Masterarbeit

IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG VON RELEVANTEN MÄRKTEN UND ENTWICKLUNGSPOTENZIALEN EINER INNOVATIVEN OBERFLÄCHENTECHNOLOGIE

ausgeführt am

CAMPUS 02 GRAZ
FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Fachhochschul-Masterstudiengang
Innovationsmanagement

von

Verena Lerchbaum
1610318031

betreut und begutachtet von

Dipl.-Ing Dr. Stefan Kappaun, MBA
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Michael Terler

Graz, im Februar 2019

.....
Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

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

.....

Unterschrift

SPERRVERMERK

Die vorliegende Masterarbeit unterliegt der Geheimhaltung und ist in ihrer öffentlichen Zugänglichkeit, wie auch der Verbreitung in den ersten 5 Jahren gesperrt. Das heißt, die öffentliche Zugänglichkeit und Verbreitung ist für die vorliegende Masterarbeit ab März 2024 freigegeben.

„Es kommt nicht darauf an, die Zukunft zu wissen, sondern auf die Zukunft vorbereitet zu sein.“

Perikles

KURZFASSUNG

Die Oberflächentechnik ist eine Schlüsseltechnologie in beinahe allen Bereichen und doch fast unsichtbar für den Laien. Trotzdem sind die Anforderungen an eine Oberfläche von Produkten sehr vielseitig. Der Einsatz und die Durchsetzungskraft von Oberflächentechnologien sind stark von gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Trends und Entwicklungen bestimmt. Die Aufgaben einer Oberfläche reichen dabei von einer hohen Leistungs- und Widerstandsfähigkeit bis hin zu Multifunktionalität und dekorativen Designs. Die künftigen Einsatzfelder einer entwickelten Oberflächentechnologie sind daher stark von den Anforderungen der Anwender und der Umwelt der Oberfläche geprägt.

Vor diesem Hintergrund wird im Zuge dieser Masterarbeit eine systematische Identifikation von relevanten Märkten und Entwicklungspotenzialen einer innovativen Oberflächentechnologie betrieben, um nachhaltige Positionierungsstrategien für ein in der Oberflächenbranche tätiges Unternehmen zu definieren. Ziel dabei ist, das Unternehmen für eine strategische Entscheidungsfindung zu unterstützen, sowie eine Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für nötige Veränderungen zu schaffen.

Dazu wird im Theorieteil ein Abriss des Entwicklungsstands der Oberflächentechnologie sowie deren Funktion und Vorteile gegenüber anderen Technologien gegeben. Im Fokus liegen nachfolgend die Grundlage einer umfassenden Technologieanalyse sowie die Beschreibung wesentlicher Methoden und Modelle zur Erfassung des Technologieumfelds. Um eine mehrdimensionale Bewertung der Einsatzfähigkeit einer Technologie zu erlangen, werden wesentliche Ansätze einer Marktanalyse beschrieben und anschließend zu einem Marketingplan zusammengefasst. Kern der Theoriearbeit ist dabei das Entwickeln eines für die vorliegende Aufgabenstellung spezifischen Vorgehensmodells. Dieses ist in drei Phasen, die Technologieanalyse, die Markt- und Anwendungsanalyse und die Technologie- und Marktbewertung gegliedert.

Im Praxisteil der Arbeit wird das Vorgehensmodell durchlaufen und in einem ersten Schritt das Technologieumfeld durch eine Desk Research und Patentanalyse erhoben. Anschließend werden die gewonnenen Daten durch qualitative Aussagen von Experten entgegengeprüft um weitere Informationen zum Makroumfeld und der Branchenstruktur zu bekommen. Die derzeitige Situation am Markt wird durch eine detaillierte Wettbewerbsanalyse beschrieben. In einem Workshop werden die erhobenen Daten aus externer Sicht zu einer SWOT-Analyse zusammengeführt. Diese Analyse dient zur Identifizierung von den interessanten Märkten Automotiv, Bahntechnik, Luftfahrt und Offshore Windenergie, für welche im Zuge einer Desk Research die Entwicklungen und Trends recherchiert und attraktive Kundensegmente definiert werden. In einem weiteren Workshop werden für jedes dieser Segmente mögliche Positionierungsstrategien, der entstehende Nutzen für den Kunden und die benötigten Ressourcen und Kompetenzen beschrieben. Mit einer Portfolioanalyse nach McKinsey können diese Strategien abschließend gegenübergestellt und bewertet werden. Als Ergebnis zur positiven Unterstützung zur strategischen Entscheidungsfindung wird die Positionierungsstrategie „Offshore Windenergie“ ausgewählt und dem Unternehmen zur weiteren Analyse und unternehmensinternen Strategieentwicklung vorgeschlagen.

ABSTRACT

The surface technology is a key technology in almost all areas. Nevertheless, the requirements for a surface of products are very multifunctional. The use and assertiveness of surface technologies are strongly driven by societal, economic and environmental trends and developments. The tasks of a surface range from high performance and resistance to multifunctionality and decorative designs. The future fields of application of a developed surface technology are therefore strongly influenced by the requirements of the users and the environment of the surface.

Against this background, the master thesis is about a systematic identification of relevant markets and development potential of an innovative surface technology in order to define sustainable positioning strategies for a company in the surface industry. The goal is to support the company for strategic decision-making and to raise awareness of needed change.

For this purpose, the theoretical part gives an outline of the state of development of the concerned surface technology as well as its function and advantages over other technologies. The focus is on a comprehensive technology analysis and the description of essential methods and models for recording the technology environment. In order to obtain a multi-dimensional assessment of the usability of a technology, essential approaches of a market analysis are described and then summarized into a marketing plan. The core of the theoretical work is the development of a specific procedure model. This is broken down into three phases, the technology analysis, the market and application analysis, and the technology and market evaluation.

In the practical part of the thesis, the process model is run through. In a first step, the technology environment is surveyed by a desk research and a patent analysis to get information about the macro environment and the industry structure. Subsequently, the collected data are checked by qualitative statements of experts. The current market situation is described by a detailed competitor analysis. In a workshop the collected data will be merged from an external perspective into a SWOT analysis. This analysis serves to identify the interesting markets automotive, railway, aviation and offshore wind energy, for which the developments and trends are researched with a desk. In a further workshop, possible positioning strategy, the resulting benefit for the customer and the required resources and competences are described for each of these segments. These strategies are then compared and evaluated with the help of a portfolio analysis. As a result of positive support for strategic decision making, the offshore wind energy positioning strategy will be selected and proposed to the company for further analysis and strategy development.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung ... 1
1.1 Ausgangssituation ... 1
1.2 Forschungsfrage ... 2
1.3 Zielsetzung ... 2
1.4 Aufbau der Arbeit ... 3
1.5 Das Unternehmen Ebbinghaus Verbund GmbH ... 4
2 Oberflächentechnologie „Zinkthermodiffusion“ ... 6
2.1 Charakteristik der Oberflächentechnologie ... 6
2.1.1 Technologie ... 6
2.1.2 Verfahren ... 6
2.1.3 Abstrahierte Funktionenbeschreibung ... 7
2.2 Abgrenzung zu artgleichen Technologien ... 8
2.3 Merkmale von Innovationen ... 9
2.3.1 Innovationsgrad der Technologie ... 9
2.3.2 Patentanmeldung ... 11
2.4 Zusammenfassung ... 11
3 Technologieanalyse ... 12
3.1 Technologiebewertung ... 12
3.2 Umfeldanalyse ... 13
3.2.1 Direkte Umfeldanalyse ... 13
3.2.2 Indirekte Umfeldanalyse ... 14
3.2.3 Strukturierung des Umfelds ... 14
3.3 Technologietrends ... 15
3.3.1 Systematik zur Identifikation von Trends ... 15
3.3.2 Methodik zur Identifikation von Trends ... 15
3.4 Technologische Fähigkeiten des Unternehmens ... 16
3.5 Zusammenführung der Technologieanalyse ... 18
4 Methoden und Modelle der Technologieanalyse ... 19
4.1 Externe Analyse ... 19
4.1.1 Wettbewerbsanalysen ... 19
4.1.1.1 PIMS-Methode ... 19
4.1.1.2 Szenario-Technik ... 20
4.1.1.3 Data Mining ... 21
4.1.1.4 Benchmarking ... 21
4.1.1.5 SWOT-Analyse ... 22
4.1.1.6 Success Gaming ... 22
4.1.2 Wertschöpfungsanalyse ... 23
4.1.3 Methoden zur Identifikation von Trends ... 25
4.1.3.1 Primärforschung ... 25

4.1.3.2 Sekundärforschung ... 28
4.2 Interne Analysen ... 28
4.2.1 Fähigkeiten ... 28
4.2.2 Ressourcen- und Kompetenzanalysen ... 30
4.2.2.1 Ansatz nach Klein/Hiscocks und Binder/Kantowsky ... 30
4.2.2.2 Ansatz nach Boos/Jarmai ... 31
4.2.2.3 Ansatz nach Berger/Kalthoff ... 31
4.2.3 Zusammenfassung der Ressourcen- und Kompetenzanalysen ... 32
4.3 Zusammenfassung Technologieanalyse ... 32
5 Marktanalyse ... 33
5.1 Arten von Marktanalysen ... 33
5.1.1 Marktanalyse nach dem „bottom up – Prinzip“ ... 33
5.1.2 Marktanalyse nach dem „top down – Prinzip“ ... 34
5.2 Quellen für Marktanalysen ... 35
5.2.1 Primäre Informationsquellen ... 35
5.2.2 Sekundäre Informationsquellen ... 36
5.3 Umweltanalyse ... 37
5.3.1 Umweltanalyse nach dem PESTEL Framework ... 37
5.3.2 Branchenanalyse nach Porter ... 38
5.4 Segmentierung ... 41
5.5 Marketingplan ... 42
5.5.1 Strategische Analyse ... 42
5.5.2 Marketingzielsetzung ... 43
5.5.3 Marketingstrategie ... 43
5.5.4 Erfolgskontrolle ... 44
5.6 Zusammenfassung Marktanalyse ... 47
6 Bewertungsmodell für die EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 48
6.1 Anforderungen an das Bewertungsmodell für die EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 48
6.2 Gegenüberstellung der Methoden ... 51
6.3 Ableitung des Bewertungsmodells für die EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 54
6.3.1 Phase 1: Technologieanalyse ... 55
6.3.2 Phase 2: Markt- und Anwendungsanalyse ... 55
6.3.3 Phase: 3: Technologie- Marktbewertung ... 55
6.4 Vorteile des gewählten Vorgehensmodells ... 56
7 Theoriefazit ... 57
8 Technologiebewertung aus Sicht der EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 58
8.1 Externe Einflüsse ... 58
8.1.1 Makroumfeld ... 59
8.1.2 Branchenstrukturanalyse ... 61
8.1.2.1 Konkurrenzsituation ... 62
8.1.2.2 Bedrohung durch neue Anbieter ... 62
8.1.2.3 Verhandlungsstärke der Kunden ... 62

8.1.2.4 Bedrohung durch Ersatzprodukte ... 63
8.1.2.5 Verhandlungsstärke der Lieferanten ... 63
8.1.2.6 Wettbewerbskräfte nach PORTER ... 64
8.1.3 Wettbewerbsanalyse ... 64
8.1.3.1 Thermission AG ... 65
8.1.3.2 Sherart BV ... 66
8.1.3.3 Aalberts Surface Treatment GmbH ... 67
8.1.3.4 Greenkote PLC ... 67
8.1.3.5 Distek Group™ ... 68
8.1.3.6 Zusammenfassung Wettbewerbsanalyse ... 69
8.1.4 Technologietrends, Entwicklungen und Patentrecherche ... 69
8.1.4.1 Megatrends ... 70
8.1.4.2 Patentrecherche ... 71
8.2 Interne Einflüsse ... 74
8.2.1 Unternehmensanalyse ... 75
8.2.2 Stärken und Schwächen ... 76
8.3 SWOT-Zusammenfassung ... 78
9 Markt- und Anwendungsanalyse aus Sicht der EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 80
9.1 Marktsegmentierung und Anwendungsfälle ... 80
9.2 Marktentwicklungen ... 84
9.2.1 Marktentwicklung Verzinkung ... 84
9.2.2 Branchenspezifische Marktentwicklung ... 86
9.3 Kundensegmentierung ... 87
10 Zusammenführung der Technologie-, Markt- und Anwendungsanalyse aus Sicht der EBBINGHAUS VERBUND GMBH ... 89
10.1 Positionierungsstrategie „Automotiv“ ... 90
10.2 Positionierungsstrategie „Bahntechnik“ ... 92
10.3 Positionierungsstrategie „Luftfahrt“ ... 94
10.4 Positionierungsstrategie „Offshore Windenergie“ ... 96
10.5 Gegenüberstellung der Positionierungsstrategien ... 98
11 Zusammenfassung und Ausblick ... 100
Literaturverzeichnis ... 102
Abbildungsverzeichnis ... 109
Tabellenverzeichnis ... 111
Abkürzungsverzeichnis ... 112
Anhang 1: Funktionsprofil ... 113
Anhang 2: Workshop ... 114
Anhang 3: Interviewleitfaden ... 119
Anhang 4: Experteninterviews ... 121
Anhang 5: Zusammenführung Experteninterviews ... 139
Anhang 6: Datenquellen Marktentwicklung ... 144

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation

"Es ist nicht gesagt, dass es besser wird, wenn es anders wird, wenn es aber besser werden soll, muss es anders werden."[1]

Zunehmender Wettbewerbsdruck und immer kürzer werdende Technologielebenszyklen veranlassen Unternehmen die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen effizient einzusetzen, was als Folge einen steigenden Bedarf an technologischen Innovationen hat. Wettbewerb wird also immer mehr zum Wettbewerb der Technologieführerschaft.

Vor der Einführung einer neuen Technologie steht jedes Unternehmen vor der Herausforderung herauszufinden, welche gesteigerten Funktionalitäten langfristig Erfolgspotenziale sichern. Die Chancen, dass sich neu entwickelte Technologien erfolgreich am Markt etablieren sind wesentlich von zukunftsgerichteten Bedürfnissen und Veränderungen am Markt bestimmt. Hinzu kommt die Wichtigkeit die Einsatzfähigkeit und Marktreife von Technologieentwicklungen bestmöglich im Vorhinein abzuschätzen. Der Wettbewerb um Marktanteile beginnt für Unternehmen somit nicht erst mit der Einführung neuer Produkte, sondern bereits in einem frühen Stadium der Technologieentwicklung.

Im Wettbewerbsdruck in stark verändernden Märkten erleichtern zudem standardisierte Werkzeuge die Bewertung und Entscheidung in der Technologieentwicklung. Wie sich einzelne Bewertungsmethoden zur Entscheidungsfindung optimal einsetzen lassen bleibt dabei offen.[2,3]

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, eine theoretische Vorgehensweise für die Ebbinghaus Verbund GmbH zur systematischen Identifizierung von Anwendungsmöglichkeiten und -potenzialen einer neu entwickelten Oberflächentechnologie zu konzipieren. Mit dem erarbeiteten Vorgehensmodell soll einerseits die Einsatzfähigkeit und Reife einer für das Unternehmen neuen Technologie beurteilt werden, und andererseits die Informationsbasis geschaffen werden, von welcher allfällig notwendige Weiterentwicklungen abgeleitet werden können. Um Technologiekonzepte ganzheitlich auf deren Einsatzfähigkeit überprüfen zu können, soll die Bewertungslogik mehrperspektivisch aufgebaut sein um bestmöglich alle bedeutenden Einflussgrößen berücksichtigen zu können. Es sollen die Zusammenhänge sowie Beziehungen der Funktionalitäten der Technologie und der Marktanforderungen transparent und nachvollziehbar dargestellt werden. Um dies zu gewährleisten, soll eine gezielte Kombination von Bewertungsmethoden herangezogen werden, welche auch eine Analyse von Technologieentwicklungen bei unvollständigem Informationsgehalt ermöglicht.

[1] Georg Christoph Lichtenberg, deutscher Physiker und Schriftsteller (1742-1799).

[2] vgl. Ganz/Warschat (2012) S.58.

[3] vgl. Kippels (2012) S.12.

Das Vorgehensmodell ist dabei auf die Technologiebewertung in der frühen Phase der Technologieentwicklung ausgerichtet und soll bedarfsbezogen im Rahmen eines Technologie-Entwicklungsprozesses angewendet und wiederholt eingesetzt werden können.

Anhand einer neu entwickelten Oberflächentechnologie der Ebbinghaus Verbund GmbH soll das konzipierte Technologiebewertungsmodell konkretisiert und praktisch beprobt werden. Im Zuge der Durchführung der im Theorieteil entwickelten Vorgehensweise werden dabei auch spezifische Bewertungskriterien auf Basis der Anforderungen der Ebbinghaus Verbund GmbH herausgearbeitet. Die damit speziell für die Ebbinghaus Verbund GmbH entwickelte Bewertungsmatrix soll einerseits die Marktattraktivität der innovativen Oberflächentechnologie sowie andererseits die Ressourcenstärke des Unternehmens untersuchen.

Anhand der daraus gewonnen Erkenntnisse sollen Handlungsmaßnahmen für allfällige Weiterentwicklung abgeleitet werden.

1.2 Forschungsfrage

Entsprechend den o.a. Ausführungen, beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit folgender Forschungsfrage:

Wie gestaltet sich ein Vorgehensmodell zur systematischen Identifizierung und Bewertung von Anwendungsmöglichkeiten einer neuen Technologie?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage ist das Auseinandersetzen mit folgenden Teilfragen erforderlich:

- Wie lassen sich verschiedene Methoden kombinieren, um die heutige und vor allem die zukünftige marktliche Attraktivität für neu entwickelte Technologien in der Oberflächentechnik einzuschätzen?
- Welche Einflussfaktoren auf die Bewertungslogik sind dabei zu beachten?
- Welche unternehmerischen Chancen und Risiken gehen mit einer neuen Technologie einher?

Das im Theorieteil erarbeitete Vorgehensmodells zur systematischen Identifikation und Bewertung von Anwendungsmöglichkeiten für neu entwickelten Technologien soll im Praxisteil auf die Ebbinghaus Verbund GmbH angewendet werden.

1.3 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist die Konzipierung eines Technologiebewertungsmodells für die Ebbinghaus Verbund GmbH, mit welchem die innovative Oberflächentechnologie für mögliche Anwendungsfelder bewertet werden soll. Das konkrete Vorgehen hierfür ist im nachfolgenden Abschnitt beschrieben.

1.4 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit leitet sich von dem in Abbildung 1 dargestellten Bezugsrahmen ab, welcher die Zusammenhänge und die Gliederung der Arbeit visuell veranschaulichen soll. Der Bezugsrahmen dient als Leitfaden für die vorliegende Arbeit und beinhaltet alle relevanten Punkte, die es zu bearbeiten gilt.

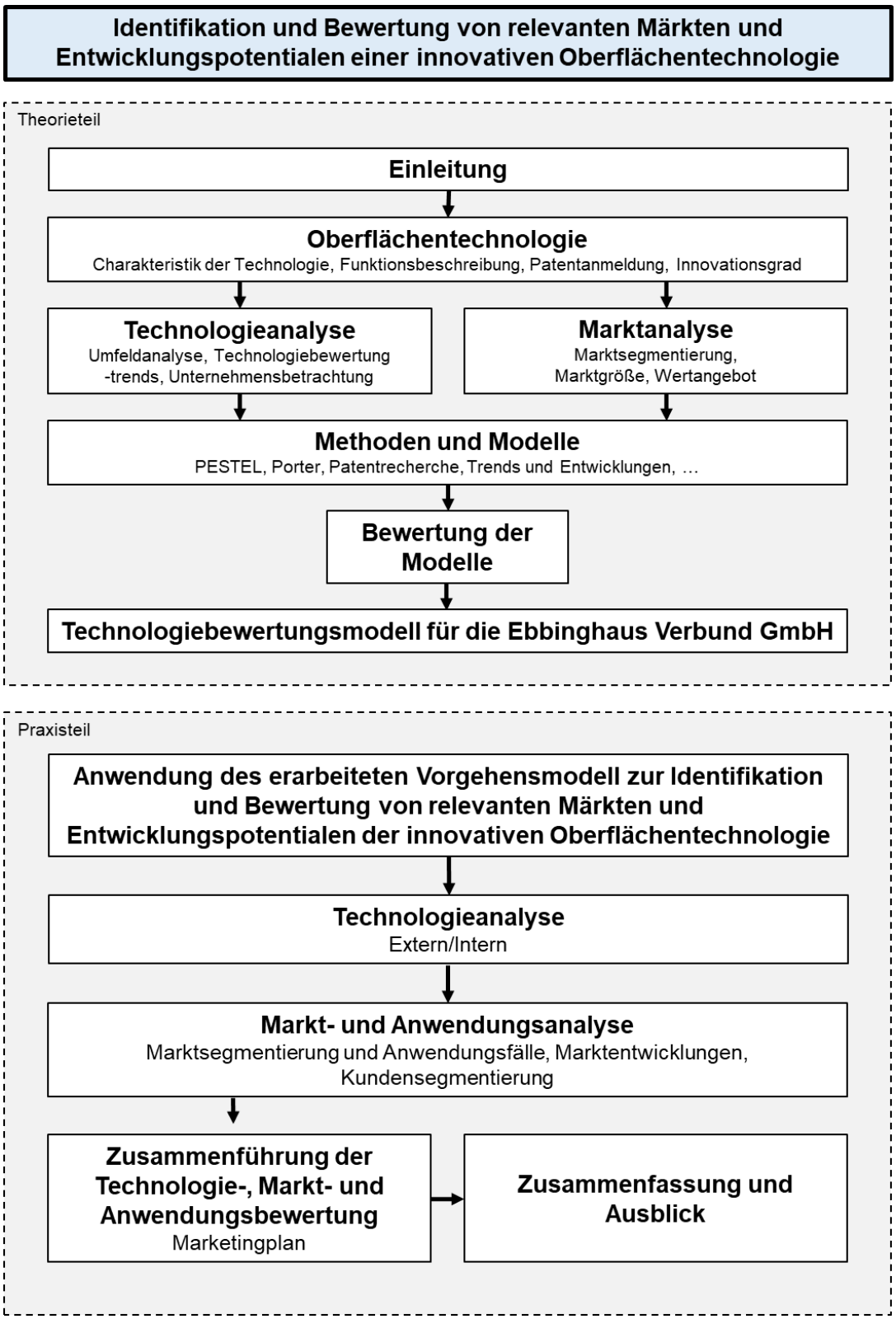


Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: eigene Darstellung.

Beginnend mit der Oberflächentechnologie an sich soll ein Verständnis für die Funktionalität und dem Umfeld, in dem sich die Technologie bewegt, geschaffen werden. In Kapitel 3 und 4 wird das Thema der Technologieanalyse theoretisch erläutert und ein Abriss der grundsätzlichen Methodologie beschrieben. Im anschließenden Kapitel 5 wird auf die Notwendigkeit und Relevanz der Marktanalyse neu entwickelter Technologien eingegangen und wesentliche Elemente der Marktanalyse erläutert. Ausgewählte Instrumente werden in Kapitel 6 hinsichtlich spezifischer Kriterien bewertet um folglich ein für die vorhandene Problemstellung adäquates Vorgehensmodell zu entwickeln.

Durch das Anwenden des erarbeiteten Modells wird im Anschluss die Technologiebewertung durchgeführt und auf Basis dieser, die Markt- und Anwendungsbewertung aus Sicht der Ebbinghaus Verbund GmbH durchgeführt. Durch das Zusammenführen der Technologie-, Markt- und Anwendungsbewertung soll eine transparente Darstellung der Technologieattraktivität für die Ebbinghaus Verbund im letzten Teil der Arbeit abgeleitet werden.

1.5 Das Unternehmen Ebbinghaus Verbund GmbH

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Konzipierung eines Technologiebewertungsmodell für die Ebbinghaus Verbund GmbH. Begonnen hat die Unternehmensgeschichte im Jahr 1923 mit dem Scherenhärten für die Schneiderwarenindustrie und in späterer Folge mit dem Oberflächenschutz von Kastenmesser, Scheren sowie weitere Produkte der Spielwaren-, Freizeit-, Haushalts-, Automobil- und der Maschinenbauindustrie. Durch eine schnelle Reaktion der gegebenen Marktanforderungen und einer stetigen Weiterentwicklung der Fertigungsmethoden wurde die Qualität des Oberflächenschutzes kontinuierlich verbessert und machte die Ebbinghaus Verbund GmbH zu dem, wofür sie heute steht: einem bewährten Partner für hochqualitativen Oberflächenschutz.[4]

[4] Ebbinghaus Verbund GmbH Historie, Onlinequelle [14.04.2018].

Die Ebbinghaus Verbund GmbH hat Ihren Sitz in Solingen in Nordrhein-Westfalen und hat die Aufgabe der Werkplanung, Realisation und zentrale Verwaltungsdienstleistungen für die Werke zu erbringen und die Vermarktung der Lohnlackierung sowie der Werkkonzepte durchzuführen. Unter dem Dach der Ebbinghaus Verbund GmbH werden, wie in Abbildung 2 ersichtlich, die Oftec Oberflächentechnik mit Sitz in Hagenbach und die Ebbinghaus Styria Coating mit Sitz in Graz geführt. Ein wesentlicher Bestandteil der Ebbinghaus Verbund ist die Forschung und Entwicklung, wo bestehende Verfahren ständig weiterentwickelt und neue Oberflächenlösungen erforscht werden. Durch die Entwicklung prototypischer Anlagen können Aufgabenstellungen möglicher Werkkonzepte im Vorfeld erprobt werden und dienen gleichzeitig der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter. Aktuell werden in den Werken perfekte Dienstleistungen im Bereich der KTL Beschichtung, Pulverbeschichtung, Nasslackierung und Verzinkung angeboten.[5]

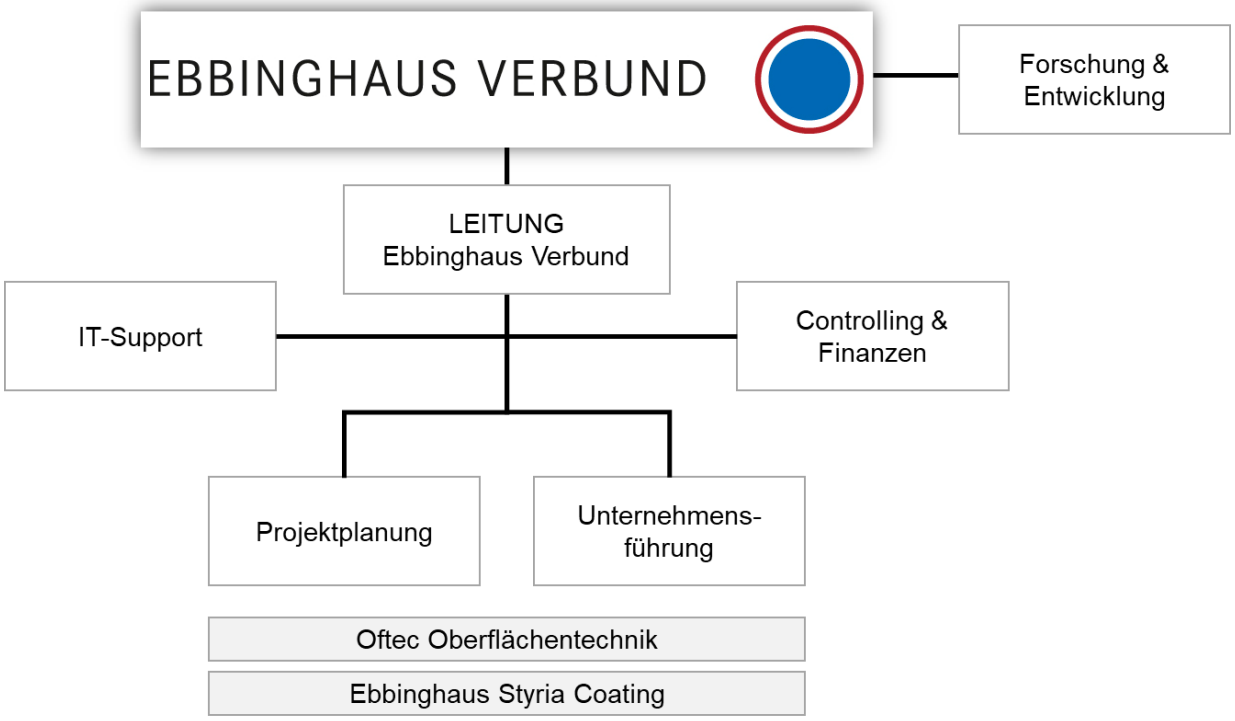


Abbildung 2: Unternehmensstruktur Ebbinghaus Verbund, Quelle: eigene Darstellung.

[5] Ebbinghaus Verbund GmbH Profil, Onlinequelle [14.04.2018].

2 OBERFLÄCHENTECHNOLOGIE „ZINKTHERMODIFFUSION“

Nach der vorhergehenden Darstellung der Ausgangssituation und der Zieldefinition werden im nächsten Kapitel die Oberflächentechnologie eingehend beschrieben und im Speziellen die Funktionen und die Abgrenzung der Technologie zu anderen Verfahren erläutert. Die Technologie, die betrachtet wird, ist ein Zink-Thermo-Diffusionsverfahren und wird den Verzinkungstechnologien untergeordnet. Im Anschluss daran soll der Innovationsgrad der Technologie beschrieben und ein Überblick über den Status des Patentanmeldeverfahrens geschaffen werden.

2.1 Charakteristik der Oberflächentechnologie

2.1.1 Technologie

Das Zink-Thermo-Diffusionsverfahren (ZTD-Verfahren) ist eine Verzinkungstechnologie, bei welcher die Oberfläche thermochemisch modifiziert wird. Gasförmiges Zink wird dabei in das Metallgitter diffundiert und bildet zusammen z.B. mit einer eisenhaltigen Oberfläche eine festhaftende Eisen-Zink-Legierung im oberflächennahen Bereich. Die dadurch entstehende Schutzschicht geht eine extrem starke Verbindung mit dem Grundsubstrat ein und dient hauptsächlich dem Korrosionsschutz oder als Haftvermittler. Die Korrosionsschutzwirkung von Zink ist darauf zurückzuführen, da Zink zum Einem durch Reaktion mit der Atmosphäre (Sauerstoff und Kohlendioxid) eine stabile Passivschicht bildet, im Idealfall eine Zinkkarbonatschicht, die mit zunehmender Dicke dichter und undurchlässiger wird, und dadurch den Korrosionsprozess zum Stillstand bringt. Zum anderen ist Zink im Vergleich zu Eisen oder Kupfer ein relativ unedles Metall und bildet dadurch eine Opferanode. Bei mechanischer Schädigung geht das Zink deshalb in Lösung und schützt somit das edlere Metall.[6]

2.1.2 Verfahren

Der Prozess des ZTD-Verfahrens ist wenig erforscht, weshalb es nur ausgewählte Literaturstellen dazu gibt. Die gängigste Anlagentechnik ist jedoch eine rotierende Trommel, in welcher die Teile gemeinsam mit Zinkpulver und einem Füllstoff, zumeist Quarzsand oder Korund in unterschiedlichsten Korngrößen, gegeben werden. Die unterschiedlichen Korngrößen dienen als Puffer während des Verfahrens, damit die Teile nicht zusammenstoßen, da diese während des Diffusionsvorgangs bewegt werden müssen. Bei Verfahrenstemperaturen von 300-500°C verdampft das Zink und diffundiert in das Metallsubstrat. Eine inerte Umgebung ist dabei Voraussetzung, da das Zink sonst eine Verbindung mit dem Sauerstoff eingeht und dadurch kein einwandfreier Schichtaufbau möglich ist. Zusätzlich wird dem inerten Gas Wasserstoff in geringster Menge beigegeben, um den Restsauerstoff zu reduzieren. Zur Erreichung der

[6] Vgl. Müller (2003), S. 364ff.

Prozesstemperaturen werden üblicherweise Gasbrenner oder elektrische Widerstandsheizung eingesetzt. Der große Nachteil dieser Heizsysteme ist, dass die Prozesstemperatur nicht kontrolliert geführt werden kann und deshalb ein großes Temperaturfenster entsteht, was die Folge eines ungleichmäßigen Schichtaufbaus hat. Zudem können an den Kammerwänden Temperaturspitzen bis zu 500°C erreicht werden, was zur Gefügeveränderung der Teile führen kann, oder aber auch zu Einschmelzungen des Zinks.[7]

Im Ebbinghaus Verbund wird für die Erreichung der Prozesstemperaturen eine Induktionsheizung eingesetzt. Damit wird die erforderliche Prozesswärme sehr schnell erreicht und es wird eine gleichbleibende Temperatur gewährleistet. Die Prozesstemperatur wird mittels einer Wärmebildkamera geregelt. Bei einem Schichtaufbau von 25µm wurden bei diesem Verfahrenssystem Eindringtiefen des Zinks bis zu 2 mm erreicht, was darauf zurückzuführen ist, da die Teile von innen beheizt werden. Mit einer darauffolgenden organischen Schicht, beispielsweise auf Silikatbasis, wird die Zinklegierung zusätzlich vor mechanischen Abtrag geschützt. Eine weitere Modifikation des Verfahrens ist ein Zusatz des Zinkpulvers mit Fließmittel auf Silikatbasis, womit ein erhöhter Zinkanteil im Grundsubstrat erzielt werden kann. Bei klimatischen Prüfungen konnten dadurch bereits hervorragende Ergebnisse erzielt werden. Beispielsweise wurde erst nach 2000 Stunden Salzsprühnebeltest nach DIN EN ISO 9227 der zugehörige Test abgebrochen. Die Prüflinge waren vollständig mit Weißrost bedeckt und zeigten lediglich punktuellen Rotrost auf der Fläche, was so viel bedeutet, dass der Korrosionsschutz sehr gut ist, und bei weitem Ergebnisse gewöhnlicher Verzinkungsverfahren übertrifft. Wie bereits erwähnt, müssen die Teile während des Diffusionsvorgangs bewegt werden, weshalb üblicherweise Schüttgüter in einer Trommel behandelt werden.

2.1.3 Abstrahierte Funktionenbeschreibung

Als Bindeglied zwischen Marktinformation und den technischen Eigenschaften einer Technologie steht die Funktion. Mit der Ermittlung einer Funktion und somit der Beschreibung des Problemlösungscharakters wird eine gesamtheitliche Ermittlung von Technologiemärkten erst ermöglicht. Für die Darstellung des Funktionsprofils wird im ersten Schritt die grundsätzlichen Funktionen der Technologie ermittelt. Im zweiten Schritt werden Attribute, die durch die betrachtete Technologie erfüllt werden können, ermittelt und den jeweiligen Funktionen zugeordnet. Anschließend wir die Ausprägung und somit die Leistungsfähigkeit der Technologie in Bezug auf die Attribute aufgenommen.[8]

Aus diesem Grund wird nachstehend das Funktionsprofil einer zinkthermodiffusionsverzinkten Oberfläche ermittelt und visuell abgebildet.

[7] Informationen aus der F&E Abteilung de Ebbinghaus Verbund angelehnt an Sharart b.v. Sharadisieren, Onlinequelle [10.05.2018].

[8] Vgl. Bullinger (2012), S.130.

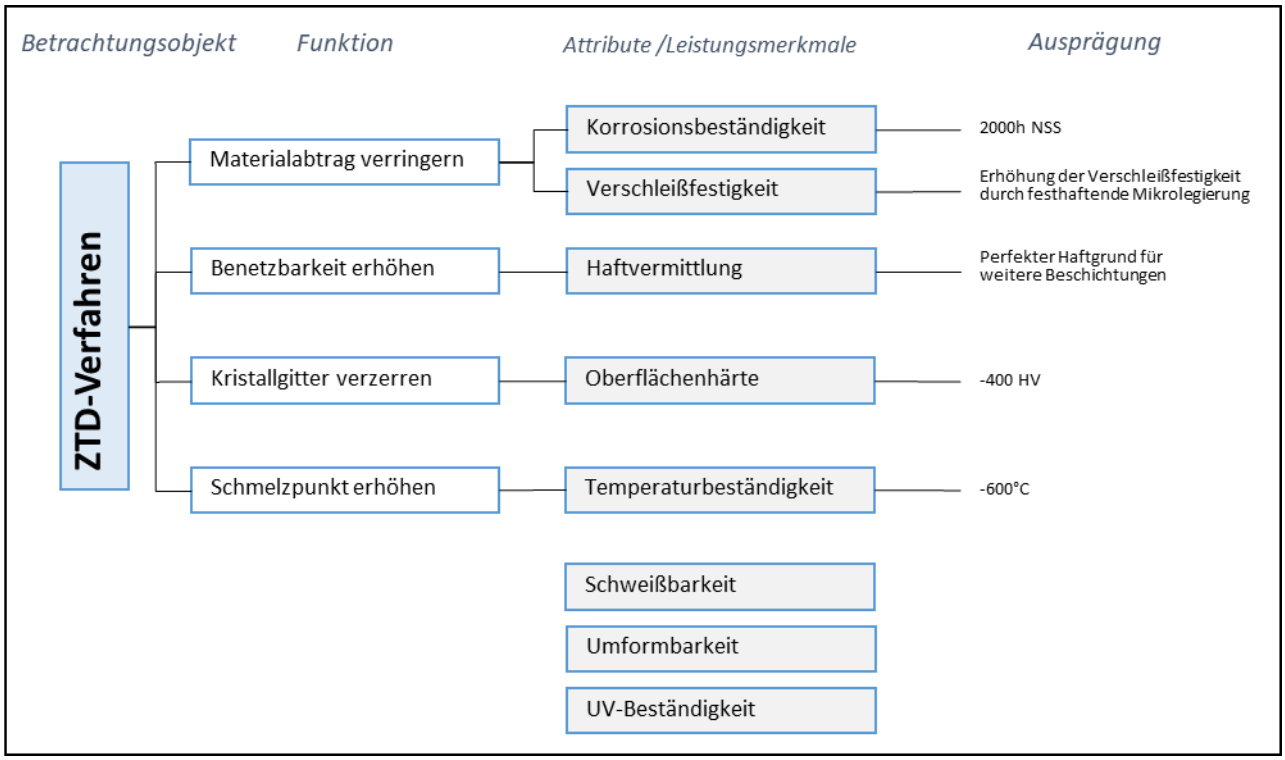


Abbildung 3: Funktionsprofil ZTD-Schichten, Quelle: eigene Darstellung.

Diffusionsverzinkte Schichten sind zwischen 10-100µm dick, haben eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit und bieten einen perfekten Haftgrund für weitere Schichten. Die Oberfläche hat zudem eine sehr hohe Härte und Verschleißfestigkeit von 300-500 HV und eine hohe Temperaturbeständigkeit bis zu 600°C im Vergleich zu anderen Verzinkungsmethoden, wie beispielsweise Feuerverzinken mit einer Temperaturbeständigkeit bis zu 200°C.

Die Umformbarkeit, UV-Beständigkeit und Schweißbarkeit des Grundsubstrats werden durch eine Diffusionsverzinkung nicht negativ beeinflusst. Hinzu kommt, dass Diffusionsschichten in der Schichtstärke abhängig von der Prozesszeit einstellbar sind und zu 100% anorganisch bzw. frei von toxischen Stoffen sind. [9]

2.2 Abgrenzung zu artgleichen Technologien

Um einen kurzen Überblick der angrenzenden Verzinkungstechnologien zu gewinnen, werden gängige Verfahren in einer Vergleichsmatrix gegenübergestellt. Unter Verzinken wird dabei lediglich das Aufbringen eines metallischen Überzuges aus Zink verstanden.[10]

Im Allgemeinen kann bei Verzinkungsverfahren Wasserstoff während des Prozesses eingelöst werden, was in späterer Folge zur Versprödung führt. Diese Begleiterscheinung lässt sich bei galvanischen

[9] Informationen aus der F&E Abteilung de Ebbinghaus Verbund angelehnt an Sharart b.v. Sharadisieren, Onlinequelle [10.05.2018].

[10] Vgl. Glinde (2013) Onlinequelle [10.05.2018].

Verzinkungen kaum vermeiden und verursacht eine Gitterdeformation im Stahl. Das Problem taucht häufig bei niedrig legierten und hoch vergüteten Stählen mit Zugfestigkeiten > 1000 N/mm² auf.[11]

Tabelle 1: Vergleichsmatrix Verzinkungsverfahren, Quelle: Ebbinghaus Verbund (2018).

Verfahren	Korrosionsbeständigkeit[12]	Härte[13]	Temperatur-beständigkeit	Prozess-temperatur	Wasserstoff-versprödung
Feuerverzinken	NSS: 70-100h	200HV	200°C	< 100°C	Möglich
Galvanisches Verzinken	NSS: 200-300h	200-300HV	120-180°C	> 450°C	Möglich
Zinklamelle	NSS: 240-1500h	320HV	250-300°C	200-320°C	Nein
ZTD	o. Passivierung NSS: 100h m. Passivierung NSS: bis 2000h	300-500HV	600°C	320-419°C	Nein

Wie bereits erwähnt, ist die Wasserstoffversprödung bei Verzinkungsverfahren ein gängiges Problem, was bei ZTD-Schichten komplett vermieden wird. Der wesentliche Vorteil ZTD-verzinkter Schichten ist die sehr gute Korrosionsbeständigkeit. Mit einer Temperaturbeständigkeit von 600°C und einer relativ niedrigeren Prozesstemperatur kann eine Oberflächenhärte bis zu 500 HV erreicht werden.

2.3 Merkmale von Innovationen

Um die Innovation der Oberflächentechnologie genauer zu charakterisieren, wird folglich der Innovationsgrad der gegenständlichen Technologie näher erläutert und der Status der zugehörigen Patentanmeldung beschrieben.

2.3.1 Innovationsgrad der Technologie

Der Innovationsgrad bzw. der Grad der Neuheit einer Technologie hat große Bedeutung für den wirtschaftlichen Nutzen einer Innovation und stellt neben anderen Faktoren, wie beispielsweise der Anwendungsbreite, dem Marktrisiko oder der branchenindividuellen Gewinnspanne, einen relevanten

[11] Vgl. Müller (2003), S. 366.

[12] Die Korrosionsbeständigkeit metallischer Bauteile kann mit dem Salzsprühnebeltest – kurz: NSS, nach DIN EN ISO 9227 ermittelt werden.

[13] In dieser Vergleichsmatrix wird die Härte nach Vickers angegeben.

Einflussfaktor für den Nutzen der Neuerung dar. Der Neuheitsgrad kann je nach Betrachtungsweise charakterisiert werden und unterscheidet Unternehmensneuheiten, regionale, nationale oder Weltneuheiten. Innovationen lassen sich also bezogen auf ihren Neuheitsgrad klassifizieren, wie es in Abbildung 4 dargestellt ist. Dabei werden Kostenverbesserungen (Feld E), Produktverbesserungen (Feld C), Erweiterung der bestehenden Produktlinie (Feld D), neue Produktlinie (Feld B) und Weltneuheiten (Feld A) unterschieden.[14]

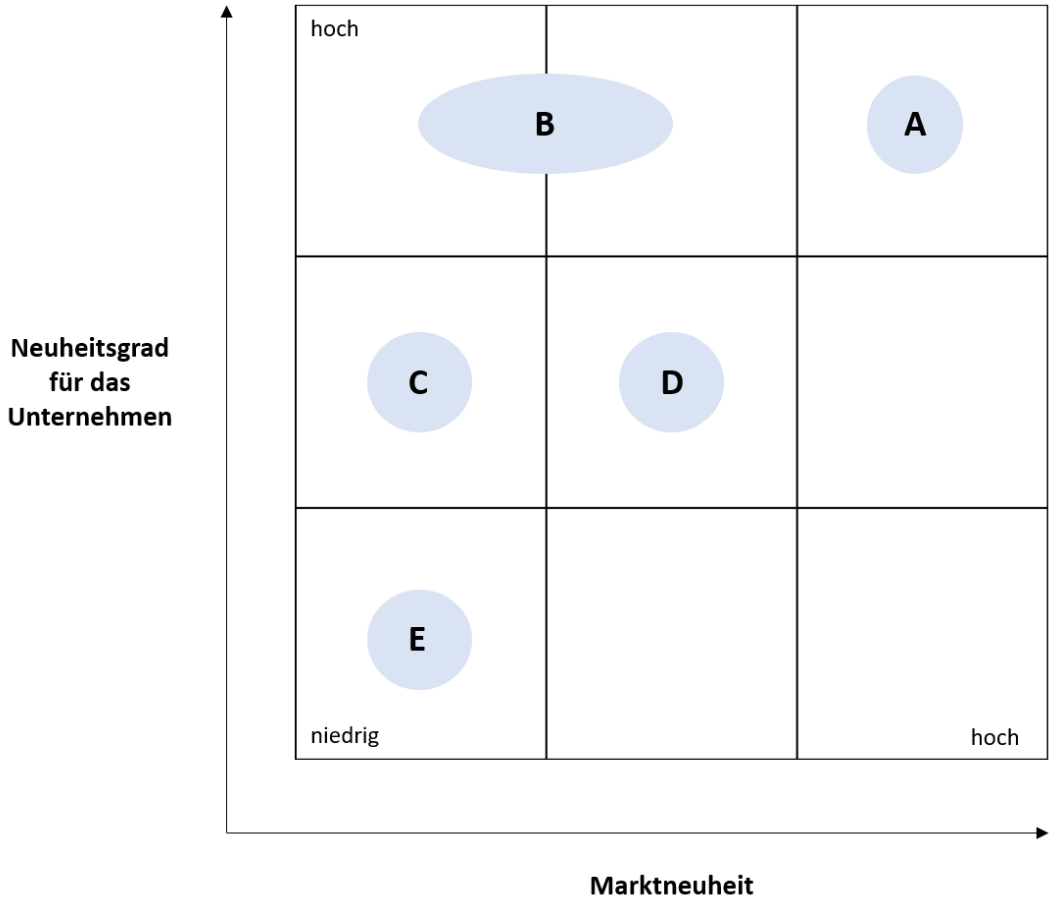


Abbildung 4: Klassifikation von Innovationen nach ihrem Neuheitsgrad, Quelle: in Anlehnung an Vahs/Brem (2013) S.32.

Da die im Rahmen dieser Arbeit diskutierte Technologie an sich bereits am Markt vorzufinden ist, jedoch das Prozessverfahren modifiziert wurde und somit Verbesserungen der Ergebnisse erzielt, die in dieser Form am Markt nicht vorzufinden sind, kann die gegenständlich Oberflächentechnologie als eine Erweiterung der bestehenden Produktlinie angesehen werden.

[14] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.31.

2.3.2 Patentanmeldung

Die drei wesentlichen Säulen einer Patentanmeldung sind die Neuheit, die erfinderische Tätigkeit und die gewerbliche Anwendbarkeit des Patents.[15] Die Patentanmeldung des im Ebbinghaus Verbund entwickelte ZTD-Verfahren befindet sich zurzeit in der Patentprüfung nach den zuvor erwähnten Kriterien. Grundsätzlich gibt es die Möglichkeiten einer nationalen, einmalig zentralen und einer europäischen Patentanmeldung. Bei der einmalig zentralen, sowie bei der europäischen Patentanmeldung, wird einmalig eine Prüfung durchgeführt und kann dann auf nationaler Ebene angemeldet werden. Auf nationaler Ebene wird dann geprüft, ob das Patent erteilt werden kann.[16]

2.4 Zusammenfassung

Die betreffende Oberflächentechnologie der Ebbinghaus Verbund GmbH wird aktuell im Rahmen des Patentanmeldeverfahrens geprüft. Sie kann den Verzinkungstechnologien zugeordnet werden, differenziert sich jedoch durch spezifische Kriterien. Wie bereits erwähnt, ist die Wasserstoffversprödung bei Verzinkungsverfahren ein gängiges Problem, was bei ZTD-Schichten komplett vermieden wird. Der wesentliche Vorteil ZTD-verzinkter Schichten ist die sehr gute Korrosionsbeständigkeit. Mit einer Temperaturbeständigkeit von 600°C und einer relativ niedrigeren Prozesstemperatur kann eine Oberflächenhärte bis zu 500 HV erreicht werden. Durch das modifizierte Verfahren der Ebbinghaus Verbund GmbH können Gefügeveränderungen der Teile oder Einschmelzungen welche durch lokale Temperaturspitzen entstehen können, komplett vermieden werden. Durch die geregelte Prozesswärme wird ein gleichmäßiger Schichtaufbau erzielt. Bei einem Schichtaufbau von 25µm wurden bei diesem Verfahrenssystem Eindringtiefen des Zinks bis zu 2 mm erreicht, was darauf zurückzuführen ist, da die Teile von innen beheizt werden. Mit einer darauffolgenden organischen Schicht, beispielsweise auf Silikatbasis, wird die Zinklegierung zusätzlich vor mechanischen Abtrag geschützt. Eine weitere Modifikation des Verfahrens ist ein Zusatz des Zinkpulvers mit Fließmittel auf Silikatbasis, womit ein erhöhter Zinkanteil im Grundsubstrat erzielt werden kann. Bei klimatischen Prüfungen konnten dadurch bereits hervorragende Ergebnisse erzielt werden. Da die im Rahmen dieser Arbeit diskutierte Technologie an sich bereits am Markt vorzufinden ist, jedoch das Prozessverfahren modifiziert wurde und somit Verbesserungen der Ergebnisse erzielt, die in dieser Form am Markt nicht vorzufinden sind, kann die gegenständlich Oberflächentechnologie als eine Erweiterung der bestehenden Produktlinie angesehen werden.

[15] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.442.

[16] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.442.

3 TECHNOLOGIEANALYSE

"Know yourself and know your enemy
and you will never peril a battle."[17]

Technologieanalysen sind nur so gut, wie die zu Grunde liegenden Informationen und daraus abgeleiteten Entscheidungen. Um diese Analysen nachvollziehbar vorzubereiten, ist es unabdingbar, Informationen über die Umwelt der Technologie und des Unternehmens einzuholen. Eine ganzheitliche Analyse von Technologien berücksichtigt Chancen und Risiken aus dem direkten und indirekten Umfeld des Unternehmens, aber auch zukunftsorientierte Entwicklungen und Trends, die einen Einfluss auf die betrachtete Technologie haben können. Hinzu kommen die internen Fähigkeiten einer Organisation die Technologie bestmöglich einzusetzen und weiterzuentwickeln. Um auf lange Sicht erfolgreich zu bleiben, gilt es Technologieentwicklungen systematisch nach technologischen, ökonomischen und strategischen Kriterien zu bewerten um eine Entscheidungsgrundlage für zukünftige Technologieentwicklungsprojekte und Kompetenzaufbaumaßnahmen zu schaffen. In der Literatur gibt es keine eindeutige Definition einer Technologieanalyse, weshalb im vorliegenden Kapitel versucht wird, den Inhalt systematisch für die behandelnde Problemstellung aufzubereiten.

3.1 Technologiebewertung

Die Technologiebewertung nimmt in der Literatur die Rolle einer Querschnittsfunktion innerhalb des Technologiemanagements ein und dient dazu, in der jeweiligen Entscheidungssituation die notwendige Informationsgrundlage bereit zu stellen. Es gilt dabei, den Erfüllungsgrad vorgegebener Zielvorstellungen zu ermitteln und zu beurteilen und somit die Basis verschiedenartiger Entscheidungsprozesse vorzubereiten. Diese Entscheidungsprozesse können Auswahlentscheidungen, Ja/Nein-Entscheidungen aber auch Entscheidungen zur Veränderung von Einflussfaktoren sein. Technologiebewertung bedeutet somit das Ermitteln von Vor- und Nachteilen verschiedener Alternativen aus unterschiedlichen Perspektiven aber auch das Messen und Schätzen von Parametern des Bewertungsobjekts. Bewertungsobjekte für technologiebezogene Bewertungsprozesse sind über „reine" Technologien hinaus auch Ideen für neue Technologien, definierte Entwicklungsziele neuer Technologien, Zwischen- und Endergebnisse bei der Bearbeitung von Technologieprojekten oder Ergebnisse bzw. Erfahrungen aus der Nutzung von Technologien. Es sind ganzheitliche Bewertungskonzepte gefordert, die auch auf Basis einer unvollständigen Informationsgrundlage Einflussfaktoren für das Einsatz- und Umsatzpotenzial von Technologieentwicklungen aufzeigen können, wie beispielsweise gesellschaftliche Widerstände. Abhängig von der Entwicklungsphase werden qualitative oder quantitative Methoden herangezogen, wobei der Fokus auf eine nachvollziehbare und diskutierbare Bewertungslogik liegt. Da eine unvollständige

[17] Sun Tzu

Informationsgrundlage meist mit erhöhter Unsicherheit behaftet ist, sind qualitative Ansätze im Expertenkreis gegenüber quantitativen, reduktionistischen Bewertungskennzahlen zu bevorzugen.[18]
Typische Instrumente der Technologiebewertung sind Unternehmens- und Umweltanalysen, Wettbewerbsanalysen und Stärken-/Schwächen-Analysen, mit welchen Erkenntnisse, Ideen und Lösungen hinsichtlich ihrer Vorteile gegenüber bisherigen Lösungen und gegenüber der Konkurrenz beurteilt werden. Damit können alternative Ideen abgewogen werden, um die günstigsten Ideen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit auswählen zu können. Dies erfordert eine Beurteilung verschiedener Technologien anhand von technischen und marktbezogenen Kriterien unter Berücksichtigung von zukünftigen Umfeldentwicklungen und den Ressourcen der Unternehmung.[19]

Aufgrund der oben genannten Parameter werden in den weiteren Unterkapiteln die Umfeldanalyse, Technologietrends und technologische Fähigkeiten und ihre Wichtigkeit für eine ganzheitliche Technologiebewertung erläutert.

3.2 Umfeldanalyse

Aufgabe der Umfeldanalyse ist es, relevante Informationen über die Umweltzustände und deren Veränderungen die einen Technologiebezug aufweisen, zu gewinnen. Diese Informationen können zunächst direkter technologischer Natur sein, aber auch lediglich einen indirekten Bezug zur Technologie aufweisen, und stellen somit schwache Signale dar, die oftmals Indikatoren für Entwicklungen und Trends darstellen. Eine effektive Gestaltung der Umfeldanalyse und somit Strukturierung des technologisch relevanten Umfelds ist aufgrund einer Fülle an Informationen und Informationsquellen notwendig.[20]

3.2.1 Direkte Umfeldanalyse

Informationen, die sich im direkten Aufgabenumfeld der Technologie bzw. des Unternehmens befinden, werden meist demselben Technologiefeld zugewiesen, was auch als Markt oder Branche bezeichnet werden kann. Die direkte Umfeldanalyse beschreibt somit die Wechselwirkung des Unternehmens mit unternehmensexternen Elementen innerhalb eines oder in diversifizierten Unternehmen mehrerer Technologiefelder. Die direkte Umfeldanalyse stellt jedoch nur eine Teilmenge der Unternehmensumwelt dar, weshalb auf Informationen und Signale, die auf den ersten Blick keinen offensichtlichen Bezug zur Technologie haben, nicht verzichtet werden darf.[21]

[18] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.309f.

[19] Vgl. Schimpf/Rummel (2015), S.52.

[20] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.92.

[21] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.92.

3.2.2 Indirekte Umfeldanalyse

Die indirekte Umfeldanalyse betrachtet alle Informationen, die nicht notwendigerweise einen technologischen Charakter besitzen, sondern lediglich technologierelevant sind. Sie müssen deshalb nicht zwangsläufig aus dem direkten Aufgabenumfeld entspringen. Technologeirelevante Informationen oder auch schwache Signale können Aufschluss über zukünftige Entwicklungen und Trends geben, die zu einem späteren Zeitpunkt konkrete Chancen und Risiken darstellen können. Eine Analyse, welche die gesamte Umwelt der Technologie oder des Unternehmens abdeckt ist faktisch jedoch nicht möglich. Aus diesem Grund ist eine Eingrenzung des Beobachtungsraums auf solche Bereiche notwendig, in denen schwache Signale eine Bedeutung für das Aufgabenfeld der Technologie haben oder zukünftig entwickeln können. Im Rahmen der Umfeldanalyse soll somit die Frage beantwortete werden: „Was bedeutet diese Information für unser Unternehmen /unsere Technologie konkret?“[22]

3.2.3 Strukturierung des Umfelds

Eine weit verbreitete Unterteilung des Umfelds eines Unternehmens ist die Untergliederung nach dem St. Galler Management-Modell. Dabei werden die Bereiche eingeteilt in:

- Gesellschaft: Menschen bilden die Gesellschaft. Innerhalb einer Gesellschaft werden Regeln (meist in Form von Gesetzen) gebildet, die das Zusammenleben regeln was auch Unternehmen betrifft.
- Umwelt: Die Natur hat begrenzte Ressourcen für Unternehmen zur Produktion. Sie kann Unternehmen auch belasten durch umweltbedingte Einschränkungen.
- Technologie: Die wirtschaftlichen Entwicklungen beeinflussen die wirtschaftliche Tätigkeit von Unternehmen. Dadurch können Prozesse von Unternehmen verändert und vereinfacht werden.
- Wirtschaft: Ein Unternehmen ist ein Teil der Volkwirtschaft und ist von deren Beschaffungs-, Absatz-, Arbeits- und Finanzmärkten abhängig.

Innerhalb dieser Bereiche gilt es sich auf die technologisch relevanten Bereiche einzugrenzen, in denen sich schwache Signale, die das Aufgabenumfeld des Unternehmens betreffen, vorfinden. Die Dimension der Suchfelder und die Nähe zum direkten Aufgabenumfeld des Unternehmens ergeben sich aus der strategischen Zielsetzung des Unternehmens. Geht es um die Sicherstellung der Effizienz im Kerngeschäft eines Unternehmens, liegt der Schwerpunkt der technologischen Suchfelder insbesondere auf den technologischen Kernkompetenzen. Dabei werden im Besonderen die Entwicklungen im Aufgabenumfeld betrachtet, wie Substitutions- und Alternativtechnologien oder Wettbewerberaktivitäten. Geht es um die Suche neuer Geschäftsoptionen, werden oberflächig nach potenziell relevanten Technologien gesucht, die einen hohen Neuheitsgrad für das Unternehmen darstellen.[23]

[22] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.92.

[23] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.92.

3.3 Technologietrends

Der Begriff „Trend“ findet in unterschiedlichsten Bereichen seinen Platz und bedeutet nichts anderes als eine Veränderungsbewegung oder einen Wandlungsprozess mit einem zeitlich messbaren Verlauf in eine bestimmte Richtung. Wird ein Trend in die Zukunft verlängert, sind nur mehr Prognosen oder Vermutungen möglich, wodurch sich Aussagen über weitere Entwicklungen mit entsprechenden unsicheren Annahmen generieren lassen. Einflussfaktoren für die unterschiedlichen Entwicklungen können gesellschaftlicher, politischer, wirtschaftlicher oder auch technologischer Natur sein.[24,25] Eine Veränderung in einer Branche hat oft weitreichende Auswirkungen und kann für Unternehmen Chancen aber auch Risiken darstellen. Trends gilt es daher besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da viele Trends, die sich am ersten Blick nicht in der eigenen Branche finden, trotzdem über Ketten- und Wechselwirkungen eine Relevanz bekommen können. Dazu kommt, dass Trends in der eigenen Branche auch ganz unterschiedliche Wirkungen haben können. Um effektiv mit Trends arbeiten zu können, erfordert es ein gutes Fundament aus Zukunftsinformationen.[26]

3.3.1 Systematik zur Identifikation von Trends

Systematisch lassen sich Trends in Megatrends und Trends im Umfeld unterteilen. Megatrends handeln von tiefgreifenden Veränderungen mit langanhaltendem Charakter und einer Wirksamkeitsdauer von 30-50 Jahren. Megatrends sind zudem global in allen Lebensbereichen bemerkbar und stellen deshalb den wichtigsten Ausgangspunkt für strategische Überlegungen eines Unternehmens dar. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist der Umweltschutz.

Die Analyse von Trends aus dem Unternehmensumfeld betrachtet hingegen Kunden, Anwender, Kunden der Kunden, Lieferanten, Verwaltung oder auch angrenzende Unternehmen und Branchen.[27]

3.3.2 Methodik zur Identifikation von Trends

Um eine fundierte Basis aus Informationen zu Trends und deren Wirkung zu schaffen, werden qualitative als auch quantitative Methoden angewendet. Diese Methoden werden in Primär- und Sekundärrecherche unterteilt. Während die Primärrecherche Trends aus erster Hand erforscht, wird in der Sekundärforschung auf vorhandene, verfügbare Informationen zurückgegriffen. Oftmals empfiehlt es sich im Zuge einer Primärforschung zuerst die verfügbaren Trends durch eine Sekundärrecherche zu ermitteln. In Tabelle 2 sind die beiden Methodiken gegenübergestellt.[28]

[24] Vgl. Pillkahn (2007), 121ff.

[25] Vgl. Zukunftsinstitut (Hrsg.) (2916) Onlinequelle [12.05.2018].

[26] Vgl. Hengsberger (2017) Onlinequelle [12.05.2018].

[27] Vgl. Hengsberger (2017) Onlinequelle [12.05.2018].

[28] Vgl. Hengsberger (2017) Onlinequelle [12.05.2018].

Tabelle 2: Methodik zur Identifikation von Trends, Quelle: Hengsberger (2017) Onlinequelle [12.05.2018].

Primärforschung	*Sekundärforschung*
Interview von Kunden, LEAD Usern, Anwendern, Mitarbeitern und Lieferanten Experteninterviews (Wissenschaft und Wirtschaft) Workshops mit Experten und Stakeholdern, dabei bieten sich unter anderem Kreativitätstechniken an Delphi Studien	Verfügbare Informationen Trendreports aus unterschiedlichsten Branchen

Eine weitere Quelle für technische Informationen bieten Patente, welche für jedermann zugänglich sind (z.B. Espacenet). Patente geben Aufschluss über den Stand der Technik, können aber auch als Indikator für bevorstehenden Trends und Entwicklungen dienen. Durch die Menge der eingereichten Patente können Rückschlüsse auf Aktivitäten in einem Bereich der untersuchten Technologie und somit Rückschlüsse auf bevorstehende Sprünge und Trends geschlossen werden. Werden Patente systematisch analysiert, können Ansatzpunkte und Schlussfolgerungen auf den Zeitraum bis zur Technologienutzung identifiziert werden. Weiters kann durch eine Patentrecherche eine Doppelentwicklung ausgeschlossen werden. Dazu kommt, dass Patentaktivitäten von Technologieführern Indizien für zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich sein können.[29]

3.4 Technologische Fähigkeiten des Unternehmens

Technologische Fähigkeiten können als organisatorische Fähigkeit bezeichnet werden, die verschiedenen technologischen Ressourcen in einem wertschöpfenden Prozess des Unternehmens einzubinden. Somit ist das Ziel, Fähigkeiten zu einer zweckgerichteten Bündelung technologischer Kompetenzen für erfolgsgenerierende Anwendungszwecke im Unternehmen einzubinden. Wissen und Zusammenhänge werden zunehmend wichtiger als Maschinen und Organisationsstrukturen. Das Wissen an neuen Technologien stellt an sich etwas Wertvolles dar. Wettbewerbsvorteile werden aber nur dann generiert, wo sich der technologische Wandel auf die Leistungs- und Wertkette des Unternehmens und auf die Branchenstruktur auswirkt. Hochklassige technologische Fähigkeiten sind somit noch lange kein Garant für unternehmerischen Erfolg. Dazu benötigt es über die unternehmenseigenen und kooperativ eingebundenen auch unternehmensfremden technologischen Fähigkeiten, die Kompetenz auf Marktchancen zu reagieren und technologische Fähigkeiten in überlegene Produkte und Leistungen umzusetzen. Darüber hinaus muss das Unternehmen die Fähigkeit besitzen, sich durch Marketing- und Vertriebsaktivitäten erfolgreich gegenüber dem Wettbewerb zu positionieren, um den unternehmerischen Erfolg auch für sich verbuchen zu können. Werden die technologischen Fähigkeiten in einem dynamischen

[29] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.160ff.

Umfeld betrachtet, gilt es für jedes Unternehmen, die strategische Position für einen bestimmten Zeitraum zu halten, sowie Maßnahmen für den Aufbau von Barrieren gegenüber den Wettbewerb aufzubauen.[30] Die folgende Abbildung 5 zeigt die Struktur der technologischen Fähigkeiten eines Unternehmens.

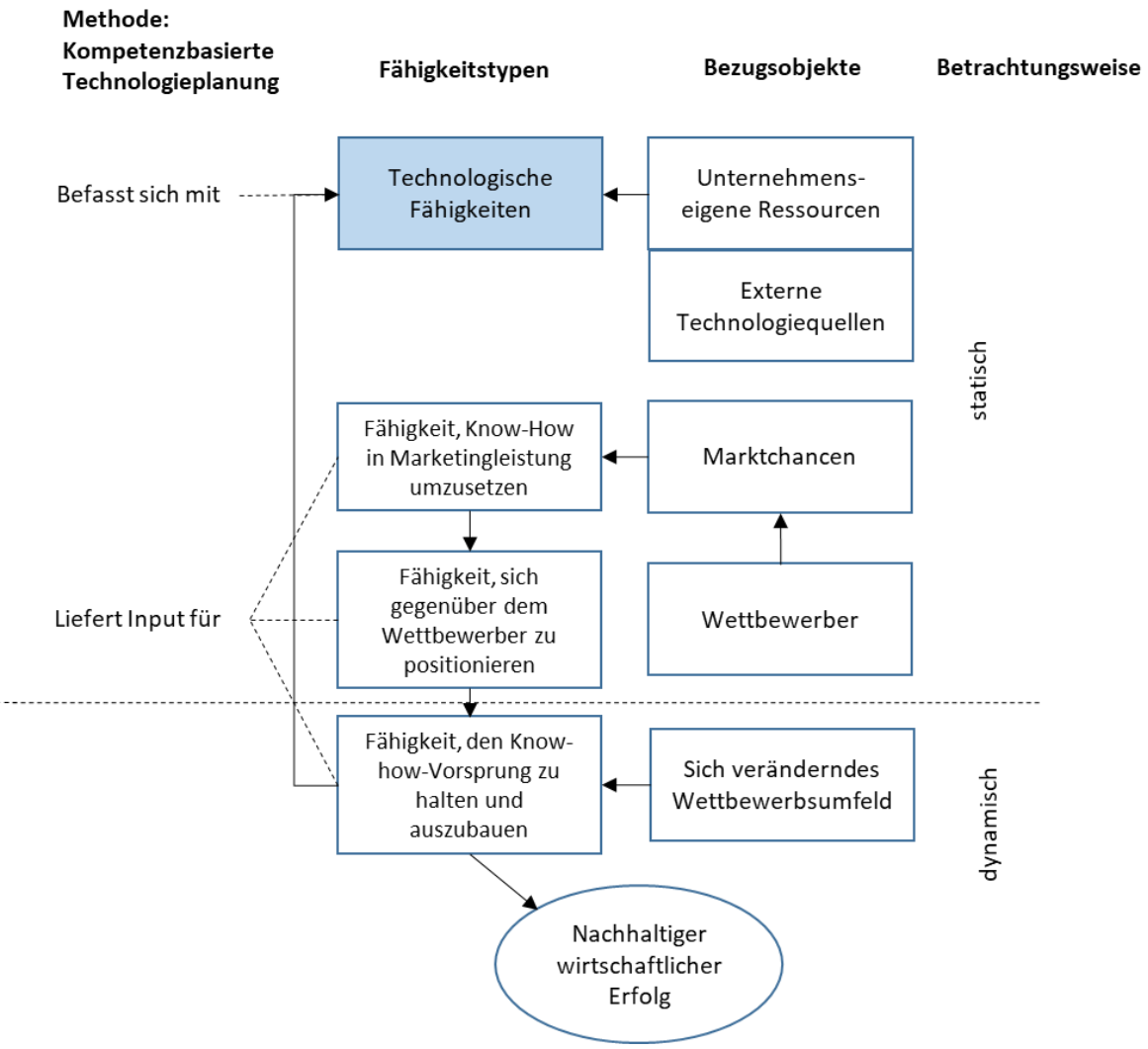


Abbildung 5: Technologische Fähigkeiten, Quelle: Zehnder (1997), S. 89 (leicht modifiziert).

Die technologischen Fähigkeiten eines Unternehmens müssen somit im Gesamtkontext des Unternehmens betrachtet werden. Es wird dabei zwischen einer prozessorientierten, real nachvollziehbaren Sichtweise und einer strukturellen, abstrahierten Sichtweise unterschieden. Die **prozessorientierte Sichtweise** umfass die Inputfaktoren (Material, Information, etc. im Sinn von Rohstoffen) und die Outputfaktoren (Material, Information, etc. im Sinne von Produkten und Dienstleistungen). Durch die Transformation dieser Faktoren wird eine Analyse der aktuellen Verwendung

[30] Vgl. Zehnder (1997) S.88.

der technologischen Fähigkeiten und Ressourcen im Unternehmen ermöglicht. Dem gegenüber wird mit der **strukturellen Sichtweise** das Unternehmen auf abstrahierter Ebene betrachtet. Sie befasst sich mit den Fragen: „Welche Technologien und Fähigkeiten werden – intern oder mittels einer Kooperation – benötigt, um die geplanten, visionär geprägten Produkte entwickeln und produzieren zu können?“ und „Welche Abhängigkeiten und Hierarchien bestehen zwischen den Technologien und Fähigkeiten?“[31]

Um diese Fragen zu beantworten, benötigt es eine technologieorientierte Wettbewerbsstrategie, auf Basis derer, Kompetenzaufbaumaßnahmen durchgeführt werden. Strategische Ausrichtungen und Vorgaben an Kernkompetenzen sind aber nur dann erfolgreich, wenn diese bis auf die Ebenen der Ressourcenplanung und Prozessgestaltung heruntergebrochen werden können. Dazu muss jedoch ein gewisses Maß an Transparenz herrschen, welche Fähigkeiten eine Kernkompetenz beinhaltet und welches die zu fördernden Ressourcen im Unternehmen sind. Durch eine vollständige Durchleuchtung des Unternehmens können jedoch Wettbewerbsvorteile gefährdet werden. Es soll nur so viel offenbart werden, um die Bildung neuer Allianzen, die Identifikation der richtigen Ansprechpartner, die Vermeidung von Doppelspurigkeiten und die Übertragung von Wissen von den Mitarbeitern an die Kunden bei einer vielfältigen Palette von Aufgaben zu unterstützen.[32]

3.5 Zusammenführung der Technologieanalyse

Der Aufbau einer Technologieanalyse für einen konkreten Anwendungsfall kann nun auf Basis, der in den vorigen Unterkapiteln beschriebenen Elementen zusammengefasst werden. Demnach lässt sich eine Technologieanalyse in eine unternehmensinterne und -externe Analyse unterteilen. Für eine aussagekräftige Technologieanalyse stellt zudem die Art und der Umfang der Informationsbeschaffung ein wichtiges Kriterium dar und ist abhängig vom jeweiligen Entwicklungsstand des betrachtenden Analyseobjekts. Beginnend mit der Umfeldanalyse wird zu aller erst die Umwelt strukturiert und nach technologischen (direkten) und technologierelevanten (indirekten) Informationen gesucht, die Einfluss auf das Aufgabenumfeld der Unternehmen aufweisen. Mit der Identifikation von technologierelevanten Konkurrenzunternehmen werden diese mittels systematischen Wettbewerbsanalysen auf ihr wettbewerbsstrategisches Verhalten untersucht. Trends und Entwicklungen, die sich mit der Zeit zu echten Chancen oder Risiken entwickeln können, werden anschließend durch primäre und sekundäre Recherche aufgespürt und auf ihre Relevanz für das Unternehmen untersucht. Darüber hinaus erfordert eine Technologieanalyse eine interne Durchleuchtung der Unternehmung um die notwendigen Ressourcen und Kompetenzen zu ermitteln, welche nicht nur technologischer Natur sind, sondern auch marktbezogene Fähigkeiten betreffen.

[31] Vgl. Zehnder (1997) S.90ff.

[32] Vgl. Zehnder (1997) S.132.

4 METHODEN UND MODELLE DER TECHNOLOGIEANALYSE

Wie in Kapitel 3 beschrieben, lässt sich die Technologieanalyse in interne und externe Analysenarbeit unterteilen. Die interne Analyse umfasst Parameter, die von dem Unternehmen beeinflussbar sind, wohingegen externe Faktoren weithin unbeeinflussbar sind. Im folgenden Kapitel werden nun ausgewählte Methoden und Modelle der jeweiligen Betrachtungsweise näher beschrieben.

4.1 Externe Analyse

Unternehmensexterne Faktoren können als Chancen und Gefahren eingeordnet werden und haben einen wesentlichen Einfluss auf das unternehmerische Handeln. Sie sind vom Unternehmen nicht oder nur in sehr geringem Maße beeinflussbar. Dazu zählen die Wettbewerber eines Unternehmens und seine Nachfrager und Lieferanten. Das Ziel ist, das Unternehmensumfeld hinsichtlich technologischer Einflussfaktoren zu überprüfen, die das Potenzial haben, das Wettbewerbsumfeld nachhaltig zu ändern.[33]

4.1.1 Wettbewerbsanalysen

Durch eine Wettbewerbsanalyse können Unternehmen frühzeitig ihre Wettbewerbsstrategie an die Wettbewerbsstrukturen anpassen und aufgrund von besseren Informationen wettbewerbsstrategische Vorteile in einem dynamischen Umfeld erreichen. Im Rahmen einer Wettbewerbsanalyse muss die Frage gestellt werden: „Welche Strategie verfolgen meine Hauptkonkurrenten?“ In der Literatur finden sich zahlreiche Methoden und Techniken, um eine Wettbewerbsanalyse durchzuführen. Nachfolgend werden ausgewählte Analysemethoden vorgestellt.

4.1.1.1 PIMS-Methode

Der Begriff PIMS (Profit Impact of Market Strategy) umfasst ein Projekt aus dem strategischen Management, welches die weltgrößte Datenbank für strategische Variablen beinhaltet. Ziel des Projektes ist eine Erfolgsfaktorenforschung, die durch eine empirische Studie von ca. 4000 Geschäftseinheiten aus unterschiedlichsten Branchen ausgeführt wird. Dabei werden pro strategische Geschäftseinheit (SGE) ca. 200 Variablen erhoben, wie beispielsweise die Wettbewerbsposition anhand des Marktanteils, die relative Produktqualität, Merkmale des geschäftlichen Umfelds wie dem lang- und kurzfristigen Marktwachstum, aber auch die Kosten der jeweiligen Geschäftseinheit. Mit dieser Methode kann der Wettbewerb systematisch beobachtet werden, wobei einige Faktoren, wie Synergieeffekte zwischen den SGE, Branchenbesonderheiten oder subjektive Variablen unberücksichtigt bleiben. Dazu kommt, dass die Methode nur mit Werten aus der Vergangenheit arbeitet.

[33] Vgl. Hungenberg (2011) S.93.

4.1.1.2 Szenario-Technik

Die Szenario-Technik, betrachtet im Gegenzug zur PIMS-Methode die Entwicklung zukünftiger Einflussfaktoren. Mit dieser Methode werden treibende Kräfte (Trends und Entwicklungen) bis zur Generierung von Zukunftsbildern (Szenarien) identifiziert. Die Vorgehensweise dieser Methode kann anhand eines sogenannten Szenario-Trichters beschrieben werden. Am Beginn des Trichters steht das gegenwärtige Wissen bezüglich der Marktgegebenheiten. Umso weiter in die Zukunft geblickt wird, umso weiter öffnet sich der Trichter, was Unsicherheit und Komplexität bezüglich der Aussagen von zukünftigen Zuständen und Marktgegebenheiten symbolisiert.

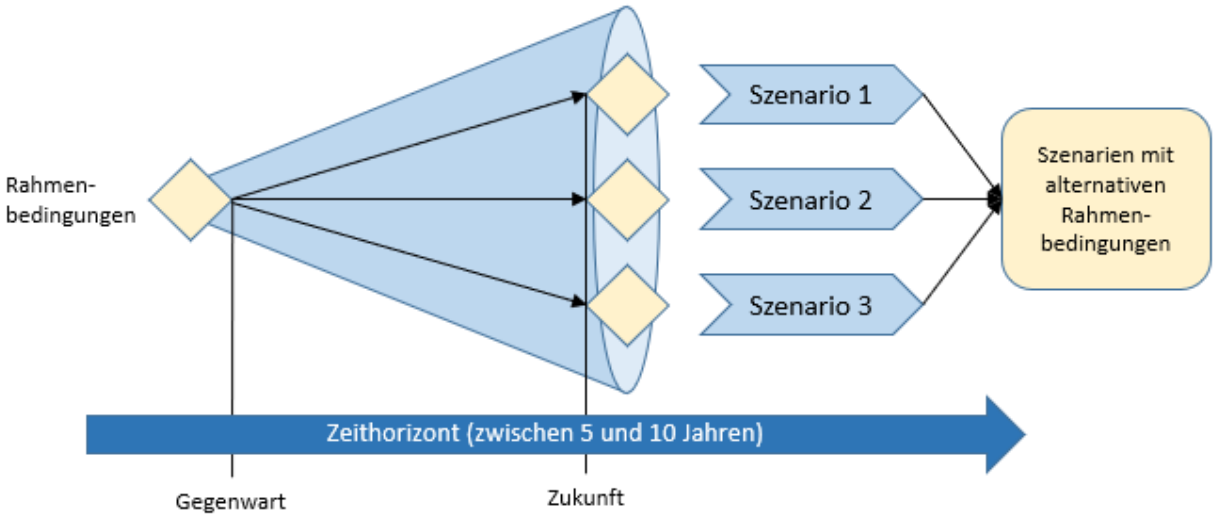


Abbildung 6:Szenario-Trichter, Quelle: Pfaff (2005): S.79.

Bei der Durchführung der Szenario-Technik können drei Phasen unterschieden werden:

- **Analysephase**: Zu aller erst wird die Ausgangssituation systematisch analysiert.
- **Prognosephase**: Die gewonnen Erkenntnisse und Faktoren aus der Analysephase werden im Hinblick auf ihre zukünftigen Entwicklungstendenzen untersucht.
- **Entwicklungsphase**: Aus dem erarbeitenden Pool möglicher Entwicklungen werden diese anschließend zu konsistenter Zukunftsbilder zusammengefasst.

Durch das Ignorieren oder die falsche Gewichtung einzelner Faktoren besteht die Gefahr, dass falsche Aussagen prognostiziert werden. Zusätzlich können plötzlich eintretende Marktveränderungen nur schlecht bis gar nicht vorhergesagt werden, welche sich auf das Unternehmen negativ als auch positiv auswirken können.[34]

[34] Vgl. Pfaff (2005) S.79.

4.1.1.3 Data Mining

Data Mining beschreibt die Gewinnung von Wissen aus bereits vorhandenen Daten, durch die Ableitung von bestimmten Mustern, Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten zukünftige Entwicklungen und Verhaltensweisen identifiziert. Somit kann eine Prognose des zukünftigen Verhaltens von Wettbewerbern abgeleitet werden. Die Auswertung von Datenbeständen wird aufgrund der Größe mittels computergestützter Methoden durchgeführt. Die Aufgaben des Data Mining lassen sich in vier unterschiedliche Gruppen zusammenfassen:[35]

- **Assoziationsanalyse**: Dabei werden Zusammenhänge von vorhandenen Daten gesucht und mittels Schlussfolgerungen zu Regeln formuliert.
- **Segmentierung**: Bei der Segmentierung werden einzelne Datenobjekte zu Gruppen zusammengefasst, die sich ähnlich sind und in gewisser Weise von anderen Gruppen unterscheiden. Können manche Objekte keiner Gruppe zugeordnet werde, können diese als so genannte Ausreißerdaten identifiziert werden und müssen manuell identifiziert werden.
- **Klassifikation**: Mit der Klassifikation werden Datenobjekte, ähnlich wie bei der Segmentierung in Gruppen zusammengefasst, mit dem Unterschied, dass die Klassen vordefiniert sind. Dabei werden Methoden aus dem maschinellen Lernen[36] eingesetzt, um bisher nicht zugeordnete Objekte zu den Klassen zuzuordnen.
- **Prognose**: Die geclusterten Datenmengen müssen auf eine überschaubare Menge reduziert werden, indem redundante Informationen und Ausreißer entfernt werden. Dadurch wird die Analyse der Daten und somit die Prognose und Visualisierung vereinfacht.

4.1.1.4 Benchmarking

Unter dem Begriff Benchmark werden Vergleichsgrößen und Richtwerte verstanden, die repräsentativ für die besten Prozesse und Methoden (Best Practices) unterschiedlichster Funktionsbereiche sind. Ziel des Benchmarkings ist ein Vergleich der eignen Organisation mit einem führenden Unternehmen innerhalb der Branche, um die vorhandene Leistungslücke schließen zu können. Dabei werden folgende Schritte durchgeführt:

1. Auswahl des Analyseobjektes
2. Festlegung der Vergleichswerte und Bestimmung des zu untersuchenden Unternehmens
3. Sammlung des erforderlichen Datenmaterials und die Analyse der Zusammenhänge
4. Identifikation der Leistungslücken und Ableitung von Maßnahmen diese zu schließen
5. Umsetzung der Maßnahmen zu Schließung der Leistungslücken

[35] Vgl. Pfaff (2005) S.83.

[36] Maschinelles Lernen bezeichnet die künstliche Generierung von Wissen und Erfahrung durch das Erkennen von Gesetzmäßigkeiten und Muster aus Daten; Onlinequelle: http://robotics.stanford.edu/~nilsson/mlbook.html [20.05.2018].

Für diese Methode gibt es kein einheitliches Muster, da das Vorgehen von der jeweiligen Branche und anderen Einflussfaktoren individuell geprägt ist. Größen für eine Benchmarking-Analyse sind beispielsweise die Anzahl der Kunden, quantitative Qualitätskennzahlen, Umlaufvermögen, etc.[37]

4.1.1.5 SWOT-Analyse

Mit dieser Methode werden interne Stärken und Schwächen des Unternehmens den externen Chancen und Risiken gegenübergestellt. Die internen Stärken und Schwächen des Unternehmens sollen die vom Kunden wahrgenommenen Eigenschaften darstellen, wohingegen die externen Chancen und Risiken durch Umweltgegebenheiten bestimmt sind. Die für das Unternehmen spezifisch ermittelnden Faktoren werden in einer Matrix wie in Abbildung 7 eingetragen.

Unternehmens-analyse / Umweltanalyse	Stärken / Strenghts (S)	Schwächen / Weakness (W)
Chancen / Opportunities (O)	**SO-Strategien** Einsatz von Stärken zur Nutzung von Chancen	**WO-Strategien** Überwindung der eigenen Schwächen und Vermeidung von Bedrohungen
Bedrohungen / Threats (T)	**ST-Strategien** Nutzung der eigenen Stärken zur Abwehr der Bedrohungen	**WT-Strategien** Einschränkung der eigenen Schwächen und Vermeidung von Bedrohungen

Abbildung 7: SWOT-Analyse, Quelle: Vahs/Brem (2013) S.131 (leicht modifiziert).

Danach werden die Stärken des Unternehmens konkretisiert und Maßnahmen für einen gezielten Aufbau abgeleitet. Die Schwächen sollen ebenso zielgerichtet reduziert oder beseitigt werden, während die im Umfeld liegenden Risiken vermieden bzw. neutralisiert werden sollen. Chancen, die sich für das Unternehmen identifizieren lassen, können genutzt werden, um den Unternehmenserfolg langfristig zu steigern und den eigenen Wettbewerbsvorteil zu stärken. Ziel der SWOT-Analyse ist somit die Ableitung strategischer Handlungsoptionen für das Unternehmen, wie Investitionsstrategien oder Neutralisierungsstrategien. Zudem wird durch die Visualisierung der vier Dimensionen das Verständnis der zugrunde liegenden Problematik erleichtert.[38]

4.1.1.6 Success Gaming

Success Gaming stellt eine Simulationsanalyse dar, bei welcher Aktionen des eigenen Unternehmens aber auch die der Konkurrenz simuliert werden. Daraus können Erkenntnisse gewonnen werden, anhand derer

[37] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.128.

[38] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.131.

die zukünftigen Entwicklungen von Branchen und Märkten abgeschätzt werden können. Bei der Vorgehensweise werden mindestens zwei unterschiedliche Rollen typischer Marktteilnehmer identifiziert. Durch ein Kontrollteam werden den Teilnehmern die Aktivitäten anderer Marktteilnehmer übermittelt, damit diese die Aktivitäten rechtzeitig vorwegnehmen können. Es werden mehrere Runden durchgespielt, wobei die erzielten Ergebnisse protokolliert werden. Diese Methode stellt einen stetigen Lernprozess dar, bei welchem die Teilnehmer ihre Aktivitäten und deren Auswirkungen bewerten und auch das Verhalten anderer Teilnehmer verstehen und nachvollziehen können.

Bei bekannter Wettbewerbsstruktur bzw. bekannten Wettbewerbsvorteilen ist zu überlegen, wie diese für das Unternehmen gewinnbringend in die Wertschöpfungskette integriert werden kann. Eine Wertschöpfungskettenanalyse kann dabei helfen, beispielsweise Potenzial für die Integration der Anwendung im Kundenprozess zu identifizieren, um daraus Chancen für eine erfolgreiche Technologieanwendung abzuleiten.[39]

4.1.2 Wertschöpfungsanalyse

Das Unternehmen wird bei der Wertschöpfungsanalyse in strategisch relevante Aktivitäten gesplittet. Nach Porter[40] lassen sich die unternehmensrelevanten Aktivitäten in einer sogenannten Wertkette bzw. Wertschöpfungskette darstellen. Durch die Untergliederung eines gesamten Wertschöpfungsprozesses lassen sich Wettbewerbsvorteile und Kostenvorteile aufdecken. Die Darstellung der Wertkette in Abbildung 8 kann als Analyseraster für den jeweiligen Anwendungsfall betrachtet werden.

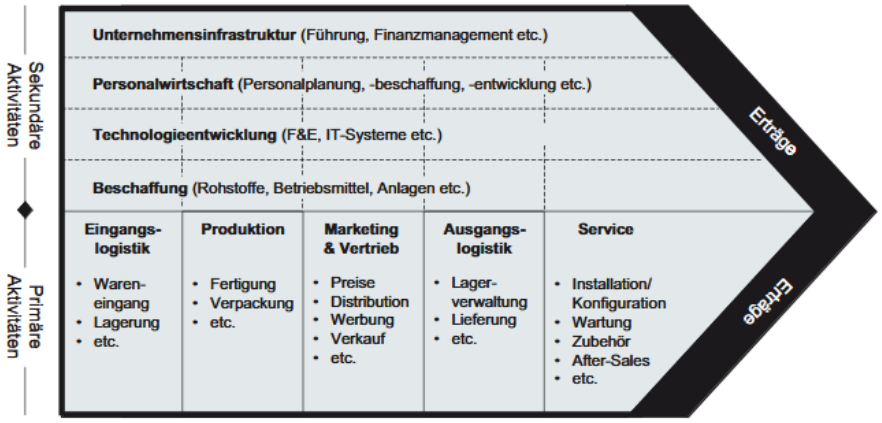


Abbildung 8: Generische Wertkette, Quelle: Porter (1986).

Eine Wertkette gliedert sich in Wertaktivitäten, welche sich grundsätzlich in zwei Typen – primäre und unterstützende (sekundäre) Aktivitäten – unterteilen lassen. Die primären Aktivitäten befassen sich mit der physischen Erzeugung des Produktes, der Vermarktung und dem Kundendienst; die unterstützenden

[39] Vgl. Pfaff (2005) S.84.

[40] Vgl. Porter (2008) S.63.

halten die Primäraktivitäten durch den Kauf von Inputs, Technologien und menschlichen Ressourcen aufrecht. Beispiele für unterstützende Aktivitäten sind Technologieentwicklung oder Beschaffung.[41]

Werden Wertketten analysiert, werden Verflechtungen der einzelnen Wertaktivitäten und enge Verknüpfungen zwischen den Wertketten der Lieferanten, der Vertriebskanäle und der Kunden, die ebenfalls zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen genutzt werden können, aufgedeckt.[42]

Für eine gewinnbringende Integration von Wettbewerbsvorteilen in die Wertschöpfungskette stehen dazu grundsätzlich vier Typen von sogenannten Wertschöpfungsarchitekturen zur Verfügung. Diese sind in Abbildung 9 zusammengefasst.

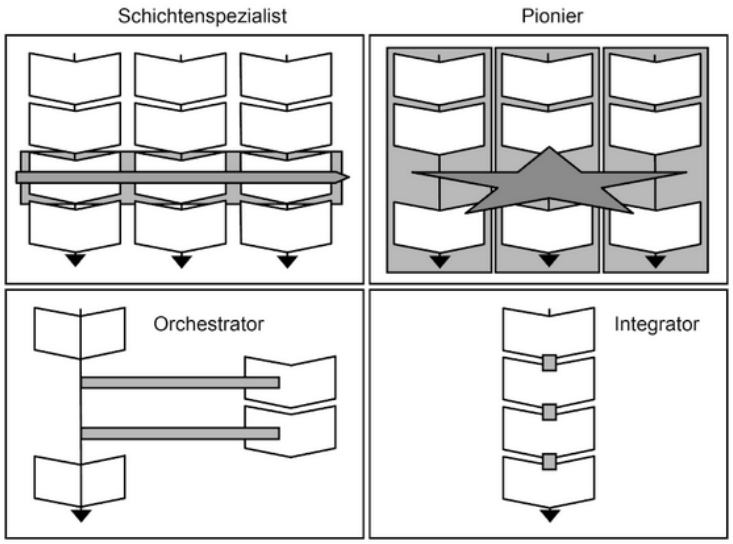


Abbildung 9: Wertschöpfungsarchitekturen, Quelle: Hungenberg (2014) S.116.

Mit Schichtenspezialisten werden Unternehmen verstanden, die sich auf eine oder wenige Stufen der Wertschöpfungskette konzentrieren. Diese Teile werden aus der Wertschöpfungskette herausgelöst (z.B. Produktion oder Vertrieb) und dafür werden diese Leistungen auch in anderen Branchen angeboten. Durch diese Art der Wertschöpfungsarchitektur kommt es zu einer horizontalen Expansion.

Dem entgegen werden bei der Wertschöpfungsarchitektur der Pioniere, bestehende Wertketten durch zusätzliche Wertschöpfungsstufen erweitert. Diese sind meist auf Basis von Innovationen entstanden und schaffen einen neuen Standard für unterschiedliche Branchen.

Bei Orchestratoren handelt es sich um Unternehmen, die sich auf einzelne Kernelemente konzentrieren, diese selber ausführen und für andere Wertschöpfungsstufen ein Netzwerk an Partnerunternehmen koordinieren.

[41] Vgl. Zehnder (1997) S.58.

[42] Vgl. Porter (2008) S. 63ff.

Die letzte dargestellte Wertschöpfungsarchitektur beschreibt die Integratoren, die größtenteils die Verantwortung der gesamten Wertschöpfungskette alleine trägt. Beispiele dafür sind Unternehmen, die ein Produkt von Anfang bis Ende selbst herstellen. Integratoren sind jedoch nicht gezwungen dauerhaft alle Wertschöpfungsstufen selbst zu erbringen. Je nach Profitabilität können sie sich in vor- oder nachgelagerte Wertschöpfungsstufen bewegen. Diese Form der Wertschöpfungsarchitektur wird vor allem dann gewählt, wenn das Geschäft mit hohen Investitionen und großem Risiko verbunden ist.[43]

4.1.3 Methoden zur Identifikation von Trends

Wie in Kapitel 3.3.2 ausgeführt, wird zur Identifikation von Trends zwischen Primär- und Sekundärforschung unterschieden. Durch die Sekundärrecherche sollen zuerst alle verfügbaren Informationen zu Trends und Entwicklungen gesammelt werden, um anschließend mittels Primärforschung nach weiteren Signalen zu suchen. Weiters werden die Methoden zur Identifikation von Trends in qualitative und quantitative Methoden gegliedert. Nachfolgend werden die Methoden in Kapitel 3.3.2 umrissenen Methoden näher beschrieben.

4.1.3.1 Primärforschung

Interviews

Zur Identifikation von Trends können Interviews mit Kunden, Kunden von Kunden, Lieferanten, LEAD-Usern aber auch mit Experten herangezogen werden. Unter dem Begriff LEAD-User werden Nutzer von Produkten, Dienstleistungen oder Technologien verstanden, welche sich noch nicht am Markt etabliert haben und somit Rückschlüsse auf bevorstehende Trends geben können.[44] *Ein Experte wiederum ist jemand, der sich durch seine berufliche Ausbildung oder Tätigkeiten beziehungsweise durch sonstige Qualifikationen ein umfangreiches Wissen innerhalb eines Sachgebietes erworben hat*.[45] Durch eine gezielte Befragung und das dadurch gewonnene Wissen von Experten, können mögliche zukünftige Entwicklungen vorhergesagt werden. Typischerweise werden Interviews oder Fragebögen verwendet. Dabei lassen sich für den Wissensgewinn offene oder geschlossene Fragestellungen unterscheiden. Offene Fragestellungen werden am häufigsten bei Expertenbefragungen gewählt, wobei die Fragen, Antworten und Methoden durch ihre Offenheit und ihren Subjektivitätsgrad gekennzeichnet sind. Bei geschlossenen Fragen werden die Antwortmöglichkeiten von Experten bewertet und mittels statistischer Hilfsmittel ausgewertet. Die Wahl der Fragestellung ist vom betrachteten Analyseobjekt abhängig.[46]

[43] Vgl. Hungenberg (2014) S.116.

[44] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.269.

[45] Fink/Siebe (2011) S.297.

[46] Vgl. Fink/Siebe (2011) S.296.

Delphi Studien

Eine Delphi Studie ist eine anonyme, schriftliche Befragung von ausgewählten Experten zu möglichen Entwicklungen in einem bestimmten Themenbereich. Die Befragung ist mehrstufig aufgebaut, wobei zwischen den Befragungsrunden jeweils eine Auswertungsphase eingegliedert ist, in welcher die Rückläufe ausgewertet und als Input für die nächste Runde aufbereitet werden. In der darauffolgenden Phase können die Befragten ihre Antworten gegebenenfalls modifizieren oder verifizieren. Dieser Vorgang wird beliebig oft wiederholt, wodurch eine verdichtete Expertenmeinung gebildet werden kann. Die Befragung erfolgt zumeist in zwei Stufen: einer Befragungsrunde und einer Feedbackrunde. In realen Situationen werden Befragte oft von einzelne Teilnehmer stark beeinfluss, und genau hier liegt der wesentliche Vorteil dieser Art der Befragung. Es kann durch die anonymisierte Vorgehensweise eine große Expertengruppe befragt werden und die Antworten in den einzelnen Phasen beeinflussungsfrei diskutiert werden.[47] Der Einsatz dieser Methode wird empfohlen, wenn:[48]

- Keine verlässlichen Informationen vorhanden sind
- Vorhanden Informationen kritisch hinterfrage werden sollen
- Die Befragung vieler Experten sinnvoll ist und eine Arbeitsgruppe nicht mehr effizient scheint.

Patentanalysen

Mittels Patentanalysen können, wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, Signale für Technologietrends und Entwicklungen identifiziert werden, Doppelerfindungen vermieden, aber Partnerschaften und Aktivitäten von Technologieführern erkannt werden. Im Rahmen von Patentanalysen soll die Suche systematisch mittels Schlüsselwörter, Zitierungen, semantischer Zusammenhänge und Klassifizierungen durchgeführt werden. Dabei sind folgende Fragestellungen von wesentlicher Bedeutung:[49]

- Was ist der Kern der Erfindung? Was tut die Erfindung?
- Aus welchen Materialien ist die Erfindung gemacht?
- Wie wird die Erfindung Verwendung finden?
- Was ist das Ergebnis/ der Nutzen der Erfindung?
- Welche besonderen sprachlichen Elemente bringt die Erfindung mit sich?

Das exemplarische Vorgehen einer Patentanalyse sieht wie folgt aus:

[47] Vgl. Fink/Siebe (2011) S.304ff.

[48] Vgl. Möhrle/Isemann (2017) S.37.

[49] Vgl. Bullinger (2012) S. 113ff.

Abbildung 10: Vorgehen Patentrecherche, Quelle: in Anlehnung an Bullinger (2012) S.113ff.

Patentdatenbanken sind Tools, die der Patentrecherche dienen und mit welchen von Anfängern und Experten nach Erfindungen und technischen Entwicklungen gesucht werden kann. Beispiele für kostenfreie Patentdatenbanken sind DEPATISnet oder ESPACEnet. Im Einzelnen muss hier auf die jeweils verwendete Trunkierung[50] geachtet werden. ESPACEnet wird vom Europäischen Patentamt zur Verfügung gestellt und umfasst mehr als 100 Millionen Patentdokumente. DEPATISnet hingegen greift auf den Datenbestand des amtsinternen deutschen Patentinformationensystems zu.[51]

Bei der Suche in Patentdatenbanken können Phrasen, Schlüsselwörter oder auch Zitierungen verwendet werden. Mit der Klassifikation werden technische Inhalte von Patenen weltweit einheitlich nach IPC-Sektionen (International Patent Classification) klassifiziert. Die Klassifikation ist hierarchisch in Buchstaben (Sektionen), diese in Klassen (Ziffern) und Unterklassen (Buchstabe) und diese wiederum in ca. 70.000 Haupt- und Untergruppen (Ziffern) unterteilt. Die oberste Hierarchieebene besteht aus den folgenden acht Sektionen:

Tabelle 3: Patentklassifikation, Quelle: Österreichisches Patentamt (2006) Onlinequelle [21.05.2018].

IPC Sektion	Technikbereich
A	Täglicher Lebensbedarf
B	Arbeitsverfahren, Transportieren
C	Chemie, Hüttenwesen
D	Textilien, Papier
E	Bauwesen, Erdbohren, Bergbau
F	Maschinenbau, Beleuchtung, Heizung, Waffen, Sprengen
G	Physik
H	Elektrotechnik

Von den einzelnen Patent- und Markenämtern wird eine weitere Feinteilung unterhalb der IPC-Sektionen unterschieden. Diese sind in den jeweiligen Schutzrechts-Klassifikationen der Patentämter angeführt.[52]

[50] Trunkierung: Platzhalter für eine beliebige Menge von Zeichen bei einer Suchanfrage.

[51] Vgl. Österreichisches Patentamt (2006) Onlinequelle: [21.05.2018].

[52] Vgl. ESPACEnet Europäisches Patentamt (2013) Onlinequelle: [21.05.2018].

4.1.3.2 Sekundärforschung

Unter der Sekundärforschung wird das Zusammentragen bereits vorhandener Informationen bezüglich Trends und Entwicklungen verstanden. Dabei werden Trends auf ihre Treiber sowie deren vergangene Entwicklungen untersucht. Als Grundlage dafür werden Veränderungen in der Vergangenheit für weitere Entwicklungen in der Zukunft herangenommen. Es existieren beispielsweise Trenddatenbanken, wo identifizierte Tendenzen als Hypothesen festgehalten werden und für Analysen herangezogen werden können. Weiteres gibt es Trendreports unterschiedlichster Branchen die von führenden Unternehmen, aber auch im Auftrag der öffentlichen Hand bzw. von Universitäten oder Institutionen erstellt werden.

4.2 Interne Analysen

Mit internen Analysen wird das Unternehmen im Gesamtkontext seiner technologischen und marktorientierten Fähigkeiten und Kompetenzen untersucht. Diese stellen in Korrelation die wichtigsten Ressourcen eines jeden Unternehmens dar. Das folgende Kapitel befasst sich mit der Identifikation von wertvollen Fähigkeiten im Wettbewerb und der Bewertung dieser durch Ressourcen- und Kompetenzanalysen.

4.2.1 Fähigkeiten

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, benötigt ein Unternehmen über die technologischen Fähigkeiten hinaus auch die Fähigkeit Know-how in Marktleistung umzusetzen, um sich gegenüber den Wettbewerbern zu positionieren. Dazu muss das Unternehmen in der Lage sein, in einem dynamischen Umfeld die erreichte Marktposition zu halten.

Bei einer Investition in technologische Fähigkeiten geht es nicht nur um den Aufbau einer neuen Infrastruktur, sondern um eine Investition in strategische Erfolgspotenziale. Der Ursprung einer jeden technologischen Fähigkeit ist ein Fähigkeitsträger, also eine materielle technologische Ressource wie Personal und die von ihnen verwendete technische Infrastruktur, oder immaterielle technologische Ressourcen wie Patente oder Lizenzen. Ressourcen sind grundsätzlich am Markt handelbar. Technologische Fähigkeiten eines Unternehmens sind meist an mehrere Ressourcen, die miteinander in Verbindung stehen, gebunden. So können produktionstechnische Infrastrukturen in Verbindung mit unternehmensspezifischem Wissen technologische und eine für den Wettbewerber schwer zu imitierende Fähigkeit bedeuten. Wertvolle Ressourcen für das Unternehmen sind solche, die einen Beitrag zum strategischen Wettbewerbsvorteil leisten.[53] Kriterien dafür sind in der Abbildung 11 dargestellt.

[53] Vgl. Zehnder (1997) S.73ff.

Abbildung 11: Charakteristik strategischer Wettbewerbsressourcen, Quelle: Vorbach (2015) S.166 (leicht modifiziert).

Die wichtigste Eigenschaft technologischer Ressourcen ist die **Nicht-Imitierbarkeit**. Dabei muss die Frage gestellt werden: Ist die Ressource schwer zu kopieren? Zur Verifizierung dieser Fragestellung sollen die nachfolgenden Kriterien geprüft werden.[54]

- Physische Einzigartigkeit: einzigartige örtliche Lage, Vertriebsrechte, Patente
- Pfadabhängigkeit: meint Ressourcen in Verbindung mit erfolgreichen Markennamen oder sehr langen Forschungs- und Entwicklungsprozessen, die nur schwer von der Konkurrenz aufzuholen sind.
- Herkunftsmehrdeutigkeit: Fähigkeiten eines Unternehmens, deren Ursprung von der Konkurrenz kaum nachvollziehbar ist, meist durch organisationale Fähigkeiten begründet. Organisationale Fähigkeiten liegt ein Wissen zugrunde, das nicht explizit ausformuliert ist, sondern als impliziter Bestandteil in den Routinen des Unternehmens verflochten ist.
- Ökonomische Abschreckung: Bildung von Schwerpunkten in bestimmten Ressourcen durch z.B. beschränkte Marktgröße

Die Überlegenheit einer Ressource geht mit einer schweren Imitierbarkeit für Konkurrenten überein und basiert meist auf einer unternehmensspezifischen Kombination einzelner Ressourcen. Wird eine Ressource in einem Unternehmen besser eingesetzt als in anderen Organisationen, stellt dies eine Spezialisierung dar und somit einen Wettbewerbsvorteil. Die Dauerhaftigkeit überprüft die Ressource darauf, wie schnell die Ressource ihren Wert verliert. Dies hängt besonders von der Stabilität bzw. der Innovationsrate der betrachteten Branche ab. Wertvolle Ressourcen sollen zudem nicht aufgrund von Entwicklungen alternativen Technologien durch andere Ressourcen übertrumpft werden, was durch die Substituierbarkeit ausgedrückt wird. Mit der Verwertbarkeit wird untersucht, ob der Wert, den die Ressource

[54] Vgl. Zehnder (1997) S.71.

generiert auch in das Unternehmen fließt. Viel wichtiger erscheint jedoch der Nutzen der Ressource für den Kunden, für den er zahlt, damit seine Bedürfnisse befriedigt werden.[55,56]

Diese Kriterien liefern jedoch keinen Input, wie diese in operative Messgrößen umgesetzt werden sollen, weshalb im nachfolgenden Kapitel Methoden und Ansätze beschrieben werden, welche einen Beitrag zur ganzheitlichen Analyse und Bewertung technologischer Fähigkeiten beitragen sollen.

4.2.2 Ressourcen- und Kompetenzanalysen

In der Literatur gibt es verschiedene Ansätze und Methoden für Ressourcen- und Kompetenzanalysen, jedoch sind diese meist wenig konkretisiert. In diesem Kapitel werden nun Ansätze und Methoden auf ihre Fähigkeit untersucht, einen Beitrag zu ganzheitlichen Analysen und Bewertung technologischer Fähigkeiten zu leisten. Die nachfolgende Aufstellung erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellt lediglich Beispiele für Kompetenzanalysen dar.

4.2.2.1 Ansatz nach Klein/Hiscocks und Binder/Kantowsky

Nach dem Ansatz von Klein/Hiscocks[57] werden Bottom-up Kernkompetenzen hergeleitet, und diese anschließend den Produkten und Dienstleistungen des Unternehmens gegenübergestellt. Dafür werden Ressourcen in der Organisationsstruktur identifiziert und dann durch Interviews mit den Mitarbeitern ergänzt. Weiters werden Skills über wettbewerbsbestimmende Produkteigenschaften bestimmt. Dazu werden Konkurrenzprodukte analysiert und Kunden befragt. Es erfolgt eine anschließende Gliederung der Skills in den Dimensionen: Human Resources, Anlagegüter, Organisationsstruktur und -kultur. Im nächsten Schritt wird eine weitere unabhängige Bewertung, beispielsweise anhand von Interviews innerhalb des Unternehmens, durchgeführt.[58]

Mit einer zusätzlichen Ressourcen-Fähigkeiten-Analyse stellt der Ansatz nach Binder/Kantowsky[59] eine Erweiterung des vorher skizzierten Ansatzes dar. Die Erweiterung umfasst die beiden Aspekte „Verwendungsindex“ und „Erfüllung von Kundenanforderungen“, indem die Ressourcen und Fähigkeiten den aktuellen Leistungen des Unternehmens und den gegenwärtigen Anforderungen des Marktes gegenübergestellt werden. In einem Cluster werden Kundenanforderungen als gering, mittel oder hoch eingestuft und der Verwendungsindex, auf Basis der Anzahl der mit den Ressourcen und Fähigkeiten erzeugten Leistungen, dividiert durch die Gesamtzahl der Leistungen, eingetragen.[60]

Mit dem Bottom-up Ansatz können Fähigkeiten einer Unternehmung gut aufgespürt werden, wobei die Bewertungsgrundlage der Skills als eher rudimentär einzustufen ist.

---

[55] Vgl. Vorbach (2015) S.166f.

[56] Vgl. Zehnder (1997) S.73ff.

[57] Vgl. Klein/Hiscocks (1994) 193ff.

[58] Vgl. Zehnder (1997) S.80f.

[59] Vgl. Binder/Kantowsky (1996) S.116.

[60] Vgl. Zehnder (1997) S.72f.

4.2.2.2 Ansatz nach Boos/Jarmai

Nach Boos/Jarmai[61] wird in Zukunft nicht mehr die „time to market“, sondern die „time to learn“ über den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen entscheiden. Sie unterscheiden zwei grundsätzliche Aufgaben zur Entwicklung von Kernkompetenzen:

- Transfer von implizitem Wissen (Wissen, das schwer in Worte zu fassen ist) in explizites Wissen (Wissen, das explizit beschrieben werden kann)
- Transfer von Fremdwissen in Systemwissen

Dieser Ansatz wird durch fünf Vorgehensschritte charakterisiert. Im ersten Schritt werden relevante Objekte (Schlüsselpersonen, repräsentative Endprodukte usw.) ausgewählt. Im zweiten Schritt werden Bereiche und Produkte analysiert, Kundenmeinungen und relevante Praktiken von Benchmark-Unternehmen ausgewählt und daraus Trends zukünftig relevanter Umweltentwicklungen erarbeitet. Anschließend werden Kunden- und Lieferantenwahrnehmungen zu den identifizierten internen Erfolgsfaktoren erhoben und hinterfragt. Im letzten Schritt werden dann Kompetenzaufbaumaßnahmen durch das Management verabschiedet, mit welchen die notwendige Weiterentwicklung aus den identifizierten Zukunftstrends realisiert werden kann.[62]

Mit dieser Methode können Kernkompetenzen sehr gut auf einer breiten Basis definiert werden. Doch erscheint der Ansatz sehr aufwändig, da auch keine Hinweise zur Darstellung bzw. Dokumentation der erkannten Zusammenhänge gemacht werden. Somit bleibt die Bedeutung und Nachvollziehbarkeit der identifizierten Kernkompetenzen beschränkt.

4.2.2.3 Ansatz nach Berger/Kalthoff

Auch der Ansatz nach Berger/Kalthoff[63] ist in fünf Schritten gegliedert. Im ersten Schritt werden Entscheidungsträger und Spezialisten aus verschiedenen Geschäfts- und Funktionsbereichen ausgewählt. Im zweiten Schritt werden diese vom Nutzen des Kernkompetenz-Ansatzes überzeugt. Im nächsten Schritt müssen Fähigkeiten der Organisation bestimmt werden, die auch von den Kunden als solche wahrgenommen werden. Dazu werden Erfolgsfaktoren in den Phasen Auftragsakquisition, Angebotsentwicklung, Auftragsabwicklung und After Sales Service untersucht. Anschließend werden die Fähigkeiten bewertet, wie es mit Kriterien aus Kapitel 4.2.1 durchgeführt werden kann. Zur Überprüfung der Kernkompetenzen werden im letzten Schritt die Kernkompetenzen von Schlüsselkunden bewertet, ob diese auch als Kernkompetenzen von diesen wahrgenommen wird.

Diese Methode hat ihre Vorteile beim Vorgehen im Team, was die Akzeptanz der Kernkompetenzen bei Entscheidungsträgern fördert. Als negativ gilt bei diesem Ansatz zu sagen, dass das Ergebnis stark von

[61] Vgl. Boos/Jarmai (1994) S.20.

[62] Vgl. Zehnder (1997) S.83f.

[63] Vgl. Berger/Kalthoff (1995) S.163ff.

den einzelnen Teilnehmern beeinflusst wird. Es werden dabei auch keine Zusammenhänge der einzelnen Fähigkeiten aufgezeigt.[64]

4.2.3 Zusammenfassung der Ressourcen- und Kompetenzanalysen

Die eben beschriebenen Ansätze können einen Beitrag dazu leisten, wenn es darum geht, die internen technologischen Fähigkeiten qualitativ zu bewerten. Ansätze, bei denen technologische Fähigkeiten quantitativ durch eine geldmäßige Abschätzung bewertet werden, können in Kombination mit den eben beschriebenen qualitativen Ansätzen bisher nicht erkannte Zusammenhänge im Unternehmen aufzeigen. Wird ein bestimmter Bereich in der Unternehmung quantitativ als unrentabel beurteilt, kann dieser durch qualitativ analysierten Zusammenhänge Entwicklungspotenzial für neue Anwendungsfelder darstellen. Schlussfolgerungen analysierter Zusammenhänge können z.B. die Kombination eines Bereiches mit anderen Bereichen der Organisation sein. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird auf eine dermaßen umfangreiche Ressourcen- und Kompetenzanalyse verzichtet, da diese den Umfang sprengen würde. Jedoch wird im Praxisteil eine qualitative Bewertung der Ressourcen und Kompetenzen vorgenommen, um die Auswirkungen der Technologieoptionen gegenüberzustellen.

4.3 Zusammenfassung Technologieanalyse

Um eine Technologieentwicklung umfassend auf ihren Einsatz zu bewerten, sind neben externen Einflüssen auch unternehmensinterne Faktoren zu berücksichtigen, die wesentlich zur Erfolgsgarantie einer Technologieentwicklung beitragen. Trends und Entwicklungen helfen dabei, Technologien auf ihren zukunftsfähigen Einsatz zu überprüfen und Risiken zu identifizieren die durch neuartige Entwicklungen entstehen können. Um mit einer Technologie wettbewerbsstrategische Vorteile zu generieren, benötigt das Unternehmen nicht nur die technologische Fähigkeit, diese einzusetzen, sondern auch die Fähigkeit, die Technologie am Markt zu etablieren und eine vorteilhafte Position zu halten. Die zweite wichtige Säule bei einer Technologiebewertung stellt neben der Technologieanalyse die Marktanalyse dar. Mit ihr soll das Verständnis für die jeweilige Markt- und Branchenstruktur geschaffen werden, um somit durch eine sinnvolle Segmentierung des Marktes spezifische Kundenanforderungen identifizieren zu können. Mit erhobenen Kundenanforderungen können dadurch gezielt Kundenwerte definiert werden, welche bei der Gestaltung des Wertschöpfungsprozesses beitragen. Im nachfolgenden Kapitel wird nun auf die Marktanalyse im Rahmen einer Technologiebewertung eingegangen.

[64] Vgl. Zehnder (1997) S.84ff.

5 MARKTANALYSE

„The key to success is to know as much about the market, the customers and the competition as possible before you enter the market and to have the knowledge in a systematic and organized methodology."[65]

Mit einer Marktanalyse wird durch die Schaffung einer Markttransparenz die Attraktivität und Dynamik eines Marktes oder einer Branche untersucht. Mit Methoden der Marktanalyse können so beispielsweise Märkte analysiert werden, die bislang noch nicht berücksichtigt wurden. Im Gegensatz zu einer Marktbeobachtung ist die Marktanalyse zeitpunktbezogen. Die Ausgestaltung einer Marktanalyse ist zum größten Teil vom Verwendungszweck und den daraus abzuleitenden Informationsbedürfnissen abhängig.[66] Die Marktanalyse ist die Basis für die Erstellung eines Marketingplans. Mit ihm kann geprüft werden, ob eine Geschäftsidee oder ein Produkt potentiell auch am Markt erfolgreich ist.[67]

5.1 Arten von Marktanalysen

Eine zentrale Herausforderung der Marktanalyse ist die zukunftsgerichtete Beurteilung von Marktgrößen. Besonders für kleine und mittlere Unternehmen gestaltet sich die Bestimmung von Marktanteilen[68] als äußerst schwierig, da die Bestimmung des Marktpotenzials[69] als Bezugsgröße herausfordernd ist. Die Marktgröße und insbesondere das Marktvolumen[70] sind wichtig für die spätere Absatz- und Umsatzabschätzung. Zur Bestimmung dieser Elemente gilt es die Herausforderung zu überwinden, mit einer beschränkten Verfügbarkeit erforderlicher Daten und Marktzahlen zu arbeiten. Um dieser Hürde entgegenzusteuern, arbeiten viele Marktanalysen nach dem Prinzip der Extrapolation (entweder „bottom up" oder „top down").[71]

5.1.1 Marktanalyse nach dem „bottom up – Prinzip"

Beim „bottom up" Ansatz, werden, wie der Name ableiten lässt, die Detaildaten aktueller Marktgrößen auf den Gesamtmarkt extrapoliert. Ein Beispiel dafür wäre das Zusammenfassen mehrere Regionen unterschiedlicher Länder und das anschließende Übertragen des Ergebnisses auf eine Region.

---

[65] Dorf (1999) S. 83.

[66] Vgl. Koch (2016) S.13ff.

[67] Vgl. Pelz (2004) S.79ff.

[68] Absoluter Marktanteil: Marktanteil, den das Unternehmen auf einem bestimmten Markt realisiert hat. (Absatz- oder Umsatzanteil) Relativer Marktanteil: Indikator für die Marktstellung durch Bezug des eigenen Umsatzes zu dem Umsatz des größten Wettbewerbers der Branche.

[69] Marktpotenzial: Ist die Aufnahmefähigkeit eines Marktes, bzw. die Höhe der möglich absetzbaren Mengeneines Produktes auf einem bestimmten Markt.

[70] Marktvolumen /-größe: Realisierter Umsatz oder Absatz für ein entsprechendes Produkt für einen bestimmten Zeitraum.

[71] Vgl. Kempfle (2012) Onlinequelle [23.05.2018].

Solche Extrapolationen lassen sich auch für technologische Marktsegmente herleiten. So können Marktdaten aus „traditionellen Märkten“, die seit längerem etabliert sind und vergleichsweise leicht zu erheben sind, herangezogen werden und auf neue, ähnliche Technologieanwendungen übertragen werden. Es muss dazu ein plausibler Substitutionsfaktor ermittelt werden. Dieser Faktor zeigt zum Beispiel an, wieviel Prozent der Gesamtliefermenge eines bestimmten Produkts oder Produktsegments pro Jahr auf “Produkte der nächsten Generation” entfallen.[72]

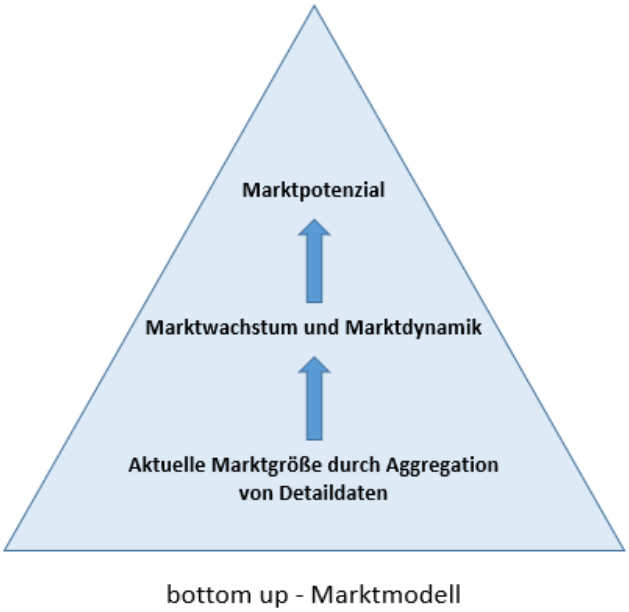


Abbildung 12: bottom up - Marktmodell, Quelle: Kempfle (2012) Onlinequelle [29.05.2018] (leicht modifiziert).

5.1.2 Marktanalyse nach dem „top down – Prinzip“

Beim „top down“ Ansatz werden auf Basis konkreter Parameter, die als zuverlässige Indikatoren für die Marktgröße dienen, Vergleichsdaten durch Analogieschlüsse für weitere Märkte ermittelt. Dabei wird vor allem auf Vergangenheitswerte zurückgegriffen. Hat sich in einer bestimmten Anzahl an Ländern beispielsweise erwiesen, dass das Marktvolumen eines bestimmten Marktsegmentes in einer gewissen Proportion zur Bevölkerungszahl steht, dann genügt es, diese Annahme auch für weitere Länder anzuwenden.[73]

[72] Vgl. Kempfle (2012) Onlinequelle [23.05.2018].

[73] Vgl. Kempfle (2012) Onlinequelle [23.05.2018].

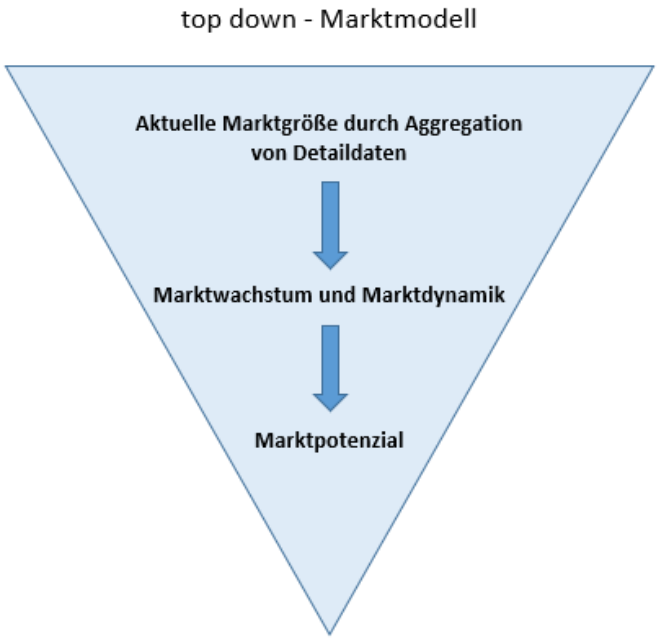


Abbildung 13: bottom up - Marktmodell, Quelle: Kempfle (2012) Onlinequelle [29.05.2018] (leicht modifiziert).

Beide Ansätze basieren darauf, Informationen auszuwerten und zu interpretieren. Die Informationsbeschaffung stellt im Rahmen einer Marktanalyse jedoch einen kritischen Faktor dar, da Informationen zeitnah und detailliert für alle relevanten Marktmerkmale erforderlich sind. Im folgenden Kapitel werden Informationsquellen beschrieben.

5.2 Quellen für Marktanalysen

Die Informationsquellen einer Marktanalyse können unterschiedlichster Herkunft sein. In der Literatur werden grundsätzlich Primär- und Sekundärquellen unterschieden. Eine solide Basis der Informationsquellen ist eine wichtige Vorrausetzung für eine realistische Einschätzung der Entwicklung eines Marktes.

5.2.1 Primäre Informationsquellen

Primäre Informationsquellen erfassen Daten und Informationen direkt an der Quelle, wie Endkunden, Anwender, Verbraucher, Hersteller, Distributoren oder Zulieferer. Die Erhebung der Daten erfolgt durch (eigene oder beauftragte) Befragung, Erhebung, Tests oder Beobachtungen bei der Zielgruppe vor Ort oder im Falle einer Befragung auch online. Die Erhebung der Daten ist aufwendig und kostenintensiv, da sie für eine konkrete Aufgabenstellung erstmalig und exklusiv erhoben werden. Die Ergebnisse einer primären Marktanalyse können qualitativer als auch quantitativer Art sein. Qualitative Interviews sind nur teilweise standardisiert, wobei diese Offenheit die einfache Gesprächsführung mit den Befragten ermöglicht. Ausgangspunkt ist ein Interviewleitfaden, um den groben Ablauf des Gesprächs zu umreißen.

Der Interviewer nimmt dabei die Rolle eines interessierten Zuhörers ein. Dies benötigt einerseits ein psychologisches Geschick bei der Gesprächsführung, aber auch eine gewisse Sachkenntnis bzgl. des Untersuchungsobjektes. Im Rahmen von explorativen Interviews werden Wissen, Erfahrung, Einstellungen oder Know-how der Befragten ermittelt und es geht um eine möglichst umfassende Erhebung individueller Sachinformationen. Es sollen also subjektiv relevante Informationen und Stellungsnahmen zu einem Untersuchungsproblem gesammelt werden. Der wesentliche Vorteil primärer Informationsquellen ist, dass das Forschungsdesign speziell auf den Untersuchungsgegenstand nach Inhalt, Raum, Region und Zeit abgestimmt werden kann.[74]

5.2.2 Sekundäre Informationsquellen

Sekundäre Informationsquellen betreffen erhobene Daten, die für eine andere Zielsetzung bereits aufbereitet, analysiert und ausgewertet wurden. Dafür können unternehmensinterne und unternehmensexterne Datenquellen herangezogen werden. Mögliche Datenquellen sind dazu in Tabelle 4 angeführt.

Tabelle 4: Sekundäre Informationsquellen, in Anlehnung an: Kuß (2014) S.10f.

Unternehmensinterne Informationsquellen	Unternehmensexterne Informationsquellen
• Statistiken aus dem Controlling, Beschaffung, Absatz, Produktion, Finanzen, Personal- und Sozialwesen, • Anfragen- und Angebotsstatistiken, • Auftragseingangs- und Umsatzstatistiken, • Außendienstberichte oder Reklamationsberichte	• Österreichische statistische Zentralamt in Wien, • Statistisches Bundesamt in Wiesbaden, • Verbandsstatistiken wie z.B. die ÖVA, Nielsen- Daten, • Publikationen von Marktforschungsinstituten: Regioplan, GfK, market, IMAS, Fessel, • Firmenveröffentlichungen, • Media- Analysen, • Branchenstudien, • ausländische bzw. internationale Statistiken wie zur Exportmarktforschung u.a.m., • Veröffentlichungen der internationalen Organisationen, wie zB der EU, UNO, OECD und Weltbank, Banken, • Wirtschaftsforschungsinstitute, • Wirtschaftskammer, • Interessenvertretungen, • Verbände, • Informationsdienste, • Info- Datenbanken, • Firmen- und Geschäftsberichte, • Messekataloge, • Fachzeitschriften, • Hochschulen, • Nachschlagewerke, • Internet

Bei der Erhebung von Daten aus sekundären Quellen sind Fragen nach der Qualität der Daten von entscheidender Bedeutung:[75]

[74] Vgl. Kuß (2014) S.27ff.

[75] Vgl. Kus (2014) S.34.

- Ist die Datenquelle seriös?
- Trifft die verfügbare Untersuchung die Themenstellung?
- Wie genau wird die eigene Fragestellung getroffen?
- Werden Umfang der Daten und die Verfahren zur Datengewinnung offengelegt?
- Wie aktuell, repräsentativ, gültig und zuverlässig sind die Daten?

Da nun Arten und Quellen von Marktanalysen grundlegend beschrieben wurden, ist es unabdingbar im Zuge einer Marktanalyse, Informationen über die Umwelt des Unternehmens oder der Technologie einzuholen bzw. Daten über den zu bearbeiteten Markt zu erheben.

5.3 Umweltanalyse

Umweltanalysen dienen der Unterstützung zur Erfassung der Umwelt eines Unternehmens oder Technologie. Durch Beobachtung, Analyse und Interpretation soll die Umweltentwicklung als Ausgangspunkt für die Bestimmung strategische Handlungsoptionen einen wesentlichen Beitrag leisten. Mit entsprechenden Methoden werden, die Marko- und die Mikroumwelt eines Unternehmens untersucht. Die Mikroumwelt beschreibt die engste Bindung zwischen den Unternehmensaktivitäten und den externen Transaktionspartnern. Dazu zählen Lieferanten, Konsumenten, Wettbewerber, aber auch Institutionen (Aufsichtsämter, Behörden, etc.). Eine detaillierte Darstellung der Makroumwelt bietet das PESTEL-Modell (Political, Economic, Socio-cultural, Technological, Environmental, Legal) wie in Abbildung 14 dargestellt.[76]

5.3.1 Umweltanalyse nach dem PESTEL Framework

Die PESTEL-Analyse ist eine systematische Aufschlüsselung der relevanten Faktoren, die in Abbildung 14 dargestellt sind. Zu den wichtigsten politisch rechtlichen Faktoren zählt die Organisation und Stabilität des politischen Systems einer Region, in welcher sich das Unternehmen befindet. Es werden Rahmenbedingungen vom Staat vorgegeben, die für Unternehmen bindend sind. Bei der ökonomischen Umwelt steht die allgemeine volkswirtschaftliche Entwicklung im Vordergrund. Gesellschaftliche Einflüsse, denen Unternehmen durch Beziehungen mit Kunden, Lieferanten oder Mitarbeitern ausgesetzt sind, werden der soziokulturellen Umwelt zugeschrieben. Eine wohl bedeutende Umweltsphäre im Rahmen einer Technologieanalyse stellt die technologische Umwelt dar. Diese befasst sich mit Veränderungen, die durch neue Technologien – auch Substitutionstechnologien – verursacht werden. Weiters gilt es die Einflüsse durch allgemeine Umweltbedingungen, Rohstoffe, sowie Fragen der Umweltbelastung bzw. des Umweltschutzes zu berücksichtigen.[77]

[76] Vgl. Müller-Stevens/Lechner (2005) S.205.

[77] Vgl. Hungenberg (2011) S. 94ff.

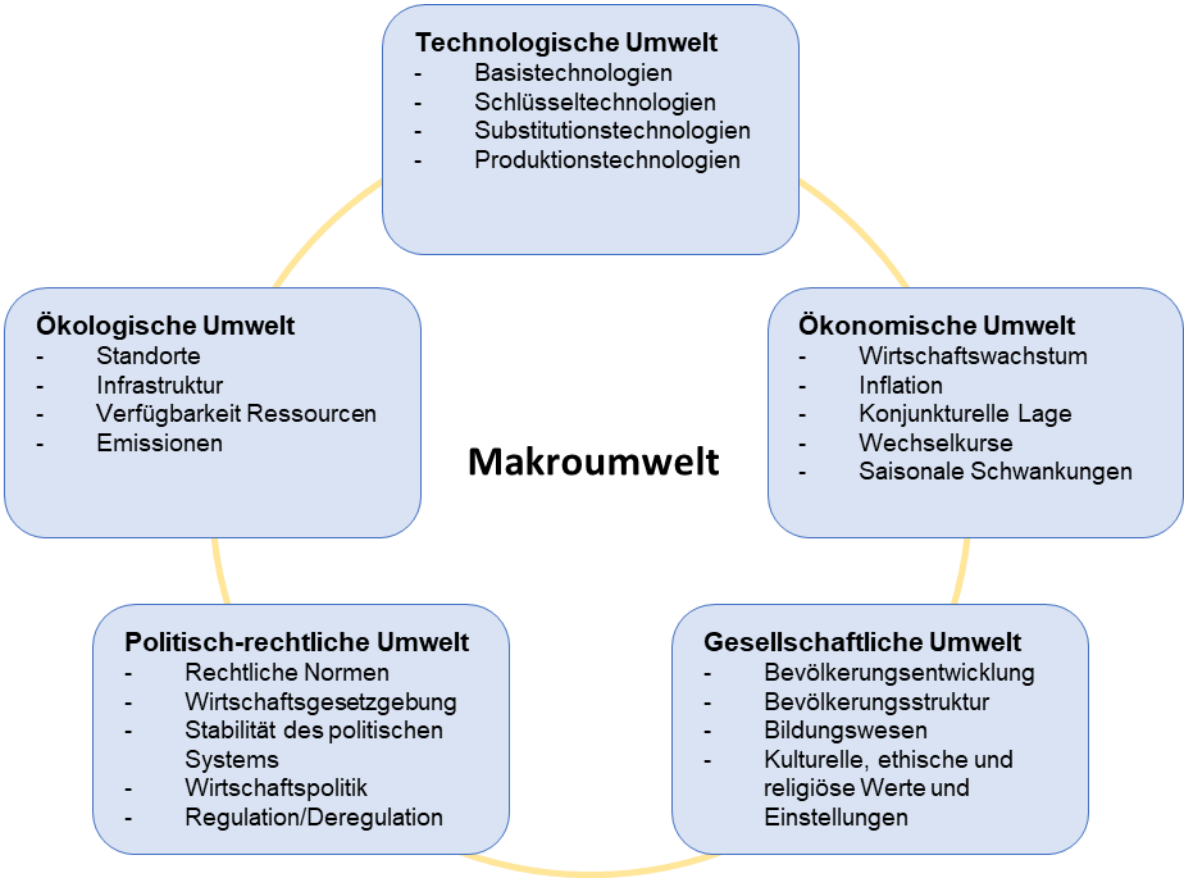


Abbildung 14: Makroumwelt, Quelle: Hungenberg (2011) S.98 (leicht modifiziert).

Die vielfältigen Einflüsse sind einer hohen Dynamik ausgesetzt, da sich diese über die Zeit sehr rasch ändern, und im Gegenzug dazu, ist die Erhebung der erforderlichen Daten sehr umfangreich und zeitintensiv. Darüber hinaus besteht die Gefahr eines verzerrten Bilds, da Faktoren, denen in der Vergangenheit große Bedeutung beigemessen wurde, größere Bedeutung als neuartigen Strömungen zugeschrieben wird. Vor allem bei einer solchen umfangreichen Analyse gilt es, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, nur jene Faktoren zu berücksichtigen, die für die betrachtende Technologie auch von Relevanz sind.

5.3.2 Branchenanalyse nach Porter

Jede Branche unterliegt nach Porter einer ökonomischen Struktur, welche maßgeblich die Wettbewerbssituation beeinflusst. Somit ist die Wettbewerbsstruktur nicht dem Zufall überlassen, sondern

unterliegt Spielregeln und Strategien, die dem Unternehmen zur Verfügung stehen. Dafür sind fünf grundlegende Wettbewerbskräfte, wie in Abbildung 15 dargestellt, verantwortlich:[78]

- Bedrohung durch neue Anbieter: hängt von der Höhe der Eintrittsbarrieren, wie Umstellungskosten, Produktdifferenzierung Zugang zu Vertriebskanälen, etc. ab.
- Gefahr durch Ersatzprodukte: abhängig vom wahrgenommenen Nutzen und Kosten bei Umstieg der Kunden auf Ersatzprodukte.
- Verhandlungsstärke von Kunden: die Kunden können in diesem Punkt durch Abnahmeboykotte oder Preisdruck ihre Verhandlungsmacht ausüben. Die Verhandlungsmacht ist groß, wenn es wenige Abnehmer gibt oder einen hohen Anteil am Umsatz hat.
- Verhandlungsstärke von Lieferanten: Hat eine Branche für einen Lieferanten keine hohe Bedeutung, kann diese seine Verhandlungsmacht ausüben, aber auch wenn keine Substitute für die Lieferanten oder Leistungen vorhanden sind.
- Rivalität unter den Wettbewerbern einer Branche: Haben viele Unternehmen in der Branche die gleiche Größe, ist die Rivalität dementsprechend hoch. Indizien für eine hohe Rivalität sind auch kaum Zuwachsraten der Branche und eine hohe Kapazitätsauslastung wegen hoher Kosten.

[78] Vgl. Porter (2008) S. 26ff.

Abbildung 15: Branchenstrukturanalyse, Quelle: Macharzina/Wolf (2010): S.313.

Mit einer passenden Wettbewerbsstrategie können Unternehmen eine vorteilhafte Position gegenüber dem Wettbewerb einnehmen und schützen. Die Branchenstrukturanalyse lässt inhaltliche Aussagen über den Wirkungszusammenhang der Branchensituation und der Wettbewerbslage zu.[79] Die Branchenstrukturanalyse stellt im Zuge einer Marktanalyse einen wichtigen Input dar, da diese über die Attraktivität einer Branche sowie über den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmen oder Technologien in einer Branche bestimmen. Im Vordergrund einer Marktanalyse stehen jedoch potentielle und derzeitige Kunden, weshalb im Rahmen der Marktanalyse der Markt in sinnvolle Gruppen eingeteilt werden muss, die eine effektive und gewinnbringende unternehmerische Bearbeitung jedes einzelnen Segments erlaubt.[80] Dazu werden im folgenden Kapitel die Möglichkeiten einer Segmentierung beschrieben.

[79] Vgl. Macharzina/Wolf (2010) S.315.

[80] Vgl. Vorbach (2015) S.160.

5.4 Segmentierung

Ein Markterfolg kann erst durch explizite Fokussierung der Wünsche und Anforderungen der Kunden erfolgen. Über eine differenzierte Marktbearbeitung einzelner Marktsegmente kann eine Technologie im Laufe ihres Lebenszyklus erfolgreich vermarktet werden. Aus diesem Grund ist eine frühzeitige Identifizierung von Marktsegmenten und deren Marktvolumina notwendig.[81]

Unter Segmentierung wird die Einteilung des Marktes in Gruppen nach einem sinnvollen, gemeinsamen Nenner verstanden. Die einzelnen Segmente weisen gleiche Bedürfnisse, Eigenschaften oder gleiche Verhaltensweisen auf und fordern deshalb unterschiedliche Produkte oder Marketingstrategien. Ein Segment ist allerdings keine statische Einheit, sondern ist regelmäßig zu prüfen, da sich die Kundenbedürfnisse und Entwicklungen am Markt mit der Zeit verändern können.

In deutschen Veröffentlichungen wird das Segmentierungsverfahren in zwei Phasen eingeteilt. Das Verfahren unterscheidet zwischen Markterfassungs- (Informationsseite) und Marktbearbeitungsseite (Aktionsseite). Die Markterfassungsseite beinhaltet die Definition von Segmentierungskriterien, die Datenerhebung und die darauffolgende Bildung einzelner Segmente. Bei der Marktbearbeitungsseite, wird, wie der Name bereits erahnen lässt, die abgeleiteten Märkte spezifisch mit dem Einsatz von geeigneten Marketinginstrumenten bearbeitet.[82]

Der Markt kann grundsätzlich nach Industriegüter- oder Konsumgütermarkt eingeteilt werden. In der vorliegenden Arbeit ist die Segmentierung für den Industriegütermarkt sinnvoll, da Endkunden für gewöhnlich keine Oberfläche, sondern das gesamte Produkt kaufen. Es wird der business-to-business Bereich bearbeitet. Eine Produktsegmentierung hingegen versteht die Einteilung in Gruppen nach autonomen Produktmerkmalen im Vergleich zu anderen Produktgruppen, wie beispielsweise in der Automobilindustrie nach Motorisierung, Ausstattungsklassen, Modellvarianten, Leistungsklassen, etc.[83]

Die klassischen Marktsegmentierungskriterien im Industriegütermarkt sind:[84]

- demografischer (Branche, Unternehmensgröße, Umsatz, Gewinn, etc.),
- personenbezogener (Risikobereitschaft, Lieferantentreue, Partnerschaftsverhalten, etc.),
- beschaffungsbezogener (Beschaffungspolitik, Kaufkriterien, Organisationsform) und
- operativer Natur (Technologie, Kundenkompetenz, Auftragsumfang, etc.).

Um sinnvolle Segmentierungskriterien auszuwählen, sind Anforderungen definiert, die eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Eignung von Segmentierungskriterien zur Marktsegmentierung spielen. Gewählte Kriterien sollen wirtschaftlich sein, was so viel heißt, wie dass die Segmente hinreichend groß sind, dass eine mögliche homogene Kundengruppe betrachtet werden kann und diese auch wirtschaftlich rentabel ist, d.h. die Kosten der Segmentierung sollten die Erlöse nicht überschreiten. Weiters muss ein bestimmter

[81] Vgl. Schuh/Kappert (2011) S.274.

[82] Vgl. Rennhak/Opresnik (2016) S.19.

[83] Vgl. Aumayr (2006) S.146f.

[84] Vgl. Rennhak/Opresnik (2016) S.23.

Grad der Messbarkeit und somit Nachvollziehbarkeit der einzelnen Segmente vorhanden sein. Mit der Definition von Zielkunden kann erst ein Kundenstamm gebildet und dadurch der Eintritt in den Massenmarkt gewährleistet werden. Mit ersten Referenzkunden kann die sogenannte Wachstumskluft eines Produktlebenszyklus überbrückt werden. Segmente müssen zudem intern homogen sein und dabei möglichst homogen auf den Einsatz von Marketing-Instrumenten reagieren. Für die zeitliche Umsetzung segmentspezifischer Marketing-Maßnahmen ist die zeitliche Stabilität eine wichtige Anforderung der Segmentierungskriterien.[85,86]

Damit die Wirkung der einzelnen Strategien und Maßnahmen nicht plan- und ziellos verpufft, ist die Erstellung eines Marketingplans als Wegweiser für ein Unternehmen ein wichtiger Schritt. [87] Was unter einem Marketingplan zu verstehen ist, wie dieser aufgebaut ist und aus welchen Inhalten sich dieser zusammensetzt, wird im nächsten Kapitel erläutert.

5.5 Marketingplan

Ein Marketingplan besteht aus den Komponenten: Analyse, Marketingzielsetzung, Marketingstrategie und Erfolgskontrolle um eine zukunftsorientierte und erfolgsversprechende Basis für unternehmerische Entscheidungen bereitzustellen. Sind die allgemeinen Unternehmensziele definiert, ist die Marketingplanung entsprechend dieser Vorgaben und Ziele zu entwickeln.[88] Die Umsetzung eines Marketingplans ist nicht Teil der vorliegenden Arbeit, sondern soll als Entscheidungsinstrument für die Weiterentwicklung der betreffenden Technologie durch die Kombination von Markt- und Technologieanalyse dienen.

5.5.1 Strategische Analyse

Mit der strategischen Analyse soll Auskunft über das Marktpotenzial, das Marktvolumen, den Marktanteilen und die Prognose des weiteren Marktwachstums gegeben werden. Sie soll aber auch Aufschluss über die Kunden- und Wettbewerbssituation geben. Die Kundenanalyse beginnt mit einer äußerst präzisen Definition der Kundensegmente und dessen Anforderungen, Bedürfnissen und Erwartungen. Mit der Wettbewerbsanalyse sollen die wesentlichen Stärken und Schwächen potentieller Konkurrenten herausgefunden werden, um sinnvolle Wettbewerbsvorteile definieren zu können. Mit der Branchenstrukturanalyse nach Porter lassen sich potentielle Mitbewerber aufspüren und können im Rahmen eines Marketingplans berücksichtig werden. Zu guter Letzt muss im Rahmen der strategischen Analyse eine Analyse der eigenen Organisation durchgeführt werden, um eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten des eigenen Unternehmens zu gewinnen.[89] In diesem Kontext spielt die sogenannte

[85] Vgl. Rennhak/Opresnik (2016) S.21.

[86] Vgl. Moore (2006)

[87] Vgl. Pelz (2004) S.79.

[88] Vgl. Feig (2015) Onlinequelle [31.05.2018].

[89] Vgl. Pelz (2004) S.15ff.

„SWOT-Analyse“ eine wichtige Rolle, denn sie ist im Wesentlichen eine Zusammenfassung aus dem bisherigen Analyseprozess. Die Analyse nimmt sowohl das Unternehmen (Stärken und Schwächen) als auch den Markt (Chancen und Risiken) in den Blick. Durch einen Vergleich der eigenen Stärken und Schwächen, mit denen der wichtigsten Mitbewerber werden wettbewerbsstrategische Optionen aufgezeigt, die wiederum für in die Marketingstrategie einfließen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden bereits einige Methoden und Ansätze theoretisch erläutert, welche für die strategische Analyse in Anwendung kommen könnten. Das Vorgehen dafür wird in Kapitel 6 auf Basis von anwendungsspezifischen Kriterien hergeleitet.

5.5.2 Marketingzielsetzung

Ein zentraler Schritt im Marketingplan ist Ziele abzuleiten, die zum einen eine grobe und langfristige Richtung und zum anderen die daraus resultierenden kurzfristigen Zielvorgaben vorgeben. Für die Umsetzung im Unternehmen muss geklärt werden, wie diese Ziele erreicht werden sollen, wer dafür verantwortlich ist und ob es sinnvoll ist, dieses Ziel zu verfolgen.

Bei der Definition unternehmerischer Ziele sind zudem folgende Punkte zu beachten:[90]

- Zielkomplementarität: Die Erreichung eines Zieles bedeutet zugleich eine bessere Erfüllung eines anderen Zieles.
- Zielneutralität: Die Erreichung eines Zieles hat keine Auswirkung auf die Erreichung eines anderen Zieles.
- Zielkonflikt: Die Erreichung eines Zieles behindert bzw. verhindert die Erreichung eines anderen.

Auch hier wird zwischen quantitativen Zielen (Umsatz, Gewinn, Marktanteil, …) und qualitativen Zielen (Image, Bekanntheitsgrad, …) unterschieden.[91]

5.5.3 Marketingstrategie

Die Marketingstrategie innerhalb eines Marketingplans gibt eine strategische Stoßrichtung an und fasst zusammen, welcher Gesamtzugang verfolgt werden soll.[92] Nach Porter[93] ist eine Strategie darauf gerichtet, dass sich eine Unternehmung von den Wettbewerbern unterscheidet, indem die von ihr ausgewählten Aktivitäten einen einzigartigen Wertbeitrag liefern. Für die Einzigartigkeit der Position ist demnach also ein Wertangebot notwendig, welches kontinuierlich an segmentspezifische Kundenanforderungen angepasst wird. Dabei muss auch die Einbettung in das allgemeine Wertsystem betrachtet werden, womit alle vor- und nachgelagerten Aktivitäten außerhalb der Unternehmung gemeint sind.

[90] Vgl. Welge/Al-Laham/Eulerich (2017) S.207.

[91] Vgl. Pelz (2004) S.47.

[92] Vgl. Feig (2015) Onlinequelle [31.05.2018].

[93] Vgl. Porter (2008) S. 70ff.

Um eine erfolgreiche, praktische Umsetzung der formulierten Positionierungsstrategie vorzubereiten, bedarf es eine systematische Ausgestaltung der Instrumente der Marktbearbeitung damit ein Maßnahmenplan erstellt werden kann. Das Bündel von Instrumenten wird als Marketing-Mix bezeichnet und beinhaltet die Produkt-, Preis-, Kommunikation- und Distributionspolitik. Bei der Produktqualität geht es um die physischen, ideellen oder wirtschaftlichen Qualitätsmerkmale von Produkten oder Dienstleistungen. Die Preispolitik befasst sich mit dem Thema, wie das Preis-Leistungsverhältnis zu gestalten ist. Um die Kaufentscheidung des Kunden zu beeinflussen, bedarf es einer ausgewählten Kommunikationspolitik, die darauf abzielt, den richtigen Kunden zu erreichen und mit Argumenten zu informieren und zu überzeugen. Mit der Distributionspolitik wird dann bestimmt, dass das richtige Angebot zur richtigen Zeit in der richtigen Menge an die richtige Zielgruppe gebracht wird. Abbildung 16 gibt einen Überblick der vier wesentlichen Instrumente. (4P's nach Kotler)[94]

Abbildung 16: Marketing Mix, Quelle: Kotler (2002) S.10 (leicht modifiziert).

Die Schlüsselwörter sollen lediglich als Orientierung dienen und müssen nicht zwingend verwendet werden. Nach Kotler[95] gibt es auch eine Erweiterung zu den 6 P's, welche zusätzlich noch Public Relation und Power beinhalten, was in manchen Fällen von Vorteil sein kann, aber nicht unbedingt angewendet werden muss.

5.5.4 Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle ist ein laufender systematischer Prozess zur Ermittlung von Abweichungen zwischen Plan und Ist. Die Ergebniskontrolle legt fest, wie der Planfortschritt gemessen und überwacht wird. Auch

[94] Vgl. Kotler (2002) S.10ff.

[95] Vgl. Kotler (2002) S.15.

hier wird zwischen qualitativen und quantitativen Faktoren unterschieden, anhand deren die erbrachten Leistungen einem Soll-Ist-Vergleich unterzogen werden.[96]

Wie erfolgsversprechend ein Geschäftsportfolio am Markt positioniert ist, lässt sich beispielsweise mit verschiedenen Portfolioansätzen darstellen, welche im Rahmen dieser Arbeit der Visualisierung und Gegenüberstellung der Ergebnisse dienen soll. Das Marktwachstum-Marktanteils-Portfolio ist vermutlich die gebräuchlichste Portfolioanalyse. Gängiger ist die Bezeichnung „BCG-Matrix“ (Boston Consulting Group). Diese Matrix soll das Management bei der Steuerung des Leistungsangebots unterstützen, indem die Produkt-Markt-Positionen analysiert werden. Eine Weiterentwicklung der BCG-Matrix stellt die Marktattraktivität-Wettbewerbsstärken-Portfolioanalyse von McKinsey dar. Im Gegensatz zur BCG-Matrix, die einen einfachen Vergleich von Geschäftseinheiten vorsieht, geht es bei der McKinsey-Matrix eher um das Ziel, geschäftsbereichsindividuelle Strategien zur Planung des eigenen Leistungsangebots abzuleiten. Im Rahmen von Investitionsentscheidungen eignet sich die McKinsey-Matrix gut, um zukünftige Entwicklungen zu analysieren und zu berücksichtigen, und auf Basis der Kriterien Branchenattraktivität und Wettbewerbsstärke eine Entscheidungsgrundlage abzuleiten. Aus diesem Grund werden nachfolgend der Aufbau und die Vorgehensweise der McKinsey-Analyse näher erläutert.[97]

Portfolioanalyse nach McKinsey

Bei der Portfolioanalyse nach McKinsey müssen zu aller erst die betrachteten Geschäftseinheiten abgegrenzt werden, welche organisatorisch oder zweckbegründet erfolgen kann. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die verschiedenen Geschäftseinheiten nicht untereinander beeinflussen. Die McKinsey-Matrix betrachtet die zwei Dimensionen Branchenattraktivität und relative Wettbewerbsstärke, die durch gewichtete Faktoren untermauert werden. Die Summe der Faktoren definiert den Gesamtwert des jeweiligen Produkt-Markt-Segments. Die Branchenattraktivität setzt sich aus externen Parametern, wie Marktwachstum, Ressourcenverfügbarkeit und sonstigen Umweltfaktoren zusammen. Die zweite Achse, die Wettbewerbsstärke, betrachtet die internen, direkt beeinflussbaren Erfolgsfaktoren, wie das relative Entwicklungspotenzial, personelle und infrastrukturelle Qualifikationen aber auch den relativen Marktanteil. Die ermittelnden Größen werden in einer Matrix mit den Kategorien gering, mittel und hoch dargestellt. Mit der Analysetechnik können komplexe Zusammenhänge übersichtlich dargestellt werden. Die Abbildung 17 zeigt die Möglichkeit der Darstellung der McKinsey-Matrix.[98]

[96] Vgl. Pelz (2004) S.10.

[97] Vgl. Kerth/Asum/Stich (2015) S.87ff.

[98] Vgl. Kerth/Asum/Stich (2015) S.96ff.

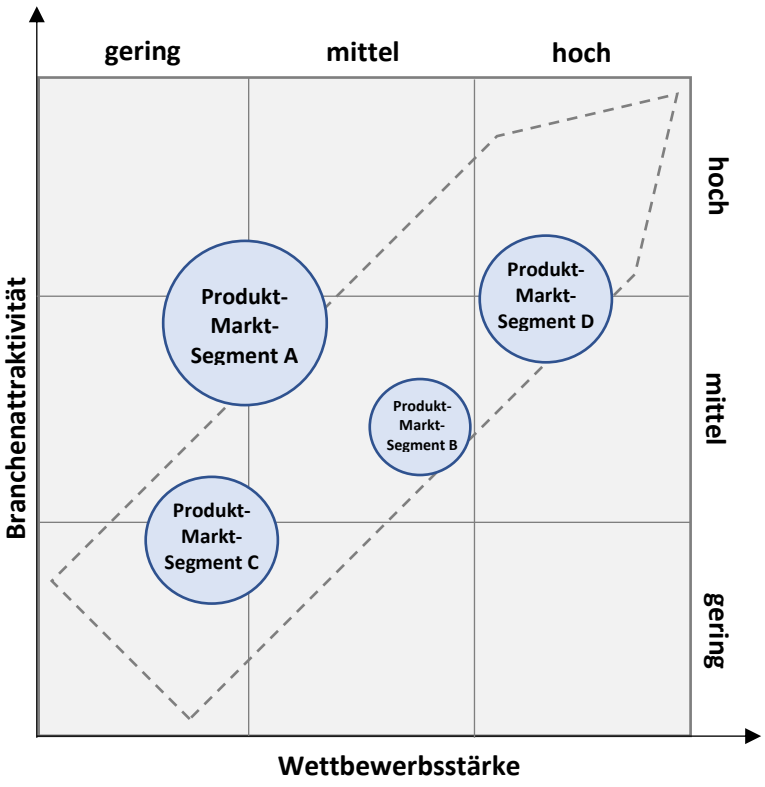


Abbildung 17: McKinsey-Matrix, Quelle: Kerth/Asum/Stich (2015) S.98.

Die Portfolioanalyse nach McKinsey ist eine Weiterentwicklung des Technologieportfolios nach Pfeiffer. Hierbei werden die Parameter Ressourcenstärke (Know-How, Kapital) und Technologieattraktivität (Anwendungsumfang, Anwendungsarten, Akzeptanz, Zeitbedarf und Weiterentwicklungsbedarf) betrachtet.[99] Mit dieser Portfolioanalyse soll auch der Output der Technologiebewertung der vorliegenden Arbeit erfolgen, d.h. eine finale Gegenüberstellung der Technologieoptionen ermöglichen. Mit Zuhilfenahme von Kriterien des Technologieportfolios nach Pfeiffer und des Markt-Technologieportfolios nach McKinsey soll eine umfassende qualitative Bewertung erfolgen. In Abbildung 18 sind nochmals alle wesentlichen Elemente eines Marketingplans dargestellt.

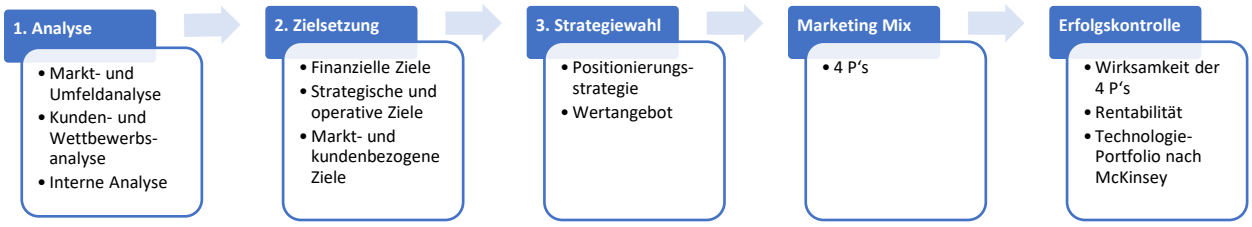


Abbildung 18: Marketingplan, Quelle: Pelz (2004) S.13 (leicht modifiziert).

[99] Vgl. Pfeiffer/Dögl (1999) S.440ff.

Der Marketingplan soll für die vorliegende Arbeit eine grundlegende Richtung im Zuge des Technologiebewertungsmodells geben. Mit ihm können Maßnahmen für Geschäftsideen oder ein Produkt abgeleitet werden und die Umsetzung auf Ihren Erfolg am Markt überprüft werden.

5.6 Zusammenfassung Marktanalyse

Mit Reflektion auf die vorliegende Arbeit geht es im Rahmen der Marktanalyse darum, den Markt zu segmentieren, um für das Unternehmen interessante Kundensegmente bearbeiten zu können. Unterschiedliche Arten und Quellen für eine umfassende Marktanalyse stehen dazu bereit und müssen je nach Informationsbedarf und Verwendungszweck abgestimmt werden. Mit der Identifikation relevanter Kundensegmente und Applikationen, können auf Basis dieser, Marketingstrategien abgeleitet werden. Marketingstrategien definieren die Positionierung und das Wertangebot für den Kunden und sie geben Maßnahmen vor, wie diese zu erreichen sind. Mit der anschließenden Gegenüberstellung verschiedener Strategien, können diese miteinander verglichen werden und als Entscheidungsgrundlage für Investitionsentscheidungen dienen.

6 BEWERTUNGSMODELL FÜR DIE EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Die im Theorieteil beschriebene Technologie- und Marktanalyse dient als Basis für die Konzeption des Technologiebewertungsmodells für die innovative Oberflächentechnologie der Ebbinghaus Verbund GmbH. Diese beiden Dimensionen stellen die wichtigsten Säulen im Zuge der Bewertung dar. Die Auswahl des konkreten Vorgehensmodells hängt letzten Endes immer von der zu untersuchenden Fragestellung ab und muss daher individuell angepasst werden. Entscheidend ist, das Vorgehensmodell so einfach und robust wie möglich zu gestalten und an die vorhandenen Ressourcen anzupassen.

6.1 Anforderungen an das Bewertungsmodell für die EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Das Vorgehensmodell zur Technologiebewertung soll den Anforderungen von Unternehmen aus der Oberflächenbranche entsprechen, im Speziellen der Ebbinghaus Verbund GmbH. Die Anforderungen und Bedürfnisse des Unternehmens müssen durch das Vorgehensmodell erkannt und aufgearbeitet werden. Die einleitende Forschungsfrage: „*Wie gestaltet sich ein Vorgehensmodell zur systematischen Identifizierung und Bewertung von Anwendungsmöglichkeiten einer neuen Technologie?*“ kann nun durch den wesentlichen Schritt des Zusammenführens der beiden Dimensionen beantwortet werden. Grundsätzlich soll das Vorgehensmodell einen generischen Charakter aufweisen, jedoch sollten für spezielle Themen individuelle Recherchen und Aufbereitungen möglich sein. Im nächsten Schritt werden wesentliche Einflussfaktoren aus der Oberflächenbranche aber auch generelle Anforderungen, die bei der Technologiebewertung zu berücksichtigen sind, erläutert.

Mehrdimensionale Entscheidungssituationen

Der in der Technologieplanung zu fällende Technologieentscheid integriert mehrere strategische Entscheidungssachverhalte, die in der Regel zudem Wechselwirkungen unterliegen. Folglich sind entweder mehrstufige und iterative Bewertungsprozesse oder integrierte Bewertungsprozesse, die eine Gegenüberstellung mehrerer Handlungsoptionen ermöglichen, erforderlich.[100]

Wirtschaftliche Bewertung von Technologien

Das grundsätzliche Ziel eines jeden Unternehmens ist die Erwirtschaftung von Rendite des eingesetzten Kapitals bzw. die Gewinnmaximierung. Aus dieser Überlegung folgt, dass die Entscheidung über den Einsatz von Technologien letztlich auf wirtschaftlichen bzw. monetären Kriterien beruhen muss. Daher muss

[100] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.317.

in der Technologieplanung zwangsläufig eine monetäre Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens von Technologien erfolgen.[101]

Kundenspezifische Anforderungen

Die Oberflächentechnik stellt in vielen Bereichen eine eher nebensächliche Technologie dar, weshalb eine hohe Flexibilität gefordert wird. In vielen Fertigungsstraßen ist die Oberflächentechnik im Prozess integriert. Eine weitere Anforderung stellt die Tatsache dar, dass die Oberflächentechnik eine der letzten Fertigungsstufen ist, und deshalb oft hohen Zeitdruck unterliegt.[102]

Oberflächenspezifische Anforderungen

Wie in Kapitel 2.1.1 erläutert, ist die vorliegende Oberflächentechnologie für eisenhaltige Materialien. Das Verfahren wird in einer Trommel ausgeführt, weshalb auch nicht alle, sondern nur für dieses Verfahren geeignete Geometrien bearbeitet werden können. Diese Tatsache soll im Rahmen des Vorgehens analysiert und berücksichtig werden.

Unternehmensspezifische Anforderungen

Die Vision der Ebbinghaus Verbund lautet: *„Unsere Dienstleistungen dienen dem langfristigen Erhalt von hochwertigen Kundenprodukten. Wir betrachten die Funktion, das Design, die Ökonomie und die Ökologie als gleichberechtigt.“*[103], mit der Mission: *„EBBINGHAUS plant, baut und betreibt individuelle Dienstleistungswerke – und das im Bereich unserer Kernkompetenz: des Oberflächenschutzes von metallischen Bauteilen. Kundenorientierung geht bei uns so weit, dass wir unsere Werke dort aufbauen und betreiben, wo diese wirklich gebraucht werden. Bei den Kunden vor Ort. Wir bilden und fördern strategische Partnerschaften für langfristige Kunden- und Lieferantenbeziehungen“.*[104] Der grundsätzliche Fit zur Unternehmensvision muss sichergestellt sein.

Auf Basis dieser Anforderungen soll Tabelle 5 das Phasenmodell für die Technologiebewertung der vorliegenden Arbeit abbilden. In der Darstellung wird bereits eine Trennung unternehmensinterner und -externer Analysemethoden berücksichtig, die aus Kapitel 3.5 dieser Arbeit hervorgeht und in weitere Folge näher betrachtet werden sollen.

[101] Vgl. Schuh/Kappert (2011), S.317.

[102] Vgl. Goldschmidt/Streitberger (2002) S.345.

[103] Ebbinghaus-Verbund (Hrsg.) (2016), Onlinequelle [16.05.2016].

[104] Ebbinghaus-Verbund (Hrsg.) (2016), Onlinequelle [16.05.2016].

Tabelle 5: Phasenmodell der Technologiebewertung, Quelle: eigene Darstellung.

Phase 1: Technologieanalyse	
Methoden der externen Analyse • Makroanalyse • Allgemeine Branchenstrukturanalyse • Allgemeine Wettbewerbsanalyse • Technologietrends- und Entwicklungen	*Methoden der internen Analyse* • Unternehmensanalyse
Phase 2: Markt- und Anwendungsanalyse	
• Marktsegmentierung und Anwendungsfälle • Marktentwicklungen • Kundensegmentierung	
Phase 3: Technologie- Marktbewertung	
Marketingstrategie • Wertangebot • Marketing Mix (4 P's)	*Monitoring und Evaluierung* • Technologie-Portfolio • Auswirkung für die Ebbinghaus Verbund

Die mehrdimensionale Entscheidungssituation soll einerseits durch das Zusammenführen der Technologieanalyse, andererseits durch die Markt- und Anwendungsanalyse sowie einer anschließenden Bewertung auf Basis der erhobenen Daten erzielt werden. Im Rahmen der Definition der Marketingstrategie wird für jedes potentiell gewinnbringende Segment durch Instrumente der Marktbearbeitung, den 4 P's, die potentielle Rentabilität beurteilt. Dadurch kann der Anforderung einer wirtschaftlichen Bewertung gerecht werden. Mit der Wettbewerbsanalyse sollen Konkurrenztechnologien unter anderem auf ihre Integration in den Kundenprozess untersucht werden. Aufgrund branchenspezifischer Anforderungen wird empfohlen, zusätzlich mit Hilfe einer Marktanalyse Potenziale zu identifizieren, die Oberflächentechnologie an Fertigungsprozesse von Kunden anzupassen bzw. zu integrieren. Die Anwendungsfähigkeit der Technologie auf einzelne Kundenprodukte soll durch eine fokussierte Kundenanalyse überprüft werden. Mit einer abschließenden Evaluierung der Auswirkung für die Ebbinghaus Verbund GmbH verschiedener Positionierungsstrategien, sollen diese auf ihr Umsetzungspotenzial für das Unternehmen analysiert werden.

Wie das generische Phasenmodell erkennen lässt, muss die Auswahl der Methoden für eine externe und interne Technologieanalyse noch durchgeführt werden. Dieser wesentliche Schritt wird im nächsten Kapitel durchgeführt.

6.2 Gegenüberstellung der Methoden

In Tabelle 6 werden die einzelnen Methoden den jeweiligen Phasen aus Kapitel 6.1 zugeordnet, auf ihre Vor- und Nachteile sowie deren Fit für das Unternehmen untersucht und anschließend anhand von Kriterien ausgewählt. Die folgende Tabelle dient nochmals der Veranschaulichung der möglichen Methoden für die interne und externe Technologieanalyse, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Tabelle 6: Methodenübersicht, Quelle: eigene Darstellung.

	Inhalt	Methode	Vorteile	Nachteile	Fit Unternehmen
Externe Analyse	Makroumfeld	PESTEL	Behandelt Faktoren, die in vielen Branchen eine wichtige, aber nur indirekte Rolle spielen und deshalb oft vernachlässigt werden	Informationsflut birgt Gefahr der Falschbewertung und Berücksichtigung zu vieler Faktoren, teuer und aufwendig, muss mit anderen Methoden ergänzt werden	Mäßig geeignet, da hohe Kosten und die Anwendung sehr aufwändig ist. Jedoch sollen relevante Faktoren für die Oberflächentechnik aus der Makroumwelt berücksichtigt werden.
	Branchenanalyse	PORTER	sehr übersichtlich, garantiert eine umfassende Unternehmensumfeld-analyse, Grundlage für zukünftige Entscheidungen. wichtigsten Einflussfaktoren und dessen relative Stärke werden berücksichtigt	Die Methode ist schwer messbar und nur bedingt auf komplexe Leistungsbündel anwendbar. Die Methode stellt keine ausreichende Unternehmensanalyse dar, weshalb weitere Analysen notwendig sind.	Mäßig geeignet, für zukünftige Entscheidungen eignet sich die Methode gut und soll für die vorliegende Arbeit als Basis für die Branchenstrukturanalyse dienen.
	Wettbewerbsanalyse	PIMS	Ermöglicht eine Analyse mehrerer Mitbewerber, systematische Beobachtung	Aufwändig und teuer, das Unternehmensumfeld wird nicht berücksichtigt	Nicht geeignet, da zu teuer und das direkte Umfeld nicht berücksichtigt wird
		Szenario Technik	Erweiterung des Horizonts, Komplexreduktion, voraus-sichtliches Denken	Sehr aufwändig mit intensiver Primärforschung, Messbarkeit sehr schwierig	Weniger geeignet, da sehr aufwändig und Aussage für Positionen in ferner Zukunft
		Data Mining	Aussage über zukünftiges Verhalten des Wettbewerbs	Schwierig in der Anwendung	Mäßig geeignet, da sehr aufwändig
		Benchmarking	Bestimmung der Position, Vergleichbarkeit zu Wettbewerb	Sehr aufwändig, schwieriger Transfer von branchenfremden Methoden	Weniger geeignet, da sehr aufwändig, für jeden Wett-bewerber extra zu erstellen
		SWOT-Analyse	Einfache Zusammenfassung komplexer Analysen, universell anwendbar, übersichtlich	Gefahr von mangelnder Objektivität, schwierige Datenbeschaffung, Quantifizierbarkeit schwierig	Sehr gut geeignet, da Unternehmens- und Umfeldanalyse, einfache Übersicht
		Success-Gaming	Entwicklungen einer Branche werden simuliert	Sehr aufwändig und teuer	Nicht geeignet, da sehr aufwändig und teuer
		Wertschöpfungs-analyse	Abbildung aller Aktivitäten, die dem Kunden Nutzen stiften, Durchleuchtung Wettbewerbsprozesse	Vergleichsdaten schwer zu ermitteln, hoher Aufwand,	Mäßig geeignet, da sehr aufwändig, es sollen jedoch Wertketten der Konkurrenz bei Wettbewerbsanalyse berücksichtigt werden
	Trends und Entwicklungen	Experten interviews	Umfangreiches Wissen über ein spezielles Sachgebiet, Aussage über zukünftige Entwicklungen möglich	Gestaltung der Fragestellung kann sich als sehr schwierig geschalten, hohe Subjektivität	Sehr gut geeignet, da die Oberflächenbranche ein spezielles Sachgebiet ist
		Delphi Methode	Umfangreiches Wissen über ein spezielles Sachgebiet, Aussage über zukünftige Entwicklungen möglich	Gleich wie Experten-befragung, durch die wieder-holte Befragung ist die Methode sehr zeitaufwendig	Sehr gut geeignet, da die Oberflächenbranche ein spezielles Sachgebiet ist
		Patentanalyse	Sehr aussagekräftig, flexibel einsetzbar, Art der Durchführung je nach Bedarf	Es werden nur Patente 18 Monate nach Anmeldung erfasst, eher kompliziert	Gut geeignet aufgrund der Kompatibilität, Basiswissen wird zum Thema aufgebaut

	Inhalt	Methode	Vorteile	Nachteile	Fit Unternehmen
Interne Analyse	Ressourcen und Kompetenzanalysen	Klein/Hiscocks Binder/Katowsky	Fähigkeiten werden den Leistungen des Unternehmens gegenübergestellt	Rudimentäre Bewertungsgrundlage	Mäßig geeignet, da rudimentäre und unsystematische Bewertung
		Boos/Jarmai	Kernkompetenzen können sehr gut aufgespürt werden	Nachvollziehbarkeit der Kernkompetenzen bleibt beschränkt	Mäßig geeignet, aufwändig, Nachvollziehbarkeit beschränkt
		Berger/Kalthoff	Vorgehen im Team fördert die Akzeptanz der Kernkompetenz, Einfach in der Anwendung	Ergebnis ist stark von Teilnehmern beeinflusst, Vorgehen wenig strukturiert	Sehr gut geeignet, sehr einfache Anwendung, jedoch keine vollständige Auflistung der Fähigkeiten
		Stärken-Schwächen Analyse[105]	Transparenter Aufbau, ganzheitliche Denkweise, Nachvollziehbarkeit für Externe und Interne	Bewertung in Relation zum Wettbewerb erforderlich	Sehr gut geeignet, da kompatibel mit Wettbewerbsanalyse, Anwendung sehr einfach

Um eine Gegenüberstellung der Methoden der externen und internen Analysearbeit durchzuführen und hinsichtlich ihrer Eignung für das gegebene Vorhaben und ihrer Praxisrelevanz bewerten zu können, sollen diese anhand grundsätzlicher Kriterien für eine Methodenbewertung überprüft werden. Diese werden nachfolgend kurz erläutert.[106]

- **Anwendung**: Ist die Anwendung der Analyse leicht verständlich und nachvollziehbar? Wie viel Vorwissen ist für die Durchführung notwendig und sind die gewonnenen Ergebnisse verständlich?
- **Kosten**: Wie hoch sind die anfallenden Kosten im Vergleich zu anderen Analysen?
- **Zuverlässigkeit**: Damit soll die Robustheit einzelner Methoden überprüft werden. Die verwendete Methode soll dabei auf ihre Fehleranfälligkeit überprüft werden.
- **Ganzheitlichkeit**: Wird durch das Anwenden der Methode der gesamte Prozessschritt abgedeckt, oder sind nur Teile enthalten? Können mit einer Methode mehrere Teile analysiert werden?
- **Kompatibilität**: Sind die gewonnen Parameter für die nächste Phase verwendbar, oder sind Modifizierungen notwendig?

Diese Kriterien dienen der Bewertung der Methoden der internen und externen Technologieanalyse. In Tabelle 7 sind die Methoden nun nach den vorher definierten Kriterien für die Ebbinghaus Verbund GmbH qualitativ bewertet.

[105] Zur Bewertung von Kompetenzen und Fähigkeiten werden in der Literatur verschieden Ansätze vorgeschlagen. Eine weitere Möglichkeit bietet die Stärken-Schwächenanalyse, welche im Rahmen einer SWOT-Analyse (Kapitel 4.1.1.5) durchgeführt wird.

[106] Vgl. Pfaff (2005) S.101.

Tabelle 7: Methodenbewertung, Quelle: eigene Darstellung.

	Methode	*Anwendung*	*Kosten*	*Zuverlässigkeit*	*Ganzheitlichkeit*	*Kompatibilität*	*Bewertung*
Externe Analyse	PESTEL	+	+	+	+	++	✔
	PORTER	+	+	+	+	++	✔
	PIMS	-	+/-	+	+/-	+	✕
	Szenario Technik	+/-	+	+	+	+	✕
	Data Mining	-	+/-	+	+	+	✕
	Benchmarking	+	+/-	++	+	+	✕
	SWOT-Analyse	++	++	+	++	++	✔
	Success-Gaming	+	+/-	+	+	+	✕
	Wertschöpfungsanalyse	+	+	+	+	+	✔
	Experteninterviews	++	+	++	++	++	✔
	Delphi Methode	+	+	++	++	++	✕
	Patentanalyse	++	+	++	+	++	✔
Interne Analyse	Klein/Hiscocks Binder/Katowsky	++	++	+	+/-	+	✕
	Boos/Jarmai	+	++	+	+	+	✕
	Berger/Kalthoff	++	+	+	+	+	✕
	Stärken-Schwächen Analyse	++	++	+	+	++	✔

Kriterienbewertung: ++…vollständig gegeben, +…gegeben, -…nicht gegeben, --…nicht vorhanden

Die externe und interne Analysearbeit soll im Praxisteil auf Basis der in Kapitel 5.2 erarbeiteten Quellen für Marktanalysen sowie der Systematik zur Identifikation von Trends und Entwicklungen aus Kapitel 3.3.1 durchgeführt werden. Demnach gliedert sich die Analysearbeit in eine vorgelagerte Sekundärforschung, um Basisinformationen für die anschließende Primärforschung zu erhalten. Die Ableitung des Bewertungsmodells wird im nächsten Kapitel durchgeführt.

6.3 Ableitung des Bewertungsmodells für die EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Die Abbildung 19 zeigt das konzipierte Vorgehensmodell für die Technologiebewertung des ZTD-Verfahrens der Ebbinghaus Verbund GmbH. Die einzelnen Schritte sind im Anschluss detaillierter beschrieben.

Phase 1: Technologieanalyse

Sekundäre Datenerhebung		
Inhalt	*Methoden*	*Tätigkeit*
Technologieumfeld	Sekundäre Datenanalyse Patentanalyse	Recherche

Primäre Datenerhebung			
	Inhalt	*Methoden*	*Tätigkeit*
Externe Einflüsse	Makroumfeld Branchenstrukturanalyse Wettbewerbsanalyse Trends und Entwicklungen	PESTEL PORTER Wettbewerbsanalyse	Qualitative Interviews
Interne Einflüsse	Unternehmensanalyse	Stärken- und Schwächen Analyse	Workshop
Zusammenführung technologische Analyse		SWOT-Analyse	Zusammenfassen der ermittelten Daten

Phase 2: Markt- und Anwendungsanalyse

Inhalt	*Tätigkeit*
Marktsegmentierung und Anwendungsfälle	Ableitung von Marktsegmenten im Team
Marktentwicklung	Recherche
Kundensegmentierung	Definition Kundensegmente im Team

Phase 3: Technologie-Marktbewertung

Inhalt	*Tätigkeit*
Marketingstrategie • Wertangebot • Marketing Mix	Workshop
Monitoring und Evaluierung • Technologie-Portfolio-Analyse mittels McKinsey Matrix • Auswirkungen für die Ebbinghaus Verbund	Gegenüberstellung der Marketingstrategien
Endergebnis: positive Unterstützung zur strategischen Entscheidungsfindung	

Abbildung 19: Vorgehensmodell Technologiebewertung, Quelle: eigene Darstellung.

6.3.1 Phase 1: Technologieanalyse

Methoden: Datenrecherche, Patentanalyse, PESTEL, PORTER, SWOT-Analyse

Ziel: Ganzheitliche Analyse des Technologieumfeldes aus interner (Stärken und Schwächen) sowie externer (Chancen und Risiken) Sicht

Vorgehen: Durch eine im Vorhinein durchgeführte sekundäre Datenerhebung sollen die verfügbaren Informationen aus dem Technologieumfeld identifiziert werden. Diese Informationen fließen in die anschließenden Expertenbefragungen ein, um gezielte Aussagen erheben zu können. Bei den Befragungen stehen generelle Umweltfaktoren aus ökologischer, ökonomischer und technologischer Sicht, die Branchenstruktur, Trends und Entwicklungen sowie die Wettbewerbssituation im Vordergrund. Die Auswahl der Experten hat einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis der Befragung, die im Rahmen der Arbeit mit Zuhilfenahme von Analysemethoden (PESTEL, PORTER, Wettbewerbsanalyse) ausgewertet werden soll. Abschließend sollen die erhobenen Daten in einem Workshop zu einer SWOT-Analyse zusammengeführt werden.

6.3.2 Phase 2: Markt- und Anwendungsanalyse

Methoden: Marktsegmentierung, Marktforschung, Kundensegmentierung

Ziel: Schaffung einer Markttransparenz und Identifikation von Kundensegmenten sowie konkreten Anwendungsfällen

Vorgehen: Die in der Phase 1 erhobenen Daten dienen als Grundlage für die Marktsegmentierung und Identifikation von Anwendungsfällen gemeinsam im Team. Darauf aufbauend kann gezielt ein Desk Research für den identifizierten Markt durchgeführt werden um hier vor allem nach Trends und Entwicklungen zu suchen. Die darauffolgende Kundensegmentierung, welche ebenfalls im Team durchgeführt wird, fokussiert attraktive Segmente, welcher einer genaueren Betrachtung bedürfen.

6.3.3 Phase: 3: Technologie- Marktbewertung

Methoden: Marketing Mix, Technologie-Portfolio-Analyse

Ziel: Formulierung von attraktiven Positionierungsstrategien durch Ausgestaltung der Instrumente der Marktbearbeitung und abschließender Gegenüberstellung der Technologieoptionen

Vorgehen: Für die identifizierten attraktivsten Kundensegmente sollen mit der Ausgestaltung der Instrumente der Marktbearbeitung und der Definition des Wertangebotes für den Kunden Marketingstrategien erstellt werden. Dieser Schritt soll in einem Workshop erfolgen. Mittels der Technologie-Portfolio-Analyse nach McKinsey und einer Abschätzung der Auswirkung der Technologieumsetzung für die Ebbinghaus Verbund GmbH sollen die

Positionierungsstrategien gegenübergestellt werden, um eine Entscheidungsgrundlage für weitere Investitionsentscheidungen zu haben. Eine zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse soll schlussendlich einer positiven Unterstützung für die strategische Entscheidungsfindung dienen.

6.4 Vorteile des gewählten Vorgehensmodells

Die Vorteile des oben beschriebenen Technologiebewertungsmodells ergeben sich aus der Zusammenführung der beiden Dimensionen Technologieanalyse und Marktanalyse. Dadurch kann kundenspezifisch das Wertangebot definiert werden, ebenso werden mit einem auf den Anwendungsfall abgestimmten Vorgehen branchenspezifische Anforderungen berücksichtigt. Der große Vorteil des Modells liegt somit bei seinem Aufbau, der sich grundlegend an einem Marketingplan orientiert, aber gleichzeitig die Technologie ganzheitlich analysiert und bewertet. Jede Analyse ist ohne Reflektion jedoch wertlos. Diese soll in der vorliegenden Arbeit durch die Technologie-, Markt- und Anwendungsbewertung geschaffen werden. Die Ausgestaltung der Marktbearbeitungsinstrumente und deren Auswirkungen für das Unternehmen dienen der Interpretation der Analysearbeit. Weitere Vorteile liegen auch in der Auswahl von Methoden, die auf die Ebbinghaus Verbund GmbH abgestimmt sind bzw. den besten Fit zum Unternehmen ergeben. Das Unternehmen gewinnt durch die Gegenüberstellung unterschiedlicher Technologieoptionen einen Überblick, welche als Basis für weitere Technologieentscheidungen dienen kann. Eine visuelle Darstellung der Ergebnisse im Portfolio-Format soll einen schnellen Überblick über die abgeleiteten Ergebnisse liefern, wie es im Praxisteil der vorliegenden Arbeit gezeigt ist.

7 THEORIEFAZIT

Zu Beginn wurden die Ausgangssituation und die Motivation für die Entstehung dieser Arbeit beschrieben. Darauf aufbauend konnte die Forschungsfrage formuliert und die Ziele abgeleitet werden. Die grafische Darstellung des Aufbaus der Arbeit verschafft dem Leser einen groben Überblick.

Das Kapitel Oberflächentechnologie soll ein Verständnis für die in der Arbeit behandelnde Technologie schaffen. Zuerst wurde auf die Technologie und das Verfahren näher eingegangen und anschließend die Funktionsbeschreibung definiert. Mit einer technologischen Abgrenzung zu artgleichen Technologien konnten die wesentlichen Vorteile untermauert werden. Eine Auseinandersetzung des Innovationsgrads der Technologie der Ebbinghaus Verbund GmbH sowie mit dem Status der Patentanmeldung war ein notwendiger Schritt für die weitere Auseinandersetzung mit dem Thema.

Inhalt des nächsten Kapitels war eine theoretische Aufarbeitung des Themengebiets der Technologieanalyse für den vorliegenden Anwendungsfall. Demnach sind für eine umfassende Technologiebewertung nicht nur unternehmensexterne, sondern auch unternehmensinterne Faktoren zu berücksichtigen. Diese unterliegen einer systematischen Strukturierung und können durch eine gezielte Anwendung von Methoden erhoben werden. Es wurde die Systematik von Trends und Entwicklungen im Technologieumfeld beschrieben und die Methodik diese zu erkennen. Die Wichtigkeit technologischer Fähigkeiten des Unternehmens wurde ebenfalls erläutert. Mit einer abschließenden Zusammenfassung der Technologieanalyse konnte der wesentliche Input für das Technologiebewertungsmodell geschaffen werden.

Im Kapitel Marktanalyse wurden die Arten und Quellen von Marktanalysen, sowie die Systematik der Makro- und Mikroumwelt erläutert. Wesentlicher Input für diese Arbeit sind die Kriterien, mit denen der Markt segmentiert werden kann. Abschließend zum Kapitel Marktanalyse wurde der Marketingplan aufgearbeitet. Der Marketingplan soll für die vorliegende Arbeit eine grundlegende Richtung im Zuge des Technologiebewertungsmodells geben. Mit ihm können Maßnahmen für Geschäftsideen oder ein Produkt abgeleitet und die Umsetzung auf ihren Erfolg am Markt überprüft werden.

Die intensive Literaturrecherche zu bestehenden Ansätzen war umfassend und weitreichend, jedoch lohnenswert. Es wurden Methoden und Ansätze für die externe und interne Analysearbeit beschrieben, welche im letzten Kapitel des Theorieteils bewertet und ausgewählt wurden.

Für die Konzipierung des Bewertungsmodells war es wichtig für den Anwendungsfall spezifische sowie generelle Anforderungen zu erläutern. Auf Basis dieser konnte ein Phasenmodell für das Vorgehen im Praxisteil dieser Arbeit erstellt werden. Die Methoden und Ansätze wurden nochmals gegenübergestellt und auf ihren Fit für das Unternehmen qualitativ beurteilt. Mit einer anschließenden halbquantitativen Beurteilung anhand grundsätzlicher Kriterien für die Bewertung von Methoden, konnten diese ausgewählt werden. Es folgte eine Zusammenstellung des Vorgehensmodells für die Technologiebewertung für die Ebbinghaus Verbund GmbH. Im letzten Schritt dieser Arbeit wurde das Vorgehen konkretisiert.

8 TECHNOLOGIEBEWERTUNG AUS SICHT DER EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Die Oberflächenbranche ist ein großes Feld mit vielen Bereichen und unterschiedlichen Einflüssen. Mittels der Technologiebewertung soll das Umfeld der betreffenden Technologie analysiert und wichtige Einflussfaktoren erhoben werden. Dazu zählen externe sowie interne Faktoren.

Es wird mit einer Desk Research begonnen mit welcher relevante Informationen aus dem Technologieumfeld erhoben werden können. Mittels einer Patentanalyse im Bereich von ZTD und Verzinkungen allgemein wird versucht wichtige Aussagen zu den Entwicklungen zu treffen. Die durchgeführte Desk Research soll Grundlage für die Erstellung eines Interviewleitfadens sein. Durch die Befragung von Experten in der Verzinkungsbranche zum Makroumfeld sowie zur Branchenstruktur an sich sollen die erhobenen Daten aus der Sekundärforschung entgegengeprüft bzw. ergänzt werden. Mit Analysemethoden können anschließend die gewonnen Ergebnisse visualisiert und dargestellt werden.

Da zuerst der Fokus auf externe Einflüsse liegt, gilt es danach auch wichtige interne aus dem Unternehmen entstehende Einflussfaktoren für die Technologiebewertung zu erheben. Diese können mittels einer Unternehmensanalyse im Rahmen eines Workshops und einer systematischen Herangehensweise erkannt werden. Identifizierte Ressourcen und Kompetenzen können dann zur einfacheren Darstellung als Stärken und Schwächen gemeinsam mit den externen Einflüssen zu einer SWOT-Analyse zusammengeführt werden.

8.1 Externe Einflüsse

Außerhalb eines Unternehmens haben bestimmte Faktoren einen direkten oder indirekten Einfluss auf das Unternehmen bzw. auch auf die Technologie und können somit Chancen oder Risiken darstellen. Es sollen für die betreffende Technologie relevante Informationen aus dem Makroumfeld, der Branchenstruktur, Wettbewerber und Trends und Entwicklungen erhoben werden. Die ZTD-Technologie kann den Verzinkungstechnologien zugeordnet werden, weshalb dieser Bereich genauer betrachtet wird.

8.1.1 Makroumfeld

Zink ist ein umweltfreundlicher Rohstoff in Bezug auf seine Ökobilanz. Der Prozess der Rückgewinnung verzinkter Konstruktionen ist sehr gut erforscht und funktioniert. Die End-of-Life Recycling Rate[107] von Zink beträgt weltweit 50%, in Europa sogar 70%. Zink wird mit heutigem Stand noch mindestens 200 Jahre verfügbar sein.[108] Korrosionsschäden belaufen sich in den Industriestaaten bei 3-4% des BIP, teilweise bis zu 5% in Deutschland.[109] Die Nachhaltigkeit von Verzinkungen ist dadurch gegeben, dass Verzinkungen die Lebensdauer und Wartungsintervalle von Konstruktionen und Produkten verlängern. Verzinkung begünstigen zudem den Leichtbau und unterstützen dadurch Reduktion des Ausstoßes von CO_2. Auch der Ressourcenverbrauch von Verzinkungen ist wesentlich geringer als von synthetischen Beschichtungen. Gebäudezertifizierungen und Umweltauflagen für bspw. Schadstoffemissionen gehen einher mit einer langen Lebensdauer von Produkten. Jedoch sind Umweltauflagen in Europa weitaus strenger gefasst als in anderen Regionen wie der Türkei oder Indien.

Innerhalb der EU wird durch das Chemikalienrecht REACH der Schutz der Menschen und der Umwelt geregelt.[110] Andererseits kann die Verordnung auch eine Art Einfuhrbeschränkung zur Stärkung der eigenen Wirtschaft sein. Zink gilt als kein besorgniserregendes Material und es gibt deshalb keine Grenzwerte dafür, im Gegensatz zu Blei oder auch Nickel, welche in verschiedenen Legierungen verwendet werden. Nickel zählt zudem zu den CMR-Stoffen (cancerogen mutagen reprotoxic) und wird als krebserregend eingestuft.[111] Dadurch gibt es einen Trend in Richtung Entwicklungen von Legierungen, die nach Chemikalienrecht erlaubt sind.

Mit dem EU-Vorhaben „Green public procurement“ sind Gemeinden dazu aufgerufen „grün einzukaufen“,[112] welches in 2020 auch verpflichtend sein wird. Bei öffentlichen Ausschreibungen werden Verzinkungen dadurch wesentlich mehr Vorteile gegenüber wasserlöslichen Lacken oder anderen Beschichtungen haben. Die Politik hat einen größeren Einfluss auf den Einsatz von Technologien, als die Technologieentwicklung selbst.

Die Isolationspolitik der USA bestärkt die Weltmacht China. Für Kunden der Oberflächenbranche allgemein hat der chinesische Markt eine große Bedeutung.[113] China verkauft verzinkten Stahl zu Dumpingpreisen, teilweise sogar unter den Rohstoffpreisen. Auf dem russischen Markt wiederum ist es sehr schwer Geschäfte zu lukrieren, da dort eine kleine Elite die Wirtschaft beherrscht. Zusätzlich erschweren der Handel und Spekulation von Zink die Vermarktung von Zink allgemein.

Die Verfügbarkeit von Zink ist allerdings sehr gut, für das Jahr 2020 wird sogar ein Angebotsüberschuss zu erwarten sein.[114] Für das Jahr 2019 kann mit einer Umsatzsteigerung von 3-5% für Verzinkungen

[107] End-of-Life Recycling Rate bezeichnet den Anteil wiederverwertete Rohstoffe an der Grundgesamtheit.

[108] Deutsche Rohstoffagentur (2014) S.5.

[109] ZVO (2018) Onlinequelle [23.01.2019].

[110] Vgl. Umweltbundesamt, Onlinequelle [23.01.2019].

[111] Vgl. European Commision (2019) Onlinequelle [23.01.2019].

[112] Vgl. European Commision (2019) Onlinequelle [23.01.2019].

[113] Vgl. ZVO (2018) Onlinequelle [23.01.2019].

[114] Deutsche Rohstoffagentur (2014) S.53.

gerechnet werden. Nichts desto trotz gibt es bei globalen Krisen immer wieder Konkurse in der Verzinkungsbranche. Hinzu kommt, dass der Edelstahlpreis einen wesentlichen Einfluss auf die Menge an Verzinkungen hat.

Einflüsse aus der Gesellschaft im Zusammenhang mit Verzinkungen betreffen vor allem Umweltqualitätsanforderungen der Bevölkerungen und die Verfügbarkeit von Mitarbeitern. Der Mangel an Fachkräften für die Produktion von Verzinkungen wird für viele Unternehmen als Handelshemmnis gesehen. Es wird auch in Zukunft keine Verbesserung erwartet, was einen Einfluss auf die Umsätze und Erträge der Hersteller und Verarbeiter hat. Zudem ist das Lohnniveau größtenteils von der Metallerindustrie abhängig. Die Anforderungen der Bevölkerung zu einer besseren Umweltqualität betrifft die Verzinkungstechnologien dahingehend, dass immer mehr umweltfreundlichere und ressourceneffizientere Korrosionsschutzschichten gefordert werden. Das Verhalten der Generation Y, welche gar auf ein eigenes Auto verzichten würden, hat einen Einfluss auf die Menge des benötigten Stahls und in weiterer Folge auf die Verzinkung.

Die Branche der Verzinkungstechnologien ist sehr durch Klein- und Mittelbetriebe geprägt, jedoch gibt es immer mehr Unternehmen, die global einzelne Werke kaufen, ihr Leistungsspektrum erweitern und dadurch global tätig sind. Für Verzinkungstechnologien selbst gibt es wenig internationale Forschungs- und Entwicklungsprojekte, jedoch aufgrund vieler F&E-Tätigkeiten im Bereich von Stahl wird dem Konkurrenzprodukt Aluminium wohl nicht der große Durchbruch gelingen. Und wo Stahl eingesetzt wird, wird Korrosionsschutz benötigt. Die technologischen Entwicklungen bei Zink gehen in Richtung dickere Schichten, dort wo hoher Korrosionsschutz benötigt wird, aber auch in Richtung Multifunktionalität der Oberfläche. Der Markt löst durch Anforderungen an bestimmte Funktionen wie Härte, Rauheit, usw. Entwicklungstätigkeiten aus. In den letzten Jahren spielt auch immer wieder das Thema der Wiederverwendung von bereits verzinkten Bauteilen bei neuen Konstruktionen eine Rolle, womit der gesamte Herstellprozess bestimmter Komponenten erspart werden kann.

Als Schlüsseltechnologien innerhalb der Verzinkungen kann das Tauchverfahren mit mindestens 5% Aluminiumanteil gesehen werden. Dadurch können mit Zinkschichten bei nur 10µm Schichtstärke ein Korrosionsschutz von 2000h im Salzsprühtest[115] erreicht werden. Positive Effekte wurden dabei auch mit der Zugabe von Magnesium im Bereich der Bandverzinkung erzielt. Mit einen Aluminiumanteil von 23% werden Schichtdicken von 25µm erzielt und ein Korrosionsschutz von 2500h im Salzsprühtest.[116] Der Nachteil durch den höheren Aluminiumanteil ist schlechtere Fügbarkeit.

Für sehr guten Korrosionsschutz werden unter anderem auch Zink-Nickel Beschichtungen eingesetzt und weiterentwickelt. Nickel steht allerdings in Diskussion im Rahmen der REACH-Verordnung, aufgrund seiner toxikologischen Wirkung.[117] In den 2000er Jahre gab es einige Patentanmeldungen mit Zink-Nickel-Membran Beschichtungen, welche jetzt erst am Markt Fuß fassen. Vor allem in den USA und in China sind diese Technologien noch nicht so sehr etabliert. Auf diesen Märkten könnte es in nächster Zeit einen Wachstumsschub geben.

[115] Vgl. Voigt & Schweitzer (2019) Onlinequelle [24.01.2019].

[116] Vgl. Womag (2013) Onlinequelle [24.01.2019].

[117] Vgl. European Commision (2019) Onlinequelle [24.01.2019].

Im Bereich der Bandverzinkung gibt es Weiterentwicklungen mit PVD-Beschichtungen (physical vapour deposition), wobei die Marktentwicklung mit jetzigem Stand noch nicht abgeschätzt werden kann. Bei Wartungen von Infrastruktur werden in den letzten Jahren auch immer häufiger das Spritzverzinken eingesetzt.

Die eben getroffenen Aussagen sind in Abbildung 20 zusammengefasst und grafisch aufbereitet.

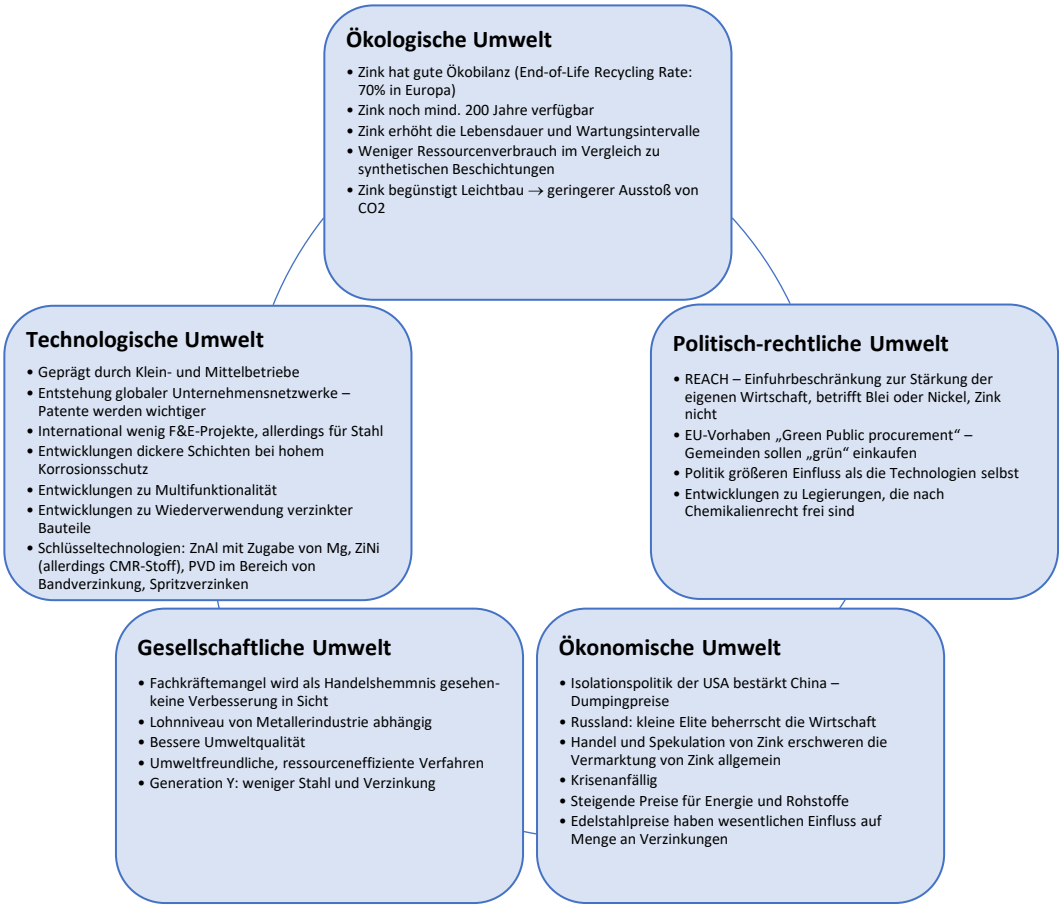


Abbildung 20: PESTEL für Verzinkungen, Quelle: eigene Darstellung.

8.1.2 Branchenstrukturanalyse

Die Branchenstrukturanalyse ist für Verzinkungstechnologien allgemein durchgeführt worden, da das Marktvolumen von ZTD relativ klein ist. Es ist deshalb zu berücksichtigen, dass das Ergebnis daraus auch dementsprechend verzerrt im Zusammenhang mit seinen Aussagen ist.

8.1.2.1 Konkurrenzsituation

Die wirtschaftliche Entwicklung innerhalb der Branche ist sehr von der Stahlmarktentwicklung abhängig, für welche ein jährliches Wachstum von 2,9% vorausgesagt wird.[118] Innerhalb der Branche herrscht allerdings eine starke Rivalität was zu hohen Kostendruck führt. Viele Anbieter in der Branche versuchen über die Menge zu verdienen und bieten ihre Produkte zu günstigen Preisen an. Andere wiederum bieten eine bessere Qualität an, was für Verzinkungstechnologien multifunktionale Oberflächen bedeutet. Ein Trend aus der Oberflächenbranche allgemein, nämlich der, dass globale Unternehmensnetzwerke kleinere Werke weltweit kaufen, betrifft auch die Verzinkung. Es entstehen dadurch lokale Spezialisierungen in den Werken, welche global über ein Netzwerk gehandelt werden. Durch Lizenzvergaben von Anbietern werden die Technologien auch für Kunden und Lieferanten verfügbar. Von Verzinkungen gibt es wenig Produktunterschiede. Die drei Haupttechnologien Bandverzinkung, Feuerverzinkung und galvanische Verzinkungen haben dabei den größten Marktanteil. Produktdifferenzierungen entstehen vor allem durch Anforderungen von Kunden, aber auch durch eine Aufwärtsintegration von Prozesslieferanten.

8.1.2.2 Bedrohung durch neue Anbieter

In den meisten Fällen werden Verzinkungsanlagen nur gebaut, wenn die Auslastung bereits garantiert ist und kostenmäßig das Überleben des Unternehmens getragen werden kann. Kundenseitig bedeutet eine Umstellung des Lieferanten in vielen Märkten hohe Umstellungskosten aufgrund von Freigabeprüfungen. Um in der Oberflächenbranche, was auch für Verzinkungen allgemein gilt, Fuß zu fassen, wird ein wesentlicher Vorteil benötigt. Die Nähe zu den Kunden ist ein großer Vorteil, nicht nur kostentechnisch, durch Einsparung von Transport- und Logistikkosten, sondern auch durch die geforderte Flexibilität, die bei einer Just-in-time Produktion sehr wichtig ist. Die Branche ist sehr durch Erfahrungswerte geprägt. Der Eintritt in den Markt wird zudem immer mehr durch Patente blockiert. Bei Beschichtungen im Stückbereich kann auch der Kunde selbst zum neuen Mitbewerber werden, indem er seine Produktionsanlagen erweitert. Ein wesentlicher Nachteil der Verzinkungen ist, dass sie etwas teurer sind als die Farbenindustrie, was Kunden immer wieder weg von Verzinkung hin zu organischen Beschichtungen verleitet.

8.1.2.3 Verhandlungsstärke der Kunden

Die Kunden haben bei Verzinkungen eine sehr gute Verhandlungsposition. In einigen Märkten geben die Kunden ihre Qualitätsanforderungen durch Beschichtungsnormen vor und entscheiden letztendlich durch den Preisunterschied der Lieferanten. In anderen Märkten ist das Angebot an Lieferanten wiederum so groß, dass auch hier ein Preiskampf bei Anbietern entsteht. Aufgrund steigender Qualitätsanforderungen der Kunden, aber auch immer höher gefasste Umweltauflagen arbeiten Kunden häufig mit Lieferanten zusammen, wodurch Spezialisierungen entstehen. Im Niedrigpreissektor wiederum werden billig produzierte Stähle aus China eingesetzt, die einen hohen Anteil an Silizium und Phosphor haben und wodurch bei der Verzinkung Zinkeinplatzungen entstehen. Die Rohstoffpreise bringen die Kunden dazu,

[118] Hans-Böckler-Stiftung (2019) Onlinequelle [24.01.2019].

ihre Oberflächentechnik danach anzupassen, was zum vermehrten Einsatz von Edelstahl oder anderen Materialien führen kann, was wiederum einen Rückgang der Verzinkungen bedeutet.

Weltweit werden ca. 15% des Stahls verzinkt[119], dessen Abnehmerkreis sehr breit ist. Die Verzinkungen sind sehr abhängig von konjunkturellen Schwanken der Kundenbranchen. Zurzeit kann mit einem Zuwachs in den Bereichen Energietechnik, speziell im Offshore Bereich, Schiffsbau, Windturbinen, Bau von Strommasten und Stromnetzausbau gerechnet werden. Ein Rückgang kann im Bereich des Bergbaus passieren, aufgrund des Kohleausstiegs, was allerdings durch internationale Aufträge wiederum kompensiert werden kann.

8.1.2.4 Bedrohung durch Ersatzprodukte

Die Bedrohung durch Ersatzprodukte von Verzinkungen kann als mäßig eingeschätzt werden. Zum einen hängt das vom verwendeten Material ab und zum anderen auch von den Kundenanforderungen. Es werden neue Materialien entwickelt, die keinen Korrosionsschutz benötigen. Stahl ist jedoch ein relativ günstiger Werkstoff und aufgrund seiner sehr guten Eigenschaften in Festigkeit und Zähigkeit ein breit eingesetzter Werkstoff, was auch in Zukunft so bleiben wird. Die Bedrohung durch 3D-Druck oder Leichtbaumaterialien kann für Verzinkungen als eher gering eingeschätzt werden, da diese für Konstruktionen verwendet werden, wo ohnehin schon Leichtmetalle eingesetzt werden. Der Einsatz von rostfreiem Stahl ist sehr abhängig von den Rohstoffkosten der Legierungszusätze. Wegen steigenden Umweltauflagen sind Verzinkungen selbst als Substitut für Beschichtungen zu sehen, die nicht nach dem Chemikalienrecht REACH frei sind. Aber auch Kundenanforderungen sind die Triebfeder von Weiterentwicklungen neuer Beschichtungen in Richtung Nanostrukturen oder Multifunktionalität der Oberfläche.

8.1.2.5 Verhandlungsstärke der Lieferanten

Weltweit gibt es eine steigende Tendenz in der Bergwerksförderung, insbesondere der in der Raffinerie von Zink, was mit der Vormachstellung von China zusammenhängt. Für 2020 ist ein maximales Angebot von Zink am Markt zu erwarten. Deutschland bezieht seine Zinkstaubimporte zu 83% aus drei Ländern: zwei Drittel aus Belgien, Schweden und Malaysia. Diese Länder haben ein eher geringes Länderrisiko.[120] Zink ist also gut verfügbar und es sind auch keine markanten Preiserhöhungen zu erwarten. Bei Chemielieferanten gibt es zurzeit den Trend zur Aufwärtsintegration, die sich spezialisieren und immer mehr Spezialchemie integrieren, wie BASF beispielsweise, wo der Trend früher mal in eine andere Richtung ging.

[119] Eurofer; IZA (1999) S.2.

[120] Vgl. Deutsche Rohstoffagentur (2014) S.5ff.

8.1.2.6 Wettbewerbskräfte nach PORTER

Abschließend sind die Erkenntnisse der durchgeführten Branchenstrukturanalyse für Verzinkungen allgemein kurz in Abbildung 21 zusammengefasst dargestellt.

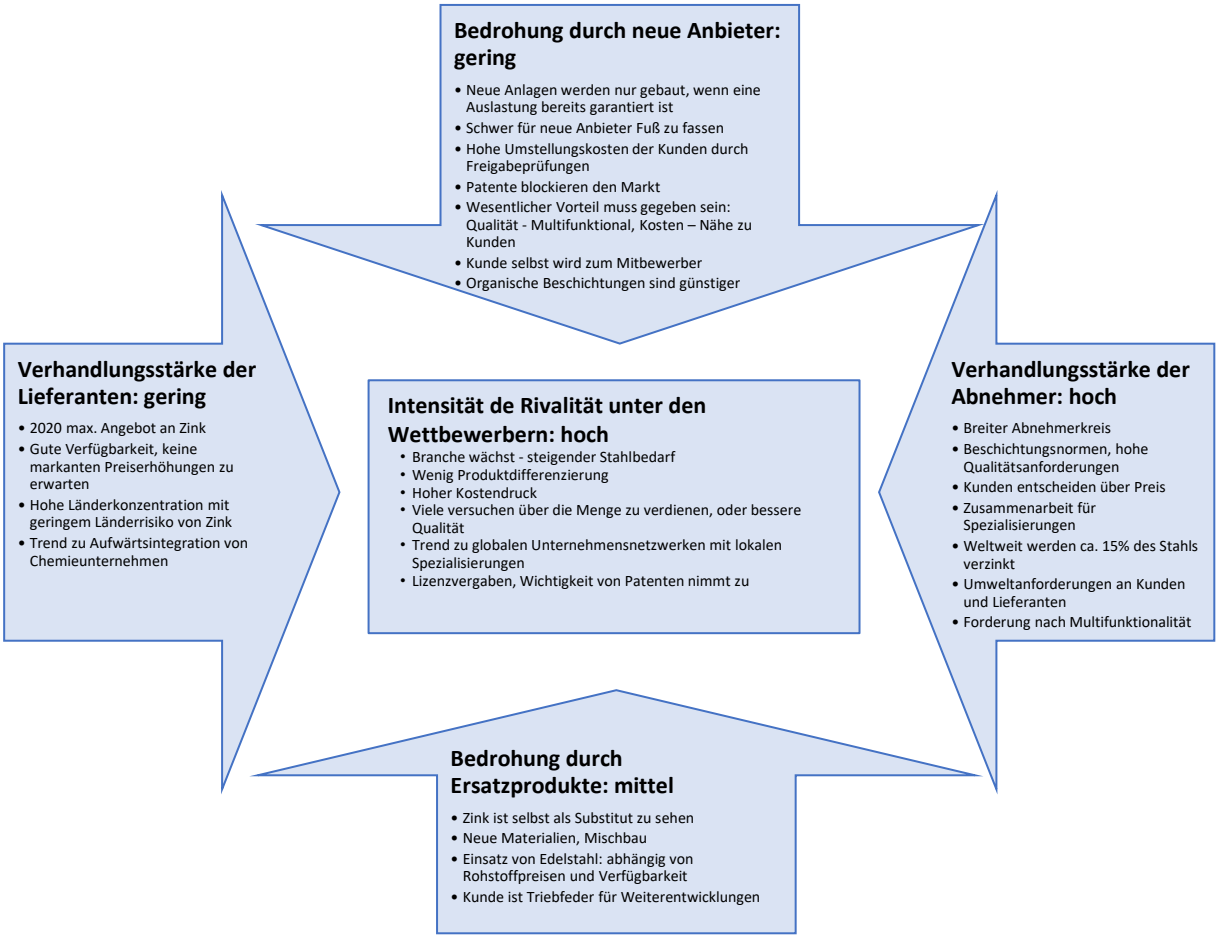


Abbildung 21: Porter Verzinkung, Quelle: eigene Darstellung.

8.1.3 Wettbewerbsanalyse

Mit der Wettbewerbsanalyse sollen Unternehmen identifiziert werden, die federführend im Bereich der ZTD-Technologie arbeiten. Durch eine Suche im Netz kann sogleich festgestellt werden, dass in dem Bereich der ZTD-Technologie nur wenige Unternehmen tätig sind. In der Tabelle 8 sind wichtigsten Player auf dem Gebiet dargestellt und unterteilt in Lohnbeschichter und Lieferanten.

Tabelle 8: Übersicht Wettbewerber, Quelle: eigene Darstellung.

Lohnbeschichter	
Thermission	Thermission AG, Sitz: Lichtenstein https://www.thermission.com/de/home
SHERART	Sherart BV, Sitz: Niederlande http://www.sherart.nl/de/home
aalberts surface treatment	Aalberts Surface Treatment GmbH, Deutschland https://www.aalberts-st.com/de/
Lieferanten	
GREENKOTE®	Greenkote PLC, Sitz: USA http://greenkote.com/
DiSTeK	Distek Group™, Sitz: Israel http://distekgroup.com/htm/Profile.htm

Mit der leitenden Frage: „Welche Strategie verfolgen meine Hauptkonkurrenten?“ sollen die Wettbewerbsunternehmen nach den Standorten, ihrem Leistungsspektrum, dem Anlagenkonzept sowie weiteren interessanten Details untersucht werden.

8.1.3.1 Thermission AG

Die Thermission AG zeigt sich durch zahlreiche Publikationen und intensiver Öffentlichkeitsarbeit als Pionierführer im Bereich der ZTD-Technologie. Sie halten Interessensvertreter und ihre Kunden durch einen Blog ständig am Laufenden. Die nachfolgenden Daten stammen hauptsächlich von der offiziellen Homepage des Unternehmens.

Tabelle 9: Profil Thermission AG, Quelle: Thermission (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

	Details
Hauptsitz und weitere Standorte	• Schweiz (Engelberg → Holding, Thun → Vertrieb und Produktion Europa, jedoch keine Massenproduktion) • Deutschland (Hamburg) • Belgien (Brüssel → bis 2013 Produktion) • USA (Northport (Alabama) → momentan nur Management, für 2018 ist Produktion geplant)
Leistungen	• Beschichtungsservice • Inhouse Zentren

	• Anlagentechnologie + Know How Lizenz (maßgeschneiderte Anlage für Kunden)
Anlagenkonzepte	• Automatisierter Batchprozess
Sonstiges	• Seit 2014 Großauftrag mit russische LKW-Produzenten Kamaz:121 • → Joint Venture für den Bau einer gemeinsamen Fabrikanlage in Russland + Großauftrag für das Erstellen einer Produktionsanlage • → im neuen russischen Werk sollen 250 000 t pro Jahr beschichtet werden • Zusammenarbeit mit BASF Automotiv Coatings122 • → Errichtung einer halbautomatischen Anlage für Großserien in den USA im Juni 2018 • arbeiten in der Schweiz mit dem Unternehmen Ruag; Ruag ist ein Unternehmen für Luft- und Raumfahrt123

Auf der Homepage der Thermission AG wird mit einer patentierten Anlage geworben. Im Rahmen der Patentrecherche konnte dazu nichts genaueres identifiziert werden. Es konnten folgende Patente der Thermission AG identifiziert werden:

- EP2369020 Verfahren zur Behandlung eines Metallelements für ein Automobil
- EP2252719 Karosseriebauteile in Metall-Hybridbauweise und deren Herstellungsverfahren
- EP1646459 Verfahren zur Herstellung eines pressgehärteten Bauteils
- EP1646458 Verfahren zur Herstellung von pressgehärteten Bauteilen

8.1.3.2 Sherart BV

Das Unternehmen Sherart BV ist vorwiegend ein Lohnbeschichter von kleineren Bauteilen in den Märkten Nutzfahrzeuge, Automotiv, Bahntechnik, Bau, Bergbau, Offshore, Öl- und Gasindustrie und Windenergie.

Tabelle 10: Profil Sherart BV, Quelle: Sherart (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

	Details
Hauptsitz und weitere Standorte	• Niederlande (Hellmond); Deutschland (Bochum → Vertrieb)
Leistungen	• ZTD-Beschichtung (Basecoat) + Passivierung + Topcoat • Passivierung, Gleitlack, PTFE, KTL

[121] Vgl Berner Zeitung (2014) Onlinequelle [21.01.2019].

[122] Vgl. Thermission (2019) Onlinequelle [23.01.2019].

[123] Vgl Berner Zeitung (2014) Onlinequelle [21.01.2019].

Anlagenkonzepte	• Keine Angaben

8.1.3.3 Aalberts Surface Treatment GmbH

Die Aalberts Surface Treatment GmbH übernahm mit Jänner 2019 die Impreglon GmbH. Das Unternehmen bietet weltweit in insgesamt 46 Werke in Europa, USA, Australien und China Funktionsoberflächen für unterschiedlichste Oberflächen an. Bei der Wettbewerbsanalyse wurde dabei der Fokus auf die ZTD-Technologie gelegt.

Tabelle 11: Profil Aalberts, Quelle: Aalberts Surface Treatment (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

	Details
Hauptsitz und weitere Standorte	• 46 Standorte auf 4 Kontinenten: Amerika, Asien, Europa, Australien • Sitz in Hamburg und Köln • **Ungarn (Tatabanya → Herstellung von ZTD Schichten)**
Leistungen	• Korrosionsschutzschichten • Dekor Beschichtungen • Antihaftbeschichtungen • Gleitbeschichtungen • Traktionsbeschichtungen • Verschleißschutzschichten
Anlagenkonzepte	• Batch-Prozess (Lizenz von Distek und Greenkote)[124]

Zu den Hauptkunden der Aalberts surface treatment GmbH im Bereich der ZTD zählen hauptsächlich Automotiv Kunden und Hersteller von landwirtschaftlichen Geräten.[125]

8.1.3.4 Greenkote PLC

Das Unternehmen Greenkote wirbt vor allem mit einem umweltfreundlichen Korrosionsschutz und ist international aufgestellt. Es werden verschieden Zinkpulver verkauft, aber auch die Dienstleistung eine Anlage für den Kunden zu konzipierten steht in ihrem Produktportfolio.

[124] Diese Information stammt aus einem Werbevideo des Unternehmens Impreglon, seit der Übernahme von Aalberts Surface Treatment GmbH ist dieses Video nur noch auf Youtube zu sehen. Die Onlinequelle befindet sich im Anhang [21.01.2019].

[125] Diese Information stammt aus der Pressebox, ein Pressedienst für Unternehmen. Die originale Publikation findet sich nicht mehr auf der Unternehmenshomepage, da das Unternehmen Impreglon von der Aalberts Surface Treatment GmbH im Jänner 2019 übernommen wurde. Die Onlinequelle befindet sich im Anhang [21.01.2019].

Tabelle 12: Profil Greenkote, Quelle: Greenkote PLC (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

	Details
Hauptsitz und weitere Standorte	• Sitz in USA (Ohio) • Mexiko (Santa Rosa Jáuregui) • England (London) • China (Hong Kong) • Indien (Chinchwad)
Leistungen	• ZTD-Schichten (Greencote diffusion coatings → auf Basis von PM1, PM10 & PM21 • Lizenzvergabe für Beschichtungspulver (PM1, PM10 & PM21) und Beschichtungsanlagen
Anlagenkonzepte	• Batchprozess

8.1.3.5 Distek Group™

Das Unternehmen Distek Group TM hat sich auf den Verkauf von Lizenzen für ein patentiertes ZTD-Verfahren spezialisiert. In den USA wird der Prozess unter der Handelsmarke ArmorGalv vertrieben.

Tabelle 13: Profil Distek, Quelle: Distek Group (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

	Details
Hauptsitz und weitere Standorte	• Sitz in Israel • Verkaufsstandorte in: Türkei, Polen, USA, Russland, Japan, Bulgarien, Australien
Leistungen	• ZTD + Additive
Anlagenkonzepte	• Halbautomatisierter Batchprozess
Sonstiges	• ArmorGalv (Handelsname in den USA), vor allem in der Maritim-Technik, Wehrtechnik[126]

Auf der Homepage der Distek Group wird unter anderem eine Referenzliste mit den Lizenzvergaben angeführt. Die Auswertung dieser Referenzliste ist im nachstehenden Diagramm dargestellt.[127]

[126] Vgl. Armorgalv, Onlinequelle [21.01.2019].

[127] Vgl. Distek Group, Onlinequelle [21.01.2019].

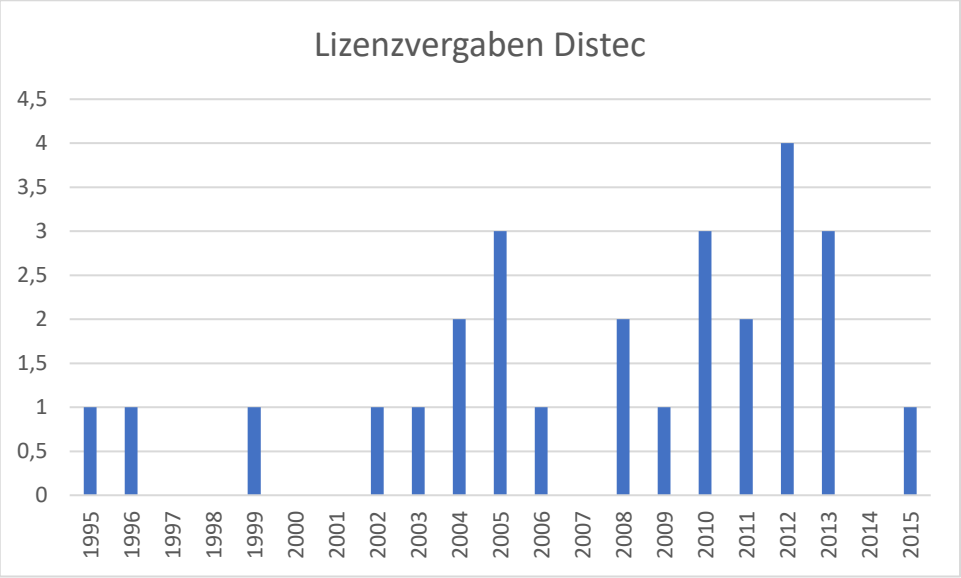


Abbildung 22: Lizenzvergaben Distek, in Anlehnung an: Distek Group (2019) Onlinequelle [21.01.2019].

Anhand dieses Diagramms kann festgestellt werden, dass es vermehrt Lizenzvergaben um 2005 und dann wieder um 2012 gab. Auch der deutsche Automobilzulieferer für Beschichtungen Benseler erwarb 2012 eine Lizenz, wobei die ZTD-Technologie nicht mehr im Portfolio des Unternehmens zu finden ist. Weiters ist auffällig, dass es seit 2015 keine weiteren Lizenzvergaben gab.

8.1.3.6 Zusammenfassung Wettbewerbsanalyse

Mit der eben durchgeführten Wettbewerbsanalyse kann festgehalten werden, dass im Bereich der Zinkthermodiffusion wenige Unternehmen tätig sind. Die Gründe dafür könnten noch nicht ganz ausgereifte Weiterentwicklungen für unterschiedlichste Anwendungsfälle sein. Ein Punkt, der auch heraussticht ist, dass hauptsächlich Batch-Anlagen am Markt sind, was wiederum rückschließen lässt, dass im Bereich der Durchlaufanlagen Entwicklungspotenzial besteht. Der Markt der Zinkthermodiffusion ist auch durch Patente blockiert. Es lässt sich auch erkennen, dass Dienstleistungen für kundenspezifische Anforderungen angeboten werden. Im Produktportfolio der Wettbewerber finden sich Duplex-Systeme und zusätzliche Beschichtungslösungen bis zum Bau einer für den Kunden konstruierten Anlage.

8.1.4 Technologietrends, Entwicklungen und Patentrecherche

In diesem Kapitel werden die Trends und Entwicklungen auf Basis einer Patentrecherche, einer Erhebung von Sekundärdaten sowie durch Expertenbefragungen ermittelt. Die Trends und Entwicklungen in der Oberflächentechnik sind sehr stark von globalen, wirtschaftlichen Trends und Entwicklungen beeinflusst und hängen indirekt mit Entwicklungen im Bereich der Werkstofftechnik zusammen. Die nachfolgenden analysierten Trends gelten größtenteils für die Galvano- und Oberflächentechnik allgemein, weshalb die Aussagen etwas verzerrt dargestellt werden. Jedoch wird in der vorliegenden Arbeit versucht Kernthemen für die Zinkthermodiffusionstechnologie abzuleiten.

8.1.4.1 Megatrends

Die Oberflächentechnik ist eine Schlüsseltechnologie und fast allgegenwertig. Die Megatrends Urbanisierung, Energie und Mobilität stellen eine der größten Herausforderungen für die Oberflächentechnik dar.[128]

Urbanisierung

Die Hälfte der Menschen lebt seit 2009 in Städten und es werden jährlich mehr. Hier stellen sich Fragen über die Versorgung, Zugang und Wege des Transports, aber auch darüber, wie eine gute Umweltqualität garantiert werden kann.

Durch diesen Trend wurde auch der Begriff Urban Mine geprägt. Hierbei handelt es sich um die Wiederverwendung von Rohstoffen, die bereits in Produkten und Konstruktionen eingesetzt wurden. Die Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Rohstoffen spielen dabei eine wesentliche Rolle. Für Verzinkungen sind diese Prozesse gut erforscht und funktionieren, womit Zink sehr effizient wieder in das Kreislaufsystem eingeführt und bei weiteren Produkten eingesetzt werden kann.

Der Ausbau der Versorgungsnetze in den Städten stellt weitere Anforderungen an die Oberflächentechnik. Das Verkehrsnetz wird immer höher frequentiert werden, es muss jedoch die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Funktion der Infrastruktur gewährleistet werden.

Energie

Der Energieverbrauch weltweit steigt, damit auch der Ausbau der Energieversorgung. Fossile Energieträger tragen durch den Ausstoß von CO_2 zum Klimawandel bei. Alles drängt danach, den steigenden Energiebedarf mit alternativen Energieträgern zu decken. Einen Schwerpunkt der regenerativen Energieerzeugung bildet dabei die Windkraft im Offshore Bereich.[129]

Energieerzeugung am Meer erschwert die kommerzielle Umsetzung durch die Tatsache, dass Meerwasser eines der aggressivsten natürlichen Umgebungsbedingungen ist. Es werden dadurch höchste Anforderungen an die Oberfläche gestellt. Eine Verschleißfestigkeit und der Schutz vor Korrosion stehen dabei im Vordergrund.

Mobilität

Der Verkehr wächst weltweit und ist mit den Herausforderungen von Mobilitätsansprüchen einer wachsenden Bevölkerung bei geringer Umweltbelastung konfrontiert. Mit den steigenden Umweltauflagen wird der Druck für Verbrennungsmotoren hin zu alternativen Antriebsenergien aber auch zu Leichtbau größer. Der Personenverkehr sowie der Individualverkehr verdichteten sich in den Ballungsräumen. Die

[128] Vgl. Z_punkt GmbH (2010) Onlinequelle [22.01.2019].

[129] Vgl. ZVO (Hrsg.) (2019) Onlinequelle [22.01.2019].

Elektromobilität wird mehr. Vor allem China wird den Mobilitätstrend maßgeblich beeinflussen. Die Individualmobilität wird immer mehr durch Ansprüche von Asiaten beeinflusst, da das Marktpotenzial dort größer ist. Was heute in China passiert, wird in zehn Jahren in Indien passieren. Im Sinne der Wegwerfgesellschaft wird auch das Automobil zum Konsumgut. Andererseits gibt es einen Zuwachs der Personen, die auf ein eigenes Auto verzichten. Dekoroberflächen sowie funktionale Oberflächen müssen im Gegensatz zu Korrosionsschutzoberflächen den steigenden Marktanforderungen genügen.

Weitere Trends

Politisch werden bestimmte Technologien vorangetrieben bzw. wegrationalisiert durch immer höher werdende Umweltauflagen. Die Gründe dafür sind die Forderungen der Bevölkerung zu einer guten Umweltqualität aber nicht zu Letzt auch wirtschaftliche Vorteile. Umweltpolitik und Ressourceneffizienz stehen dabei im Vordergrund.

Der Megatrend Digitalisierung hat zum einen den Einfluss auf die Struktur der Oberfläche und auf die Art der Produktion, aber auch auf den Ausbau der Netzversorgung. Durch den Bau der Netze werden wiederum hohe Anforderungen an die Oberfläche der Komponenten gestellt.

Das Thema Ethik rückt ebenso immer mehr in den Mittelpunkt. In Bezug auf Verzinkungstechnologien bedeutet das einen ethisch verträglichen Prozess zu schaffen, von der Gewinnung des Zinks bis zur Wiederrückgewinnung. Durch die Schaffung von Qualitätsstandards soll Kinderarbeit in Minen vermieden und die Arbeitssicherheit für die im Wertschöpfungsprozess beteiligten Personen gewährleistet werden.

Trends im Technologieumfeld

Zu den Megatrends und den technologischen Entwicklungen von Verzinkungstechnologien haben weitere Trends aus dem direkten Technologieumfeld einen Einfluss.

Es gibt seit einigen Jahren eine Konsolidierung in der Oberflächentechnik. Größere Unternehmen kaufen weltweit Veredelungswerke und erweitern dadurch ihr Angebotsspektrum. Das bedeutet, es gibt immer mehr größere Unternehmensnetzwerke, die global tätig sind, weshalb Patente in der Branche immer wichtiger werden. Die Oberflächentechnik erlebt dadurch eine Professionalisierung. Standards werden gesetzt. Die Oberflächenbranche wird immer mehr zum Dienstleister individueller Kundenanforderungen.

8.1.4.2 Patentrecherche

Bei der Patentrecherche wurde wie in Kapitel 4.1.3 beschrieben, mit Hilfe von IPC-Klassen und allgemeinen Ausdrücken die Häufigkeit über die letzten 20 Jahre bestimmt. Ein weiterer Indikator für das Auffinden von Trends und Entwicklungen durch Patente stellen die Experteninterviews dar, da diese durch jahrelange Erfahrung qualitative Einschätzungen zu Patentanmeldungen in der Oberflächentechnik geben können.

Im Rahmen der Patentanalyse müssen folgende Fragestellungen berücksichtigt werden:

- Was ist der Kern der Erfindung? Was tut die Erfindung? (Zink in den oberflächennahen Bereich eines eisenhaltigen Substrates diffundieren)
- Aus welchen Materialien ist die Erfindung gemacht? (Zink, Eisen)
- Wie wird die Erfindung Verwendung finden? (Oberflächenschutz, Oberflächenfunktion)
- Was ist das Ergebnis/ der Nutzen der Erfindung? (Korrosionsschutz, Erhöhung der Abriebsfestigkeit)
- Welche besonderen sprachlichen Elemente bringt die Erfindung mit sich? (Sherardisieren, Zinkthermodiffusion)

Auf Basis dieser Fragestellungen wurden Schlagwörter definiert, mit welchen in der kostenfreien Patentdatenbank DEPATISnet über die Funktion „Suche im Volltext“ recherchiert wurde. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass lediglich der Datenbestand der amtsinternen deutschen Patentinformation berücksichtigt wird. Es wurde bereits im Vorhinein der Zeitraum von 1999-2019 definiert. Tabelle 14 gibt einer Übersicht dieser Recherche wieder.

Tabelle 14: Patentanmeldungen ZTD, Quelle: eigene Darstellung.

Schlagwort	**Treffer**	**Peek**
„Sherardisieren“	76	2008
„Diffusionsverzinken“	0	-
„diffusion“ + „zinc“ + „corrosion“	782	Anfang 2000, 2015
„Verzinkung“	443	2008, 2013, 2014, 2015
„zinc“ + „coating“	737	Anfang 2000, 2006, 2013, 2014

Anschließend wurde mit Hilfe von IPC-Klassen recherchiert. Auch hier wurde die Suche durch den Zeitraum der letzten 20 Jahren beschränkt. Die Suche mit Hilfe von IPC-Klassen teilt sich wie folgt auf:

Sektion C – Chemie; Hüttenwesen

C23: Beschichten metallischer Werkstoffe; Beschichten von Werkstoffen mit metallischen Stoffen; Chemischen Oberflächenbehandlung; Diffusionsbehandlung von metallischen Werkstoffen; Beschichten allgemein durch Vakuumbedampfen, Aufstäuben, Ionenimplantation oder chemisches Abscheiden aus der Dampfphase; Inhibieren von Korrosion metallischer Werkstoffe oder von Verkrustung allgemein

C23C: Beschichten metallischer Werkstoffe; Beschichten von Werkstoffen mit metallischen Stoffen; Oberflächenbehandlung metallischer Werkstoffe durch Diffusion in die Oberfläche, durch chemische Umwandlung oder Substitution; Beschichten allgemein durch Vakuumbedampfen, durch Aufstäuben, durch Ionenimplantation oder durch chemisches Abscheiden aus der Dampfphase

C23C10: Diffusion im festen Zustand nur von metallischen Elementen oder von Silicium in Oberflächen metallischer Werkstoffe

Tabelle 15: Patentanmeldungen IPC-Klasse, Quelle: eigene Darstellung.

IPC-Klasse	Treffer	Peek
C23C10	511	Anfang 2000, 2008, 2013

Die Auswertung der einzelnen Patentrecherchen wurde im Jänner 2019 durchgeführt. Eine Zusammenfassung der Patenteinreichungen ist in nachfolgender Grafik abgebildet.

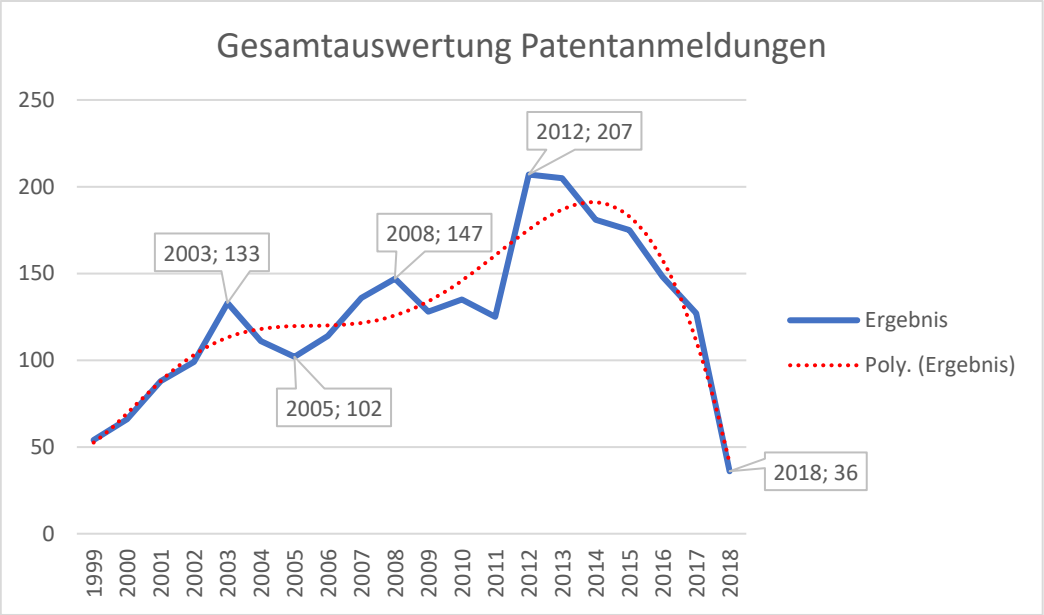


Abbildung 23: Gesamtauswertung Patentanmeldung, Quelle: eigene Darstellung.

Die Grafik veranschaulicht die Häufigkeit der Patentanmeldungen für Verzinkungstechnologien sowie Diffusionstechnologien. Erwähnenswert sind hier die beiden Peeks Anfang der 2000er Jahre sowie 2012 und 2013. Für ZTD-Technologien gab es weiter ein kleines Hoch im Jahr 2008. Seit 2015 gibt es eher einen Rückgang der Patentanmeldungen im betrachteten Bereich. Diese statistische Auswertung deckt sich auch mit den qualitativen Aussagen der Experten, wie folgender Ausschnitt eines Interviews erkennen lässt.

„Experte: […] im akademischen Bereich gibt es relativ wenig an Forschung und Entwicklung was Verzinkungstechnologien betrifft.

Interviewer: Und wie sieht das Thema im Bereich der Patentanmeldungen aus?

Experte: Ja, auch im Patentbereich. […] gab es mal einen Peek, so Anfang der 2000er Jahre […] dann gab es ein Plateau und jetzt gibt´s einen Rückgang […] nur die Verzinkungstechnologien […] im Moment der Trend […] billiger ist besser, also billiger geht vor besser und wenn besser dann zählt die Multifunktionalität […].“

Abbildung 24: Ausschnitt aus einem Interview mit Dr. Klaus Wojczykowski, Quelle: eigene Darstellung.

Anfang der 2000er- Jahre gab es einen Aufschwung für Verzinkungstechnologien, anschließend ein Plateau und heute gibt es eher einen Rückgang bei den Patentanmeldungen. Viele Technologien, die Anfang der 2000er Jahre entwickelt wurden, kommen erst jetzt größtenteils zu Anwendung, vor allem Zink-Nickel-Beschichtungen. Allerdings kommt hier die toxikologische Wirkung von Nickel zu tragen, weshalb Nickel-haltige Beschichtungen in Zukunft politisch wegrationalisiert werden. Eine weitere Aussage, die aus den Experteninterviews abgeleitet werden kann, ist, dass Patente immer wichtiger in der Oberflächentechnik werden, da eine Konsolidierung und damit eine Professionalisierung stattfindet. Dadurch treten immer größere Unternehmen in den Markt ein. Ein weiterer Trend ist, dass es aktuell vermehrt zu einer Aufwärtsintegration von Chemieunternehmen kommt, die durch Spezialchemie am Markt eintreten.

Aufgrund der Häufigkeit der Patentanmeldungen und den qualitativen Aussagen von Experten können Rückschlüsse auf die technologischen Aktivitäten in diesen Bereich gezogen werden. Die Auswertung gleicht einer S-Kurve[130] die zurzeit abfallend ist, was ein bevorstehender Sprung in eine neue Technologie bedeuten kann. Auf Basis der Experteninterviews sowie Recherchetätigkeiten kann angenommen werden, dass vermehrt umweltfreundlichere Epoxidharze zum Einsatz kommen können. Größere Chemieunternehmen betreiben intensive Forschung und Entwicklung in diesen Bereich, wie beispielsweise BASF, aber auch die Weiterentwicklungen im Bereich von Beschichtungen mit Zink-Aluminium Legierungen stellen gerade für Schüttgüter eine gute Alternative dar.

Die abfallende S-Kurve deutet auf den Sprung in eine neue Technologie hin. Eine weitere Betrachtung soll jedoch vorgenommen werden, um eine umfassende Entscheidungsgrundlage abgeben zu können.

8.2 Interne Einflüsse

Unternehmensinterne Faktoren tragen ebenso wie externe Faktoren zum Erfolg einer Technologieentwicklung bei. Bei der Erhebung interner Einflüsse wird, wie in Kapitel 4.2 beschrieben, das Unternehmen im Gesamtkontext seiner technologischen und marktorientierten Fähigkeiten und Kompetenzen untersucht. Dazu ist es wesentlich eine Unternehmensanalyse durchzuführen. Anschließend werden die Stärken und Schwächen analysiert, die notwendig sind, um einen Vergleich der einzelnen Technologieoptionen aufzustellen.

[130] Vgl. Vahs/Brem (2013) S.124.

8.2.1 Unternehmensanalyse

Das Unternehmen wurde bereits in Kapitel 1.5 vorgestellt. In dieser Phase ist es wesentlich, sich mit der Strategie und den Zielen des Unternehmens vertraut zu machen. Voraussetzung dafür ist, dass die unternehmensinternen Rahmenbedingungen bekannt sind.

Leistungsspektrum der Ebbinghaus Verbund GmbH

Die Ebbinghaus Verbund GmbH generiert mit folgenden Leistungen eine Wertschöpfung:

- KTL-Beschichtung
- Nass-/ und Pulverlackierung
- Strahlen

Leistungsspektrum der Ebbinghaus Verbund GmbH

- Entlackung
- Teilereinigung
- Outsourcing von Arbeitsgängen
- Werksplanung
- Korrosionsprüfungen
- Forschung und Weiterentwicklung von Oberflächenschutzsystemen

Mit diesen Leistungen werden verschiedene Kundenwünsche erfüllt. Die Ebbinghaus Verbund legt jedoch besonderen Wert darauf, dem Kunden individuelle Lösungen anzubieten, welche eine Kombination der Verfahren darstellt. Die Oberflächenbearbeitung wird als Dienstleistung angeboten und je nach Bedarf vor- bzw. nachgelagerte Prozessschritte, wie Montage oder Verpackung, ausgeführt.

Strategien und Ziele der Ebbinghaus Verbund GmbH

Aus der Unternehmensvision und Mission lassen sich die wichtigsten Unternehmensziele und Strategien ableiten. Die Vision des Unternehmens, die auf normative sowie strategische Managementebene wesentlich für die Ableitung von Zielvorgaben ist, lautet:

„Unsere Dienstleistungen dienen dem langfristigen Erhalt von hochwertigen Kundenprodukten. Wir betrachten die Funktion, das Design, die Ökonomie und die Ökologie als gleichberechtigt.“ [131]

Mit der Strategie:

„EBBINGHAUS plant, baut und betreibt individuelle Dienstleistungswerke – und das im Bereich unserer Kernkompetenz: des Oberflächenschutzes von metallischen Bauteilen. Kundenorientierung geht bei uns

[131] Ebbinghaus Verbund GmbH Vision, Onlinequelle [01.11.2018].

so weit, dass wir unsere Werke dort aufbauen und betreiben, wo diese wirklich gebraucht werden. Bei den Kunden vor Ort. Wir bilden und fördern strategische Partnerschaften für langfristige Kunden- und Lieferantenbeziehungen". [132] Daraus leiten sich drei wesentliche Zielvorgaben ab:

- Oberflächenschutz von metallischen Bauteilen
- Kundenorientierung
- Strategische Partnerschaften

Diese drei Schlüsselfelder sind klar definiert, jedoch ist die Art und Weise, wie diese zu erreichen sind, nur teilweise ausgearbeitet und wenig konkret. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen als Anregungen für detailliertere Maßnahmen dienen, um die Zielvorgaben zu unterstützen.

8.2.2 Stärken und Schwächen

Identifizierte Stärken und Schwächen helfen dabei das Unternehmen besser kennen zu lernen und somit wettbewerbsstrategische Optionen aufzuzeigen, die wiederum in die Marketingstrategie einfließen. Aufgrund des vorhanden Leistungsspektrum des Unternehmens sind einige Kompetenzen und Ressourcen bereits vorhanden. Für den Einsatz einer neuen Technologie werden teilweise neue, zusätzliche Fähigkeiten benötigt. Im Rahmen eines Workshops wurden aktuelle Stärken und Schwächen des Unternehmens ermittelt und mit Zuhilfenahme, der in Kapitel 4.2 ausführlich erläuterten internen Analyse geclustert und qualitativ bewertet. Die Einteilung erfolgt dabei in drei Bereiche; Leistungen, Ressourcen und Kompetenzen. Die Unterteilung basiert auf die in Kapitel 4.2.1 unterteilten materiellen Ressourcen und immateriellen Kompetenzen. Im Falle einer Strategieplanung wird empfohlen, die Bewertung mittels Daten und Fakten zu belegen.

Tabelle 16: Stärken- und Schwächenanalyse Ebbinghaus Verbund, Quelle: In Anlehnung an Zehnder (1997) S.73ff.

IST-Wertung	++	+	-	--
Leistungen				
KTL-Beschichtung				
Nass-/ und Pulverlackierung				
Strahlen				
Entlackung				
Teilereinigung				
Outsourcing von Arbeitsgängen				

[132] Ebbinghaus Verbund GmbH Mission, Onlinequelle [01.11.2018].

Werksplanung					
Korrosionsprüfungen					
Forschung und Weiterentwicklung von Oberflächenschutzsystemen					
Ressourcen					
Personell	Mitarbeiterkapazität				
Technologisch	Anlagen				
	Material				
	IT-Infrastruktur				
Organisatorisch	Kooperationen				
	Vertriebsnetz				
	Lieferantenbeziehungen				
	Standort – Zugang zu Lieferanten und Kunden				
Finanziell	Eigenkapital				
	Kundenbeziehungen				
Kompetenzen					
Personell	Ausführungsqualität				
	Mitarbeiterqualifikation				
Technologisch	Material				
	Anlagen				
Organisatorisch	Logistik				
	Qualität				
	Auftragsbearbeitung				
Wirtschaftlich	Rechtlich				
	Vertraglich				
++ Kernkompetenzen + Kompetenz – wenig Wissen/Ressourcen vorhanden – kein Wissen/Ressourcen vorhanden					

Die oben aufgelisteten Kompetenzen und Ressourcen können zur übersichtlichen Darstellung in Stärken und Schwächen eingeteilt werden und im Rahmen der SWOT-Analyse im nachfolgenden Kapitel mit den erhobenen Chancen und Risiken aus der Technologieumweltanalyse zusammengefasst werden.

8.3 SWOT-Zusammenfassung

Die Stärken der Ebbinghaus Verbund GmbH liegen vor allem in der Ausführung der Qualität und einer gut organisierten Logistik. Die KTL-Beschichtung zählt zum Aushängeschild des Leistungsspektrum. Ein vorhandenes und starkes Vertriebsnetz in den Branchen Automotiv, Bahntechnik aber auch Maschinenbau generiert einige Vorteile für das Unternehmen. Mit drei verschiedenen Standorten in Industriegebieten hat die Ebbinghaus Verbund sehr guten Zugang zu den Kunden aber auch zu den Lieferanten. Das Unternehmen hat nicht zu Letzt durch gute Wirtschaftsjahre ein relativ hohes Eigenkapital zur Verfügung. Die Schwächen zeigen sich vor allem bei der Ausbildung der Mitarbeiter. Mit zunehmender Digitalisierung wird das Thema IT-Infrastruktur immer wichtiger, wo die Ebbinghaus Verbund noch einiges an Aufholbedarf hat. Es fehlt auch an Erfahrung bei der Vorwärtsintegration von nachgelagerten Arbeitsgängen der Produkte sowie auch bei der Werks- und Standortplanung.

Chancen für das Unternehmen können durch den Einsatz von Zinkbeschichtungen durch die sehr gute Ökobilanz von Zink gesehen werden. Dadurch hat Zink wesentliche Vorteile gegenüber anderen Beschichtungen und wird im Zuge von immer höher gefassten Umweltauflagen nicht von eingeführten Grenzwerten betroffen sein. Allerdings gelten nicht überall auf der Welt die gleichen Umweltauflagen, was Kunden dazu bringt, ihre Produkte wo anders zu produzieren. Die Isolationspolitik der USA bestärkt zu dem die Weltmacht China, welche mit Dumpingpreisen in den Markt geht. Durch Verzinkungen werden die Lebensdauer und Wartungsintervalle verlängert, was wiederum zur Nachhaltigkeit von Produkten beiträgt. Andererseits entstand in den letzten Jahren der Begriff der Wegwerfgesellschaft, wo viele Konsumgüter eine nicht allzu lange Lebensdauer benötigen. F&E-Tätigkeiten von Stahl unterstützen weiterhin den dominierenden Einsatz von Stahl in Konstruktionen und dadurch auch Korrosionsschutz mit Verzinkungen. Global gibt es immer mehr Unternehmensnetzwerke in der Oberflächenbranche, wodurch Synergien genutzt werden können. Speziell im Bereich der ZTD gibt es weniger Anbieter. Die Megatrends Urbanisierung, steigender Energiebedarf und Mobilität beeinflussen die Oberflächentechnik positiv. Höhere Anforderungen und Multifunktionalität werden gefordert. Innerhalb der Verzinkungsbranche herrscht sehr hoher Kostendruck, andererseits steigen die Kosten für Energie und Rohstoffe. Beschichtungen im Allgemeinen sind sehr von den Rohstoffpreisen abhängig. Diese bestimmen, ob die Kunden mehr rostfreien Stahl einsetzen, oder Verzinkungen. Generell kann auch gesagt werden, dass die Oberflächenbranche sehr krisenanfällig ist und ein Fachkräftemangel in allen Bereichen herrscht.

Tabelle 17: SWOT-Analyse, Quelle: eigene Darstellung.

	Stärken	**Schwächen**
Interne Analyse	KTL-Beschichtung Qualität Logistik Finanzen- und Eigenkapitalquote Vorhandenes Vertriebsnetz Standort – Zugang Lieferanten und Kunden	Ausbildung der Mitarbeiter Outsourcing von Arbeitsgängen IT-Infrastruktur Kooperationen Werksplanung
	Chancen	**Risiken**
Externe Analyse	Ökobilanz von Zink Nachhaltigkeit von Verzinkungen Umweltauflagen in Europa – REACH, green public procurement F&E Aktivitäten von Stahl Multifunktionalität der Oberflächen – Duplex Systeme Unternehmensnetzwerke wenige Wettbewerber Urbanisierung Steigender Energiebedarf Steigende Mobilität	Umweltauflagen nicht überall gleich Isolationspolitik der USA bestärkt die Weltmacht China – Dumpingpreise Wegwerfgesellschaft Fachkräftemangel Rohstoffpreise – Handel und Spekulation (→ rostfreier Stahl kann bevorzugt werden) Globale Krisen Steigender Preis für Energie und Rohstoffe Hoher Kostendruck Multifunktionale Oberflächen

Die obige Tabelle zeigt die eben beschriebenen unternehmensinternen Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken aus dem externen Umfeld für die betreffende Technologie. Diese ermittelten Informationen dienen in der nächsten Phase als Basis für die Markt- und Anwendungsanalyse, mit welcher der Markt segmentiert und anschließend Anwendungen und Kundensegmente erhoben werden sollen.

9 MARKT- UND ANWENDUNGSANALYSE AUS SICHT DER EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Nach der umfassenden Technologieanalyse, in welcher das Umfeld der betreffenden Technologie erhoben wurde, kann die Markt- und Anwendungsanalyse durchgeführt werden. Diese unterteilt sich in den Schritten: Marktsegmentierung, Desk Research der definierten Marktsegmente und einer anschließenden Kundensegmentierung. Diese Schritte sind notwendig, um das Marktpotenzial der Anwendungsmöglichkeiten zu prüfen.

9.1 Marktsegmentierung und Anwendungsfälle

Um den Markt zu segmentieren, ist es wichtig im Vorhinein den durch die Oberflächentechnologie gewonnenen Nutzen für den Kunden darzustellen. Weiters soll ein Überblick über identifizierte Märkte der Zinkthermodiffusionstechnologie gegeben werden. Auf Basis der eruierten Vorteile können die identifizierten Märkte bewertet werden. Anschließend werden die erhobenen Einflussfaktoren aus dem Technologieumfeld berücksichtigt, um somit für die betreffende Technologie die interessantesten Märkte zu definieren.

Die wesentlichen Vorteile der Technologie sowie die Anforderungen an den Oberflächenschutz aus Kundensicht sind:[133]

Lebensdauer und Wartungsintervalle

Die Lebensdauer von Bauteilen und Konstruktionen ist ein wesentliches Qualitätskriterium für den Kunden. Abhängig vom Einsatz gibt es unterschiedliche Anforderungen an die Lebensdauer von Produkten. Mit der ZTD-Technologie kann die Lebensdauer metallischer Bauteile um ein Vielfaches verlängert werden. Dadurch werden auch die Wartungsintervalle erhöht und das Ausfallsrisiko gesenkt.

Leichtbau

Der Druck hin zum Leichtbau wird immer stärker und damit auch die Anforderungen an die Oberfläche immer größer. Es ist absehbar, dass der Mischbau zum Standard bei vielen Produkten wird. Durch die ZTD-Technologie kann ein geschickter Materialmix realisiert werden und somit zur Lösung mit Leichtbauteilen beitragen. Die Kontaktkorrosion kann vermieden oder gar reduziert werden.

Nachhaltigkeit

Der Werkstoff Zink gilt als unbedenkliches Material im Ökosystem und hat durch die gut funktionierenden Rückgewinnungsprozesse eine sehr gute Ökobilanz. Zudem verlangsamt Zink den Korrosionsprozess und trägt somit zur Ressourcenschonung bei.

[133] in Anlehnung an: Institut Fresenius SGS, Onlinequelle [17.01.2019].

Extreme Einsatzbedingungen

Raue Umgebungen, wie Industrieatmosphäre, an Küsten oder in korrosiven Medien, aber auch mechanische Belastungen, verlangen nach einem starken Schutz der Oberfläche. Die ZTD-Technologie zeichnet sich durch chemische Beständigkeit, einer hohen Duktilität und Verschleißfestigkeit sowie einer sehr hohen Korrosionsbeständigkeit aus. Wasserstoffversprödung kann gänzlich ausgeschlossen werden, womit Werkstoffschädigungen vermieden werden.

Sicherheit und Zuverlässigkeit

Die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Produkten und Konstruktionen ist letztendlich immer auch eine Frage des Korrosionsschutzes. Durch die ZTD-Technologie kann ein verlässlicher Oberflächenschutz auf Komponenten von technisch anspruchsvollen Anlagen produziert werden. Dies trägt zur Sicherheit von Personen und Umwelt bei.

Nachdem auf die wesentlichen Vorteile der Technologie näher eingegangen wurde, soll nun ein Überblick über den Markt gegeben werden. Durch die Wettbewerbsanalyse konnten einige Märkte und Anwendungsfälle bereits identifiziert werden. Anhand dieser Analyse und den Gesprächsprotokollen im Anhang wurde der Markt segmentiert. Die Tabelle 18 soll einen Überblick dazu geben.

Tabelle 18: Anwendungsfälle ZTD-Technologie, Quelle: eigene Darstellung.

Märkte	**Anwendungsfälle**
Automotiv *(PKW, Nutzfahrzeuge)*	Abgashalterungen, Gurthalter, Unterfahrschütze, Aufhängplatten, Kugelpfannen, Konsolen, Gewindehülsen, Motorstreben, usw.
Luftfahrt	Schrauben, Abzweigstücke, Kappenringe für Generatoren
Bahntechnik	Schraubensicherungen, Spannfedern, Hybridklauen, Umlenkhebel, Gewindestangen, Gleisklemmen
Schifffahrt	Lenkvorrichtungen, Ankerketten, Spannketten, Verstrebungen, hydraulische Bauteile, Zier- und Befestigungselemente
Maschinenbau	Ketten, Buchsen, Gussteile, Tellerfedern, Schrauben, Muttern, Bremsteile, Ösen
Energietechnik *(Offshore, Solar, Netzausbau)*	Leitungsführungen, Befestigungssysteme, Führungsschienen, Schrauben, Spannungsschalter, Spannzylinder, Hülsen
Bau *(Tief- und Hochbau)*	Maueranker, Schrauben, Muttern, Bolzen, Sicherungen, Scharniere, Ketten, Beschläge, Armaturen, Nägel, Stifte, usw.

Diese Tabelle dient lediglich der Darstellung möglicher Anwendungsfälle der Technologie, die auf Basis der Wettbewerbsanalyse und den Experteninterviews erhoben werden konnten. Die Vollständigkeit ist jedoch nicht gegeben.

Da nun der Nutzen der Technologie und die Märkte sowie Anwendungsfälle dargestellt wurden, werden im nächsten Schritt die Anforderungen der Märkte mit den Kundennutzen der Technologie gegenübergestellt und anschließend interessante Marktsegmente qualitativ bewertet. Diese Bewertung ist notwendig um Segmentierungsansätze, die mehr Aufwand erfordern als Mehrertrag versprechen, nicht umzusetzen. Grundlage dafür sind Erkenntnisse aus der Technologieanalyse, welche im nächsten Schritt nochmals beschrieben sind. Die interessantesten Marktsegmente für die betreffende Technologie wurden zum einen aufgrund vorhandener Erfahrung in den Märkten und zum anderen aufgrund möglicher Chancen durch die Megatrends steigende Mobilität, Urbanisierung, steigender Energiebedarf und Umweltschutz ausgewählt.

Tabelle 19: Technologische Vorteile für Branchen, Quelle: eigene Darstellung.

		Lebensdauer und Wartungsintervalle	*Leichtbau*	*Nachhaltigkeit*	*Extreme Einsatzbedingungen*	*Sicherheit und Zuverlässigkeit*
⏩	**Automotiv**	✕	✓	✓	✕	✓
⏩	**Luftfahrt**	✓	✓	✓	✓	✓
⏩	**Bahntechnik**	✓	✕	✓	✓	✓
	Schifffahrt	✕	✕	✕	✕	✕
	Maschinenbau	✕	✕	✕	✕	✕
⏩	**Energietechnik**	✓	✕	✓	✓	✓
	Bau	✕	✕	✕	✕	✕

Automotiv

Die steigende Mobilität und die Zunahme des Bevölkerungswachstums sind wichtige Indikatoren für die Attraktivität dieser Branche. Der Karosseriebau wird auch in der Elektromobilität einen Korrosionsschutz benötigen, wobei der Mischbau zum Standard wird. Der Druck zum Leichtbau wird immer höher und dadurch auch der Druck zu einen immer innovativeren Material-Mix. Im Karosseriebereich ist vor allem aber die Schweißbarkeit ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen Beschichtungen. Ein weiterer und auch sehr wesentlicher Grund für die Auswahl dieses Segments ist das bestehende Vertriebsnetz.

Bahntechnik

Mit der Zunahme der Urbanisierung müssen auch die Verkehrswege und Infrastruktur ausgebaut werden. Durch den steigenden globalen Güterverkehr werden hohe Anforderungen an das Schienennetz gestellt, wobei die Sicherheit und Zuverlässigkeit an erster Stelle steht. Die Korrosionsbeständigkeit und der Verschleißschutz kritischer Komponenten unter extremen Einsatzbedingungen sind die wesentlichen

Anforderungen dieser Branche. Auch hier hat die Ebbinghaus Verbund GmbH bestehende Kundenbeziehungen, die einen strategischen Vorteil darstellen können.

Luftfahrt

Diese Branche stellt eine interessante Nischenstrategie dar, welche für die ZTD-Technologie durchaus interessant sein kann. Leichtbau durch geringere Schichten unter extremen Einsatzbedingungen kann durch die Technologie in der Luftfahrttechnik ermöglicht werden. Hinzu kommen immer höhere Umweltvorschriften und Sicherheitsanforderungen. Weiters werden gängige Nickelbeschichtungen in der Branche eingesetzt, aber auch der Einsatz von Cadmium und Chrom VI, für welche aufgrund ihrer toxikologischen Wirkung der Druck der Gesetzgeber diese zu ersetzen immer größer wird, ist sehr geläufig.

Energietechnik

Unter der Energietechnik wird die gesamte Wertschöpfungskette vom Gewinnen bis zum Nutzen von Energien verstanden. Ein zukunftsträchtiger Markt stellt dabei jener der erneuerbaren Energien dar. Die Vorteile der ZTD-Technologie garantieren unter extremen Einsatzbedingungen höchsten Korrosionsschutz und sind vor allem für hochfeste Verbindungen sehr gut geeignet. Vor allem bei der Windenergie im Offshore Bereich wird sehr viel Stahl eingesetzt welcher in einer rauen Umgebung einen extrem starken Oberflächenschutz benötigt.

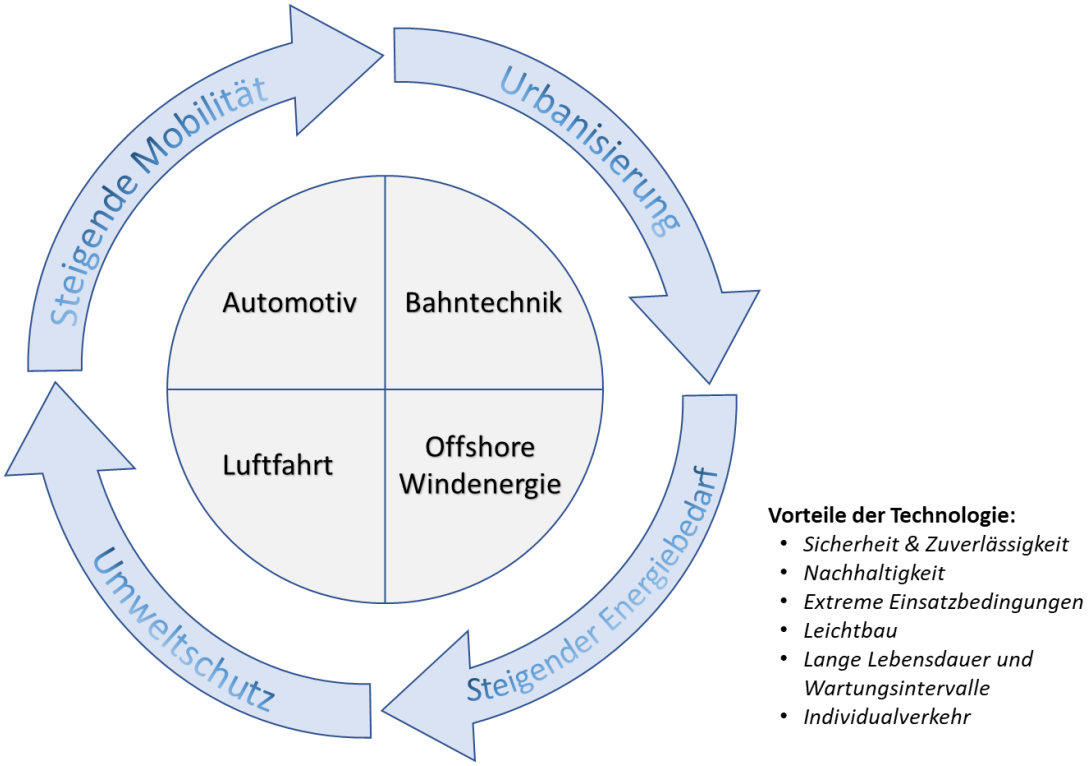


Abbildung 25: Marktsegmentierung, Quelle: eigene Darstellung.

Die Abbildung 25 zeigt noch einmal die definierten Märkte, die Trends und die Vorteile der Technologie. Da nun der Markt segmentiert werden konnte, wird im nächsten Schritt eine Desk Research der identifizierten Märkte durchgeführt.

9.2 Marktentwicklungen

Die Durchführung einer Recherche zur Marktentwicklung dient vor allem dazu, um das Marktpotenzial der Segmente zu erheben. Weiters sollen branchenspezifische Trends und Entwicklungen dadurch erkannt werden. Die ZTD-Technologie wird den Verzinkungstechnologien zugeordnet, weshalb die nachfolgende Desk Research zuerst für den Verzinkungsmarkt allgemein durchgeführt wurde, und anschließend für die einzelnen Segmente.

9.2.1 Marktentwicklung Verzinkung

In diesen Schritt soll der gesamte Verzinkungsmarkt näher betrachtet werden, da eine Differenzierung der Zinkthermodiffusionstechnologien aufgrund fehlender Daten nicht möglich ist. Da die Verzinkung indirekt mit der Stahlindustrie zusammenhängt, wird vor allem auch auf den Stahlmarkt näher eingegangen. Weltweit werden 15% des Stahls verzinkt.[134] Auf Basis dieser Aussage wird mit Hilfe des im Kapitel 5.1.2 erläuterten top down – Ansatz Daten für weitere Märkte ermittelt. Geografisch soll der europäische Markt analysiert werden. Die Datenquellen für die Tabelle 20 wurden dem Anhang dieser Arbeit beigefügt.

Tabelle 20: Marktentwicklung Verzinkung, Quelle: eigene Darstellung.

Quelle	*Eurofer 2016*		*berechnet*	*Eurostat 2016*	*berechnet*	*Berechnet auf Basis 250€/t (3)*	*Berechnet (5)*
Länder	**Rohstahlausstoß**		**Stahl verzinkt [Mio. t]**	**Einwohner [Mio.]**	**Stahlverbrauch verzinkt pro Kopf [kg]**	**Umsatz Verzinkung ges. [Mio. €]**	**Umsatz Verzinkung 2025 [Mio. €]**
	[Mio. t]	**[%]**					
EU 28	162	100	24,3	510,3	47,6	6 075	7 858
Deutschland	42	26,0	6,3	82,1	76,7	1 575	2 037
Österreich	7,4	4,6	1,11	8,7	127,6	278	360
UK	7,6	4,7	1,14	65,4	17,4	285	369
Belgien	7,7	4,8	1,155	11,3	102,2	289	374
Polen	8,9	5,5	1,335	38,0	35,1	334	432
Spanien	13,6	8,4	2,04	46,4	44,0	510	660
Frankreich	14,4	8,9	2,16	66,8	32,3	540	698
Italien	23,3	14,5	3,495	60,7	57,6	874	1 130
Rest	22,6	22,6	3,39	130,9	25,9	848	1 097

(1) Menge verzinkter Stahl: 15% des weltweit produzierten Stahls, Quelle: International Zinc Association und Eurofer
(2) Export/Import ist zur Vereinfachung unberücksichtigt.
(3) Quelle: Institut für Feuerverzinkung, Der Preis für eine Verzinkung nimmt mit dünner werdender Materialdicke zu, da dünnere Materialstärken bezogen auf ihr Gewicht eine größere Oberfläche besitzen und deshalb mehr Zink annehmen. Zur Vereinfachung wurde der niedrigste Preis pro Tonne gewählt.
(4) Quelle EU-28: Mitgliedsstaat der europäischen Union
(5) Steigender Stahlbedarf 2012–2025: CAGR 2,9 % pro Jahr, berechneter Stahlbedarf 2025: 209,5 Mio. t

[134] Eurofer; IZA (1999) S.2.

Mit der steigenden Nachfrage an Stahlprodukten in der EU wächst auch die Nachfrage an den Oberflächenschutz und somit an die Verzinkung. Mit einem jährlichen Zuwachs des Stahlbedarfs von 2,9% liegt das Marktpotenzial der Verzinkung im Jahr 2025 bei 7,858 Mrd. €. Während in Deutschland, Österreich und Belgien der Verbrauch an verzinktem Stahl pro Kopf am höchsten ist, sind Frankreich und UK eher im unteren Bereich angesiedelt. Das Umsatzvolumen wurde hierbei auf Basis der Preise für das Stückverzinken berechnet. Um einen Rückschluss auf die ZTD-Technologie zu fassen, wurden aktuelle Marktpreise über die Handelsplattform Alibaba erhoben. Die Tabelle 21 zeigt Marktpreise von Produkten mit ZTD-Beschichtung.

Tabelle 21: Marktpreise ZTD, Quelle: eigene Darstellung.

Unternehmen	Bauteil	Abmessungen	Kosten
Jiangsu Xing Chang Jiang Group Co		Schraube M6 – M56	1000 $ - 1200 $ pro Tonne (Schrauben + ZTD-Schicht) Mindestbestellung: 1.000 kg
Shanghai T & Y Hardware Industry Co		Mutter M5 – M64	0,20 $ pro Stück (Schrauben + ZTD-Schicht) Mindestbestellung: 10.000 Stück = 20.000 $
Tengzhou Shanyu Fastener Manufacture Co., Ltd.		Vierkantmutter Keine Angaben zu Abmessungen	700 $ - 1000 $ pro Tonne (Bauteil + ZTD-Schicht) Mindestbestellung:20 Tonnen = 14.000 $ 20.000 $
Linyi City Hedong District Yuhui Chain Factory		Ketten Keine Angaben zu Abmessungen	450 $ - 700 $ pro Tonne (Bauteil + ZTD-Schicht) Mindestbestellung: 25 Tonnen = 11.250 $ - 14.000 $
(1) Die Quelle für die oben angeführten Daten ist die Online Handels- und Kommunikationsplattform Alibaba (2) Wechselkurs 26.01.2019: 1 US$ entspricht 0,88€			

Diese Tabelle dient lediglich der Veranschaulichung der gehandelten Marktpreise von Produkten mit ZTD-Beschichtung. Insgesamt hat die ZTD-Technologie einen geringen Anteil am Verzinkungsmarkt, jedoch ist anzunehmen, dass der Wachstumstrend mit hoher Wahrscheinlichkeit auch positive Auswirkungen auf den Markt der ZTD-Technologie haben wird. Weiters ist durch immer stärkeren Umweltauflagen der Trend hin zu Korrosionsschutzschichten mit einer besseren Ökobilanz ein weiterer Wachstumsindikator des Verzinkungsmarktes.

Da nun der Verzinkungsmarkt allgemein betrachtet wurde, wird im nächsten Schritt für die identifizierten Marktsegmente branchenspezifische Trends und Entwicklungen analysiert.

9.2.2 Branchenspezifische Marktentwicklung

Neben der allgemein zu erwarteten Marktentwicklung werden für die Märkte Automotiv, Bahntechnik, Luftfahrt und Offshore Windenergie eine branchenspezifische Marktanalyse durchgeführt. Auch hier wird der Fokus auf Verzinkung allgemein gelegt um dadurch Rückschlüsse auf die ZTD-Technologie fassen zu können. Dazu ist es wiederum wichtig, sich zuerst den Stahlverbrauch der einzelnen Segmente näher anzusehen. Die nachfolgende Tabelle zeigt den Gesamtbedarf an Stahl der Marktsegmente für das Jahr 2017. Hierbei wird für die Segmente Automotiv, Bahn- und Luftfahrttechnik der prozentuale Anteil am Stahlbedarf aus dem Jahr 2016 auch für das Jahr 2025 angenommen. Der Stahlbedarf für die Offshore Windenergie wird auf Basis von Daten des Institutes für regenerative Energien ermittelt. Dabei werden im Zeitraum 2020-2030 insgesamt 10 000 Offshore Windkraftanlagen in europäischen Gewässern gebaut, was einen jährlichen Ausbau von 1 000 Windrädern entspricht. Für Offshore-Windkraftanlagen ist jedoch anzunehmen, dass mehr als 15% des gesamten Stahls verzinkt wird. Hinzu kommt, dass im Offshore Bereich die Wartungsintensität sehr viel höher als am Land ist. Die Wartungskosten belaufen sich bei einem Offshore Windpark bis zu einem Viertel der gesamten Investition.[135] Dies soll zur Vereinfachung jedoch unberücksichtigt bleiben. Grundlage für die Anteilsberechnung ist ein steigender Stahlbedarf von 2,9% jährlich. Das verwendete Datenmaterial befindet sich dazu im Anhang.

Tabelle 22: Marktentwicklung 2017-2025, Quelle: eigene Darstellung.

Quellen	*Eurofer 2016 (4)*		*Berechnet*	*Berechnet auf Basis 250€/t (3)*	*berechnet*
Märkte	**Stahlverbrauch**		**Stahl verzinkt [Mio. t]**	**Umsatz Verzinkung 2017. [Mio. €]**	**Umsatz Verzinkung 2025 [Mio. €]**
	[%]	**[Mio. t]**			
Automotiv	19	31,7	4,75	1 188	1 493
Bahn- und Luftfahrttechnik	3	5	0,75	188	236
Offshore Windenergie	0,36 (5)	0,6	0,1	25	48

(1) Menge verzinkter Stahl: 15% des weltweit produzierten Stahls, Quelle: International Zinc Association und Eurofer
(2) Export/Import ist zur Vereinfachung unberücksichtigt.
(3) Quelle: Institut für Feuerverzinkung, Der Preis für eine Verzinkung nimmt mit dünner werdender Materialdicke zu, da dünnere Materialstärken bezogen auf ihr Gewicht eine größere Oberfläche besitzen und deshalb mehr Zink annehmen. Zur Vereinfachung wurde der niedrigste Preis pro Tonne gewählt.
(4) Steigender Stahlbedarf CAGR 2,9% pro Jahr, berechneter Stahlbedarf 2017: 166,7 Mio. Tonnen und 209,5 Mio. Tonnen im Jahr 2025
(5) Stahlbedarf für Offshore Windenergie: 0,36% in 2017 und 0,61% des gesamten Stahlbedarfs in 2025, Berechnungstabelle im Anhang

Den relativ hohen Marktanteil der Verzinkung von 1 493 Mio. € in 2025 in der Automobilindustrie könnte auf den Trend zu einer Wegwerfgesellschaft hinweisen. Das Automobil wird zum Konsumgut, weshalb die produzierte Menge steigt und somit auch der Umsatz für den Verzinkungsmarkt. Bei der Bahn- und Luftfahrttechnik ist ein Marktpotenzial von 236 Mio. € im Jahr 2025 zu erwarten. Das Marktpotenzial der Verzinkung für Offshore-Windkraftanlagen kann mit 48 Mio. € angenommen werden.

Für jedes Segment gelten jedoch verschiedene Einflusskriterien, die durch den Markt bestimmt werden.

[135] Bundesverband Windenergie (2019) Onlinequelle [01.02.2019].

Im Automotivbereich wird Stahl und in weiterer Folge der Korrosionsschutz von Stahl auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Die Karosserie von Automobilen wird auch im Zuge der Elektromobilität vom Werkstoff Stahl dominiert, aufgrund zahlreicher Weiterentwicklungen von höherfesteren und immer leichter werdenden Stählen. Trotz des zunehmenden Trends zur Mischbauweise bestehen 60% eines PKWs aus Stahl.[136] Im Vergleich zu dekorativen und funktionalen Beschichtungen hat der Korrosionsschutz den Vorteil, relativ stabil bei dynamischen Marktanforderungen zu bleiben. Große Herausforderungen im Automobilbereich sind der steigende Preisdruck der Automobilhersteller, gefolgt von steigenden Rohstoff- und Energiepreisen, wodurch der Konkurrenzkampf immer stärker wird. Strengere Umweltauflagen erhöhen hinzukommend noch den Druck zum Leichtbau.

Die Bahn gewinnt auf interkontinentalen Langstrecken als umweltfreundliches und emissionsarmes Transportmittel immer mehr an Bedeutung. Eine steigende Fahrplanverdichtung in Ballungszentren sowie der Ausbau an Hochgeschwindigkeitszügen sind die Folge. Die Anforderungen an das Schienennetz sind deshalb eine hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit.[137]

Die Luftfahrttechnik ist jeher geprägt, möglichst leichte Konstruktionen zu realisieren und gleichzeitig sind die Anforderungen an Steifigkeit, Zuverlässigkeit und Temperaturbeständigkeit sehr hoch. Auch hier wird eine Mischbauweise eingesetzt. Der Airbus A350 besteht beispielsweise aus folgendem Materialmix: 52%, Faserverbundwerkstoffe, 20% Aluminium-Legierungen, 14% Titan, 7% Stahl und 7% sonstige Werkstoffe.[138]

Der Ausbau von Offshore-Anlagen ist weiters durch das „Repowering“, also der Austausch älterer Anlagen durch neue, leistungsfähigere Systeme beeinflusst. Eine Herausforderung in der Offshore-Windenergie ist die Erhöhung der Lebensdauer und längere Wartungsintervalle. Auf hoher See werden extreme Anforderungen an die Oberfläche von Bauteilen gestellt.[139]

9.3 Kundensegmentierung

Eine weitere Segmentierung der Kunden unterstützt bei einer optimalen Marktbearbeitung. Durch die Definition von Zielkunden, kann erst ein Kundenstamm gebildet und somit die Wachstumskluft überbrückt werden. Erst dann kann auf dem Massenmarkt Fuß gefasst werden. Die Bearbeitung eines definierten Kundensegments ermöglicht die Weiterentwicklung der ZTD-Technologie für zugeschnittene Anforderungen gemeinsam mit den Kunden. Dadurch entstehen Referenzen und die Marktattraktivität wird erhöht, womit auch der Marktzugang zu weiteren Kunden erleichtert wird. Die Effekte bei der Zielkundendefinition sind in Abbildung 26 zusammengefasst dargestellt.

[136] Vgl. Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019) Onlinequelle [Stand: 19.01.2019].

[137] Vgl. WKO (2019), Onlinequelle [20.01.2019].

[138] Vgl. VDI (2014), S.168.

[139] Vgl. VDI (2014), S.243.

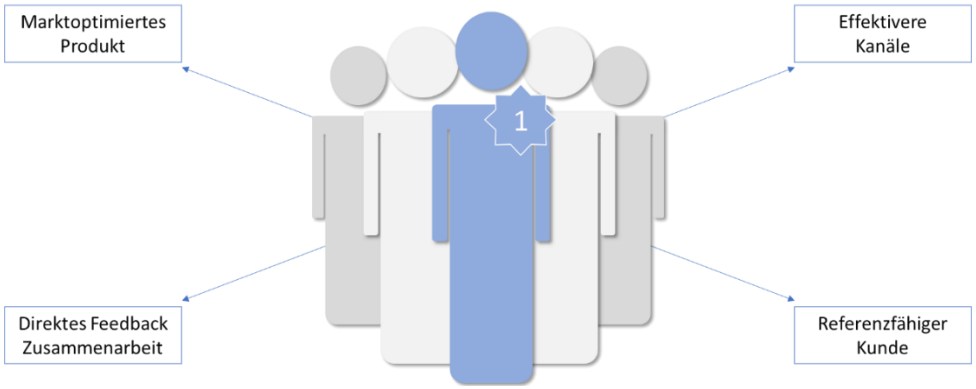


Abbildung 26: Effekte Zielkundenbestimmung, Quelle: eigene Darstellung.

Basis für die folgende Kundensegmentierung sind die aktuelle Kundenstruktur der Ebbinghaus Verbund GmbH sowie zahlreiche Gespräche mit den Mitarbeitern im Unternehmen. Kriterien für die Kundensegmentierung sind:

- EU – im Umkreis von 100km des gewählten Standorts in den Branchen Automotiv, Bahntechnik, Luftfahrt und Offshore Windenergie
- Unternehmen in der Metallverarbeitung
- Hersteller von Produkten wie:
    - Drahtwaren, Ketten und Federn, Schrauben und Nieten
    - Metallkonstruktionen und Ausbauelemente aus Metall
    - Schmiede-, Stanz-, Zieh-, Pressteile und Pulvermetallurgie
    - Schlösser und Beschläge aus unedlen Metallen
    - Hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme
    - Pumpen und Kompressoren
    - Armaturen, Lager, Getriebe, Zahnräder und Antriebselemente
    - Guss- und Schmiedeteile
- Zulieferer von:
    - Stahlerzeugnisse
    - Oberflächenbehandlung
- Ingenieurdienstleister, Planungsbüros, Normungsinstitute
- Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen
- Bestandskunden + Neukunden
    - Entwicklungsdominierte Unternehmen
    - Produktionsdominierte Unternehmen

Die betreffende ZTD-Technologie eignet sich für Stahlerzeugnisse für Produkte in den Branchen: Automotiv, Bahntechnik, Luftfahrt und Offshore-Windenergie. Jede dieser Branchen ist sehr stark von Normungsausschüssen geprägt weshalb der Marktzugang erschwert ist. Es würde sich eine Analyse der Wertkette wie in Kapitel 4.1.2 empfehlen um die Kundensegmente effektiv bearbeiten zu können. Dies bedarf einer umfangreichen Marktforschung, welche den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen würde.

10 ZUSAMMENFÜHRUNG DER TECHNOLOGIE-, MARKT- UND ANWENDUNGSANALYSE AUS SICHT DER EBBINGHAUS VERBUND GMBH

Die aus der Technologie-, Markt- und Anwendungsanalyse gewonnenen Ergebnisse sollen zu attraktiven Positionierungsstrategien zusammengefasst und mit Hilfe von Instrumenten der Marktbearbeitung ausgestaltet werden. Mit einer subjektiven Einschätzung werden die benötigten Ressourcen und Kompetenzen der definierten Positionierungsstrategien ermittelt. Diese könnten mit Zuhilfenahme aufwendiger Analysen objektiv bewertet werden, was nicht zum Umfang dieser Arbeit zählt.

Ziel ist es, die Kernaussagen der Positionierungsstrategien gut weitergeben zu können und für nachfolgende Verwendungszwecke entsprechend aufzubereiten. Für jede Positionierungsstrategie sollen Marketingziele definiert werden, womit ein in der Zukunft liegender Zustand beschrieben wird.

Die Vereinbarkeit der aus der Unternehmensanalyse hervorgegangenen Ziele: Oberflächenschutz von metallischen Bauteilen, Kundenorientierung und strategische Partnerschaften stehen dabei im Vordergrund.

Zur Definition der Positionierungsstrategien dienen folgende Fragen:

- Welches Ziel soll durch die Strategie verfolgt werden?
- Wer sind die Kunden?
- Welche wesentlichen Vorteile entstehen für den Kunden?
- Wie gestaltet sich das Produkt?
- Wie und wo erreichen wir die Kunden?
- Wie sieht die Preisgestaltung aus?
- Wie kann der Kunde von den Produktvorteilen überzeugt werden?

Dadurch können die wesentlichen Elemente des im Kapitel 5.5 beschriebenen Marketingplans erhoben werden.

Festzuhalten ist, dass die entwickelten Positionierungsstrategien ausschließlich zur positiven Unterstützung einer Strategieentscheidung des Unternehmens dienen und somit ein Orientierungsfaden für weitere Aktivitäten sein können.

10.1 Positionierungsstrategie „Automotiv“

Tabelle 23: Positionierungsstrategie "Automotiv", Quelle: eigene Darstellung.

MARKETINGZIEL: ***Maximale Auslastung bei hoher Flexibilität***	
WER SIN DIE KUNDEN? Zulieferer der Automobilindustrie WELCHE WESENTLICHEN VORTEILE ENTSTEHEN FÜR DEN KUNDEN? Oberflächenschutz für den Leichtbau und innovativen Materialmix	
WIE GESTALTET SICH DAS PRODUKT? Durchlaufanlage mit „billigen“ Heizsystem (IR-Strahler, Widerstandsheizung)	WIE UND WO ERREICHEN WIR DIE KUNDEN? Bestandskunden; „Alternative zum aktuellen Schutzsystem“
WIE SIEHT DIE PREISGESTALTUNG AUS? Preis geht über die Menge Marktübliche Preise	WIE KANN DER KUNDE VON DEN PRODUKT-VORTEILEN ÜBERZEUGT WERDEN? Direkt Vertrieb - Verkaufsförderung

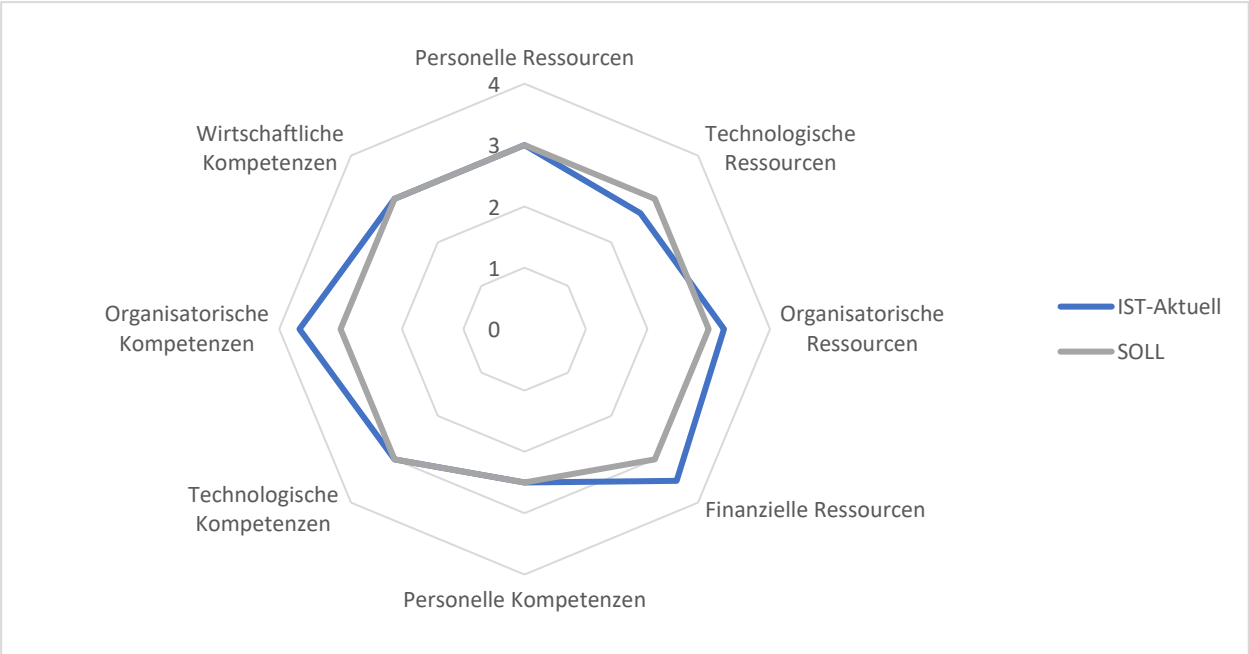


Abbildung 27: Ressourcen und Kompetenzbewertung "Automotiv", Quelle: eigene Darstellung.

In der Automotivbranche herrscht großer Kostendruck. Hinzu kommen immer höher gefasste Umweltauflagen, womit für die Hersteller der Druck zum Leichtbau steigt. Durch die Vorteile der ZTD-Technologie kann die Kontaktkorrosion zwischen unterschiedlichen Metallen verhindert werden und dadurch innovative und leichtere Materialkombinationen realisiert werden.

Mit dem Bau einer Durchlaufanlage und einen billigeren Heizsystem, wie IF-Strahler, können Serienaufträge günstig mit den hervorragenden Oberflächenschutz mittels ZTD bearbeitet werden. Der Kompromiss zu einem billigeren Heizsystem resultiert aus dem herrschenden Kostendruck in der Branche. Es wird allerdings eine Bekanntmachung der Technologie an sich ermöglicht. Ein großer Vorteil ist auch, dass bestehende Kunden dadurch bedient werden können.

Mittels direkten Vertrieb und gezielten Verkaufsförderungsmaßnahmen kann die Technologie als Alternative zum aktuellen Schutzsystem verkauft werden. Da vor allem der Preis entscheidend ist, sollen bei dieser Strategie die marktüblichen Preise als Referenz herangezogen werden.

In der Automotivbranche ist der Marktzugang geprägt durch eine dichte Wettbewerbslandschaft und den hohen Anforderungen der Hersteller. Da die Ebbinghaus Verbund GmbH bereits einige Kunden in dieser Branche hat, würde der Zugang erleichtert werden. Die Erfahrung und das Wissen kann als Grundlage für den Markteintritt herangezogen werden. Der Ausbau der verkaufsfördernden Mitarbeiterkompetenzen steht dabei im Vordergrund. Diese Positionierungsstrategie an sich deckt sich sehr gut mit den vorhandenen Fähigkeiten des Unternehmens.

10.2 Positionierungsstrategie „Bahntechnik“

Tabelle 24: Positionierungsstrategie "Bahntechnik", Quelle: eigene Darstellung.

MARKETINGZIEL: ***Etablierung der ZTD für Anwendungen in der Bahntechnik***	
WER SIND DIE KUNDEN? Zulieferer der Schienenverkehrsindustrie WELCHE WESENTLICHEN VORTEILE ENTSTEHEN FÜR DEN KUNDEN? Maximaler Oberflächenschutz für extreme Einsatzbedingungen	
WIE GESTALTET SICH DAS PRODUKT? Bestehende Anlage hochskalieren – Batch Anlage, eventuell Durchlaufanlage mit Partner	WIE UND WO ERREICHEN WIR DIE KUNDEN? Bestandskunden; „Alternative zum aktuellen Schutzsystem“, Cluster
WIE SIEHT DIE PREISGESTALTUNG AUS? Verkürzung der Wartungsintervalle	WIE KANN DER KUNDE VON DEN PRODUKT-VORTEILEN ÜBERZEUGT WERDEN? Direkt Vertrieb, Verkaufsförderung, Publikationen in Fachzeitschriften

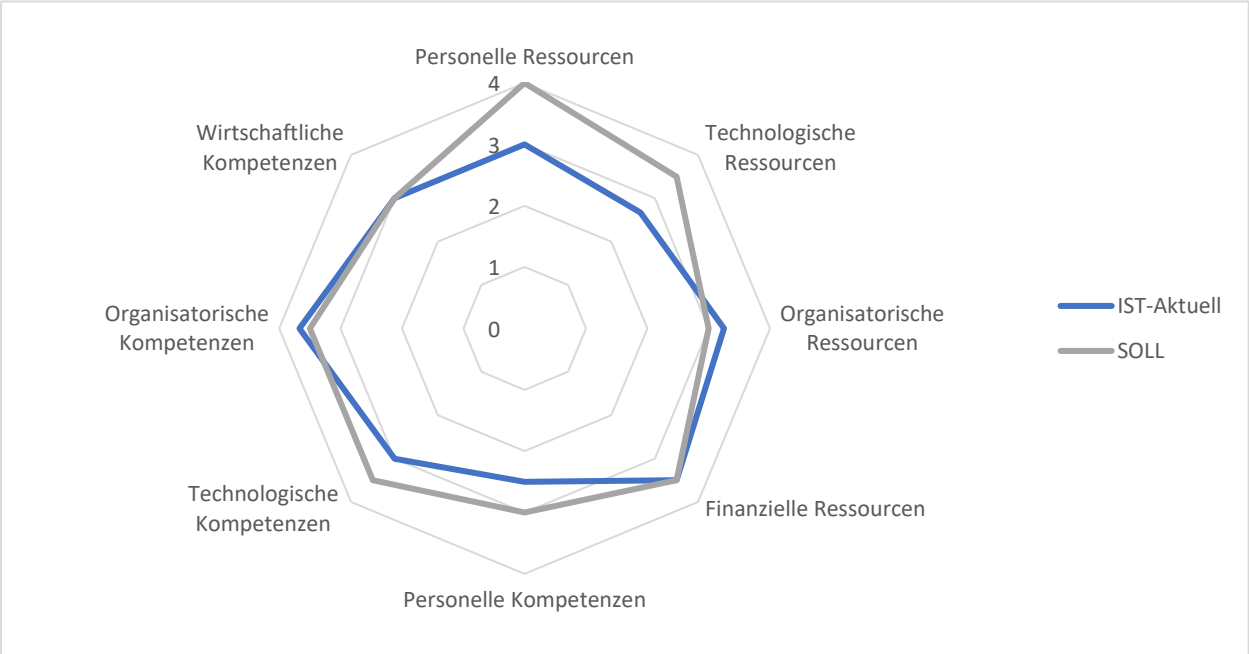


Abbildung 28: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Bahntechnik", Quelle: eigene Darstellung.

Für dieses Segment steht an oberster Prämisse die Schienenverkehrsindustrie von den wesentlichen Vorteilen der ZTD zu überzeugen. Diese sind eine hohe Lebensdauer und längere Wartungsintervalle von Komponenten. Dadurch kann für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Güte- und Personenverkehr gesorgt werden. Die Oberfläche ist schweißbar und hat eine hohe Verschleißfestigkeit.

Um die sehr guten Eigenschaften der Technologie zu erlangen, soll das bestehende, und damit kostenintensivere Heizsystem hochskaliert werden. Der erste Kontakt mit potenziellen Langzeitkunden soll dabei aufgebaut und aufrecht gehalten werden. Durch die erste Zusammenarbeit ermöglicht es direktes Feedback zur Qualität der ZTD-Schichten.

Ein möglicher nächster Schritt wäre der Bau einer Durchlaufanlage gemeinsam mit einem Partner. Diese könnte durch die bestehende Batch Anlage mitfinanziert werden. Hierin liegt allerdings die Gefahr, dass patentierbare Ergebnisse einer Weiterentwicklung verloren gehen. Durch das teure Heizsystem werden die Preise für die Beschichtung ebenfalls höher sein. Als Preisargument kann mit einer Verkürzung der Wartungsintervalle geworben werden.

Es gibt aktuell einen Kundenkreis aus der Schienenverkehrsindustrie, welche von der ZTD als Alternative zu ihrem jetzigen Schutzsystem überzeugt werden sollen. Weitere Kunden können über einen regionalen Mobilitätscluster lukriert werden. Die Kommunikation soll vor allem durch den direkten Vertrieb und gezielte Verkaufsförderung geschehen, sowie durch Publikationen in Fachzeitschriften.

Werden zwei Anlagen gebaut, erfordert dies nicht nur viel mehr an technologischen und personellen Ressourcen, sondern auch an finanziellen. Es werden auch Kompetenzen im Bereich von Durchlauföfen benötigt. Dahingehend müssen auch Mitarbeiterqualifikation und die Ausführungsqualität im Bereich von Durchlauföfen aufgebaut werden.

10.3 Positionierungsstrategie „Luftfahrt“

Tabelle 25: Positionierungsstrategie "Luftfahrt", Quelle: eigene Darstellung.

MARKETINGZIEL: ***Gewinnung von Partnern zur Weiterentwicklung eines umweltfreundlicheren Beschichtungssystems***	
WER SIND DIE KUNDEN? Entwicklung von Zulieferer der Luftfahrtindustrie, Hersteller von Komponenten in der Luftfahrttechnik WELCHE WESENTLICHEN VORTEILE ENTSTEHEN FÜR DEN KUNDEN? Leichter, umweltfreundlicher und widerstandsfähiger Oberflächenschutz	
WIE GESTALTET SICH DAS PRODUKT? Bestehende Anlage mit Partner hochskalieren – Batch Anlage, Pulverentwicklung	WIE UND WO ERREICHEN WIR DIE KUNDEN? Cluster, Messen, Ausschreibungen von Verbänden
WIE SIEHT DIE PREISGESTALTUNG AUS? Entwicklungskosten, Gewichtsreduktion durch innovativen Materialmix → Treibstoffreduktion	WIE KANN DER KUNDE VON DEN PRODUKT-VORTEILEN ÜBERZEUGT WERDEN? Publikationen zur Technologieentwicklung

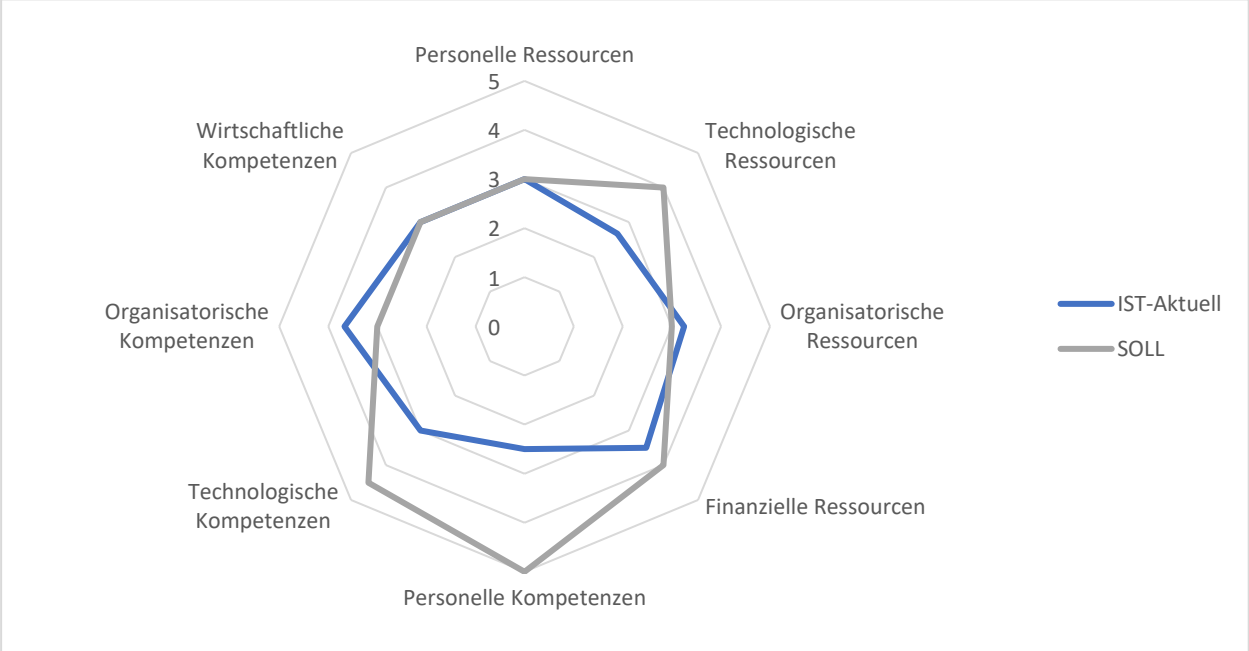


Abbildung 29: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Luftfahrt", Quelle: eigene Darstellung.

Um in der Luftfahrtechnik Fuß zu fassen, benötigt es zum einen Überzeugungsarbeit und zum anderen eine Weiterentwicklung der bestehenden Technologie.

Durch die Kombination mit anderen Schutzsystemen kann ein zuverlässiger Haftvermittler und starker Korrosionsschutz für Komponenten in der Luftfahrtindustrie erzeugt werden. Aber auch als reine ZTD-Schicht kann Kontaktkorrosion verhindert und dadurch auf Trennelemente bei Materialmix verzichtet werden. Dies führt wiederum zu Gewichtreduktion und somit zu einer Treibstoffreduktion.

Die Weiterentwicklung der bestehenden Batch-Anlage soll mit einem Partner durchgeführt werden. Vor allem aber geht es bei dieser Positionierungsstrategie um eine Weiterentwicklung des Pulvers mit anderen Legierungszusätzen um als grüne Beschichtung den extremen Bedingungen in der Luftfahrttechnik Stand zu halten. Kunden finden sich in der Entwicklung von Zulieferern aber auch Herstellern von Komponenten in der Luftfahrtindustrie.

Um die Aufmerksamkeit auf die Technologie zu lenken, gilt es vor allem Publikationen zur Weiterentwicklung und Einsatzmöglichkeiten der ZTD in der Luftfahrtindustrie zu veröffentlichen. Kunden können sich ebenso in regionalen Clustern, auf Messen oder durch Ausschreibungen von Verbänden finden.

Im Vergleich zu anderen Schutzsystemen auf Chrom- oder Nickelbasis ist die ZTD-Technologie eine umweltfreundliche und nachhaltige Alternative. Die Weiterentwicklung für einen breiten Einsatz erfordert allerdings noch einiges an Entwicklungsaufwand, wodurch Kosten entstehen. Langfristig könnten allerdings Gewichtseinsparungen erzielt werden und dadurch eine Kostenreduktion durch den Verbrauch von weniger Treibstoff.

Die Umsetzung dieser Positionierungsstrategie erfordert einiges an personellen und technologischen Kompetenzen, in welche für die Zukunft investiert werden müsste. Für die Möglichkeit die Oberflächenschicht in der Luftfahrt einzusetzen bedarf es an Weiterentwicklungen der betreffenden Technologie, speziell bei der Pulverapplikation, um den hohen Anforderungen zu genügen. Die Entwicklung geht in Richtung Duplex-System, wobei die ZTD-Schicht als Haftvermittler einen starken Korrosionsschutz darstellt. Für die Weiterentwicklung werden Anlagen, und somit technologischen Ressourcen benötigt. Auch die Finanzierung dafür muss gewährleistet sein.

10.4 Positionierungsstrategie „Offshore Windenergie“

MARKETINGZIEL: ***Standard als Korrosionsschutzsystem von Komponenten in der Offshore Windenergie***	
WER SIND DIE KUNDEN? Bundesanstalten, Forschungsinstitute WELCHE WESENTLICHEN VORTEILE ENTSTEHEN FÜR DEN KUNDEN? Verlängerte Lebensdauer und Wartungsintervalle mit einem umweltfreundlichen Korrosionsschutz	
WIE GESTALTET SICH DAS PRODUKT? Bestehende Anlage hochskalieren – Batch Anlage	WIE UND WO ERREICHEN WIR DIE KUNDEN? Bundesanstalt für Wasserbau, Ausschreibungen von Forschungsverbänden
WIE SIEHT DIE PREISGESTALTUNG AUS? Reduzierung der Wartungsintervalle, Erhöhung der Lebensdauer	WIE KANN DER KUNDE VON DEN PRODUKT-VORTEILEN ÜBERZEUGT WERDEN? Publikationen zur Technologieentwicklung

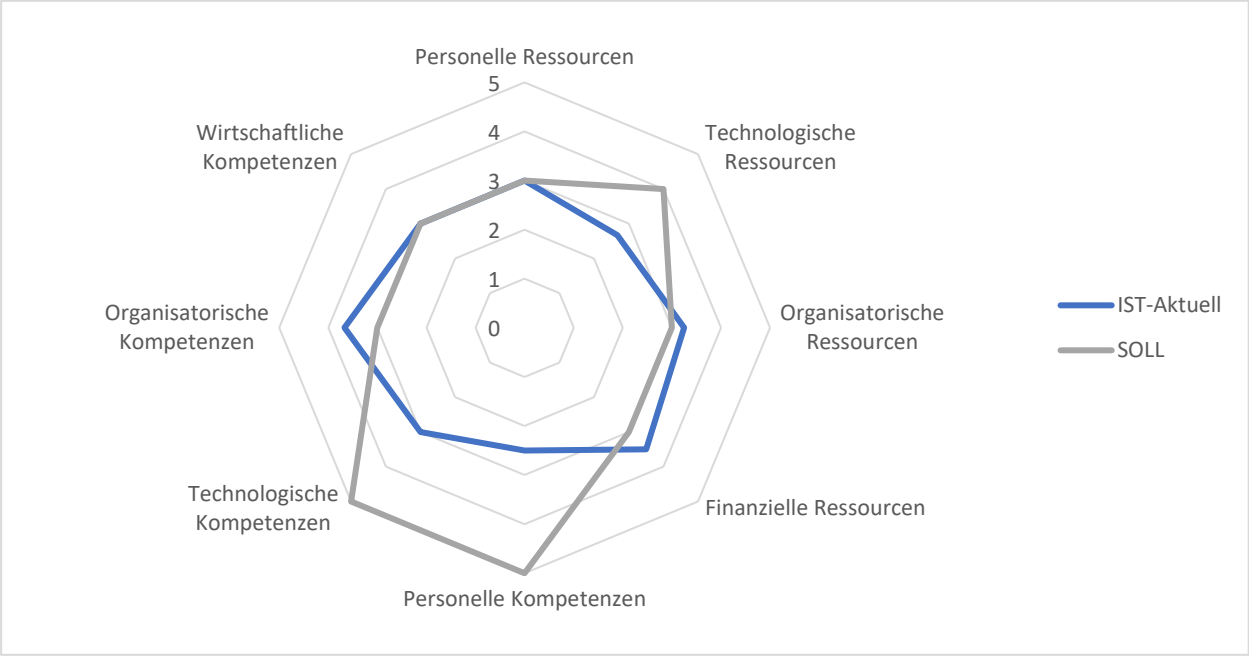


Abbildung 30: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Offshore Windenergie", Quelle: eigene Darstellung.

Die Erzeugung von Energie im Meer für den weltweit steigenden Energiebedarf erfordert höchste Anforderungen an den Oberflächenschutz. Ein hoher Kostenfaktor ist bei den Windtürmen im Meer vor allem die Wartung.

Durch den Einsatz der ZTD sollen die Wartungsintervalle und die Lebensdauer von Komponenten in Windtürmen verlängert werden. Die Industrie ist noch recht jung. Hier kann angesetzt werden, um die ZTD-Technologie als standardisierten Oberflächenschutz in der Branche zu etablieren.

Die Strategie besteht darin, die bestehende Anlage hoch zu skalieren und durch Publikationen zur Technologieentwicklung die Aufmerksamkeit zu erlangen. Die Weiterentwicklung dient vor allem Freiprüfungen für den Einsatz im Meerwasser.

Zugang kann über die Bundesanstalt für Wasserbau oder aber auch durch Ausschreibungen von Forschungsverbänden erreicht werden. Viele der zurzeit eingesetzten Schutzsysteme sind damit konfrontiert, umweltschädliche Ausschwemmungen im Meerwasser zu haben, womit die ZTD-Technologie gegenüber den kritisierten Schutzsystemen klar im Vorteil wäre.

Investitionen bedarf es bei dieser Strategie vor allem in die technologischen Ressourcen für Weiterentwicklungen der Technologie und Freigabeprüfungen. Es erfordert aber auch das Expertenwissen branchenspezifischer Anforderungen sowie die notwendige Qualifikation der Mitarbeiter im Bereich des Langzeitkorrosionsschutzes und den dementsprechenden Prüfungen. Bei dieser Strategie kann kaum auf vorhandenes Wissen und Erfahrung in der Branche zurückgegriffen werden, weshalb es sich empfiehlt, Kooperationen mit Institutionen und F&E Einrichtungen anzustreben.

10.5 Gegenüberstellung der Positionierungsstrategien

Nachdem die attraktivsten Positionierungsstrategien hinreichend definiert und beschrieben wurden, werden diese abschließend mittels der Technologieportfolioanalyse nach McKinsey gegenübergestellt. Unter Betrachtung der beiden Dimensionen, Branchenattraktivität und relative Wettbewerbsstärke sollen die Positionierungsstrategien bewertet werden. Die folgenden Fragen dienen dabei zur Unterstützung.

- „Finden sich Käufer, Investoren, Entwicklungseinrichtungen?“
- „Bringt das Segment zukünftig finanziellen Erfolg (Absatz, Gewinn)?“
- Umweltfaktoren: „Ressourcenverfügbarkeit? Wettbewerberintensität? Markteintrittsbarrieren?“
- „Wie konkurrenzfähig ist die Positionierungsstrategie?“
- „Wie werden die Kosten gegenüber dem erwirtschafteten Gewinn sein“
- „Wie werden die geforderten Ressourcen und Kompetenzen aufgebaut?“

Die nachfolgende Darstellung ist eine rein subjektive Bewertung und könnte nur unter Zuhilfenahme aufwendiger Analysen objektiv bewertet werden, was nicht Teil dieser Arbeit ist.

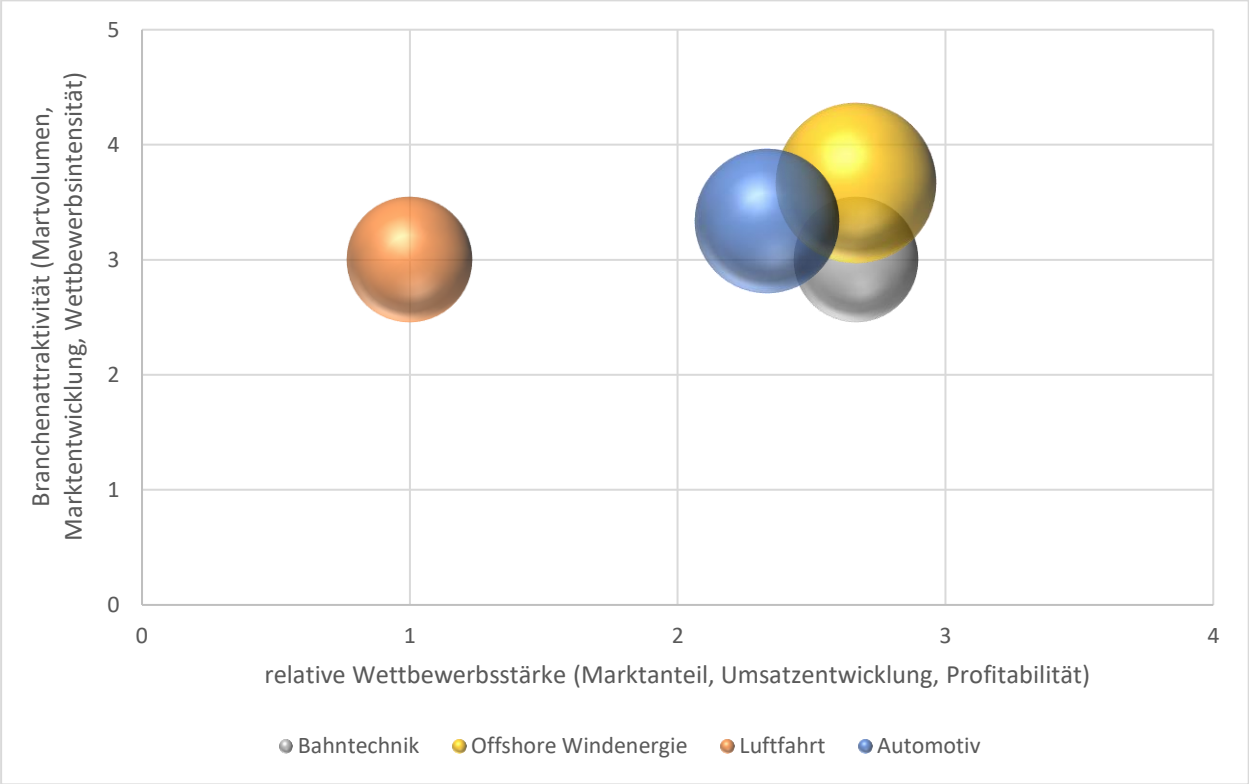


Abbildung 31: Technologieportfolioanalyse Positionierungsstrategien, Quelle: eigene Darstellung.

Die Größe der Kreisdurchmesser repräsentiert die Gesamtattraktivität für das Unternehmen. Die Automotivbranche kann als sehr attraktiv eingeschätzt werden, da zum einen auf vorhandene Erfahrung zurückgegriffen werden kann und zum anderen aufgrund des steigenden Bedarfs an verzinkten Produkten in diesem Markt. Ein eher negativer Faktor in diesem Markt ist der hohe Kostendruck und die dichte

Wettbewerbslandschaft. Auch in der Bahntechnik können durch bestehende Kontakte und Erfahrung Synergien für den Markteintritt der betreffenden Technologie genutzt werden. In der Luftfahrtechnik ist der Marktzugang durch jahrelang aufgebauter Entwicklungspartnerschaften erschwert. Die Ebbinghaus Verbund GmbH hat zudem auch wenig Erfahrung in der Branche. Die ZTD-Technologie könnte in Verbindung mit Duplex-Systemen bestehende, in der Luftfahrttechnik etablierte Oberflächenbeschichtungen, welche durch immer stärker werdende Umweltauflagen in Kritik stehen, ersetzen.

Da die Offshore Windenergie eine eher junge Industrie ist, würde es sich gut eignen, durch eine Standardisierung des Oberflächenschutzsystems (Best Practice) in diesen Bereich Fuß zu fassen. Damit können die Weiterentwicklung und der Einsatz der ZTD-Technologie in der Offshore-Windenergie Branche ein zukunftsträchtiger Markt sein. Der Einsatz von erneuerbaren Energien wird immer wichtiger werden. Mit der Technologie als umweltfreundliches und extrem widerstandsfähiges Schutzsystem kann zudem ein grünes Image aufgebaut werden. Speziell für höherfeste Teile, bei denen keine Wasserstoffversprödung sein darf, würde diese Technologie sehr geeignet sein. Es wird auch eine hohe Temperaturbeständigkeit von bis zu 600°C erreicht. Hinzu kommt eine hohe Verschleißfestigkeit. Dadurch können die Wartungsintervalle konstruktionskritischer Bauteile erheblich verringert und die Lebensdauer verlängert werden. Zusätzlich ist der hohe Mehrwert durch die Projekte im Offshore-Bereich in europäischen Gewässern, welche noch in der Pipeline stehen, als sehr attraktiv einzuschätzen.

11 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Nach einer kurzen Darstellung der generellen Ausgangssituation ist für die vorliegende Fragestellung, die Identifikation von relevanten Märkten und Entwicklungspotenzialen einer innovativen Oberflächentechnologie, zu allererst die Technologie an sich und die Abgrenzung zu verwandten Technologien beschrieben worden.

Die Inhalte einer Technologieanalyse mit Fokus auf das direkte und indirekte Umfeld, Trends, technologische Fähigkeiten des Unternehmens und die Technologiebewertung wurden näher erläutert und ausgewählte Methoden und Modelle dargestellt. Wesentlich für eine umfassende Technologiebewertung ist die Dimension Markt, weshalb anschließend Arten und Quellen von Marktanalysen aufgezählt wurden. Um das Ganze abzurunden, wurde nach Möglichkeiten für eine abschließende Erfolgskontrolle gesucht. Mittels eines Marketingplans kann dies bewerkstelligt werden, welcher dann umfassend beschrieben wurde.

Da nun die wichtigsten Elemente für eine Technologiebewertung erfasst sind, konnte das Bewertungsmodell abgeleitet werden. Es stellte sich heraus, dass Einflussgrößen wie eine mehrdimensionale Entscheidungssituation, eine wirtschaftliche Bewertung, kunden-, oberflächen- und unternehmensspezifische Anforderungen, sehr wichtig für den Aufbau des Vorgehensmodells sind. Das Bewertungsmodell konnte dann in drei Phasen gegliedert werden: die Technologieanalyse, die Markt- und Anwendungsanalyse und die Technologie- und Marktbewertung. Für jede dieser Phasen wurden die Methoden und Vorgehensweisen ausgewählt, und anschließend im Praxisteil angewendet.

Der Praxisteil begann mit einer umfassenden Recherche zum Technologieumfeld. Da es sich um eine Zinkthermodiffusion handelt, ist das Umfeld recht klein und kaum erfassbar. Ein hilfreicher Schritt dabei war die Ausweitung des Suchfelds auf Verzinkungstechnologien allgemein. Mit dem etwas verzerrten Blickwinkel konnten trotzdem relevante Aussagen zur betreffenden Technologie abgeleitet werden. Unter Zuhilfenahme der Analysemethoden nach PESTEL und Porter begann eine umfassende Recherche zum Makroumfeld und zur Branchenstruktur. Mit der durchgeführten Wettbewerbsanalyse kann festgehalten werden, dass im Bereich der Zinkthermodiffusion wenige Unternehmen tätig sind. Im direkten Wettbewerb befinden sich drei Lohnbeschichter und zwei Lieferanten für Zinkthermodiffusionsbeschichtung, welche einer näheren Betrachtung unterzogen wurden. Ein Punkt, der auch heraussticht, ist, dass hauptsächlich Batch-Anlagen am Markt sind, was wiederum rückschließen lässt, dass im Bereich der Durchlaufanlagen Entwicklungspotenzial besteht. Im Produktportfolio der Wettbewerber finden sich Duplex-Systeme und zusätzliche Beschichtungslösungen bis zum Bau einer für den Kunden konstruierten Anlage. Im Zuge einer Suche nach relevanten Trends und Entwicklungen für die betreffende Technologie wurden Entwicklungen im Bereich Verzinkung und die Megatrends Urbanisierung, Mobilität, Umweltschutz und steigender Energiebedarf den Vorteilen der Oberflächentechnologie gegenübergestellt.

Ein weiterer Schwerpunkt der Desk Research war die Patentanalyse, bei welcher die Häufigkeit von Patentanmeldungen im Bereich der Verzinkungen erhoben wird. Das Ergebnis daraus ist, dass einige Patente Anfang der 2000er Jahre angemeldet wurden, dann gab es ein Plateau, anschließend gab es wieder einige Anmeldungen und jetzt gibt es eher einen Rückgang bei den Patenten. Die gesamte

Technologieanalyse wurde durch Aussagen von Experten im Rahmen von qualitativen Interviews entgegengeprüft bzw. ergänzt. Die gewonnenen Aussagen waren Präsentationsgrundlage in einem anschließenden Workshop. Der Inhalt des Workshops war eine SWOT-Analyse. Auf der einen Seite waren die externen Faktoren Input für die Ermittlung von Chancen und Risiken. Auf der anderen Seite lag der Fokus im Zuge einer Unternehmensanalyse auf die Erhebung interner Kompetenzen und Ressourcen.

Eine Segmentierung des Marktes auf Basis, der in der Technologieanalyse identifizierten Umweltgrößen ist für eine weitere Recherche sinnvoll. Für die attraktivsten Segmente gab es eine Abschätzung der Marktentwicklungen bis 2025. Für die Marktsegmente Automotiv, Bahntechnik, Luftfahrt und Offshore Windenergie konnte durch die steigende Stahlentwicklung der Anteil an verzinkten Teilen ermittelt werden. Generelle Trends, wie der flächendeckende Ausbau von Windenergie in europäischen Gewässern, die steigende Mobilität, usw. wurden dabei berücksichtigt. Es folgte eine Kundensegmentierung, bei welcher für die Oberflächentechnik in Frage kommenden Kunden aufgezählt wurden, um somit Ansatzpunkte für weitere Marketingaktivitäten zu bekommen.

In der letzten Phase des Vorgehensmodells lag der Fokus auf die Definition von Positionierungsstrategien im Rahmen eines Workshops und der Gegenüberstellung mittels einer Portfolioanalyse nach McKinsey. Die attraktivste Positionierungsstrategie für das Unternehmen stellt dabei der Markt Offshore Windenergie dar, da es einerseits eine relativ junge Industrie ist, und die Möglichkeit besteht, die betreffende Technologie als Standard für den Oberflächenschutz zu definieren. Besonders höherfeste Kleinteile könnten durch die betreffende Technologie einen widerstandsfähigen Oberflächenschutz erhalten und die sogenannte Wasserstoffversprödung kann gänzlich ausgeschlossen werden. Diese ist vor allem bei anderen Verzinkungsverfahren ein großes Problem, da sie zu Rissen nach längerem Einsatz führen kann. Besonders attraktiv ist dieses Segment jedoch auch aufgrund der Verlängerung der Wartungsintervalle. Im Offshore Windenergie Bereich werden fast ein Viertel der gesamten Investition nur für die Wartung benötigt, ein Großteil davon nur für den Korrosionsschutz. In Verbindung mit einem Duplex-System kann der Oberfläche von Produkten im Offshore Bereich ein noch besserer Korrosionsschutz gegeben werden und durch die festhaftende Eisen-Zink-Legierung, die durch die betreffende Technologie erreicht wird, kann eine sehr hohe Verschleißfestigkeit garantiert werden.

Die gesamte Arbeit kann nun auf Basis der Ergebnisse für weitere Entwicklungen der betreffenden Technologie als positive Unterstützung für strategische Entscheidungen dienen. Zukünftig kann versucht werden die Technologie durch Weiterentwicklungen, Oberflächenprüfungen und Abtestungen in der Branche Offshore Windenergie zu etablieren und gemeinsam mit Partnern einzusetzen. Ein wichtiger Schritt dabei stellt vor allem die Bekanntmachung des Einsatzes der Technologie dar.

LITERATURVERZEICHNIS

Gedruckte Werke

Aumayr, Klaus (2006): *Erfolgreiches Produktmanagement. Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing*, 1. Auflage, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden

Berger, R.; Kalthoff, O. (1995): *Kernkompetenzen – Schlüssel zum Unternehmenserfolg*, in: Siegwart, H.; Malik, F.; Mahari, J. (Hrsg.): *Meilensteine im Management, Unternehmenspolitik und Unternehmensstrategie*, Schäffer-Poeschel, Stuttgart

Binder, V.A.; Kantowsky, J. (1996): *Technologiepotenzials. Neuausrichtung der Gestaltungsfelder des Strategischen Technologiemanagements*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden

Boos, F.; Jarmai, H. (1994): *Kernkompetenzen – gesucht und gefunden*. In: Harvard Business Manager

Bortz, Jürgen (2005): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin

Bullinger, Hans-Jörg, (2012): *Fokus Technologiemarkt: Technologiepotenziale identifizieren. Marktchancen realisieren*, Carl Hanser Verlag, München

Deutsche Rohstoffagentur DERA (Hrsg.) Dorner; Ulrike (2014) *Risikobewertung Zink,* Berlin

Dorf, Richard C. (1999): *The Technology Management Handbook. Marketing Planning for High-Technology Products and Services*, Boca Raton, Florida

Eurofer; IZA Europe (1999): *Zinc Recycling. Zinc Verzinkter Stahl*, Broschüre von den Mitgliedern der Eurofer und IZA Europe, Brüssel

Fink, Alexander; Siebe, Andreas (2011): *Handbuch Zukunftsmanagement. Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung*, Campus Verlag, New York/Frankfurt am Main

Ganz, Walter; Warschat, Joachim (2012): *Innovationsakteure stärken. Technologieadaption erfolgreich bewältigen.* Abschlussbericht des Forschungsprojekts "START" - Schnelle Technologieadaption in Hightech-Unternehmen durch Arbeitsgestaltung und Personalentwicklung. Unter Mitarbeit von Georg Schreyögg, Michael Uhlmann, Axel Gomeringer, Silvia Rummel und Catrin Urbanneck, Fraunhofer Verlag, Stuttgart

Goldschmidt, Artur; Streitberger, Hans-Joachim (2002): *BASF Handbuch Lackiertechnik*, Vincentz Verlag, Hannover

Günther, Schuh; Sascha Klappert (2011): *Technologiemanagement. Handbuch Produktion und Management 2,* 2. Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden

Moore, Geoffrey (2006): *Modell nach Moore* G. in: Harvard Business Review 2/2006

Hungenberg, Harald (2014): *Strategisches Management in Unternehmen. Ziele – Prozesse – Verfahren*, 8. Auflage, Springer-Gabler Verlag, Wiesbaden

Kerth, Klaus; Asum, Heiko; Stich, Volker (2015): *Die besten Strategietools in der Praxis*, 6. Auflage, Hanser Verlag, München

Kippels, Dietmar (2012): *Technologie-Know-How muss in klare Marktziele überführt werden*. Interview mit Hans-Joerg Bullinger, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft. In: VDI Nachrichten, 17.08.2012 (33/34)

Klein, J.A.; Hiscocks, P.G. (1994): *Competence-based Competition. A Practical Toolkit*, In: Hamel, G. (Hrsg.)/ Heene, A. (Hrsg.): *Competence-based Competition*, John Wiley & Sons, California

Kotler, Philip (2002): *Marketing Management Millenium Edition*, Pearson Custom Publishing, New Jersey

Koch, Jörg (2016): *Marktforschung. Grundlagen und praktische Anwendungen*, Oldenbourg Verlag, 7. Auflage, München

Kuß, Alfred (2014): *Markforschung. Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalysen*, 5. Auflage, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden

Lüdeke, Holger (2005): *Strategische Konzepte zur Unternehmensführung. Dynamische Alternativen zum Positionierungsansatz Porters*, Springer Verlag, Wiesbaden

Macharzina, Klaus; Wolf, Joachim (2010): *Unternehmensführung. das internationale Managementwissen, Konzepte – Methoden – Praxis*, 7. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden

Möhrle, Martin G.; Isemann, Ralf (2017): *Technologie-Roadmapping. Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen*, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden

Müller, Klaus-Peter (2003): *Praktische Oberflächentechnik. Vorbehandeln – Beschichten – Beschichtungsfehler – Umweltschutz*, 4.Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden

Müller—Stevens, Günther; Lechner, Christoph (2005): *Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen*, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel-Verlag, Wiesbaden

Rennhak, C.; Opresnik M.O. (2016) *Marktsegmentierung. Marketing: Grundlagen. Studienwissen kompakt*, Springer Gabler Verlag, Berlin/Heidelberg

Schimpf, Sven; Rummel, Silvia (2015): *Technologien frühzeitig erkennen, Nutzenpotenziale systematisch bewerten. Methoden, Organisation, semantische Werkzeuge zur Informationsgewinnung und -speicherung*. Ergebnisse des Verbundforschungsprojekts syncTech – synchronisierte Technologieadaption als Treiber der strategischen Produktinnovation. Unter Mitarbeit von Michael Färber, Daniel Heubach, Claus Lang-Koetz, Jonathan Masior, Achim Rettinger, Jan Schloen, Michael Schmitz, Volker Sieber, Philipp Wichert, Liza Wohlfart, Fraunhofer Verlag, Stuttgart

Sprecht, Dieter; Möhrle, Martin G. (2013): *Gabler Lexikon Technologie Management. Management von Innovationen und neuen Technologien im Unternehmen*, Springer Verlag, Wiesbaden

Pfaff, Dietmar (2005): *Competitive Intelligence in der Praxis. Mit Informationen über Ihre Wettbewerber auf der Überholspur*, Campus Verlag, New York/Frankfurt am Main

Pelz, Waldemar (2004): *Strategisches und Operatives Marketing. Ein Leitfaden zur Erstellung eines professionellen Marketing-Plans*, Book on Demand GmbH, Norderstedt

Pfeiffer, Werner; Dögl, Rudolf (1999). *Das Technologie-Portfolio-Konzept zur Beherrschung der Schnittstelle Technik und Unternehmensstrategie*. In D. Hahn & B. Taylor (Hrsg.) *Strategische Unternehmungsplanung. Strategische Unternehmungsführung* (S. 440-467). Heidelberg: Physica

Pillkahn, Ulf; Siemens Aktiengesellschaft (Hrsg.) (2007): *Trends und Szenarien als Werkzeuge der Strategieentwicklung. Wie Sie die unternehmerische und gesellschaftliche Zukunft planen und gestalten*, Publics Corporate Publishing, Erlangen

Porter, Michael E. (2008): *Wettbewerbsstrategie. Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten*, 11. Auflage, Campus Verlag, New York/Frankfurt am Main

Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2013): *Innovationsmanagement. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*, 4. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) Gesellschaft Materials Engineering (2014): *Studie Werkstoffinnovationen für nachhaltige Mobilität und Energieversorgung*, Düsseldorf

Vorbach, Stefan (2015): *Unternehmensführung und Organisation. Grundwissen für Wirtschaftsingenieure in Studium und Praxis*, Facultas Verlag, Wien

Welge, Martin K.; Al-Laham, Andreas; Eulerich, Marc (2017) *Strategisches Management. Grundlagen – Prozess – Implementierung,* 7. Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden

Zehnder, Thomas (1997): *Kompetenzbasierte Technologieplanung. Analyse und Bewertung technologischer Fähigkeiten im Unternehmen*, Dissertation, Universität St. Gallen

Online-Quellen

Aalberts Surface Treatment GmbH (2019) Übernahme Impreglon: https://aalberts.com/en/news/article/134/aalberts-industries-makes-a-public-offer-to-strengthen-worldwide-market-position-in-surface-treatment/ [Stand: 21.01.2019]

Aalberts Surface Treatment GmbH (2019) Unternehmen: https://www.aalberts-st.com/de/unternehmen/ [Stand: 21.01.2019]

Aalberts Surface Treatment GmbH (2019) Standorte: https://www.aalberts-st.com/de/standorte [Stand: 19.01.2019]

Aalberts Surface Treatment GmbH (2019) Verfahren: https://www.aalberts-st.com/de/oberflaechentechnik/verfahren/ [Stand: 19.01.2019]

Aalberts Surface Treatment GmbH (2019) Sherardisieren: https://www.aalberts-st.com/de/oberflaechentechnik/verfahren/sherardisieren [Stand: 19.01.2019]

Alibaba – Handels- und Kommunikationsplattform (2019) Schraube: https://tandyfastener.en.alibaba.com/product/60843388914-803791500/Unc_unf_Metal_Hex_Nuts_Manufacturers_Wholesale.html?spm=a2700.icbuShop.41413.10.20e524d7sngdIi [Stand: 19.01.2019].

Alibaba – Handels- und Kommunikationsplattform (2019) Mutter:
https://www.alibaba.com/product-detail/HEX-BOLT-DIN-931-ZP_60779976004.html [Stand: 19.01.2019].

Alibaba – Handels- und Kommunikationsplattform (2019) Vierkantmutter:
https://syjgj.en.alibaba.com/product/60595660776-803765803/din557_din798_threaded_square_nuts.html?spm=a2700.icbuShop.41413.40.44756d1aMMBdhX [Stand: 19.01.2019].

Alibaba – Handels- und Kommunikationsplattform (2019) Kette:
https://www.alibaba.com/product-detail/Coil-Straight-Electro-Galvanized-Chain-20_60821909418.html?spm=a2700.7724838.2017115.1.2c285432ON0EpA&s=p [Stand: 19.01.2019].

ArmorGalv (2019) Samples:
http://www.armorgalv.com/samples [Stand: 22.01.2019]

Berner Zeitung (2014) Thermission AG:
https://www.bernerzeitung.ch/region/thun-und-berner-oberland/start-mit-grossauftrag-aus-russland/story/19605888 [Stand: 21.01.2019]

Berner Zeitung (2014) Thermission AG:
https://www.bernerzeitung.ch/wirtschaft/unternehmen-und-konjunktur/fast-jeder-airbus-fliegt-mit-ruagteilen/story/21057497 [Stand: 21.01.2019]

Bundesverband Windenergie (2019) Offshore Windenergiegewinnung auf hoher See:
https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/offshore/ [Stand: 01.02.2019]

Ebbinghaus Verbund GmbH (2018) Historie:
https://www.ebbinghaus.de/historie/ [Stand: 14.04.2018]

Ebbinghaus Verbund GmbH (2018) Profil:
https://www.ebbinghaus.de/unternehmen/ebbinghaus-verbund-gmbh/profil/ [Stand: 14.04.2018]

ESPACEnet, Europäisches Patentamt (2013) Allgemeines:
https://www.epo.org/news-issues/press/releases/archive/2013/20130607.html [Stand: 21.05.2018]

ESPACEnet, Europäisches Patentamt (2019) EP10156581:
https://register.epo.org/application?number=EP10156581&tab=main [Stand: 21.01.2019]

ESPACEnet, Europäisches Patentamt (2019) EP04741163:
https://register.epo.org/application?number=EP04741163&tab=main [Stand: 21.01.2019]

ESPACEnet, Europäisches Patentamt (2019) EP04741163:
https://register.epo.org/application?number=EP04741163&tab=main [Stand: 21.01.2019]

ESPACEnet, Europäisches Patentamt (2019) EP04739467:
https://register.epo.org/application?number=EP04739467&tab=main [Stand: 21.01.2019]

Eurofer – The European Steel Association (2019) European Steel in figures:
http://www.eurofer.org/News%26Events/PublicationsLinksList/201605-ESF.pdf [Stand: 19.01.2019].

Eurostat statistics (2019) Statistik Europa:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Demographic_balance,_2016_(thousands)_YB17-de.png [Stand: 19.01.2019].

European Commission – Environment (2019) Green Public Procurement:
http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm [Stand: 23.01.2019]

European Commission – Environment (2019) Environmental Risks:
https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_163.pdf [Stand: 23.01.2019]

European Commission – Environment (2019) REACH:
https://echa.europa.eu/de/substances-restricted-under-reach/-/dislist/details/0b0236e1807e266a [Stand: 24.01.2019]

Distec Group (2019) Profile:
http://distekgroup.com/htm/Profile.htm [Stand: 22.01.2019]

Distec Group (2019) Agency:
http://distekgroup.com/htm/agency.htm [Stand: 22.01.2019]

Distec Group (2019) Reference:
http://distekgroup.com/htm/reference.htm [Stand: 22.01.2019]

Distec Group (2019) Services:
http://distekgroup.com/htm/services.htm [Stand: 22.01.2019]

Feig, Jürgen (2015): Management Handbuch. Kapitel 009: Inhalte und Aufbau eines Marketingplans:
https://www.business-wissen.de/hb/inhalte-und-aufbau-eines-marketingplans/ [Stand: 31.05.2018]

FOSTA – Forschungsvereinigung Stahlanwendung (2015) Stahlanwendungsforschung in der Windenergie:
https://www.stahlforschung.de/media/50j-fosta-windenergie_1.pdf / [Stand: 19.01.2019]

Glinde, Holger (2013) Feuerverzinken. Dauerhafte Oberflächenveredelung in: Deutsche Bauzeitschrift, Ausgabe 12/2013
http://www.dbz.de/artikel/dbz_Feuerverzinken_Dauerhafte_Oberflaechen_veredelung_1844253.html [Stand: 10.05.2018]

Greenkote (2019) Locations:
http://greenkote.com/locations/ [Stand: 22.01.2019]

Greenkote (2019) Industries:
http://greenkote.com/industries/ [Stand: 22.01.2019]

Greenkote (2019) Patented-Technology:
http://greenkote.com/patented-technology/ [Stand: 22.01.2019]

Greenkote (2019) Greenkote-coatings:
http://greenkote.com/greenkote-coatings/ [Stand: 22.01.2019]

Greenkote (2019) Greenkote-Systems:
http://greenkote.com/greenkote-systems/ [Stand: 22.01.2019]

Hans-Böckler-Stiftung (2019) Branchenanalyse Stahlindustrie:
https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_352.pdf [Stand: 19.01.2019]

Hengsberger, Angela; Lead Innovation Management GmbH (Hrsg.) (2017) Trendforschung: wie man relevante Trends identifiziert:
http://www.lead-innovation.com/blog/trendforschung-wie-man-relevante-trends-identifiziert [Stand: 12.05.2018]

Institut Fresenius SGS (1999): Handbuch Oberflächentechnik. Qualifizierung Oberflächentechnik und -analytik:
https://www.institut-fresenius.de/de/filestore/89/sgs_handbuch_oberflaechentechnik.pdf [Stand: 17.01.2019]

Institut für Feuerverzinkung (2019) Kosten, Preise und Wirtschaftlichkeit der Feuerverzinkung:
https://www.feuerverzinken.com/korrosionsschutz/kosten-preise-wirtschaftlichkeit/ [Stand: 19.01.2019]

Institut für regenerative Energiewirtschaft (2019) Offshore-Windparks Europa:
https://www.offshore-windindustrie.de/windparks/europa [Stand: 19.01.2019].

International Zinc Association (2019) Zinc Basics:
https://www.zinc.org/basics/ [Stand: 19.01.2019]

Kempfle, Winfried (2012) Marktmodelle als Basis für Marktgrößenbestimmungen und Marktprognosen:
http://blog.strategie-und-planung.de/marktmodelle [Stand: 29.05.2018].

Österreichisches Patentamt (2006) Handbuch zur IPC mit Verzeichnis der Klassen uns Hauptgruppen:
https://portal.dnb.de/opac.htm?method=simpleSearch&cqlMode=true&query=idn%3D976555379 [Stand: 21.05.2018]

Österreichisches Patentamt (2018) Wie recherchiere ich?:
https://www.patentamt.at/fileadmin/root_oepa/Dateien/Patente/PA_Infoblaetter/PA_Leitfaden_Recherche.pdf [Stand: 21.05.2018]

Pressebox (2013) Moderner FuseCoat® Korrosionsschutz von Impreglon bietet perfekten Haftgrund:
https://www.pressebox.de/pressemitteilung/impreglon-se/Moderner-FuseCoat-Korrosionsschutz-von-Impreglon-bietet-perfekten-Haftgrund/boxid/621255 [Stand: 21.01.2019]

PWC (2019) Stahlmarkt 2016- Stahlmarkt 2025:
https://www.pwc.at/de/branchen/assets/industrielle-produktion/folder-stahlmarkt-2016.pdf [Stand: 19.01.2019].

Sherart b.v. (2018): Sharadisieren:
http://www.sherart.nl/de/sheratop-system/sherardisieren#jumper [Stand: 10.05.2018]

Sherart b.v. (2018): Sheratop-System:
http://www.sherart.nl/de/sheratop-system/sheratop-system [Stand: 21.01.2019]

Sherart b.v. (2018): Kontakt:
http://www.sherart.nl/de/kontakt [Stand: 21.01.2019]

Thermission AG (2019) Home:
https://www.thermission.com/de/home [Stand: 21.01.2019]

Thermission AG (2019) Standorte:
https://www.thermission.com/de/ueber-thermission/standorte [Stand: 21.01.2019]

Thermission AG (2019) Anlagentechnologie:
https://www.thermission.com/de/service-portfolio/anlagentechnologie [Stand: 21.01.2019]

Thermission AG (2019) Blog:
https://blog.thermission.com/de/schon-bald-innovationen-in-der-amerikanischen-automobilbranche-dank-zinkthermodiffusion [Stand: 23.01.2019]

Umweltbundesamt (2019) REACH. Die neue Chemikaliengesetzgebung:
http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/chemikalien/reach/ [Stand: 23.01.2019]

Voigt und Schweitzer GmbH & Co KG (2019):
http://old.zinq.com/verzinken/microzinqr/ [Stand: 24.01.2019]

Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019) Stahlanwendung Mobilität:
https://www.stahl-online.de/index.php/themen/stahlanwendung/mobilitaet/ [Stand: 19.01.2019]

WKO – Wirtschaftskammer Österreich (2019) Schienenverkehr, Struktur, Zukunft und Trends der Branche:
https://www.wko.at/service/aussenwirtschaft/schienenverkehr-branche-struktur-zukunft-trends.html#heading_trends_in_der_schienenverkehrsbranche [Stand: 20.01.2019]

Womag (2013) Stückverzinken – Ein Klassiker mit viel Potenzial:
https://www.wotech-technical-media.de/womag/ausgabe/2013/04/21_w_pinger_stueckverzinken_04j2013/21_w_pinger_stueckverzinken_04j2013.php?we_webUser_logout=1 [Stand: 24.01.2019]

Youtube – Werbevideo Impreglon:
https://www.youtube.com/watch?v=PhFbCTtFU4U [Stand: 21.01.2019]

Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2016) Trends. Grundlagenwissen:
https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/trends-grundlagenwissen/ [Stand: 12.05.2018]

ZVO Zentralverband für Oberflächentechnik (Hrsg.) (2017): Jahresbericht 2017/2018:
https://www.zvo.org/uploads/epaper_geschaeftsbericht_2018/#0 [Stand: 23.01.2019]

Z_punkt GmbH (2010): Nachhaltigkeit als Wachstumsstrategie:
http://steinmuller.de/media/pdf/Artikel_Oberfl.pdf [Stand: 22.01.2019]

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: eigene Darstellung. 3

Abbildung 2: Unternehmensstruktur Ebbinghaus Verbund, Quelle: eigene Darstellung. 5

Abbildung 3: Funktionsprofil ZTD-Schichten, Quelle: eigene Darstellung. 8

Abbildung 4: Klassifikation von Innovationen nach ihrem Neuheitsgrad, Quelle: in Anlehnung an Vahs/Brem (2013) S.32. 10

Abbildung 5: Technologische Fähigkeiten, Quelle: Zehnder (1997), S. 89 (leicht modifiziert). 17

Abbildung 6:Szenario-Trichter, Quelle: Pfaff (2005): S.79. 20

Abbildung 7: SWOT-Analyse, Quelle: Vahs/Brem (2013) S.131 (leicht modifiziert). 22

Abbildung 8: Generische Wertkette, Quelle: Porter (1986). 23

Abbildung 9: Wertschöpfungsarchitekturen, Quelle: Hungenberg (2014) S.116. 24

Abbildung 10: Vorgehen Patentrecherche, Quelle: in Anlehnung an Bullinger (2012) S.113ff. 27

Abbildung 11: Charakteristik strategischer Wettbewerbsressourcen, Quelle: Vorbach (2015) S.166 (leicht modifiziert). 29

Abbildung 12: bottom up - Marktmodell, Quelle: Kempfle (2012) Onlinequelle [29.05.2018] (leicht modifiziert). 34

Abbildung 13: bottom up - Marktmodell, Quelle: Kempfle (2012) Onlinequelle [29.05.2018] (leicht modifiziert). 35

Abbildung 14: Makroumwelt, Quelle: Hungenberg (2011) S.98 (leicht modifiziert). 38

Abbildung 15: Branchenstrukturanalyse, Quelle: Macharzina/Wolf (2010): S.313. 40

Abbildung 16: Marketing Mix, Quelle: Kotler (2002) S.10 (leicht modifiziert). 44

Abbildung 17: McKinsey-Matrix, Quelle: Kerth/Asum/Stich (2015) S.98. 46

Abbildung 18: Marketingplan, Quelle: Pelz (2004) S.13 (leicht modifiziert). 46

Abbildung 19: Vorgehensmodell Technologiebewertung, Quelle: eigene Darstellung. 54

Abbildung 20: PESTEL für Verzinkungen, Quelle: eigene Darstellung. 61

Abbildung 21: Porter Verzinkung, Quelle: eigene Darstellung. 64

Abbildung 22: Lizenzvergaben Distek, in Anlehnung an: Distek Group (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 69

Abbildung 23: Gesamtauswertung Patentanmeldung, Quelle: eigene Darstellung. 73

Abbildung 24: Ausschnitt aus einem Interview mit Dr. Klaus Wojczykowski, Quelle: eigene Darstellung. 74

Abbildung 25: Marktsegmentierung, Quelle: eigene Darstellung. 83

Abbildung 26: Effekte Zielkundenbestimmung, Quelle: eigene Darstellung. 88

Abbildung 27: Ressourcen und Kompetenzbewertung "Automotiv", Quelle: eigene Darstellung. 90

Abbildung 28: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Bahntechnik", Quelle: eigene Darstellung. 92

Abbildung 29: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Luftfahrt", Quelle: eigene Darstellung. 94

Abbildung 30: Ressourcen- und Kompetenzbewertung "Offshore Windenergie", Quelle: eigene Darstellung. 96

Abbildung 31: Technologieportfolioanalyse Positionierungsstrategien, Quelle: eigene Darstellung. 98

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vergleichsmatrix Verzinkungsverfahren, Quelle: Ebbinghaus Verbund (2018). 9

Tabelle 2: Methodik zur Identifikation von Trends, Quelle: Hengsberger (2017) Onlinequelle [12.05.2018]. 16

Tabelle 3: Patentklassifikation, Quelle: Österreichisches Patentamt (2006) Onlinequelle [21.05.2018]. .. 27

Tabelle 4: Sekundäre Informationsquellen, in Anlehnung an: Kuß (2014) S.10f. 36

Tabelle 5: Phasenmodell der Technologiebewertung, Quelle: eigene Darstellung. 50

Tabelle 6: Methodenübersicht, Quelle: eigene Darstellung. 51

Tabelle 7: Methodenbewertung, Quelle: eigene Darstellung. 53

Tabelle 8: Übersicht Wettbewerber, Quelle: eigene Darstellung. 65

Tabelle 9: Profil Thermission AG, Quelle: Thermission (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 65

Tabelle 10: Profil Sherart BV, Quelle: Sherart (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 66

Tabelle 11: Profil Aalberts, Quelle: Aalberts Surface Treatment (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 67

Tabelle 12: Profil Greenkote, Quelle: Greenkote PLC (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 68

Tabelle 13: Profil Distek, Quelle: Distek Group (2019) Onlinequelle [21.01.2019]. 68

Tabelle 14: Patentanmeldungen ZTD, Quelle: eigene Darstellung. 72

Tabelle 15: Patentanmeldungen IPC-Klasse, Quelle: eigene Darstellung. 73

Tabelle 16: Stärken- und Schwächenanalyse Ebbinghaus Verbund, Quelle: In Anlehnung an Zehnder (1997) S.73ff. 76

Tabelle 17: SWOT-Analyse, Quelle: eigene Darstellung. 79

Tabelle 18: Anwendungsfälle ZTD-Technologie, Quelle: eigene Darstellung. 81

Tabelle 19: Technologische Vorteile für Branchen, Quelle: eigene Darstellung. 82

Tabelle 20: Marktentwicklung Verzinkung, Quelle: eigene Darstellung. 84

Tabelle 21: Marktpreise ZTD, Quelle: eigene Darstellung. 85

Tabelle 22: Marktentwicklung 2017-2025, Quelle: eigene Darstellung. 86

Tabelle 23: Positionierungsstrategie "Automotiv", Quelle: eigene Darstellung. 90

Tabelle 24: Positionierungsstrategie "Bahntechnik", Quelle: eigene Darstellung. 92

Tabelle 25: Positionierungsstrategie "Luftfahrt", Quelle: eigene Darstellung. 94

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CMR	Cancerogen Mutagen Reprotoxic
F&E	Forschung und Entwicklung
IPC	International Patent Classification
PIMS	Profit Impact of Market Strategy
PVD	physical vapour deposition
REACH	Registration, Evaluation, Authorization, Chemicals (Registration, Bewertung, Zulassung von Chemikalien)
SGE	Strategische Geschäftseinheit
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats (Stärken, Schwächen, Chancen, Gefahren)
ZTD	Zink-Thermo-Diffusion

ANHANG 1: FUNKTIONSPROFIL

Zink-Thermo-Diffusionsverfahren

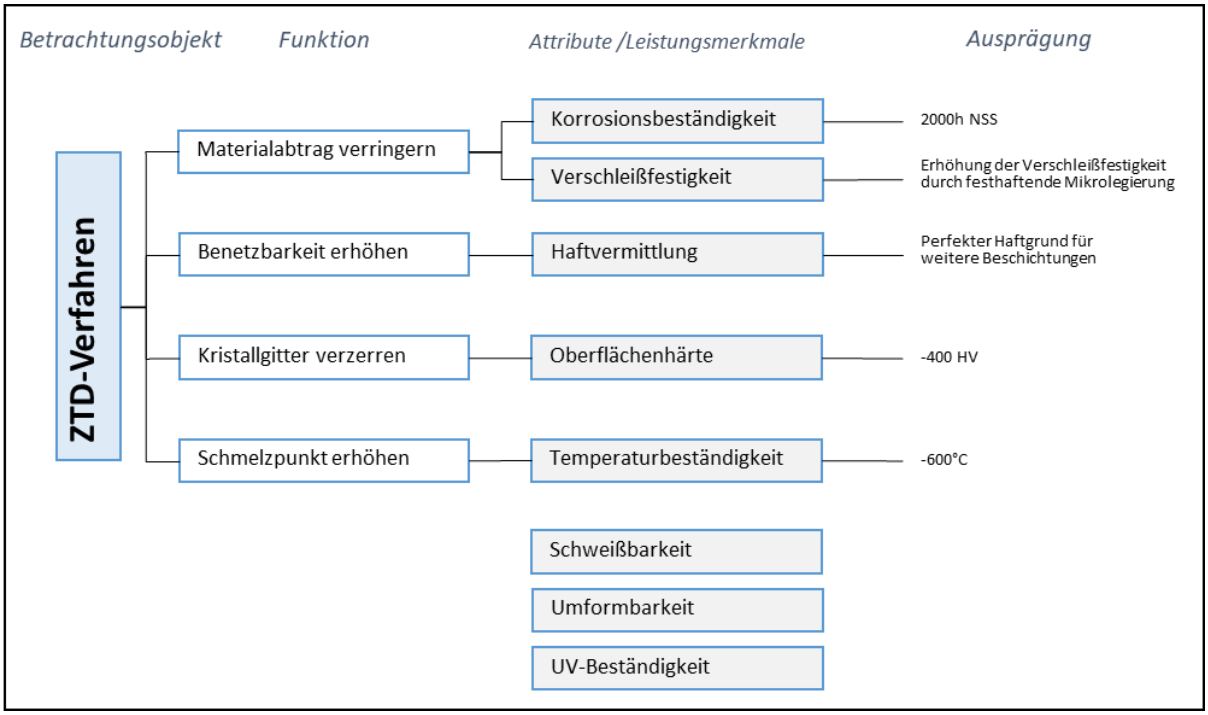
Das Zink-Thermo-Diffusionsverfahren (ZTD-Verfahren ist eine Verzinkungstechnologie, bei welcher gasförmiges Zink in das Metallgitter diffundiert und zusammen mit z.B. einer eisenhaltigen Oberfläche eine festhaftende Eisen-Zink-Legierung im oberflächennahen Bereich bildet.

Funktionsprofil

Durch die Darstellung eines Funktionsprofils der Technologie soll eine Beschreibung des Problemlösungscharakters und somit eine gesamtheitliche Betrachtung der Funktionen ermöglicht werden.

Leistungsgrenzen

Die Darstellung der Leistungsgrenzen der Technologie dient der Definition des Suchraums für relevante Märkte und Entwicklungspotenzialen.



Material	Teilespektrum	Oberflächenfunktion
- Eisenwerkstoffe (Gusseisen, hochfester Stahl, Edelstahl, Federstahl, Schmiedestahl, Sintermetall) - Kupfer begrenzt - Nickel begrenzt	- Rotationstaugliche Bauteile (Gewicht, Form) - Komplexe Geometrien (Pulverrotation) - Losgröße	- Korrosionsschutz - Als Duplex Beschichtung; dekorative Wirkung - Steinschlagschutz - Temperaturbeständigkeit

ANHANG 2: WORKSHOP

Workshop I – Leitfaden

Thema: Stärken- Schwächen- Analyse Ebbinghaus Styria Coating GmbH

Kontext: MA Lerchbaum – Applikationsforschungsprojekt ZTD

Teilnehmer: Produktionsleiter, Mitarbeiter der AV, Vertriebsmitarbeiter, QM Managerin

Datum: 17.01.2019 (13:00-14:30)

Einleitung

- Begrüßung
- Einführungspräsentation – Ziele der MA
- Ergebnisse der Desk Research und Experteninterviews
- Erklärung Ablauf Workshop zur Ermittlung von Stärken und Schwächen
- Einteilung der Ressourcen und Fähigkeiten

Vorgehen

Wenn ich an … unseres Unternehmens denke, wie würde ich das bewerten?

Materielle Ressourcen
Standort, Zugang Lieferanten/Kunden Anlagen und Ausstattung, Leistungsangebot Standardsoftware, selbst programmierte Software Mitarbeiter, Mitarbeiterfluktuation, Aus- und Weiterbildung, Altersstruktur Rohstoffversorgung, Kundenstruktur
Immaterielle Ressourcen
Know-How, individuelles Expertenwissen, Motivation der Mitarbeiter Qualitätsstandards, Lizenzen, Patente Bekanntheitsgrad, Image, Werbung, Marktanteil, Marktwachstum Persönliche Beziehungen zu Interessensvertretern Teamfähigkeit, Führungsstil, Ziele
Organisationale Ressourcen
Informationssysteme, Aufbau- und Ablauforganisation Unternehmenskultur, Kooperationen, Transparenz Wertschöpfungsprozesse, Flexibilität, Termintreue, Kundentreue, Logistik Managementsysteme, Vertriebsnetz, Qualitätsmanagement, Marktorientierung, Auftragsbearbeitung, Absatzplanung
Finanzielle Ressourcen
Gewinnentwicklung, Finanzplanung, Kostenzuordnung und -kontrolle Investitionsplanung, Kapitalbindung

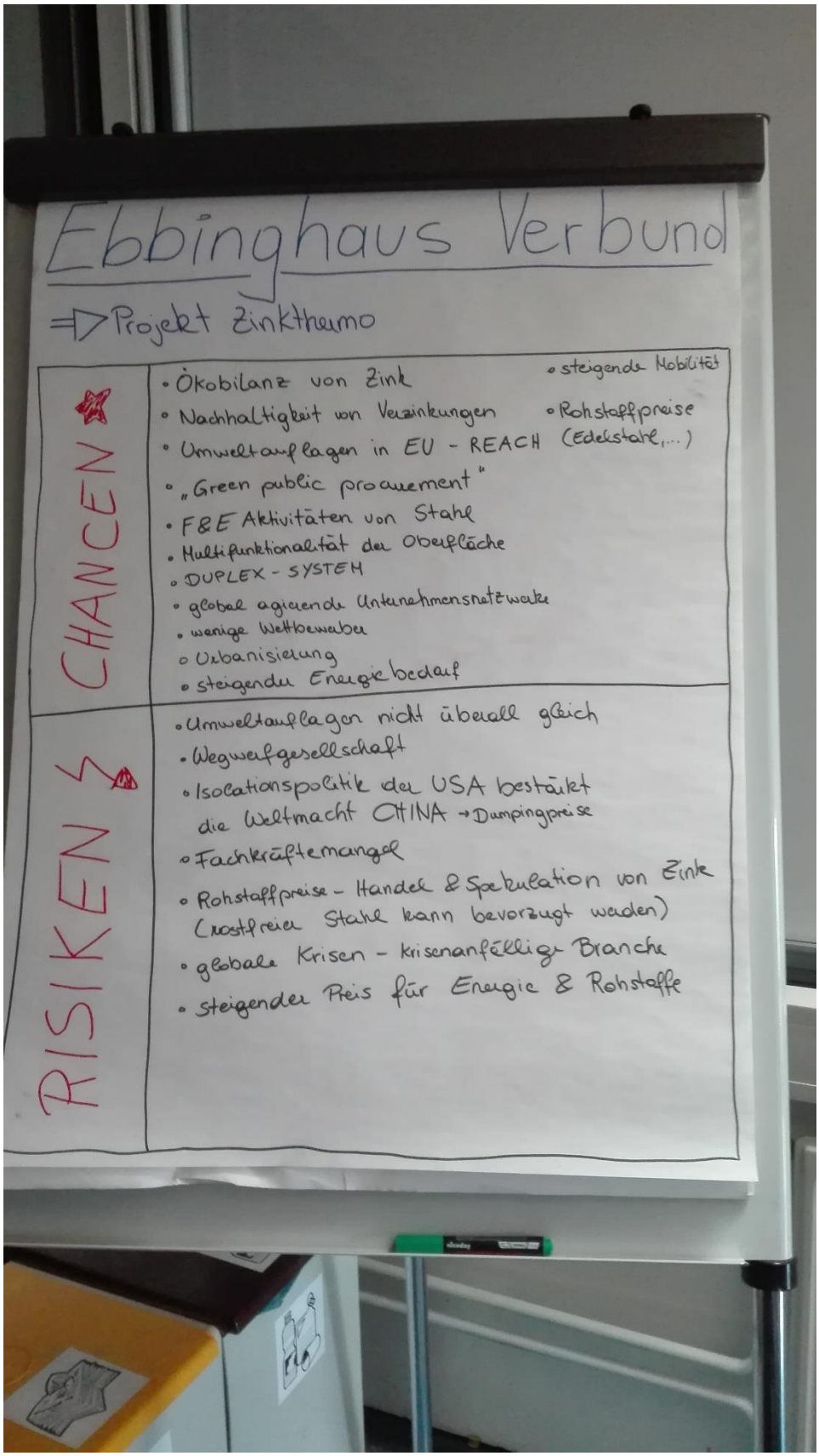
Ziel

Systematische Analyse der Stärken und Schwächen des Unternehmens

Workshop I – Fotoprotokoll

Fotoprotokoll Stärken/Schwächen

Workshop I – Fotoprotokoll



Fotoprotokoll Chancen/Risiken

Workshop II – Leitfaden

Thema: Ableitung von Marketingstrategien – Projekt ZTD

Kontext: MA Lerchbaum – Applikationsforschungsprojekt ZTD

Teilnehmer: MA F&E, Leiter Technikum, GF

Datum: 24.01.2019 (14:00-16:00)

Einleitung

- Präsentation der Ergebnisse:
  - Makroumfeld; Branchenstruktur; Wettbewerber
  - Trends und Entwicklungen
  - Marktentwicklung der definierten Marktsegmente
- Erklärung Ablauf Workshop zur Ermittlung von Marketingstrategien

Vorgehen

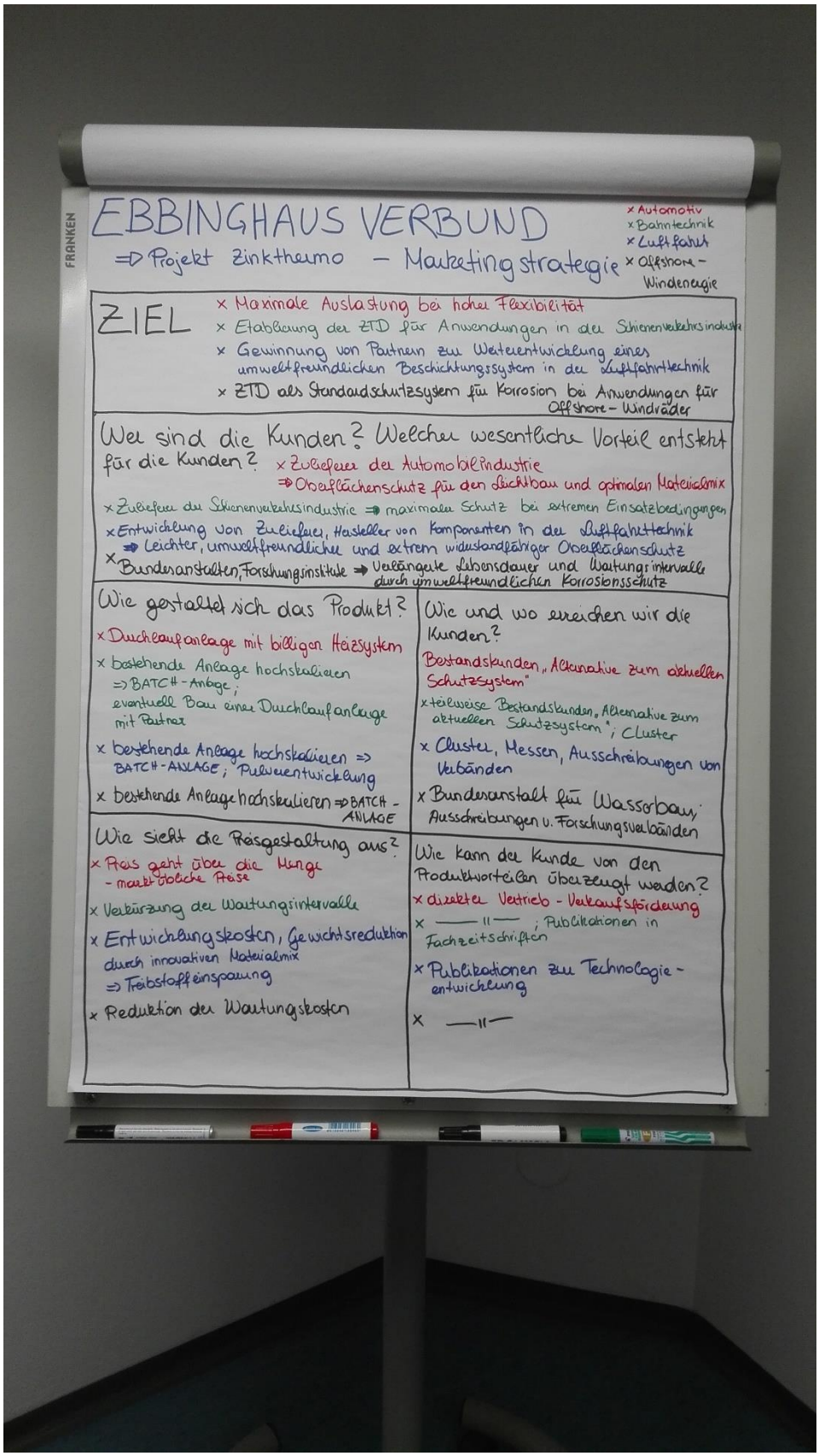
Beantwortung der Fragen für das jeweilige Marktsegment:

MARKETINGZIEL:	
WER SIN DIE KUNDEN? WELCHE WESENTLICHEN VORTEILE ENTSTEHEN FÜR DEN KUNDEN?	
WIE GESTALTET SICH DAS PRODUKT?	WIE UND WO ERREICHEN WIR DIE KUNDEN?
WIE SIEHT DIE PREISGESTALTUNG AUS?	WIE KANN DER KUNDE VON DEN PRODUKTVORTEILEN ÜBERZEUGT WERDEN?

Ziel

Formulierung von attraktiven Positionierungsstrategien durch Ausgestaltung der Instrumente der Marktbearbeitung

Workshop II – Fotoprotokoll



Fotoprotokoll Marketingstrategien

ANHANG 3: INTERVIEWLEITFADEN

Begrüßung

- Thema der Untersuchung: Applikationsforschung der Zinkthermodiffusionstechnologie – Inhalte über das Makroumfeld und der Branchenstruktur von Verzinkungstechnologien allgemein sollen durch Fachexpertise über die Branche entgegengeprüft werden
- Persönliche Vorstellung

Erklärung der Untersuchung

- Das Zinkthermodiffusionsverfahren ist eine Verzinkungstechnologie, bei welcher gasförmiges Zink in das Metallgitter diffundiert und zusammen mit z.B. einer eisenhaltigen Oberfläche eine festhaftende Eisen-Zink-Legierung im oberflächennahen Bereich bildet.
- Wie eben erwähnt, wird dieses Verfahren, den Verzinkungstechnologien zugeordnet. Ich würde Ihnen nun gerne einige Fragen zum Technologieumfeld und zur Branchensituation, die ich Ihnen vorab per Mail übermittelt habe, stellen.
- Hinweis auf namentliche Nennung in der Arbeit + Aufzeichnung des Gesprächs + ca. Dauer

Einleitende Frage

- Korrosionsschäden belaufen sich in den Industriestaaten zwischen 3 und 4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen eine immer wichtigere Rolle für den Korrosionsschutz. Werden Verzinkungstechnologien auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium Substrate) oder Beschichtungen ersetzt?

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

- Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche?
- Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

Ökonomische / Technologische Faktoren

- Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)?
- Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

- Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

Einflussfaktoren der Kunden

- Wie sehen Sie den Einfluss der Kunden auf die Branche der Verzinkungstechnologien?

Trends und Entwicklungen

- Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

Abschluss

- Bevor wir zum Ende kommen, möchte ich Sie noch fragen, ob Ihnen spontan noch ein wichtiger Aspekt aus dem Makroumfelds bzw. der Branchensituation von Verzinkungstechnologien einfällt?
- Berufliche Position und derzeitiges Tätigkeitsfeld
- Mit wem könnte ich noch ein derartiges Interview führen?
- Bedankung und Verabschiedung

ANHANG 4: EXPERTENINTERVIEWS

Zusammenführung der Interviews

Der Aufbau der Auswertung der Interviews basiert auf den Fragen des Interviewleitfadens. Gewonnene Einblicke und Informationen wurden dabei stichwortartig zusammengeführt und anschließend im Rahmen der Technologieanalyse weiter verwertet.

Übersicht Interviewpartner

Name	Position	Datum
Frank Neumann	Geschäftsleitung Initiative Zink im Netzwerk der WVMetalle, Düsseldorf DE	21.11.2018
Ing. Dkfm. Christian Wustinger, MBA	Sachverständiger in der technischen Chemie, Graz AUT	22.11.2018
Reinhold Stoisser	Geschäftsleitung Anlagentechnik Stoisser, Gralla AUT	23.11.2018
Dr. Martin van Leuveen	Manager, Technology & Market Development Internahtional Zinc Association, Brüssel, BE	05.12.2018
Dr. Klaus Wojczykowski	Chief Technology Officer, Coventya, DE	18.12.2018
DI Josef Faderl, MA	Head of group R&D Press Hardening Steel, Electro-galvanizing, Surface Technology, Voestalpine, AUT	14.01.2019

Protokoll - Experteninterview

Datum: 21.11.2018

Experte: Frank Neumann – Geschäftsleitung, INITIATIVE ZINK im Netzwerk der WVMetalle (DE, Düsseldorf)

Begrüßung + Vorstellung Projekt

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Unserer Einschätzung nach, und das ist auch belegt durch aktuelle Marktzahlen, ist der gesamte Bereich der Verzinkung, und das ist für uns nicht nur die Feuerverzinkung, sondern eben auch die TD-Verfahren, das ist aber auch thermisches Spritzen, galvanisches Verzinken ist ein weiter wachsender Markt. Im Bereich Feuerverzinkung wird eine Steigung im nächsten Jahr zwischen 3-5% erwartet. Ich glaube schon, dass Korrosionsschutz durch Zink weiter wachsen wird, weil wir auch Applikationen haben, wie beispielsweise Windkraftanlagen, wie ein großes Thema in Deutschland auch Brückenbau, Sanierung von Brücken wo Verzinken insgesamt eine große Rolle spielt, was allerdings für Zinkthermodiffusionsverfahren aufgrund der Größe nicht ganz so geeignet ist. Aber auch im kleinen Sektor spielt das Thema in der Galvanik im Bereich der Designoberflächen eine große Rolle. Also da glauben wir nicht, dass das Thema Zink als Korrosionsschutz oder als Oberflächenvergütung ersetzt wird einfach durch wasserdicht Beschichtung. Im Bereich Galvanik, wenn es nicht um Design geht, sondern mehr um Korrosionsschutz von Kleinbauteilen, da ist ein Bereich absehbar; es gibt Firmen die machen sich auch Gedanken um Nanotechnologie und Nanobeschichtung als Korrosionsschutz und die sind im Bereich der Oberflächen nicht aus Zink, aber das steckt noch ganz in den Anfängen.

  Wenn man sich den Brückenbau ansieht, hat man immer wieder Kleinteile, die miteingebaut werden, die durchaus für ein Trommelverfahren geeignet sind. Da geht's um Schrauben, Muttern, Halterungen. Genauso wie Verzinkungsverfahren oft auch als Haftungsgrundlage eingesetzt werden. Haben Sie Erfahrung mit verzinkten Oberflächen als dekorative Oberfläche?

  Zink wird ja schon in Kombination mit Nickel im Bereich der Galvanisierung eingesetzt. Wir haben, Sie erwähnten das gerade, im Bereich des Feuerverzinkens Zink häufig als Untergrund ein für dekorative Oberflächen, aber das ist dann in der Regel ein Duplex-System, wo anschließend dann noch eine Farbbeschichtung kommt. Das haben wir auch zunehmend auch im Schiffbau gerade, wo Werften dazu übergehen, Spritzverzinkung einzusetzen und dann erst die dekorative Beschichtung eines Schiffes beispielsweise. Das verlängert die Wartungsintervalle häufig um ein vierfaches und das sind dann natürlich auch finanzielle Themen, Wartungsintervalle, sparen Geld damit, und da sehen wir gerade einen wachsenden Markt für den Werkstoff Zink.

  Da muss ich wieder an das Paradebeispiel schlecht hin denken, der Eifelturm mit seiner Beschichtung der alle sieben Jahre komplett neu beschichtet wird rein nur durch den Wartungsarbeiten. Also da wär der Einsatz von Zink auch viel besser gewesen.

  Ja, das ist wohl so. Ja, im Schiffsbau wo wir auch salzige, cholridhaltige Medien haben, das Wasser, auch raue Bedingungen insgesamt werden die Schiffe in der Regel alle vier bis fünf Jahre neue angestrichen und die haben Erfahrung mit Spritzverzinkung plus Oberflächenanstrich meistens dann aus gestalterischen Gründen, da geht die Wartungsintervalle auf 15-20 Jahre hoch, sollte also den Eifelturm vielleicht auch mal Spritzverzinken. Könnte man viel Geld sparen. Das ist ja bei vielen Bauteilen so, das kann man ja auch auf Brücken übertragen. Wie viele Autobahnbrücken gibt's, Geländer und alles was so auch Streusalz im Straßenverkehr ausgesetzt ist, spielt das eine große Rolle.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Ok, das war jetzt mal die einleitende Frage, na gut. Das nächste Thema sind jetzt politische, gesellschaftliche und ökologische Faktoren. Da geht's jetzt um die REACH-Verordnung, das ist Ihnen vermutlich eh bekannt mit dem Chrom-VI, Chrom III, alternative Technologien, das Thema BREXIT im Bereich beispielsweise der Automobilbranche mit Zöllen, Umweltbelastung generell, Ressourcenschonung in Zukunft. Wie sehen Sie diese Aspekte in Zusammenhang mit der Verzinkungsbranche?

- Zink als solches ist ja bereits vor zehn Jahren umfassend erforscht worden und das im Zuge der REACH-Verordnung als eins der ersten Metalle geregelt worden. Und wir werden heute auch aktiv da mithelfen in der Kommunikation das eben Zink kein besorgniserregendes Metall ist, und das hilft schon, und das ist auch ein super Argument gegen andere zum Teil synthetische Stoffe. Und wenn man dann auch weiter blickt im Bereich der Legierungen, wenn man Zink einsetzt als Zinkdruckguss, dann spielen eigentlich mehr die Zusatzstoffe die man in eine Legierung bringt eine größere Rolle, wie Blei oder Nickel, und Blei ist ja gerade in der Umweltdiskussion als SVHC-Stoff klassifiziert inzwischen und das bringt dann großes Potenzial für Innovationen, eben dann auch entsprechende Legierungen zu entwickeln die nach Chemikalienrecht frei sind. Da gibt es ja auch viele Möglichkeiten im Bereich der Feuerverzinkung wird Blei mehr eingesetzt, in den Zinkbädern. Das wurde ja in den letzten Jahren schon häufig durch andere Stoffe ersetzt. Und also ist die Zinkindustrie insgesamt schon drauf aus, Sie sagten ja auch gesellschaftspolitisch und umweltpolitisch als sauberer Stoff aufzutreten, nicht nur in Hinblick auf REACH-Verordnung und Chemikalienrecht, Abfallrecht, sondern insgesamt essentielles Metall mit einer sehr guten Ökobilanz relativ im Vergleich zu anderen Materialien, nicht nur Metallen sondern auch Beschichtungen günstigen Energiebilanz. Der größte Bereich, der uns im Moment beschäftigt, ist das Thema Kreislaufwirtschaft und Recycling. Und da haben wir natürlich mit Zink den großen Vorteil der Rückgewinnung. Ich kann ja mit Zink selbst wenn es auf einen Stahlträger aufgebracht ist oder bei Befestigungsteilen sehr gut zurückgewinnen und da gibt's ja auch schon sehr gute Kreisläufe für die Rückgewinnung von Zink, die müssen nicht erst erfunden werden, sowie für andere Materialien und das ist ein Pluspunkt für die Verwendung von Zink. Und das wird zunehmend auch im Rahmen von Green public procurement was die Gemeinden machen müssen seit zwei Jahren, grün einkaufen, sag ich mal ist das ein großes Thema. Wir sind auch als Initiative Zink dabei weiter Umweltproduktdeklarationen mit Zinkanwendungen zu beantragen um das nach außen hin in die Öffentlichkeit bei den ausschreibenden stellen auch umfassend zu dokumentieren. REACH ist ja auch auf EU-Ebene und dabei ist das green public procurement auch ein großes Thema und seit zwei Jahren auch verpflichtend und wenn man dann als Hersteller sein Beschichtungs- oder Korrosionsschutzverfahren hier nachweisen muss, reicht es schon um bei Gemeinden bzw. Ausschreibungen zu punkten und den Auftrag zu bekommen. Und da sind viele andere Korrosionsschutzthemen auf Basis von Lacken beispielsweise weit im Nachteil. Auch bei wasserlöslichen Lacken findet auf der Oberfläche eine Abschwemmung statt und es ist an der Stelle noch ganz wenig erforscht worden, was passiert mit abgeschwemmten Lackbestandteilen, wo landen diese Abschwemmungen im Abwasser. Bei Zink ist das absolut erforscht in den letzten 25 Jahren und es gibt aus dem Grund auch keine Grenzwerte für Zink im Regenwasser. Und auch die EU-Richtlinien besagen das Zink ein unbedenkliches Metall ist für Regenwasser, für Trinkwasser und somit gibt es ja auch keine Grenzwerte für Zink. Es gab mal einen Richtwert für Trinkwasser. Der wurde vor 8 Jahren aber aufgehoben, da Zink im Trinkwasser essentiell ist und der Richtwert ist nicht relevant. Von dem her ist die Umweltbilanz von Zink eine relativ gute. Es gibt da viele Vorteile gerade für die Zukunft. Haben ja schon erwähnt; Nachhaltigkeit, Umwelt, Kreislaufwirtschaft. Der BREXIT, politische Unruhen generell sind ein großes Thema. Gerade gestern hatten wir eine Veranstaltung wo das diskutiert wurde, aber hier sind Experten dabei in Richtung Politik zu beobachten, ob das nun Strafzölle sind zwischen China und den USA oder Richtung EU, beim BREXIT wo man jetzt Ende November auch noch nicht weiß, ob es jetzt einen harten Ausstieg gibt, oder ob das doch noch geregelt wird. Das Handelsrecht, das ist ja noch gar nicht geklärt. Das kann man auch noch nicht abschätzen. Es werden schon sämtliche Hersteller dazu aufgerufen von der Wirtschaftsvereinigung Metalle sich auf einen harten BREXIT sich dann einzustellen. Was das dann bedeutet das wird sich in den nächsten Monaten zeigen. Man muss sich als Hersteller dann auch schon überlegen, wie man seine Produkte auch weiterhin im Wirtschaftsraum verkaufen kann oder einkaufen und was das dann für die einzelnen Unternehmen bedeutet. Man sieht das ja auch schon von anderen Firmen, dass die sich schon von dem Wirtschaftsraum verabschieden und ihre Verwaltung in die EU legen. Also es kann sein das Großbritannien ein Drittland wird.

Ökonomische und technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben konjunkturbedingte Schwankungen unterschiedlichster Branchen auf die Oberflächenbranche im Speziellen auf die Verzinkungstechnologien, bezüglich Kostenstruktur, Forschung und Entwicklung. Sehen Sie hier einen Zusammenhang, wenn ja, welchen?

- Vielleicht ein kurzer Rückblick auf die letzten zwei, drei Jahre. Hier kann man schon erkennen, dass Unsicherheit bei den Kunden einen Einfluss hat und letztendliche das Geschäft beeinflusst. Man kann mit Zink auch sehr gut handeln und spekulieren und das erschwert schon auch insgesamt die Verwendung von Zink die Vermarktung insgesamt. Auf der anderen Seite gewöhnen sich die Kunden dann auch daran und gucken sich dann genauer an wie ist der Zinkpreis heut und wie ist er morgen. Zinkpreisschwankungen sind schon ein risikoreiches Beeinflussungsthema für die Vermarktung und was wir insgesamt gerade auch feststellen, das ist nicht nur im Hinblick auf Zink ein Thema, ist das über 50% der Hersteller bzw. Verwender von Zink sehen das Thema Fachkräftemangel, Verfügbarkeit von Fachkräfte, auch für die Produktion und die Montage von verzinkten Bauteilen als Handelshemmnis. Und sehen hier auch für die Zukunft keine Verbesserung. Sehen das Thema für die Zukunft auch sehr schlecht. Und das hat Einfluss auf die Umsätze und Erträge der Hersteller und Verarbeiter. Der Fachkräftemangel ist in allen Bereichen sicher, sei es in der Produktion, Qualität, aber auch im Büro.
  Im Bereich des Hochbaus und Stahlbaus laut einer Umfrage gibt es aktuell keine konjunkturellen Schwankungen und wird es auch in den nächsten Jahren keine geben. Im Automobilbau sieht es anders aus. Hier sollen um einen

Wert von etwa 10% an Reduzierung, Konjunkturabschwung sozusagen im Jahr 2018 gegeben haben und dass das auch durchgeschlagen hat auf die Zulieferer. Je nachdem wie ein Zulieferer dann aufgestellt ist, ob er nur im Automotiv Bereich oder aber auch breiter aufgestellt ist, hat dann Auswirkung natürlich auf den Umsatz und die Auslastung auch. Aber da ist gerade eine verhaltene Stimmung, gerade in der Automobilbranche wegen dem ganzen Thema Abgasskandal und Dieselaffäre nicht gelöst ist und es keine richtigen Konzepte gibt für die Nachrüstung von Automobilen und sich die Regierung da eher verhalten zeigt. Da sehen wohl die Zinkverarbeiter und Zulieferer wohl auch ein Hemmnis und somit auch eine Konjunkturschwäche. Im Bereich des Bergbaus ist aufgrund des Kohleausstiegs Deutschland eine verhaltene Stimmung. Also hier bricht eine komplette Kundensparte komplett weg. Aber es werden hier sehr viele Zulieferprodukte ins Ausland expandiert. Also die Bergbauzulieferer haben hier in den letzten Jahren bereits darauf eingestellt stärker in den internationalen Bereich zu investieren und das Know-How was deutsche Bergbauzulieferer haben dann auch zu übertragen und zu verkaufen in andere Länder, was teilweise das kompensiert, aber insgesamt wird's da sicherlich Rücklauf geben. Im Offshore-Bereich und im Schiffsbau werden durch die Applikationen von thermischen Spritzen oder insgesamt Verzinken auch von Windturbinen, Offshore-Windpark, Bau von Strommasten, vom Transport vom Strom, der muss ja von der Nordsee irgendwie in die Ballungszentren kommen, und dort erwartet man schon einen Zuwachs der Anwendung, weil letztendlich einfach die Nachfrage steigt. Und es werden weiter Offshore-Parks geplant und umgesetzt. Ein weiterer Bereich ist das Thema Telekommunikation, der Ausbau des 4G, 5G-Netzes ist jetzt gerade in der Diskussion, also Digitalisierung insgesamt ist ja schon ein Zukunftsmarkt und auch mit wachsendem Bedarf.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie sehen Sie die Rivalität in der Branche? Die Hürden für neue Markteintritte, Gefahr durch Substitutionsprodukte?

- Es ist natürlich eine sehr etablierte Technologie gerade das Feuerverzinken. Es gibt hier und da Weiterentwicklungen. Wir sehen die Innovationskraft letztendlich dann schon. Es gibt einen Trend zu dünneren Zinkschichten zu anderen Legierungen die eingesetzt werden, die dann dünnere Schichten ermöglichen. Auf der anderen Seite ist der Markt dort auch sehr kritisch, da dünnere Zinkschichten auch eine geringere Lebensdauer mit sich bringen. Und da muss man sich schon überlegen was bedeutet das für die Lebensdauer und vor allem für die Wartungskosten. Und da muss man natürlich auch abwägen als Industrie was für ein Image man vertreten will. Will man dünnere Schichten vielleicht auch günstiger herstellen. Das muss sich erst zeigen ob sich diese neuen Technologien mit dünneren Schichten sich langfristig durchsetzen. Es gibt im Moment eher weniger Publikationen im Bereich der Entwicklungen und Innovationen in der Verzinkungsbranche. Richtig neue Innovationen können wir derzeit gar nicht wirklich beobachten. Ein paar gibt es, aber nicht wirklich was Bahnbrechendes. Da hält man schon an der bestehenden Technologie fest und guckt sich die Marktentwicklung an. Zink ist gut erforscht und die Legierungen sind gut erforscht. Da ist vielleicht auch gar nicht mehr so viel Potenzial aus diesem Material mehr zu machen. Das geht ja dann eher in den Bereich Oberflächenvergütung, Oberflächenschutz, Nanotechnologie wo es einige Projekte. Verfahrensinnovationen passiert auf Firmenebene. Also wo sich die einzelnen Unternehmen überlegen, was sie anders machen können auch im Zuge der Digitalisierung. Und die Abläufe und Prozesse schlanker und effizienter zu gestalten auch um Energie zu sparen.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Hier ist das Thema Ressourceneffizienz im Fokus, also wo kommt das Zink her, und die Gewinnung von Zink. Wie siehts hier aus mit den sozialen Themen. Was ist hier mit Kinderarbeit in Namibia, und wo kommt Zink her und unter welchen Bedingungen wird Zink gewonnen. Und dabei beschäftigen wir uns gerade damit um Nachweise zu bringen wo das Zink herkommt. Um eben zu sehen, erfüllen wir als Zinkbranche diese Nachhaltigkeitskriterien.

Abschluss

Bevor wir jetzt zum Ende kommen, fällt Ihnen spontan noch etwas ein, was einen Einfluss auf die Verzinkungsbranche hat, was noch nicht erwähnt wurde? Aus dem Makroumfeld beziehungsweise der Branchenstruktur?

- Ja, es bedarf mehr Kommunikationsarbeit bei den Herstellern, dass durch Zink man eine sehr hohe Lebensdauer hat und das den Investoren, den Verbrauchern oft gar nicht bewusst ist. Beispielsweise im Schiffsbau, das ist auch eine Aufgabe der Verbände hier vielmehr Aufklärung zu betreiben, um darauf hinzuweisen, dass man sehr hohe Wartungsintervalle haben kann. Natürlich sagen Handwerker dann, mit einer Lebensdauer von 50 Jahren bei den Produkten habe ich dann gar nichts mehr zu tun, aber letztendlich ist es auch das Thema Ressourcenschonung und Energie und Umwelt ja auch sehr wichtig. Alles redet ja gerade über Schadstoffemission und Gebäudezertifizierungen und das geht einher mit einer langen Lebensdauer. Und wenn ich die lange Lebensdauer nicht habe, dann bin ich auch nicht gut in dem Bereich. Ich bin ja auch mal gespannt wie das Thema Elektromobilität da insgesamt punkten wird, die Ökobilanz eines E-Autos sieht ja nicht gerade gut aus.

Protokoll - Experteninterview

Datum: 22.11.2018

Experte: Ing. Dkfm. Christian Wustinger-Seefelder, MBA – Sachverständiger in der technischen Chemie

Begrüßung + Vorstellung Projekt

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Da geh ich jetzt in der Historie zurück vor ca. 25 Jahren wurde gesagt, es wird sich alles ändern, das hat es aber nicht. Daher gehe ich davon aus, dass sich das auch weiterhin so verhalten wird, nur die Probleme im Detail bleiben die gleichen, deshalb sind die bisherigen etablierten Verfahren eigentlich vernünftig. Also je nach Anwendung verschiedene Verfahren. Feuerverzinkung, Galvanisieren, usw. Der Einfluss neuer Materialien, ja, aber was? Neue Materialen kommen und gehen eigentlich schneller als man schauen kann. Und neue Materialien brauchen teilweise keine Verzinkung, aber kommt darauf an wie lang die bleiben werden. Jetzt geh ich wieder zurück 20 Jahre. Da hat man immer von Leichtbau gesprochen, also Alu, ist dann tendenziell auch immer mehr geworden. Mittlerweile gibt es große Forschungsprojekte wie beispielsweise in der Voest wo es möglich ist quasi mit gleichen Gewicht Stähle einzusetzen mit einer sehr hohen Festigkeit einzusetzen. Also ist anzunehmen, dass der Stahl Alu, also die ganze Verteilung so bleiben wird, hier wird sich nicht viel ändern. Stahl hat gewisse Vorteile aber Alu auch. Ein Beispiel, also ein Fahrrad mit gleichem Gewicht, das aus Alu gebaut ist, ist wesentlich steifer, als mit Stahl, das lässt sich viel weicher fahren. Die Eigenschaften, die der Stahl hat sind gar nicht mehr weg zu denken. Das ganze beim Fahrrad ist jetzt alles ful suspension, also ausgestattet mit Federn vorne und hinten und die Sattelstütze aber es würde sich auch mit Stahlrahmen sich viel weicher fahren. Und die Frage ist, wenn jetzt neue Stähle vielleicht fahren wir morgen wieder alle Stahlräder. Das sind jetzt Detailfragen, die ich nicht jetzt nicht klären kann aber die Reise geht in die Richtung. Und wo Stahl ist, ist Korrosionsschutz gefragt.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche? Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

- Also ich trenn einmal, politisch wie Thema Trump und das andere ist gesellschaftlich. Gesellschaftlich haben es wir mit der Generation Y zu tun, die mittlerweile sehr stark ist. Und die funktionieren völlig anders. Das heißt das Konsumverhalten heute ist ein völlig anderes. Ich nimm nur ein Beispiel heraus für diese Generation. Es ist nicht unbedingt erstrebenswert ein Auto zu haben vielleicht sogar einen Führerschein. Das heißt es geht in die Richtung Carsharing. Das heißt es wird Auswirkungen haben auf die Menge an Stahl sprich dann auch auf die Menge an Verzinkung. Mit den nachkommenden Generationen dreht sich vieles. Dem gegen über stehen aber politische Strömungen, die allerhand erreichen wollen, nach dem Motto mit dem Schädel durch die Wand. Ein großes Thema dabei ist CO2, es ist das Elektroauto, wobei hier die Ökobilanz alles andere als gut ist, und und und. Das heißt es wird politisch viel gedreht. Wie man sehen, alle 14 Tage kommt eine neue Botschaft, die uns völlig überrascht. Anders gesagt, wir können hier nicht wirklich vorausschauen, die Richtung was denen alles einfällt und welche wirtschaftlichen Auswirkungen das dann hat. Aber unter dem ganzen jetzt einen Strich zu setzen, eines steht überall diesen Dingen im Vordergrund: alle wollen die Wirtschaft ankurbeln, und egal was der ökologische Fußabdruck in Wahrheit dann bedeutet. Welche Technologien da dann im Vordergrund stehen, und ob die dann eine Verzinkung brauchen, ja das wissen wir nicht. Nach meiner Erfahren bleibt es im Großen und Ganzen so wie es ist. Die großen Revolutionen gerade in der Oberflächentechnik die in den letzten 30 Jahren angesprochen wurden sind alle zusammen nicht gekommen oder gleich im Keim erstickt. Es ist nichts geblieben. Das einzige was wirklich geblieben ist, ist der Wasserlack und das war mehr eine Umwälzung als eine Revolution. Man hat nur das Lösemittel geändert. Damals hat man auch davon gesprochen, dass Lackieren schon bald überflüssig ist. Gerade in der Automobilindustrie werden Materialien verwendet, die durchgefärbt sind. Wir werden nicht mehr schweißen, sondern nur noch kleben. Also da kann man eine Liste anführen, was damals alles quasi als Zukunftsmusik dargestellt wurde. Also Dinge sind aufgekommen und wieder im Keim erstickt. Thema REACH-Verordnung; Chrom VI ist eigentlich gut ersetzbar. Bei den Lieferanten gibt's Alternativprodukte, die in der Performance eigentlich gleich

auf sind. Chrom ist eigentlich eh schon fast verschwunden, gerade in unserem Bereich. Wie beispielsweise Ersatz durch diese Norinse-Verfahren, Passivierungen, aber es gibt sogar Passivierungen wo früher Chrom eingesetzt wurde, das nur mit heißem Wasser das gleiche zu erreichen. Eine Verzinkung bewirkt eine Lebenszeiterhöhung der Oberfläche, aber ob deswegen das Produkt länger hält, wir sehens ja beim einer Autogeneration die durchschnittlich sechs Jahre ist. Was hilft uns das jetzt rostfreie Autos zu bauen, wenn mittlerweile die Politik uns Autos weg rationalisiert aufgrund dieser Abgasverordnung, da geht's um Fahrverbote für Autos, die erst fünf Jahre alt sind. So gesehen frage ich mich, ob Verzinkung überhaupt einen Sinn macht. Aus Sicht des Betriebswirts, der Marshallplan der im Wesentlichen dafür verantwortlich sein soll, dass Europa nach dem Krieg groß werden sollte. Da gibt's Untersuchungen dazu dass eigentlich der Keim dieses Aufschwungs die Automobilindustrie war. Marshallplan hin oder her, es war letztlich die Automobilindustrie. Also mit der Individualmobilität wird die Wirtschaft mehr oder weniger ausgebaut. Das heißt alle Autos mit Euro5 weg von der Straße, und die sind 5 Jahre alt, dann hat das riesige Auswirkungen auf die Wirtschaft. Wenn das aber so ist, dann brauchen wir Autos die billig sind, das heißt wir bekommen eigentlich Wegwerfautos und der Politik glaube ich, ist das nicht bewusst. Die werden einfach getrieben von einer Lobby. Also wenn der Automobilhersteller sich den Anforderungen anpasst, also wir bauen jetzt das Wegwerfauto, dann wird es keine Verzinkung mehr geben. Und vermutlich auch keine KTL mehr, denn das wird wegrationalisiert. Ich glaube, dass die Politik heute einen größeren Einfluss auf die Verzinkung hat, als die Technologie selbst. Aber das gilt im Übrigen für alle Technologien.

Ökonomische / Technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)? Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

- Hier sollte man sich fragen, was brauchen die nachkommenden Generationen? Auto haben wir schon erwähnt wird weniger, Wohnen vielleicht auch weniger, wo sie vermutlich mehr brauchen werden sind Schuhe, Gewandt, Handys. Wir müssen uns hier wirklich anschauen, in welche Richtung das geht für die Oberflächentechnik generell. Wenn ich zum Beispiel elektronische Sollbruchstellen in Waschmaschinen, oder Küchermixer und so weiter einbaue, werden diese Geräte nach spätestens drei Jahren wieder außer dem Gebrauch sein. Es wird einfach so hineinprogrammiert, damit wir eine Wegwerfgesellschaft haben. Da fragt man sich, welche Rolle da die Oberflächentechnik überhaupt noch einnimmt. Das sind Untersuchungen, die man noch sehr viel eingehender machen müsste. Man muss auch sagen, die Branche ist zu geizig sich jemanden zu nehmen, der eine gescheite Marketinguntersuchung bezüglich Zukunftstrend erstellt. Ich bin ja praktisch mein ganzes Leben in der Branche und aus Sicht des Betriebswirtes kann ich nur sagen, ich wundere mich teilweise. Man macht sich in der Oberflächentechnik so wenig Gedanken und Sorgen über die Zukunft als wie andere Branchen es tuen. Hier geben die Kunden die Norm vor. Jeder Kunde stellt Anforderungen wie er glaubt. Das heißt die Laien stellen Anforderungen an die Experten die das auszuführen haben. Ein wichtiges Thema dabei ist eben der Fachkräftemangel. Ohnmächtig dazusitzen da komm ich nicht weiter, hier müssen Maßnahmen eingeleitet werden. Bezüglich Forschungstätigkeiten, seit beispielsweise 10, 15 Jahren gibt es den Versuch KTL stromlos aufzutragen, und das funktionierte auch teilweise. Mit einen bestimmten Substrat funktioniert das. Hier haben dann die KTL-Anbieter und die, die die autophoretische Abscheidung betreiben gemeinsam geforscht 10, 15 Jahre was. Und das spannende ist, es wurde wieder im Keim erstickt und kam letztendlich wieder zu den alt bewährten Verfahren zurück. Das heißt der Verdrängungswettbewerb wird nicht revolutionär erfolgen sondern durch die Politik und ein anderes Konsumverhalten.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

- Also Substitution haben wir schon erwähnt, dabei besteht nicht so eine große Gefahr. Das Thema Leichtbau bei Stahl ist sicher etwas was nach und nach kommt, aber sicher nicht revolutionäre. Alu wird langsam wieder verdrängt, aber im Großen und Ganzen wird die Verteilung so bleiben. Magnesium sehe ich als verschwindetes Material. Konkurrenzsituation; ja es werden mehr Anbieter, wo auch die Hersteller selbst, sei es ein Fensterhersteller, die selber kleine Anlagen bauen, damit sie die Oberfläche nicht mehr einkaufen müssen. Das hat viel damit zu tun, dass die Branche geizig ist. Würde ein Oberflächentechniker in die Zukunft investieren, indem er eine Marketingstudie durch Experten durchführen lässt, würde er wissen was zu tun ist, damit er attraktiv bleibt. Weil aber die Branche nicht für alle attraktiv ist, gehen einige her und bauen sich selbst die Anlagen. Das heißt die Branche gräbt ihr Grab selbst. Es gibt weniger Experten und viele Laien in der gesamten Branche und das gleiche gilt auch für die ganze Marktsituation. Das lässt sich nicht in kurzer Zeit durchführen, das braucht sehr viel Know-How durch Experten, die die Branche kennen. Die Oberflächentechnik ist eine der gefesseltensten Branchen

überhaupt. Also der neue Wettbewerb der dazukommt wird quasi durch den bestehenden provoziert. Also es kommen neue, weil Lücken kompensiert werden müssen. Also es muss etwas geboten werden, was da noch nicht zu haben ist.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Also der einzige wirkliche Trend, der einen großen Einfluss auf die Verzinkungsbranche hat, ist das Thema Digitalisierung, das auch die Wirtschaft ankurbelt. 20kg Müll in an Wal drin oder ein paar tote Minenarbeiter bei der Gewinnung von Rohmaterial für Akkumulatoren sind in Wahrheit auch wieder nur dann Thema, weil man das wirtschaftlich ausschlachten will. Auch die Elektroautos bei uns haben keinen anderen Sinn. Der einzige Trends haben alles zusammen nichts mit dem Thema Mensch oder Moral zu tun, sondern mit der Wirtschaft. Und da ist der Zug Digitalisierung, das kann ich jetzt auf die Branche bezogen jetzt nicht sagen, was das tatsächlich für einen Einfluss haben wird.

Abschluss

Bevor wir zum Ende kommen, möchte ich Sie noch fragen, ob Ihnen spontan noch ein wichtiger Aspekt aus dem Makroumfelds bzw. der Branchensituation von Verzinkungstechnologien einfällt?

- Ja, wir sind mal nicht mehr daran gewöhnt rostige Teile zu sehen. Früher war da ein ganz anderes Bild. Das heißt tendenziell würde ich schon sagen, spricht vieles für die Verzinkung, damit man den Rotrost nicht sieht. Große Entwicklungen, naja, meiner Meinung werden die drei Verzinkungsarten: Feuerverzinkung, Eloverzinkung und Bandverzinkung der Hauptteil bleiben in dieser Verteilung. Und die anderen Ausflüge die es da so gibt, Galvanil oder Plating, ZTD, die haben sich alle nicht durchgesetzt, auch dieses Kaltverzinken.

Protokoll - Experteninterview

Datum: 23.11.2018

Experte: Reinhold Stoisser – Geschäftsleitung Anlagentechnik Stoisser (Gralla, AUT)

Begrüßung + Vorstellung Projekt

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Grundsätzlich, Verzinkung oder das galvanische Verzinken finden eher bei niedrig gepreisten Teilen Anwendung. Bei Hightech-Produkten wird man sicher auf die Härte, Chrom, Nickel sich spezialisieren. Und das große was zur Zeit sehr ungewiss ist, ist die ganze additive Fertigung, sprich der 3D-Druck. Hier wird beispielsweise schon sehr viel gedruckt was zu schweißen ist, und hierbei wird durch den Einsatz der Granulate auch der Korrosionsschutz nicht mehr benötigt. Natürlich ist das noch ein Zeitthema das 3D-Drucken. Mit metallischem Substrat ist danach die Wärmebehandlung dann ein Thema, weil mit 100%iger Verdichtung nicht gedruckt werden kann, aber danach durch entsprechender Wärmebehandlung das Ergebnis erreicht wird. Und da ist die Frage inwieweit die Oberflächentechnik hier noch eine Rolle spielt. Es ist immer eine Frage des Preises letztendlich. Das heißt man wird den Korrosionsschutz dann schon mitdrucken. Dann wird es eher in die Richtung gehen, dass man eine gewisse Härte benötigt, die ich mit 3D-Druck nicht erreichen kann. Ein großer Pumpenbauer in Österreich verchromt seine Pumpen noch damit der die Härte erreicht, obwohl es mittlerweile auch einen 3D-Druck gibt, der die gleiche Härte erreichen würde. Anders rum, ein namhafter Elektrohersteller muss beispielsweise seine Schrauben aufgrund des Reibwertes verzinken. Damit diese auch im Schaltschrank bei diversesten Vibrationen halten, und er muss diese auch cyanidisch verzinken. Also sauer oder alkalisch Zink würde da auch nicht gehen. Die Oberflächentechnik in dem Sinn wird es immer geben, aber die Frage ist, ob es noch so viel Bedarf geben wird.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche? Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

- Beispielsweise ein Haushaltsgerätehersteller, die werden solange Chrom VI erlaubt ist, und das ist mittlerweile verlängert bis 2027 werden die weiterhin Chrom VI verwenden. Wenn nicht, dann geht es um den Umbau auf Chrom III. Hier sind die Chemiehersteller, die im Labor ihre Teile mit Chrom III beschichtet haben, haben eigentlich nur einer den Salzsprühtest letztendlich bestanden, der annähernd die gleiche Haltbarkeit hat. Ein Unternehemen hat zum Beispiel eine 10-jährige Verlängerung bekommen. Es gibt hier viele Versuche, aber dass da sich etwas wirklich durchsetzt, habe ich bis jetzt noch nicht gesehen. Zum Thema Zölle, würde ich meinen, dass das für die Oberflächentechnik nicht wirklich sehr großen Einfluss hat. Soweit ich weiß hat die USA den Nafta-Vertrag wieder mit Kanada und Mexiko verlängert. Wenn ein Großteil der Wertschöpfung in Mexiko oder in Kanada ist, wird es auch kein Problem sein, in die USA zu importieren. Es kommt in den Medien immer etwas anders rüber, als es tatsächlich dann ist. Zwei Kunden, die zurzeit in Mexiko bauen für Automobil gehen dann auch mit Anlagen dort hin. Wenn ich jetzt die andere Seite seh, mit Russland, wenn man sich an die Spielregeln haltet ist es kein Problem. Allerdings als Europäer, tut man sich sehr schwer dort Geschäfte zu machen. Das seh ich bei meinen Kunden, die haben hier große Schwierigkeiten ihre Anlagen, die sie dort gebaut haben, auszulasten. Also russische Geschäfte zu lukrieren. Und das ist egal ob Automobilindustrie, oder Beschlägehersteller. Als Anlagenhersteller ist das allerdings wieder kein Problem, wenn man sich an den dort bestehenden Regeln und Normen hält. Beim Thema Umweltbelastung, wenn man Richtig Indien schaut, die kennen REACH nicht, und da schaut das alles ein bisschen anders aus. Teilweise auch in der Türkei. In Istanbul selbst gibt es 6000 Galvanikanbieter, und von den 6000, 5900 Einmannbetriebe sind, wo jeder mit Gummistiefel in seinen Wannen taucht und das ist gar nicht so weit weg. Als Anlagenbauer hat man auch immer die Probleme mit dem Zoll. Für den einfachen Stahlbau, Hallenbau wird das Thema Feuerverzinken sicher weiter ein wichtiges Verfahren bleiben, weil es einfach kostengünstig ist. Bei den anderen Verzinkungsverfahren ist es schwer zu sagen. Bei den galvanischen Verzinkern gibt es auch Anbieter, die bieten unter dem Zinkeinkaufspreis an. Man müsste sich das Thema Umweltbelastung bei denen mal genauer anschauen. Die Frage ist auch, wie ist der Edelstahlpreis. Ist der gering, dann wird auch mehr in Edelstahl gemacht, ist der hoch, wird mehr blanker Stahl benötigt und dann auch wieder der Korrosionsschutz dazu.

Ökonomische / Technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)? Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

- Also wenn die Baubranche stottert, dann stottert auch die Verzinkungsbranche. Da es recht einfache Verfahren sind, schauen natürlich alle, dass sie über die Menge verdienen. Das heißt hier ist auch ein großer Preisdruck innerhalb der Branche. Interessant ist natürlich ist das Thema der Thermodiffusion, bzw. auch das Thema der Zinklamellen als Tauchverfahren. Und dort kann man kleine Teile, wie Schrauben noch handbarer machen, als bei galvanischen Verfahren beispielsweise. Bezüglich technologische Weiterentwicklungen gibt es meiner Meinung nicht allzu viel. Was man versucht, vom cyanidischen eher ins saure oder alkalische zu gehen. Aber ich glaube nicht, dass hier viele Ressourcen in die Forschung reingesteckt wird.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

- Dazu kann ich nur sagen, eine galvanische Verzinkungsanlage, oder Verzinkungsanlage generell zu machen, dazu gehört viel Mut dazu. Also Mut, dass man das kostenmäßig auch überlebt. Da habe ich als Anlagenbauer schon meine Bedenken, ob ich überhaupt mein Geld bekomme. Kunden bekommt man hier nur über den Preis. Und ich glaube auch, dass die Produkte eher aus gehen, und weniger werden.

Einflussfaktoren der Kunden

Wie sehen Sie den Einfluss der Kunden auf die Branche der Verzinkungstechnologien?

- Hier sind natürlich die Rohstoffpreise, die den Kunden dazu bringen ihre Oberflächentechnik danach anzupassen. Man sieht auch dass immer mehr zum Thema Edelstahl geht.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Hier sind wir zurzeit sehr mit ethischen Themen konfrontiert. Also es darf keine Kinderarbeit in der Wertschöpfungskette passieren. Und sich nach außen hin grün zu präsentieren sind zurzeit sehr wichtige Themen. Und natürlich auch durch den Ausbau in Richtung Digitalisierung kommt das dann wieder der Oberflächentechnik zu Gute. Mit beispielsweise dem Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dächern und dergleichen. Durch die Industrie 4.0 gibt es aber auch Entwicklungen, von denen man Angst bekommt, da hier einfach das Gefühl für die Arbeit selbst verliert, wenn man von zuhause aus zum Beispiel die Salpetersäure nachdosiert. Hier geht es immer und die Frage, was kostet es und was bringt es? Für die Oberflächentechnik wird diese Überdigitalisierung nicht wirklich eine Rolle spielen, glaube ich. Hier wird auch sehr viel Geld in IT-Sicherheit investiert, was dann mit der Produktion selbst dann nicht mehr viel zu tun hat.

Abschluss

Bevor wir zum Ende kommen, möchte ich Sie noch fragen, ob Ihnen spontan noch ein wichtiger Aspekt aus dem Makroumfelds bzw. der Branchensituation von Verzinkungstechnologien einfällt?

- Bezüglich Verzinkungsbranche, hier haben wir in Mitteleuropa sicher eine Marktdurchdringung von 120%, also was an Maschinen da ist. Wo es sicher noch Potenzial geben würde, das wäre Richtung Süden, Rumänien, Serbien, Bulgarien. Das ist eben die Frage, wie sich das entwickelt, und da muss man dann aber mit anderen Widrigkeiten kämpfen. Bezüglich AUT, DE, CZE, Slowakei; da raubt man sich um die Kunden. Wenn man nicht einen Kunden in der Nähe hat, wo man einfach Vorteile durch Logistik und Transport hat, kämpft man hier sehr. Hier zählt nur der Preis. Wie gesagt, es gehört sehr viel Mut dazu, heute eine Anlage zu bauen. Zinklamellen und Zinkdiffusion wären interessante Themen, das sind aber Randbereiche.

Protokoll - Experteninterview

Datum: 05.12.2018

Experte: Martin van Leuveen – Manager, Technology & Market Development, International Zinc Association (Brüssel, BE)

Begrüßung + Vorstellung Projekt

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Nein, die Verzinkungstechnologien werden weiterhin eine wichtige Rolle spielen, da Stahl ein sehr guter Werkstoff ist. Stahl hat sehr gute Umformeigenschaften und ist gut zu konstruieren. Das große Problem von Stahl ist die Korrosion und da haben sich Verzinkungen seit mehr als 100 Jahren gut durchgesetzt. Der Prozess ist bereits sehr effizient. Und das wird sich meiner Meinung auch nicht ändern. Und der zweite Punkt sind die Kosten für die Herstellung von Stahl im Gegensatz zu Aluminium. Das ist eine weiterer Vorteil von Stahl im Gegensatz zu Aluminium. Insbesondere im Offshore-Bereich kann Verzinkung eine besondere Rolle spielen. Es gäbe auch neue Verfahren, wie auch ihr Verfahren für die Anwendung. Der große Nachteil von Feuerverzinken ist, dass man nur eine Zinkschicht anbringen kann. Und Zink hat bestimmte Vorteile im Außenbereich, aber wenn man im Salzbereich ist, dann ist der Korrosionsschutz vom reinen Zink etwas schlechter im Salzgehalt. Da wäre eine Zinkaluminiumlegierung vorteilhafter. Hier reden wir von einen Aluminiumanteil von 5-10%. Und es gibt kein vernünftiges Verfahren von Feuerverzinken, bei welchem ein Aluminiumanteil von 5-10% dabei ist. Ja, es gibt ein Unternehmen in Deutschland die beschichten Feuerverzinkung mit 4% Aluminium, aber man kann mit diesem Prozess die gewünschte Schichtdicke nicht mehr erreichen. Die Schichtdicken für Feuerverzinkten Material sind festgelegt worden in EN 1471. Dann sehen Sie dass man für eine bestimmte Stahldicke bestimmte Schichtstärke an Zink erreichen muss von mindestens 85µm, um den gewünschten Schutz und die Lebensdauer zu garantiere. Wenn man jetzt ein Verzinkung mit 4% Aluminium im Feuerverzinkungsverfahren einsetzt, dann erreicht man die 85µm nicht mehr. Dieses Unternehmen erreicht mit ihren Verfahren nur ein Schichtdicke von 7-12µm. Die Lebensdauer ist linear zur Schichtstärke von Zink. Im Offshore-Bereich wird die Lebensdauer benötigt, dort braucht man die 85µm oder noch höher. Und da gibt es auch andere Möglichkeiten. Da kann man auch Spritzverzinken, wo Zink auf die Oberfläche gespritzt wird wie auch eine Farbe aufgebracht wird und da kann man unterschiedliche Schichtstärken auftragen. Von 80 bis zu über 200µm. Der zweite Vorteil von Spritzverzinken ist dass man hier 5-15% Aluminium beifügen kann. Und es ist jetzt so, wenn man 15% Aluminium beim Spritzverzinken anwenden kann, dann gibt das einen sehr guten Korrosionsschutz, vor allem im Offshore-Bereich. Es gibt jetzt sehr viele Anwendungen bei diesen Windtürmen. Also diese Windtürme sind alle Spritzverzink und versehen mit einer zweiten Schutzschicht, das ist normalerweise eine Epoxidschicht, also ein Duplexsystem. Und damit kann man eine wartungsfreie Lebensdauer von mindestens 25 Jahren garantieren. Die Haftung ist beim Spritzverzinken auf der Stahloberfläche sehr gut. Die Anwendung von Verzinkungstechnologien im Offshore-Bereich spielen eine wichtige Rolle. Im Automobilbereich muss man unterscheiden zwischen Bodykonstruktion und den inneren Bereich. Hier sind viele Druckgussteile und einige Zinkdruckgussteile durch Plastikteile ersetzt, da Zink sehr schwer ist. Aber im Außenbereich sind die meisten Teile aus Stahlblech und diese Teile sind Bandverzinkt. Mit ungefähr 10µm Zink in einem Duplexsystem, wo 10-12 Jahr Garantie gegeben wird. Bei Windrädern hat man einen C5 Korrosionsbelastungsbereich, beim Automobil ist es etwas anders. Beim C5 Bereich muss bis zu 25 Jahren garantiert werden für die Lebensdauer. Die Korrosionsbedingungen für Autos sind natürlich anderes. Hier werden Garantien von 10-12 Jahren abgegeben. Die Lebensdauer von einem Automobil ist maximum 15 Jahren. Das heißt man braucht diese Lebensdauer auch nicht. Und beim Automobil braucht man auch Gewichtseinsparungen. Es gibt hier schon sehr viele Entwicklungen mit Stahlsorten, die leichter und stärker, und leicht zu konstruieren sind und man auch ein ganz leichtes Coating anbringen kann, nur ein paar µm, dann hat man auch die Gewichtseinsparungen. Stahl ist auch immer das billigste Material zu konstruieren für Automobil. Das ist auch glaube ich der Grund, weshalb Aluminium noch keinen großen Durchbruch in der Verwendung hatte im Automobilbereich. Stahl hat viel bessere Eigenschaften. Stahl kann viel mehr Energie absorbieren, das ist der große Vorteil von Stahl. Und es gibt in den letzten Jahren sehr große Entwicklungen mit Stahlsorten die viel mehr elastischer sind. Wenn man da eine gute Zinkstärke von 10µm hat und ein Duplexsystem sollte das für die Automobilbranche reichen. Wenn man mehr Zink anbringt, dann steigen die Kosten und es steigt das Gewicht. Deshalb wird versucht immer so dünn wie möglich zu konstruieren, aber noch immer eine Garantie von 10-12 Jahren gegen Rost geben zu können. In der Baubranche spielt das Gewicht wiederum keine Rolle. Im Maschinenbau soll die Lebensdauer so lange wie möglich sein. Also der Zeitpunkt für die erste Wartung so weit wie möglich nach hinten verschoben. Damit all die kritischen Maschinenbauinfrastrukturen (Schienenbau,

Telekomunikation, Elektrizitätsversorgung) soll alles so konstruiert werden, dass das alles 40-50 Jahre wartungsfrei funktioniert. Das sind auch meistens Konstruktionen, die nicht mit einer Farbe beschichtet sind. Also der Schutz soll vom Zink kommen und nicht von einer Epoxidfarbe. Man braucht in diesem Bereich wirklich eine Schichtdicke von 70, 80, 90 µm um eine wartungsfreie Lebensdauer von 40-60 Jahren einzuhalten. Also hier ist wirklich umso dicker die Schichtdicke, umso besser. Mit der Zinkthermodiffusion erzielt man ja auch dünnere Schichten, mit denen man auch die Anforderungen aus der Automobilbranche deckt. Ein weiteres Verfahren des Unternehmens XX hat in diesem Bereich eine Zinkaluminiumlegierung mit 5% Aluminium auf den Markt gebracht. Damit werden Stahlteile verzinkt die eingebaut sind im Automobil, an der Unterseite vom Auto und die haben dann eine Schichtdicke von nur 10µm mit 5% Aluminium, d.h. dass die in diesem Bereich noch immer einen sehr guten Korrosionsschutz geben auch gegen korrosive Medien auf der Straße resistent sind. Diese Teile brauchen auch nicht lackiert zu werden, die sind auf der Unterseite, also nicht im Sichtbereich. Hier geht's um die Masse und den Preis.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche? Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

- Zinkcoatings sind erneuerbar. Der Stahlschrott wird wieder eingeschmolzen und der Zink auf dem Stahl wird dann abgebrannt. Das heißt Zink wird wieder rückgeführt in die Zinkeinschmelzung in Europa. Das heißt der Kreislauf des Metalls ist dann wieder ganz gut geschlossen. Das Zink kann man gut zurückgewinnen und wieder neu einsetzen. Das sieht natürlich wieder ganz anders aus mit Epoxyfarbe. Das ist alles aus Öl und fossilen Materialien gefertigt worden. Also diese werden nach Ende der Lebensdauer verbrennt und steigt in Form von CO2 in die Luft. Hier glaube ich das der Farbenindustrie immer mehr Druck gegeben wird, die Rohmaterialien verwendet, die nicht rezipierbar sind. Also die Wiederverwendbarkeit von Materialien wird immer wichtiger und wichtiger. Zink ist im Gegensatz zu Chrom nicht toxisch. Chrom VI ist krebserregend. Dieses Thema ist eine politische Angelegenheit, die nicht von heute auf morgen passiert. Die Frage ist auch, wo geht es hin mit synthetischen Rohmaterialien aus Öl. Das man hier zum Beispiel CO2, Biomasse oder Holz nimmt und daraus neue Rohmaterialien produzieren würde für die Farbenindustrie, für die Epoxidharze und die Polyurethanharze, aber dann hat man wieder ein grünes Imago aufgebaut für die Farbenindustrie. Dann hat man wieder erneuerbare Rohmaterialien verwendet. Die REACH-Verordnung gilt nicht für Zink, da es eine lebensnotwendige Substanz ist. Durch REACH wurde statt der Chrom VI Passivierung beispielsweise eine Chrom III Passivierung verwendet. Die Industrie in Europa ist diesbezüglich bereits umgestellt und hat keinen Einfluss auf die Verwendung von Zink. Zölle haben beispielsweise einen indirekten Einfluss auf die Verzinkungstechnologie, durch den Stahl. Zink ist verheiratet mit Stahl. Leider hat die Stahlindustrie noch nicht gesehen, dass jeder Stahl verzinkt werden soll, das sind glaub ich nur 10-15% von dem weltweit produzierten Stahl. Es gibt in Europa eine Menge an importiertes verzinktes Blech aus China was hier mit Dumpingpreise in den Markt gelangt. Ja und die Chinesen sind ein großer Wettbewerb für die Europäischen Hersteller. Also diese makroökonomischen Effekte haben einen Einfluss auf den Stahl und dadurch auch einen Einfluss auf die Verzinkungsbranche. Es gibt ein Beispiel wo verzinkter Stahl aus Europa für ein Auto verwendet wird, durch die Zölle für amerikanische Autohersteller auf Stahl aus Europa wird dieser teurer. Um diese Qualität selbst zu produzieren fehlt teilweise die Technologie. Der Stahl ist in Amerika nicht möglich in dieser Qualität produziert zu werden und muss aus Europa gekauft werden. Sollte der Stahl dann durch Zölle teurer werden, könnte das schon ein Anlass sein eine Alternative zu suchen für ihre Automobilteile. Bsp. Aluminium oder Kunststoff.

Ökonomische / Technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)? Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

- Hier gibt es zwei klare Trennungen. Einmal einen Markt, wo es um die Lebensdauer geht, die so lange wie möglich ist, wie zum Beispiel Maschinenbau, Infrastruktur von Telekomunikation, für Hochspannungen, besser 60 Jahr als 50 Jahre. Da wird das Feuerverzinkungsverfahren das wichtigste Verfahren bleiben. Ist zwar teurer als mit Farbe, aber man spart das schnell wieder ein mit weniger Wartung und höherer Lebensdauer. Also hier ist wirklich umso mehr Schichtstärke umso längere Lebensdauer. Das heißt die Entwicklungstätigkeiten gehen in Richtung Schichtstärken, aber auch in der Wiederverwendung verzinkter Stahlteile mit hoher Lebensdauer in andere bzw. neue Konstruktionen. Das ist ein heißes Thema wenn Konstruktionen wieder abgebaut werden und Stahlteile ein zweites Leben gibt, spart man sehr viel Energie. Ich weiß nicht wie sich das auswirken wird bei Konsumgütern, wie beispielsweise bei Automobilen. Hier sind Kosten und das Gewicht viel wichtiger als die Lebensdauer. Je leichter

ein Automobil ist umso kürzer die Lebensdauer. Ein anderer Trend in dem Bereich sind die Zinklegierungen. Hier wird Aluminium beigefügt und hat dadurch einen besseren Korrosionsschutz als normales verzinktes Material. Der Markt löst Entwicklungstätigkeiten durch die Anforderungen an bestimmten Funktionen aus. Durch die Legierungen können Schichtstärken und dadurch Gewicht gespart. Das heißt die Entwicklungstätigkeiten werden hauptsächlich durch mögliche Einsparungen getrieben, wie Ressourceneffizienz.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

- Eine viel bessere Schicht sind immer die Duplexbeschichtungen aus Zink und Epoxidfarbe. Hier gäbe es sehr schöne Möglichkeiten zusammenzuarbeiten. Aber es gibt auch Applikationen wo nur eine Zinkschicht benötigt wird. Die Verzinkungsindustrie hat ein Problem, da sie immer etwas teurer ist, als die Farbindustrie, aber am Ende spart man wieder durch geringer Wartungsintensität. Es gibt einen Trend bei der Farbenindustrie. Es gibt hier immer bessere Funktionen der Epoxidharze und damit höhere Leistung, deshalb auch höhere Kosten dafür und dass kann Zink dann wieder besser bewertet werden im Gegensatz dazu. Bei Verbrauchgütern allerdings ist es schon gut hier Beschichtungen mit dünnere Schichtstärken zu verwenden, um Kosten zu sparen. In den Schwellenländern sind die Konsumenten noch nicht so kritisch gegenüber Rost. Hier gibt es noch Potenzial für die Zinkindustrie. Man kann ein Anlagenproduzent sein oder ein Lohnbeschichter. Das sieht man schön in den Entwicklungsländern. Es beginnt immer mit den Anlagenproduzenten von Rohren, Türmen und anderen Produkten. Und erst wenn diese Industrie sich entwickelt hat und steht, dann geht so ein Land langsam in die Lohnbeschichtung.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Ich würde sagen der Kreislauf eines Rohmaterials ist hier wieder sehr wichtig. Also dass Bauteile wieder neu verwendet werden können in neue Konstruktionen. Aber auch dass an Zink wiedergewinnen kann und wieder neu verwenden kann. Also das Kreislaufsystem einen Rohstoffes wird immer wichtiger. Umso besser der Kreislauf funktioniert, umso weniger Rohstoff muss wieder abgebaut werden. Das Ganze nennt sich Urban Mine; es gibt so viele Materialien in unserer Umgebung die wieder verwendet werden können.

Abschluss

Bevor wir zum Ende kommen, möchte ich Sie noch fragen, ob Ihnen spontan noch ein wichtiger Aspekt aus dem Makroumfelds bzw. der Branchensituation von Verzinkungstechnologien einfällt?

- Ja es ist immer abhängig von den Funktionen, die man benötigt. Und hier gibt es auch verschiedene beste Lösungen, die man gebraucht. Ich glaube für die Zinkthermodiffusion gibt es sicher einen Platz am Markt, wo man weniger Schichtstärke benötigt als beim Feuerverzinken. Viele Stahlbleche in Automobilindustrie werden Bandverzinkt. Wenn man ein gegossenes Bauteil oder eine andere geformte Konstruktion hat kann man es nicht mehr Bandverzinken. Mit Feuerverzinken werden die Schichtstärken wahrscheinlich zu dick. Hier sind dünnere Schichtstärken besser die man beispielsweise mit Zinkthermodiffusion erreicht. Das hat auch schon die Stahlindustrie entdeckt. Ein Unternehmen bearbeitet ihre Stahloberflächen mit physical vapour deposition kurz PVD-Coating (physikalische Gasphasenabscheidung) als Alternative zum Bandverzinken. Kurz man kann Bandverzinken und wenn das Band dann nachgeglüht wird, dann findet auch ein Diffusionsvorgang statt von Zink in Eisen, dann produziert man galvannealed (Wärmebehandlung nach einer Feuerverzinkung) Material statt galvanisiertes Material und hat somit eine Legierung an der Oberfläche. Der große Vorteil von diesen Legierungen ist, ist dass man eine bessere Haftfestigkeit erhält.

Protokoll - Experteninterview

Datum: 18.12.2018

Experte: Dr. Klaus Wojczykowski, Chief Technology Officer, Coventya

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Also wie die Frage schon impliziert, geht es um den Schutz von Stahl. Da muss ich sagen, dass wir bei uns in der Firma uns immer mehr den Schutz oder die Oberflächenbearbeitung von Leichtmetallen anschauen. Oder Kunststoffe, also das Engineering plastic, wobei gesagt werden muss, dass man unterscheiden muss zwischen der automobilen Beschichtung und inmobilien Beschichtung, also Infrastruktur, Eisenbahn. Da wird Stahl weiterhin der Werkstoff der Wahl bleiben. Einfach aufgrund der Verfügbarkeit und des Preises. Für Stahl gibt es im Prinzip keine Begrenzung der Verfügbarkeit. Nach heutigen Stand wird Zink noch mindestens 200 Jahre verfügbar sein. Bei anderen Stoffen siehts da anders aus, wie beispielsweise Nickel. Oder auch Edelstahl. Da gibt's einen Trend denn man in China in den letzten 10 Jahren sehen kann. Hier musste aufgrund von klimatischen Bedingungen Edelstahl eingesetzt werden. Und sofort hat man einen gewaltigen Einfluss auf die Verfügbarkeit und den Preis von Rohstoffen, also von Nickel. Also man arbeitet hier mit Rohmaterialien, wo es mit der Verfügbarkeit anders aussieht als wie mit Eisen oder Zink. Auch im mobilen Bereich, also im Automotivbereich ist Stahl noch lange nicht tot. Also es wurde im Automobil immer erwartet dass der Anteil an Leichtmetallen immer mehr steigt. Und wenn man sich Karossen anschaut, auch neue Modelle sieht man nach wie vor viele Stahlteile und teilweise auch Aluminiumteile, die dann wieder durch Stahlteile ersetzt wurden. Einfach weil Stahl technologisch immer wieder nachlegt. Was die Oberflächentechnologie immer treibt sind neue Substrate, neue Materialien. Mit dem 3D-Druck dazu. Im Moment ist es noch nicht absehbar, was der Einfluss dieser Technologie auf den Massenmarkt sein wird. Oder Technologien wo Verzinkung nicht zu tragen kommt. Allerdings sehe ich diese Bedrohung nicht so sehr, da 3D-Druck zum Einsatz kommt, wo ohnehin schon Materialien zum Einsatz kommen, wo keine Verzinkung verwendet wird. Im Moment aber noch eine absolute Nische und der Zeitpunkt wo die Anwendung so steigen wird, dass es einen Einfluss auf die Verzinkungstechnologie hat ist noch nicht abzusehen. Verzinkungstechnologien werden weiterhin eine wichtige Rolle für den Korrosionsschutz haben.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche? Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

- Hier muss man unterscheiden ob man aus der Sicht eines lokalen oder globalen Unternehmens spricht. Und es ist halt so, wenn solche Konflikte nur eine Seite betreffen, die dann auch abgefedert werden, also von einen anderen Markt quasi kompensiert, als globales Unternehmen. Beispielsweise die USA sind wirtschaftlich am Boom und eine Schwäche die in anderen Märkten auftritt wird durch die Stärke der USA abgefedert. Was einen Einfluss haben könnte, wäre eine globale Krise, was wir 2009 hatten. Also global gesehen, weniger Autos, weniger Verzinkung. Wir verzinken auch im Bereich von Fenstern, Bau, Architektur, aber unser Hauptindikator ist eigentlich die Automobilindustrie. Die REACH-Verordnung könnte man als Non-barrier-for-Trade sehen. Das ist eine andere Art von Protektionismus, also eine Einfuhrbeschränkung durch Zölle zum Schutz der inländischen Wirtschaft. Das heißt es würde einen Rückgang in Europa geben, was wieder durch andere Märkte, also China und USA wieder kompensiert wird. Dann reden wir von Beschichtungen in Nicht-EU-Ländern, beispielsweise in der Türkei anstatt in der EU. Die globale Verfügbarkeit ist ein ganz wichtiger Faktor für die Durchsetzungsfähigkeit einer Technologie. Also wir haben Unternehmen in unserer Branche die bieten im Haus Beschichtungen an und versuchen da auch innovativ zu sein aber schränken sich da auch ein, also wenige Standorte. Und wenn ich das beste Beschichtungsverfahren der Welt habe, und ich mache das in einen großen schwarzen Kasten, also an irgendeinen Standort der Welt, dann wird sich diese Technologie auch nicht durchsetzen. Einfach aufgrund der Wichtigkeit der globalen Verfügbarkeit. Das Verbot von Chrom VI hat keinen Einfluss auf die Verzinkungsbranche. Also aus Sicht der Entwicklung würde ich sagen ist eine Verlängerung des Gebrauchs von Chrom VI obsolet. Es gibt ein paar Nischenanwendungen im Militär, Luftfahrt, wo gesagt wird, das besondere Eigenschaften dieser Chromatierung gebraucht werden. Aber meiner Meinung nach ist das eine Verweigerung von Entwicklungsarbeit. Es gibt ein paar Substanzen die rechtlich am Radar stehen, wie Borsäure bei der Galvanisierung, Kobalt spielt ne gewisse Rolle, einige Nickelverbindungen ebenfalls. Also es gibt so viele Substanzen die irgendwo reguliert sind. Also ich denke, man darf da nicht überreagieren. Also beim Chrom VI natürlich da haben wir die Autorisierung, das muss man reagieren. Bei allen anderen Substanzen muss man mal schauen, wo es hingeht. Die Verzinkung ist schon gut für

die Umwelt, weil es ressourcenschonend ist. Die Lebenszyklen von Bauteilen wird hier verlängert. Also die Reduzierung von CO2 beim Auspuff eines Autos ist so eindimensional gesehen. Das ist so ein kleiner Impakt wenn man sich den gesamten Zyklus der Produktion eines Autos ansieht. Also man muss sich den gesamten Energieverbrauch anschauen. Ich denke vor allem der verantwortungsbewusster Umgang mit Energie und die Energieeinsparung durch den Korrosionsschutz hat einen wichtigen Einfluss auf die Ressourcenschonung. Oder auch Thema Infrastruktur, das wird in Zukunft immer wichtiger werden dass man funktionierende Infrastruktur hat, was man in Deutschland immer so schön an der deutschen Bahn sieht. Hier hat man Infrastruktur die nicht nur am Papier ist, wir brauchen funktionierende Infrastruktur, also dass Leute sich bewegen und nicht im Stau stehen. Also man sieht sich immer mehr die gesamte Ökobilanz an.

Ökonomische / Technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)? Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

- Im Prinzip schlägt jede Konjunkturschwankung durch. Also bei Konsumgütern ist es wahrscheinlich ganz anders. Aber bei Industriegütern ist wirklich ein ganz direkter Einfluss. Aktuell sehen wir so eine Schwankung. Es gibt eine kleine Abschwächung in der Automobilindustrie, dadurch dass alle Autos neu genehmigt werden müssen und dass nicht nur pro Motor oder pro Modell, sondern pro Ausführung. Das ist ein riesiges Verfahren dass lange Zeit in Anspruch nimmt und dadurch sind nicht alle Modelle verfügbar. Da sind im Moment viele viele Autos auf Halde die im Moment nicht verkauft werden können. Und diese Schwächung sehen wir. Global gesehen merken wir aus Oberflächentechniker das nicht. Das heißt dieses lokale Phänomen wird bei uns aber global abgefedert. Aus den anderen Ländern gibt es wieder Dinge, die sich positiv auswirken. Also so kleine Schwankungen, die sogenannten Rippels, die haben nicht wirklich einen Einfluss auf Entwicklungstätigkeiten, aber da möchte ich wieder auf 2009 verweisen, da habe ich selber in der Entwicklung Kurzarbeit gemacht. Das heißt einerseits stehen einfach weniger Ressourcen zur Verfügung einerseits weil die Firma sparen muss wo immer es geht, auf der anderen Seite kann das auch eine Chance sein für die Forschung und Entwicklung. Also das heißt das Verfahren auch bis zum Ende hin entwickelt werden können und auch ausprobiert werden können und wenn die Wirtschaft boomt ist das häufig nicht möglich. Weil alle Anlagen ausgelastet sind. Da haben wir oft Schwierigkeit die neuen Verfahren irgendwo unterzubringen, also das kann auch eine Chance sein für die Forschung und Entwicklung. Im akademischen Bereich gibt es relativ wenig an Forschung und Entwicklung was Verzinkungstechnologien betrifft. Und auch im Patentbereich. Wenn man sich alle Patente in der Oberflächenbranche anschaut, dann gab es mal einen Peek, so Anfang der 2000er Jahre, was Verzinkungstechnologien betrifft, dann gabs ne Art Plateau und jetzt gibt's nen Rückgang, also an Patenten gibt es eher einen Rückgang. Wenn man jetzt nicht nur die Verzinkungstechnologien anschaut, sondern Korrosionsschutz im Allgemeinen, dann denke ich mal dass im Moment der Trend ist das billiger ist besser, also billiger geht vor besser und wenn besser dann zählt die Multifunktionalität. Also Multifunktionalität ist immer mehr und mehr gefragt, sprich der richtige Reibwert, die Härte, der Abriebbeständigkeit, dekorative Eigenschaften, selbst bei technischen Anwendungen spielen dekorative Eigenschaften mehr und mehr eine Rolle. Also Anfang der 2000er Jahre wurden viele Technologien entwickelt, die jetzt erst zur Anwendung kommen, also bei uns ist das beispielsweise die Zinknickel-Membran Technologie. Da haben wir ein Patent in 2004, also sprich das Patent läuft in 5 Jahren aus und wir haben jetzt erst den vollen Einschlag im Umsatz dieser Technologie. Patente werden aber auch immer wichtiger. Aber wie sie selber schon sagten, die Branche ist traditionell geprägt durch mittelständische und kleine Unternehmen, aber es findet jetzt eine Konsolidierung und damit auch eine Professionalisierung statt. Also wo die Industrie der Oberflächentechnik in den 80er Jahren weniger Patente angemeldet hat werden die jetzt immer wichtiger weil wir einfach größere Player haben, die sich um Marktanteile streiten. Natürlich, wenn wir jetzt sagen wir sind Marktführer schaut man sich immer nur die Mitbewerber an, die das gleiche machen, also es ist schwierig den Markt zu definieren. Und es wird jetzt auch immer mehr eine Aufwärtsintegration geben, also Chemieunternehmen, die sich mehr und mehr spezialisieren und wieder mehr Spezialchemie integrieren, wie beispielsweise BASF, wo der Trend etwas früher mal in eine andere Richtung ging.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

- Also die Lohnverzinkung ist traditionell ein umkämpfter Markt wo auch viel Fluktuation ist wo bei Krisen auch immer mal Konkurse gibt. Also der Markt der Beschichter ist da sehr viel mehr umkämpft als der Markt der Prozesslieferanten. Also es gibt eine starke Rivalität es gibt definitiv eine Konsolidierung. Unternehmen wie Impreglon, usw. die einfach dazu führen, dass es nicht mehr die kleinen Familienbetriebe gibt sondern auch die größeren gibt und Cluster oder auch Konzerne die Oberflächen dann auch global anbieten können. Also wenn ich mir Technologiealternativen ansehe, dann würde ich meinen sind Zink-Nickel Legierungen der deutliche Gewinner. Es gibt da so eine schöne Grafik der Korrosionsschutzschichten eines VW-Golfs der letzten Generationen und was ist der Anteil von Zink, von Zinklegierung, Zinkplates und da sieht man dass bis zu letzt die Zinkplates da zugelegt

haben, haben da aber ein Plateau erreicht und jetzt ist wieder Zink-Nickel wichtiger. Also da sehe ich im Moment das größte Wachstum. Und global merken wir das wo sich Zink-Nickel noch nicht so durchgesetzt hat also in den USA und in asiatischen Ländern, wo es jetzt dann eine Welle geben wird. Und wenn man in der Oberflächenbranche Fuß fassen will, braucht man schon einen wesentlichen Vorteil. Das Mikrozink das ähnlich dem Feuerverzinken ist nur mit dünnere Schichten hat nun auch für Aufsehen im OEM Bereich gesorgt und da kann man Parallelen mit dem Diffusionsverzinken ziehen. Also das Nutzbarmachen von Diffusionsverzinken ist sozusagen das Mikrozink.

Einflussfaktoren der Kunden

Wie sehen Sie den Einfluss der Kunden auf die Branche der Verzinkungstechnologien?

- Wir als Coventya leben von OEM Freigaben. Und ohne diese Freigaben läuft wenig. Im Automotiv Bereich auf jeden Fall. Es gibt auch Industrien, wo Industrien nicht so wichtig sind. Aber gerade wenn es darum gibt neue Technologien einzusetzen werden OEM-Freigaben immer wichtiger werden. Wenn ich zum Beispiel einen Möbelhersteller mir ansehe, der wird seine Teile in Indien verzinken, weil er nichts anderes kennt und brauche dafür keine Freigaben. Der wird keine andere Technologie verwenden die er nicht kennt. Da muss ich ihm die erst mal schmackhaft machen und ihm von den Vorteilen überzeugen.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Also was wir immer ganz eng verfolgen sind neue Fertigungsverfahren und neue Werkstoffe. Beispiel wäre eine neue Legierung, zum Beispiel eine Aluminiumlegierung oder das Vermeiden von Kontaktkorrosion durch den Einsatz von Kohlefaserwerkstoffe. Neue Fertigungsverfahren wie der 3D-Druck, aber das kann auch sowas sein wie neue Sintermetalle, gepresste Sintermetalle also jetzt nicht Lasersintermetalle. Aber auch globale Trends, wie Elektromobilität, also was hat der Wechsel von Verbrennermotoren zu Elektromotoren, was hat das für einen Einfluss auf die Oberflächenindustrie. Aber das kann man jetzt nicht sagen, das ganze ist dynamisch. Das Tesla-Modell wird 100% nicht die Art der Autos sein, die auf der Straße fahren werden, weil es technisch einfach nicht möglich ist. Also da muss man sich ansehen, wie wird die Speichertechnik generell aussehen und das ganze drum herum. Ich denke das gute ist als Verzinker dass solche klassisch verzinkten Bauteile auch weiterhin in Elektroautos eingebaut werden. Also das ist eigentlich die stabilste Art der Oberflächentechnik. Funktionale Bauteile, wie Kupplung, Getriebe usw. sind viel mehr von dieser Entwicklung betroffen, als Bauteile mit Korrosionsschutzbeschichtung. Und auch dekorative Bauteile, hat jetzt mal nichts mit Elektromobilität zu tun, aber im Moment wird sehr viel Geld mit Plating on Plastic (Kunststoffbeschichtung) verdient, was wir uns natürlich auch angeschaut haben, wo wir auch teilweise mitmischen, aber das ist ein Markt mit sehr viel Fluktuation, also sehr vom Design abhängig. Also in den 60er, 70er Jahren war alles voll mit Chrom dann in den 80er, 90er Jahren da hatte man sehr viel Plastik und jetzt kommt man wieder zu metallisierten Kunststoff. Also man hat jetzt sehr viel Chrom an den Autos. Das kann dann wieder ganz anders aussehen. Also im Vergleich zu den dekorativen und den funktionalen Beschichtungen hat der Korrosionsschutz den Vorteil das es relativ stabil bleiben wird. Weiterer Trend ist die globale Verfügbarkeit, aber auch wie das Produkt anzusehen hat. Da wird es eine Asiatisierung geben. Also wenn Konsumgüter früher eher den amerikanischen oder den Europäischen Geschmack genügen mussten, da wird man in nächster zeit vielleicht eher Autos fahren, die den chinesischen Geschmack treffen, da das einfach immer wichtiger wird und großes Absatzpotenzial gibt. Ja und es geht in Richtung Wegwerfprodukten und dabei stehen die kosmetischen Anforderungen im Vordergrund. Weiter ein Trend der die Oberflächentechnik betrifft ist der Mangel an Fachkräften. Also die Verfügbarkeit von Fachkräften. Also China ist für mich immer ein Land wo ich als erstes hinschaue wenn es um globale Trends gibt, da dort alles so schnell geht. Was heute in China passiert wird in 10 Jahren in Indien passieren und danach in Vietnam. Und was in China passiert wird immer wichtiger für alle.

Protokoll - Experteninterview

Datum: 14.01.2019

Experte: Josef Faderl, Business Unit Coil, Head of group / R&D - Press Hardening Steel, Electrogalvanizing, Surface Technology

Begrüßung + Vorstellung Projekt

Einleitende Frage

In den Industriestaaten belaufen sich die Korrosionsschäden zwischen 3-4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Werden diese auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium) oder Beschichtungen ersetzt?

- Verzinkungstechnologien werden weiterhin sehr wichtig sein. Die Gefahr von anderen Materialien oder Substituten die sehen ich nicht. Das wesentliche ist ja die Opferwirkung von Zink. Zink löst sich aktiv auf und hemmt massiv die Korrosion von Eisen und es gibt eigentlich nichts anderes was das in der gleichen Qualität kann. Und speziell wenn ich Nachbearbeitung habe, wenn ich eine Schnittkante habe, ein Bohrloch freilege, habe ich immer die Situation, auch wenn es vorher lackiert ist und verzinkt, dass ich blankes Material da hab, oder bei einen Kratzer wo dann die passiv wirkenden Schicht, sei es organisch oder metallisch wie Zinn, dann keinen Passivschutz mehr ausüben kann, greift immer noch der kathodische Schutz des Zinks. Der Mischbau wird Standard werden, auch im Karosseriebau. Aber Stahl hat aus meiner Sicht drei große Stärken, 1. Ökologie: im Vergleich zu Kunststoff, Magnesium, Aluminium ist Stahl immer noch der ökologisch schonendste Werkstoff. Das zweite ist ökonomisch, das heißt, es gibt einfach noch nichts billigeres als den Stahl und das dritte ist die Festigkeit, also der Martensit und den gibt es halt nur beim Stahl, den gibt es nicht bei Aluminium, Magnesium. Diese drei Merkmale sind einfach ein Grant dafür, dass Stahl auch in Zukunft einfach das Material der Wahl bleiben wird für viele Anwendungen. Die Dauerschwingfestigkeit ist ebenfalls sehr vorteilhafter als bei anderen Werkstoffen. Beim Stahl gibt es kein spontanes Versagen. Ich glaube auch bei Fahrrädern wird es eine Mischbauweise geben, es wird Karbonfaser, Aluminium es wird Stahl aber es wird auch Holz vielleicht geben. Das ist eine Frage des Marketings, mit welchen Argument gehe ich an den Markt. Mischbauweise wird Standard werden allerdings der Stahl wird dominant in vielen Bereichen bleiben. Bei Maschinenbau, Karosseriebau, natürlich gibt es Segmente, da wird Stahl nicht das Material der Wahl sein wie die Luftfahrt, also wo es um Leichtigkeit geht und die Festigkeit nicht so im Vordergrund steht.

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche? Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

- Meiner Einschätzung nach betrifft der BREXIT die Bandverzinkung nur indirekt. Es gibt in England keine Bandverzinkungen mehr. Das heißt Verarbeiter von Bandverzinkungsmaterial in England bleiben, wobei auch hier viele Ihre Produktionsstätten gar nicht mehr in England haben. Also der BREXIT wird meiner Meinung nach nicht wirklich einen Einfluss haben. Zum Thema Trump ist es auch so dass die amerikanische Stahlindustrie in den hochqualitativen Bereich nicht so gut bestückt ist, wie die europäische. Wir haben das gesehen weil wir viele Ausnahmegenehmigungen bekommen haben, weil das Material gar nicht verfügbar ist in Amerika. Es wird vielleicht eine Auswirkung geben, aber nicht so viel. Andererseits werden die Stahlproduzenten in Amerika nicht dazu getrieben besser zu werden, was dann wiederum einen starken Unterschied zum Rest der Welt führt. Also die Zölle auf Stahlimporte sind für die amerikanische Wirtschaft letztendlich nicht sehr förderlich. Ich glaube nicht dass Produzenten aufgrund der Zölle ein anderes Material verwenden. Ich kann für den Karosseriebau sprechen, und dabei kommt es immer mehr zu globalen Plattformen. Das heißt die Materialauswahl wird so gewählt, dass, ganz egal ob das Werk in Mexiko, oder in Europa steht, in Asien, es hat die selbe Materialbasis. Es ein bisschen dazu kommen, dass man schaut wo ist welches Material verfügbar, aber der Druck in Richtung Leichtbau ist so massiv, dass da nicht jeder x-beliebiger Stahl verwendet werden kann. Das heißt ich glaube diese Auswirkungen werden nicht so spürbar sein. Thema REACH, auch bei verzinkten Stahlband wurde eine Passivierung verwendet, die früher Chrom VI basiert sind, die sind heute auf Chrom III Basis. Insofern sind wir bei dem Thema involviert, da einige unserer Materialien, wie die Walzen chromatiert werden, und da haben die Lieferanten eine Lösung gefunden. Es hat früher die Zink-Nickel-Schicht gegeben, das produzieren wir schon lange nicht mehr. Also man schaut, dass man solche Elemente, die kritisch sind im Vorhinein zu vermeiden. Ich kann mir nicht vorstellen, dass Zink-Nickel eine zukunftsträchtige Beschichtungstechnologie ist bzw. eine Alternative zu gängigen

Verzinkungstechnologien. Wir haben die Zink-Nickel Produktion in den 90-er Jahren beendet. Ich weiß gar nicht ob in Europa noch irgendjemand Zink-Nickel produziert, also als Breitband. Ich glaube nicht, dass Zink-Nickel eine Zukunft haben wird, wegen der toxikologischen Wirkung von Nickel. Es werden ja viele Bauteile auch geschliffen und da entstehen Stäube und auch bei einer Korrosion habe ich einen Nickeleinfluss ins Erdreich und das wird nicht mehr akzeptiert werden. Es gibt eine Nachbehandlung, die beim Kunden durchgeführt wird, das machen wir auch Inline, da sind die Standardsysteme Trikationen, da ist auch Nickel enthalten. Und der Druck geht immer in die Richtung in andere Systeme ohne Nickel, weil der Kunde einfach das Problem mit dem Abwasser hat wenn er Nickel-hältige Trikationenphosphatierungen verwendet und das wird in Zukunft immer mehr verschärft werden. Es wird dann einfach zu teuer werden Zink-Nickel beschichtete Produkte einzusetzen. Weil es einfach bei der Bearbeitung zu viele kritische Aspekte gibt. Korrosionsbeständiger Stahl ist fügetechnisch eine Herausforderung, aber auch Aluminium kann korrodieren. Es gibt nicht wenige Probleme mit Aluminiumkarosserien, wo durch eine Schleifoperation, also wenn ich auf eine frisch geschliffene Oberfläche lackiere, dann kann es sehr wohl zu Lackunterwanderungen kommen Das heißt es ist auch Aluminium nicht korrosionsfrei, wenn man es so nennen möchte. Gegenüber anderen Systemen, also nicht Lackierung, das ist ein reiner Passivschutz, man darf nicht vergessen, das Lack sehr wohl Wassermolekül diffusibel ist. Es ist ein falsches Bild, wenn man glaubt man lackiert und dann kommt kein Wasser unter die Oberfläche und es kann mit einen metallischen System wie Zink überhaupt nie mithalten. Die Ökobilanz von Verzinkung ist wesentlich besser als bei anderen Schutzsystemen, wie synthetische.

Ökonomische / Technologische Faktoren

Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)? Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

- Als Forscher und Entwickler bin ich über Krisen gar nicht so unglücklich, da man auf der Anlage gut testen kann, da sie nicht bis zum Anschlag ausgelastet ist. Natürlich ist es in Zeiten der Hochkonjunktur besser F&E Budget zu bekommen. Aber direkt eine Auswirkung auf die Verzinkung sehe ich nicht. Es gibt eine Auswirkung auf die Stahlindustrie, weil einfach der Markt schwächelt, aber hat nicht spezifisch mit der Verzinkung zu tun. Also es wird jetzt nicht jemand von Verzinkt auf blank umsteigen, nur aufgrund einer Marktwelle. Das geht auch gar nicht. Natürlich steigt dann auch der Wettbewerb, was einen Einfluss auf die Preisstruktur hat. Und die Qualität wird dann entscheiden, ob ich meine Auslastung hoch halten kann, oder nicht. Im Bandbereich ist eine der jüngsten Entwicklungen im Bereich Zink-Aluminium-Magnesium Beschichtung. In der Größenordnung 1-2% Aluminium, 1-2% Magnesium und der Rest Zink. Es wird dadurch besser verarbeitbar und hat korrosionstechnische Vorteile. Das heißt die Lackunterwanderung ist kinetisch gehemmt, das heißt die Lackunterwanderung ist reduziert. Eine der jüngsten Entwicklung ist hin zu einer völlig neuen Beschichtung, das Bedampfen, sprich PVD. Wird jetzt am Markt genauer betrachtet. Es gibt inzwischen auch schon einen Breitbandanlage die bedampfen. Die Zukunftschancen von PVD sind aktuell noch gar nicht einzuschätzen. Attraktiv wird diese Technologie wenn ich eine Legierungsform finden würde, mit der ein Verarbeitungsproblem reduziert werden könnte dann könnte das attraktiv werden. Mircozinc würde ich im Chassisbereich als eine Technologie mit Zukunft einschätzen, ja. Weil ich damit dünnere Schichten darstellen kann die einen sehr guten Korrosionsschutz hat. Im Karosseriebereich nicht, da ich hier wieder Probleme mit dem Schweißverfahren habe wie auch bei Edelstahl.

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

- Wettbewerb ist natürlich gegeben. Was in letzter Zeit dazu gekommen ist sind Patente. Die werden immer wichtiger, wo einfach der Markt blockiert wird für neue Mitbewerber. Früher haben die Stahlfirmen keinen Wert auf Patente gelegt. Angefangen hat das mit Salzgitter. Die haben im Stahlbereich sich das erste Mal mit Patenten stark gemacht. Dann hat Acelor Mittal mitgetan. Und in der Zwischenzeit werden Patente sehr dominant. Im Stückbereich kann der Kunde durchaus selbst zum Konkurrent werden. Das Thema Compliance führt dazu, dass innerhalb der Stahlfirmen es keinen Austausch mehr gibt. Und das führt dazu das der Kunde immer mehr Bananenentwicklungen bekommt. Das heißt der Kunden wird mit Produkten konfrontiert, die noch nicht ausgereift sind. Der Kunden möchte nämlich mindestens zwei Stahlfirmen haben, die ihm das anbieten. Im VDH wurde das früher vorselektiert was der Kunde bekommt. Da gab es einen Austausch. Diese Gremien sind heute verboten. Das heißt der Kunde bekommt von den Lieferanten Produkte mit unterschiedlichen Reifegrade. Die Compliance Aktivitäten werden als Schutz für den Kunden verkauft, aus meiner Sicht sind die nachteilig. Und die Amerikaner und die Asiaten reiben sich die Hände weil das dort nicht verboten ist.

Einflussfaktoren der Kunden

Wie sehen Sie den Einfluss der Kunden auf die Branche der Verzinkungstechnologien?

- Der Kunden möchte ein Produkt, das möglichst wenig kostet und möglichst viel kann. Und so wird die Weiterentwicklung getrieben. Das ist auch der Grund warum Zink und Magnesium getrieben wurde. Das war der Grund weshalb der härtbare Stahl immer mehr im Karosseriebau Eingang gefunden hat. Es war auch die Triebfeder warum feueraluminierter Stahl an den Markt gestellt wurde. Das heißt dahinter ist immer die Triebfeder; der Kunde hat einen Bedarf, weil er muss Leichtbau machen, er muss einen Korrosionsschutz haben. Das heißt die Schichten werden dünner, der Druck auf den Korrosionsschutz wird höher. Die Lacke werden dünner, der Druck auf die Stahloberfläche, auf die Qualität der verzinkten Oberfläche wird größer. Der Mischbau steigt, das heißt die Fügeanforderungen werden größer und damit sind die Bedarfe, oder Anforderungen am Tisch und dazu kommt noch die Anforderung möglichst billig, oder möglichst preiswert. Der Kunde ist somit immer die Triebfeder von solchen Entwicklungen. Und das gilt für alle Produkte.

Trends und Entwicklungen

Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

- Also im Karosseriebau sehe ich wenig Einfluss auf Verzinkungstechnologien. Also der Mischbau mit dem dominanten Werkstoff Stahl wird bleiben, auch bei der Elektromobilität. Wo es vielleicht weniger Bedarf an verzinkten Stahl geben wird ist im Bereich des Antriebes. Wenn ich kein Getriebe mehr brauche fallen viele Komponenten weg im Fahrwerksbereich. Bei anderen Themen glaube ich auch nicht das globale Trends einen wesentlichen Impakt auf die Verzinkungsbranche haben wird. Weil bei vielen Konstruktionen ist Stahl einfach das Produkt der Wahl. Also sehe ich in Zukunft da nicht wirklich eine Wendung. Durch die Energiewende könnte es natürlich zu einen steigenden Bedarf an Stahl kommen was dann wiederum durch den Wegfall anderer Anwendungen kompensiert werden könnte wie durch kalorische Kraftwerke. Der Ethiktrend hat eher einen Einfluss auf die Elektromobilität durch den Elementen wie Cadmium, da könnte es kritisch werden. Also im Bereich Elektromobilität, Batterietechnik. Wo ich es auch ein bisschen sehe ist bei der Aluminiumproduktion, da entstehen viele umweltschädliche Abfallprodukte. Allerdings für Stahl und Zink sehe ich keinen kritischen Einfluss dadurch.

Abschluss

Bevor wir zum Ende kommen, möchte ich Sie noch fragen, ob Ihnen spontan noch ein wichtiger Aspekt aus dem Makroumfelds bzw. der Branchensituation von Verzinkungstechnologien einfällt?

- In den 90er Jahren war es dominant den Korrosionsschutz zu erhöhen, das heißt die Schichten wurden dicker im Karosseriebau und es wurde intensiv an Legierungssystemen gearbeitet. Heute sehe ich den Markt so, das man sagt, wir haben ein Niveau, dass der Korrosionsschutz kein großes Entwicklungsthema mehr ist, weil der Kunde mit dem Korrosionsschutz der heute verfügbar ist, mehr als zufrieden ist. Das heißt da treten andere Fragestellungen viel mehr in den Vordergrund und weniger die Korrosion. Natürlich betrifft das den Endkunden, im Bereich Offshore kann ich keine Auskunft geben wie es hier mit Wartungsintervalle und Erhöhung der Lebensdauer aussieht.

ANHANG 5: ZUSAMMENFÜHRUNG EXPERTENINTERVIEWS

Einleitende Frage

- Korrosionsschäden belaufen sich in den Industriestaaten zwischen 3 und 4 % des BIP. Verzinkungstechnologien spielen eine immer wichtigere Rolle für den Korrosionsschutz. Werden Verzinkungstechnologien auch noch weiterhin wichtig sein, oder werden diese Verfahren immer mehr durch den Einsatz neuer Materialien (Kunststoff, Aluminium, Magnesium Substrate) oder Beschichtungen ersetzt?

Interviewpartner I	– Wachsender Markt von Zink allgemein – Feuerverzinkung eine Steigung von 3-5% im Jahr 2019 – Zukunftsträchtige Märkte wie Windtechnik, Brückenbau, Sanierung von Brücken (für ZTD nicht ganz so geeignet, aufgrund der Größe) – Galvanik interessant für Designoberflächen – Zink wird eher nicht als Korrosionsschutz oder Oberflächenvergütung durch wasserdichte Beschichtungen ersetzt – Korrosionsschutz von Kleinbauteilen – Trend zu Nanotechnologien ohne Zink – Zink häufig als Haftgrundlage in Duplex-Systemen mit anschließender Farbbeschichtung – Im Bereich Schiffsbau vermehrter Einsatz von Spritzverzinken und dann die dekorative Beschichtung, dadurch verlängerte Wartungsintervalle – Verlängerte Wartungsintervalle sparen Geld – Schiffe werden in der Regel alle 4-5 Jahre neu angestrichen – Durch Spritzverzinken steigen die Wartungsintervalle auf 15-20 Jahre – Zink sehr gut bei rauen Bedingungen, wie Salz und Chloride im Straßenverkehr, Salzwasser – Spritzverzinkten hat Potenzial bei Autobahnbrücken / Wartung
Interviewpartner II	– Anteil der Verzinkung wird am Markt gleich bleiben – Bisherigen etablierten Verfahren sehr vernünftig – Neue Materialien kommen und gehen sehr schnell, bspw. vermehrte Aluminiumkonstruktionen brauchen kein Zink, durch F&E von Stahl (geringeres Gewicht mit höherer Festigkeit) wird Aluminium wieder mehr verdrängt – Verteilung Stahl und Aluminium wird eher gleich bleiben – Eventuell wieder Einsatz von Stahl bei Fahrrädern, wegen höherer Elastizität – Einsatz von Stahl bedeutet Korrosionsschutz
Interviewpartner III	– Verzinkung eher bei niedrig gepreisten Teilen – Hightech-Produkte vermehrter Einsatz von Chrom und Nickel wegen Härte – Trend zur additiven Fertigung, 3D-Druck – Ersatz von Schweißverbindungen durch 3D-Druck – Metallische Substrate durch Wärmebehandlung verdichtet, Korrosionsschutz wird mitgedruckt – Oberflächentechnik geht mehr in die Richtung funktionaler Oberflächen, bspw. bestimmte Härte, die mit 3D-Druck nicht möglich ist – Einsatz von Verzinkung bei Schrauben oft aufgrund des Reibwertes, bspw. Schrauben in Schaltschränken müssen bei Vibrationen halten
Interviewpartner IV	– Verzinkungstechnologien werden weiterhin eine wichtige Rolle spielen – Stahl hat gute Umformeigenschaften, sehr gutes Konstruktionsmaterial – Verzinkung hat sich bei Stahl durchgesetzt – Herstellung von Stahl günstiger als Aluminium – Zink spielt im Offshore Bereich eine wichtige Rolle – Nachteil von Feuerverzinkung: nur eine Schicht kann angebracht werden – Im Salzbereich ist reines Zink schlechter beim Korrosionsschutz – ZnAl-Legierung wäre vorteilhafter mit Al-Anteil von 5-10% – Feuerverzinkung mit dem Al-Anteil nicht möglich um Schichtstärke zu erreichen nach EN1471: 85µm für bestimmt Stahldicke – Ein Verfahren eines Unternehmens produziert Feuerverzinkung mit 4% Al jedoch nur mit einer Schichtstärke von 7-12µm – Die Lebensdauer ist linear zur Schichtstärke von Zink – Im Offshore Bereich brauch man min. 85µm oder höher – Spritzverzinken Schichtstärken von 80-200µm möglich – Beim Spritzverzinken Aluminiumanteil von 5-15%, bei 15% Al-Anteil sehr guter Korrosionsschutz im Salzwasser – Viele Anwendungen bei Windtürmen, die meisten Spritzverzinkt und anschließend mit Epoxidharz – Duplex-System – Dadurch wird eine wartungsfreie Lebensdauer von 25 Jahren garantiert – Anwendungen mit Zink im Offshore Bereich haben eine wichtige Rolle – Im Automobilbereich Unterscheidung zwischen Bodykonstruktion und innerer Bereich – Ersatz durch Plastikteile – Im Automobilbereich viel Bandverzinkter Stahl mit 10µm Zink im Duplexsystem mit einer korrosionsfreien Lebensdauer von 10-12 Jahren – Beim Automobil wird nur eine Lebensdauer von max. 15 Jahren benötigt – Gewichtseinsparungen sind wichtiger, 10µm Zink müsste genügen – Aufgrund vieler F&E Tätigkeiten von Stahl – Aluminium noch immer keinen großen Durchbruch, Stahl ist günstiger zu konstruieren – In der Baubranche ist das Gewicht nicht so wichtig, Lebensdauer so lange wie möglich 40-50 Jahre, lange Wartungsintervalle – Vor allem bei kritischen Maschinenbaukonstruktionen (Schienenbau, Telekommunikation, Elektrizitätsversorgung); da sind vor allem Konstruktionen die nicht mit Epoxid beschichtet werden, der Schutz kommt vom Zink – benötigte Schichtstärke von min 85µm um eine wartungsfreie Lebensdauer von 40-60 Jahren einzuhalten – Mit ZTD werden auch dünnere Schichten erzielt was gut im Bereich der Automobilindustrie ist – Mit Microzinq können Schichtstärken von 10µm und einen Al-Anteil von 5% erreicht werden, was sehr gut für den Korrosionsschutz ist, diese Teile sind auf der Unterseite im Automobil und müssen nicht lackiert werden, dabei geht es um die Masse und um den Preis
Interviewpartner V	– Verzinkungstechnologien werden weiterhin eine wichtige Rolle für den Korrosionsschutz haben – Bedrohung durch 3D-Druck oder neue Materialien nicht so groß, da dieses für Konstruktionen gilt, wo ohnehin schon Leichtmetalle eingesetzt werden – Verfügbarkeit von Stahl und Zink ist auch viel besser als bei Edelstahl, also von Nickel, höherer Preis – Mit heutigem Stand wird Zink noch mindestens 200 Jahre verfügbar sein – Stahl legt technologisch immer wieder nach – deshalb weiter wichtige Anwendung im Automobilbereich
Interviewpartner VI	– Verzinkungstechnologien werden weiterhin sehr wichtig sein – Die Gefahr von anderen Materialien oder Substituten kann als eher gering eingeschätzt werden – Kathodische Schutz von Zink hat einige Vorteile – Zink hemmt massiv die Korrosion von Eisen und es gibt nicht wirklich was anderes dass das in dieser Qualität kann – Der Mischbau wird Standard werden wobei Stahl dominiert – Stahl hat 3 große Stärken: Ökologie, Ökonomie und Festigkeit – Stahl wird auch in Zukunft das Material der Wahl bleiben

Politische / Gesellschaftliche und Ökologische Faktoren

- Sehen Sie durch politische Unruhen einen Einfluss auf die Oberflächenbranche – Stichwort BREXIT, Zölle auf Stahlimport, REACH-Verordnung? Wenn ja, welche?
- Thema Umweltbelastung: Korrosionsschutz trägt generell zur Ressourcenschonung bei. In welchen Kontext sehen Sie dabei Verzinkungstechnologien?

Interviewpartner I	– Aktive Kommunikation dass Zink kein besorgniserregendes Metall ist – sehr gutes Argument gegen synthetische Stoffe – Bei Legierungen spielen Zusatzstoffe wie Blei oder Nickel eine größere Rolle im Rahmen der REACH-Verordnung – Führt zu Trend Legierungen zu entwickeln, die nach Chemikalienrecht frei sind – Blei wurde im Bereich Feuerverzinkung schon häufig durch andere Stoffe ersetzt – Zink hat eine sehr gute Ökobilanz – sauberer Rohstoff – Wichtiges Thema ist zurzeit die Kreislaufwirtschaft und das Recycling – Großer Vorteil von Zink ist die Rückgewinnung – Green public procurement – Gemeinden müssen grün einkaufen seit 2 Jahren auch verpflichtet – Öffentliche Ausschreibungen mit der Verwendung von Zink mehr Vorteile gegenüber andern Stoffen wie Lacke auch wasserlösliche Lacke – Abschwemmung von wasserlöslichen Lacken noch ganz wenig erforscht – Für Zink gibt es kein Grenzwerte im Regenwasser / Abwasser – Vorteile von Zink: Nachhaltigkeit, Umwelt, Kreislaufwirtschaft – Auswirkungen durch BREXIT noch unklar – Experten sind dabei zu beobachten ob es Strafzölle zwischen China und den USA geben wird– Auswirkungen noch nicht absehbar – Unternehmen müssen sich überlegen, wie sie weiterhin ihre Produkte im Wirtschaftsraum einkaufen und verkaufen können
Interviewpartner II	– Gesellschaftlich haben wir es mit der Generation Y zu tun, die mittlerweile sehr stark ist – Für Generation Y ist es nicht unbedingt erstrebenswert ein Auto zu haben – Carsharing – D.h. das wird Auswirkungen auf die Menge an Stahl und auch auf die Verzinkung haben – Politik will mit allen Mitteln die Wirtschaft ankurbeln, egal mit welchen ökologischen Fußabdruck – Welche Technologien dabei im Vordergrund stehen, bleibt ungewiss – Im großen und ganzen werden in der Oberflächentechnik keine großen Änderungen passieren – Viele aufkommende Technologien sind in den letzten 30 Jahren im Keim erstickt – REACH: Chrom VI ist gut ersetzbar mit dreiwertigen Chromverbindungen, Norinse-Verfahren, anderen Passivierungen – Verzinkung bewirkt Lebenszeiterhöhung der Oberfläche aber nicht des Produktes, bspw. Auto werden mehr zu Wegwerfautos – Dadurch keine Verzinkung mehr benötigt – Technologien werden wegrationalisier durch die Politik – Politik hat einen größeren Einfluss auf Verzinkung als Technologien selbst
Interviewpartner III	– Einsatz von Chrom VI ist verlängert bis 2027 – Bei Haushaltsgeräten noch kein Ersatz von Chrom VI – USA hat NAFTA-Vertrag mit Mexiko und Kanada verlängert; Wenn ein Großteil der Wertschöpfung in Kanada und USA passiert sind Importe in den USA deshalb kein Problem – Problem russische Geschäfte zu lukrieren, egal ob Automobilindustrie oder Beschlägehersteller – Thema Umweltbelastung spielt in Indien oder Türkei keine Rolle – Thema Feuerverzinkung wird weiterhin eine wichtige Rolle beim Stahlbau, Hallenbau spielen – Galvanische Verzinkungen werden tlw. Unter dem Verzinkungspreis angeboten – bei diesen Unternehmen müsste die Umweltbelastung genauer betrachtet werden – Einfluss des Edelstahlpreises auf Menge an Verzinkung
Interviewpartner IV	– Zinkbeschichtungen sind erneuerbar – Kreislaufsystem ist sehr gut im Gegensatz zu Epoxidfarbe, die aus fossilen Materialien bestehen – Mehr Druck auf Epoxidindustrie um keine Rohstoffe zu verwenden, die nicht rezipierbar sind – Was passiert mit synthetischen Rohstoffen? Ersatz durch Biomasse oder Holz? Neues Imago der Farbenindustrie? – REACH hat keine Bedeutung für Zink – Statt Chrom VI Passivierungen werden Chrom III Passivierungen verwendet – Industrie in Europa bereits umgestellt und das hat keinen Einfluss auf Zink – Zölle haben einen indirekten Einfluss auf Zink, da Stahl mit Zink verheiratet ist – Stahlindustrie hat noch nicht gesehen, dass jeder Stahl verzinkt werden soll – Zurzeit werden nur 10-15% des weltweit produzierten Stahls verzinkt – China verkauft verzinkten Stahl zu Dumpingpreisen, was Auswirkungen auf die Verzinkungsbranche in Europa hat – Durch Zölle könnten produzierte Produkte aus Europa Anlass dafür sein alternative Materialien zu wählen
Interviewpartner V	– Unterschied ob aus der Sicht eines globalen oder lokalen Unternehmens – Wenn Einflüsse nur eine Seite betreffen, kann der Effekt durch einen anderen Markt wie USA abgefedert werden – Bspw. hat die USA derzeit einen wirtschaftlichen Boom – Globale Krise hätte einen Einfluss wie 2009 – REACH ist eine Art Einfuhrbeschränkung zur Stärkung der eigenen Wirtschaft – Für globale Unternehmen wird das durch andere Märkte kompensiert, durch Beschichtungen in Nicht-EU-Ländern, bspw. Türkei – Globale Verfügbarkeit ist sehr wichtig für die Durchsetzungsfähigkeit einer Technologie – Verbot von Chrom VI hat keinen Einfluss auf Verzinkungstechnologien – Es gibt genug Chrom VI Alternativen, eventuell Nischenanwendungen im Militär oder in der Luftfahrt, aber das ist eher eine Verweigerung von Entwicklungsarbeit – Verzinkung ist durch die Erhöhung der Lebensdauer auf jeden Fall ressourcenschonend – Umweltbelastung durch CO2 beim Auto ist eindimensional, gesamter Zyklus der Produktion hat viel größeren Einfluss – der verantwortungsvolle Umgang mit Energie und die Energieeinsparung durch den Korrosionsschutz – Vor allem ein Thema bei funktionierender Infrastruktur, Verkehrsnetz
Interviewpartner VI	– Der BREXIT betrifft die Zinkindustrie bzw. die Stahlindustrie nur indirekt – Europa bietet in einigen Bereichen mehr Qualität – Zölle werden auch nicht wirklich einen negativen Einfluss haben – Weltweit gibt es globale Plattformen – globale Basisanforderungen – Druck in Richtung Leichtbau ist dermaßen massiv – Thema REACH – Zink-Nickel Schichten werden weg rationalisiert aufgrund der toxikologischen Wirkung von Nickel

Ökonomische / Technologische Faktoren

- Welchen Einfluss haben Ihrer Meinung nach konjunkturbedingte Schwankungen auf die Oberflächenbranche generell und auf die Verzinkungsbranche im speziellen (Kostenstruktur, F&E)?
- Wie würden Sie die technologischen Weiterentwicklungen von Verzinkungstechnologien beurteilen?

Interviewpartner I	– Rückblick auf die letzten 3 Jahre lässt erkennen, dass Unsicherheit der Kunden Auswirkungen auf die Vermarktung von Zink hat – Handel und Spekulation von Zink erschweren die Vermarktung von Zink allgemein – Zinkpreisschwankungen sind ein risikoreiches Beeinflussungsthema – Fachkräftemangel für Produktion und Montage von verzinkten Bauteilen wird von Unternehmen als Handelshemmnis gesehen – Fachkräftemangel auch in Zukunft keine Verbesserung und das hat Einfluss auf die Umsätze und Erträge der Hersteller und Verarbeiter – Im Bereich Hochbau gibt es aktuell keine konjunkturellen Schwankungen auch in den nächsten Jahren nicht – Im Automobilbau im Jahr 2018 gibt es eine Schwächung von 10% durch Abgasskandale, es gibt keine richtigen Konzepte, Politik zeigt sich eher verhalten dem gegenüber, dadurch entsteht eine Konjunkturschwäche was Zinkverarbeiter und Zulieferer als Hemmnis sehen – Im Bereich Bergbau ist Deutschland aus dem Kohlevertrag ausgestiegen – Stimmung verhalten, da gesamte Kundensparte wegfällt, aber sehr viele Zulieferprodukte, wie auch Zink ins Ausland expandiert – Betriebe haben sich darauf eingestellt und bereit im internationalen Bereich investiert um das Know-How, was deutsche Bergbauzulieferer haben dann auch zu übertragen und zu verkaufen, was den Rückgang teilweise kompensiert. – Insgesamt wird es in diesem Bereich aber eher einen Rücklauf geben – Zuwachs wird es vor allem geben in den Bereichen: Offshore, Schiffsbau, Windturbinen, Bau von Strommasten, Stromnetzausbau, da die Nachfrage steigt – Digitalisierung und Ausbau von Telekommunikationsnetzen durch 4G, 5G Netz ist ein großer Zukunftsmarkt für Verzinkungstechnologien
Interviewpartner II	– Was brauchen die nachkommenden Generationen? – Autos werden weniger, Wohnen vielleicht auch weniger – Konsumgüter und Wegwerfgesellschaft werden die technologischen Entwicklungen prägen – Gesamte Branche ist zu verhalten um umfangreife Marktforschung bezüglich Zukunftstrends erstellt – Oberflächenbranche macht sich so wenig Gedanken über die Zukunft wie keine andere – Kunden geben die Norm vor, und tlw. auch die Weiterentwicklungen – Laien geben Anforderungen an Experten – Ein weiteres Thema hierbei ist der Fachkräftemangel – Forschungstätigkeiten eher gering, viele Technologien werden allerdings wieder verdrängt – Verdrängungswettbewerb erfolgt nicht revolutionär sondern durch die Politik und ein geändertes Konsumverhalten
Interviewpartner III	– Hoher Preisdruck innerhalb der Branche – Viele versuchen über die Menge zu verdienen – Baubranche hat direkten Einfluss auf die Verzinkungsbranche – Wenig technologische Weiterentwicklungen – ZTD und Zinklamellen als Tauchverfahren lassen Kleinteile handbarer machen als bei galvanischen Verfahren
Interviewpartner IV	– Hohe Lebensdauer bedeutet dickere Schichten – Bei Lebensdauer von 50-60 Jahre für Maschinenbau, Infrastruktur von Telekommunikation, Hochspannungen – Entwicklungstätigkeiten eher in Richtung dickere Schichten – Feuerverzinkung werden hier weiterhin wichtiger sein als Farbe, ist zwar teurer, aber das wird durch höhere Lebensdauer und längere Wartungsintervalle wieder eingespart – Entwicklungstätigkeiten gehen auch in Richtung Wiederverwendung verzinkter Stahlteile in anderen Konstruktionen – Im Automobilbau sind Kosten und das Gewicht viel wichtiger – Je leichter ein Automobil ist umso kürzer seine Lebensdauer – Entwicklungen auch im Bereich Zinkbeschichtungen mit Aluminiumanteilen – Markt löst Entwicklungstätigkeiten durch Anforderungen an bestimmte Funktionen aus – Durch Legierungen können Schichtstärken und dadurch Gewicht gespart werden – Entwicklungstätigkeiten werden hauptsächlich durch mögliche Einsparungen getrieben wie Ressourceneffizienz
Interviewpartner V	– Jede Konjunkturschwankung schlägt durch – Bei Konsumgütern verhält es sich etwas anders, bei Industriegütern ist ein direkter Einfluss zu erkennen – Aktuell eine kleine Abschwächung im Automobilbereich, da alle Autos neu genehmigt werden müssen – Globale Unternehmen merken diese lokalen Rippels nicht, haben auch keinen Einfluss auf Entwicklungstätigkeiten – Globale Krisen haben einen Einfluss auf Entwicklungstätigkeiten – Negative und positive, da Technologien bis zum Ende hin entwickelt werden können, da es freie Ressourcen gibt. – Wenig F&E im akademischen Bereich, auch wenig Patente – Peek bei Patentanmeldungen in den 2000er-Jahren, dann Plateau und jetzt eher ein Rückgang – Aktuell ist der Trend beim Korrosionsschutz billiger ist besser – Wenn besser dann multifunktional, dahin werden die Entwicklungstätigkeiten gehen – Multifunktionalität wird immer wichtiger: Reibwert, Härte, Abriebsbeständigkeit, dekorative Eigenschaften – Dekorative Eigenschaften spielen auch bei technischen Anwendungen eine immer wichtigere Rolle – Anfang der 2000er-Jahren wurden viele Technologien entwickelt die jetzt erst zur Anwendung kommen, wie ZiNi-Mambran-Beschichtungen – Patente werden immer wichtiger, da Konsolidierung stattfindet, damit auch Professionalisierung – Trend zu Aufwärtsintegration von Chemieunternehmen sie sich spezialisieren und immer mehr Spezialchemie integrieren, wie BASF, wo der Trend früher mal in eine andere Richtung ging
Interviewpartner VI	– Beeinfluss indirekt aber nicht so sehr die F&E – Beeinfluss die Preisstruktur – Kristen bedeuten Chancen für Weiterentwicklung – Weiterentwicklungen im Bereich PVD – Markt noch nicht abschätzbar – Weiterentwicklungen auch im Bereich Zink-Aluminium-Magnesium Beschichtung – Microzink hat im Chassisbereich Zukunft, im Karosseriebereich nicht, da es Probleme mit dem Schweißen gibt

Einflussfaktoren Wettbewerb / Konkurrenzsituation

- Wie ist derzeit die Situation am Markt im Bezug auf den Wettbewerb von Verzinkungstechnologien (Rivalität, Neueintritte, Substitution)?

Interviewpartner I	– Verzinkungstechnologien sind sehr etablierte Technologien – Trend zu dünnere Zinkschichten um Gewicht einzusparen und anderen Legierungen, die dann dünnere Schichtstärken erlauben – Dünnere Schicht ist gleich geringere Lebensdauer – Im Moment gibt es eher weniger Publikationen und F&E in der Verzinkungsbranche – Zink ist gut erforscht und auch die Legierungen sind, vielleicht auch gar nicht mehr so viel Potenzial aus dem Material mehr zu machen – Verfahrensinnovationen passieren auf Firmenebene

	– Unternehmen überlegen sich Adaptionen bezüglich Digitalisierung – Effizienzsteigerung in Abläufen und Prozessen
Interviewpartner II	– Verteilung Alu und Stahl wird so bleiben – Leichtbau bei Stahl wird nach und nach kommen – Magnesium wird wieder völlig verschwinden – Mehr Anbieter, auch die Hersteller selbst wie Fensterhersteller, die selber kleine Anlagen bauen, damit die Oberfläche nicht zugekauft werden muss – Branche ist wenig attraktiv, weshalb viele Hersteller selber ihre Oberfläche produzieren – Oberflächenbranche ist sehr gefesselt, Neue Anbieter werden durch bestehende provoziert – Neue kommen, weil Lücken kompensiert werden müssen
Interviewpartner III	– Anlagen werden nur gebaut, wenn Auslastung bereits garantiert wird – Neue Anlagen erfordern sehr viel Mut, dass kostenmäßig ein Überleben des Unternehmens getragen werden kann – Kunden werden in der Verzinkungsbranche nur über den Preis lukriert – Anbieter werden eher weniger
Interviewpartner IV	– Eine bessere Schicht ist immer eine Duplexbeschichtung aus Zink und Epoxidfarbe – Es gäbe einige Möglichkeiten zusammenzuarbeiten – Gibt auch Applikationen, wo nur eine Zinkschicht benötigt wird – Problem von Verzinkung – immer etwas teurer als Farbenindustrie – wird aber durch geringere Wartungsintensität wieder gespart – Trend bei Farbenindustrie: immer bessere Funktionen und höhere Leistungen, deshalb auch höhere Kosten, was sich positiv für Verzinkungstechnologien auswirken kann – Bei Verbrauchsgütern ist es gut dünnere Schichten einzusetzen, da hier Kosten gespart werden – In Schwellenländern sind die Konsumenten noch nicht so kritisch gegenüber Rost, hier gibt es Potenzial für die Verzinkungstechnologien – Es beginnt als Anlagenproduzent in den Entwicklungsländern, erst wenn das sich etablierte hat, spaltet sich die Lohnbeschichtung ab
Interviewpartner V	– Lohnverzinkung ist ein umkämpfter Markt mit viel Fluktuation – Bei Krisen gibt es auch immer wieder mal Konkurse – Markt der Beschichter ist mehr umkämpft als Markt der Prozesslieferanten – Starke Rivalität, definitiv Konsolidierung der Verzinkungstechnologien – Nicht nur noch Familienbetriebe, sondern Konzerne, Cluster, die dazu führen, dass Oberflächen global angeboten werden – Zink Nickel sind sehr gute Alternativen zu Verzinkungen – ZiNi hat sich in den USA und in asiatischen Ländern noch nicht so durchgesetzt, da wird es bald eine Welle geben – Grafik über VW-Golf der letzten Generationen: Galvanisches Zink hat in den letzten Jahren stark zugelegt, jetzt gibt es ein Plateau und ZiNi-Beschichtungen sind im Vormarsch – Um in der Oberflächenbranche Fuß zu fassen braucht man einen wesentlichen Vorteil – Microzinq, ähnlich dem Feuerverzinken mit Al-Anteil, dadurch können dünnere Schichten erzeugt werden, hat bereits für Aufsehen unter den OEM gesorgt, hier können Parallelen zum ZTD gezogen werden – Nutzbarmachen von ZTD wäre Mikrozink
Interviewpartner VI	– Großer Wettbewerb – Patente werden immer wichtiger, Markt wird dadurch blockiert – Im Stückbereich kann der Kunde durchaus Konkurrent werden – Compliance Aktivitäten wurden verboten, was negative Auswirkungen hat – Kunde möchte mindestens zwei Angebote haben, ohne vorherige Gremien oder Abstimmungen werden ihm unterschiedliche Produkte mit einen unterschiedlichen Reifegrad angeboten – In Amerika und Asien sind diese noch nicht verboten

Einflussfaktoren der Kunden

- Wie sehen Sie den Einfluss der Kunden auf die Branche der Verzinkungstechnologien?

Interviewpartner I	– *Bereits erwähnt*
Interviewpartner II	– *Bereits erwähnt*
Interviewpartner III	– Rohstoffpreise bringen den Kunden dazu ihre Oberflächentechnik danach anzupassen – Immer mehr Einsatz von Edelstahl, wenn der Preis stimmt
Interviewpartner IV	–
Interviewpartner V	– OEM Freigaben sind sehr wichtig – Besonderes wenn es darum geht neue Technologien einzusetzen werden OEM Freigaben immer wichtiger – Bps. Ein Möbelhersteller wird seine Teile in Indien verzinken ohne Freigaben und wird auch keine andere Technologie verwenden, weil er keine andere kennt – Kunden muss eine neue Technologie erst schmackhaft gemacht werden
Interviewpartner VI	– Kunden möchten ein Produkt, dass möglichst wenig kostet und möglichst viel kann, dadurch werden Weiterentwicklungen voran getrieben – Kunde hat Anforderungen; Leichtbau und Korrosionsschutz – Kunde ist die Triebfeder für Weiterentwicklungen

Trends und Entwicklungen

- Welche aktuellen Trends und Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach eine große Rolle für Verzinkungstechnologien spielen?

Interviewpartner I	– Ressourceneffizienz steht hier im Fokus – Ethik rück nach und nach in den Mittelpunkt – Stichwort Kinderarbeit in Namibia, woher kommt das Zink und wie wird es gewonnen – Nachweise woher das Zink kommt – Nachweise dafür ob die Zinkbranche die Nachhaltigkeitskriterien erfüllt

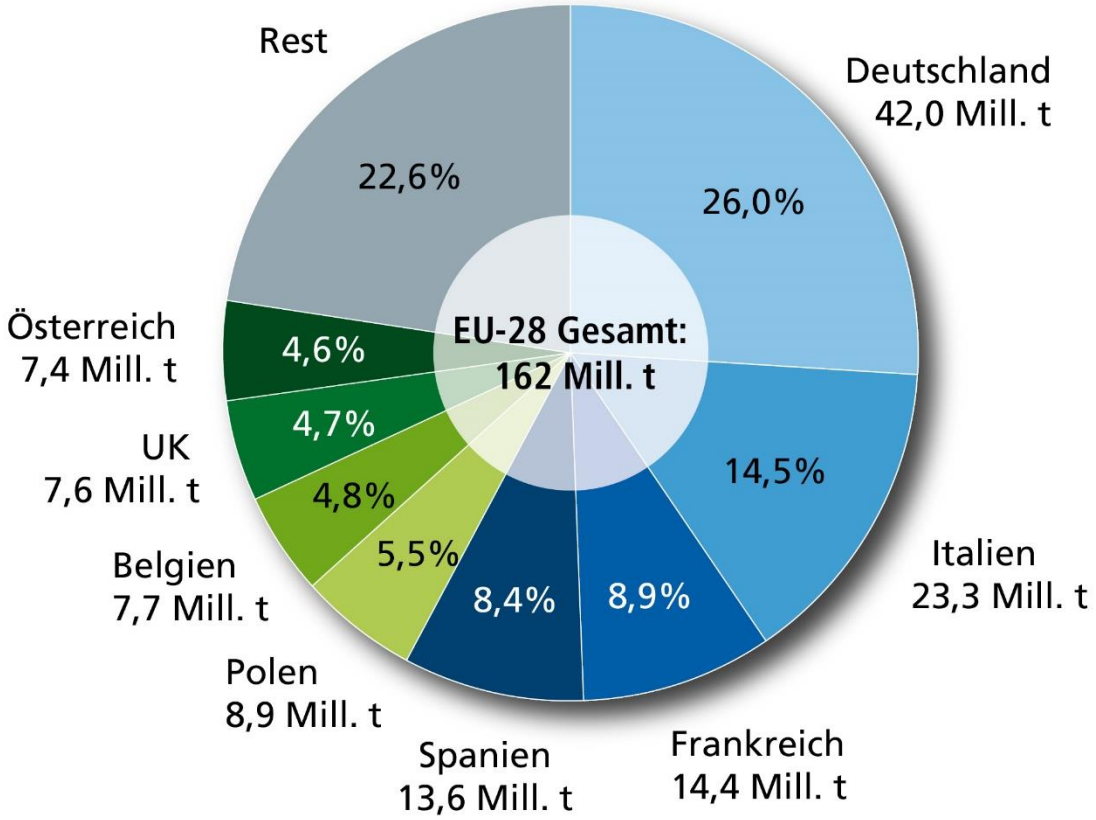
Interviewpartner II	– Einzige Trend der wirklich einen Einfluss auf die Verzinkungsbranche hat ist die Digitalisierung – Trends haben nur Einfluss, wenn sie die Wirtschaft ankurbeln
Interviewpartner III	– Sehr viel mit ethischen Themen zurzeit konfrontiert – keine Kinderarbeit in Wertschöpfungsketten – Unternehmen wollen sich nach außen hin grün präsentieren – Ausbau in Richtung Digitalisierung kommt der Oberflächentechnik zu Gute, durch Bau von Photovoltaikanlagen auf Dächern – Industrie 4.0 hat einige Schattenseiten – Gefühl für die Arbeit selbst geht verloren, wenn von zuhause bspw. Salpetersäure nachdosiert wird – Die Oberflächentechnik selbst wird nicht zu sehr von der Digitalisierung betroffen sein
Interviewpartner IV	– Kreislaufwirtschaft eines Rohmaterials wird immer wichtiger – Bauteile werden wieder in neuen Konstruktionen verwendet – Urban Mine – Wiederverwendung von Zink
Interviewpartner V	– Neue Fertigungsverfahren und neue Werkstoffe, bspw. eine Aluminiumlegierung oder das Vermeiden von Kontaktkorrosion durch den Einsatz von Kohlefaserwerkstoffe – 3D-Druck, neue Sintermetalle die gepresst sind und nicht lasergestrahlt – Wechsel zu Elektromobilität – welchen Einfluss auf Oberflächenindustrie? Das ist dynamisch, hier sind eher funktionale Bauteile wie Kupplung, Getriebe, usw. betroffen als Bauteile mit Korrosionsschutzbeschichtung – Klassische verzinkte Bauteile werden aber weiterhin in Elektroautos eingebaut – Aktuell gibt es einen starken Trend zu Kunststoffbeschichtung – das ist aber mit sehr viel Fluktuation verbunden, da es vom Design abhängig ist, das wiederum von den Kundenanforderungen abhängig ist (Bsp. 60, 70er Jahren war Chrom sehr gefragt, in den 90er Jahren Plastik und jetzt gibt es einen starken Trend zu metallisierten Kunststoff) – Im Vergleich zu funktionalen und dekorativen Oberflächen ist der Korrosionsschutz sehr stabil – Globale Verfügbarkeit einer Technologie ist sehr wichtig – Design von Konsumgütern hat erheblichen Einfluss – Asiatisierung – Autos werden mehr nach den Geschmack von asiatischer Kunden designt, weil es dort ein größeres Absatzpotenzial gibt – Mangel an Fachkräften – Wegwerfgesellschaft – Wegwerfprodukte, kosmetische Anforderungen stehen im Vordergrund – China ist ein wichtiges Land wenn es um globale Trends geht – Was heute in China passiert wird in 10 Jahren in Indien passieren –
Interviewpartner VI	– Der Mischbau mit dem dominanten Werkstoff Stahl wird bleiben – Die Elektromobilität hat keinen Einfluss auf die Verzinkungstechnologie – Auch andere Trends keinen direkten Einfluss auf die Verzinkungstechnologie – Durch die Energiewende könnte es zu einen steigenden Bedarf an Stahl bzw. Verzinkung kommen

Abschluss

- Bevor wir jetzt zu Ende kommen, fällt Ihnen spontan noch etwas ein, was einen Einfluss auf die Verzinkungsbranche hat, was noch nicht erwähnt wurde? Aus dem Makroumfeld beziehungsweise der Branchenstruktur?

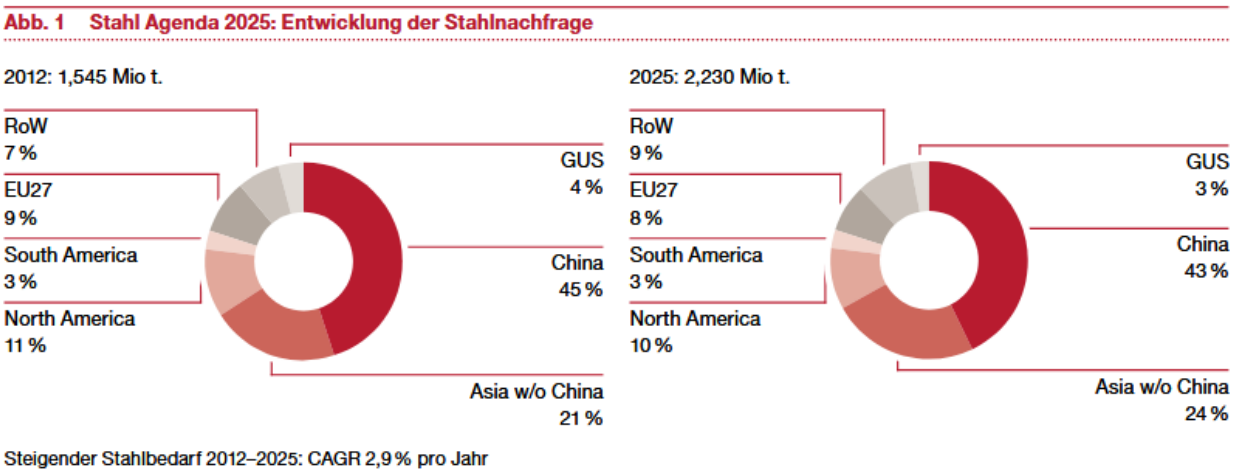
Interviewpartner I	– Es bedarf mehr an Kommunikationsarbeit bei den Herstellern, dass durch Zink hohe Lebensdauer erreicht und das Investoren und Verbrauchern oft gar nicht bewusst ist – Bspw. im Schiffsbau können sehr hohe Wartungsintervalle erreicht werden – Bedarf mehr an Aufklärungsarbeit – Hohe Wartungsintervalle sind ein Thema der Ressourcenschonung und der Energieeffizienz – Lange Lebensdauer geht einher mit Gebäudezertifizierungen und Schadstoffemissionen – Ökobilanz wird immer wichtiger
Interviewpartner II	– Tendenziell spricht viel für Verzinkungstechnologien, damit Rotrost nicht gesehen werden kann – Hauptverteilung der Verzinkungstechnologien wird gleichbleiben (Feuerverzinkung, Bandverzinkung und Eloverzinkung) – Galvannealing, Plating, ZTD, Kaltverzinken haben sich alle nicht durchgesetzt
Interviewpartner III	– In Europa gibt es eine Marktdurchdringung von 120% bei Verzinkungstechnologien, was an Anlagen vorhanden ist – Potenzial gibt es noch im Süden; Rumänien, Serbien, Bulgarien – In Mitteleuropa wird um Kunden gekämpft – Kunden sollen in der Nähe sein um Vorteile durch Logistik und Transport zu haben – Zinklamellenbeschichtung und ZTD sind sehr interessant aber Randbereich
Interviewpartner IV	– Abhängig von der Funktion die die Oberfläche benötigt – Für ZTD gibt es sicher einen Platz am Markt, wo weniger Schichtstärke als beim Feuerverzinken benötigt wird – Teile im Automobil die nicht Bandverzinkt werden können, müssen Feuerverzinkt werden, womit zu viel Schicht aufgetragen wird – Mit dünneren Schichten könnte gespart werden, was durch ZTD erreicht werden kann – Stahlindustrie hat das bereits entdeckt, es wird vermehrt mit PVD gearbeitet als Alternative zu Bandverzinkung – Galvannealed Material hat eine bessere Haftfestigkeit als galvanisiertes Material, da nach dem Bandverzinken nachgeglüht wird und dadurch eine Legierung entsteht, ähnlich wie bei ZTD
Interviewpartner V	– *Bereits erwähnt*
Interviewpartner VI	– 90er Jahren wurde der Korrosionsschutz erhöht, Schichten wurden dicker – Heute Niveau erreicht, wo Korrosionsschutz nicht mehr erhöht wird, dafür andere Weiterentwicklungen wie Leichtbau – Wartungsintervalle und Lebensdauer spielen im Offshore Bereich aber eine Rolle

ANHANG 6: DATENQUELLEN MARKTENTWICKLUNG



Quelle: Eurofer, European Steel in Figures 2012-2016.

Anhang 6.1: Rohstahlausstoß 2016



Quelle: Hans-Böckler-Stiftung – Branchenanalyse Stahlindustrie (2019)

Anhang 6.2: Entwicklung der Stahlnachfrage

	Bevölkerung, 1. Januar 2016	Lebendgeburten	Sterbefälle	Natürliches Wachstum (¹)	Wanderungssaldo (korrigiert) (²)	Wachstum insgesamt zwischen 1. Januar 2016 und 2017	Bevölkerung, 1. Januar 2017
EU-28 (³)	*510 278,7*	*5 114,1*	*5 130,0*	*-15,9*	*1 539,4*	*1 523,5*	*511 805,1*
Belgien	11 311,1	121,9	108,1	13,8	40,9	54,7	11 365,8
Bulgarien	7 153,8	65,0	107,6	-42,6	-9,3	-51,9	7 101,9
Tsch. Republik	10 553,8	112,7	107,8	4,9	20,1	25,0	10 578,8
Dänemark	5 707,3	61,6	52,8	8,8	32,7	41,5	5 748,8
Deutschland (⁴)	82 175,7	*770,0*	*920,0*	*-150,0*	*774,3*	*624,3*	*82 800,0*
Estland	1 315,9	14,1	15,4	-1,3	1,0	-0,3	1 315,6
Irland	*4 724,7*	*63,9*	30,4	*33,5*	*16,6*	*50,1*	*4 774,8*
Griechenland	10 783,7	*92,8*	*118,8*	*-26,0*	*-0,5*	*-26,5*	*10 757,3*
Spanien	46 440,1	*406,6*	*406,8*	*-0,3*	*89,1*	*88,9*	*46 529,0*
Frankreich	*66 760,0*	*785,7*	*587,1*	*198,6*	*65,9*	*264,5*	*67 024,5*
Kroatien	4 190,7	37,5	51,5	-14,0	-22,5	-36,5	4 154,2
Italien	60 665,6	473,4	615,3	-141,8	65,7	-76,1	60 589,4
Zypern	848,3	*9,5*	*5,5*	*4,0*	*2,5*	*6,5*	*854,8*
Lettland	1 969,0	22,0	28,6	-6,6	-12,2	-18,8	1 950,1
Litauen	2 888,6	30,6	41,1	-10,5	-30,2	-40,7	2 847,9
Luxemburg (³)	576,2	6,1	4,0	2,1	9,4	11,5	590,7
Ungarn	9 830,5	95,4	127,1	-31,7	-1,2	-32,9	9 797,6
Malta	434,4	4,5	3,3	1,1	4,9	6,0	440,4
Niederlande	16 979,1	*172,5*	*149,0*	*23,5*	*78,9*	102,4	17 081,5
Österreich	8 690,1	87,7	80,7	7,0	75,8	82,8	8 772,9
Polen	37 967,2	382,3	388,0	-5,8	11,5	5,8	37 973,0
Portugal	*10 341,3*	87,1	110,5	-23,4	*-8,3*	*-31,8*	*10 309,6*
Rumänien	*19 760,3*	*188,4*	*256,5*	*-68,1*	*-53,9*	*-122,0*	*19 638,3*
Slowenien	2 064,2	20,3	19,7	0,7	1,1	1,7	2 065,9
Slowakei	5 426,3	57,6	52,4	5,2	3,9	9,1	5 435,3
Finnland	5 487,3	52,8	53,9	-1,1	17,1	16,0	5 503,3
Schweden	9 851,0	117,4	91,0	26,4	117,7	144,1	9 995,2
Ver. Königreich	*65 382,6*	*774,8*	*597,2*	*177,6*	*248,4*	*426,0*	*65 808,6*
Island	332,5	4,0	2,3	1,7	4,1	5,8	338,3
Liechtenstein	37,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	37,8
Norwegen	5 214,0	58,9	40,7	18,2	26,2	44,3	5 258,3
Schweiz	8 327,1	*87,9*	*65,0*	*22,9*	*67,7*	*90,6*	*8 417,7*
Montenegro	622,2	7,6	6,5	1,1	-0,9	0,2	622,4
Ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	2 071,3	23,0	20,4	2,6	*-0,2*	*2,4*	*2 073,7*
Albanien	2 886,0	:	:	:	:	:	:
Serbien (⁷)	7 076,4	64,7	100,8	-36,1	0,0	-36,1	7 040,3
Türkei	78 741,1	1 309,8	422,1	887,6	186,2	1 073,8	79 814,9
Bosnien und Herzegowina (⁷)	*3 516,0*	*29,3*	*35,5*	*-6,3*	*0,0*	*-6,3*	*3 509,7*
Kosovo (⁸)	1 771,6	:	:	:	:	:	:

(¹) Lebendgeburten - Sterbefälle.
(²) Wachstum insgesamt - natürliches Wachstum.
(³) Bruch in der Reihe.
(⁴) Die Schätzung weist ein höheres Maß an Unsicherheit auf als in den Vorjahren. Aufgrund von Änderungen in der Verarbeitung der Bevölkerungsstatistiken standen für die Schätzung weniger Daten als üblich zur Verfügung.
(⁷) Aufgrund fehlender Daten zur Wanderung wurde bei der Bevölkerungsbilanz nur das natürliche Wachstum berücksichtigt.
(⁸) Diese Bezeichnung berührt nicht die Standpunkte zum Status und steht im Einklang mit der Resolution 1244/1999 des UN-Sicherheitsrates und dem Gutachten des Internationalen Gerichtshofs zur Unabhängigkeitserklärung des Kosovos.
Quelle: Eurostat (Online-Datencode: demo_gind)

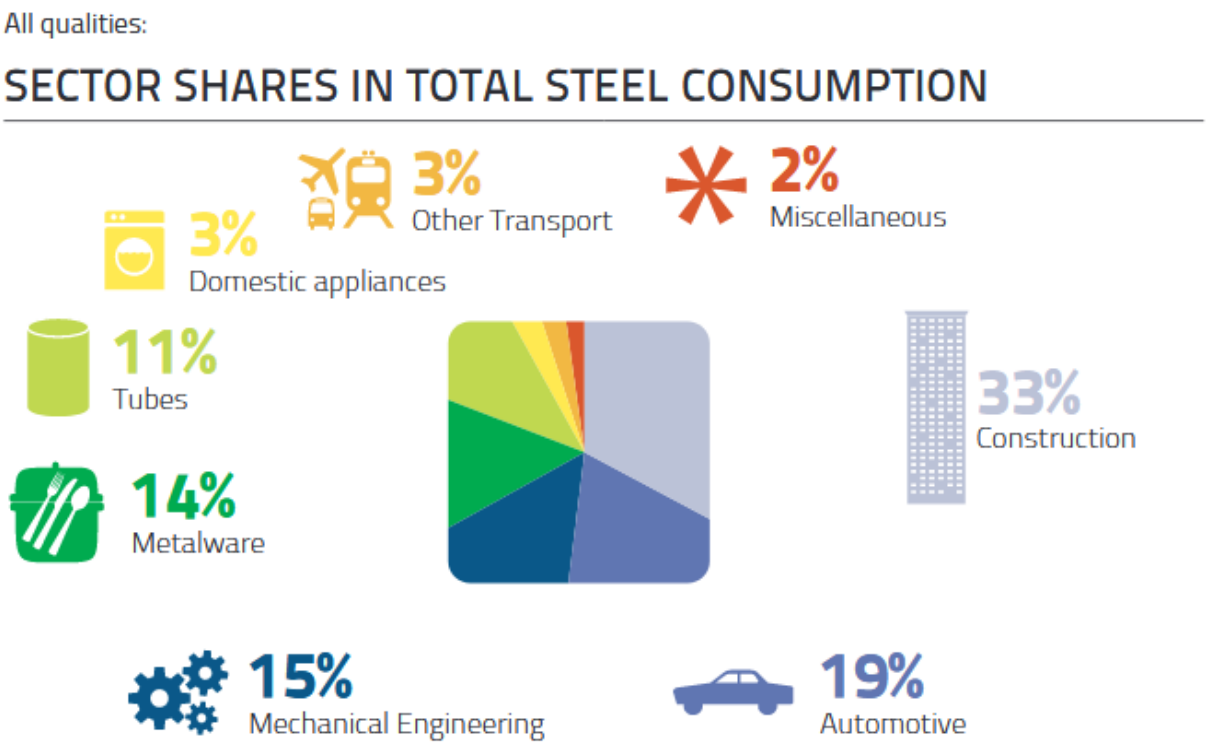
Quelle: Eurostat – Demografische Entwicklung (2016).

Anhang 6.3: Entwicklung der Stahlnachfrage

Systeme		werkseitig		baustellenseitig	
	Spezifische Oberfläche in m²/t	Preisindikation in €/t	Preisindikation in €/m²	Preisindikation in €/t	Preisindikation in €/m²
Nass-Beschichtungen (Rostschutzgrundierung und 2 Deckschichten inklusive vorheriges Strahlen)					
Konstruktionsart:					
• Schwere Profile (HEB 600)	10 - 15	210 - 430	16,8 - 34,4	400 - 820	32,0 - 67,0
• Mittelschwere Profile (< IPE 750/HEB 300)	15 - 20	250 - 520	14,3 - 29,7	530 - 1.150	30,0 - 66,0
• Mittlere Profile (< IPE 450)	20 - 25	290 - 620	12,9 - 27,6	670 - 1.450	30,0 - 65,0
• Mittelleichte Profile (< IPE 330)	25 - 30	330 - 750	12,0 - 27,0	825 - 1.800	30,0 - 65,0
• Leichte Profile (< IPE 240)	30 - 40	400 - 950	11,4 - 27,3	980 - 2.250	28,0 - 64,0
• Leichte Profile mit geringer Massivität (< IPE 160)	40 - 50	500 - 1.200	11,1 - 26,7	1.250 - 2.850	28,0 - 63,0
Verzinken / Feuerverzinken (inklusive Entfetten, Beizen und Fluxen ggf. vorheriges Strahlen)	in m²/t	in €/t	in €/m²		
Konstruktionsart:					
• Schwere Profile (HEB 600)	10 - 15	200 - 290	16,0 - 23,2		
• Mittelschwere Profile (< IPE 750/HEB 300)	15 - 20	225 - 305	12,9 - 17,5		
• Mittlere Profile (< IPE 450)	20 - 25	250 - 320	11,1 - 14,5		
• Mittelleichte Profile (< IPE 330)	25 - 30	300 - 380	10,9 - 13,8		
• Leichte Profile (< IPE 240)	30 - 40	350 - 440	10,0 - 12,6		
• Leichte Profile mit geringer Massivität (< IPE 160)	40 - 50	450 - 580	10,9 - 12,9		
Einbrennlackierung von Metallbauelementen aus Stahl	in m²/t	in €/t	in €/m²		
• Pulverbeschichtung	40 - 50	720 - 990	16,0 - 22,0		
• Pulverbeschichtung + Zinkgrundierung	40 - 50	900 - 1.300	20,0 - 29,0		

Quelle: Institut für Feuerverzinkung – Kosten, Preise und Wirtschaftlichkeit der Feuerverzinkung (2019).

Anhang 6.4: Kosten Feuerverzinkung



Quelle: Eurofer – Sector shares in total steel consumption Average 2011/2015.

Anhang 6.5: Stahlverteilung Automotiv, Luftfahrt, Bahntechnik

Land	Meilensteine und Ausbauziele (MW)			Quelle
	2020	2023	2030	
Belgien	2.200			Belgian Offshore-Platform (BOP)
Deutschland	6.000		15.000	Bundesregierung Deutschland
Niederlande		4.450		Niederländische Regierung National Energy Agreement
Großbritannien	10.000		20.000 (?)	Department of Energy & Climate Change (DCC)
Frankreich		3.000		Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Quelle: IWR – Offshore-Windenergie: Ausbauziele der Nordsee-Anrainerstaaten (2016).

Anhang 6.6: Bauplanung Offshore Windkraftanlagen

Offshore Windenergie 2017 – 2030 Europa				
Quellen	*IWR 2016*	*Berechnet auf Basis ∅ 5,9 MW/Windkraftanlage (3)*	*Berechnet auf Basis 1 275t Stahl/Windkraftanlage (1)*	*Berechnet auf Basis CAGR 2,9% steigender Stahlbedarf/Jahr (2)*
Jahr	**Leistung [MW]**	**Windkraftanlagen [#]**	**Stahlverbrauch [t]**	**%-Anteil am Stahlbedarf der EU**
2017	2 800	475	605 625	0,36 %
2025	5 900	1 000	1 275 000	0,61%

(1) Quelle FOSTA – Forschungsvereinigung Stahlanwendung: Eine Windkraftanlage wiegt 1500 t, 85% davon sind Stahl: 1275 t
(2) Steigender Stahlbedarf CAGR 2,9% pro Jahr, berechneter Stahlbedarf 2017: 166,7 Mio. Tonnen und 209,5 Mio. Tonnen im Jahr 2025
(3) Quelle IWR: Die durchschnittliche Leistung einer Turbine im Offshore-Bereich betrug im Jahr 2017 5,9 MW. Die Steigung der Leistung je Turbine wird zur Vereinfachung nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung.

Anhang 6.7: Berechnung Stahlbedarf Offshore Windkraftanlagen