyklon werden die Partikel, unter der Nutzung von Fliehkraft in Kombination mit einem sich verjüngenden Kegel, vom Feinstpulver getrennt. Dieses Feinstpulver, oder Feinstaub, wird über eine Absaugung vom restlichen Prozess separiert. Durch Abschaltung oder kurze Ausfälle, verbleibt auch

<sup>114</sup> Quelle: eigene Darstellung

im Zyklon eine gewisse Menge an Pulver. Der Hauptanteil des Pulvers gelangt jedoch in einen Bunker. Dieser dient als Sammelbehälter für den Transport zur Siebanlage. Beim Sieben wird das Bunkerpulver, je nach Zielkorngrößenvorgabe, klassifiziert. Pulverpartikel mit einem größeren Durchmesser als das Zielkorn sind als Grobgut definiert, bzw. jene die kleiner sind, als Feingut. Pulvermengen, welche im Sieb verbleiben oder beim Nutzen der Anlage verloren gehen, werden als Siebverlust angeführt. Nach dem Sieben gelangt das Pulver zum Sichter. Dieses Aggregat dient der Klassifizierung nach definierten Kriterien, wie beispielsweise der Partikelgröße. Die Fraktionsunterscheidung bzw. -benennung ähnelt jener des Siebens. Die jeweiligen Grobgüter aus Siebung und Sichtung könnten bei Bedarf nochmals gesiebt bzw. gesichtet werden, um eine andere Zielkorngröße abzudecken. Nach dem Sichter ist die Korngröße des Pulvers bereits genau abgegrenzt, jedoch wird, bevor es als Produkt angeboten wird, nochmals eine Qualitätssiebung und damit verbundenen Werkstoffprüfverfahren (beispielsweise Schüttdichtenmessung, Rieselfähigkeit, Kornrundheitsmessung etc.) durchgeführt.

In Abbildung 3-9 ist zu erkennen, dass bei dieser Aufzeichnung einer Produktionsanlage etwa 5% Feinstaub anfallen würden. Bei 80% der vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Daten ist dieser Wert etwa bei 1-2%, da das Verfahren bereits auf Produktivität optimiert wurde. Jedoch ist der Wert von maximal 5% ein ausschlaggebender Faktor, um diesem (noch) Abfallprodukt Aufmerksamkeit zu widmen und einen wirtschaftlichen Nutzen in Betracht zu ziehen. Bereits Standard-Legierungen, wie der Inconel 625<sup>115</sup>, welcher im Einsatz für Turbinenschaufeln verwendet wird, wird unter Pulverdurchmessern von 45µm je Kilogramm, um etwa 700€ angeboten. Kupfer-Eisen-Legierungen in ähnlicher Körnung überschreiten diesen Betrag schon unter einem halben Kilogramm.<sup>116</sup> Diese quantitative Einschätzung des Vermarktungsertrages, dient als Anregung einer Marktanalyse. (siehe Kapitel 4)

---

<sup>115</sup> Vgl. alloy wire international, [https://www.alloywire.de/wp-content/uploads/2016/09/AW-DE-Technische-Datenblätter-Inconel-625\\_Rev-2.pdf](https://www.alloywire.de/wp-content/uploads/2016/09/AW-DE-Technische-Datenblätter-Inconel-625_Rev-2.pdf) (Zugriff: 01.03.2021).

<sup>116</sup> Vgl. GoodFellow, [http://www.goodfellow.com/catalogue/GFCat41.php?ewd\\_token=Urbr56hIR0aEUk7BkRQUHaVwkY0Jo2&n=jd00VR7rXuQ6l7mqdxLsgL6cdgjlBO&ewd\\_urlNo=GFCat411&Catite=NI046030&atSearNum=5](http://www.goodfellow.com/catalogue/GFCat41.php?ewd_token=Urbr56hIR0aEUk7BkRQUHaVwkY0Jo2&n=jd00VR7rXuQ6l7mqdxLsgL6cdgjlBO&ewd_urlNo=GFCat411&Catite=NI046030&atSearNum=5) (Zugriff: 01.03.2021).

## 3.2 Sammlung und Aufbereitung

Die Sammlung von Metallpulvern stellt eine Herausforderung dar, da sich die Partikel aufladen können und somit Agglomerate bilden. Auch eine nicht sphärische Oberfläche nach der Zerstäubung, kann zu einer Zusammenpackung führen. Wesentlichen Einfluss auf das Bestehen der voneinander abgrenzbaren Pulverkörner spielt nach DIN EN 60068-2-64:2020-09<sup>117</sup> das Schwingungsverhalten beim Transport. Gleichzeitig wirken intermolekulare Kräfte, wie beispielsweise van-der-Waals-Kräfte, zwischen den Partikel, welche ebenso zu einer Anziehung führen.<sup>118</sup> Diese Problematik kann durch schwingungsdämpfende Gebinde und Verpackungen reduziert werden, dennoch empfiehlt sich vor dem Einsatz eine Siebung zur Auflockerung der Schüttung. Ebenso problematisch für unmittelbar nach der Produktion abgefüllte Pulver ist die Oxidation. Sofern das Pulver nicht gänzlich unter Luftausschluss produziert wird, ist immer mit einer Oxidation der Partikel zu rechnen. In den meisten Fällen kann die oxidierte Oberfläche durch eine erneute Sichtung, vor dem Einsatz, entfernt werden. Zusätzlich sollte ein mit Pulver gefülltes Gebinde stets mit Argon geflutet bzw. bedeckt sein, um eine Oxidation während des Transportes vorzubeugen. Durch Temperaturunterschiede, zwischen der Umgebung des Behältnisses und dessen Inhalt, kann es im Behälter zu einer Kondensation kommen. Aus diesem Grund ist jedem Pulverbehältnis ein Trockenbeutel beizufügen. Dieses trocken gelagerte bzw. transportierte Pulver kann, nach eventuell benötigter Siebung oder Sichtung, in Prozesse der additiven Fertigung eingesetzt werden. Eine Nachsichtung oder -siebung ist dann erforderlich, wenn das Pulver auf deren Korngrößenverteilung überprüft wird, oder über die Sichtung ein erhöhter Feinanteil entfernt wird.

Abgesehen von diesen generellen Herausforderungen der Pulverlogistik, stellen der Transport und die Lagerung von Nanopartikel eine Erschwerung dieser Probleme dar. Nanopartikel neigen erhöht zur Bildung von Agglomeraten, also deren artgleichen, größeren Fraktionen. Aufgrund dessen werden Nanopartikel unmittelbar nach der Produktion in eine alkoholische oder organische Lösung eingesprüht, um dieses Dilemma zu vermeiden. Durch Ultraschallrührer wird während des Mischvorgangs eine homogene Verteilung innerhalb der Flüssigkeit ermöglicht. Dabei kann sich die Suspension erwärmen, weshalb dieser Vorgang Zeit für Ruhephasen benötigt. Nach vollständiger Untermengung wird die Lösung zentrifugiert, um nicht dispergierte oder agglomerierte Partikel abzuscheiden. Beim Transport von Dispersionen ist die Dichtheit der Gebinde ein wichtiger Punkt, da es sich um eine alkoholische und demnach flüchtige Trägerflüssigkeit handelt. Für die Anwendung werden diese Dispersionen direkt auf das zu beschichtende Bauteil aufgetragen und die organischen bzw. alkoholischen Trägerflüssigkeiten durch Erwärmung abgedampft und entfernt. Am Ende bleibt eine dichte, hochreine Schicht an Metallpulver zurück.<sup>119</sup>

---

<sup>117</sup> Vgl. DIN EN 60068-2-64 VDE 0468-2-64: 09.2020:Teil 2-64

<sup>118</sup> Vgl. Serlo Chemie, <https://de.serlo.org/chemie/chemische-bindung/intermolekulare-kräfte> (Zugriff: 02.03.2021).

<sup>119</sup> Vgl. Doñate-Buendía, C., et al. (2018), S.367f



## 4 Anwendung von Instrumenten des strategischen Managements zur Analyse der Marktsituation

Ohne Neuerungen und kontinuierliche Entwicklung der Organisation ist es schwierig seine Marktposition zu halten bzw. auszubauen. Deshalb ist ständig eine kritische Selbstreflexion der Produktionsabläufe durchzuführen. Treten bei dieser Untersuchung Potenziale zur Verbesserung auf, wie in diesem Falle eine mögliche Angebotserweiterung, so ist eine gründliche Analyse des Marktes zu erstellen. In diesem Kapitel werden die Mitbewerber am neuen Markt identifiziert und eine Portfolioanalyse zu diesen erstellt. Des Weiteren wird eine Prognose der erreichbaren Chancen, sowie zu beachtenden Gefahren durch dieses Angebot, im Zuge einer OT-Analyse, erfasst.

### 4.1 Analyse der Konkurrenz: Portfolioanalyse

Die Bewertung der Konkurrenz am Markt ist mit Hilfe eine Marktanalyse zu realisieren. Da das Forschungsgebiet der Nanopulver-Produktion noch ein sehr junges Thema ist, finden sich weltweit erst vereinzelt spezialisierte Unternehmen. Eine Sammlung der gefundenen Firmen, in Bezug auf die weltweite Verbreitung zeigt ein, den Erwartungen entsprechendes Verteilungsbild.

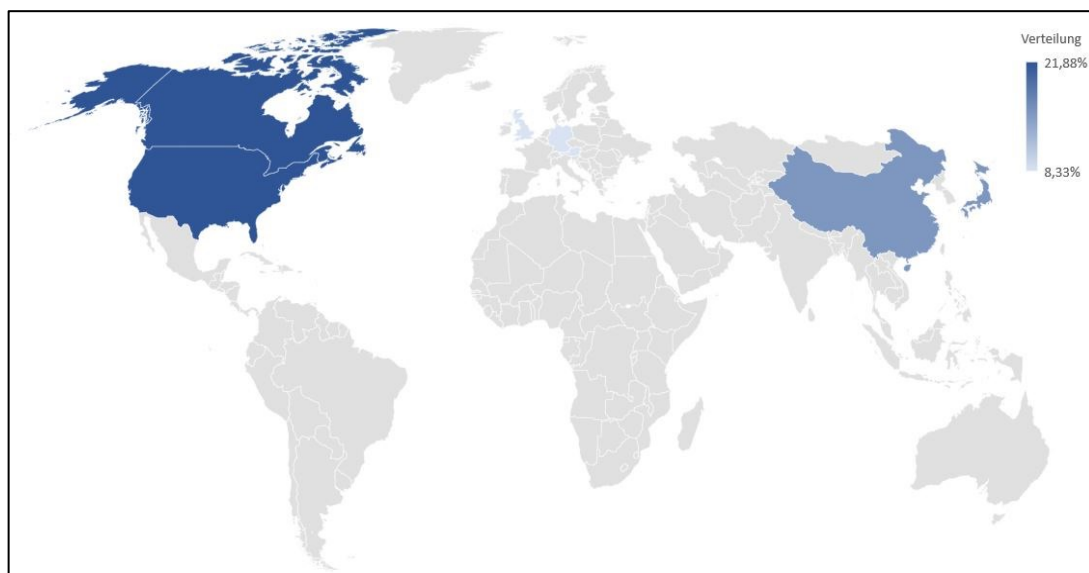


Abbildung 4-1 Grafische Verteilung Firmen<sup>120</sup>

In Abbildung 4-1 ist zu sehen, dass der Großteil an Nanopulver-Produzenten bzw. Akteuren im amerikanischen, sowie asiatischen Raum angesiedelt ist. Diese Gebiete haben sich bereits über die letzten Jahrzehnte als Technologievorreiter präsentiert. Im Anhang sind die, der Grafik Abbildung 4-1 zugrundeliegenden, Firmen tabellarisch

---

<sup>120</sup> Quelle: eigene Darstellung

zusammengefasst. Von den einzelnen Firmenbeschreibungen wird abgesehen, jedoch ist neben des zugeordneten Landes, auf die Firmenhomepage verwiesen. Damit diese Marktuntersuchung für das Unternehmen an Attraktivität gewinnt, wird im Folgenden die Marktsituation im europäischen Raum näher herausgearbeitet. Zur Herstellung von Nanometallpulver finden sich in Europa kaum Anbieter. In nachstehender Tabelle sind vier Firmen angeführt, anhand welcher die Situation charakterisiert wird.

**Tabelle 4-1 Anbieter von Nanopulver in Mitteleuropa<sup>121</sup>**

Name	Land	Homepage
GoodFellow GmbH	DE	<a href="http://www.goodfellow.com/">http://www.goodfellow.com/</a>
Ionic Liquids Technologies GmbH	DE	<a href="https://nanomaterials.iolitec.de/">https://nanomaterials.iolitec.de/</a>
Phornano Holding GmbH	AUT	<a href="https://www.phornano.com/">https://www.phornano.com/</a>
Sigma Aldrich Handels GmbH	AUT	<a href="https://www.sigmaaldrich.com/">https://www.sigmaaldrich.com/</a>

Diese genannten Firmen vertreiben Nanopulver diverser Materialien. Damit die Unternehmen vergleichbar gemacht werden können, wurde der Jahresumsatz der Bilanzen aus den Jahren 2018 und 2019 verglichen. Die Daten hierfür stammen aus dem deutschen Unternehmensregister<sup>122</sup>, für die Ionic Liquids Technologies GmbH und GoodFellow GmbH, sowie dem österreichischen Firmenbuchgrundbuch<sup>123</sup>, für die Phornano Holding GmbH und Sigma Aldrich Handels GmbH.

**Tabelle 4-2 Wertelegende für Portfolio-Darstellung<sup>124</sup>**

Firma	Marktwachstum	Bezugsmarktanteil	Marktanteil	Relativer Marktanteil	Umsatz 2019
Goodfellow GmbH	106,6%	35%	25%	1,41	1 342 646 €
IoLiTec GmbH	0,4%	52%	25%	2,09	1 995 965 €
Phornano Holding GmbH	100,0%	1%	25%	0,04	35 404 €
Sigma Aldrich Handels GmbH	13,8%	100%	25%	4,00	3 821 191 €

Die in Tabelle 4-2 angeführten Daten dienen als Basis zur Erstellung der Portfolio-Analyse.

<sup>121</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>122</sup> Vgl. Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).

<sup>123</sup> Vgl. HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H, <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).

<sup>124</sup> Quelle: eigene Darstellung mit Daten aus <sup>122</sup> und <sup>123</sup>

Zunächst wird die prozentuelle Umsatzzunahme des Unternehmens vom Jahr 2018 auf 2019 errechnet und als **Marktwachstum** bezeichnet. Nachstehende Formel stellt diese Verhältnisrechnung als Quotient dar.

### Marktwachstum

$$\text{Marktwachstum} = \frac{\text{Umsatz Jahr 2019} - \text{Umsatz Jahr 2018}}{\text{Umsatz Jahr 2018}} * 100\% \quad (2)$$

Das Marktwachstum der Firma Phornano Holding GmbH ist mit 100% deklariert, da es sich bei diesem Unternehmen (nach Rücksprache) um ein Start-Up handelt und es nach eigenen Angaben erst seit 2019 Umsätze erwirtschaftet.

Die Daten der übrigen Firmen stammen aus dem jeweiligen Unternehmensregister bzw. dem Firmenbuchgrundbuch und sind zur Vollständigkeit im Anhang in der Abbildung 5-3 bis Abbildung 5-10 zu finden. Aus diesen Jahresabschlüssen wurden die aktuellen Bilanzdaten bzw. der **Umsatz des Jahres 2019** erhoben. Durch die in Tabelle 4-2, in der äußersten, rechten Spalte erfassten Daten, lässt sich erkennen, dass die Firma Sigma Aldrich Handels GmbH den höchsten Umsatz im Jahr 2019 erzielt hat. Da das Geschäftsfeld Nanopulververtrieb noch sehr dünn erschlossen ist, dient diese Umsatzdominanz (im Vergleich zu den anderen genannten Unternehmen) als ‚Marktführerschaft‘. Basierend auf dieser Annahme wird festgelegt, dass beschriebene Firma einen **Bezugsmarktanteil** von 100% liefert. Setzt man die Jahresumsätze der anderen Unternehmen in Bezug zu diesem Maximum, so können für diese Bezugsmarktanteile ermittelt werden. Formel 3 verdeutlicht diese Beziehung.

### Bezugsmarktanteil

$$\text{Bezugsmarktanteil} = \frac{\text{Umsatz Jahr 2019}}{\text{Umsatz Marktführer 2019}} * 100\% \quad (3)$$

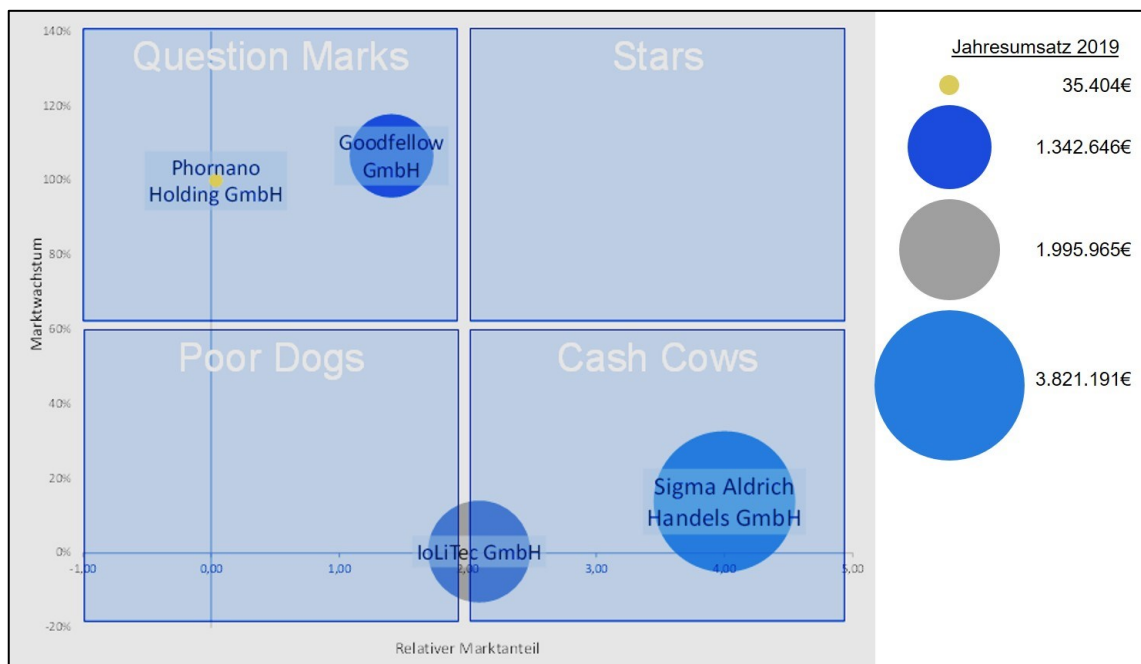
Eine Analyse an einem breiter aufgestellten Markt entspricht der hier formulierte Bezugsmarktanteil dem *eigenen Marktanteil* der betreffenden Firma. Der bekannte Faktor des *Marktanteiles im Vergleich zum stärksten Konkurrenten*, wird in Tabelle 4-2 als **Marktanteil** bezeichnet. Dieser Anteil wurde zwischen den betrachteten Firmen zu gleichen Teilen angegeben, um keinen zusätzlichen Annahmefaktor miteinzubeziehen.

Als letzte Wertangabe der Tabelle 4-2 ist der **relative Marktanteil** angeführt. Dieser Wert definiert das Verhältnis des Bezugsmarktanteiles zum Marktanteil. Dieser Bezug ist in nachstehender Formel dargestellt.

**relativer Marktanteil**

$$\text{relativer Marktanteil} = \frac{\text{Bezugsmarktanteil}}{\text{Marktanteil}} \quad (4)$$

Aus diesen Daten ist eine Portfolio-Analyse mit entsprechender Interpretation erstellt worden. Abbildung 4-2 beinhaltet die daraus resultierende Portfolio-Darstellung. Die Abgrenzung in die Bereiche der *Question Marks*, *Stars*, *Poor Dogs* und *Cash Cows* erfolgte aufgrund des Mittelwertes des Marktwachstums (Umsatzsteigerung) bzw. des relativen Marktanteils. Wobei das Mittel des relativen Marktanteils, aufgrund des Start-Up-Daseins der Firma Phornano Holding GmbH, einen negativen Anteil zur Darstellung zulässt.



**Abbildung 4-2 Portfolio-Analyse Geschäftsfeld: Nanopulver-Vertrieb<sup>125</sup>**

Die vertikale Achse beschreibt die genannte Umsatzzunahme in Bezug auf den Betrachtungszeitraum von einem Kalenderjahr. Da sich unter den betrachteten Firmen ein Start-Up-Unternehmen befindet, ist dieses in sehr hohen Marktwachstumsbereichen situiert. Diesem nahe, befindet sich ein weiteres Unternehmen, welches seinem Umsatz nicht nur steigern, sondern mehr als verdoppeln konnte. Die beiden anderen Unternehmen sind, aufgrund deren geringer Umsatzsteigerung, in den unteren Bereichen des Marktwachstums zu finden.

<sup>125</sup> Quelle: eigene Darstellung

Bezugnehmend auf die Annahme, dass alle vier Firmen einen Marktanteil von 25% einnehmen, dient der relative Marktanteil als Verdeutlichung des Vergleiches zum umsatzstärksten Unternehmen, welches einen Maximalwert von vier einnimmt. Entlang der horizontalen Achse, links folgend, reihen sich die Unternehmen mit absteigendem Umsatz vom Kalenderjahr 2019. Das Umsatzvolumen wird durch die Größe der Markierungskreise dargestellt. (siehe Abbildung 4-2 rechts)

Durch die Mittelung der Achsen, zur Definition der Marktstadien, können Erkenntnisse betreffend der Verteilung der Unternehmen in Abbildung 4-2 getroffen werden. Der Bereich der *Stars* ist mit keinem der genannten Unternehmen gefüllt, da es sich bei den Marktanteilen um einen angenommenen (gleichverteilten) Wert handelt und man sich rein auf die Jahresumsätze bezieht. Interessanter erscheint die unterschiedliche Lokalisierung der Unternehmen GoodFellow GmbH und Sigma Aldrich Handels GmbH. Beide Unternehmen vertreiben neben Nanopulver noch diverse andere Produkte und Dienstleistungen. Aufgrund dessen, kann die Abgrenzung des Jahresumsatzes, zum Erhalt der expliziten Nanopulverumsatzhöhe, nicht getroffen werden. Durch die Umsatzzunahmen der Firma GoodFellow GmbH ist sie den *Question Marks* zuzuordnen, wogegen Sigma Aldrich Handels GmbH im Vergleich zaghaft an Umsatz zunimmt, jedoch den größten Gesamtumsatz erwirtschaftet und somit als *Cash Cow* identifiziert wird. Leicht von diesem Bereich abweichend situiert sich die IoLiTec GmbH. Sie zeigt eine geringe Umsatzsteigerung mit einem, im Verhältnis zur Sigma Aldrich Handels GmbH, halb so hohem Jahresumsatz. Der Markierungspunkt der Phornano GmbH zeigt das typische Bild eines Start-Ups nach dem definierten Bezug auf den Jahresumsatz. Das Unternehmen weist ein hohes Marktwachstum, mit sehr geringem Anteil des Gesamtumsatzes (relativer Marktanteil) im Verhältnis zum Umsatzführenden auf. Diese Charakterisierung begründet die Zuordnung in den Bereich der *Questions Marks*.

Aus der Portfolio-Analyse können bereits Synergien und Einschätzung betreffend des neuen Marktes getroffen werden. Jedoch werden, zur umfassenderen Einschätzung der eigenen Potenziale und Strategie, noch weitere Methoden genutzt, deren Anwendung in den folgenden Absätzen beschrieben wird.

## 4.2 Analyse der Potenziale: OT-Analyse

Zunächst befasst sich die Forschung und Entwicklung mit den Problemen der bestehenden Systeme bzw. Produkte. Durch die Aufzeichnung der Produktion, anhand eines Stoffflussdiagrammes (siehe Abbildung 3-9) stellt sich heraus, dass ein Prozentanteil von bis zu 5% des eingesetzten Rohmaterials, als Feinstaub anfallen. Dieser Anteil wird jedoch direkt verworfen und zur Entsorgung gesammelt. Um dies zu vermeiden optimierte das Unternehmen die Produktion bzw. leitet zugleich eine Untersuchung des Absatzmarktes von Metallfeinstpulvern ein. Nach der in Kapitel 4.1 beschriebenen Analyse, beschäftigt sich das Unternehmen mit einem Zukunftsbild betreffend der Möglichkeiten und Risiken durch einen Markteintritt in die Sparte Nanopulver.

Ein mögliches Werkzeug zur Gegenüberstellung der Chancen und Gefahren aus Sicht des Unternehmens, stellt die in Kapitel 2.3.2 beschriebene SWOT-Analyse dar. Die SWOT-Analyse spezialisiert sich, durch Einschränkung auf eine OT-Analyse, auf die Abschätzung einer Prognosesituation. Die Punkte der Stärken (**S**-Strengths) und Schwächen (**W**-Weaknesses) des neuen Produktes können zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden, da es sich bei diesen Betrachtungen um eine IST-Situationsbewertung handelt, welche erst nach Eintritt in den Markt erfolgen kann. Jedoch können schon in der Planungsphase diverse Möglichkeiten und dabei entstehende Risiken aus Sicht des Anbieters durch die Unterscheidung zwischen intern (Stärken und Schwächen) und extern (Chancen bzw. **O**-Opportunities und Bedrohungen bzw. **T**-Threats) erarbeitet und erwartet werden.

Nachstehende Abbildung (Abbildung 4-3) fasst die gefundenen Chancen und Risiken für das Unternehmen, welches im Begriff ist den Markt der Nanopulver zu beschreiten, zusammen. Die einzelnen Punkte werden im Anschluss näher erörtert.

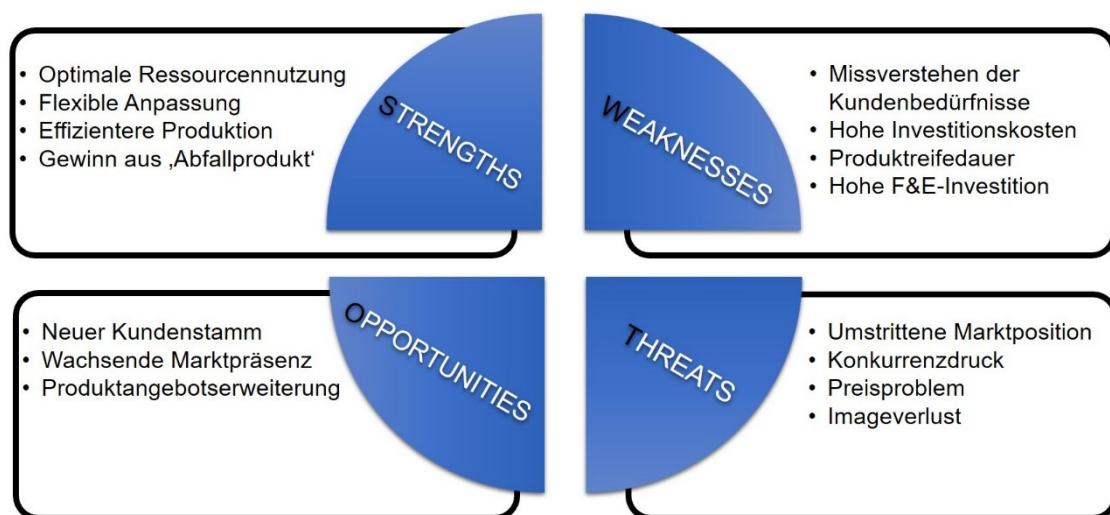


Abbildung 4-3 SWOT-Analyse neuer Markt<sup>126</sup>

Aus dem Blickwinkel des Unternehmens eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten durch die Beschreitung eines Absatzgebietes zur Vermarktung des Nanopulvers. Zum einen ergeben sich interne Vorteile betreffend der Produktivität der Anlage und zum anderen Marketingvorteile. Der Aspekt der optimalen Nutzung, der zur Verfügung stehenden Ressourcen und gleichzeitigen Minimierung der Abfallprodukte, resultiert in einer effizienteren Produktion. Das Unternehmen ist, aufgrund der vorabgetätigten Informationsbeschaffung, sehr flexibel betreffend der Kundebedürfnisse in diesem Absatzgebiet und weist dadurch einen Vorteil gegenüber der Konkurrenzbetriebe und deren etablierter Prozesse auf. (siehe Abbildung 4-3 links oben)

Die Betrachtung der externen Chancen für das Unternehmen basiert auf dem wachsenden Markt der Metallpulver. Durch das Angebot von feinem Metallpulver wird ein neuer Kundenbereich angesprochen. Die Erkenntnisse aus der Portfolioanalyse zeigen, dass der Markt innerhalb Europas noch nicht gesättigt ist und noch

<sup>126</sup> Quelle: eigene Darstellung

Wachstumspotential besteht. Diese Angebotserweiterung gibt dem Unternehmen die Möglichkeit die Marktpräsenz auf stark wachsende Forschungsgebiete zu steigern. (siehe Abbildung 4-3 links unten)

Gegenüber der genannten Möglichkeiten, stehen die daraus entstehenden Wagnisse und Unsicherheiten, welche in Abbildung 4-3 rechterhand genannt sind. Das Unternehmen muss sich intern mit Investitionskosten für neue Anlagenteile, sowie damit einhergehenden Forschungs- und Entwicklungskosten, beschäftigen. Der Neueinstieg in einen Markt impliziert stets das Risiko, von den Kunden nicht angenommen zu werden.<sup>127</sup> Zugleich besteht die Gefahr, dass durch das neue Produkt, eine erhöhte Produktreifedauer entsteht, dies wiederum Kosten verursacht, welche erst zu einem verspäteten Zeitpunkt amortisiert werden.

Der Druck durch die Mitbewerber, kombiniert mit der richtigen Einschätzung betreffend der Kundenbedürfnisse, spielt für den Neuanbieter eine entscheidende Rolle, um ein Marktwachstum nach dem Eintritt erreichen zu können. Gegebenenfalls muss das Produkt ‚zu günstig‘ angeboten werden, um konkurrenzfähig zu bleiben. Das Unternehmen bietet derzeit einen sehr gute Pulverqualität an, welche durch die Produktion eines weiteren, ähnlichen Produktes nicht beeinflusst werden darf und dabei der bereits bestehende Kundenstamm gepflegt werden muss. (siehe Abbildung 4-3 rechts unten)

### **4.3 Geschäftsmodellentwicklung: Canvas-Modell**

Nach der Berücksichtigung der Chancen und Risiken, durch die im voranstehenden Kapitel beschriebene OT-Analyse (siehe Abbildung 4-3), können diese Erkenntnisse, durch die Erstellung eines Businessmodells nach Canvas, erweitert werden. Zunächst werden zu allen neun Bausteinen des Canvas-Modells, Fragen erarbeitet, um dem jeweiligen Bereich durch Brainstorming Attribute zuzuordnen. Da dieses Geschäftsmodell für den Zweck einer Markterschließung repräsentativ sein soll, werden die Fragen je Interessengebiet, so formuliert, dass das Modell auch ohne Wissen über den finanziellen Hintergrund eines Unternehmens, angewendet werden kann.

Im Folgenden werden die erarbeiteten Fragen vorgestellt, sowie bildlich zusammengefasst. Linkerhand befinden sich jeweils die gestellten Fragen zur Kategorie, sowie rechterhand die dazu gefundenen Ansätze zur Aufarbeitung. Die Reihung der Interessensgebiete, entspricht jener der Vorstellung in Kapitel 2.4. Jedes Segment enthält Aufzählungspunkte, welche zunächst erörtert werden und sich in Form von Stichworten im rechten Bereich der jeweiligen Abbildung wiederfinden.

---

<sup>127</sup> Vgl. Arman, H., et al. (2006), S.10

## Kundensegment

Bei den Überlegungen betreffend des neuen Kundensegmentes werden zukünftig mögliche Absatzgebiete genannt. Dies betrifft diverse Industriebereiche, welche mit dem derzeitigen Produktangebot noch nicht erreicht wurden. Durch das Angebot von Metallpartikel in Nanogrößen können Bereiche der Beschichtungsindustrie zur Deckschichthärtung von Bauteilen, Leitfähigkeitssteigerung durch Beschichtung in der Elektroniksparte und Solartechnik, oder Steigerung der Oberflächenbeständigkeit für Materialien in der Medizintechnik, angesprochen werden. Des Weiteren ist der Marktbereich aus Sicht des Unternehmens als Nischenmarkt genannt und durch die Beschreitung dieses Marktes eine Exklusivität der Kundenanforderungen zu erwarten ist. Diese genannten Inhalte sind in Abbildung 4 4 übersichtlich zusammengefasst.

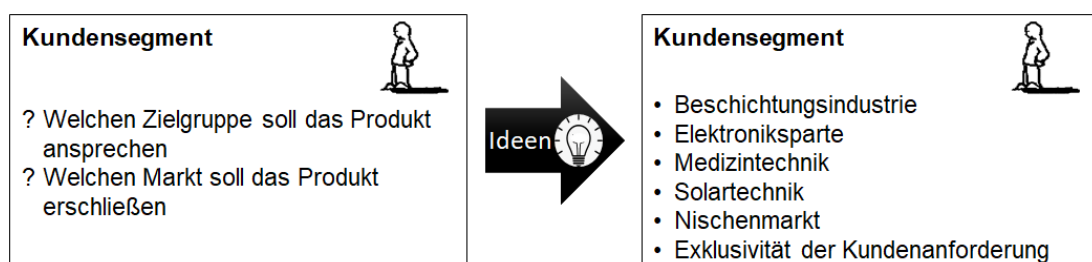


Abbildung 4-4 Canvas-Modell: Kundensegment<sup>128</sup>

## Wertangebot

Zur Befüllung des Bausteines ‚Wertangebot‘ (Abbildung 4-5) sollen Gedanken über die Schlüsselaktivitäten, sowie der Schlüsselressourcen miteinbezogen werden. Daraus abgeleitet wird definiert, dass Nanopulver bzw. ein hochreines Metallpulver als Ergebnis erzielt wird. Ergänzend dazu werden Besonderheiten und Vorteile dieses Produktes genannt. Beispielsweise zählen zu den Charakteristika des Pulvers eine nahezu kugelförmige Partikelform (sphärische Geometrie) und eine hohe Reinheit von unförmigen Anhaftungen (agglomeratfrei). Durch das erweiterte Angebot wird eine effiziente Ressourcennutzung durch Aufbereitung eines ‚Abfallproduktes‘ erzielt.

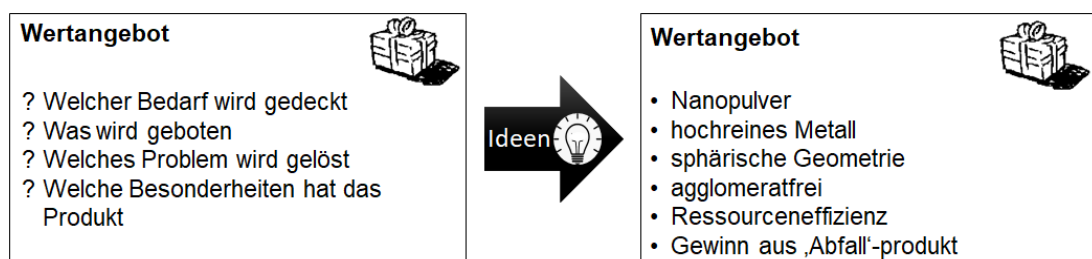


Abbildung 4-5 Canvas-Modell: Wertangebot<sup>129</sup>

<sup>128</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>129</sup> Quelle: eigene Darstellung



## Kanäle

Die Erweiterung des Logistiknetzwerkes, sowie der Marketingbereiche, wird in den Überlegungen zu diesem Teilbereich aufgegriffen. Zum einen werden die Informationsmöglichkeiten zu den Produkten in der Form von einer Anpassung der Homepage für den ersten Eindruck und erleichterten Zugang zum Erwerb des Produktes und der Kontaktaufnahmen auf elektronischen oder telefonischen Weg, angeführt. Zum anderen sollen logistische Möglichkeiten bzw. Erfordernisse gesammelt werden. Diese Sammlung beinhaltet das Angebot von exportfähigen Produktverpackungen und die damit zusammenhängenden Verkäufer und Lieferanten, sowie die Vertriebswege im nationalen und internationalen Raum. Besonderer Rücksichtnahme ist auf zusätzliche Richtlinien zur Beförderung der neuen Güter zu nehmen. Im Zuge dessen ist eine Lieferantenbewertung durchzuführen, um potenzielle Logistikpartnern zu finden und renommierte Anbieter kritisch zu betrachten.

Diese Fragestellungen und danach gefundenen Überlegungen sind in nachstehender Grafik in Kernbegriffe zusammengefasst.

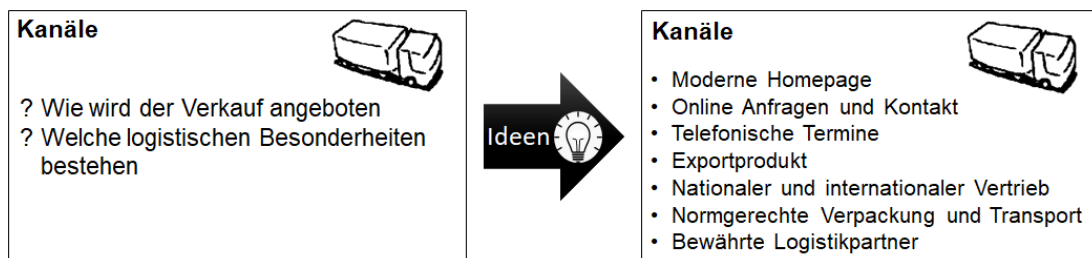


Abbildung 4-6 Canvas-Modell: Kanäle<sup>130</sup>

## Kundenbeziehung

Ähnlich den Überlegungen zur Beschaffung des Produktes im Modul 'Kanäle', soll sich jener der 'Kundenbeziehung' mit Fragen zum Erstkontakt mit neuen Kunden befassen. Zu diesem Zwecke ist die Präsenz bei marktrepräsentativen Veranstaltungen in der Form einer Produktvorstellung bei Messen oder durch wissenschaftliche Veröffentlichungen ein wesentlicher Ansatz. Dieser Bereich spiegelt stark die Ist-Situation wieder und muss lediglich in der betreffenden Art der Fachbereichsmessen oder Tagungen angepasst werden. Eine weitere, bereits gelebte Form der Kundenbeziehung, ist die Produktpassung nach Kundenanforderung, welches durch Kooperations- und Forschungsprojekte realisiert wird.

<sup>130</sup> Quelle: eigene Darstellung

Schlagworte zum Bereich der Kundenbeziehung, sowie deren zugrundeliegende Fragestellungen, sind in Abbildung 4-7 gesammelt.

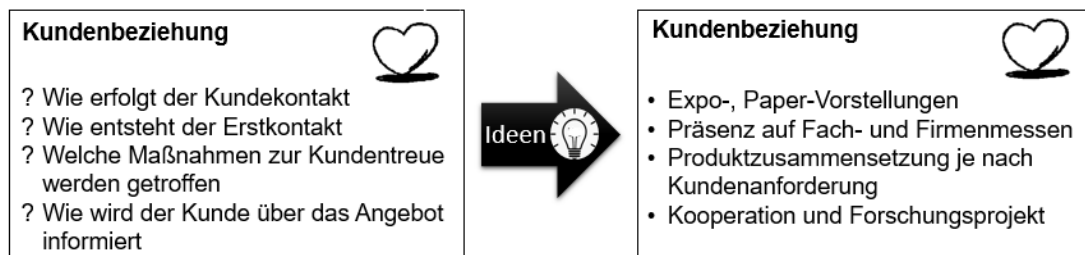


Abbildung 4-7 Canvas-Modell: Kundenbeziehung<sup>131</sup>

### Einnahmequellen

Der Canvas-Baustein zu den Einnahmequellen beinhaltet Fragestellungen neuer Einnahmen durch ein neues Produkt. Dieses Modul ist vergleichbar mit den finanziellen Möglichkeiten aus der OT-Analyse. In diesem Fall der Angebotserweiterung liegt das neue Produkt preislich über dem derzeitigen Produkt und bietet somit großes Gewinnpotenzial. Als Beispiel dafür dient der Vergleich innerhalb des Produktangebotes der bereits in der Portfolio-Analyse bekanntgemachten Firma GoodFellow GmbH<sup>132</sup>.

Tabelle 4-3 Preisvergleich Kupferpulver GoodFellow<sup>133</sup>

Produkt	Bezeichnung	Teilchengröße	Preis/50g
Kupferpulver	CU006026	Max. 50µm	228€
	CU006015	~0,2µm	606€

In Tabelle 4-3 ist eine Gegenüberstellung der Preise eines Kupferpulvers, mit ähnlicher Reinheit (>99,8%), dargestellt. Bei dieser marktpräsenten Firma, wird das Nanopulver mit einem Hundertstel der Teilchengröße, um das nahezu Dreifache angeboten. Dieser Aspekt, sollte bei der Markteinführung als positiv bewertet werden und findet deshalb seinen Platz in diesem Canvas-Baustein.

Durch das Angebot eines neuen Produktes wird das Portfolio der Firma erweitert und bietet durch das neue Absatzgebiet neue Möglichkeiten Kunden zu gewinnen. Sind derzeitige Kunden ebenfalls gewillt Innovationen in dieser Branchen zu entwickeln, so wird durch die bereits vorhandene Kundenbeziehung die Abnahme des neuen

<sup>131</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>132</sup> Vgl. GoodFellow, <http://www.goodfellow.com/> (Zugriff: 06.04.2021).

<sup>133</sup> Quelle: eigene Darstellung mit Daten aus Vgl. GoodFellow, <http://www.goodfellow.com/> (Zugriff: 06.04.2021).

Angebotes ebenfalls erleichtert. Dadurch resultiert eine Steigerung der Marktpräsenz in beiden Bereichen und die Kundentreue wird verstärkt, oder zumindest erhalten.

Diese zuvor erörterten Überlegungen zum Baustein 'Einnahmequellen' sind in Abbildung 4-8 ersichtlich.

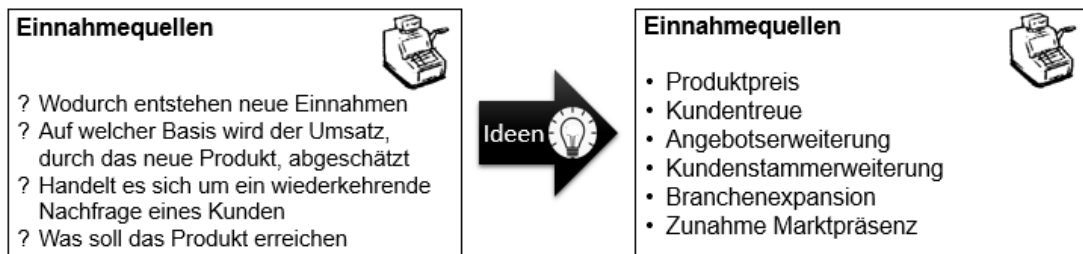


Abbildung 4-8 Canvas-Modell: Einnahmequellen<sup>134</sup>

### Schlüsselressourcen

Um an den vorherigen Absatz, der ‚Einnahmequellen‘ anzuknüpfen, werden neben den finanziellen Möglichkeiten, nun die finanziellen und personellen Aufwendungen angeführt. Bei der Ressourcenplanung ist in erster Linie der Personalbedarf zu bedenken, da für die Implementierung neuer Produkte oftmals anders, oder höher qualifizierte Mitarbeiter benötigt werden. Demnach sind Schulungen oder etwaige Personalerweiterungen durch Stellenausschreibungen oder Personalbeschaffungsfirmen in Betracht zu ziehen. Des Weiteren müssen die finanziellen Mittel durch die Geldgeber festgelegt und diskutiert werden. Diese Abgrenzung von finanziellen Mittel wird im Zuge eines Eigentümer-Meetings durchgeführt. Durch das Angebot des neuen Produktes sind eventuell einige Anpassungen der Zielzusammensetzung gefordert, welches einen Forschungsaufwand betreffend der Rohmaterialbeschaffenheit beinhaltet.

Diese Themen des Ressourcenmanagements und die damit verbundenen Diskussionspunkte sind nachstehend illustriert.

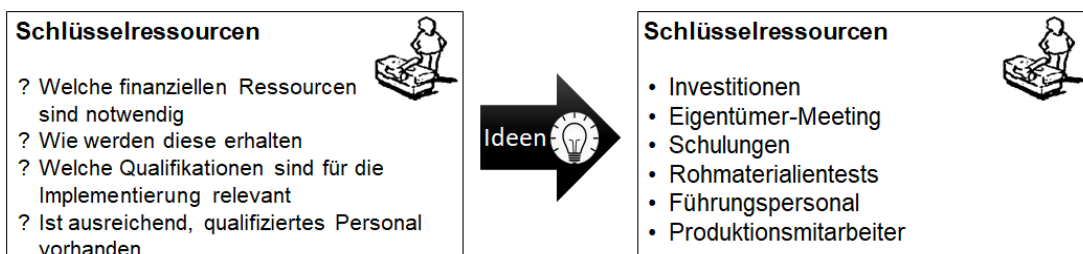


Abbildung 4-9 Canvas-Modell: Schlüsselressourcen<sup>135</sup>

<sup>134</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>135</sup> Quelle: eigene Darstellung

## Schlüsselpartner

Partnerschaften sind gerade bei jungen Unternehmen sehr hilfreich, um kurzfristige Bedürfnisse, wie Ressourcen zu decken bzw. um langfristig Unternehmensziele zu erreichen. Für die Beschreitung eines neuen Marktes ist es deshalb von Vorteil, bereits bestehende Partnerschaften in der neuen Branche abermals nutzbar zu machen. Unter Unternehmenspartner sind Schwesterunternehmen, Produktionspartner, Forschungsinstitute oder, falls vorhanden, der Eigentümer und dessen Netzwerk zu verstehen. In jeder Art der Firmenpartnerschaft sind Anforderungen in dessen vorhandener Liquidität und Zahlungs- bzw. Lieferpünktlichkeit zu setzen, welche in nachstehender Abbildung in **blauer Farbe** hervorgehoben wurden.

Die zu beachtenden Fragen, sowie die formulierten Überlegungen zu den Lösungsansätzen im Modul der Schlüsselpartner, sind in Abbildung 4-10 angeführt.

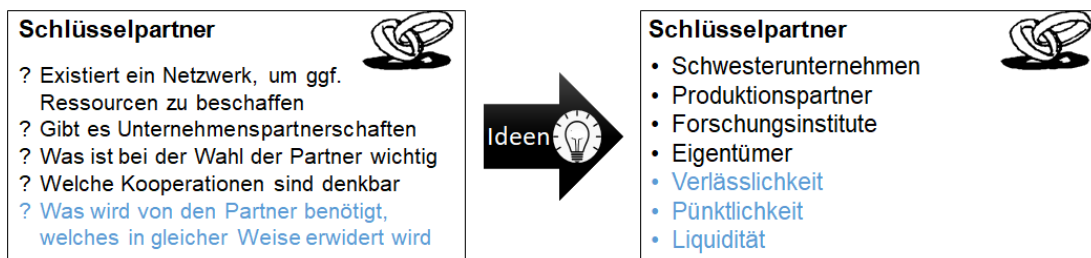


Abbildung 4-10 Canvas-Modell: Schlüsselpartner<sup>136</sup>

## Schlüsselaktivitäten

Das Segment der ‚Schlüsselaktivitäten‘ definiert die nötigen Schritte, welche zur erfolgreichen Markteinführung benötigt werden. Die wesentlichen Inhalte dieses Bereiches wurden bereits in der Portfolio- und OT-Analyse angewandt, weshalb Abbildung 4-11 lediglich die Schlagwörter der Werkzeuge sammelt.

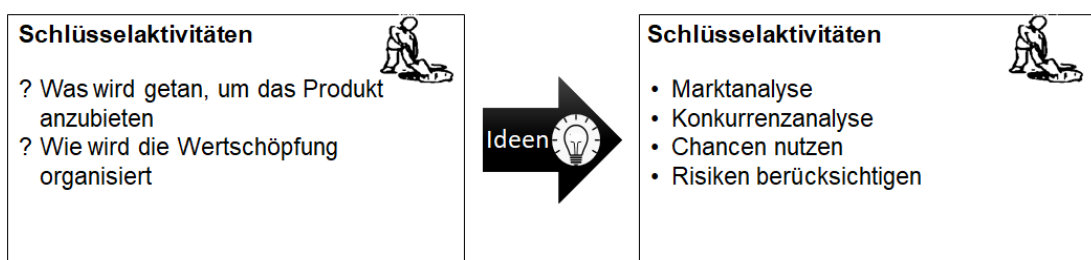


Abbildung 4-11 Canvas-Modell: Schlüsselaktivitäten<sup>137</sup>

<sup>136</sup> Quelle: eigene Darstellung

<sup>137</sup> Quelle: eigene Darstellung

## Kostenstruktur

Wertebasierte Kostenstrukturen erfordern eine exakte Abschätzung der Aufwendungen, sowie eine iterierende Überwachung der Ausgaben. Diese Form der Kostenstruktur ist bei dieser Branche aufgrund der hochpreisigen Produkte (siehe **Einnahmenquellen**) ratsam. Zu berücksichtigen sind zusätzliche Investitionen in eine Anlagenerweiterung, etwaige Optimierungsprozesse, sowie gegebenenfalls entstehende Leerzeiten. Als Kostenfaktor muss die Anschaffung einer Aufbereitungsanlage zur Nanopulver-Klassifizierung, sowie eine Prozessoptimierung zur Ertragsteigerung berücksichtigt werden. In diesem Optimierungsschritt stellt sich die Frage, ob das erste produzierte Pulver konkurrenzfähig sein wird, oder es weitere Anpassungsschritte erfordert. Zusätzlich sind Abschätzungen der monatlichen Mehraufwände durch die Anlagenerweiterung (z.B. Betriebskosten der Aufbereitung) zu treffen.

Ähnlich der Einnahmequellen, welche eine Äquivalenz in den Chancen der OT-Analysen findet, ergibt sich eine Vergleichbarkeit der Risiken aus genannter Analyse, mit den Bewertungspunkten des 'Kostenstruktur'-Moduls. Abbildung 4-12 bündelt die Ergebnisse aus beiden Brainstormingansätzen.

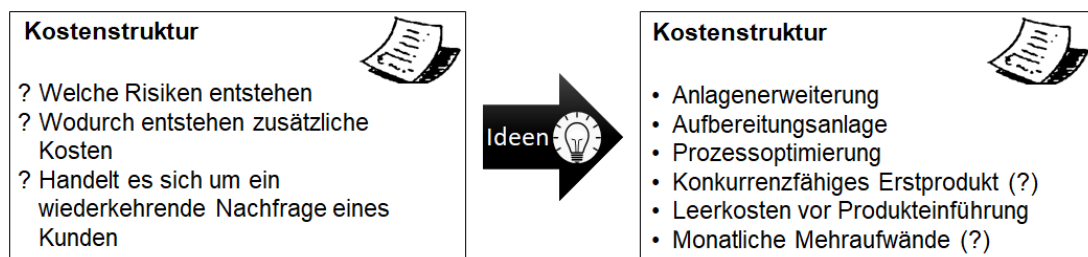


Abbildung 4-12 Canvas-Modell: Kostenstruktur<sup>138</sup>

Setzt man nun alle Bausteine zusammen erhält man (in Anlehnung an Abbildung 2-12) ein ausgefülltes Canvas-Modell, welches auf anschließender Seite gut leserlich dargestellt ist.

<sup>138</sup> Quelle: eigene Darstellung

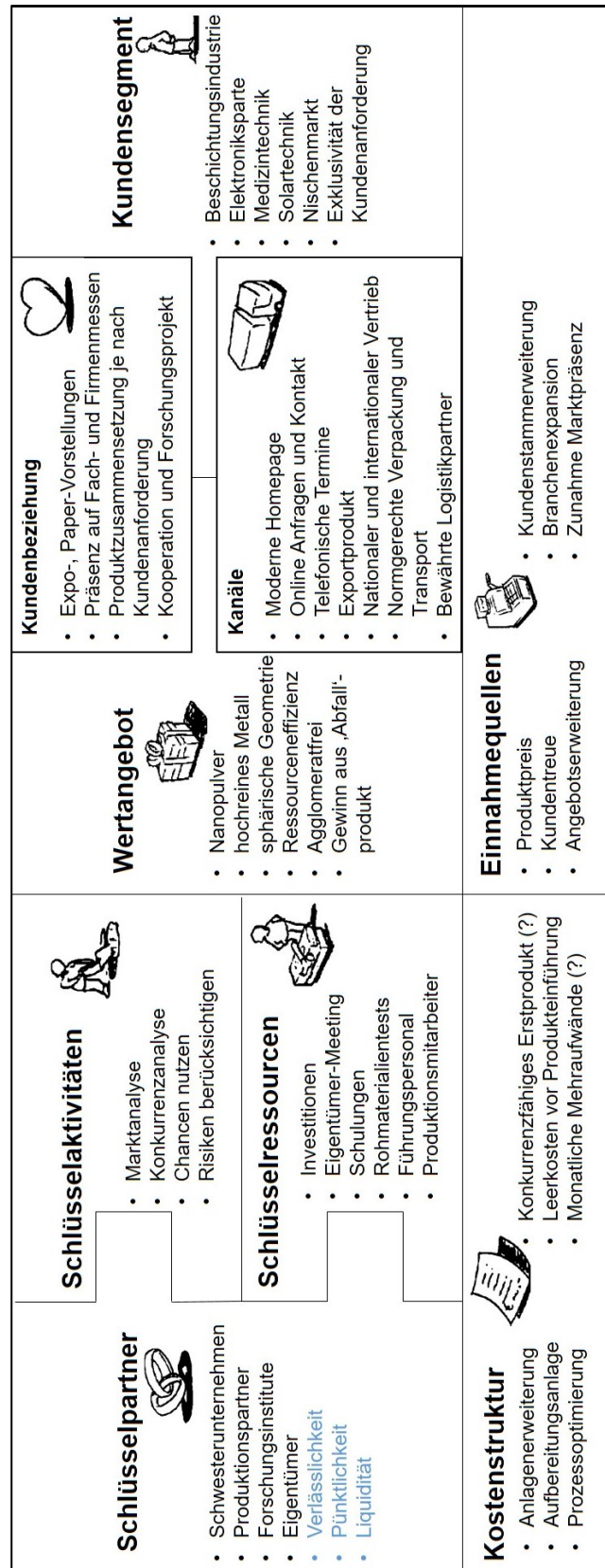
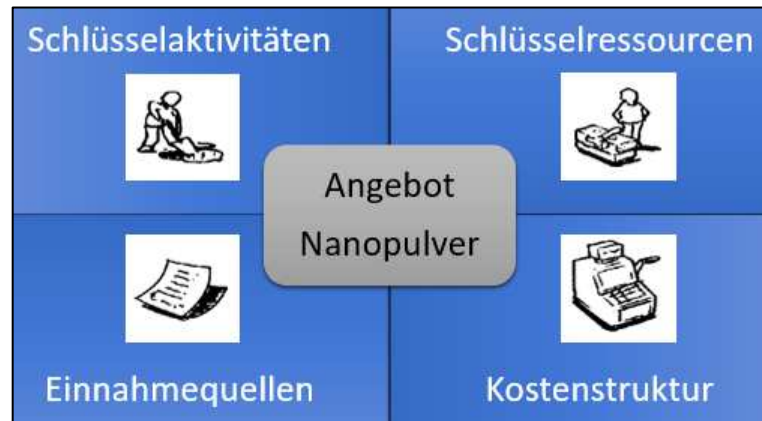


Abbildung 4-13 Canvas-Modell: Gesamtansicht<sup>139</sup>

<sup>139</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Vgl. Osterwalder, A., et al. (2010), S.19

Die Ausarbeitung, der unter den einzelnen Bausteinen des Canvas-Modells angeführten Idee, dient dem Unternehmen als Basis für einen Businessplan. Als Hilfestellung werden vier Bausteine besonders hervorgehoben. Abbildung 4-14 nennt die vier Bausteine (Schlüsselaktivitäten, Schlüsselressourcen, Einnahmequellen und Kostenstruktur), welche zur Erstellung des Businessplans, zum Angebot von Nanopulvern, mindestens in einer Expertenrunde diskutiert werden müssen.



**Abbildung 4-14 Gewählte Bausteine zur Businessplangrundlage<sup>140</sup>**

Der Businessplan soll eine Geschäftsidee in deren Umsetzung leiten. Die Reduktion auf diese vier Module dient einer Erleichterung in der Herangehensweise. Vor allem im Finanzabschnitt des Businessplans sind die Überlegungen der Bausteine Einnahmequellen und Kostenstruktur bedeutend. Die gesammelten Fragestellungen und angeführten Lösungsansätze der Schlüsselaktivitäten und –ressourcen unterstützen die Kapitel der Geschäftsidee und die Qualifikationen im Businessplan. Eine Integration, der aus der Portfolio-Analyse gewonnenen, Auswertung betreffend des Marktumfeldes, wird erst im genannten Businessplan miteinbezogen. Dieser Plan beinhaltet in weiterer Folge eine detaillierte Quantifizierung, der für eine Finanzierung notwendigen Faktoren, um eine Markteinführung in Betracht ziehen zu können.

<sup>140</sup> Quelle: eigene Darstellung

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Beschreiten neuer Märkte im Zuge einer Innovation oder Expansion als Anbieter von Produkten oder Dienstleistungen kann bei einigen Unternehmen eine strategische Rolle spielen. Diese Veränderung ist nötig, um am Markt seine Position behaupten oder verbessern zu können. In dieser Arbeit wird die Angebotserweiterung anhand eines pulverproduzierenden Betriebes geschildert, welcher sich in einem aufstrebenden Forschungsgebiet, der additiven Fertigung, als Zulieferer bewährt hat. Das Unternehmen erzeugt neben seinem Hauptprodukt noch ein weiteres, mögliches, absatzfähiges Produkt. Dieses Nebenprodukt liegt jedoch weit unter den geforderten Korngrößen des Kunden. Durch diese Arbeit soll das Nanopulver-Potenzial als Verkaufsprodukt und den dafür nötigen Schritten zum Einstieg in einen Nischenmarkt, abgeschätzt werden. In Kapitel 1 wird diese Ausgangssituation geschildert und die Anwendung der Portfolio- und OT-Analyse, sowie eines Canvas-Modelles festgelegt.

Kapitel 2 erörtert die Abgrenzung zu dem Begriff eines Nischenmarktes vom Massenmarkt in jener Form, dass die Absatzmenge des Nischenproduktes deutlich geringer ist und das Ziel verfolgt, einen exklusiveren Bedarf zu decken. Ausgehend von dieser Erkenntnis wird beobachtet, dass ein Nanopulver nur für ausgewählte Forschungsgebiete eingesetzt werden kann und somit der Definition entspricht. Des Weiteren ergibt sich aus der Beschreibung der Ausgangssituation, dass dieses Pulver derzeit als Nebenprodukt anfällt, weshalb eine Quantifizierung der Menge erforderlich ist. Zur Visualisierung dieser Daten wird ein Sankey-Diagramm zur Stoffflussanalyse vorgestellt. Mit diesen theoretischen Grundlagen, kann das Produkt innerhalb des Unternehmens mengenmäßig kategorisiert werden. Um das Umfeld des Unternehmens miteinzubeziehen werden die Marktuntersuchung, sowie zwei weitere Instrumente des strategischen Managements, die Portfolio- und SWOT-Analyse, vorgestellt. Die aus der Anwendung dieser Methoden gewonnenen Informationen bilden die Basis zur Erstellung eines Businessmodells, welches im ersten Schritt durch das Canvas-Modell gestützt wird. Die Theorie zur Beschreibung jenes Modells rundet dieses Grundlagenkapitel ab.

Das Unternehmen ist bestrebt, neben dem eigenen Herstellungsverfahren dieser Pulverklasse, mehr Informationen über weitere Produktionswege zu sammeln. Aus diesem Grund beschäftigt sich Kapitel 3 mit der Identifikation alternativer Verfahren. Dabei wird die Zerstäubung von Metallen durch die Anwendung eines Lichtbogens, detaillierter beschrieben. Bekannte Daten der Produktion ermöglichen die Erstellung eines Stoffflussdiagrammes auf diesem Produktionsweg. Die Erkenntnis aus dieser Darstellung zeigt, dass bis zu 5% des Rohmaterialeinsatzes als Feinstaub anfallen könnten. Dieser Feinstaub wird nach derzeitigem Stand nicht aufbereitet und als ungenützte Ressource entsorgt. Recherchen bezüglich der notwendigen Aufbereitung und der Art der Sammlung dieser Feinstpulver, komplettieren dieses Kapitel.

In Kapitel 4 findet sich die Anwendung der vorgestellten Instrumente des strategischen Managements, um den Eintritt in den Nischenmarkt ‚Nanopulver-Vertrieb‘ vorzubereiten. Die Beurteilung der durchgeführten Portfolio-Analyse der Marktsituation ergibt, dass das



Geschäftsfeld des Nanopulver-Vertriebes noch sehr dünn besiedelt ist. Die weltweite Verteilung der an diesem Markt präsenten Unternehmen zeigt die klassischen Häufungen im amerikanischen und asiatischen Raum. Um ein österreichisches Unternehmen in diesem Umfeld besser integrieren zu können, sind nur die in Mitteleuropa angesiedelte Unternehmen Teil der durchgeführten Portfolioanalyse. Basis dieser Marktanalyse sind die Jahresumsätze der ausgewählten Unternehmen. Als Erkenntnis dieser Analyse konnten Mitbewerber charakterisiert und klassifiziert werden und das Unternehmen kann die Situation der genannten Firmen abschätzen und gegebenenfalls Kontakte aufbauen. Ergänzend dazu, werden die Potenziale, der Produktportfolio-Erweiterung durch das Angebot von Nanopulvern, in einer OT-Analyse genannt. Zentrales Augenmerk bei dieser Sammlung von Möglichkeiten und Risiken, sind die Überlegungen zu den möglichen Bedrohungen gegenübergestellt zu der erwünschten Steigerung der Marktpräsenz und der effizienteren Ressourcennutzung. Die aus der OT-Analyse erfassten Punkte werden in weiterer Folge in die neun Bausteine des Canvas-Modells eingepflegt. Alle neun Bausteine werden zunächst ausgearbeitet, ehe sich auf vier beschränkt wird, welche als Start- und Orientierungshilfe dienen sollen. Diese vier Segmente beinhalten die zu berücksichtigenden Fragen für die Definition der Geschäftsidee und des Angebotes, sowie die Überlegungen betreffend der Einnahmen und Kosten dieses Angebotes. Diese Segmente sind jene der Schlüsselressourcen, Schlüsselaktivitäten, Einnahmequellen und Kostenstruktur. Die Kombination der Bausteine mit der durchgeführten Marktanalyse dient als Basis zur Erstellung eines Businessplans für den Eintritt in den Nischenmarkt. Innerhalb dieses Plans ist die Bezifferung und Quantifizierung der genannten Kosten und Erträge durchzuführen. Kritisch zu erwähnen ist der dünn besiedelte Markt der Nanopulveranbieter in Europa. An dieser Stelle sind weitere Maßnahmen, bestehend aus einer Marktanalyse im amerikanischen Raum, sowie eine weitere Sammlung von Referenzunternehmen notwendig, um die Risiken allseitig abschätzen zu können. Diese Arbeit bietet neben der Aufbereitung diverser Herstellungsverfahren von Nanopulvern und Marktuntersuchungsmethoden, eine Grundlage zur Beschreitung eines neuen Absatzmarktes und bietet zugleich Anreize für intensivere Forschungsarbeiten zu diesem Thema.

## 6 Literaturverzeichnis

- alloy wire international INCONEL 625. URL: [https://www.alloywire.de/wp-content/uploads/2016/09/AW-DE-Technische-Datenblatter-Inconel-625\\_Rev-2.pdf](https://www.alloywire.de/wp-content/uploads/2016/09/AW-DE-Technische-Datenblatter-Inconel-625_Rev-2.pdf) (Zugriff: 01.03.2021).
- Ansoff, H. (1957): Strategies of DiversificationIn: Harvard Business Review, Nr. 35,
- Antony, L.; Reddy, R. (2003): Processes for production of high-purity metal powdersIn: JOM, Jg. 55, Nr. 3S. 14–18.
- Arman, H.; Hodgson, A.; Gindy, N.(2006): PICMET Conference: Technology Management for the Global FutureIn: Kocaoglu, Dundar F.: Piscataway, NJ, Portland, Or.: IEEE; PICMET. 1-890843-14-8S. 9–17.
- Asgarian, A.; Wu, C.-T.; Li, D.; Bussmann, Markus and Chattopadhyay, Kinnor (2018): Experimental and Computational Analysis of a Water Spray; Application to Molten Metal AtomizationIn: POWDERMET2018, Nr. 2-13,
- Bach, F.-W. (2005): Moderne Beschichtungsverfahren : Die Beiträge dieses Buches entstammen einer Fortbildungsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde in Kooperation mit dem Institut für Werkstoffkunde der Universität Hannover und dessen Geschäftsbereich Fortis in Witten. Weinheim: Wiley-VCH ISBN 6610557977.
- Baum, H.-G.; Coenenberg, A.; Günther, T.; Hamann, P. (2013): Strategisches Controlling. 5., überarb. und erg. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel ISBN 9783799264846.
- Böing, N. (2000-2001): Konkurrenzanalyse. URL: <https://www.zum.de/Faecher/kurse/boeing/udb/abs/Konkurrenzforschung.pdf> (Zugriff: 14.01.2020).
- Böing, N. (2000-2001): Marktuntersuchung. URL: <https://www.zum.de/Faecher/kurse/boeing/udb/abs/Marktuntersuchung.pdf> (Zugriff: 14.01.2020).
- Bussmann, K.; Bottler, J.; Horvarth; Kargl, H.; Engel, B. (1977): Kostenträgerstückrechnung : Kalkulationsverfahren, Jg. 4/2, Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlag ISBN 978-3-409-21081-2.
- Chepkasov, I.; Gafner, Y.; Gafner, S.; Bardahanov, S. (2016): Condensation of Cu nanoparticles from the gas phaseIn: The Physics of Metals and Metallography, Jg. 117, Nr. 10S. 1003–1012.
- Chesbrough, H. (2002): The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companiesIn: Industrial and Corporate Change, Jg. 11, Nr. 3S. 529–555.

- Clemens, H.; Mayer, S.; Heilmaier, M. (2018): Pulvermetallurgische Herstellung von innovativen HochtemperaturwerkstoffenIn: BHM - Berg- und Hüttenmännische MonatshefteS. 1–7.
- Dawes, J.; Bowerman, R.; Trepleton, R. (2015): Introduction to the Additive Manufacturing Powder Metallurgy Supply ChainIn: Johnson Matthey Technology Review, Jg. 59, Nr. 3S. 243–256.
- Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz Unternehmensregister. URL: <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).
- Doblin, C.; Chryss, A.; Monch, A. (2012): Titanium Powder from the TiRO™ ProcessIn: Powder Metallurgy of Titanium, Jg. 520S. 95–100.
- Doñate-Buendía, C.; Frömel, F.; Wilms, M.; Streubel, R.; Tenkamp, J.; Hupfeld, T.; Nachev, M.; Gökce, E.; Weisheit, A.; Barcikowski, S.; Walther, F.; Schleifenbaum, J.; Gökce, B. (2018): Oxide dispersion-strengthened alloys generated by laser metal deposition of laser-generated nanoparticle-metal powder compositesIn: Materials & Design, Jg. 154S. 360–369.
- Dunkley, J.(2013): Advances in powder metallurgyIn: Chang, Isaac: Woodhead Publishing series in metals and surface engineering. Oxford: Woodhead Publ. 9780857094209S. 3–18.
- Dyckhoff, H. (1995): Grundzüge der Produktionswirtschaft : Einführung in die Theorie betrieblicher Produktion. Berlin, Heidelberg: Springer ISBN 9783662076224.
- Elton, E.; Gruber, M.; Brown, S.; Goetzmann, W. (2009): Modern portfolio theory and investment analysis. 9, New Jersey USA: JohnWiley & Sons ISBN 9781118469941.
- Fehringer, R.; Daxbeck, H.; Moser-Marzi, E. (2013): Schaffung von rechtlichen Anreizen für Urban Mining im Abfallrecht. URL: [https://www.moser-marzi.at/wp-content/uploads/Endbericht\\_FFG\\_Urban\\_Mining\\_838938\\_Technischer\\_Teil\\_AP\\_2-AP\\_3.pdf](https://www.moser-marzi.at/wp-content/uploads/Endbericht_FFG_Urban_Mining_838938_Technischer_Teil_AP_2-AP_3.pdf) (Zugriff: 12.01.2020).
- Gedzevicius, I.; Valiulis, A. (2006): Analysis of wire arc spraying process variables on coatings propertiesIn: Journal of Materials Processing Technology, Jg. 175, Nr. 1-3S. 206–211.
- Gerling, R.; Clemens, H.; Schimansky, F. (2004): Powder Metallurgical Processing of Intermetallic Gamma Titanium AluminidesIn: Advanced Engineering Materials, Jg. 6, Nr. 12S. 23–38.
- GoodFellow Inconel 625 - korrosionsbeständige Legierung - Pulver. URL: [http://www.goodfellow.com/catalogue/GFCat4I.php?ewd\\_token=Urbr56hIR0aEUk7BkRQUHaVwkY0Jo2&n=jd00VR7rXuQ6I7mqdxLsgL6cdgjlBO&ewd\\_urlNo=GFCat411&Cate=NI046030&CatSearNum=5](http://www.goodfellow.com/catalogue/GFCat4I.php?ewd_token=Urbr56hIR0aEUk7BkRQUHaVwkY0Jo2&n=jd00VR7rXuQ6I7mqdxLsgL6cdgjlBO&ewd_urlNo=GFCat411&Cate=NI046030&CatSearNum=5) (Zugriff: 01.03.2021).
- GoodFellow GoodFellow GmbH. URL: <http://www.goodfellow.com/> (Zugriff: 06.04.2021).
- Goso, X.; Kale, A. (2011): Production of titanium metal powder by the HDH processIn: Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, Nr. 111S. 292–305.

- Götze, U. (1991): Szenario-Technik in der strategischen Unternehmensplanung. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag ISBN 978-3-8244-0078-2.
- Gürel, E.; Tat, M. (2017): SWOT analysis: A theoretical reviewIn: Journal of International Social Research, Jg. 10, Nr. 51S. 994–1006.
- Gurevich, S.; Kozhevin, V.; Yavsin, D. (2008): Verfahren zum Erhalt von Nanoteilchen : Patentnr.: DE602004009604T2.
- Harwin, W. (1998): Niche Product Design, a New Model for Assistive TechnologyIn: IOS PressS. 449–452.
- Hering, E. (2014): Wettbewerbsanalyse für Ingenieure. Wiesbaden: Springer Verlag ISBN 978-3-658-03869-7.
- Herzog, D.; Seyda, V.; Wycisk, E.; Emmelmann, C. (2016): Additive manufacturing of metalsIn: Acta Materialia, Jg. 117S. 371–392.
- Heubel, M. (2019): Die Ansoff-Matrix (Produkt-Markt-Matrix) verständlich erklärt. URL: <https://smartmarketingbreaks.eu/ansoff-matrix/#:~:text=Ein%20hilfreiches%20Konzept%20stellt%20dabei,wird%20von%20diesem%20Konstrukt%20vorausgesetzt.> (Zugriff: 20.01.2021).
- HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H Firmenbuchgrundbuch. URL: <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).
- Homburg, C. (2017): Grundlagen des Marketingmanagements. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden ISBN 978-3-658-13653-6.
- Hussain, S.; Khattak, J.; Rizwan, A.; Latif, M. (2013): ANSOFF matrix, environment, and growth-an interactive triangleIn: Management and Administrative Sciences Review, Nr. 2S. 196–206.
- Iwarsson, S.; Ståhl, A. (2003): Accessibility, usability and universal design—positioning and definition of concepts describing person-environment relationshipsIn: Disability and rehabilitation, Nr. 2, Vol. 25S. 57–66.
- Jiao, Z.; Li, D.; Asgarian, A.; Chatterjee, S.; Girard, B.; Paserin, V.; Lavalley, F.; Chattopadhyay, K. (2016): Influence of apex angle and nozzle design on energy and momentum transfer during the water atomization processIn: POWDERMET2016S. 2–12.
- Kahrs, D. (2020): Systemische SWOT- Analyse Version 2.0. URL: <https://www.consideo.de/files/consideo/pdfs/papers/Systemische-SWOT-Analyse-Final.pdf> (Zugriff: 15.01.2020).
- Kirsch, W.; Roventa, P. (2019): Bausteine Eines Strategischen Managements : Dialoge Zwischen Wissenschaft und Praxis. Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH ISBN 9783110857252.
- Kotler, P.; Keller, K.; Bliemel, F. (2011): Marketing-Management : Strategien für wertschaffendes Handeln. 12, München: Pearson Studium ISBN 9783827372291.
- Kuß, A.; Wildner, R.; Kreis, H. (2018): Marktforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden ISBN 978-3-658-20565-2.

- Lindemann, U. (2007): Produktentwicklung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag ISBN 978-3-540-37451-0.
- Loredana, E. (2017): The use of Ansoff matrix in the field of businessIn: Economy Series, Nr. 11S. 141–149.
- Ludwig, C. (1856): Diffusion zwischen ungleich erwärmten Orten gleich zusammengesetzter LösungIn: Akademische Wissenschaften Wien Mathematik und Naturwissenschaften, Nr. Kl. 20,
- Mellor, I.; Grainger, L.; Rao, K.; Deane, J.; Conti, M.; Doughty, G.; Vaughan, D.(2015): Titanium Powder MetallurgyIn: Qian, Ma; Froes, Francis H.: Burlington: Elsevier Science. 9780128000540S. 51–67.
- Möller, M.; Groß, R.; Moch, K.; Prakash, S.; Pistner, C.; Küppers, P.; Spieth-Achtnich, A.; Hermann, A. (2012): Analyse und strategisches Management der Nachhaltigkeitspotenziale von NanoproduktenIn: Endbericht Umwelt Bund Amt,
- Nakatani, I.; Furubayashi, T.; Takahashi, T.; Hanaoka, H. (1987): Preparation and magnetic properties of colloidal ferromagnetic metalsIn: Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Jg. 65, Nr. 2-3S. 261–264.
- Oenning, A. (1997): Theorie betrieblicher Kuppelproduktion. Heidelberg: Physica-Verlag ISBN 978-3-7908-1012-7.
- Olbrich, R.; Battenfeld, D.; Buhr, C.-C. (2012): Marktforschung : Ein einführendes Lehr- und Übungsbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg ISBN 9783642243455.
- Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Clark, T. (2010): Business model generation : A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken NJ: Wiley ISBN 9780470876411.
- Parrish, E.; Cassill, N.; Oxenham, W. (2006): Niche market strategy for a mature marketplaceln: Marketing Intelligence & Planning, Jg. 24, Nr. 7S. 694–707.
- Pelz, W.; Döringer, M. SWOT-Analyse. URL: <https://www.lokale-demokratie.de/wp-content/uploads/2014/11/SWOT-Analyse.pdf> (Zugriff: 15.01.2020).
- Porter, M. (1983): Competitive Strategy. New York: Free Press, Campus-Verlag.
- Porter, M. (1990): The competitive advantage of nationsIn: Harvard Business Review, Jg. March - AprilS. 74–93.
- DIN EN 60068-2-64 VDE 0468-2-64: 09.2020: Prüfverfahren – Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden (DIN EN 60068-2-64 VDE 0468-2-64: 09.2020: ).
- Sankey, Matthew Henry Phineas Riall (1896): The Thermal Efficiency of Steam-EnginesIn: Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers (M.P.I.C.E.), Nr. 125S. 182–242.
- Schawel, C.; Billing, F. (2012): Top 100 Management Tools: Das wichtigste Buch eines Managers Von ABC-Analyse bis Zielvereinbarung : SWOT-Analyse. Wiesbaden: Gabler Verlag ISBN 978-3-8349-4104-6.

- Schmidt, M. (2006): Der Einsatz von Sankey-Diagrammen im StoffstrommanagementIn: Beiträge der Hochschule Pforzheim,, Nr. 124S. 1–61.
- Serlo Chemie Intermolekulare Kräfte. URL: <https://de.serlo.org/chemie/chemische-bindung/intermolekulare-kräfte> (Zugriff: 02.03.2021).
- Siegel, R. (1993): Synthesis and properties of nanophase materialsIn: Materials Science and Engineering, Nr. A168S. 189–197.
- Soret, C. (1879): Sur l'état d'équilibre que prend, au point de vue de sa concentration, une dissolution saline primitivement homogène dont deux parties sont portées à des températures différentesIn: Archives des Sciences Physiques et Naturelles de Genève, Nr. 2S. 293–297.
- Stahl, H. (2019): Strategische Unternehmensführung und MarketingIn: Vorlesungsunterlagen, Jg. 2019,
- ÖNORM S 2096-1: 2005 01 01: Stoffflussanalyse - Teil 1: Anwendung in der Abfallwirtschaft - Begriffe (ÖNORM S 2096-1: 2005 01 01: ).
- Suryanarayana, C.; Prabhu, B.(2007): Nanostructured materialsIn: Koch, Carl C.: 2. ed., Norwich, NY: Andrew. 9780815515340S. 51–80.
- TU Wien STAN 2.6. URL: <https://www.stan2web.net/> (Zugriff: 26.01.2020).
- Uyeda, R. (1991): Studies of ultrafine particles in Japan: Crystallography. Methods of preparation and technological applicationsIn: Progress in Materials Science, Jg. 35, Nr. 1S. 1–96.
- van Bebber, J.-E.; Böffgen, B. (2018): Business Model Innovation bei etablierten UnternehmenIn: Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften, Nr. 27S. 1–78.
- Vollath, D. (2014): Nanowerkstoffe für Einsteiger. Hoboken: Wiley ISBN 9783527334582.
- Vollmuth, H. (2008): Controlling-Instrumente von A - Z : Die wichtigsten Werkzeuge zur Unternehmenssteuerung ; neu: mit Controlling-Tools auf CD-ROM. 7., erw. Aufl., Freiburg: Haufe ISBN 9783448087062.
- Wiegand, S. (2006): 150 Jahre Ludwig-Soret EffektIn: Bunsen-Magazin, Nr. 5S. 130–134.
- Wirtz, B. (2020): Business Model Management : Design - Process - Instruments. 2nd ed. 2020, Speyer: Springer ISBN 9783030480172.
- Wosch, E.; Feldhaus, S.; Gammal, T. (1995): Rapid Solidification of Steel Droplets in the Plasma-Rotating-Electrode-ProcessIn: ISIJ International, Jg. 35, Nr. 6S. 764–770.

Anhang

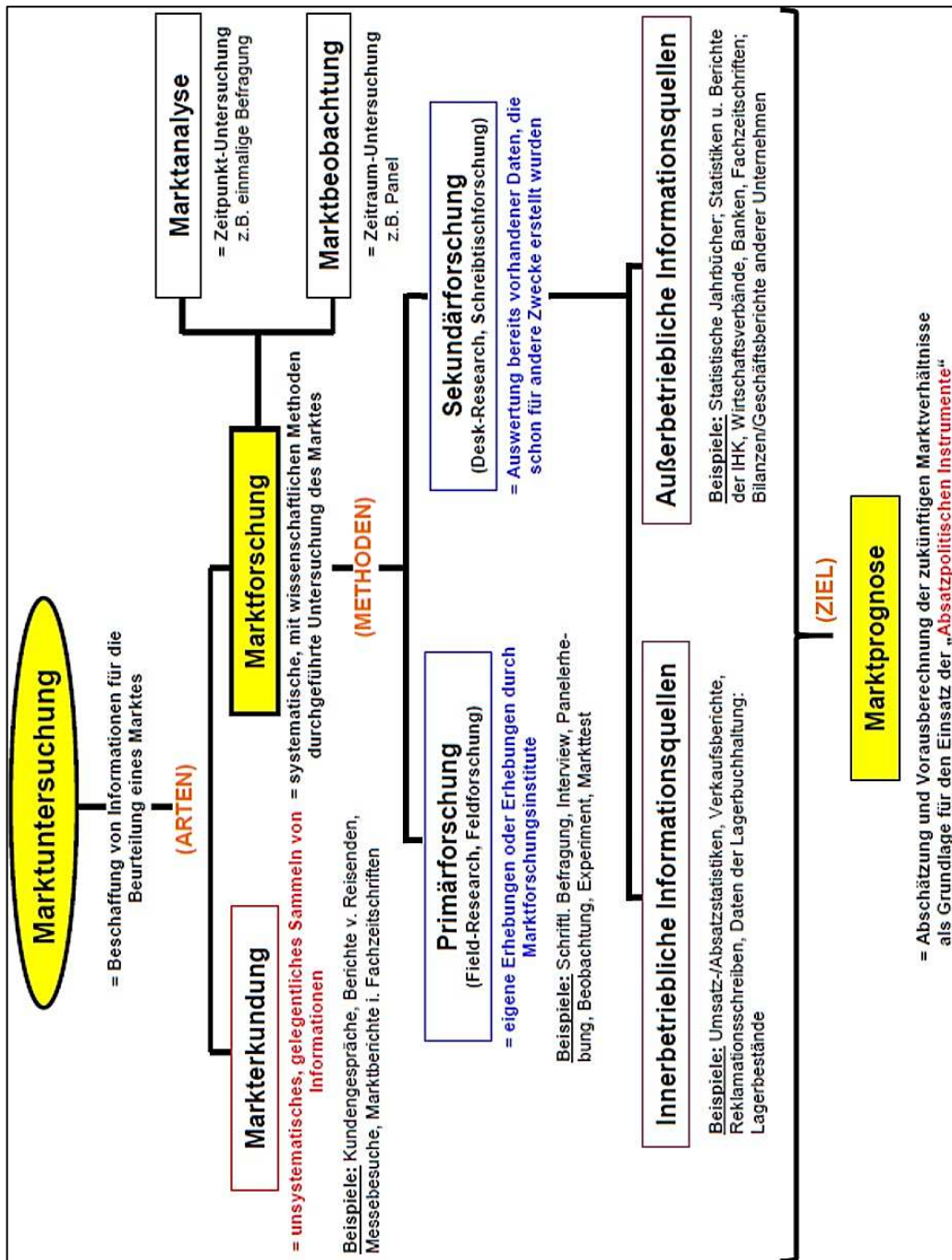


Abbildung 5-1 Begriffseinteilung der Marktuntersuchung<sup>141</sup>

<sup>141</sup> Vgl. Böing, N., <https://www.zum.de/Faecher/kurse/boeing/udb/abs/Marktuntersuchung.pdf> (Zugriff: 14.01.2020).

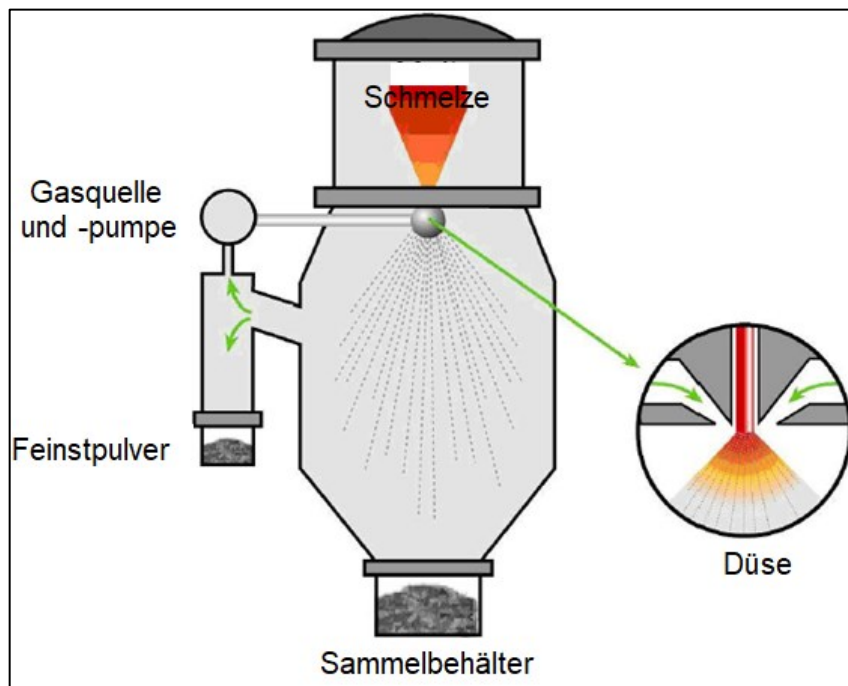


Abbildung 5-2 Aufbau IGC-Analge<sup>142</sup>

Tabelle 5-1 Liste an Firmen im Bereich Nanopulver<sup>143</sup>

Nr.	Name	Land	Link
1	Ionic Liquids Technologies GmbH	DE	<a href="https://nanomaterials.iolitec.de/">https://nanomaterials.iolitec.de/</a>
2	Sigma Aldrich	AUT	<a href="https://www.sigmaaldrich.com/">https://www.sigmaaldrich.com/</a>
3	Nanoshel	USA	<a href="https://www.nanoshel.com/">https://www.nanoshel.com/</a>
4	SkySpringNanomaterials	USA	<a href="https://ssnano.com/">https://ssnano.com/</a>
5	American Elements	USA	<a href="https://www.americanelements.com/">https://www.americanelements.com/</a>
6	mkNano	CAN	<a href="https://www.mknano.com/">https://www.mknano.com/</a>
7	Steel & Powder	DE	<a href="http://www.sk-steel-powder.de/">http://www.sk-steel-powder.de/</a>
8	Hefei Kaiser	CHN	<a href="http://www.hfki.cn/">http://www.hfki.cn/</a>
9	GoodFellow	DE	<a href="http://www.goodfellow.com/">http://www.goodfellow.com/</a>
10	Hongwonewmaterials	CHN	<a href="https://www.hwnanomaterial.com/">https://www.hwnanomaterial.com/</a>
11	CNPC Powder	CAN, CHN	<a href="http://www.cnpcpowder.com/index.html">http://www.cnpcpowder.com/index.html</a>
12	Mitsui-Kinzoku	JAP	<a href="https://www.mitsui-kinzoku.co.jp/">https://www.mitsui-kinzoku.co.jp/</a>
13	us-nano (US Research Nanomaterials, Inc)	USA	<a href="https://www.us-nano.com/home">https://www.us-nano.com/home</a>
14	Tekna.com	CAN	<a href="https://www.tekna.com/">https://www.tekna.com/</a>
15	nanoNet	AT	<a href="https://www.nano-net.at/index.php/partner">https://www.nano-net.at/index.php/partner</a>
16	Phornano	AT	<a href="https://www.phornano.com/">https://www.phornano.com/</a>
17	William-rowland	UK	<a href="https://www.william-rowland.com/">https://www.william-rowland.com/</a>

<sup>142</sup> Quelle: Vgl. Suryanarayana, C., et al. (2007), S.247

<sup>143</sup> Quelle: eigene Darstellung



**Goodfellow GmbH.**

Hamburg (vormals: Friedberg/Hessen)

Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.07.2017 bis zum 30.06.2018

## Bilanz

Aktiva		
	30.6.2018 EUR	30.6.2017 EUR
A. Umlaufvermögen	649.743,74	429.604,98
I. Vorräte	541,01	2.852,51
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	352.506,91	289.720,49
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr	0,00	134,78
III. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten und Schecks	296.695,82	137.031,98
Bilanzsumme, Summe Aktiva	649.743,74	429.604,98
Passiva		
	30.6.2018 EUR	30.6.2017 EUR
A. Eigenkapital	435.248,46	243.543,93
I. gezeichnetes Kapital	25.564,59	25.564,59
II. Gewinnvortrag	217.979,34	42.782,63
III. Jahresüberschuss	191.704,53	175.196,71
B. Rückstellungen	8.302,70	5.000,00
C. Verbindlichkeiten	206.192,58	181.061,05
davon mit Restlaufzeit bis 1 Jahr	206.192,58	181.061,05
Bilanzsumme, Summe Passiva	649.743,74	429.604,98

## Anhang

Abbildung 5-3 Jahresabschluss 2018 Goodfellow GmbH<sup>144</sup>

<sup>144</sup> Vgl. Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).

**Goodfellow GmbH.**
**Hamburg (vormals: Friedberg/Hessen)**
**Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.07.2018 bis zum 30.06.2019**
**Bilanz**

<b>Aktiva</b>		
	30.6.2019 EUR	30.6.2018 EUR
<b>A. Umlaufvermögen</b>	1.342.646,46	649.743,74
I. Vorräte	949,92	541,01
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	419.607,58	352.506,91
III. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten und Schecks	922.088,96	296.695,82
<b>Bilanzsumme, Summe Aktiva</b>	1.342.646,46	649.743,74
<b>Passiva</b>		
	30.6.2019 EUR	30.6.2018 EUR
<b>A. Eigenkapital</b>	663.289,70	435.248,46
I. gezeichnetes Kapital	25.564,59	25.564,59
II. Gewinnvortrag	406.296,38	217.979,34
III. Jahresüberschuss	231.428,73	191.704,53
<b>B. Rückstellungen</b>	100.756,34	8.302,70
<b>C. Verbindlichkeiten</b>	578.600,42	206.192,58
davon mit Restlaufzeit bis 1 Jahr	578.600,40	206.192,58
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr	0,02	0,00
<b>Bilanzsumme, Summe Passiva</b>	1.342.646,46	649.743,74

**Anhang**

– Seite 1 von 3 –  
 Tag der Erstellung: 17.12.2019  
 Auszug aus dem Unternehmensregister

**Abbildung 5-4 Jahresabschluss 2019 Goodfellow GmbH<sup>145</sup>**

<sup>145</sup> Vgl. Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).

**IoLiTec Ionic Liquids Technologies GmbH**

Heilbronn

**Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2018****Bilanz**

<b>Aktiva</b>		
	31.12.2018 EUR	31.12.2017 EUR
<b>A. Anlagevermögen</b>	<b>435.219,44</b>	<b>485.627,44</b>
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	3.546,00	16,00
II. Sachanlagen	369.116,00	423.054,00
III. Finanzanlagen	62.557,44	62.557,44
<b>B. Umlaufvermögen</b>	<b>1.550.266,05</b>	<b>1.443.660,27</b>
I. Vorräte	877.908,82	648.611,28
1. erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen, offen abgesetzt	430.479,46	517.504,22
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	173.083,14	256.619,40
III. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten und Schecks	499.274,09	538.429,59
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>	<b>2.116,82</b>	<b>1.506,56</b>
<b>Bilanzsumme, Summe Aktiva</b>	<b>1.987.602,31</b>	<b>1.930.794,27</b>
<b>Passiva</b>		
	31.12.2018 EUR	31.12.2017 EUR
<b>A. Eigenkapital</b>	<b>1.611.191,49</b>	<b>1.535.553,50</b>
I. gezeichnetes Kapital	40.900,00	40.900,00
II. Kapitalrücklage	1.237.850,00	1.237.850,00
III. Bilanzgewinn	332.441,49	256.803,50
<b>B. Rückstellungen</b>	<b>133.192,92</b>	<b>154.381,22</b>
<b>C. Verbindlichkeiten</b>	<b>243.217,90</b>	<b>240.859,55</b>

– Seite 1 von 3 –  
Tag der Erstellung: 23.12.2019  
Auszug aus dem Unternehmensregister

**Abbildung 5-5 Jahresabschluss 2018 Ionic Liquids Technologies GmbH<sup>146</sup>**

<sup>146</sup> Vgl. Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).



## IoLiTec Ionic Liquids Technologies GmbH

Heilbronn

Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019

## Bilanz

Aktiva		
	31.12.2019 EUR	31.12.2018 EUR
<b>A. Anlagevermögen</b>	<b>368.880,00</b>	<b>435.219,44</b>
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	2.179,00	3.546,00
II. Sachanlagen	366.701,00	369.116,00
III. Finanzanlagen	0,00	62.557,44
<b>B. Umlaufvermögen</b>	<b>1.624.596,66</b>	<b>1.550.266,05</b>
I. Vorräte	877.602,34	877.908,82
I. erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen, offen abgesetzt	460.038,00	430.479,46
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	187.592,52	173.083,14
III. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten und Schecks	559.401,80	499.274,09
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>	<b>2.488,26</b>	<b>2.116,82</b>
<b>Bilanzsumme, Summe Aktiva</b>	<b>1.995.964,92</b>	<b>1.987.602,31</b>
Passiva		
	31.12.2019 EUR	31.12.2018 EUR
<b>A. Eigenkapital</b>	<b>1.661.313,88</b>	<b>1.611.191,49</b>
I. gezeichnetes Kapital	40.900,00	40.900,00
II. Kapitalrücklage	1.237.850,00	1.237.850,00
III. Bilanzgewinn	382.563,88	332.441,49
<b>B. Rückstellungen</b>	<b>83.776,55</b>	<b>133.192,92</b>
<b>C. Verbindlichkeiten</b>	<b>250.874,49</b>	<b>243.217,90</b>

– Seite 1 von 3 –  
Tag der Erstellung: 22.01.2021  
Auszug aus dem Unternehmensregister

Abbildung 5-6 Jahresabschluss 2019 Ionic Liquids Technologies GmbH<sup>147</sup>

<sup>147</sup> Vgl. Deutsches Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, <https://www.unternehmensregister.de/ureg/> (Zugriff: 08.04.2021).

## Auszug aus der Bilanz

	in EUR	Vorjahr in TEUR
<b>AKTIVA</b>	<b>38.955,32</b>	<b>34</b>
<b>Anlagevermögen</b>	<b>4.155,71</b>	<b>6</b>
Immaterielle Vermögensgegenstände	16,37	0
Sachanlagen	4.139,34	6
Finanzanlagen	0,00	0
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>34.799,61</b>	<b>29</b>
Vorräte	0,00	5
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	30.640,90	4
Wertpapiere und Anteile	0,00	0
Kassenbestand, Schecks, Guthaben bei Kreditinstituten	4.158,71	20
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	0
Aktive latente Steuern	0,00	0
<b>PASSIVA</b>	<b>38.955,32</b>	<b>34</b>
<b>Eigenkapital</b>	<b>30.247,41</b>	<b>14</b>
eingefordertes Stammkapital	10.000,00	10
<i>Stammkapital</i>	35.000,00	35
<i>nach § 10b Abs. 4 GmbHG derzeit nicht einforderbare Einlagen</i>	-25.000,00	-25
<i>davon eingezahlt</i>	10.000,00	10
Kapitalrücklagen	20.000,00	20
Gewinnrücklagen	0,00	0
Bilanzgewinn / Bilanzverlust	247,41	-16
<i>davon Verlustvortrag</i>	-15.861,83	-18
Rückstellungen	3.000,00	3
Verbindlichkeiten	5.707,91	2
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	15


	Datum/Zeit	2021-04-01T07:19:25+02:00
	Hinweis	Dieses Dokument wurde elektronisch signiert. Auch ein Ausdruck dieses Dokuments hat die Beweiskraft einer öffentlichen Urkunde.
	Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur und des Ausdrucks finden Sie unter: <a href="http://kundmachungen.justiz.gv.at/justizsignatur">http://kundmachungen.justiz.gv.at/justizsignatur</a>

Abbildung 5-7 Jahresabschluss 2018 Phornano Holding GmbH<sup>148</sup>

<sup>148</sup> Vgl. HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H, <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).

## Auszug aus der Bilanz

	in EUR	Vorjahr in TEUR
<b>AKTIVA</b>	<b>35.404,13</b>	<b>39</b>
<b>Anlagevermögen</b>	<b>1.491,96</b>	<b>4</b>
Immaterielle Vermögensgegenstände	0,07	0
Sachanlagen	1.491,89	4
Finanzanlagen	0,00	0
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>33.894,17</b>	<b>35</b>
Vorräte	1.507,30	0
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	30.638,17	31
Wertpapiere und Anteile	0,00	0
Kassenbestand, Schecks, Guthaben bei Kreditinstituten	1.748,70	4
Rechnungsabgrenzungsposten	18,00	0
Aktive latente Steuern	0,00	0
<b>PASSIVA</b>	<b>35.404,13</b>	<b>39</b>
<b>Eigenkapital</b>	<b>28.716,99</b>	<b>30</b>
eingefordertes Stammkapital	10.000,00	10
Stammkapital	35.000,00	35
nach § 10b Abs. 4 GmbHG derzeit nicht einforderbare Einlagen	-25.000,00	-25
davon eingezahlt	10.000,00	10
Kapitalrücklagen	0,00	20
Gewinnrücklagen	0,00	0
Bilanzgewinn	18.716,99	0
davon Gewinnvortrag / Verlustvortrag	247,41	-16
Rückstellungen	3.500,00	3
Verbindlichkeiten	3.187,14	6
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	0


	Datum/Zeit	2021-04-01T07:19:21+02:00
	Hinweis	Dieses Dokument wurde elektronisch signiert. Auch ein Ausdruck dieses Dokuments hat die Beweiskraft einer öffentlichen Urkunde.
	Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur und des Ausdrucks finden Sie unter: <a href="http://kundmachungen.justiz.gv.at/justizsignatur">http://kundmachungen.justiz.gv.at/justizsignatur</a>

Abbildung 5-8 Jahresabschluss 2019 Phornano Holding GmbH<sup>149</sup>

<sup>149</sup> Vgl. HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H, <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).

## Auszug aus der Bilanz

	in EUR	Vorjahr in EUR
<b>AKTIVA</b>	<b>3.357.093,96</b>	<b>2.618.870,59</b>
<b>Anlagevermögen</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Immaterielle Vermögensgegenstände	0,00	0,00
Sachanlagen	0,00	0,00
Finanzanlagen	0,00	0,00
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>3.356.793,96</b>	<b>2.609.788,59</b>
Vorräte	0,00	0,00
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	1.414.685,40	1.371.673,43
Wertpapiere und Anteile	0,00	0,00
Kassenbestand, Schecks, Guthaben bei Kreditinstituten	1.942.108,56	1.238.115,16
Rechnungsabgrenzungsposten	300,00	9.082,00
Aktive latente Steuern	0,00	0,00
<b>PASSIVA</b>	<b>3.357.093,96</b>	<b>2.618.870,59</b>
<b>Eigenkapital</b>	<b>2.580.098,78</b>	<b>2.064.410,12</b>
eingefordertes Stammkapital	36.336,42	36.336,42
<i>Stammkapital</i>	36.336,42	36.336,42
<i>davon eingezahlt</i>	36.336,42	36.336,42
Kapitalrücklagen	0,00	0,00
Gewinnrücklagen	0,00	0,00
Bilanzgewinn	2.543.762,36	2.028.073,70
<i>davon Gewinnvortrag</i>	2.028.073,70	4.742.007,82
Rückstellungen	155.565,56	87.008,30
Verbindlichkeiten	621.429,62	467.452,17
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr	3.585,12	0,00
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	0,00

Seite 2 von 7

Abbildung 5-9 Jahresabschluss 2018 Sigma Aldrich Handels GmbH<sup>150</sup>

<sup>150</sup> Vgl. HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H, <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).

## Auszug aus der Bilanz

	in EUR	Vorjahr in EUR
<b>AKTIVA</b>	<b>3.821.191,27</b>	<b>3.357.093,96</b>
<b>Anlagevermögen</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Immaterielle Vermögensgegenstände	0,00	0,00
Sachanlagen	0,00	0,00
Finanzanlagen	0,00	0,00
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>3.820.021,27</b>	<b>3.356.793,96</b>
Vorräte	0,00	0,00
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	1.869.681,45	1.414.685,40
Wertpapiere und Anteile	0,00	0,00
Kassenbestand, Schecks, Guthaben bei Kreditinstituten	1.950.339,82	1.942.108,56
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	300,00
Aktive latente Steuern	1.170,00	0,00
<b>PASSIVA</b>	<b>3.821.191,27</b>	<b>3.357.093,96</b>
<b>Eigenkapital</b>	<b>3.258.378,49</b>	<b>2.580.098,78</b>
eingefordertes Stammkapital	36.336,42	36.336,42
<i>Stammkapital</i>	36.336,42	36.336,42
<i>davon eingezahlt</i>	36.336,42	36.336,42
Kapitalrücklagen	0,00	0,00
Gewinnrücklagen	0,00	0,00
Bilanzgewinn	3.222.042,07	2.543.762,36
<i>davon Gewinnvortrag</i>	2.543.762,36	2.028.073,70
<b>Rückstellungen</b>	<b>172.414,21</b>	<b>155.565,56</b>
<b>Verbindlichkeiten</b>	<b>390.398,57</b>	<b>621.429,62</b>
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr</i>	0,00	3.585,12
Rechnungsabgrenzungsposten	0,00	0,00

Abbildung 5-10 Jahresabschluss 2019 Sigma Aldrich Handels GmbH<sup>151</sup>

<sup>151</sup> Vgl. HF Data Datenverarbeitungsges.m.b.H, <https://www.firmenbuchgrundbuch.at/> (Zugriff: 08.04.2021).