
**Strategische Positionierung einer
technologieorientierten
Dienstleistungsagentur**

- Masterthesis -

Dipl.- Ing. (FH) Jens Henning Krause

Department Maschinenbau und Produktion
der
HAW Hamburg -
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. C. Jahn
Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. J. Kreutzfeldt

Hamburg, 10. August 2009

Kurzfassung

Gegenstand der hier vorgestellten Arbeit ist die Betrachtung der Firma TZ und ihrer Vision in Deutschland eine Niederlassung zu gründen, sowie die Entwicklung geeigneter Maßnahmen und Strategien, wie sich die Unternehmung innerhalb der nächsten 5 Jahre auf dem hiesigen Markt entwickeln und positionieren sollte. Dabei sind zwei unterschiedliche Markteintritte geplant mit dem Ziel, langfristig eine deutsche Niederlassung zu etablieren.

Für einen fundierten Überblick über die Leistungen der Firma werden zunächst die Produkte vorgestellt, da es sich hierbei um die Verwendung innovativer Materialien handelt. Mit dem Konzept des Technologieroadmapping werden die Märkte in denen sich TZ bewegen will betrachtet, daraus Markt- und Geschäftstreiber identifiziert, sowie anschließend Produktkonzepte abgeleitet. Die Erstellung eines T-Plans wird durch eine Break-Even-Analyse ergänzt.

Durch eine SWOT-Analyse können die Stärken und Schwächen sowie Risiken und Chancen der Firma systematisch betrachtet und auf dieser Basis Handlungsoptionen entwickelt werden.

Mittels einer Szenarioanalyse wird dann im Anschluss die Situation in einem kurzen bis mittelfristigen Zeitraum bewertet, um mögliche Gefahren rechtzeitig identifizieren und mit geeigneten Strategien reagieren zu können.

Schlagwörter: Szenarioanalyse, Szenario Technik, SWOT, Form-Gedächtnis-Legierung, Technologieroadmapping, T-Plan, Break-Even-Analyse, Strategie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
Glossar	VII
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung und Aufbau	2
1.2 Die Firma TZ	3
2 Begriffliche Grundlagen	6
2.1 Szenario Technik	6
2.2 SWOT Analyse.....	8
2.3 Technologie Roadmapping	10
2.4 Unternehmensformen	11
2.5 Break-Even-Analyse	13
3 Technologie und Produkte	15
3.1 Form-Gedächtnis-Legierung	15
3.1.1 Aufbau.....	16
3.1.1.1 Charakteristika	16
3.1.1.2 Eigenschaften.....	17
3.1.2 Funktionsprinzipien	19
3.1.2.1 Einwegeffekt.....	20
3.1.2.2 Zweiwegeffekt	20
3.1.2.3 Arten des Trainings	21
3.1.2.4 Pseudoelastizität	22
3.2 Polymere	23
3.3 Produktüberblick	24
4 Strategische Analyse und Entwicklung	30
4.1 Vision	30
4.2 Marktbetrachtung	33
4.2.1 Luftfahrt	33
4.2.2 Industrie	39
4.3 Produkthanforderung	42

4.4	Abgeleitetes Produktkonzept	46
4.5	Unternehmensentwicklung	51
4.5.1	Rechtsform	51
4.5.2	Personalbedarf	52
4.5.3	Dienstleistungsangebot	54
4.5.4	Räumlichkeiten	54
4.6	Break-Even-Analyse	55
4.7	Technologie Plan	59
5	Szenarioentwicklung	62
5.1	SWOT Analyse	62
5.1.1	Interne und externe Unternehmensanalyse	62
5.1.2	Normstrategien	66
5.1.3	Handlungsoptionen	70
5.2	Szenarioanalyse	72
5.2.1	Abgrenzung des Untersuchungsbereiches	72
5.2.2	Einflussanalyse und Deskriptorenbestimmung	72
5.2.3	Trendextrapolation	74
5.2.4	Szenarienbildung	78
5.2.5	Auswertung	80
5.3	Maßnahmen	82
6	Zusammenfassung und Ausblick	84
	Literaturverzeichnis	88
	Anhang	90
	Anhang A: Produkte	90
	Anhang B: T-Planerstellung	96
	Erklärung	104

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau TZ.....	4
Abbildung 2: Trichtermodell.....	6
Abbildung 3: Exemplarische Prozessdarstellung	11
Abbildung 4: Break-Even-Analyse.....	13
Abbildung 5: Gegenüberstellung unterschiedlicher FGL.....	17
Abbildung 6: Strukturumwandlung	18
Abbildung 7: Beschreibung der Phasenübergänge.....	19
Abbildung 8: Einwegeffekt.....	20
Abbildung 9: Zweiwegeffekt	21
Abbildung 10: Beam Clip.....	24
Abbildung 11: Radial Fastener	25
Abbildung 12: Inline Latch	26
Abbildung 13: CloudLink	27
Abbildung 14: CloudCom	27
Abbildung 15: CloudHub	27
Abbildung 16: Device Manager	28
Abbildung 17: Management Server.....	29
Abbildung 18: TZ Netzwerk	29
Abbildung 19: Dauermagnet für Türverschluss	38
Abbildung 20: Netzwerkschrank.....	39
Abbildung 21: Break-Even-Analyse.....	57
Abbildung 22: Auszug Datentabelle	58
Abbildung 23: T-Plan TZ	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: SWOT Analyse, e. D.	8
Tabelle 2: Technische Daten der Produkte	26
Tabelle 3: Benötigte Einheiten	37
Tabelle 4: Markt / Produkt-Matrix Luftfahrt	44
Tabelle 5: Markt / Produkt-Matrix Industrie	46
Tabelle 6: Produkt- / Technologie-Matrix Luftfahrt	49
Tabelle 7: Produkt- / Technologie-Matrix Industrie.....	50
Tabelle 8: Stärken-Schwächen	65
Tabelle 9: Chancen-Risiken	65
Tabelle 10: Auswertung des Einflusses	70
Tabelle 11: Deskriptorenübersicht.....	74

Abkürzungsverzeichnis

CAD	Computer Aided Design
e. D.	eigene Darstellung
FAP	Flight Attendant Panel, Flugbegleiter Bedienoberfläche für Kabinenfunktionen
FEM	Finite Element Method
FGL	Form-Gedächtnis-Legierung
GSM	Global System for Mobile Communication
LED	Light Emitting Diode
MTTC	Maintenance Technology Test Center
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotation
NiTiNol	Nickel Titan Naval Ordnance Laboratory
OHSC	Overhead Storage Compartment
PDA	Personal Digital Assistant
PDT	Product Development Technologies
RFID	Radio Frequency Identification
SMA	Shape Memory Alloy, deutsche Übersetzung FGL

Glossar

Double Latching	Bezeichnung für die Anforderung von Airbus, dass bewegliche Teile oder Gegenstände im gesicherten Zustand 2-fach befestigt sein müssen
FAP	Flight Attendant Panel; Bedienbildschirm für den Flugbegleiter, über den einige Konfigurationen für die Kabine wie z. B. Licht eingestellt werden können
Fastener	Begriff, der nicht nur den herkömmlichen Halter bezeichnet, sondern auch eventuell vorhandene Elektronik mit einschließt.
Hatrack	In der Luftfahrt verwendeter Ausdruck für die Gepäckablage des Handgepäcks.
Latch	In der Luftfahrt gebräuchlicher Begriff für „Halter“ in verschiedensten Ausführungen
Long Range	Flugzeugtyp der darauf ausgelegt ist, Langstrecken zu fliegen und dadurch bedingt mehr Passagiere aufnehmen kann
Mock-up	Modell in Originalgröße
Serverhousing	Begriff für das Anbieten von Stellplätzen in Serverschränken. Diese Dienstleistung wird ergänzt durch die Absicherung bei Stromausfall, möglichen Naturkatastrophen und unautorisierten Zugriffen

1 Einleitung

Die technologische Entwicklung schreitet stetig weiter voran. Sie betrifft u. a. neue Produkte, die, beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt, aufgrund der gesteigerten Leistungsanforderungen schnell an die Leistungsgrenzen bisheriger Materialien und Bauformen gelangen. Dies erfordert eine immer neue und weiterführende Entwicklung von Materialien und ihren Ausgangsprodukten, um neue Werkstoffe mit verbesserten Eigenschaften zu entwickeln.

Eine, für eine solche Entwicklung notwendige Technologie wird bereits in einigen Bereichen des täglichen Lebens verwendet. Beispielsweise in der Medizin wird dem sog. NiTiNol eine besondere Aufmerksamkeit beigemessen¹. Eine besonders effektive Art von Stents kann aus der FGL hergestellt werden, die bei Herzoperationen zum Einsatz kommen.

Im Bereich der Anwendungen von der Firma TZ wird die herkömmlich als Draht hergestellte FGL als Aktuator eingesetzt, um mechanische Verriegelungssysteme wie z. B. Türschlösser in unterschiedlichsten Varianten steuern zu können. Gekoppelt mit entsprechender Software und anderer Hardware können dadurch z. T. komplexe Systemarchitekturen entstehen, zu deren genaueren Struktur noch im Laufe dieser Arbeit Erläuterungen folgen.

Besonders in den Bereichen der Aktuatoren für Automatisierung und Mechanisierung kommt der Form-Gedächtnis-Legierung (FGL) eine stetig wachsende Bedeutung zu.² Die Gründe hierfür sind offensichtlich:

Im Vergleich zu den bekannten Systemen wie der Hydraulik, Pneumatik, dem Magnetismus oder elektrischer Stellmotoren hat die FGL von allen Aktuatoren das geringste spezifische Leistungsvermögen, ein niedriges Gewicht³ und bietet insbesondere die Möglichkeit einfacher Konstruktionen bei einem günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.⁴

Trotz solcher Vorteile, die mit der Nutzung einer FGL verbunden sind, stellt sich doch der Markteintritt solcher Systeme zunächst schwieriger dar, als erwartet. Dieses liegt vor allem daran, dass solche Befestigungsmechanismen in ähnlicher Form bereits eingesetzt werden, diese nun aber durch die Elektrifizierung der Funktion ganz neue Möglichkeiten eröffnen. Man braucht beispielsweise keinen unmittelbaren Zugang mehr zu dem jeweiligen Halter, da dieser mittels eines beliebig platzierten Schalters ausgelöst werden kann.

¹ www.innovations-report.de, Materialwissen, Zugriff 18.7.2009

² www.patent-de.com, Zugriff 16.7.2009

³ Vgl. Abschnitt 3.1.1.1

⁴ Vgl. Anwar, Abu-Zarifa, Seite 7 ff.

Es ist also kein neues Produkt im herkömmlichen Sinne, sondern eine Produktinnovation, die es ermöglicht, andere Funktionsweisen abzudecken, neue Designkonzepte durchzuführen und erweiterte Funktionalität bietet. Ein wesentlicher Fokus bezieht sich somit auf das Aufzeigen dieser erweiterten Möglichkeiten für den Kunden, die jedoch gleichzeitig auch gewisse Veränderungen in der Konzeption für die Anwendung solcher Systeme mit sich bringen.

Neben der eigentlichen Produktweiterentwicklung und -verbesserung liegt vor allem die Herausforderung in der Schaffung genereller Produktbedürfnisse und sich dadurch ergebender Veränderungen in der Bereitstellung entsprechender Ressourcen für TZ und seiner Mitarbeiter in der Zukunft.

1.1 Zielsetzung und Aufbau

Das Ziel dieser Masterthesis soll die Entwicklung eines Technologie- und Zukunftskonzeptes für die Firma TZ sein, um strategische Entscheidungen im Hinblick auf die Ausrichtung in der Zukunft treffen zu können.

Auf Basis von den Unternehmenszielen sollen mögliche Absatzmärkte betrachtet und entsprechende Geschäftsbeziehungen identifiziert werden. Auf dieser Grundlage sollen dann Produktkonzepte entwickelt und einer kritischen Bewertung unterzogen werden, um die zu treffenden Entscheidungen im Hinblick auf Investitionen möglichst zukunftsicher zu gestalten und ggf. alternative Handlungsstrategien abzuleiten.

Die Arbeit teilt sich in insgesamt 6 Kapitel, wobei die Kapitel 4 und 5 den eigentlichen Kern der Masterthesis beschreiben.

Zunächst wird im Anschluss an die Einleitung das Unternehmen vorgestellt und der damit verbundene Werdegang der Firma.

Kapitel 2 beschreibt den Stand der Technik und die, für das Verständnis dieser Arbeit, wichtigen Grundlagen.

Kapitel 3 beschreibt ausführlich das Produktportfolio der Firma TZ, was gerade im Hinblick auf die Innovation dieses Unternehmens zum einen wichtiges Hintergrundwissen vermittelt aber zum anderen auch für das Verständnis bei der Umsetzung von Markterfordernissen nötig ist.

Daran schließen sich die beiden Kernkapitel dieser Arbeit an. Auf Basis des Technologieroadmapping werden Markt- und Geschäftstreiber identifiziert, der jeweilige Markt betrachtet sowie Produktkonzepte entwickelt und verifiziert, die zum Erreichen der Unternehmensziele notwendig sind. Hieraus ergeben sich Maßnahmen und Handlungen für das Unternehmen, um diesen Erfordernissen gerecht zu werden.

Im Kapitel 5 sollen durch die Analyse des Unternehmensumfeldes im Hinblick auf eine SWOT Analyse mögliche Risiken und Gefahren ermittelt, sowie weitere Chancen und Stärken identifiziert werden. Danach wird eine Szenarioanalyse durchgeführt um die gewonnenen Erkenntnisse in der Zukunft abzusichern und mögliche Handlungsspielräume zu ermitteln.

Den Abschluss bildet die Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse, sowie den damit verbundenen Ausblick und mögliche Entwicklungen der Firma TZ.

1.2 Die Firma TZ

Die Firma TZ Limited wurde 1998 in Australien von Dickory Ruddock gegründet. Ziel der Gründung war und ist es, das so genannte SMA, Shape-Memory-Alloy, oder auf deutsch FGL, Form-Gedächtnis-Legierung, in Produkte mit speziellen Funktionen zu integrieren und diese damit kleiner, effizienter und leistungsfähiger zu machen.⁵

Zunächst wurden Lizenzen an die Firma Textron in den Vereinigten Staaten verkauft, mit dem Ziel, diese in den USA, aber auch weltweit vertriebsseitig alleine auftreten und entsprechend auch Verkäufe selbstständig tätigen zu lassen. Aus diesen Verkäufen wiederum erhoffte man sich Lizenzgebühren und somit Umsatz.

Textron seinerseits bot allerdings wiederum anderen Firmen diese Lizenzen zur Eigenproduktion an. Jede Firma konnte also Lizenzen erwerben und auf Basis des Eigenbedarfes produzieren.

Dieses Geschäftsmodell scheiterte jedoch schnell, da es weder bereits bestehende namhafte Kunden gab, noch in sich schlüssige und ausgereifte Produkte. Neben dem Aufwand für die Produktion hätte ebenfalls noch sehr viel Entwicklungsarbeit investiert werden müssen. So entschloss sich die Unternehmensleitung von TZ, die Firmenzentrale in die USA zu verlagern und die Lizenzen zurückzukaufen.

Neben dem positiven Effekt, auf bereits bekannte Geschäftskontakte durch Textron zurückgreifen zu können, ergab sich aber auch vielfach die Situation, dass ehemalige Geschäftspartner durch die ungewöhnliche Lizenzvergabe und Produktionsstruktur negativ auf diese ursprüngliche Firmenpolitik zu sprechen waren, und damit auch zunächst den neuen Ambitionen durch TZ skeptisch gegenüberstanden.

Aus diesen ehemaligen Geschäftskontakten der Firma Textron ergaben sich Beziehungen zu der Airbus Deutschland GmbH und Interxion, einem Servicedienstleister für Serverhousing.

⁵ www.tz.net, Zugriff 15.5.2009

Im Jahre 2001 wurde die Firmenzentrale nach Chicago, Illinois, USA verlegt, mit dem Ziel von der australischen Börse an die amerikanische Börse NASDAQ zu wechseln. Seither wurden entsprechende firmeninterne Maßnahmen vorgenommen, um dieses Vorhaben erfolgreich werden zu lassen. Aufgrund aktueller wirtschaftlicher Entwicklungen in der Welt wurde dieses Vorhaben jedoch bis auf weiteres verschoben. Hinzu kommen einige Schwierigkeiten im Bereich des Managements, welches wiederum die Notwendigkeit von klaren Strategien unterstreicht.

TZ Group kaufte 2003 die Firma PDT, die ihrerseits auf Produkt Entwicklung und Service spezialisiert war. Dadurch wurden viele Bereiche im Ingenieursbereich abgedeckt, wie etwa Forschung, Softwareentwicklung, Industriedesign, Pilotproduktion sowie Werkzeugherstellung, Schnittstellenentwicklung, Maschinenbau und Elektroingenieurswesen.

Neben der Firma PDT gibt es noch weitere Bereiche bei TZ. Der wichtigste dabei ist „Intevia“, der im Grunde die gesamte Fastener-Technologie umfasst. Neben der Entwicklung, Lizenzierung und Kommerzialisierung von intelligenter Verbindungstechnologie beschäftigt sich Intevia mit integrierter Elektronik und Software und bedient dabei die Luftfahrt, Marine, Industrie, den Automobilsektor und weitere Geschäftsbereiche.



Abbildung 1: Aufbau TZ⁶

⁶ Vgl. TZ Firmenpräsentation

TZ will den Weg revolutionieren, wie Produkte hergestellt, gewartet und konstruiert werden, in dem sie intelligente Materialien in Befestigungs-, Verriegelungs- und Sicherungssysteme integrieren.

Durch die integrierte Elektronik braucht man keine herkömmlichen Werkzeuge mehr, sondern kann über Software und Netzwerke, auch über unterschiedliche Internetverbindungen, bestimmte Komponenten fernbedient auslösen. Dabei können sie zusätzlich Umgebungsbedingungen mittels Sensoren erfassen und zusätzliche Informationen bereitstellen.

2 Begriffliche Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Grundlagen erklärt, die für die Positionierung der Dienstleistungsagentur notwendig sind. Sie sind wichtig für die strategische Ausrichtung, da durch sie die derzeitige Situation analysiert wird, Unternehmens- und Markttreiber identifiziert werden können um daraus Produkte ableiten zu können und eine grundlegende Zukunftsbetrachtung ermöglicht wird.

2.1 Szenario Technik

Diese Technik wird verwendet, um auf der Basis von Daten und Analysen unterschiedliche Szenarien für die Zukunft zu entwickeln, um aus diesen Erkenntnissen Handlungsspielräume für die Gegenwart zu evaluieren und, um auf unterschiedliche Entwicklungen reagieren zu können.

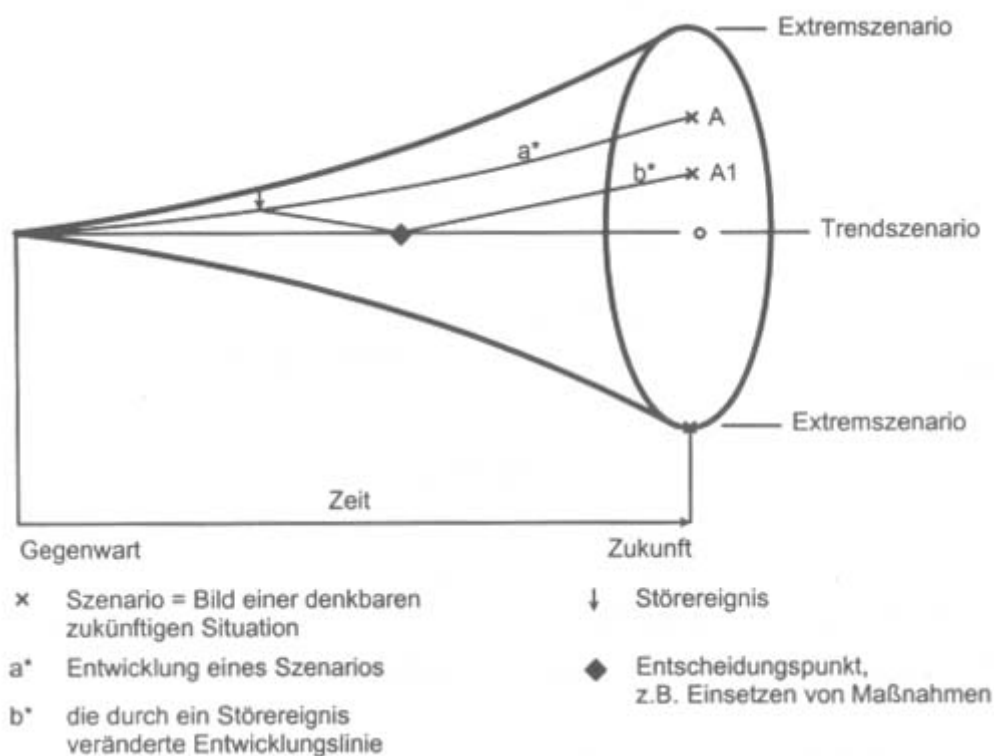


Abbildung 2: Trichtermodell⁷

⁷ Vgl. Hermann, Simon, Seite 81

Sie findet ihre Anwendung in unterschiedlichen Bereichen wie z. B. der Wirtschaft, der Psychologie aber auch für die Entwicklung von Lernmethoden und Strategien wird sie eingesetzt.

Den Ursprung hat die Szenario Technik, wie viele solcher Planspiele oder Assessment-Center, im militärischen Bereich.⁸ Zur Vorhersage wie ein militärisches Aufeinandertreffen mit unterschiedlichen Waffengattungen ausgehen würde, wurden auf Basis verschiedener Erkenntnisse Szenarien entwickelt.

Die einfachste sinnbildliche Erklärung liefert das in Abbildung 2 dargestellte Trichtermodell. Der Trichter beschreibt dabei Unsicherheit und Komplexität, die, je weiter man sich von der Gegenwart in Richtung Zukunft bewegt, größer wird. Unsicherheit und Komplexität des vorauszusagenden Szenarios werden also größer und müssen umso genauer betrachtet werden.⁹

Kurzfristige Szenarien spielen sich im Bereich von fünf bis zehn Jahren ab, bis 20 Jahre sind es mittelfristige und darüber hinaus werden sie als langfristig bezeichnet.

Die Analyse erfolgt meistens in fünf Schritten¹⁰. Zunächst wird der Ausgangspunkt des Szenarios beschrieben. Hier ist es wichtig, eine räumliche, zeitliche und sachliche Grenze zu schaffen. Im zweiten Schritt wird evaluiert, welche Faktoren den stärksten Einfluss auf die Unternehmensziele haben. Diese werden dann soweit heruntergebrochen, dass sich messbare Größen ergeben, die sog. Deskriptoren. Anschließend werden für diese identifizierten Einflussfaktoren die Trends ermittelt und die Ist-Situation definiert. In einem nächsten Schritt werden dann diese Trends zu verschiedenen Szenarien entwickelt. Es handelt sie hierbei vorwiegend um drei Szenarien. Ein positives, bei dem sich alle Ereignisse für den Anwender optimal entwickeln, ein negatives, bei dem sich alle Ereignisse zum Nachteil auswirken und ein Trend-Szenario, bei dem alle bisherigen Entwicklungen so in die Zukunft fortgeschrieben werden, wie sie heute sind. Wichtig dabei zu beachten ist, nicht unrealistische Annahmen in die Szenarien mit einfließen zu lassen, weil sie keine belastbare Grundlage für Strategien bieten. Hier sollen auch Störfälle berücksichtigt werden, die zu einem späteren Zeitpunkt für den Maßnahmenkatalog geeignet sind. Zum Schluss werden die Erkenntnisse ausgewertet und besondere Chancen und Risiken identifiziert. Aus ihnen ergeben sich weitere Handlungsstrategien für den untersuchten Handlungsspielraum und ein Katalog von Maßnahmen, die für die Absicherung des Unternehmens getroffen werden sollen¹¹.

⁸ Vgl. Retzmann, Thomas, Seite 13 ff.

⁹ Vgl. Reibnitz, Ute von, Seite 26

¹⁰ Vgl. Kerth, Klaus, Seite 249 ff.

¹¹ Vgl. Müller-Stewens, Günter, Seite 209 ff.

2.2 SWOT Analyse

Bei der SWOT Analyse handelt es sich um ein Instrument zur Situationsanalyse in der strategischen Unternehmensplanung. Dabei steht S für Strength bzw. Stärke, W für Weakness bzw. Schwäche, O für Opportunities bzw. Chancen und T für Threats bzw. Risiken.

Ziel bei der Anwendung der SWOT-Analyse ist die Gewinnung von Erkenntnissen, die die Ableitung der zukünftigen Ausrichtung der Unternehmensstrukturen und der Entwicklung der Geschäftsprozesse ermöglichen.¹²

Unternehmensdarstellung / Analyse (intern):

Hierbei wird das Unternehmen untersucht. Die Stärken und Schwächen werden vom Unternehmen selbst produziert. Sie sind also beeinfluss- und veränderbar. Alle sind Eigenschaften des Unternehmens.

Umweltdarstellung / Analyse (extern):

Die Chancen und Risiken kommen von außen aus der Untersuchung der Unternehmensumwelt und beziehen sich auf technologische, soziale oder ökologische Marktveränderungen. Die Umweltbedingungen sind für das Unternehmen vorgegeben. Das Unternehmen beobachtet und reagiert darauf in dem es seine Strategie anpasst.¹³

Tabelle 1: SWOT Analyse, e. D.¹⁴

		Unternehmensdarstellung	
		Stärke	Schwäche
Umweltdarstellung	Chancen	Chancen verfolgen, die zu dem Unternehmen passen	Chancen durch das Verbessern von Schwächen nutzbar machen
	Risiken	Stärken zur Abwendung von Risiken nutzen	Lösungen erarbeiten, um Schwächen nicht zum Ziel von Risiken werden zu lassen

¹² Vgl. Simon, Hermann, Seite 215 ff.

¹³ Vgl. Bornmüller, Gerd, Skript, Seite 41

¹⁴ Vgl. Müller-Stewens, Günter, Seite 225

Vorgehen:

- Zunächst wird das Unternehmen analysiert und nach Schwächen und Stärken gesucht. Durch Diskussion innerhalb der Gruppen können weitere Erkenntnisse gewonnen werden und sich auf wesentliche Ziele verständigt werden. Die Ergebnisse werden in der Matrix, die in Tabelle 1 dargestellt ist, eingetragen.
- Danach wird die Umwelt analysiert. Zum einen wird nach Chancen gesucht, die es dem Unternehmen ermöglichen, positiven Einfluss auf seine Tätigkeit zu nehmen. Zum anderen wird dieser Bereich ebenfalls nach Gefahren und Risiken abgesucht. Auch diese Ergebnisse werden in der Matrix eingetragen.
- Zum Schluss werden Strategien aus den gewonnenen Erkenntnissen abgeleitet. Der Nutzen aus Stärken und Chancen soll maximiert, sowie die Verluste aus Schwächen und Risiken minimiert werden. Einige Zusammenhänge sind dabei von besonderer Bedeutung:¹⁵
 - a. Schwäche/Gefahren: Besonderes Augenmerk auf eine Schwäche legen, die mehreren Gefahren gegenüber steht.
 - b. Stärke/Chancen: Chancen durch die Anwendung einer Stärke nutzbar machen.
 - c. Schwäche/Chancen: Eine Schwäche durch die Nutzung einer Chance in eine Stärke verwandeln.
 - d. Stärke/Risiken: Durch den Einsatz einer bestimmten Stärke können Risiken minimiert werden.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Kombinationen müssen dann passende Strategien entwickelt und aufeinander abgestimmt werden.

Um die Qualität und Aussagekraft nicht zu stark zu beeinflussen, ist es wichtig, auf bestimmte Punkte zu achten.

Die Durchführung einer SWOT-Analyse sollte geschehen, ohne vorher ein festes Ziel (einen Soll-Zustand) zu vereinbaren. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Erkenntnisse dorthin entwickelt werden und sich nicht frei aus dem Kontext heraus ergeben. Jedoch sollte eine solche Analyse zielbezogen erstellt und nicht abstrakt gehalten werden. Wird der gewünschte Soll-Zustand nicht zielbezogen erstellt, werden die Teilnehmer unterschiedliche Soll-Zustände erreichen, was zu schlechteren Resultaten führt. Externe Chancen sind keine internen Stärken. Daher müssen sie strikt auseinander gehalten werden. Aus der SWOT-

¹⁵ Vgl. Simon, Hermann, Seite 220

Analyse ergeben sich unmittelbar keine möglichen Strategien. Sie beschreibt vielmehr Zustände; Strategien hingegen Aktionen. Strategien werden dann im Anschluss auf Basis der unterschiedlichen Kombinationen entwickelt. Außerdem wird keine Priorisierung bei der SWOT-Analyse vorgenommen. Diese entsteht im Anschluss an die Strategieentwicklung.

2.3 Technologie Roadmapping

Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das eine Service- oder Technologieplanung für ein Unternehmen ermöglicht.

Dieses sog. T-Plan-Konzept wurde im Rahmen eines Forschungsprogramms in England erstellt und auf Basis von Erkenntnissen des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung¹⁶ weiterentwickelt und angepasst.

Ziel dabei ist es, durch eine übersichtliche Darstellung das Management bei der Planung von neuen Produkten und Technologien zu unterstützen. Dies kann u. a. besonders gut im Rahmen eines Workshops realisiert werden, wo Mitarbeiter aus den unterschiedlichen Bereichen wie Marketing, Vertrieb, Entwicklung, Konstruktion, Einkauf, Produktion und Management anwesend sind.¹⁷ Ein solcher Workshop ist allerdings nicht zwingend für die Ausarbeitung der gewünschten Informationen notwendig.

Die Vorgehensweise gliedert sich in vier Bereiche:

- Identifizierung von Treibern aus dem Unternehmensumfeld sowie dem Markt
Dabei werden Rahmenparameter ermittelt, nach denen sich die Firma ausrichten muss, um langfristig seine Konkurrenzsituation beherrschbar zu machen.
- Definition von Produktkonzepten
Produkte ermöglichen es dem Unternehmen, seine Stellung gegenüber Mitbewerbern zu behaupten. Die zu stellende Frage ist, welche Produktkonfiguration das Erzeugnis besitzen muss, um neue Märkte zu erreichen oder ihren Anteil zu erhöhen.
- Mögliche Technologien ermitteln
Sind die gewünschten Eigenschaften mit den, von dem Unternehmen beherrschbaren Technologien umsetzbar, oder müssen in Forschung und Entwicklung verstärkt Aktivitäten erfolgen.
- Meilensteindefinition sowie Aufzeigen der ausgewählten Entwicklung
Zusammenstellen des Prozesses unter Berücksichtigung der erhobenen Daten. Die-

¹⁶ Vgl. Fraunhofer IPA

¹⁷ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 8 f.

ser dient als visuelle Unterstützung und markiert wichtige, auch zeitlich einzuordnende Zwischenziele

Ausgehend von diesen Darstellungen können Handlungsmöglichkeiten abgeleitet und das Unternehmen auf bestimmte Aufgaben vorbereitet werden. Die dabei entstehenden Prozessdarstellungen sind nicht starr, sondern können den unterschiedlichen Erfordernissen des Unternehmens angepasst werden. Abbildung 3 zeigt zwei mögliche Darstellungsvarianten mit ebenfalls unterschiedlich abgeleiteten Inhalten.

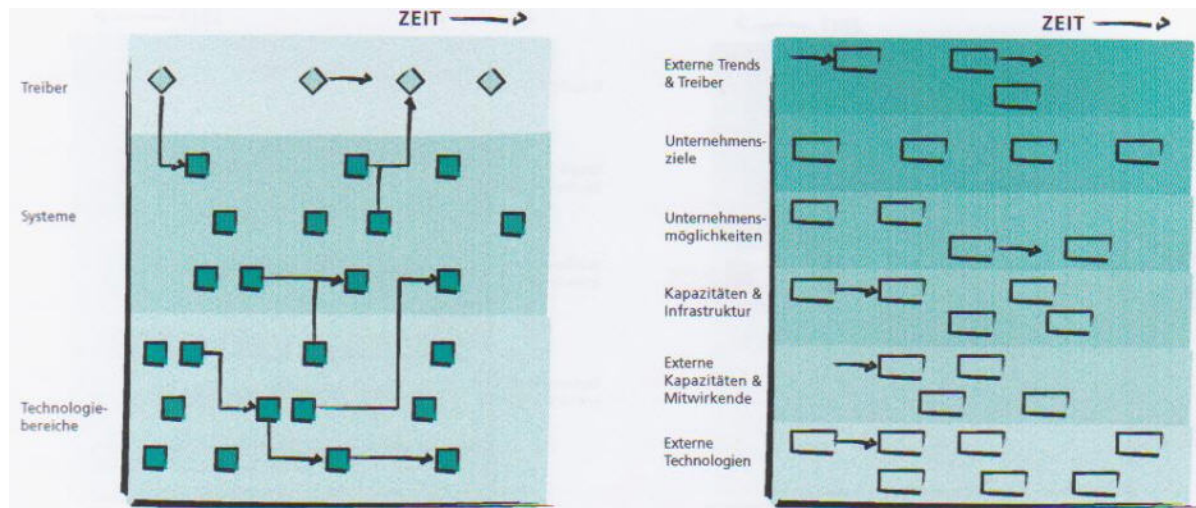


Abbildung 3: Exemplarische Prozessdarstellung¹⁸

Die gewonnenen Erkenntnisse werden sich im Verlauf der Zeit ändern, da sich kontinuierlich auch die Parameter der Technologieroadmap ändern. Eine dynamische Anpassung ist also durchaus gewünscht und ständig durch die Prozessanpassung möglich.

2.4 Unternehmensformen

Generell werden in Deutschland Personen- und Kapitalgesellschaften unterschieden. Bei den Personengesellschaften¹⁹ handelt es sich um den Zusammenschluss von mindestens zwei natürlichen Personen zum Ausüben eines gemeinsamen Zweckes. Zu den typischen Formen gehören u. a. folgende Firmierungen:

- GbR, Gesellschaft bürgerlichen Rechts

Die Gründung ist relativ formlos möglich. Sie bietet die Möglichkeit der flexiblen Unternehmensführung und ist frei in der Gestaltung des Gesellschaftsvertrages. Dieser

¹⁸ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 65

¹⁹ www.anwaltseiten24.de, Zugriff 4.7.2009

ist besonders im Fall von Streitigkeiten wichtig und sollte eine Schlichtungsklausel enthalten. Die Gesellschafter haften unbeschränkt.

- OHG, offene Handelgesellschaft.

Neben den Vorteilen der GbR, wie der flexiblen Unternehmensführung und der freien Gestaltung des Gesellschaftervertrages, genießt die OHG eine hohe Kreditwürdigkeit. Da die Gesellschafter voll unbeschränkt haften und sie eine Einzelvertretungsmacht besitzen, sollten sie untereinander ein hohes Vertrauensverhältnis haben.

- KG, Kommanditgesellschaft

Die KG ist eine besondere Form der OHG. Dabei wird eine Trennung von Entscheidung und Haftung vollzogen. Der Komplementär haftet dabei persönlich und uneingeschränkt, der Kommanditist mit seiner Einlage.

Darüber hinaus gibt es Kapitalgesellschaften²⁰. Diese sind ähnlich aufgebaut wie ein Verein, es gibt z.B. einen Vereinsvorsitzenden und man kann/muss mit Kapital seine Mitgliedschaft erwerben. Besondere Gesellschaftsformen sind.

- AG, Aktiengesellschaft

Die AG ist eine juristische Person und sorgt selbst für die Einhaltung von Rechten und Pflichten. Haftbar kann die AG nur in Höhe des Gesamtvermögens gemacht werden, jedoch nicht mit dem Privatvermögen der Aktionäre. Die Mindesteinlage für eine AG beläuft sich auf 50.000€, die als Aktien ausgegeben werden kann.

Besonderer Vorteil bei diesem Aufbau ist die einfache Regelung von Nachfolgern oder dem Übertragen von Gesellschaftsanteilen. Durch das Ausgeben von Stammaktien kann zudem der dauerhafte Einfluss abgesichert werden. Grundsätzlich bedarf es aber dabei eines hohen Kapitaleinsatzes sowie entsprechender Organisation.

- GmbH, Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Sie ist die in Deutschland am weitesten verbreitete Rechtsform von Firmen. Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine juristische Person, an der sich jedoch andere juristische oder natürliche Personen durch eine Kapitaleinlage beteiligen können. Sie verfügt über selbstständige Rechte und Pflichten. Das Stammkapital beläuft sich mindestens auf 25.000€. Die GmbH haftet mit dem gesamten Stammkapital, nicht jedoch mit dem Privatvermögen der Gesellschafter.

Vielfach wird diese Rechtsform mit der von Personengesellschaften kombiniert, um die nachteilige Haftungssituation beispielsweise einer GbR, mit der juristischen Person einer GmbH zu beschränken.

²⁰ www.anwaltseiten24.de, Zugriff 5.7.2009

- Ltd, Limited Gesellschaft

Diese Form kommt aus England und ist durch die Gesetzgebung der EU auch in Deutschland umsetzbar. Dabei handelt es sich um eine Gesellschaft englischen Rechts. Es bedarf dabei eines Gesellschafters sowie eines Gesellschaftssekretärs. Das Gründungskapital beträgt mindestens ein englisches Pfund. Auch hier handelt es sich um eine juristische Person, womit die Haftung auf die Höhe des Stammkapitals beschränkt wird.

Die Eintragung und andere administrative Aufgaben sind gegenüber der GmbH stark vereinfacht. Es ist möglich eine Ltd in England zu gründen und diese dann operativ in Deutschland zu betreiben. Dies erfordert aber diverse Aufwendungen bezüglich der Umschreibung des Firmensitzes sowie steuerlicher Angelegenheiten. Ferner muss weiterhin ein Korrespondenzbüro in England betrieben werden. Vielfach können solche Angelegenheiten über dort ansässige Agenturen abgewickelt werden, deren Dienstleistung jedoch zusätzliches Geld kostet.

2.5 Break-Even-Analyse

Die Break-Even-Analyse ist ein Instrument für unterschiedliche Planungsprozesse, um den Zeitpunkt zu bestimmen, ab wann sich eine Investition rechnet.

Der Break-Even-Punkt beschreibt dabei genau die Stelle, an dem sich die Investition amortisiert hat, also die Ausgaben gleich den Einnahmen sind²¹. Abbildung 4 zeigt den Aufbau einer solchen Analyse mit dem eingezeichneten Break-Even-Punkt.

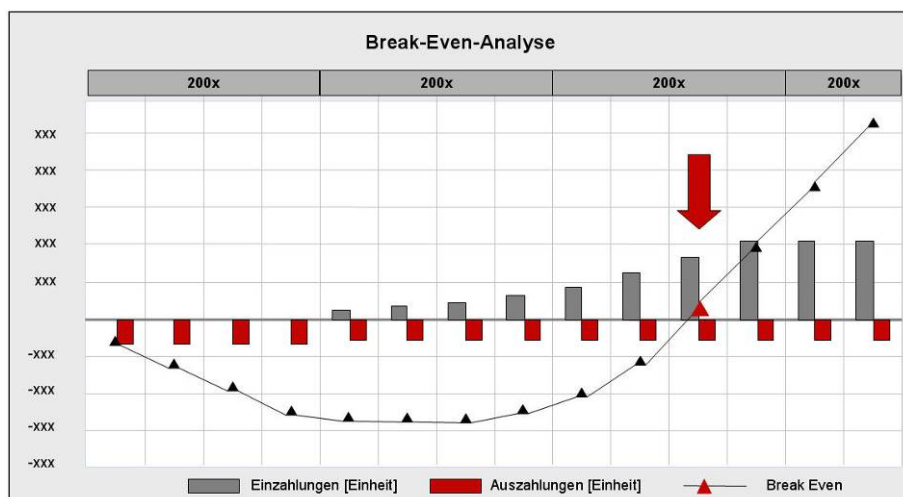


Abbildung 4: Break-Even-Analyse²²

²¹ Vgl. Kerth, Klaus, Seite 270

²² Vgl. Kerth, Klaus, Seite 271

Zunächst müssen alle notwendigen Auszahlungen erfasst werden. Hierbei handelt es sich sowohl um laufende, als auch einmalige Investitionskosten. In der Abbildung sind diese rot dargestellt. Danach muss versucht werden, ebenfalls die Einzahlungen, also den Kapitalrückfluss, der z. B. durch Verkäufe von Produkten entsteht, möglichst genau zu bestimmen und einzutragen. In der vorliegenden Darstellung sind diese grau eingezeichnet. Konnte man beide Teile ermitteln, können sie in einer entsprechenden Grafik gegenübergestellt werden. Zur Bestimmung des Break-Even-Punktes wird ein Graph der kumulierten Werte von Ein- und Auszahlung erstellt. An der Stelle, wo beide zusammen den Wert Null ergeben, befindet sich der Break-Even-Punkt. Ab dort hat sich die Investition amortisiert und führt zu einem positiven Kapitalrückfluss an den Investor.

3 Technologie und Produkte

Die Produkte der Firma TZ sind hoch technologisiert. Bei der Positionierung der Dienstleistungsagentur ist es wichtig, einen Überblick über die Technologie zu bekommen. Das folgende Kapitel erklärt die Funktionsweise der Form-Gedächtnis-Legierung und stellt bereits bestehende Produkte des Unternehmens vor.

3.1 Form-Gedächtnis-Legierung

Die Form-Gedächtnis-Legierung ist ein relativ neues Material. Diese Legierung wurde 1962 in den Laboratorien der amerikanischen Marine erfunden, als man auf der Suche nach einem besonders leichten, korrosionsbeständigen, harten und vor allem antimagnetischen Metall war. Dabei wurden 55% Nickel und 45% Titan zusammengeschmolzen, das eine Verbindung von bis dahin ungekannten Charakteristika ergab.²³

Der Name „NiTiNol“ setzt sich aus Ni (Nickel), Ti (Titan), N (Naval), O (Ordnance) und L (Laboratory) zusammen und steht seither als Synonym für Form-Gedächtnis-Legierungen. Diese werden in unterschiedlichsten Laboratorien untersucht und weiter erforscht. Aus dem Englischen ist auch der Begriff SMA, Shape-Memory-Alloy, bekannt. Dies entspricht der deutschen Übersetzung Form-Gedächtnis-Legierung.²⁴

Seit der Entdeckung wird an verschiedenen Applikationen gearbeitet und es eröffnen sich immer weitere und mehr Möglichkeiten. Neben unterschiedlichen Legierungstypen kamen auch Polymere hinzu, die gleiche Effekte zeigen.

Einer überlieferten Anekdote zufolge wurde das Phänomen der „Erinnerung“ bei Arbeiten an einem Schiff entdeckt. Damals wollte ein Arbeiter eine bereits an den Schiffsrumpf genietete NiTiNol Platte mittels eines Gasbrenners besser an den Untergrund anpassen, so wie es damals üblich war. Als er dies tat, erinnerte sich die Platte an ihre ursprüngliche Form und zog sich dabei zusammen. Die dabei entstandene Kraft war so groß, dass die Platte die Nieten wieder aus dem Schiffsrumpf herauszog und der Arbeiter nur durch Glück ohne schwere Verletzungen davon kam.

²³ Meyers Lexikon, Stichwort *Form-Gedächtnis-Legierung*, 1992

²⁴ www.wikipedia.de, Zugriff 1.6.2009

3.1.1 Aufbau

Der Erfolg der Form-Gedächtnis-Legierung basiert auf dem Effekt, dass sie sich trotz starker Verformung an ihre frühere Ausgangsform „erinnern“ kann. Diese Erinnerungsfähigkeit basiert auf diffusionsloser Phasenumwandlung, die in einem bestimmten Temperatur- oder Spannungsbereich stattfindet.

Es gibt mittlerweile mehrere Materialien, die die Eigenschaften von Form-Gedächtnis-Legierungen aufweisen. Diese sind:

- Nickel-Titan, NiTi, (NiTiNol)
- Kupfer-Zink, CuZn
- Kupfer-Zink-Aluminium, CuZnAl
- Kupfer-Aluminium-Nickel, CuAlNi
- Gold-Cadmium, AuCd
- Eisen-Nickel-Aluminium, FeNiAl
- Eisen-Mangan-Silizium, FeMnSi

Hinzu kommen auch Form-Gedächtnis-Polymere.²⁵

3.1.1.1 Charakteristika

Die Form-Gedächtnis-Legierungen liegen meist als Draht vor und vereinen unterschiedliche Eigenschaften miteinander. Neben einer besonderen Festigkeit und Härte sind sie zudem leicht und verfügen über gute Korrosionsschutzeigenschaften. Dies hängt jedoch auch zum Teil stark von dem Typ der Legierung ab. Diese Legierungen können überdies eine Dehnung von 3-8% ihrer eigentlichen Ruhelänge durchführen. Die Umwandlungstemperaturen liegen zwischen -200 und bis +200°C.²⁶

Die in Abbildung 5 dargestellten Legierungen zeigen einen Vergleich von bestimmten Charakteristika. Dabei sind die unterschiedlichen Merkmale stets unterschiedlich stark ausgeprägt, je nach Legierungszusatz und dem gewünschten Einsatzgebiet des Materials. Zu beachten ist besonders, dass der FGL ursprünglich besonders gute Eigenschaften bezüglich der Korrosionsbeständigkeit zugesprochen wurden. Diese variieren innerhalb der einzelnen Legierungen jedoch teilweise stark. Daher ist auch das Einsatzgebiet der jeweiligen Legierungen unterschiedlich.

²⁵ Vgl. Anwar Abu-Zarifa, Seite 35ff.

²⁶ www.tu-braunschweig.de, Zugriff 15.4.2009

	NiTi	CuAlNi	CuZnAl
Umwandlungstemperaturen [°C]	-100...+100	-150...200	-200...+120
Hysteresenbreite [°C]	15...30	20...30	10...20
Anzahl der thermischen Zyklen	100000	5000	10000
Max. Dehnung bei Einwegeffekt [%]	8	6	4
Max. Dehnung bei Zweiwegeffekt [%]	5	1	0,8
Dichte [g/cm ³]	6,4...6,5	7,0...7,2	7,8...8,0
Spez. elektr. Widerstand [10 ⁻⁶ Ohm/m]	0,5...1,1	0,1...0,14	0,07...0,12
Elastizitätsmodul - Martensit [GPa]	70		
- Austenit [GPa]	35	80...100	70...100
Zulässige Spannungen für zyklische Beanspruchung [MPa]	150	100	75
Zugfestigkeit [MPa]	800...1000	700...800	400...700
Bruchdehnung [%]	40...50	5...6	10...15
Korrosionsbeständigkeit	sehr gut	gut	befriedigend
Biokompatibilität	sehr gut	schlecht	schlecht

Abbildung 5: Gegenüberstellung unterschiedlicher FGL²⁷

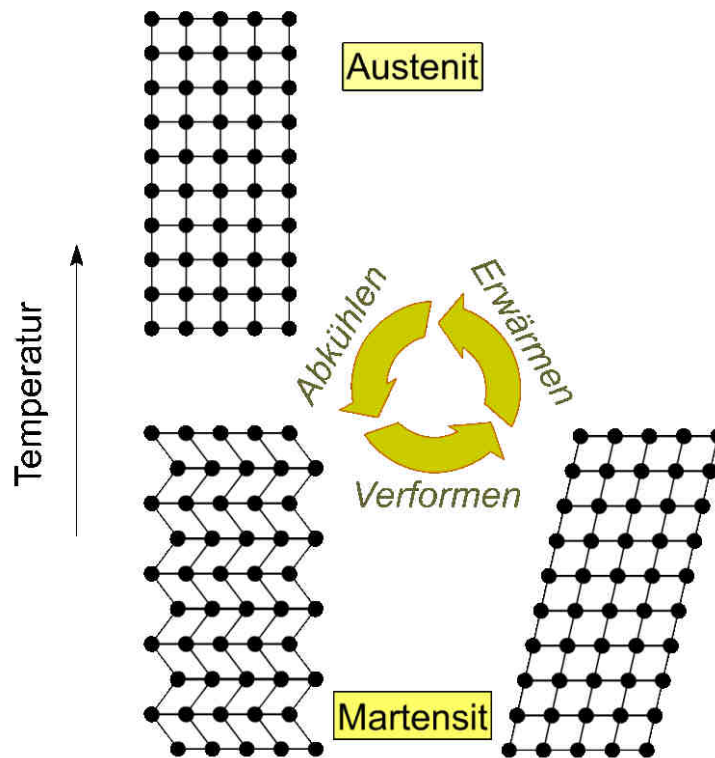
3.1.1.2 Eigenschaften

Die Formumwandlung basiert auf der temperaturabhängigen allotropen Umwandlung von Werkstoffen, also der Gitterumwandlung von zwei verschiedenen Kristallstrukturen. Die Umwandlungsgeschwindigkeit ist unabhängig von der Geschwindigkeit der Temperaturänderung. Diese Umwandlung kann auch durch die gleichwertige Induzierung einer elektrischen Spannung erzeugt werden.

Es handelt sich dabei um die Umwandlung von Martensit zu Austenit. Martensit beschreibt dabei die Niedrigtemperaturphase der Form-Gedächtnis-Legierung und Austenit die Hochtemperaturphase, wie Abbildung 6 beschreibt. Wird die Temperatur erhöht, wandelt sich der Martensit in Austenit um und vice versa bei der Abkühlung. Es findet keine nennenswerte Verlängerung oder Kürzung des Materials statt. Befindet sich aber die FGL unter einer Zuganspannung, kann sie bei wachsender Temperatur zwischen zwei Extremwerten springen. Dabei zieht sie sich bei Erwärmung zusammen und dehnt sich beim Abkühlen wieder aus. Dies wird bei den meisten Aktuatorenanwendungen als Funktion genutzt.²⁸

²⁷ Vgl. Prof. Riedel, TU Darmstadt

²⁸ Vgl. Musolff, Andre, Seite 9ff.

Abbildung 6: Strukturumwandlung²⁹

Martensit kann in 24 unterschiedlichen Zwillingstrukturen vorliegen. Zur Reduzierung der Komplexität wird hier nur von zwei Zwillingstrukturen ausgegangen, nämlich von **M** und **M₊**. Abbildung 7 zeigt den genauen Ablauf und Zusammenhang der Gefügestrukturänderung von Last und Temperatur.

In der Ausgangssituation [a] liegen die „Gitterteilchen“ **M** und **M₊** schichtartig zu gleichen Teilen übereinander. Wie schon erwähnt verändert sich seine Länge nicht, wenn er unter Temperatureinwirkung ins austenitische Gefüge gewechselt ist [e].

Wird nun dieser Bereich mit einer kleinen Zuglast belastet [b], dann stellen sich die Schichten flacher bzw. steiler unter dem Winkel von 45 Grad der Schubspannung entgegen. Durch diese Verschiebung ergibt sich eine Gesamtlängenänderung. Wird anschließend die Last entfernt, stellt sich der Körper wieder in den Ausgangszustand zurück. Es handelt sich hier also um eine elastische Verformung.

Wird die Last erhöht [c], dann klappen die Schichten **M** in **M₊** um. Neben einer Vergrößerung der Scherlänge hat dies aber auch eine Verlängerung des Körpers an sich zur Folge. Wird

²⁹ www.wikipedia.de, Zugriff 20.04.2009

nun dieser Körper entlastet, springen die umgeklappten Schichten nicht mehr in ihre Ausgangsposition zurück. Es bleibt eine Restverformung $[d]$ erhalten.³⁰

Bei einer anschließenden Erwärmung [e] zieht sich der Körper zusammen und liegt in der austenitischen Phase vor. Erst wenn er unbelastet wieder abkühlen kann, kehrt er in seine ursprüngliche Ausgangskonfiguration, den Martensit, wieder zurück.³¹

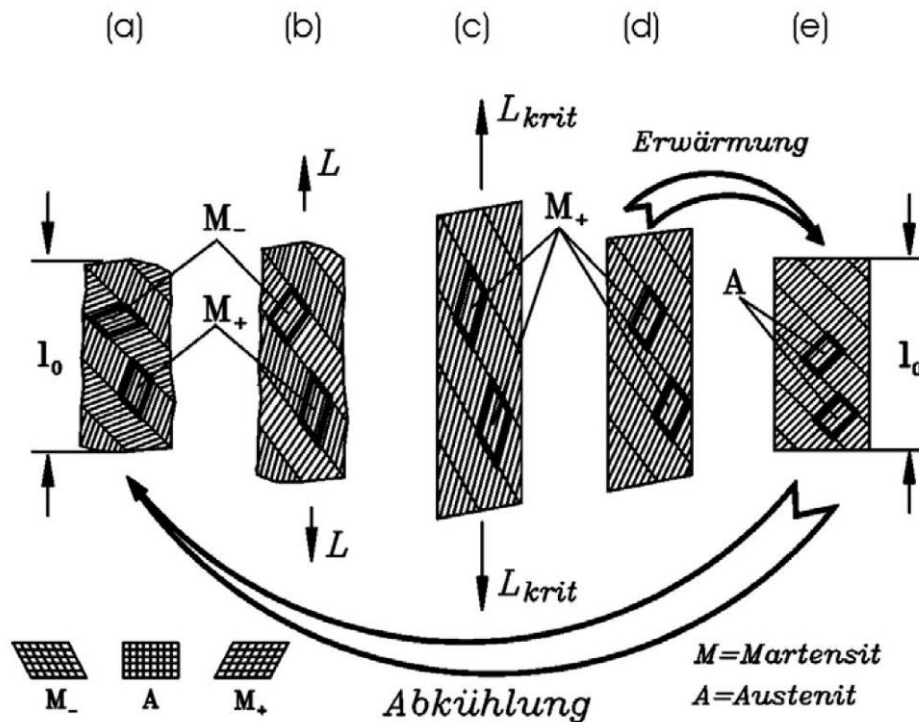


Abbildung 7: Beschreibung der Phasenübergänge³²

Neben dieser grundsätzlichen Verfahrensweise gibt es noch weitere Effekte, die sich in der Anwendung von FGL nutzbar machen lassen und im einzelnen, wie folgt, näher beschrieben werden.

3.1.2 Funktionsprinzipien

Die Form-Gedächtnis-Legierungen können ihre Fähigkeit, also das Zusammenziehen der Legierung durch unterschiedliche Prinzipien erreichen. Diese werden in die nachfolgenden unterschiedlichen Bereiche unterteilt.

³⁰ Vgl. Musloff, Andre, Seite 14ff.

³¹ Vgl. Eggeler, G., Seite 5 ff.

³² Vgl. Musloff, Andre, Seite 14

3.1.2.1 Einwegeffekt

Bei dem Einwegeffekt³³ wird die FGL bei einer niedrigen Temperatur, also der martensitischen Gefügestruktur, durch eine äußere Last belastet und verformt. Analog der oben beschriebenen Verfahrensweise wird das Gefüge entzwillingt, es liegt also nur noch M_+ vor. Wird das Material entlastet, bleibt eine Restverformung, die sog. unelastische Deformation, erhalten, wie Abbildung 8 veranschaulicht.

Die anschließende Erwärmung führt zum Übergang des Martensit in das austenitische Gefüge. Zudem findet eine gleichzeitige Reduzierung der unelastischen Deformation aufgrund der mechanischen Vorbelastung statt.

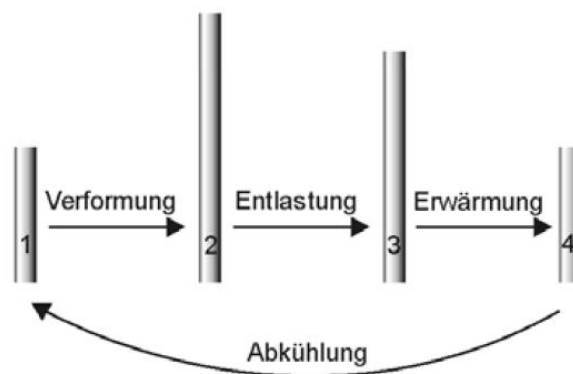


Abbildung 8: Einwegeffekt³⁴

Diese Erinnerung an seine ursprüngliche Form bei der Erwärmung wird als Einwegeffekt bezeichnet, wobei bei dieser Rückstellung starke Kräfte freigesetzt werden. Der Effekt selbst kann häufig wiederholt werden. Zuvor muss jeweils nur der belastete Ausgangszustand wieder hergestellt werden.

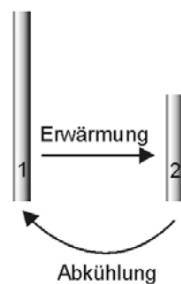
3.1.2.2 Zweiwegeffekt

Beim Zweiwegeffekt³⁵ erinnert sich die FGL nicht nur an ihren Zustand im austenitischen Gefüge, sondern auch an eine Form im martensitischen Gefüge, wie man an Abbildung 9 sehen kann. Die FGL, bei Nutzung des Zweiwegeffekts, hat daher nicht zwingend in beiden Zuständen die gleiche Länge.

³³ Vgl. Musloff, Andre, Seite 16

³⁴ www.ifm.maschinenbau.uni-kassel.de, Zugriff 02.05.2009

³⁵ Vgl. Musloff, Andre, Seite 17

Abbildung 9: Zweiwegeeffekt³⁶

Dieses Verhalten kann man durch zwei unterschiedliche Methoden erreichen.

1. Das Erinnern an eine Deformation im niedrigen Temperaturbereich kann antrainiert werden. Es ist keine äußere Kraft wie beim Einwegeffekt notwendig, um das Gefüge in seinen Ausgangszustand zu versetzen. Lediglich die Erhöhung bzw. die Absenkung der Temperatur bewirkt ein entsprechendes Verhalten. Dies wird durch eine bestimmte Behandlung erreicht, indem der jeweiligen Legierung eine zweite Form eingeprägt wird.
2. Bevor die FGL zum Austenit erwärmt wurde, wurde sie einer mechanischen Belastung unterzogen, wie schon im Einwegeffekt beschrieben. Dabei entstehen sog. unelastische Deformationen. Wird nun beispielsweise eine Feder in Verbindung mit der FGL eingesetzt, wird diese zunächst bei der Erwärmung gespannt. Anschließend kann sie bei der Rücktransformation von Austenit zu Martensit wiederum die Bildung solcher unelastischen Deformationen fördern und begünstigen. Damit entsteht die Möglichkeit des Zweiwegeeffektes.

3.1.2.3 Arten des Trainings

Um eine bevorzugte Variante des Martensits zu erhalten, müssen FGL trainiert werden.³⁷ Dabei wird ihnen eine zweite Form eingeprägt. Bei diesem Vorgang bilden sich Spannungsfelder in der Legierung aus, die dann beim Abkühlen zu den gewünschten Effekten führen. Jedoch darf die Legierung beim Abkühlen nicht belastet werden, da sie sonst ihre bevorzugte Form nicht einnimmt.

- Stress Induced Martensite Training (SIM-Training)
Dabei wird die FGL oberhalb der sog. Austenit finish $[A_f]$ Temperatur mehrfach ver-

³⁶ www.ifm.maschinenbau.uni-kassel.de, 30.04.2009

³⁷ Vgl. Musloff, Andre, Seite 16 f.

formt. Diese Temperaturangabe bezeichnet den Punkt, bei dem zu einer bestimmten Temperatur nur noch Austenit vorliegt, sich also alles Martensit umgebildet hat. Durch diese Verformung entsteht ein spannungsinduzierter Martensit mit einer gewünschten Orientierung. Nach mehreren Wiederholungen ist dieser Zustand antrainiert und kann so im Niedertemperaturbereich eingenommen werden.

- **Shape Memory Effect Training (SME-Training)**
Bei diesem Training wird die Form-Gedächtnis-Legierung im Niedertemperaturbereich verformt und dann über die beschriebene A_f erwärmt. Dieser Vorgang wird ebenfalls mehrfach wiederholt.
- **Verbindung von SIM und SME-Training**
Hier wird die FGL im erwärmten Zustand verformt und anschließend im eingespannten Zustand abgekühlt.
- **Ausscheidungen**
In Legierungen mit hohem Nickelanteil können gewünschte Martensitgebilde durch das Erzeugen von Spannungsfeldern im Material entstehen. Dabei induzieren Ti₃Ni₄-Ausscheidungen in die Spannungsfelder und lösen damit den Zweiwegeeffekt aus.

3.1.2.4 Pseudoelastizität

Neben der regulären elastischen Verformung kann eine FGL unter äußerer Krafteinwirkung eine weitere reversible Formänderung durchführen. Durch eine äußere Spannung kann sich der Austenit in Martensit umwandeln. Sobald die Spannung wegfällt, kehrt sich diese Umwandlung wieder durch die innere Spannung um. Durch die Tatsache, dass jedes Atom dabei sein Nachbaratom behält, wird dieser Vorgang pseudoelastisch genannt. Bemerkenswert dabei ist, dass eine FGL bei dieser Art der Verformung herkömmliche Metalle um das bis zu 20fache übertreffen. Daraus resultierend ergibt sich auch ein Elastizitätsmodul, der nur ein Zwanzigstel der herkömmlichen E-Module von Metallen hat.

Häufig findet sich in der Literatur aufgrund dieser Tatsache in Verbindung mit der Pseudoelastizität auch der Begriff der Superelastizität. Jedoch entstammen die herkömmliche Elastizität und die Pseudoelastizität nicht den gleichen Vorgängen. In Letzterem bleiben unelastische Deformationen zurück und sind somit nicht gleichermaßen der Elastizität zuzuschreiben.³⁸

³⁸ Vgl. Stöckel, Dieter, Seite 494 ff.

3.2 Polymere

Es gibt auch bereits jetzt schon Kunststoffe, die einen Einwegeffekt aufweisen.

Durch eine einfachere Anpassung an die gewünschten Eigenschaften, welche bei Legierungen sehr viel komplizierter zu erreichen ist, können die Herstellungskosten bei derartigen Polymeren niedriger gehalten werden. Hinzu kommen stärker ausgeprägte und damit deutlich bessere, erzielbare Ergebnisse. Polymere können eine bis zu 1000%ige Dehnung temporär stabilisieren und wieder zurückbilden.

Bisher gibt es zwei unterschiedliche Aufbauten, über die der Form-Gedächtnis-Effekt ablaufen kann.

1. Die Polymere bestehen aus zwei Teilen. Ein Segment ist für die Elastizität und das andere für die Festigkeit des Kunststoffes verantwortlich.

Steigt die Temperatur über einen speziellen Punkt, schmelzen die Segmente der Festigkeit auf und der Kunststoff wird elastisch. In diesem Zustand ist er verformbar. Wird dann eine solche Verformung fixiert und die Temperatur reduziert, verfestigt sich die Schmelze wieder.

Die vormals temporäre Form des Kunststoffes stabilisiert sich. Bei einer erneuten Temperaturerhöhung schmelzen die Segmente wieder auf und der Kunststoff nimmt seine ursprüngliche Form an.

2. Hier wird der Phasenübergang zwischen einer glasförmigen und einer kautschukartigen Phase ausgenutzt. Unterhalb einer bestimmten Temperatur sind die Seitenketten eines speziellen Polymers kristallin. Es liegt die glasförmige Phase vor.

Oberhalb dieser Temperatur sind die Seitenketten beweglich und der Kunststoff kann verformt werden (kautschukähnliche Phase). Die Stabilisierung kann ebenfalls bei gleichzeitiger Fixierung der Form und einer Temperaturreduzierung erreicht werden. Wird die Temperatur wieder erhöht, kehrt der Kunststoff zu seiner Ausgangsform zurück.

Die Effekte können auch durch eine Kaltverformung erreicht werden, wobei dies eines erhöhten Kraftaufwandes bedarf. Durch das Aufschmelzen kehrt das Polymer wieder in seine Ausgangslage zurück.

3.3 Produktüberblick

TZ unterscheidet zunächst drei Produktgruppen³⁹:

1. Fastener
2. Hardwarebauteile zur Netzwerkerstellung
3. Software Applikationen

► Gruppe 1

umfasst die für diese Arbeit maßgeblichen Bauteile. Sie sind die eigentliche Innovation, nämlich die FGL. Die ebenfalls eingebettete Elektronik steuert einerseits die Spannungsbeaufschlagung der FGL um diese auszulösen, andererseits bieten der kleine Prozessor und die implizierte Software die Möglichkeit weitere Funktionen, wie z. B. die Sensorik zu integrieren. Bei den Fastenern wird Spannung induziert um die FGL zur Gitterumwandlung anzuregen. Ein Temperatursensor vergleicht dabei die Ist-Temperatur des FGL Drahtes mit den auf einer Kurve hinterlegten Sollwerten und steuert so die Höhe der Spannung. An dieser Stelle wird deutlich, dass es dafür eines ersten Sensors bedarf, nämlich den eines Temperaturfühlers. Die damit verbundene Funktionalität eines Sensors kann auf weitere Fühler ausgebaut werden. Beispielsweise Feuchtigkeitssensoren, Rauchmelder oder weitere beliebige Signale können durch den Fastener bearbeitet und weiter transportiert werden, um an entsprechender Stelle ein Signal auszulösen.

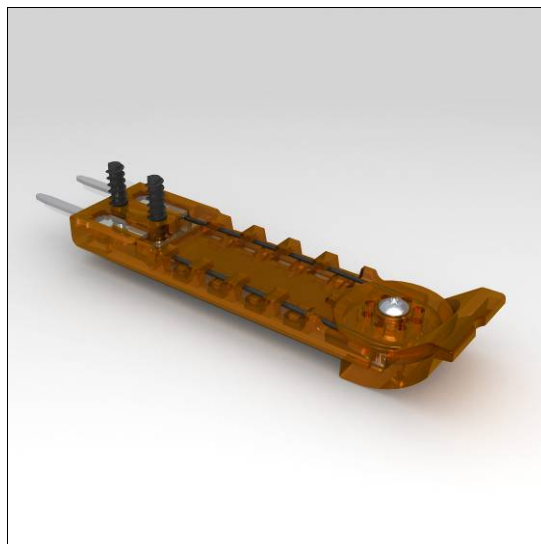


Abbildung 10: Beam Clip⁴⁰

³⁹ www.tz.net, Zugriff 20.5.2009

⁴⁰ Vgl. Datenblätter Anhang A

Bei dem sog. Beam Clip handelt es sich um den kleinsten und einfachsten Ableger der Produkte von TZ. Bekannt ist diese Funktionalität aus den Abdeckklappen der Batterien von Fernbedienungen. Dabei verhindert eine Lasche das unbeabsichtigte Öffnen. Dieser Mechanismus wird mit einem Draht aus FGL erzielt (Abbildung 10), wobei er sich nun bei Spannungsbeauschlagung zurückbiegt und dadurch den Verschluss öffnet. Bei diesem Fastener gibt es keine Elektronik, die steuernd oder ergänzend eingreift.

Der in Abbildung 11 dargestellte Fastener ist der sog. Radial Fastener. Der Name ergibt sich aus der Bewegungsrichtung der FGL, die man als kleinen Draht in dem Bild erkennen kann, um den Mechanismus auszulösen. Er ist der am weitesten entwickelte Halter, hat neben entsprechender Elektronik auch einen kleinen Prozessor implementiert, so dass gewisse Rechenoperationen durchgeführt und Informationen von Sensoren verarbeitet werden können.

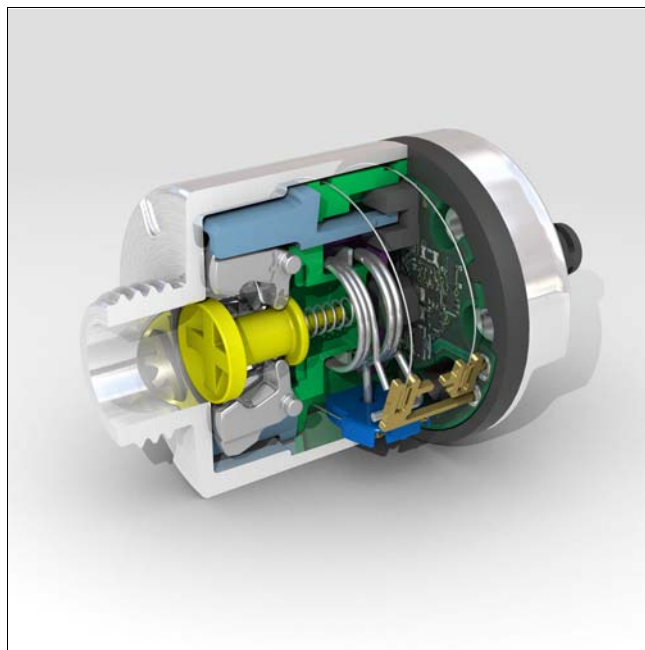


Abbildung 11: Radial Fastener⁴¹

Beim Inline Latch kommt der Name ebenfalls von der Bewegungsrichtung der FGL. Dieser bewegt sich, wie innerhalb des rot-bräunlichen Bereiches in Abbildung 12 zu sehen, „in line“, also geradlinig. Von der Funktionalität sind Radial- und Inline-Fastener identisch, jedoch wird der Inline Latch durch seine schmale Bauform gerne für schmale Türbereiche oder dergleichen eingesetzt. Die Belastungswerte sind ebenfalls nicht so hoch wie beim Radial.

⁴¹ www.tz.net, Zugriff 09.5.2009

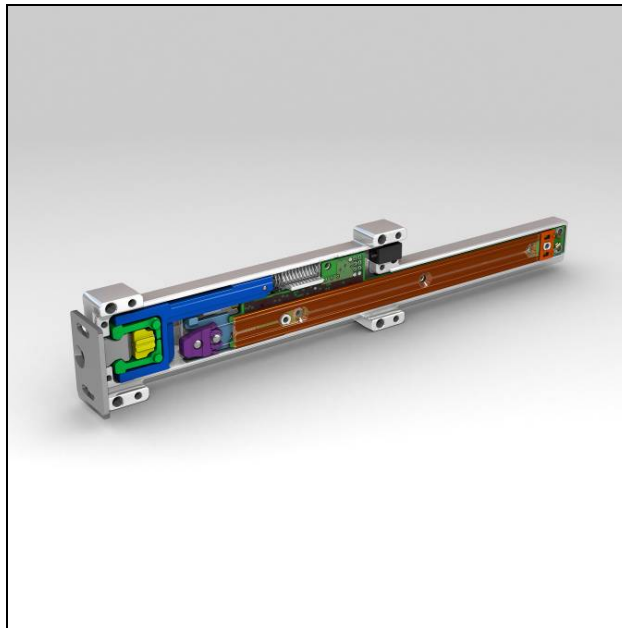
Abbildung 12: Inline Latch⁴²

Tabelle 2 fasst in einer Gegenüberstellung die wichtigsten Kennwerte der drei TZ Produkte noch einmal zusammen.

Tabelle 2: Technische Daten der Produkte⁴³

	Abmaße			Gewicht [g]	Energiebe- darf [W]	Max. Halte- last [N]	Elektro- nik	Sensoren
	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]					
Beam Latch	49	12	7,8	9	9,6	300	Nein	Nein
Radial	Ø 32		42	70	3,5	1000	Ja	Ja
Inline	200	35,2	11,75	100	4	400	Ja	Ja

► Gruppe 2

Die zweite Gruppe beschäftigt sich mit dem Aufbau von einem Netzwerk. Dabei müssen sowohl Fastener als auch Sensoren an ein Netzwerk angeschlossen werden, um entsprechenden Informationen weiterleiten zu können.

⁴² www.tz.net, Zugriff 10.5.2009

⁴³ Vgl. Datenblätter Anhang A

Abbildung 13: CloudLink⁴⁴

Bei der CloudLink aus Abbildung 13 handelt es sich um ein Verbindungsbauteil, das zum Anschluss von jeweils zwei Fastenern oder Sensoren in der letzten Ebene dient. Hier werden also die Informationen bzw. erteilten Befehle seitens des Netzwerkes an die Bauteile weitergeben.

Abbildung 14: CloudCom⁴⁵

Die CloudCom in Abbildung 14 ist ein zentrales Verbindungsgerät für alle CloudLinks und Verbindungselement zum Server. Sie übernimmt die Steuerung der jeweiligen Verriegelungssysteme also Fastener und Sensoren und benötigt somit gesonderte Software. Die CloudCom wird ab einer bestimmten Netzwerkgröße benötigt und ermöglicht zusätzlich über den separaten Server den Zugang und die Steuerung über das Internet.

Abbildung 15: CloudHub⁴⁶

Der Cloud Hub, wie in Abbildung 15 gezeigt, wird benötigt, wenn ein reines softwaregestütztes Netzwerk aufgebaut werden soll. Die Bauteile können direkt an einen PC angeschlossen

⁴⁴ www.tz.net, Zugriff 19.5.2009

⁴⁵ www.tz.net, Zugriff 13.5.2009

⁴⁶ www.tz.net, Zugriff 29.4.2009

und dann aber über die Software gesteuert werden. Die Netzwerkgröße ist limitiert und bietet nur eingeschränkte Administrierbarkeit.

► Gruppe 3

Die letzte Gruppe beschäftigt sich mit der softwareseitigen Bedienung der einzelnen Bauteile. Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigen beispielhaft zwei Darstellungen. Der Device Manager konfiguriert und bedient entsprechende Fastener, weist ihnen unterschiedliche Sicherheitsstufen zu und vergibt Zugangsberechtigungen. Das Server Management fasst große Netzwerke zusammen. Als Beispiel kann man sich die Verwaltung eines Netzwerkes in einem mehrgeschossigen, industriellen Gebäude vorstellen.

Generell ist es möglich, Fastener vorzukonfigurieren und sie ohne Softwareunterstützung autark zu betreiben. Dies stellt die einfachste Netzwerkstruktur dar, die für eine Realisierung möglich ist.

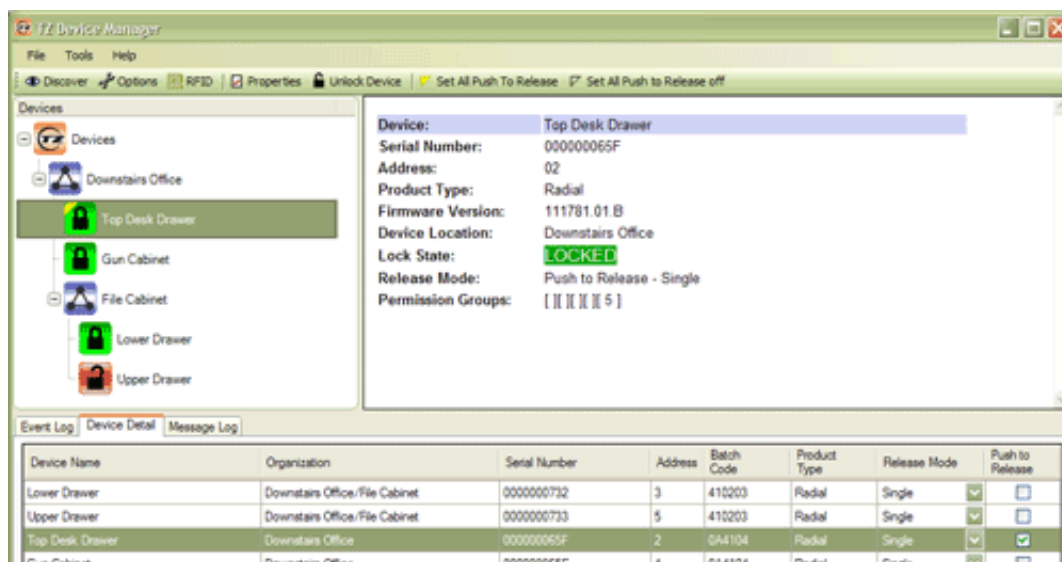


Abbildung 16: Device Manager⁴⁷

In Abbildung 18 ist beispielhaft ein Netzwerk dargestellt. Es besteht aus den o. g. Komponenten und erläutert ergänzend die Funktionalität. Intranet bzw. Internet symbolisiert gleichermaßen den Anschluss an einen softwarebasierten oder real existierenden Server.

Es gibt bereits unterschiedlichste, realisierte Anwendungen, bei denen die genannten Fastener in ihrer Funktion angepasst wurden, oder lediglich der in ihnen verwendete Schließmechanismus bzw. Aktuator extrahiert und weiterverwendet wurde. Solche Diversifikationen werden an dieser Stelle nicht betrachtet, da sich alle auf diese drei Ursprungsprodukte zurückführen lassen. Überdies gibt es weitere, mögliche Prototypen und Mechanismen, die

⁴⁷ www.tz.net, Zugriff 10.5.2009

realisiert werden könnten. Häufig werden ebenfalls Anwendungsbeispiele entwickelt, um dem Kunden ein mögliches, visuell erfahrbares Produkt näher zu bringen.

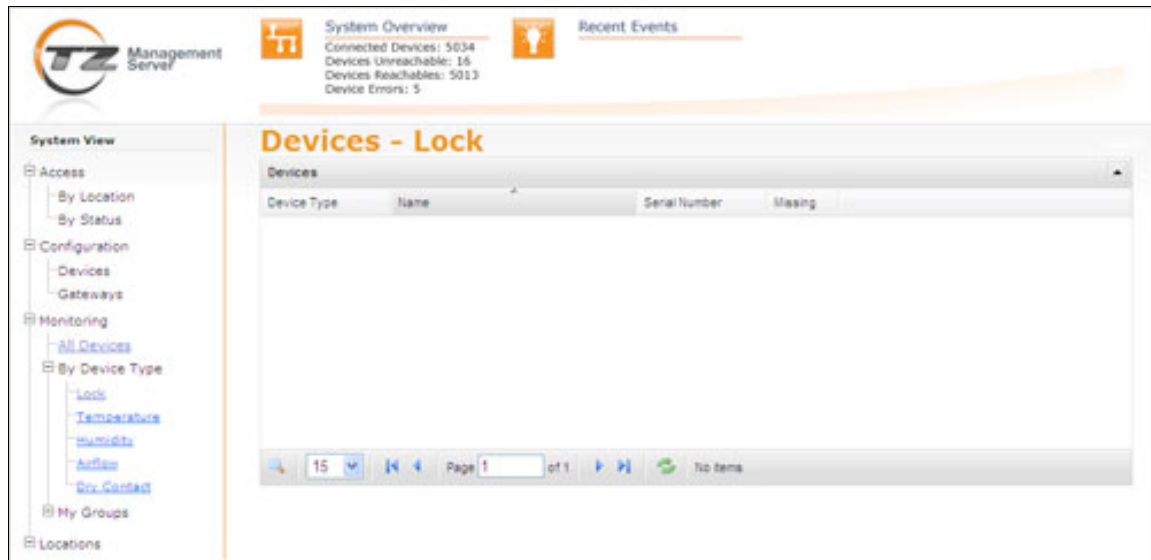


Abbildung 17: Management Server⁴⁸

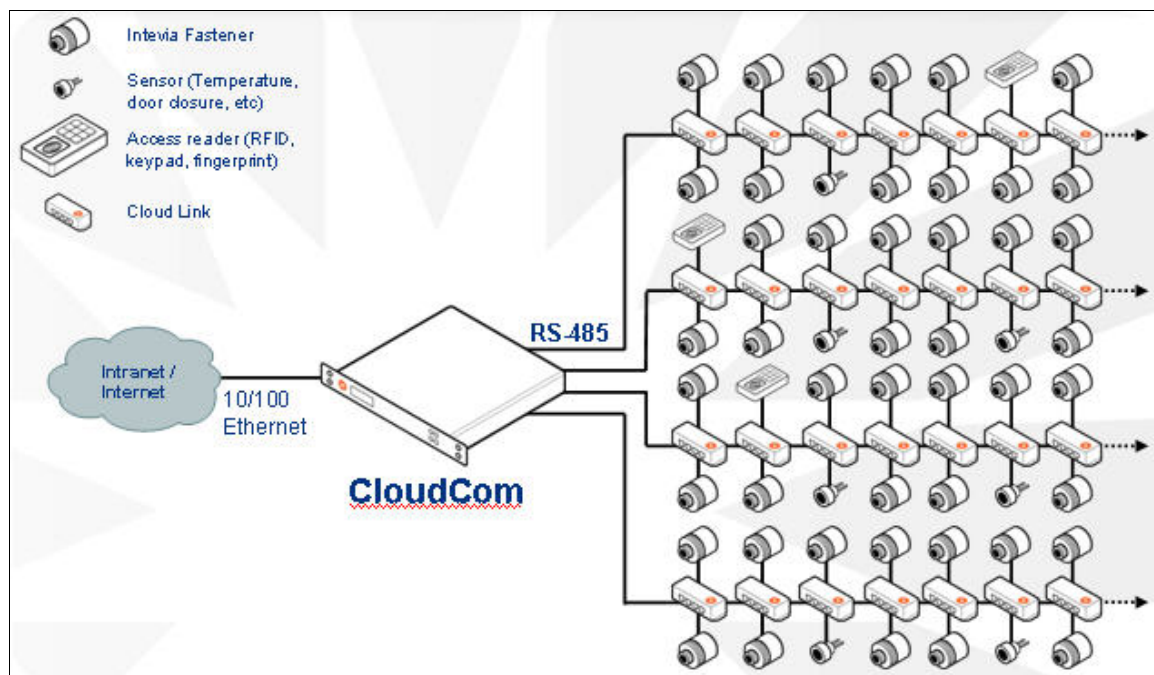


Abbildung 18: TZ Netzwerk⁴⁹

⁴⁸ www.tz.net, Zugriff 12.5.2009

⁴⁹ www.tz.net, Zugriff 10.5.2009

4 Strategische Analyse und Entwicklung

Unterschiedliche Bereiche müssen zunächst betrachtet und analysiert werden. Anschließend sollen diese miteinander harmonisiert und unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden. Auf dieser Basis können dann Maßnahmen ergriffen werden, die zur Positionierung der Agentur wichtig sind. Zu diesem Zweck wird das Verfahren des Technologieroadmapping angewendet.

4.1 Vision

TZ möchte wachsen und, sowohl seine Mitarbeiterzahl vergrößern, als auch die unterschiedlichen Produkte in die jeweiligen Marktbereiche integrieren.

Für Deutschland sollen besonders die Bereiche Luftfahrt und Industrie stärker fokussiert werden. Daher hat man sich aus naheliegenden Gründen dazu entschieden, im Bereich Hamburg, eine Firmenrepräsentanz aufzubauen, um die direkte Nähe zu Airbus und die bereits bestehenden Kontakte dorthin besser nutzen zu können. Diese Gründung soll in das dritte Quartal 2009 fallen. Als langfristiges Ziel stellt man sich die Niederlassung in Deutschland als eigenes Profit Center vor.

Das Portfolio soll durch weitere Anwendungen ergänzt werden, um ein möglichst breites Spektrum an Anforderungen abdecken zu können. Darüberhinaus ist die Notwendigkeit gegeben, sich softwareseitig intensiver und stärker zu entwickeln, um die Fähigkeiten dieser Technologie deutlicher nutzbar zu machen und auszubauen. In beiden Bereichen möchte man in den kommenden Jahren eine Führungsrolle übernehmen und viele, namhafte Firmen zu seinen Kunden zählen können.

In erster Linie sollen dabei für Airbus, aufgrund deren aktueller Anforderungen, Produkte in laufenden Projekten entwickelt werden. Mit einer aus diesem Prozess resultierenden Lernkurve können Kenntnisse für den Markt abgeleitet und weitere Kontakte zu Lieferanten und / oder Kunden geknüpft werden. Mit diesen zusammen sollen dann in einem weiteren Schritt zusätzliche Produktkonfigurationen entwickelt und nutzbar gemacht werden.

Für den industriellen Bereich gilt eine ähnliche Strategie. Diese bleibt jedoch zunächst auf Firmen beschränkt, die sich mit der Herstellung oder dem Betrieb von Servergehäusen beschäftigen. Langfristig soll sich auch dies ändern, um weitere, unterschiedliche Produkte im Markt platzieren zu können.

In Deutschland ist die schon genannte Firma Interxion ansässig, die eine führende Marktposition auf dem Serverhousing Sektor hält und mit einem hohen Potential auf diesem Gebiet ausgestattet ist. Durch die Entwicklung eines nachträglich installierbaren Sicherheitssystems für den Kunden kann ein entsprechender Umsatz gewährleistet werden. Dieser kann, sofern diese Produktlösung auch auf andere Gehäuse übertragbar ist, weiter gesteigert werden. Mit der Analyse einer entsprechenden Lernkurve ist ferner geplant, ein eigenes softwarebasiertes Sicherheitssystem zu entwickeln und zu etablieren. Weiterführende Partnerschaften sollen es zudem ermöglichen, die Produkte von TZ bereits in der Produktion von Schaltschränken mit einfließen zu lassen. Ziel ist es also, die Sicherheitsverschlüsse bereits bei den Herstellern standardmäßig zu implementieren.

Als zusätzlicher Vorteil für den Kunden, neben der räumlichen Nähe einer Niederlassung, wird die Möglichkeit gesehen, direkt mit einem Firmenrepräsentanten sprechen zu können, ohne dabei in der Kommunikation auf eine evtl. globale Zeitverschiebung achten zu müssen.

Daraus ergeben sich folgende Geschäftstreiber:

- Die Gewinnung von renommierten Firmen als Kunden in den Bereichen Luftfahrt und Industrie durch die Aufnahme, Lösung und Umsetzung konkreter Kundenanforderungen
- Generelles Wachstum des Unternehmens im Personalbereich als auch Kundentamm. Dadurch ergeben sich höhere Verkaufsmöglichkeiten
- Erfüllung der Aktionärsforderung nach einer erfolgreichen Produkteinführung in den Markt
- Erhöhte Personalmotivation durch die Erschließung neuer Märkte und wichtiger Kunden bei gleichzeitiger Unternehmensbindung

► Luftfahrt

Durch die Firma Textron bestehen bereits Kontakte zu einer Abteilung von Airbus Deutschland, die für die Wartung und Zuverlässigkeitsanalysen verantwortlich ist. Das dortige Team unterhält u. a. ein Mock-up eines Flugzeuges des Typs A340, in dem bestimmte, neue oder neuartige Technologien von Zulieferern vorgestellt und demonstriert werden können. Ebenfalls finden dort Tests oder Einbauuntersuchungen von modifizierten Bauteilen statt. Hinzu kommt auch die Möglichkeit, neue Ideen mit einfachen Hilfsmitteln günstiger umzusetzen um so reales Anschauungsmaterial für Erprobungen zu erhalten.

Im Rahmen dieses Maintenance Technology Test Center, kurz MTTC, hat sich die Firma TZ eine Box gemietet, um die bereits genannten Produkte den Airbus Ingenieuren vorzustellen und gemeinsam neue Möglichkeiten für deren Verwendung zu eruieren. Dabei besuchen unterschiedliche und voneinander unabhängige Fachabteilungen jeweils das MTTC und las-

sen sich die entsprechenden Produkte vorführen, um neue Anregungen für ihre Systemapplikation zu bekommen.

Neben einigen anderen Anwendungen wurde während einer solchen Präsentation im Bereich der Hatracks eine Möglichkeit der Nutzung der TZ Technologie identifiziert. Es handelt sich hierbei um einen Verschlussmechanismus für Hatracks. Die Idee dabei ist, den bestehenden mechanischen Verriegelungsmechanismus zu entfernen und durch einen elektromechanischen zu ersetzen. Dabei wird die Verriegelung an die Seiten des Hatracks verlagert und der eigentliche Hebel zum mechanischen Öffnen durch einen Sensortaster ersetzt. Parallel dazu ergaben sich Überlegungen, wie durch eventuell erweiterte Fähigkeiten andere Probleme mit einer solchen Applikation gelöst und damit ein weiterer Zugewinn geschaffen werden könnte. Das Produkt sollte dabei zusätzliche Einsparmöglichkeiten bieten, um Mehrkosten und besonders den notwendigen Entwicklungsaufwand kompensieren zu können. Erschwerend kommt hinzu, dass mit einer Einführung des Latches nur in der Geschäfts- und Ersten Klasse zu rechnen ist. In diesen beiden Klassen muss eine Separation im Bedienkomfort gegenüber der Economy Klasse entstehen.

► Industrie

Ebenfalls durch den Kontakt der Firma Textron konnte die Firma Interxion besucht werden, deren Hauptaktivität das sog. Serverhousing ist.

Das Geschäftskonzept ist relativ einfach. Die Firma Interxion bietet ihren Kunden die Vermietung von Stellflächen für die jeweiligen Server der Firma an. Neben der Anmietung von Plätzen innerhalb eines Gehäuses, stellt Interxion komplette Servergehäuse zur Verfügung und ermöglicht, durch die besondere Positionierung an sog. Webknoten, eine schnelle Internetverfügbarkeit. Diese Knotenpunkte sind neuralgische Punkte des Internets, da hier interkontinentale, transnationale oder wichtige nationale Routen zusammenlaufen. Diese Tatsache macht es für Firmen besonders attraktiv die Server eben dort zu platzieren, da jede einzelne von ihnen dazu nicht in der Lage wäre. Hinzu kommt die besondere Absicherung der Verfügbarkeit der Server. Durch entsprechende Maßnahmen sind diese vor Stromausfall, Erdbeben und Feuer geschützt. Ein ergänzendes Sicherheitskonzept mit Zutrittsüberwachung und Abgrenzung von anderen Bereichen komplettiert das Angebot.

Die damalige, generelle Vorstellung der Technologie wurde als sehr positiv aufgefasst. Die Firma Interxion war aber nicht für eine Komponentenfertigung bereit, da dies fernab von ihren eigentlichen Kernkompetenzen lag. Das Geschäftsmodell von Textron sah dies aber vor und so kam zunächst keine Zusammenarbeit zustande. Ein wesentliches Ergebnis dieser Unterredungen war allerdings, dass es im Bereich des Serverhousings zwar diverse Sicherheitstechnologien gab, diese jedoch nur im begrenzten Maße nachträglich an die Schränke angebracht werden konnten.

Nach einer Produktpräsentation der Verriegelungsmechanismen von TZ wurde über mögliche Anforderungen gesprochen, die zu einer Nutzung der Technologie führen würde. Bei der Firma Interxion war man auf der Suche nach einer Möglichkeit, bereits bestehende Serverracks nachträglich mit einer erweiterten Sicherheitsfunktion auszurüsten.

Als zusätzliche Option und der damit verbundenen Erhöhung der Sicherheitsstufe, sollen die Kunden die Möglichkeit haben, die von ihnen genutzten Gehäuse mit einer neuen Verschlusstechnologie auszurüsten. Eine erweiterte Funktionalität könnte sein, den Zugriff auf die Gehäuse mittels Verbindung aus der jeweiligen Firmenzentrale direkt auf den Verschlusmechanismus zu ermöglichen und parallel dazu eine visuelle Überwachung durch eine Kamera zu bieten.

4.2 Marktbetrachtung

Die Märkte dieser beiden Bereiche sind sehr unterschiedlich und von abweichenden Parametern geprägt. Die Betrachtung findet daher in den jeweiligen Segmenten getrennt voneinander statt.

4.2.1 Luftfahrt

Ein Produkt in diesem Bereich zu verkaufen ist, zunächst einmal, bedingt durch die hohen Anforderungen der Zertifizierung und Tests, sehr schwierig, aufwendig und teuer.

Jedoch kann dieser Aufwand bei erfolgreicher Umsetzung dieser Anforderungen sehr lukrativ sein.

Der Markt ist sehr weitläufig und teilt sich in den zivilen und militärischen Luftfahrtbereich auf. Er ist gekennzeichnet durch viele Hersteller von Flugzeugen, wobei nur zwei, nämlich Airbus und Boeing, wirkliche Großraumflugzeuge mit Platz für mehr als 150 Passagiere produzieren und in diesem Bereich die einzigen unmittelbaren Wettbewerber sind.

Darüberhinaus gibt es noch andere Anbieter, die Kleinflugzeuge, Trainingsmaschinen und Businessjets herstellen.

Wichtige Unternehmen in diesem zivilen Luftfahrtbereich sind^{50, 51}:

- Airbus, gegründet 1970 aus unterschiedlichen Konsortien von Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Spanien. Hintergrund war die Schaffung eines Gegengewichtes zu den übermächtigen Flugzeugbauern aus den USA, Boeing und McDonnell Douglas. Airbus bildet zusammen mit Boeing ein Duopol für Großraumflugzeuge. Wichtige

⁵⁰ www.airliners.de, Zugriff 30.5.2009

Flugzeugtypen sind sowohl im Bereich Single Aisle die A320 Familie, Langstreckenflugzeuge A330 und A340 sowie besonders im größten Passagierflugzeug der Welt, dem A380 zu finden. Derzeit wichtigstes Projekt ist die Neuentwicklung des Langstreckenflugzeuges A350.⁵²

- Antonow,
ein ukrainischer, früher sowjetischer Flugzeugbauer, der mittlerweile in die Kharkov State Aircraft Manufacturing Company integriert wurde. Antonow ist Hersteller des größten Flugzeuges der Welt, der AN-225, ein sechsstrahliges Transportflugzeug, von dem es jedoch nur zwei Modelle gibt.
- BAE,
ein englisches Unternehmen, ist der größte Rüstungskonzern in Europa. Nach dem Rückzug aus den Unternehmensbeteiligungen mit Airbus widmen sie sich derzeit ausschließlich der Rüstungsindustrie. Bekannte Fertigungsbeteiligungen bei Flugzeugen waren vor allen Dingen einmal die Concorde und derzeit die immer noch gefertigte Boeing 787.
- Boeing,
gegründet 1916, als einer der größten Hersteller von zivilen und militärischen Flugzeugen. Einige Unternehmen gingen in Boeing im Laufe der Zeit auf, darunter besonders die, zu diesem Zeitpunkt in der zivilen Luftfahrt hinter Airbus zurückgefallene McDonnell Douglas. Die wichtigsten Flugzeuge bisher sind die 737, ein Kurzstreckenflugzeug analog der A320 Serie von Airbus, sowie den Langstrecken- und Großraumfliegern 777, der *Tripple Seven* und der 747, besser bekannt als Jumbo. Derzeit in der Entwicklung bzw. Flugerprobung befindet sich die 787 oder auch Dreamliner, der als unmittelbares Konkurrenzprodukt zum A350 gezählt wird.⁵³
- Bombardier Aerospace,
ist eine Unterabteilung von Bombardier Inc. und mit der Herstellung von zivilen Luftfahrzeugen betraut. Gegründet wurde das Unternehmen 1942 in Kanada. Die Firma ist besonders in der Herstellung von Businessjets wie dem Learjet oder der Challenger vertreten, fertigt aber auch einige Passagierflugzeuge. In diesem Segment sind besonders die CRJ100, 700 und 900 vertreten.
- McDonnell Douglas,
wurde 1997 von Boing übernommen, war aber bis dahin einer der größten zivilen und

⁵¹ www.wikipedia.de, Zugriff 15.5.2009

⁵² www.airbus.com, Zugriff 15.5.2009

⁵³ www.boeing.com, Zugriff 15.5.2009

militärischen Flugzeugbauer weltweit. Die bekanntesten Flugzeugmodelle sind die DC-10, ein Großraumflugzeug mit Platz für rund 300 Passagiere, die MD-11 mit Platz für Passagiere von 200 bis 300 sowie MD-95 mit einer Kapazität zwischen 100 und 140 Passagieren.

- OAK (englische Abkürzung UAC), ist seit 2006 das größte russische Luftfahrtkonsortium, das wiederum aus den größten Herstellern von Flugzeugen Russlands besteht. Dazu gehören IRKUT, Iljuschin, Jakowlew, Tupolew, Suchoi, Mikojan-Gurewitsch. Ziel dieser unter United Aircraft Corporation firmierenden Unternehmung ist es, ein russisches Gegengewicht zu Boeing und Airbus zu bilden. Derzeit werden hier Synergieeffekte durch ein Joint Venture mit EADS und damit Airbus genutzt. Wichtigstes, bekanntestes, sich derzeit in der Flugerprobung befindliches Projekt, ist der Suchoi Superjet 100, für 60 bis 120 Passagiere.

Darüberhinaus gibt es unzählige Zulieferfirmen, die einzelne Bauteile oder sogar ganze Baugruppen an die Flugzeughersteller liefern.

Die Auswahl von Zulieferfirmen ist ein sehr komplexes Thema und basiert überdies auf der sich ständig ändernden Strategie der Hersteller. Generell ist eine Tendenz zur Auslagerung der Projekte, sowohl bei Airbus, als auch bei Boeing zu beobachten. Dabei werden ganze Baugruppen von externen Zulieferfirmen eingekauft, was zur Folge hat, dass sich die Hersteller nur auf einen kleinen, überschaubaren Kreis von Partnern beschränkt. Es ist also davon auszugehen, dass TZ mit einem solchen Partner langfristig zusammenarbeiten wird. Diese Zusammenarbeit kann sich sowohl auf die Produktion, also auch auf die Zertifizierung beziehen. Man kann durch entsprechende Vereinbarungen viele Kosten und Zeit sparen, sowie unnötige Fehler vermeiden und dabei deutlich effektiver am Markt agieren. Ein bekannter Zulieferer mit einer bereits bestehenden Infrastruktur auch in Richtung des Kunden, kann sehr viel effektiver für die Bekanntmachung des Produktes werben und neue Anwendungsfälle ermitteln.

Um eine strategische Positionierung zu ermöglichen, wird davon ausgegangen, dass, aufgrund der bereits bestehenden Verbindung zu Airbus, diese zunächst primär bei der Umsetzung der Produktentwicklung für den Hatrack genutzt wird.

Aus diesem Zusammenhang heraus ergeben sich für TZ folgende besondere Markttreiber:

- Lösung eines Kundenproblems, die durch Einsparpotential, erhöhte Sicherheit, sowie einen geringen Preis den Markteintritt erleichtern soll
- Innovatives Produkt und / oder Lösung, die es dem Kunden wiederum ermöglicht, seinem Kunden gegenüber Verkaufsargumente zu liefern

- Zertifizierung des Produktes nach den Regularien der Luftfahrt für eine Zulassung und Verwendung im Flugzeug
- Der eigene Wunsch von TZ, Marktführer von Anwendungen im Bereich Form-Gedächtnis-Legierung zu werden

Die Flugzeugindustrie ist eine Langzeitindustrie mit entsprechenden Entwicklungszyklen. Es gibt, wie schon erwähnt, z. Zt. zwei große Anbieter für Passagierflugzeuge. Zum einen eben Airbus, bestehend aus Unternehmen im Staatenverbund der Europäischen Union sowie dem amerikanischen Unternehmen Boeing mit Sitz in Seattle.

Stellt man sich die Größe eines Flugzeuges und seine Komplexität vor, kann sich die dafür benötigte Zeit von der Entwicklung einer Idee bis zum serienreifen Produkt wie im Falle des Airbus A380 schnell auf 30 Jahre belaufen⁵⁴.

Airbus erwartet mehr als eine Verdopplung der gesamten Flugzeugflotte von rund 13300 Stück in 2006 auf 28500 Stück in 2026 für Flugzeuge mit mehr als 100 Sitzplätzen. Darin enthalten sind gleichermaßen neue und außer Dienst gestellte Flugzeuge. Einige Flugzeuge werden auch nach den neuesten Technikstandards aufgerüstet, um moderne ökonomische Anforderungen erfüllen zu können⁵⁵.

Bedingt durch den Entwicklungsstand von Flugzeugprogrammen kommen derzeit nur der A350 sowie die neue Kurzstreckenflotte A30X von Airbus für eine Umsetzung des Hatrack-Projekts in Frage. Erleichtert wird dieser Ansatz durch den bereits bestehenden Kontakt zu Airbus.

Bei der weiteren Betrachtung der Programme muss zudem unterschieden werden, in wie weit eine Bemühung zur Implementierung überhaupt sinnvoll erscheint. Bei dem neuen Kurzstreckenflugzeug A30X, Projektbezeichnung für die Neuentwicklung der Flugzeugreihe A318, 319, 320 und 321, handelt es sich um ein Einsatzszenario ohne *Erste Klasse*. Meist wird dieser Flugzeugtyp einheitlich bestuhlt, dann aber mittels Klassenteiler flexibel in Economy und Businessklasse unterteilt. Eine einfache und robuste Ausstattung soll Markenzeichen für diesen Flugzeugtyp werden, sowie die Forderung, möglichst wenig technologische Besonderheiten zu verwenden. Durch diese Vorgabe richtet sich der Fokus in besonderem Maße auf den Airbus A350. Ein reguläres, neues, in drei Klassen aufgeteiltes Langstreckenflugzeug. Es gibt hier Bedarf für die Verbesserung des Komforts für die Passagiere, gepaart mit der Notwendigkeit, Innovationen für die Kabine zu ermöglichen.

⁵⁴ www.airbus.com, Zugriff 14. Mai 2009

⁵⁵ Airbus executive Summary, Global Market Forecast, Airbus 2006

Um ein Produkt verkaufen zu können, ist es wichtig, bereits an der Entwicklung des neuen Flugzeuges teilzunehmen, um bei der Definition von Systemanforderungen die eigenen Produktparameter mit einbringen zu können. Die Integration in bereits bestehende Flugzeugmuster gestaltet sich schwieriger, da Konstruktionspläne und Optionen bereits definiert sind. Wie im Falle des Hatracks ist es beispielsweise wichtig, eine Stromversorgung für den Verriegelungsmechanismus vorzusehen, da es diesen in bisherigen Konfigurationen noch nicht gibt. Natürlich sind generell nachträglichen Kundenwünschen und deren Umsetzung keine Grenzen gesetzt. Inwieweit diese jedoch Einfluss auf die Flugstabilität und Sicherheit haben, muss im Einzelfall entschieden werden.

Es ist jedoch für alle Beteiligten einfacher, solche Wünsche mit einzubauen, wenn diese bereits in der Ursprungsconfiguration vorgesehen sind. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass in einer kontinuierlichen Weiterentwicklung und dem nachgewiesenen Bedarf auch in bereits bestehende Konfigurationen eine solche Innovation berücksichtigt werden kann.

Bei einer klassischen Auslegung für drei Klassen eines Flugzeuges mit 300 Passagieren ergibt sich eine Anzahl von 60 benötigten Mechanismen für die Gepäckablagen. Diese setzen sich folgendermaßen in Tabelle 3 zusammen:

Tabelle 3: Benötigte Einheiten

Klasse	Sitze	Reihen	Hatracks	Einheiten
First	10	- . -	10	20
Business	54	9 (6 Sitze/Reihe)	20	40
Summe				60

Der A350 ist derzeit mit 463 Stück bestellt. Rein rechnerisch ergibt sich daraus ein Bedarf von rund 27 600 Einheiten. Hinzu kommen Gewährleistung und Ersatzteillieferungen, die hierbei noch nicht berücksichtigt wurden.

Grundlage für diese Berechnung ist die Annahme, dass das Produkt als Standard in die Geschäfts- und Erste Klasse eingebaut wird. Die Bestellaufträge beziehen sich auf einen Zeitraum von 10-15Jahren, je nach dem, wie sich die Serienproduktion entwickelt wird.

Generell ist es auch möglich diese Ansätze im Hinblick auf eine breitere Einführung auch auf andere, kleinere Flugzeughersteller zu erweitern. Jedoch dürfte nach einer allgemein erfolgreichen Markteinführung bei Airbus sich eine gewisse Eigendynamik für die Etablierung im

übrigen Markt ergeben. Insofern sollen zunächst die Bemühungen auf Airbus konzentriert bleiben.

Hinzu kommen weitere, unterschiedliche Anwendungen, die sich zu einem späteren Zeitpunkt jedoch weitaus einfacher ableiten lassen und dann vielfach als Diversifikation des bestehenden Produktes genutzt werden können.

Neben der Firma TZ gibt es noch weitere Technologien, die eine ähnliche Funktionalität wie die der Verriegelung vom Inline Latch bieten. Dabei sind besonders

- Elektrische Stellmotoren⁵⁶ und
- Magnete

aus diesem Bereich hervorzuheben. Die verschiedenen Hersteller spielen dabei eine untergeordnete Rolle. Primär ist es erforderlich, dass die entsprechenden Produkte nach den Luftfahrtanforderungen zertifiziert sind. Erst dann haben sie die Möglichkeit, auch in einem Flugzeug verbaut zu werden. Daher ist es interessant, die Technologien näher zu betrachten.

Magnete⁵⁷ werden in die Kategorien Dauermagnete und solche, die erst bei Strombeaufschlagung ihre magnetische Wirkung entfalten, sog. elektrische Magnete, unterteilt.

Dauermagnete haben den Vorteil, dass sie einfache Verriegelungsmechanismen ermöglichen, wie Abbildung 19 zeigt, und somit relativ unproblematisch für solche Anwendungen eingesetzt werden können.



Abbildung 19: Dauermagnet für Türverschluss

Bei einem Einsatz von elektrischen Magneten muss die Ressource Strom verfügbar sein, was gerade bei Flugzeugen, aufgrund beschränkter Kapazitäten, problematisch ist und die Verfügbarkeit an bestimmten Stellen überhaupt noch nicht spezifiziert wurde. Hinzu kommt, dass Magnete im Durchschnitt, für dieselbe Verschlussleistung im Vergleich zur FGL, eine höhere Stromaufnahme haben. Nachteilig bei diesen Magneten ist weiterhin, dass mit ihnen keine Relativbewegung ausgeführt, sondern nur absolute Positionen entweder „verschlossen“ oder „geöffnet“ realisiert werden können. Dabei entstehen außerdem Bewegungsgeräu-

⁵⁶ www.phoenix-mecano.ch, Zugriff 30.4.2009

⁵⁷ www.magnete-magnedym.de, Zugriff 30.5.2009

sche, die als störend empfunden werden und nach Kundenäußerungen den Passagieren nicht zugemutet werden können.

Bei elektrischen Stellmotoren ist besonders hervorzuheben, dass diese sehr komplexe Bewegungsabläufe realisieren können. Das Anhalten in einer beliebigen, definierten Position ist ohne weiteres möglich. Die Größe eines solchen Motors ist skalierbar und kann dadurch in viele unterschiedliche Anwendungen implementiert werden. Bedingt durch den komplexen Aufbau werden diese Motoren jedoch sehr teuer. Ebenfalls können darunter bestimmte, von Seiten des Herstellers geforderte Zuverlässigkeitswerte schlechter werden und somit gegen eine entsprechende Kaufentscheidung sprechen.

4.2.2 Industrie

Der Absatzmarkt für die Industrie, speziell für Serverhousing und den damit verbundenen, zusätzlichen Anwendungen, ist überschaubar. Wesentlich einfacher für einen Markteintritt ist der Umstand, dass es hier im Vergleich zur Luftfahrt, keine oder nur sehr geringe Zulassungsanforderungen gibt. Netzwerkschränke, wie Abbildung 20 zeigt, gibt es in unterschiedlichen Variationen der Höhe, Breite und Tiefe. Lackierung und Glas- bzw. Blechtüren sind ebenfalls frei wählbar.



Abbildung 20: Netzwerkschrank

Standardisiert ist das Innengestell, welches die, in ihren Abmaßen genormten Serverkomponenten aufnimmt. Zur ergänzenden Nutzung können weitere elektronische Bauteile, wie Kühlgeräte, Stromzähler oder anderes Equipment an, oder in die Gehäuse installiert werden. Hersteller von Servergehäusen, Netzwerkschränken und weiterem Zubehör sind u. a. die folgenden Firmen.

- RITTAL

Die Firma ist Anbieter unterschiedlichster Produkte. Darunter fallen Schaltschranksysteme, Elektronikaufbausysteme, Klimatisierung, Stromverteilung und ganzheitliche

Lösungen für den entsprechenden Produktbereich. Dabei betreuen sie jede erdenkliche Branchen mit entsprechenden Produkten.

RITTAL gilt als einer der Marktführer in diesem Bereich. Mit weltweiten Vertretungen, Produktionsstätten, Tochtergesellschaften, sowie Vertriebs- und Logistikcentern, verfügen sie über ein globales Netz zum Bereitstellen ihrer Dienstleistung und ist dabei nur Teil der übergeordneten Friedhelm Loh Group. Damit ist diese Firma eine der wichtigsten in diesem Marktsegment. RITTAL verfügt ferner über eine Tochtergesellschaft, die ergänzende Produkte für eine erhöhte Sicherung der produzierten Komponenten bereitstellt. Dies wird mit geeigneter Software, und durch den Einsatz von Hardwarekomponenten realisiert.⁵⁸

- GESAB

Die Firma ist ein spanischer Hersteller von Serverschränken und ergänzendem Zubehör. Sie ist hauptsächlich auf dem spanischen Markt tätig und verfügt nicht über ein gesondertes Vertriebs- und Logistiknetz. Die Bereitstellung der Produkte erfolgt meistens über den Direktvertrieb oder über Drittanbieter. Spezielle Branchenanforderungen können standardmäßig mit den produzierten Komponenten nicht abgedeckt werden. Somit ergeben sich ein eingeschränktes Produktportfolio und damit einhergehend auch ein kleinerer Kundenkreis.⁵⁹

- ASSMANN

Assmann ist ebenfalls ein global agierender Anbieter von Serverschränken und ergänzenden Produkten. Produktionsstätten befinden sich auf drei Kontinenten, und durch entsprechende Vertriebspartner bietet diese Firma ebenfalls eine hohe Versorgungsdichte an. Das Produktportfolio ist aber nicht annähernd so umfangreich wie das, von RITTAL. Sie beschränken sich vorwiegend auf das Anbieten von Lösungen und Konfigurationen im Bereich von Serverschränken sowie ergänzenden Netzwerkverbindungsprodukten.⁶⁰

Außerdem gibt es zusätzlich Firmen, die Sicherheitsequipment für diese Netzwerkschränke anbieten, die über einen regulären, abschließbaren Drehhebel hinausgehen.

- Rimatrix

Diese Firma ist Teil von RITTAL und ergänzt das entsprechende Produktportfolio im Sicherheitsbereich. Neben der klassischen Verriegelung bietet Rimatrix alle Formen der Verifikation und Authentifizierung von Personen durch den Einsatz geeigneter

⁵⁸ www.rittal.de, Zugriff 30.5.2009

⁵⁹ www.gesab.es, Zugriff 5.5.2009

⁶⁰ www.assmann.com, Zugriff 10.5.2009

Technologien an. Dabei finden u. a. Magnetkarten, PIN Eingabe, Chipkarten, Transponder oder Abfragen von biometrischen Daten Verwendung. Gekoppelt wird dies mit der Bereitstellung von entsprechender Sicherheitssoftware, die das gesamte Zutrittsmanagement von Gebäuden oder anderen Komplexen übernimmt.⁶¹

- DIRAK

Diese Firma ist auf alle Formen von mechanischen Verriegelungsmechanismen spezialisiert. Ergänzende, elektronische Produkte gibt es nur sehr eingeschränkt. Zwei unterschiedliche Varianten der elektronischen Drehhebelöffnung nebst einer Freigabe durch Magnetkarten sind möglich. Hinzu kommt eine Software die, ähnlich wie die von Rimatrix, mögliche unterschiedliche Zutrittsautorisierungen ermöglicht.⁶²

Im Bereich der Industrie kann ebenfalls über strategische Partnerschaften nachgedacht werden. TZ könnte versuchen einen Hersteller für sich zu gewinnen, der derzeit noch nicht über ein eigenes Sicherheitssystem verfügt. Dies könnte dann von TZ realisiert werden und parallel würde der Einbau der neuen Sicherheitsprodukte standardmäßig vorgesehen werden können. Zusätzlich würde es die Möglichkeit der Weiterentwicklung dieser Produkte geben.

Darüberhinaus müsste man sich aber über alternative Einsatzszenarien Gedanken machen, also weitere Anwendungsfälle entwickeln. Im Bereich der Industrieanwendungen gibt es ebenfalls viele weitere Möglichkeiten neue Lösungen umzusetzen. Diese müssen in weiteren Schritten zu einem späteren Zeitpunkt in Betracht gezogen werden.

Im Hinblick auf die zu entwickelnde Anwendung, ergeben sich für TZ auf dem industriellen Sektor folgende Markttreiber:

- Lösung eines Kundenproblems, in dem man eine Sicherheitslösung anbietet, die nachträglich in oder auf ein Servergehäuse implementierbar ist und überdies ggf. durch geringe Modifikation zusätzlich Verkleidungsteile, Bodenplatten oder Kabelkanäle schützen kann.
- Innovatives Produkt und Lösung die es wiederum dem Kunden ermöglicht, sein eigenes Produkt- und Sicherheitsportfolio zu erweitern.
- Der eigene Wunsch von TZ, Marktführer für Anwendungen im Bereich Form-Gedächtnis-Legierung zu werden

Bei der betreffenden Niederlassung der Firma Interxion sind rund 500 Serverracks eines bestimmten Typs der Firma GESAB im Einsatz. Diese Schränke verfügen alle nur über die standardmäßige Verriegelung mittels Drehverschluss und Schlüssel. Ausgehend von Äuße-

⁶¹ www.rimatrix.de, Zugriff 15.5.2009

⁶² www.dirak.de, Zugriff 5.5.2009

rungen der Geschäftsleitung sollen davon rund 4/5, also 400 Stück, mit dem nachrüstbaren Sicherheitsverschluss von TZ ausgestattet werden. Die Schränke sind auf der Vorder- wie auch Rückseite über einen entsprechenden Mechanismus geschützt. Pro Gehäuse müssen also zwei Mechanismen installiert werden.

Zusätzlich verfügt Interxion über weitere 25 solcher Standorte mit teilweise 2 Centern. Entsprechende Berechnungen ergeben daher eine mögliche Gesamtzahl von rund 10.000 Schränken, somit 20.000 Mechanismen, die nachträglich ausgerüstet werden können.

Diese Perspektive soll zunächst für die Entwicklung eines geeigneten Produktes ausreichend sein. Führt die Umsetzung eines solchen Verschlusses zum Erfolg, können diverse andere Serverschränke einfach und kostengünstig ebenfalls mit dieser Technologie ausgerüstet werden. Daraus wird sich zwangsläufig ein erweiterter Kundenkreis ableiten und somit sich größere Absatzmärkte erschließen lassen. Strategisch sollte in diesem Zusammenhang bereits auf eine partnerschaftliche Integration der Technologie in der Produktion hingearbeitet werden.

4.3 Produktanforderung

Für die Entwicklung von Produkten muss zunächst einmal geklärt werden, welche Funktionen und Aufgaben diese erfüllen sollen. Sie unterscheiden sich zum Teil deutlich in den beschriebenen Bereichen.

► Luftfahrt

Hier wurden folgende Leistungsparameter definiert:

- Der Verschluss muss im besonderen Maße klein und leicht sein. Dies ist ein wichtiger Aspekt für die Gewichtsanforderung in der Luftfahrt
- Eine geringe Stromaufnahme für die Erfüllung der Anforderungen in diesem Bereich ist ebenfalls wichtig
- Es soll ein schon existierender Mechanismus aus dem Produktportfolio genutzt werden, um den Entwicklungsaufwand gering und damit die Gesamtkosten auf einem niedrigen Niveau zu halten
- Kostengünstige Herstellung soll ebenfalls die Gesamtkosten niedrig halten und damit die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen.
- Die Produkte müssen netzwerkfähig sein, damit sie einheitlich gesteuert werden können
- Visueller Statusindikator ob der Mechanismus verriegelt oder geöffnet ist

- Es muss einen erhöhten Kundennutzen geben, der dem Käufer die Möglichkeit bietet, seinen Ablauf zu verändern und damit Einsparungen oder erhöhte Sicherheit zu ermöglichen
- Zertifizierung der Bauteile gemäß den gängigen Luftfahrtanforderungen, da ohne sie eine Verbauung im Flugzeug nicht möglich ist

Zusammen mit den Markt- und Geschäftstreibern ergibt sich mit den gruppierten Produktmerkmalen daraus folgende Matrix, wie sie in Tabelle 4 zu sehen ist.

Die beiden Treiber werden im gesamten Kontext gewichtet. In die Matrix werden anschließend Werte aus dem nachstehenden Bereich eingetragen.

- 0 = kein Einfluss
- 1 = niedrige Gewichtung
- 2 = mittlere Gewichtung
- 3 = hohe Gewichtung

Durch die Multiplikation der Gewichtung mit der Prioritätsgewichtung des jeweiligen Treibers, ergibt sich nach Addition der Teilergebnisse ein Gesamtwert für die Priorisierung des entsprechenden Bereiches Markt und Geschäft. Zur Vereinheitlichung der Punktergebnisse werden diese mit der Maximalpunktzahl dividiert und mit 10 multipliziert.

Die ermittelten Gewichtungen sind keine zwingenden Ergebnisse, um daraus Handlungen abzuleiten. Vielmehr dienen sie der Orientierung und Sortierung von Erkenntnissen, um daraus Entscheidungshilfen ableiten zu können.⁶³

Es lässt sich erkennen, dass die Produktinnovation wie auch die -verbesserung gleichermaßen wichtig für die Erfüllung der Markt- bzw. Geschäftstreiber sind. Zum einen dienen sie als Verkaufsargument des Flugzeugherstellers seinen Kunden gegenüber. Innovationen sind immer wichtiger Bestandteil eines neuen Produktes und grenzen dieses dabei von bestehenden Produktgenerationen ab. Zum anderen ist die Verbesserung von bestehenden Systemen und die damit verbundene Prozessoptimierung ein wesentlicher Bestandteil. Hier bieten sich nicht nur optische, respektive innovative, Veränderungen an, sondern effizientere Gestaltungen von Abläufen. Dem Kunden wird ein veränderter Ablauf mit dem neuen Produkt eröffnet, der einen schnelleren und / oder kostengünstigeren Umgang mit dem Gesamtflugzeug ermöglicht.

⁶³ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 36

Tabelle 4: Markt / Produkt-Matrix Luftfahrt⁶⁴

		Markt			Geschäft				Priorisierung			
Prioritätsgewichtung		2	1	6	5	3	4	7				
		Innovation	Kundenproblem	Marktführer	Renommierter Kunde	Wachstum	Aktionäre	Personalmotivation	Markt		Geschäft	
Produkt	Innovation	2	0	2	1	1	1	2	16	10	26	9
	Anforderungen	0	0	1	1	0	1	1	6	3,8	16	5,5
	Sicherheit	2	3	1	2	1	1	0	13	8,1	17	5,9
	Verbesserung	3	3	1	3	1	1	1	15	9,4	29	10

Sowohl die Produkthanforderungen wie auch die Sicherheit sind aber ebenfalls zu berücksichtigen. Die Erwartung, gerade diese beiden Faktoren als wesentliche Anforderungen zu verstehen, spiegelt sich in den errechneten Werten nicht wider. Dies liegt im besonderen Maße in der Tatsache begründet, dass im Bereich der Luftfahrt die Zertifizierungsanforderungen Voraussetzung sind.

Dies bietet also die Diskussionsgrundlage und Selbstverständlichkeit, bevor über Produkte mit innovativer oder verbesserter Struktur verhandelt wird und erfährt hier keine besondere Gewichtung.

► Industrie

Hier wurden folgende Leistungsparameter definiert:

- Der Verschluss muss nachrüstbar auf den jeweiligen Gehäusen sein und darf keine massive Umbaumaßnahme mit sich bringen. Es muss außerdem gewährleistet sein, dass das Gehäuse bei Nichtbedarf des Verschlusses, wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt werden kann
- Es muss eine erweiterte Software geben, die es zum einen dem Sicherheitspersonal vor Ort ermöglicht, die Schränke zu öffnen, zum anderen aber auch dem Kunden diese Funktionalität per Fernzugriff erlaubt

⁶⁴ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 35

- Es soll ein schon existierender Mechanismus aus dem Produktportfolio genutzt werden, um den Entwicklungsaufwand gering und damit die Gesamtkosten auf einem niedrigen Niveau zu halten
- Kostengünstige Herstellung soll ebenfalls die Gesamtkosten niedrig halten und damit die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Dies ist an dieser Stelle besonders wichtig, da das Servergehäuse selbst einen relativ geringen Kostenanteil besitzt
- Die Produkte müssen netzwerkfähig sein, damit diese einheitlich gesteuert werden können
- Visueller Statusindikator ob der Mechanismus verriegelt oder geöffnet ist

Zusammen mit den Markt- und Geschäftstreibern ergibt sich mit den gruppierten Produktmerkmalen daraus die in Tabelle 5 veranschaulichte, analoge Matrix wie in der Luftfahrt.

Die beiden Treiber werden wiederum im gesamten Kontext gewichtet. In die Matrix werden anschließend Werte aus dem nachstehenden Bereich eingetragen.

- 0 = kein Einfluss
- 1 = niedrige Gewichtung
- 2 = mittlere Gewichtung
- 3 = hohe Gewichtung

Die Berechnung und Auswertung geschieht ebenfalls analog zu dem bei Tabelle 4 beschriebenen Vorgehen.

Auch hier gilt zu beachten, dass die Ergebnisse kein Entscheidungsgrund, sondern Entscheidungshilfen sind, und sie mehr der Orientierung dienen.

Aus dem gewichteten Ergebnis der Matrix wird deutlich, dass ein Innovatives Produkt, mit der Möglichkeit des nachträglichen Einbaus, die wesentlichsten Aspekte der Treiber für das Unternehmen sind. Zur Gewinnung des Marktes ist es wichtig, dass sich das Produkt einfach in bestehende Strukturen einfügt und somit einen wesentlichen Punkt der Anforderungen erfüllt.

Die Integration einer solchen Lösung bei der zu entwickelnden oder zu nutzenden Software ist ebenfalls wichtig. Schnittstellen zu bestehenden Systemen müssen geschaffen werden, um auch hier ein Höchstmaß an Umsetzung zu erreichen.

Tabelle 5: Markt / Produkt-Matrix Industrie⁶⁵

		Markt			Geschäft				Priorisierung			
Prioritätsgewichtung		2	1	6	5	3	4	7				
		Innovation	Kundenproblem	Marktführer	Renommierter Kunde	Wachstum	Aktionäre	Personalmotivation	Markt		Geschäft	
Produkt	Sicherheit	1	3	1	3	3	0	0	11	4,4	24	7,5
	Integration	2	3	1	2	2	1	1	13	5,2	27	8,4
	Innovation	3	2	2	3	2	1	1	20	8	32	10
	Retrofit	2	3	3	3	2	2	0	25	10	29	9

Die Sicherheit spielt an dieser Stelle eine übergeordnete Rolle, auch wenn das scheinbar, aus den Zahlenwerten nicht hervorgeht. Jedoch handelt es sich, ähnlich wie im Bereich der Luftfahrt um eine grundsätzliche Anforderung, ohne deren Erfüllung die gesamte Umsetzung scheitert. Kann die Sicherheit der zu schützenden Schränke nicht gewährleistet werden, erübrigt sich die Relevanz der anderen Kategorien.

4.4 Abgeleitetes Produktkonzept

► Luftfahrt

Das für den Bereich Luftfahrt zu entwickelnde Produkt soll das bisherige, mechanische Schloss ersetzen und weitere Funktionalitäten bieten. Es soll an der rechten und linken Seite des Hatracks installiert werden. Die zu verwendende TZ Technologie wird der Inline Latch sein. Es ist darauf zu achten, dass es sich um ein double Latching handelt, also um das zweifache Absichern des verriegelten Zustandes. Das Material des Chassis wird voraussichtlich Aluminium sein. Neben den beiden Verriegelungsmechanismen wird an der Vorderseite des OHSC ein Sensortaster eingebaut, der zum Öffnen der Abdeckklappe betätigt wird und gleichzeitig durch eine LED grün/rot anzeigt, ob dieser verschlossen oder geöffnet ist.

⁶⁵ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 35

Der erweiterte Kundennutzen sieht zwei unterschiedliche Funktionen vor.

Bei der ersten sollen die Verschlussmechanismen durch ihre Netzwerkfähigkeit miteinander gekoppelt werden.

Durch die Verbindung mit dem Ansnallzeichen ergibt sich eine erhöhte Sicherheitsfunktionalität. Schaltet der Pilot beispielsweise das Zeichen ein, verriegeln alle Hatracks automatisch und ein Zugriff ist durch den Passagier nicht mehr möglich. Noch geöffnete Klappen können problemlos geschlossen werden, verharren dann aber im verriegelten Status. Die Situation erfordert das unmittelbare Ansnallen und verhindert so das weitere Öffnen von Handgepäcksfächern. Die Flugbegleiter können jedoch weiterhin über das sog. Flight Attendant Panel einzelne Fächer frei schalten bzw. auch dauerhaft geschlossen halten, hinter denen sich z. B. Notfallequipment befindet.

Eine weitere Sicherheitsfunktionalität ergibt sich bei der Erreichung der Parkposition. Häufig stehen Passagiere schon auf, um die Gepäckfächer zu öffnen, ohne dass das Flugzeug seine endgültige Parkposition erreicht hat. Durch die Kopplung mit dem Ansnallzeichen, können die Fächer nicht mehr vorher geöffnet werden. Somit wird eventuellen Verletzungen vorgebeugt, die durch zu frühzeitiges Aufstehen und dem noch manövrierenden Flugzeug entstehen können.

Die zweite Funktion betrifft die generellen Abläufe nach dem Flug.

Die Passagiere haben die Hatracks geöffnet, ihr Handgepäck entnommen und das Flugzeug verlassen. Ggf. wurden einzelne Klappen dabei wieder geschlossen. Die Flugbegleiter gehen nun abschließend durch das Flugzeug und kontrollieren den Inhalt auf liegengebliebene Gegenstände. Die Fächer werden also geöffnet und wieder geschlossen. Danach verlässt die Besatzung das Flugzeug.

Das Reinigungspersonal öffnet anschließend erneut alle Klappen, reinigt die Fächer und schließt sie wieder.

Die neue Besatzung kommt in das Flugzeug und öffnet wiederum die Handgepäckfächer zur Kontrolle und für die neuen Passagiere.

Durch die Funktionalität, die Fächer mit dem FAP zu verbinden, können alle Klappen gleichzeitig per Tastendruck geöffnet werden. Dies erspart zum einen der Besatzung die Kontrolle und zum anderem dem Reinigungspersonal das erneute Öffnen und Schließen. Durch die Berechnung der Zeiten für diese Aktivitäten der einzelnen Mitarbeiter und der Berücksichtigung der Arbeitskosten ergeben sich Einsparungen.

Mit diesem verbesserten und erweiterten Handling werden die erhöhten Installationskosten des Produktkonzepts, also das konstruktive Einplanen und Bereitstellen einer Strom- und Netzwerkversorgung durch den Hersteller, gerechtfertigt, und der dadurch erhöhte Preis im Vergleich zur mechanischen Verriegelung relativiert.

Die Technologien zur Umsetzung des Produktkonzeptes sind

- Leichtbaukonstruktion des Chassis
- Einfache und robuste Mechanismen
- LED Technik
- Oberflächenprogrammierung für das FAP
- Softwareprogrammierung und Schnittstellenkonfiguration zur Kommunikation der Verschlüsse mit dem FAP
- Produktion der Produkte
- Zertifizierung des Produktes nach Luftfahrtstandards

Daraus ergeben sich die gruppierten Technologien

- Software
- Konstruktion
- Allianzen

Diese werden ebenfalls wieder in eine Matrix eingetragen und entsprechend bewertet.⁶⁶

Die Technologie Software und damit die Programmierung und Schnittstellenbetrachtung sind neben der Konstruktion die wichtigsten, zu beachtenden Aspekte bei der Produktentwicklung.

In ihrer Gewichtung sind sie gleichermaßen zu berücksichtigen. Ohne den konstruktiven Anteil werden die Anforderungen von der Luftfahrt nicht erfüllt, ohne die Schnittstellen und die Software können, weder die Einbindung der Mechanismen in ein Netzwerk, noch die Visualisierung der Zustände in einer Anwendung realisiert und damit die erweiterte Funktionalität genutzt werden.

Die Allianzen scheinen zunächst keinen nennenswerten Effekt zu haben, wenn es seitens der Unternehmung die Intention ist, jegliche Zertifizierungsaufwände und Produktionen selbst zu steuern. Bedenkt man jedoch, dass einige Zulieferfirmen Tests für die Luftfahrt in eigenen Laboratorien durchführen können, erschließt sich sehr schnell die Möglichkeit, diese über Partnerschaften abzudecken. Dies bietet einen Kostenvorteil gegenüber den externen Tests, und ermöglicht überdies, schneller und einfacher einen größeren Produkteinsatz zu erzielen, da ein solcher Partner die Produkte deutlich effizienter an den Kunden tragen und somit platzieren kann.

⁶⁶ Vgl. zur Bewertung Abschnitt 4.3

Tabelle 6: Produkt- / Technologie-Matrix Luftfahrt⁶⁷

		Produkt				Priorität	
		3	1	2	4	Markt	
		Innovation	Anforderun-	Sicherheit	Verbesse-		
Technologie	Software	3	2	1	2	20	10
	Konstruktion	1	3	3	2	20	10
	Allianzen	1	2	0	1	9	4,5

► Industrie

Im Bereich der industriellen Anwendung soll ein Produkt entwickelt werden, das es ermöglicht, mit einem Mechanismus die Türen von Serverschränken zu verriegeln. Das Produkt soll auf der Technologie des Radial basieren, auf dem Dach des Gehäuses installiert und nach entsprechenden Untersuchungen in den mechanischen Verriegelungsmechanismus eingreifen. Dabei ist eine geringe Gehäusemodifikation notwendig, die ebenfalls eine problemlose Deinstallation des Systems ermöglicht. Eine in das Gehäuse des Radial integrierte LED visualisiert den Status der Verriegelung. Das Gesamtsystem wird aus einem Netzwerk, der Radials, einer Software zum Öffnen der Verschlüsse mit Statusanzeige, sowie einer Kameraüberwachung bestehen.

Folgender Ablauf ist geplant. Bei einer Störungs- oder Wartungsmeldung begibt sich ein Techniker der Firma in das Gebäude von Interxion. Durch seine Authentifizierung gelangt er in den Bereich der Server. Über eine installierte Kamera kann die Eigentümerfirma den Mitarbeiter identifizieren und das entsprechende Gehäuse mittels Software per Fernzugriff freigeben. Nach erfolgter Arbeit wird das Gehäuse einfach wieder verschlossen. Die Software zeigt die Tür nun wieder als verriegelt an und speichert parallel dazu die entsprechenden Zugriffszeiten. So können auch nachträgliche Überprüfungen stattfinden und bestimmte Aktivitäten kontrolliert werden.

Die Technologien zur Umsetzung des Produktkonzeptes sind:

- Softwareprogrammierung und Schnittstellenbetrachtung
- Internetverfügbarkeit

⁶⁷ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 50

- Webseitenprogrammierung
- LED Technik
- Einfache und robuste Mechanismen
- Einfache Konstruktion
- Analyse der existierenden Verschlussmechanismen

Daraus ergeben sich die gruppierten Technologien:

- Software
- Konstruktion
- Mechanismen

Diese werden ebenfalls wieder in eine Matrix eingetragen und entsprechend bewertet.⁶⁸

Tabelle 7: Produkt- / Technologie-Matrix Industrie⁶⁹

		Produkt				Priorität	
		3	1	2	4	Markt	
		Innovation	Anforderun-	Sicherheit	Verbesse-		
Technologie	Software	3	2	2	2	23	10
	Konstruktion	2	2	3	2	22	9,6
	Mechanismus	3	1	1	1	16	7

Die Technologie Software und damit die Programmierung und Schnittstellenbetrachtung sind neben der Konstruktion die wichtigsten Elemente zur Entwicklung des Produktes. Dieses soll dem Kunden die Möglichkeit geben, die Serverschränke selbstständig via Internet in den Gebäuden von Interxion zu öffnen, ohne dass es dabei dem Eingriff von weiterem Personal bedarf. Die damit verbundenen Anforderungen sowie Sicherheitsvorkehrungen sind von besonderer Bedeutung und müssen entsprechend behandelt werden.

Die konstruktiven Maßnahmen zur Entwicklung eines solchen Produktes sind ebenfalls sehr wichtig. Zusammen mit der Analyse von Mechanismen, bei denen eine einfache, nachrüstba-

⁶⁸ Vgl. zur Bewertung Abschnitt 4.3

⁶⁹ Vgl. Laube, Thorsten, Seite 50

re Variante zum Einsatz kommen kann, sind diese Faktoren der ausschlaggebende Punkt, an dem sich eine erfolgreiche Umsetzung festmachen lässt.

4.5 Unternehmensentwicklung

Bei der Entwicklung einer Strategie für die Dienstleistungsagentur ist es neben der Produktentwicklung und der Marktbetrachtung auch wichtig, eine Vorstellung davon zu haben, in welchem Umfang sich das Unternehmen in Deutschland weiterentwickeln soll.

Wichtige Aspekte sind dabei:

- Wahl der Rechtsform, unter der die Agentur handeln soll, sowie Lage und Größe des Büros
- Personelle Entwicklung im Einklang mit dem Produktportfolio sowie einem erweiterten Kreis von Anwendungen
- Dienstleistungsangebot auch im Hinblick auf benötigte Betriebsmittel

Die entsprechenden Annahmen beziehen sich auf einen Zeitraum von bis zu 5 Jahren. Innerhalb dieser Zeit können die Entwicklungen im Bereich der Industrie wie auch Luftfahrt abgebildet werden. Darüberhinausgehende Planungen, besonders im Hinblick auf etwaige Marktzuwächse aber auch gänzlich neue Märkte bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt, um eine überschaubare Komplexität zu erreichen. Während der Entwicklung des Unternehmens, der Sicherung von Produktständen und dem Erwerb von Zertifikaten, eröffnen sich weitere, neue Möglichkeiten, die einer kontinuierlichen Betrachtung unterzogen und die vorausschauend analysiert werden müssen.

4.5.1 Rechtsform

Die richtige Wahl der Rechtsform eines Unternehmens ist ein wichtiger Schritt. Besonders in Bezug auf mögliche Haftungsfragen und Probleme. Eine Firmierung ist nicht starr sondern kann den entsprechenden Bedürfnissen angepasst werden.

Die richtige Wahl der Rechtsform für Deutschland hängt davon ab, welche Aufgaben und Tätigkeiten hier betrieben werden sollen. Sowohl für den industriellen Bereich, als auch der Luftfahrt werden zunächst Dienstleistungen erbracht. Dabei stehen Produktpräsentationen der Technologie, sowie weiterführende Einbauuntersuchungen im Vordergrund. Die Mitarbeiter sind unmittelbare Ansprechpartner für potentielle Kunden, kümmern sich um die Informationsweiterleitung und andere, administrative Aufgaben. In Deutschland soll es zunächst keine Konstruktionsabteilung geben, da besonders die fehlenden Kenntnisse bezüglich der Mechanismen und der geringen Größe des Unternehmens hierbei eine ausschlaggebende Rolle

spielen. Entwicklungen müssen also direkt mit dem Hauptsitz in Chicago abgesprochen und organisiert werden. Unter diesen Umständen ist es zunächst sinnvoll, aufgrund der schon existierenden Firmierung von TZ als Ltd, eine Niederlassung in Deutschland zu eröffnen. Dies ist einerseits die einfachste und kostengünstigste Variante, da die Niederlassung ordnungsgemäß steuerlich in den Vereinigten Staaten veranlagt wird, andererseits aber auch die logische Konsequenz unter Berücksichtigung der hier vorerst nur zu leistenden Tätigkeiten. Dabei ist darauf zu achten, dass der Hauptteil der erbrachten Arbeit als Vermittlung ins Ausland, also in die USA, deklariert werden muss. Nur unter dieser Bedingung fällt die Steuerschuld nicht in Deutschland an. Tatsächlich entstehen durch die Tätigkeit der Mitarbeiter hier nur Kosten ohne eigene Umsatzentwicklung. Nachteilig ist bei dieser Konstellation, dass Verträge oder andere, wichtige Dokumente, nur durch entsprechend autorisierte Personen in den USA unterzeichnet werden können, was leider mit einem großen, organisatorischen und zeitraubenden Aufwand verbunden ist.

Nach erfolgter Zertifizierung der entwickelten Luftfahrtprodukte und ersten Installationen der Nachrüstlösung für die Netzwerkschränke kann, bei ausreichender Marktakzeptanz, darüber nachgedacht werden, die deutsche Niederlassung eventuell als eigenständiges Gewinnunternehmen zu betreiben. Dazu wäre eine Überführung in eine GmbH denkbar. Das Stammkapital würde durch TZ Ltd. gehalten und somit eine deutsche Tochtergesellschaft gegründet. Mit dieser Umfirmierung wäre es dann möglich, das gesamte Dienstleistungsspektrum einschließlich eigener Konstruktion abzuwickeln. Verträge könnten von einem für Deutschland eingetragenen Geschäftsführer unterzeichnet werden und die steuerliche Veranlagung würde dann auch hier erfolgen.

Es ist also möglich, zunächst in der unsicheren Anfangszeit, in der noch nicht abschließend überblickt werden kann, wie schnell und einfach die Produkte die Zertifizierungsanforderungen und Tests erfüllen, eine einfache und kostengünstige Variante der Niederlassungsgründung zu realisieren. Erst nach einiger Zeit, wenn die Geschäftsentwicklung deutliche Konturen bekommt, Umsätze realistisch vorhanden sind und Know-how transferiert werden konnte, um Konstruktionsarbeiten an den Mechanismen zu leisten, wird die Niederlassung in eine eigenständige Firma überführt. Diese bleibt zwar im Verbund mit dem amerikanischen Mutterkonzern und weiteren Abhängigkeiten, kann jedoch eigenständig über geschäftliche Belange entscheiden.

4.5.2 Personalbedarf

Beim Aufbau der Firma als Niederlassung der TZ Ltd wird zu Anfang nur eine kleine Anzahl von Mitarbeitern benötigt. Diese sind:

- **Niederlassungsleiter**
verantwortlich für die Kommunikation mit der Muttergesellschaft auf Managementebene und strategische Planung, auch im Hinblick auf Implementierungen von Produkten als Standardlösung. Außerdem das Führen von Kundengesprächen und Einbauuntersuchungen. Zu Anfang werden alle Tätigkeiten in ihm vereint und erst im Laufe der Zeit sukzessive abgegeben und weiter delegiert.
- **Assistenz**
Administrative Aufgaben im Büro, Organisation, Reisen, Schriftwechsel, Bereitstellen von Informationsmaterial und erste Kontaktstelle für Kunden
- **Projektingenieur Luftfahrtzertifizierung**
Die Hauptaufgaben werden in der weiteren Detailabstimmung bezüglich des Luftfahrtproduktes liegen, aber besonders in der Organisation und Betreuung der Zertifizierung nach Luftfahrtanforderungen. Für dieses Aufgabengebiet ist ein Spezialist erforderlich. Nach und nach können auch entsprechende Präsentationsaufgaben und vertriebliche Tätigkeiten folgen.
- **Projektingenieur Industrie**
Um alle Belange und die Integration der Produkte in diesem Bereich voran zu bringen, bedarf es hier eines Ingenieurs. Neben Kenntnissen über den Markt sollte analytisches Denken für die Mechanismen von Netzwerkschranken vorhanden sein. Eine ergänzende vertriebliche Orientierung sollte für entsprechenden Präsentationen und Kundengespräche weitere Vorteile bringen.

Nach erfolgreichem Abschluss der ersten Hochlaufphase und mit steigenden Möglichkeiten in den Märkten wird das Team weiter personell verstärkt. Sobald das Unternehmen in eine GmbH umfirmiert wird, ergeben sich neue Dienstleistungsfelder. Eine genaue Bedarfsplanung muss dann zu dem jeweiligen Zeitpunkt erfolgen. Zunächst werden dann verstärkt weitere Projektingenieure mit vertrieblicher Ausrichtung gesucht. Diese müssen die jeweiligen Märkte stärker bearbeiten und weitere potentielle Anwendungsfälle identifizieren. Eine Erweiterung der Märkte auf die Bereiche Marine, militärische Applikationen, sowie häusliche Anwendungen sollte untersucht werden.

Mit steigender vertrieblicher Tätigkeit wird auch die Anzahl der benötigten individualisierten Produkte steigen. Daher benötigt die Firma ein oder zwei Konstrukteure, die in die Thematik der FGL Mechanismen eingearbeitet werden müssen, um anschließend eigenständige Konstruktionen abliefern zu können. Dabei sollte die firmeninterne CAD Software (Computer Aided Design) verwendet und beherrscht werden. Erweiterte Kenntnisse in der Finite Element Method (FEM) wären zudem von Vorteil.

Als überschaubare Personalstärke werden somit in den kommenden 2 bis 3 Jahren rund zehn Mitarbeiter angenommen, die in der Lage sind, alle relevanten Belange innerhalb Deutschlands und auch teilweise darüber hinaus abzudecken. Gewisse Schwankungen können über die Muttergesellschaft kompensiert werden.

4.5.3 Dienstleistungsangebot

Bei der Wahl der Firmierung Ltd ist das Dienstleistungsangebot in Deutschland eingeschränkt. Hier stehen zunächst die Entwicklung von möglichen Anwendungsfällen im Vordergrund, sowie die Untersuchung auf technische Durchführbarkeit. Konstruktive Maßnahmen, Entwicklungen, Test oder Berechnungen können lediglich nach Amerika vermittelt, jedoch nicht selbst durchgeführt werden.

Erst im Anschluss an die Umfirmierung können und sollen auch diese Dienstleistungen in Deutschland angeboten werden. Durch die steigende Vertriebstätigkeit erhöht sich ebenfalls die Notwendigkeit von konstruktiver Unterstützung. Um in dem Anwendungsbereich der Firma zu bleiben, sollten zwei Lizenzen der CAD Software Catia V5 beschafft und Computer damit ausgerüstet werden. Damit ist eine homogene Systemnutzung gewährleistet und ein einfacher, problemloser Datentransfer möglich. Für den Fall der Kräfteberechnung kann zunächst auf die Software des Mutterhauses zurückgegriffen werden, da nicht von einer erhöhten Notwendigkeit dieser Berechnungsmethode auszugehen ist. Sollte der Bedarf jedoch steigen, können entsprechende Arbeitsmittel beschafft werden.

Ergänzende Tests werden auf absehbare Zeit nicht durch das Unternehmen geleistet. Zertifizierungsleistungen sollten möglichst über namhafte Betriebe abgewickelt werden, da diese Aufwendungen zunächst nur temporär und nicht für das eigentliche Kerngeschäft von TZ notwendig sind.

4.5.4 Räumlichkeiten

Die Lage und Größe eines Unternehmens sind ebenfalls von Interesse. Eine besondere, repräsentative Lage wird von dem Büro nicht erwartet, jedoch sollte sie in einer soliden und gepflegten Gegend liegen. Aufgrund der hohen Affinität zur Luftfahrt erweist sich eine Lage im Airbus Umfeld als sinnvoll. Hier sind zudem diverse unterschiedliche Zulieferfirmen angesiedelt, die ihrerseits wiederum über mögliche Absatzchancen für TZ Produkte verfügen. Mit dieser Ortswahl können außerdem allgemeiner Aufwand, Kosten und Logistik positiv beeinflusst werden. Die Kunden aus dem industriellen Bereich sind nicht an einem Ort zentralisiert. Sie können aber einfach und schnell über Bahn- oder Flugverbindungen besucht werden.

In der ersten Phase sollte das Büro Platz für bis zu vier Personen bieten, wobei zwei Räume optimal wären. Dies ermöglicht getrennte Kunden- oder Mitarbeitergespräche und / oder die Nutzung als Meetingraum. Eine ständige Firmenadresse sollte selbstverständlich vorausgesetzt werden. Ein Büroraumdienstleister sollte, wenn möglich, nicht dazwischen geschaltet werden.

In der zweiten Phase und dem Hochlauf der Aktivitäten muss das Büro eine Erweiterung auf bis zu zehn Personen zulassen, ohne dass es erforderlich wird, umzuziehen. Ein dritter bzw. vierter Raum sind dann notwendig, um weiterhin alle Tätigkeiten abdecken zu können. Bei Platzmangel wäre es ggf. auch möglich, die konstruktive Abteilung an einen anderen Ort auszugliedern. Jedoch sollte in den ersten Jahren ein Wechsel des Bürogebäudes vermieden werden, um gerade für die Luftfahrt, als typische Langzeitindustrie, Zuverlässigkeit und Beständigkeit zu repräsentieren. Dies sollte bei akutem Flächenmangel letztendlich zwar kein absoluter Hinderungsgrund sein, erinnert aber daran, eine Entscheidung für einen Umzug nicht leichtfertig zu treffen.

4.6 Break-Even-Analyse

Zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit dieses Vorhabens und damit einer solchen Investition im Bereich der Unternehmensstrategie, soll diese mittels einer Break-Even-Analyse überprüft werden.

Eine zu detaillierte Aufschlüsselung der Zahlungen in Monaten ist hier wenig zielführend. Daher werden die jeweiligen Ein- und Auszahlungen quartalsweise dargestellt, wie in Abbildung 22 zu sehen ist.

► Auszahlungen

Als Auszahlungen treten zunächst, unabhängig von den zu bearbeiteten Projekten, besonders die Personalkosten, sowie die Raummiete auf. Hinzu kommen als sonstige Leistungen etwa Bürobedarf, Reisen aber auch Messeauftritte oder dergleichen.

Die vier in Abschnitt 4.5.2 benannten Mitarbeiter kommen hier dabei zum Tragen. Als Leiter der Unternehmung wird ein Jahressalär von 70.000€ angenommen, die beiden Ingenieursposten liegen jeweils bei 48.000€ sowie die Assistentin bei 25.000€. Somit werden im Quartal rund 48.000€ an Gehalt gezahlt.

Die Büromiete beläuft sich auf 1.500€ im Monat, wodurch sich eine Summe von 4.500€ im Quartal ergibt. Die sonstigen Leistungen werden mit 100.000€ p.a. veranschlagt. Diese umfassen neben Messeauftritten und Reisen auch Softwarelizenzen und Bürobedarf. Es ergibt sich somit eine Quartalsbelastung von 25.000€.

Luftfahrt

Die Produktinvestition im Bereich der Luftfahrt umfasst die konstruktiven Arbeiten wie auch die Herstellung von Prototypen und die Zertifizierung.

Es wird angenommen, dass ein Konstrukteur mit dieser Aufgabe betraut wird, der diese zunächst in den USA abwickelt. Die Gehaltszahlungen können als äquivalent zu den deutschen angenommen werden und belaufen sich somit auf 12.000€ pro Quartal. Die Prototypenfertigung und alle damit verbundenen Arbeiten werden in Summe mit 30.000€ angenommen. Bei den Zertifizierungskosten wird, bei einer Gesamtdauer der Tests und Dokumentation von 9 Monaten, ein Betrag von 60.000€ angenommen, der aber erst in 2010 abfließt.

Industrie

Für die Produktinvestition im Bereich der Industrie ergeben sich ähnliche Zahlen. Zunächst gibt es einen Konstrukteur der ebenfalls, analog zur Luftfahrt, konstruiert. Der Entwicklungszyklus ist jedoch verkürzt. Darüberhinaus muss eine Software entwickelt werden, die die angestrebten Sicherheitsfunktionen einschließt, und mit der es möglich ist, in dem Bereich der Zutrittsüberwachung Marktanteile zu generieren. Diese wird mit rund 125.000€ in zwei Jahren veranschlagt.

► Einzahlung

Als Einnahmen werden zunächst nur die Verkäufe gerechnet, die durch die Entwicklung der Produktkonzepte realisiert werden.

Luftfahrt

Im Bereich der Luftfahrt ist die folgende Einzahlungsstruktur relevant. Laut der Marktbetrachtung wird zunächst nur das Flugzeug des Typs A350 berücksichtigt. Dessen erste Auslieferung an einen Kunden ist für das 3. Quartal 2011 geplant. Zunächst wird es dafür 60 Einheiten pro Flugzeug geben. Pro Jahr werden rund 30 solcher Flugzeuge hergestellt, damit knapp 8 im Quartal. Bei einem Preis pro Einheit von etwa 210€ ergibt sich ein Erlös von 100.800€ im Quartal. Darin sind keine weiteren Einheiten, wie Ersatzteile oder dergleichen enthalten, sondern ausnahmslos die zu erwartende Absatzmenge.⁷⁰

Industrie

Für die Industrie ergibt sich folgendes Bild. Es müssen sowohl Fastener als auch die Software betrachtet werden. Es sind über einen Zeitraum von 5 Jahren rund 25 Datacenter mit der Gesamtzahl von 20.000 Mechanismen auszurüsten. Bei einem Stückpreis von 70€ ergibt sich pro Quartal ab 2010 eine Einzahlung von 70.000€. Die Installationskosten für die 25 Center inklusive Softwarelizenz sowie erweiterter Hardware für den Zusammenschluss des

⁷⁰ Vgl. Abschnitt 4.2.1

Sicherheitsnetzwerks belaufen sich auf zusammen 875.000€. Daraus resultiert eine Quartaleinzahlung von 43.750€.⁷¹

Wie aus der Grafik Abbildung 21 zu ersehen ist, befindet sich der Break-Even-Punkt am Ende des vierten Quartals 2011. Dies ergibt sich aus der derzeitigen Situation, dass die Produkte im Bereich der Luftfahrt, wie auch der Industrie, zu den genannten Zeitpunkten umzusetzen und zu installieren sind. Darin enthalten sind keinesfalls Ersatzteillieferungen oder der erweiterte Vertrieb der Bauteile an andere Kunden oder zusätzliche Applikationen. Darüberhinaus ist ebenfalls davon auszugehen, dass, soweit gesicherte Erkenntnisse über den Markt vorliegen, und entsprechende Erfahrungen gewonnen wurden, weitere Applikationen und Entwicklungsleistungen folgen werden.

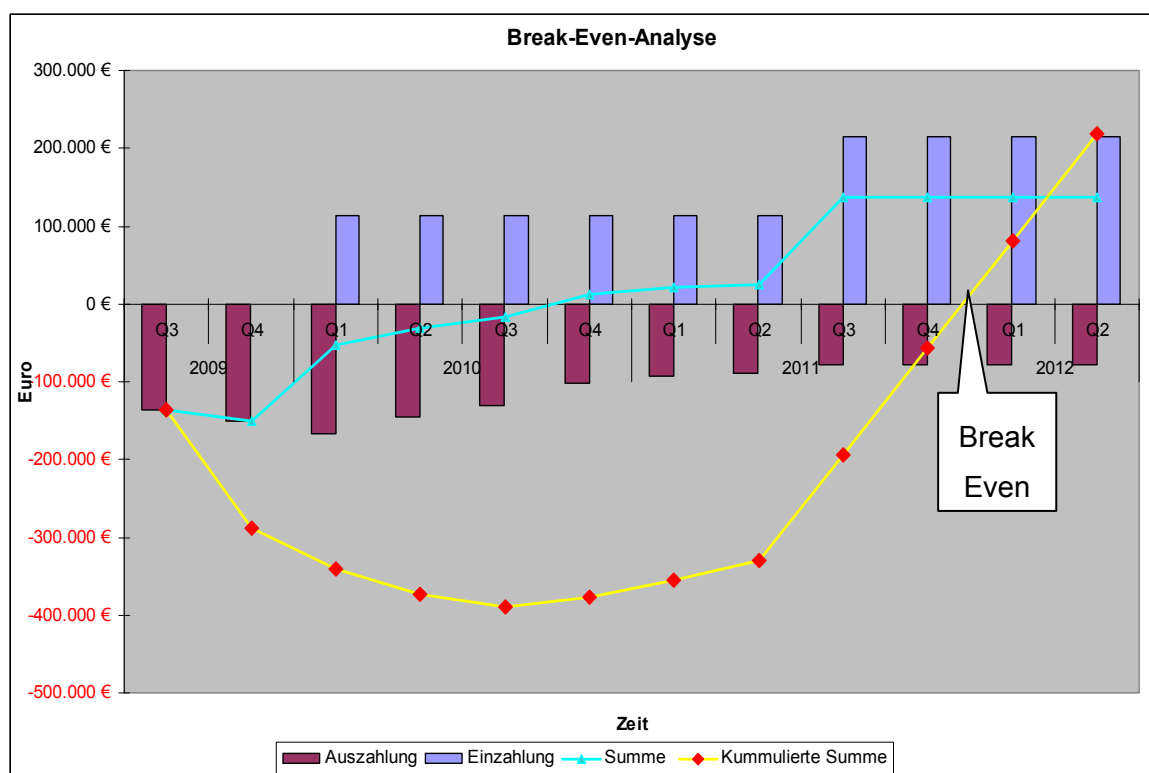


Abbildung 21: Break-Even-Analyse

Diese Erkenntnis ist aus dem Grund wichtig, da sich zu Beginn von 2011 die Auszahlungssummen im Bereich der Produktentwicklung auf Null reduzieren werden, wie aus Abbildung 22 ersichtlich. Damit ist zwar die nun geplante Produktentwicklung abdeckt und visualisiert, tatsächlich wird sich aber der Break-Even-Punkt noch weiter nach hinten verschieben.

⁷¹ Vgl. Abschnitt 4.2.2

	2009				2010				2011				2012			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
Auszahlungen																
Unternehmen																
Mitarbeiter	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €
Räumlichkeiten	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €
Sonstiges	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €
<i>Luffahrt</i>																
Produktentwicklung	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-8.000 €	-4.000 €				
Prototypen	-10.000 €		-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €										
Zertifizierung			-20.000 €	-20.000 €	-20.000 €											
<i>Industrie</i>																
Produktentwicklung	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-6.000 €	-3.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €				
Prototypen	-5.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-5.000 €	-3.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €						
Softwareentwicklung	-30.000 €	-30.000 €	-30.000 €	-20.000 €	-10.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €	-5.000 €				
Summe	-136.500 €	-151.500 €	-166.500 €	-145.500 €	-130.500 €	-101.500 €	-92.500 €	-88.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €
Einzahlungen																
<i>Luffahrt</i>																
Latch																
<i>Industrie</i>																
Fastener und Software																
Software																
Summe	0 €	0 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €
Summe je Zeitraum	-136.500 €	-151.500 €	-52.750 €	-31.750 €	-16.750 €	12.250 €	21.250 €	25.250 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €	137.050 €
Summe kumuliert	-136.500 €	-288.000 €	-340.750 €	-372.500 €	-389.250 €	-377.000 €	-355.750 €	-330.500 €	-193.450 €	-56.400 €	80.650 €	217.700 €	354.750 €			

Abbildung 22: Auszug Datentabelle

Durch weitere Produktentwicklungen, die zusätzliche Investitionen erfordern, und die geplante Umfirmierung, sowie die damit verbundenen strukturellen und personellen Anpassungen der Niederlassung, wird sich ein verändertes Bild ergeben. Die Überführung der Ltd in eine GmbH würde einer entsprechenden Einlage bedürfen, ebenso die Aufstockung des Personals und die damit einhergehende räumliche Erweiterung. Der zusätzliche Erwerb von Softwarelizenzen und weitere Anschaffungen müssten zu einem späteren Zeitpunkt in Betracht gezogen werden. Aus diesem Grund wurden zunächst die Umfirmierung und die strukturellen Veränderungen, auch wenn sie schon geplant sind, in dieser Sicht nicht berücksichtigt. Zum einen steht der Zeitpunkt für diese Aktivitäten noch nicht genau fest und zum anderen sind diese Veränderungen mit einem erweiterten Dienstleistungsangebot und einem damit erhöhten Arbeitsaufwand, vor allen Dingen im Bereich der Produktentwicklung verbunden.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind jedoch für das weitere Vorgehen und zusätzliche Planungen wichtig. Sie geben Sicherheit, dass die Planungen für eine Niederlassung mit den angestrebten Produkten gewinnbringend sind, und damit eine Niederlassungsgründung rechtfertigt. Außerdem bieten sie eine fundierte Basis mit einer Orientierungs- und Richtfunktion, die sich dynamisch den verändernden Situationen anpassen kann und muss.

4.7 Technologie Plan

Der Technologie Plan, der in Abbildung 23⁷² zu sehen ist, dient der Zusammenfassung aller vorherigen Untersuchungen und Entwicklungen. Die Darstellungen der gewonnenen Erkenntnisse ist über die Zeit aufgetragen. In diesem Fall sind, mit Abschluss des Jahres 2009, fünf weitere Jahre dargestellt, die eine zeitliche Einordnung der Aktivitäten zulassen und eine mittelfristige Betrachtung ermöglichen. Die drei Untersuchungssektoren beziehen sich zunächst auf die Entwicklung des Marktes der Luftfahrt und der Industrie. Parallel dazu werden die organisatorischen Maßnahmen für das Unternehmen dargestellt und die notwendigen Produkterweiterungen eingeordnet. Als vierter Bereich wird die Technologie dargestellt, um einen Überblick der zu leistenden Aktivitäten auf diesem Sektor zu ermöglichen.

Auf der rechten Seite steht als langfristiges Ziel die Vision von TZ und damit der deutschen Niederlassung. Die jeweils über fünf Jahre verteilten und eingeordneten Aktivitäten sollen den Weg aufzeigen, der beschritten werden muss, um diese Ziele zu erreichen. Dabei ist zwischen den Aktivitäten und Maßnahmen zu unterscheiden, die konkret bearbeitet wurden und hellgrau hinterlegt sind und solchen, die auf eine weiterführende Aktivität hinweisen und im Hintergrund weiß erscheinen.

⁷² Vgl. Laube, Thorsten, Seite 67

Bereich	Gegenwart	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Vision	
		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2		Q3
Markt	Luffahrt	Kontinuierliche Präsentationen mit dem Ziel weitere Anwendungen zu generieren													
		Einsatz im Flugzeug, erster offizieller Markteintritt, kontinuierliche Auslieferung													
	Weiterentwicklung vorangegangener Ansätze, neue Kunden, Zulieferer														
	Aufbau Strategischer Partnerschaften im Bereich der Produktion, Zertifizierung und Produktvermarktung														
Unternehmen	Industrie	Implementierung der Systeme beim Kunden, kontinuierliche Auslieferung, erster großer Markteintritt													
		Erweiterte Produktpräsentationen, weitere Anwendungsfälle generieren, Marktdurchdringung mit Retrofitversion													
	Aufbau strategische Partnerschaften für Produktion. Zusammenschluß mit Hersteller, gemeinsames Sicherheitssystem														
	Führung der Geschäfte als Ltd Umfirmierung zur GmbH und Führung als eigenständiges ProfitCenter														
Produkt	Inline Latch	4 Mitarbeiter Aufstockung der Mitarbeiterstärke auf bis zu 10, ggf. weiter wachsend													
		Büro mit Ausreichend Kapazität Kapazitätsanpassung durch erweiterten Mitarbeiterkreis													
	Produktkonzept Hatrack Schloss Weiterentwicklung des Hatrackkonzepte, Ergänzung mit neuen Zertifizierung Anwendungsmöglichkeiten, Erweiterte Zertifizierung														
	Produktkonzept Türverriegelung Weiterentwicklung Türverriegelung Ergänzende Produkte, weiterführende Produktapplikationen und Anwendungsbereiche														
Technologie	Software	Anwendungsfälle generieren, Einsatzmöglichkeiten evaluieren													
		Kontinuierliche Forschung und Entwicklung an den FGL Fähigkeiten und Eigenschaften (USA)													
	Sicherheitssystem Industrie Kontinuierliche Weiterentwicklung, Ergänzende Funktionalität														
	Software für Luffahrt														
FGL		Marktführer FGL													
Software		Umfänglich entwickelte Sicherheitssoftware													

Abbildung 23: T-Plan TZ

Zunächst sollen die aussichtsreichsten Märkte bearbeitet und die dafür benötigten Produkte entwickelt werden, die zu einer erfolgreichen Umsetzung der Niederlassungsgründung in Deutschland notwendig sind. Wie sich auch in der Break-Even-Analyse zeigte, wäre es alleine mit den beiden Produkten für diese Anwendungen möglich, die Unternehmung erfolgreich werden zu lassen.

Natürlich werden im Anschluss darüber hinaus weitere Anwendungen entwickelt, um zusätzliche Märkte zu bedienen und neue Produkte herauszubringen. Zudem käme sicherlich der Druck von den Kunden, die ihrerseits nach neuen Konzepten fragen würden. Solch eine Produkt- und Marktentwicklung muss zu geeigneter Zeit erneut und detailliert durchgeführt werden, um weitere Produktmöglichkeiten zu erarbeiten. Strategische Partnerschaften für die jeweiligen Geschäftsfelder schließt dies mit ein. Diese bieten, wie schon erwähnt, Kostenvorteile und Risikoteilung.

Die gewählte Darstellungsform des Prozesses kann sich den ergebenden Veränderungen stets dynamisch anpassen und ermöglicht jederzeit eine aktuelle Sicht auf die Situation des Unternehmens.

5 Szenarioentwicklung

Durch das Technologieroadmapping konnten wichtige Aspekte der Produktkonzipierung und Marktbearbeitung identifiziert und diese in einen Gesamtkontext zur strategischen Positionierung der Firma gestellt werden.

Um diese gegen zeitliche Einflüsse widerstandsfähig zu machen und um auf verändernde Umgebungsparameter reagieren zu können, soll mit Hilfe von Szenarien eventuell zukünftig mögliche Entwicklungen vorausschauend skizziert werden, um darauf ggf. mit abweichenden Strategien rechtzeitig reagieren zu können.

Zunächst werden in einer SWOT-Analyse die Stärken und Schwächen bzw. die Chancen und Risiken im internen und externen Unternehmensumfeld betrachtet, um für die unmittelbare Positionierung der Unternehmung Aussagen und Handlungsstrategien zu entwickeln. In einem nächsten Schritt wird durch die Szenarioanalyse ein perspektivischer Blick in die Zukunft auf Basis einer Fünfjahresentwicklung durchgeführt.

Kurze bis mittelfristige Strategien sollen dann mögliche Probleme im Vorfeld verändern oder eliminieren.

Die entsprechenden Analysen dienen dem Zweck, die Positionierung der Dienstleistungsagentur auf dem deutschen Markt gegenüber unvorhersehbaren oder schwierigen Situationen und Einflüssen zu festigen. Die Abgrenzung der Untersuchungsbereiche kann jedoch vielfach nicht so strikt vorgenommen werden und schließt daher häufig, neben der alleinigen Dienstleistungsagentur, das gesamte Unternehmen mit ein. Maßnahmen und/oder Strategien beziehen sich daher oft auf ein gemeinschaftliches Handeln.

5.1 SWOT Analyse

Mit dieser Analyse lassen sich unmittelbar operative Strategien ableiten, die es ermöglichen, im Unternehmensumfeld die entsprechenden Faktoren zu beeinflussen und sinnvoll für die Firma einzusetzen. Dies sind vor allen Dingen kurzfristige Maßnahmen, die Einfluss auf mögliche, negative Entwicklungen in der Zukunft haben.

5.1.1 Interne und externe Unternehmensanalyse

Zunächst müssen die internen Stärken und Schwächen des Unternehmens für die Erstellung der Matrix identifiziert werden. Diese sind:

► Stärken

- Hersteller einer innovativen Technologie, die es in dieser Form auf dem Weltmarkt nicht gibt. Außerdem ist TZ stets auf der Suche nach adäquaten Ergänzungstechnologien, die eine erweiterte Anwendung ermöglichen
- Starke Finanzkraft durch hohe Kapitaleinlagen von Investoren
- Expertenwissen im Unternehmen. Nicht nur der Erfinder der Produkte arbeitet stetig an einer Weiterentwicklung, sondern auch erfahrene Konstrukteure im Bereich der Mechanik und Techniker, die besondere Kenntnisse in der Anwendung der Form-Gedächtnis-Legierung haben.
- Hochmotivierte Mitarbeiter in allen Bereichen, sowohl im Vertrieb, der Vermarktung als auch im Projektbereich
- Durch die vorhandene Kapazität des Unternehmens können schnell und einfach Kundenwünsche realisiert und umgesetzt werden
- Hohe Sachkompetenz und schnelles Auffassungsvermögen der Mitarbeiter ermöglichen eine Verkürzung der Reaktionszeit für die Entwicklung, Bearbeitung und Ausführung unterschiedlichster Anliegen der Kunden

► Schwächen

- Nur eine geringe Anzahl an gesicherten Produktständen, sowie nicht genau definierte Weiterentwicklungen
- Unzureichende, spezifische Marktkenntnisse in der Luftfahrt und in der Industrie. Fehlende oder ungenaue Informationen und Daten auf dem militärischen und maritimem Sektor
- Wenig strukturierte, systematische Vorgehensweisen im Hinblick auf Projektbearbeitung, Produktentwicklung und Pflege der Kundenkontakte. Fehlende, schematisierte Abläufe in der Büroorganisation
- Keine kontinuierlich gesicherten Arbeitsabläufe und Regularien, nach welchen Verfahrenstechniken Entwicklungen zu durchlaufen sind oder Projekte angenommen und abgearbeitet werden müssen
- Eine zu große Anzahl an kundenspezifischen Lösungen
- Keine intern abgestimmte und konsequent durchdachte, d.h. vernünftige Preisstrategie

Für die Betrachtung der externen Unternehmensfaktoren aus Chancen und Risiken ergeben sich folgende Punkte:

► Chancen

- Breiter Marktabsatz ist durch die spezielle Technologie von TZ gegeben, da sie in den unterschiedlichsten Anwendungen umsetzbar ist
- Revolutionäre Einführung der Mechanismen ermöglicht die Konzipierung völlig neuer Designs, wodurch veränderte, optimierte Arbeitsabläufe geschaffen werden können
- Zusätzliche Funktionen der Mechanismen erhöhen beispielsweise den Nutzungsgrad im Bereich der Sensorik und steigern damit die Verwendungsvielfalt und Einsatzbreite der Produkte
- Beeindruckende Funktionalität der Systeme erzeugt Begeisterungsfähigkeit und erhöht die Nachfrage der Kunden
- Bisherige, kundenspezifische Lösungen sind durch den breit gefächerten Einsatz von Massenprodukten nicht mehr zwingend erforderlich
- Die Mechanismen können in fast allen beliebigen Designvarianten konstruiert und hergestellt werden, so dass sich die unterschiedlichsten Anwendungsfälle ermöglichen lassen

► Risiken

- Zu viele unterschiedliche Anwendungen ziehen zwangsläufig zu viele spezifische Lösungen nach sich, die nicht mehr kostendeckend realisiert werden können
- Zertifizierungsanforderungen können aufgrund technischer Mängel der Verschlussmechanismen nicht erfüllt werden
- Für die Installierung der Produkte ist stets eine Elektrifizierung der Peripherie notwendig. Deshalb besteht nicht zwingend die Notwendigkeit, mechanische Systeme unbedingt austauschen oder ersetzen zu müssen
- Unkoordiniertes und/oder unprofessionelles Vorgehen bei der Bearbeitung von Projekten riskieren Umsatzeinbußen
- Eintritt von Finanz- und Wirtschaftskrisen, wie in jüngster Zeit erfahren, tragen auch hier zu einer allgemein schwierigen, wirtschaftlich problematischen Lage bei
- Zu hohe Erwartungshaltung des Kunden für Problemlösungen, die innerhalb von bestimmten Zeitfenstern nicht geleistet werden können

Die einzelnen Erkenntnisse aus dem internen und externen Unternehmensumfeld werden als nächstes der Priorität nach geordnet, wie in Tabelle 8 und Tabelle 9, dargestellt. Aus den Zusammenhängen und Interaktionen der einzelnen Punkte werden Normstrategien entwickelt, die sich jeweils auf die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken beziehen⁷³.

Tabelle 8: Stärken-Schwächen

Interne Unternehmensdarstellung	
Stärke	Schwäche
1 Innovative Technologie	1 Wenig gesicherte Produktstände
2 Motivierte Mitarbeiter	2 Zu viele kundenspezifische Lösungen
3 Expertenwissen	3 Keine konsequente Preisstrategie
4 Starke Finanzkraft	4 Unzureichende Marktkenntnisse
5 Kundenwünsche erfüllen	5 Unkoordiniertes Vorgehen
6 Kurze Reaktionszeiten	6 Keine gefestigten Abläufe

Tabelle 9: Chancen-Risiken

Externe Unternehmensdarstellung	
Chancen	Risiken
1 Revolutionärer Einsatz	1 Elektrifizierung notwendig
2 Zusätzliche Funktionen	2 Schwierige wirtschaftliche Lage
3 Begeisterungsfähigkeit	3 Unprofessionelles Auftreten
4 Breiter Marktumsatz	4 Zertifizierungsanforderungen
5 Beliebige Designvarianten	5 Zu viele unterschiedliche Anwendungen
6 Massenprodukte möglich	6 Zu hohe Erwartungshaltung

⁷³ Vgl. Abschnitt 2.2

5.1.2 Normstrategien

Die Normstrategien gliedern sich in vier Bereiche, in denen jeweils die internen den externen gegenübergestellt werden. Gemäß den Überschriften in den nun folgenden Unterpunkten, werden die jeweiligen Strategien miteinander verbunden. Ein Beispiel: In dem Unterpunkt „Stärken & Chancen“ stehen die Stärken als erstes. Demzufolge werden die Stärken 1, 2 und 5 dazu verwendet, um die Chance 1 zu nutzen.

► Stärken & Chancen

In dem man seine eigenen Stärken einsetzt, soll *eine* Chance genutzt werden.

1/2/5 & 1:

Der Einsatz der innovativen Technologie ist auf eine revolutionäre Weise möglich. Oberflächen können ohne sichtbare Halter oder Griffe ausgerüstet werden. Wo bisher durch eine Platte hindurch gebohrt werden musste, können diese völlig unbeschädigt von der Rückseite gehalten werden. Schalter können durch RFID Chips ausgetauscht werden und lassen ein völlig neues Design entstehen. Mit dieser Technologie können durch motivierte Mitarbeiter ganz neue und unterschiedliche Mechanismen auf Basis von Kundenwünschen entwickelt werden. Intensive Werbung, Präsentationen und Vorstellung auf einschlägigen Produktmessen erhöhen dabei wesentlich den Bekanntheitsgrad für diese neue Technik.

3/5 & 2:

Durch Nutzung des Expertenwissens im Unternehmen können weitere, zusätzliche Funktionen in die Mechanismen integriert werden. Diese erweitern den Anwendungsbereich der Produkte und schaffen einen Mehrwert für die Verwendung der Teile. Mit dem Willen, solche Kundenwünsche auch zu erfüllen, wird diese Innovationsfähigkeit auch aufrecht erhalten. Es ist wichtig, solche Experten im Unternehmen zu halten und zu fördern, weil mit Ihnen anstehende Probleme fachgerecht gelöst werden können.

6/5 & 3:

Durch die Eröffnung völlig neuer Möglichkeiten im Designbereich und der Funktionalität sind die Produkte besonders begeisterungsfähig. Mit der Erfüllung spezieller Kundenwünsche kann diese noch gesteigert und dem Kunden ein Mehrwert verschafft werden. Durch eine kurze Reaktionszeit können Kunden relativ schnell bedient werden, was sich positiv auf den Verkauf auswirkt

4 & 4:

Ein breiter Marktabsatz der Produkte ist durch ihre unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten sehr wahrscheinlich. Mit der entsprechend starken Finanzkraft des Unternehmens sollten weitere, marktspezifische Lösungen erarbeitet werden, die sich an den jeweiligen Erfordernissen orientieren.

1/2/5 & 5:

Durch die Vernetzung der Fähigkeiten der motivierten Mitarbeiter, dem Erfüllen von Kundenwünschen und besonders mit der Flexibilität der innovativen Technologie können beliebige Designvarianten der Verschlüsse hergestellt werden. Diese können nahezu jeden möglichen Verschluss abbilden.

3/4 & 6:

Die Experten müssen einige wenige Produktvarianten entwickeln, die sich in viele Anwendungen integrieren lassen und es daher ermöglichen, Teile der Produkte in Massen zu fertigen. Unterstützt durch die entsprechende Finanzkraft, kann so ein breiter Marktabsatz realisiert werden, ohne den Fokus zu sehr auf kundenspezifische Lösungen zu richten.

► Schwächen & Chancen

Eine Schwäche soll abgebaut oder verbessert werden, um Chancen nutzen zu können.

1 & 4:

Die unterschiedlichen Produktstände müssen gesichert und verifiziert werden, so dass klar ist, welche Teile verkauft werden können. Dadurch wird es möglich, die Produkte einem breiten Absatzmarkt zuzuführen. Gibt es klare Einsatzgebiete der Mechanismen, kann ihre Funktion einfacher kommuniziert und weitere Einsatzmöglichkeiten definiert werden.

2 & 4:

Ähnlich dem vorhergehenden Punkt müssen hier die kundenspezifischen Lösungen reduziert werden. Es muss nach Möglichkeiten eines modularen Produktaufbaus gesucht werden, der dann im Anschluss einen breiten Marktabsatz forcieren kann und die Produktionsaufwendungen reduziert.

3 & 4/6:

Nachdem eine konsequente Preisstrategie vereinbart wurde, kann diese ggf. eine Massenproduktion ermöglichen, weil sie wirtschaftlich tragfähig ist. Dadurch wird gleichzeitig ein breiter Marktabsatz wahrscheinlich. Keine, oder nur unzureichende Aussagen über den Preis eines Produktes treffen zu können, ist für den Kunden nicht tolerierbar.

4 & 1/4:

Durch die Erhöhung der Kenntnisse über die unterschiedlichen Märkte können die Anforderungen der dortigen Teilnehmer stärker in den Fokus der Entwicklung gerückt werden. Mit neu konzipierten Produkten kann dann ein revolutionärer Einsatz ermöglicht und ein breiter Marktabsatz gewährleistet werden.

5 & 2/4:

Das Vorgehen im Bereich der Produktentwicklung und Marktbearbeitung muss stärker strukturiert werden. Genaue Abläufe müssen definiert und ein einheitlicher Prozess geschaffen

werden. Dadurch können neue Potentiale und zusätzliche Funktionen identifiziert werden, um einen breiten Marktabsatz realisieren zu können.

6 & 6:

Die Abläufe in der Herstellung der Produkte müssen gefestigt werden, um eine Massenproduktion von baugleichen Teilen zu ermöglichen.

► Stärken & Risiken

Die Stärken sollen genutzt werden, um *ein* mögliches Risiko abzuwenden.

1/5 & 1:

Eine Elektrifizierung am Einbauort für die Produkte ist notwendig, kann aber gegen den Absatz der Produkte sprechen. Durch die Erfüllung von spezifischen Kundenwünschen kann jedoch der Nutzen größer werden, als es die Problematik für den notwendigen Stromanschluss erfordert. Danke Papa! Eine Lösung dieser Situation ist eventuell mit innovativer Technologie möglich, in dem man beispielsweise die Induktion für solche Anwendungen nutzbar macht und bestimmte Funktionen, wie das Öffnen, durch die Übertragung von Energie per Induktion ermöglicht.

1/4/5 & 2:

Die derzeitige schwierige Wirtschaftslage hält viele Kunden davon ab, in unterschiedlichen Bereichen zu investieren. Mit der innovativen Technologie kann aber dennoch das Kundeninteresse geweckt und ein entsprechender Mehrwert durch den Einsatz der Produkte generiert werden. Gesteigert wird dies noch mit der Umsetzung der Kundenwünsche. Das Finanzpolster der Firma sollte in diesen Zeiten gewisse Überbrückungsmöglichkeiten bieten.

2/3 & 3:

Durch die Zusammenarbeit der Experten mit den motivierten Mitarbeitern können mögliche, nachteilige Situationen für die Firma abgewendet werden. Anliegen können professionell vertreten und notwendige Aktionen rechtzeitig veranlasst werden.

2/3 & 4:

Besondere Zertifizierungsanforderungen können massive Veränderungen der Produkte in der konstruktiven, wie elektrischen Ebene nach sich ziehen. Jedoch stellen diese nicht zwingend ein Problem dar, weil sie durch das vorhandene Expertenwissen kompensiert werden können. Sie erarbeiten und implementieren Lösungen. Dabei werden sie von den motivierten Mitarbeitern unterstützt, die ebenfalls Aufgaben aus der Zertifizierung erfolgreich abschließen wollen.

2 & 5:

Die motivierten Mitarbeiter kontrollieren das Aufkommen von zu vielen, unterschiedlichen Anwendungen. Sie schlagen Kunden, gleich von vornherein, bereits bestehende Produkte als Lösungen vor, ohne auf eine Neuentwicklung zurückgreifen zu müssen.

2 & 6:

Zu hohe Erwartungen können zu Enttäuschungen bei der Produktfunktionalität führen. Es ist wichtig darauf zu achten, dass geschulte, motivierte Mitarbeiter und Spezialisten im Unternehmen über die Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten der Produkte Auskunft erteilen, um solchen Problemen vorzubeugen. Aussagekräftiges Marketingmaterial mit genehmigten Inhalten schützt ebenfalls vor der Verbreitung von falschen Informationen.

► Schwächen & Risiken

Durch die Reduzierung *einer* Schwäche sollen Risiken gemindert werden.

1 & 5/6:

Mit der Etablierung gesicherter Produktstände wird zum einen vorgebeugt, nicht zu viele unterschiedliche Anwendungen zu generieren, und zum anderen, dass nicht zu hohe Erwartungen an ein Produkt geknüpft werden, die sich vielfach durch Sonderlösungen und Prototypen ergeben.

2 & 5:

Mit der Reduzierung der kundenspezifischen Lösung und dem Versuch, sich in breitere Anwendungsbereiche durch Standardprodukte zu begeben, wird der negative Einfluss von zu vielen, unterschiedlichen Anwendungen reduziert und eine unüberschaubare Anzahl von Produkten vermieden.

3 & 3/6:

Die Entwicklung einer konsequenten Preisstrategie reduziert die Wahrscheinlichkeit eines unprofessionellen Auftritts. Die Mitarbeiter sind in der Lage, qualifizierte Aussagen zu treffen und diese entsprechend zu kommunizieren. Mit der Kenntnis des Produktpreises ist vielfach auch eine Erwartungshaltung gegenüber den Funktionen verbunden. Ist der Preis bekannt, schließt dies vielfach eine zu hohe Erwartungshaltung aus.

4 & 1/4:

Mit einer Erhöhung der Marktkenntnis steigert sich auch das Wissen bezüglich der zu erwartenden Zertifizierungsanforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten. Erscheinen diese im Vorfeld schon als schwierig, ist bereits zu einem früheren Zeitpunkt klar, ob eine Entwicklung sinnvoll ist, und/oder sie aufgrund von technischen Einschränkungen, wie z. B. der notwendigen Elektrik oder Zertifizierungsproblematik scheitern wird.

5 & 1/3/5/6:

Konzentriert man sich stärker auf ein strukturiertes Vorgehen, können unterschiedliche Risiken gemindert werden. Es kann frühzeitig auf die Notwendigkeit der Elektrifizierung hingewiesen werden, die wiederum das Risiko von zu hohen Erwartungen und unterschiedlichen Anwendungen reduziert. Ist ein Ablauf klar definiert, sind zu einem bestimmten Zeitpunkt entsprechende Tätigkeiten notwendig und können nicht zu unkoordiniertem und unprofessionellem Verhalten führen.

6 & 2:

Durch die Festlegung von unterschiedlichen Abläufen sinkt die Wahrscheinlichkeit, doppelte Arbeit zu erzeugen und unnötige Tätigkeiten durchzuführen. Dies kann gewisse Kapazitäten und Ressourcen freigeben, ohne damit einen unnötigen Anstieg der Arbeitsbelastung zu schaffen.

5.1.3 Handlungsoptionen

Durch die mannigfache Verwendung von Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken ergeben sich unterschiedlich häufige Nennungen der jeweiligen Punkte. Diese sind aus Tabelle 10 ersichtlich und ergeben nachfolgende Strategien.

Tabelle 10: Auswertung des Einflusses

	Nr.	Stärken						Schwächen						Σ
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Chancen	1													4
	2													3
	3													2
	4													6
	5													3
	6													4
Risiken	1													4
	2													4
	3													4
	4													3
	5													4
	6													4
	Σ	4	6	4	3	6	1	3	2	4	4	6	2	

- Die Stärke 2 „Motivierte Mitarbeiter“ hat eine der höchsten Ausprägungen. Mit ihr ist das Unternehmen in der Lage, die meisten Risiken anzugehen und zu minimieren. In der weiteren Zukunft muss also darauf geachtet werden, das Betriebsklima auf einem hohen Niveau zu halten und regen Austausch unter den Beschäftigten zu fördern. Mit der Belegschaft zusammen können damit viele Risiken für das Unternehmen entschärft werden. Durch die persönliche Identifikation mit TZ wird intensiver an Problemlösungen gearbeitet, als wenn weniger engagierte Mitarbeiter Kundenanfragen abarbeiten.
- Die Stärke „Innovative Technologie“ zu liefern, ist in diesem Zusammenhang ebenfalls sehr wichtig, auch wenn sie zunächst nicht die meisten Nennungen auf sich vereinen kann. Mit ihr ist es jedoch möglich, gleichfalls die am höchsten priorisierten Risiken anzugehen. Durch die Weiterentwicklung der Technik sowie der Verknüpfung mit anderen zukunftsweisenden Lösungen, können die schwierigsten Risiken gemindert werden. Im Hinblick auf die Elektrifizierung ist dies z.B. die Berücksichtigung neuester Induktionstechnologie. Stromkabel müssten somit nicht mehr gezogen werden, womit ein Risiko reduziert wird.
- „Kundenwünsche erfüllen“ zu können, Stärke 5, ist besonders wichtig, weil sie den größten Einfluss auf die Chancen hat. Mit der Möglichkeit, kundenorientiert zu arbeiten und dabei individuelle Kundenbedürfnisse zu befriedigen, kann der Anwenderkreis vergrößert werden. Die Technik ermöglicht eine unterschiedliche Herangehensweise an die Kunden. Designer legen Wert auf die Möglichkeit, glatte Oberflächen schaffen zu können, ohne sichtbare Halter oder Bohrungen. Im Bereich der Sicherheit legt wiederum ein anderer Kundenkreis Wert auf die Möglichkeit der unterschiedlichen Überwachung von Räumen. Beides kann von den TZ Produkten erfüllt werden.
- „Strukturloses Vorgehen“, die Schwäche 5, wird am dringlichsten gesehen, an der gearbeitet werden muss. Sie hat den größten Einfluss auch auf die Risiken. Mit der Reduzierung dieser Schwäche durch das Implementieren von Geschäftsprozessen können viele Probleme beseitigt werden. Es stabilisiert die internen Abläufe und wirkt sich somit unmittelbar auf die Zuverlässigkeit aus.
- Ein „Breiter Marktabsatz“, die Chance 4, wird von den meisten Schwächen beeinflusst. Demzufolge muss verhältnismäßig viel an den verschiedensten Schwächen getan werden, um diese Chance nutzen zu können. Ob dies jedoch sinnvoll, oder durch den erhöhten Aufwand eben nicht sinnvoll ist, kann an dieser Stelle nicht gesagt und muss genauer untersucht werden.

Es müssen weitere Analysen durchgeführt und quantifizierbare Ergebnisse geliefert werden, um geeignete Maßnahmen ergreifen zu können.

5.2 Szenarioanalyse

Die Entwicklung von unterschiedlichen Szenarien ist eine sehr komplexe, aber notwendige Aufgabe, um eine fundierte Ausgangsbasis zu schaffen. Die hier erstellte Analyse soll zunächst erste Anhaltspunkte liefern und eine grobe, richtungsweisende Aussage ermöglichen. Sie soll den Trend darstellen und erhebt nicht den Anspruch, zuverlässige Datenwerte zu liefern. Zunächst muss der Ist-Zustand analysiert werden. Davon ausgehend werden dann Mess- und Kenngrößen bestimmt, die eine Szenarientwicklung mit einer entsprechenden Bewertung ermöglichen. Daraus erfolgt die Bildung unterschiedlicher Szenarien.

5.2.1 Abgrenzung des Untersuchungsbereiches

Der Ausgangspunkt für die Untersuchung wird in die Grenzbereiche „sachlich“, „räumlich“ und „zeitlich“ unterteilt, um ein strukturiertes Vorgehen zu ermöglichen.

Die Vision von TZ ist langfristig auf das Wachstum des gesamten Unternehmens gerichtet und damit auch auf seine Mitarbeiterzahl. Die strategische Positionierung bezieht sich jedoch zunächst auf die Gründung der Niederlassung in Deutschland. Diese bildet somit die „sachliche“ Grenze der Szenarioanalyse. Auswirkungen, also Strategien, können aber natürlich im Anschluss ganz TZ betreffen. Das Ziel ist es, die entwickelten Produktkonzepte umzusetzen und erfolgreich in den jeweiligen Markt integrieren zu können. Neben dem, dadurch erhofften Absatz, soll versucht werden, weitere Anwendungen zu entwickeln, um über die jetzigen Pläne hinaus Marktpotential im Bereich der Luftfahrt und Industrie zu erschließen.

Durch eine spätere Erweiterung des Aktionsradius der Firma kann zusätzlich versucht werden, Produkte in die Märkte des Militärs oder der Schifffahrt einzuführen. Der räumliche und personelle Aufbau der Niederlassung in Deutschland spielt in diesem Gesamtkontext ebenfalls eine wichtige Rolle.

Für die „räumliche“ Abgrenzung soll der nationale, deutsche Markt gewählt werden, um für die Analyse eine entsprechende, überschaubare Basis zu haben. Der Untersuchungszeitraum soll sich dabei auf fünf Jahre belaufen, womit der „zeitliche“ Grenzbereich definiert ist.

5.2.2 Einflussanalyse und Deskriptorenbestimmung

Die Ziele der Niederlassungsgründung werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Aus ihnen ergeben sich die Deskriptoren, die unterschiedlich bewertet werden können und in Tabelle 11 zusammengefasst sind.

Wesentliche Punkte sind die Marktpotentiale in der Industrie bzw. Luftfahrt. Das heißt, welchen möglichen Absatz kann man in diesen Bereichen erzielen. Die Entwicklung der Luftfahrzeugbranche mit der Anzahl der zu bauenden Flugzeuge ist dabei maßgeblich und kann Aufschluss über die mögliche Einführung von Produkten geben. Aufgrund der Größe und Umsatzmenge von Flugzeugen kann dies einfach quantitativ geschehen. Bei einzelnen Serverschränken wird dies allerdings schwierig. Tendenziell kann aber über eine mögliche Marktentwicklung ein Rückschluss auf die zu erwartenden Verkaufszahlen gezogen werden. Für beide gilt jedoch, je mehr aussichtsreiche Anwendungen mit einem Verschlussmechanismus ausgerüstet werden können, desto höher sind die generierten Umsätze und somit der Erfolg der Arbeit.

Ein weiterer Faktor, der auf die Entwicklung der Niederlassung großen Einfluss hat, wird die Erschließung neuer Märkte sein. Durch die Anzahl der bedienten Märkte kann ebenfalls auf den Erfolg der Produkte geschlossen werden.

Die Zahl der eingegangenen Partnerschaften wirkt sich ebenfalls positiv auf das Unternehmen aus und ist mit vielen Vorteilen verbunden. Neben der Möglichkeit, TZ Verschlüsse als Standard in bestehende Produkte des Partners zu integrieren und damit einen deutlich größeren Kundenkreis erreichen zu können, unterstützen diese Unternehmen auch im Bereich der Produktion der Bauteile und der Zertifizierung bzw. Tests. Als Hersteller und Entwickler solch kleiner Mechanismen ist die Integration in andere Bauteile eine wesentliche Absicherung für die Zukunft und kann zu einer deutlichen Kostenreduktion beisteuern.

Die Forderung der Kunden nach einer neuen Technologie und damit einer technologischen Innovation ist ein zusätzlicher, wichtiger Faktor, der qualitativ gemessen werden kann. Mit steigenden Ansprüchen an die Sicherheitstechnik und völlig neuen Funktionen, bestimmte Abläufe zu automatisieren und dabei Einsparpotentiale aufzuzeigen, steigt auch die Möglichkeit eines sinnvollen Einsatzes der Mechanismen. Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt, z. B. durch die fehlende Elektrifizierung, ein Einsatz der neuen Technologie nicht möglich war, kann er durch die ständige Weiterentwicklung zu einem späteren Zeitpunkt problemlos durchgeführt werden. Genauso verhielt es sich mit Anwendungen, die aufgrund technologischer Restriktionen, z. B. des Temperaturverhaltens der FGL über 100 Grad Celsius, zunächst noch keinen Verschluss einsetzen konnten, aber durch weitere Innovationen inzwischen die Möglichkeit dazu bekommen haben.

Der Zugriff auf andere Technologien, wie elektrische Stellmotoren oder Magnete, wirkt sich negativ auf den Verlauf des Trends aus. Mit steigender Einsatzvielfalt dieser Produkte werden diese zu einer starken Konkurrenz und bedrohen die Absatzmöglichkeiten.

Generell gilt, dass alle Faktoren untereinander in gewissen Wechselwirkungen zueinander stehen. Es gibt einige besondere Abhängigkeiten, die aus den Deskriptoren hervorgehen.

So beeinflusst die Anzahl der Märkte unmittelbar die zu erwartende Anzahl an möglichen Erzeugnissen, die das Unternehmen fertigen kann. Jeder Bereich hat seine eigenen Anforderungen, die mit geeigneten Produkten bedient werden können.

Tabelle 11: Deskriptorenübersicht

Nr.	Faktor	Deskriptor	Messung
1	Marktpotential Luftfahrt	Anzahl Flugzeuge	Quantitativ
2	Marktpotential Industrie	Marktwachstum	Qualitativ
3	Anwendungen	Anzahl	Quantitativ
4	Märkte	Anzahl	Quantitativ
5	Partnerschaften	Anzahl	Quantitativ
6	Kundenanforderung	Innovationswillen	Qualitativ
7	Konkurrenzprodukte	Einsatzvielfalt	Qualitativ

Durch weiter entwickelte Lösungen können jeweils auch die Marktpotentiale besser ausgeschöpft und unterschiedliche Interessen berücksichtigt werden. Positiven Einfluss nehmen zusätzlich die eingegangenen Partnerschaften. Sie unterstützen die Erschließung der Marktmöglichkeiten und bilden so einen wichtigen Beitrag zum substanziellen Aufbau des Unternehmens.

Auf die Marktpotentiale haben sowohl der Innovationswille als auch die Konkurrenzprodukte starke Auswirkungen. Durch die systembedingte Notwendigkeit der Elektrifizierung bei TZ Produkten wird es hierbei zu Umsatzverlusten kommen, wenn diese Voraussetzung von Seiten des Kunden nicht erfüllt wird oder werden kann. Diese Gefahr geht natürlich auch von Konkurrenzprodukten aus, wenn mit deren Lösungen leichter, schneller oder effizienter gestaltet werden kann.

5.2.3 Trendextrapolation

Für eine Trendextrapolation müssen die Entwicklungsräume der Deskriptoren bestimmt werden. Diese können qualitativer als auch quantitativer Natur sein. Um eine Veränderung im positiven wie auch negativen Sinne sichtbar machen zu können, wird zunächst die Ist-Situation beschrieben und fixiert.

Ist-Situation:

Für die strategische Positionierung wurde im Kapitel 4 bereits eine eingehende Untersuchung der Absatzmöglichkeiten durchgeführt. Entsprechende Kalkulationen fanden im Un-

terpunkt Break-Even-Analyse statt. Dies soll die Ausgangssituation für die Szenarioanalyse sein.

Demzufolge wird im Bereich Luftfahrt mit rund 30 Maschinen pro Jahr gerechnet, die mit einer TZ Applikation ausgestattet werden. In der Industrie sollen hingegen 25 Datacenter eines Kunden mit der einer anderen Technologie ausgerüstet werden.

Somit sind zwei unterschiedliche Produkte im Umlauf.

Die Industrie und die Luftfahrt sind zwei separate Märkte die bedient werden, wobei diverse Submärkte nicht weiter unterteilt werden sollen.

Partnerschaften sind zu diesem Zeitpunkt zwar angedacht jedoch noch nicht eingegangen. Es gibt derzeit also keine Zusammenarbeit mit einem anderen Unternehmen.

Der Innovationswille der Kunden spielt in dieser Situation besonders im Luftfahrtumfeld eine wichtige Rolle. Hier müssen zusätzliche Stromanschlüsse gelegt werden, um das Produkt nutzbar machen zu können. Durch den Mehrwert des Systems werden jedoch diverse Einsparpotentiale aufgezeigt, die diese erforderlichen Umbaumaßnahmen rechtfertigen. In der Industrie ist dies nicht notwendig, wenngleich auch Zusatzfunktionen wünschenswert wären. Hier ist jedoch im allgemeinen eine ausreichende Elektrik vorhanden.

Die Konkurrenzsituation ist schwieriger zu fixieren.

Im Bereich der Magnete sind nur Elektromagnete interessant, weil nur sie hinreichend vergleichbare Verschlusskräfte liefern, wie die FGL. Ihr Nachteil dabei ist die Größe, das Gewicht, die Geräusche und der Energiebedarf.

Bei den Elektromotoren können zum Teil komplexere Bewegungsabläufe realisiert werden, als im Vergleich zur FGL. Die Motoren sind aber von ihrer Bauart sehr viel komplexer und damit kostenintensiver als ein Mechanismus mit einer SMA. Zusätzlich haben die Verschlussmechanismen den Vorteil, Mikroprozessoren und damit eine gewisse Rechenleistung bereits integriert zu haben, die weitere Applikationen, wie Sensoren und die damit verbundene Signalverarbeitung, ermöglichen. Dies ist auch das Alleinstellungsmerkmal der Produkte von TZ und der Grund für deren Auswahl bei den o. g. Anwendungen. Die Konkurrenzprodukte sind insofern noch voneinander abgegrenzt.

Die Beschreibung der Definition der Deskriptoren stellt sich wie folgt dar:

Anzahl Flugzeuge:

Wie schon erwähnt, erwartet Airbus mehr als eine Verdopplung der gesamten, weltweiten Flugzeugflotte in 2026⁷⁴. Zwischen den prognostizierten 28.500 Flugzeugen in 2026 und den heutigen rund 13.300, besteht eine Differenz von rund 15.200. Bezogen auf einen Zeitraum von 19 Jahren kalkuliert man also, ausgehend von einer linearen Entwicklung und dem zu-

⁷⁴ Vgl. Abschnitt 4.2.1

sätzlichen Austausch veralteter Flugzeuge, eine jährliche Produktionsleistung von rund 900 Maschinen.

In dem angesetzten Betrachtungszeitraum von fünf Jahren ist überdies nicht damit zu rechnen, dass sich andere, namhafte Flugzeughersteller etablieren können. Somit ist vorerst davon auszugehen, dass sich diese Produktionsleistung auf Airbus und Boeing gleichermaßen verteilen wird. Von dann 450 Flugzeugen werden 7%, also rund 32 Maschinen, in den Bereich Long Range fallen. Eine Steigerung bzw. ein Absinken um 50% würde massive Auswirkungen in den unterschiedlichen Bereichen nach sich ziehen. Zusätzliche, andere Verwendungsmöglichkeiten und andere Flugzeugmuster beeinflussen zudem positiv die Anzahl der zu verbauenden Produkte. Aus Gründen der Vereinfachung wird davon ausgegangen, dass sich die Zahl der Einheiten pro Maschine nicht verändern. Eine positive Entwicklung ist eine Steigerung um 50% der Flugzeugfertigung, eine negative ein Absinken um 50%.

Wachstum Internet:

Es ist schwierig, die Anzahl von Serverschränken zu bestimmen, die in einer definierten Zeitspanne eingesetzt werden, um daraus ableiten zu können, wie stark das Internet wächst. Bei einer kontinuierlichen, gesellschaftlichen Entwicklung ist jedoch davon auszugehen, dass der Bedarf an elektronischen Kommunikationsplattformen größer wird. Die Automatisierung wird stetig voranschreiten und damit auch der Bedarf an Servergehäusen, die solche Dienste überhaupt erst ermöglichen. Geht man weiterhin davon aus, dass im Vergleich zu Deutschland noch viele Länder im Bereich der Elektronik und Internetversorgung unterentwickelt sind, ergibt sich auch dort ein ständig steigender Bedarf an Komponenten. Um eine quantitative Aussage treffen zu können, müsste eine deutlich detailliertere Ausarbeitung gemacht werden. Für die Darstellung eines Trends reicht jedoch die qualitative Aussage. Setzen sich die bisherigen Entwicklungen fort, werden sie im Bereich „normal“ angesehen, wenn sie niedriger sind, dann sind sie „reduziert“ und bei stärkerer Nachfrage sind sie „erhöht“.

Anzahl Anwendungen:

Für die zunächst angestrebten Markteintritte in die Industrie und die Luftfahrt sind derzeit zwei Produktkonzepte angedacht. Bei einer Szenarioentwicklung über fünf Jahre sollten bei einem normalen Verlauf noch weitere drei Produkte hinzukommen, um von einer „normalen“ Entwicklung auszugehen. Dies ist eine angemessene Annahme für die Zukunft. Sollte die Anzahl der Anwendungen jedoch darüber liegen, würden wir von einer „höheren“ Entwicklung sprechen, sollte er darunter liegen von einer „niedrigeren“.

Anzahl Märkte:

Dieser Deskriptor verhält sich ähnlich, wie der vorhergehende. Als Normziel sind der Markteintritt und die dortige Entwicklung für zwei Märkte geplant.

Die Normalentwicklung steht also für diese Situation. Sollte ein weiterer Markt wie der automobile, maritime oder militärische hinzukommen, wird von einer positiven, bei Verlust von einer negativen Entwicklung gesprochen.

Partnerschaften:

Die genaue Auswirkung von Partnerschaften wurde in dieser Arbeit weder bewertet noch beschrieben. Jedoch ist davon auszugehen, dass sich eine solche Verbindung positiv auf die Entwicklung der Agentur bzw. Niederlassung auswirkt. Wesentliche Aspekte, wie erweiterter Kundenkreis, Know-how in Bezug auf Zertifizierung und Tests, sowie daraus resultierende Kostenvorteile, spielen hierbei eine besondere Rolle. Eine Partnerschaft einzugehen würde sich also positiv auswirken. Ob jedoch eine noch höhere Anzahl auch die positiven Effekte entsprechend erhöhen würde, kann angezweifelt werden, sofern sie sich jedenfalls auf einen Markt beziehen. Generell werden Partnerschaften zunächst als positiv, keine hingegen als negativ betrachtet.

Innovationswille:

Dieser Deskriptor ist ähnlich schwer zu definieren, wie der im Bereich Wachstum Internet. Hier geht es darum, wie stark sich der Gebrauch von innovativen Produkten entwickelt, bzw. wie sich der Kunde mit solchen Produkten auseinandersetzt. Wenn z. B. bei der Installation der Hatracks im Flugzeug die Elektrifizierung ein Problem darstellt, kann dieses durch eine entsprechende Aufklärung über den Mehrwert ausgeräumt werden. Da in naher Zukunft, bereits standardmäßig elektrische Anschlüsse an den Hatracks vorgesehen werden, wird sich diese Diskussion über den Mehrwert ohnehin von selbst erledigen. Diese Entwicklung basiert auf der Innovation der Nutzer. Vielfach wird erst durch ein Produkt ein Bedarf geschaffen, den es vorher nicht gegeben hat. Viele solcher Beispiele lassen sich im Internet und einigen seiner Services finden. Dieser Deskriptor verhält sich also normal, wenn er die weiteren Entwicklungen wie bisher abbildet. Stagniert er, reduziert sich die Akzeptanz für innovative Produkte, steigt er, setzen sich diese noch stärker, als bisher, am Markt durch.

Einsatzvielfalt:

Die Konkurrenzprodukte Magnet und Elektromotor werden weiterhin bei der Entwicklung der Produkte von TZ eine wichtige Rolle spielen. Wenn der Magnet seine Nachteile gegenüber der FGL aufwiegen kann, wird er zu einem Wettbewerber für die Verschlussmechanismen. Bei den elektrischen Stellmotoren ist die Situation ähnlich. Können sie noch kleiner und kostengünstiger hergestellt werden, ergeben sich noch vielfältigere Anwendungen und der Einsatz von SMA wird schwieriger. Einzig die Möglichkeiten der Signalverarbeitung der TZ Produkte in Verbindung mit Sensoren, stellen deutliche, wesentliche Vorteile gegenüber den Konkurrenzprodukten dar.

5.2.4 Szenarienbildung

Mit den Deskriptoren und ihren divergierenden Auswirkungen werden nun drei unterschiedliche Szenarien entwickelt, mit denen der Szenariotrichter⁷⁵ aufgespannt wird, und wo sich im Inneren die zukünftigen Ereignisse der Firma TZ abspielen werden.

► Normales Szenario

Das normale Szenario stellt die Entwicklungen dar, wie sie im Verlauf der Arbeit als erwartet beschrieben wurden.

Airbus fertigt 32 Flugzeuge, in deren Hatracks 60 Einheiten verbaut werden. Die Firma Interxion installiert das nachrüstbare Sicherheitsprodukt in den Datacentern, und kann damit seine Dienstleistungsangebote gegenüber den Kunden erweitern. Die Umsätze sind erwartungsgemäß eingetroffen. Der technologische Fortschritt liegt im Aufwärtstrend, beeinflusst aber nicht wesentlich die Umsetzung von Produktkonzepten. Die Zertifizierungsanforderungen aus der Luftfahrt werden erfüllt, oder können durch zusätzliche Forschung in entsprechender Zeit umgesetzt werden. TZ kann sich in den beiden Märkten etablieren und verzeichnet ein positives Feedback auf seine Technologie. Nach den ersten zwei Produkten sind weitere drei in Planung. Bisher ist man keine Partnerschaft eingegangen. Alle wichtigen Anforderungen wie Tests etc. konnten aus Eigenmitteln finanziert werden. Mit Konkurrenzprodukten hatte man bisher wenige Berührungspunkte und durch sie bisher noch kein Geschäft verloren. Die Technologien sind weiterhin klar voneinander separiert. Als wesentliches Alleinstellungsmerkmal kann TZ, nach wie vor, auf seine Kompetenz in der Kombination der Verschlussmechanismen mit der Verarbeitung von Sensorsignalen bauen. Dieser Bereich soll auch weiterhin stärker fokussiert werden.

► Negatives Szenario

Alle beschriebenen Deskriptoren entwickeln sich in diesem Szenario negativ.

Durch einen äußeren Umstand brechen die Flugzeugverkäufe und damit auch die Produktion der Maschinen um 50% ein. Hinzu kommen Äußerungen seitens des Kunden, nur in 50% der Hatracks das neue Produkt integrieren zu wollen. Die angestrebten Verkaufszahlen können nicht erreicht werden. Die erwarteten Einzahlungen gemäß der Break-Even-Analyse finden nicht statt und verschieben somit die Amortisation der Investition nach hinten.

Neben einer reduzierten Nachfrage an Servergehäusen und Netzwerkschränken haben Kunden ihre Skepsis gegenüber der nachträglichen Implementierung der Sicherheitstechnologie geäußert. Der Technologiefortschritt verkehrt sich ins Negative und die Kunden sehen keine Notwendigkeit, von den mechanischen Verriegelungssystemen abzurücken. Die selbstständige Steuerung der Zugriffe von Wartungspersonal auf die Server schafft keinen

⁷⁵ Vgl. Abschnitt 2.1

Mehrwert und wird somit abgelehnt. Der gesamte Industriemarkt verschließt sich diesem Produkt was letztlich zum Totalverlust führt, weil kein erhöhtes Dienstleistungsangebot in den Datacentern abgefordert wird. Es lassen sich keine Partner finden, die TZ in seinem Vorhaben, auf den beiden Märkten erfolgreich zu sein, unterstützen könnten. Die Firma bekommt daher weder Hilfe bei den Zertifizierungen oder Tests, noch bei der Produktion der Bauteile. Eine sich daraus entwickelnde mögliche Markteroberung durch die Nutzung von Synergieeffekten bei den Kunden scheidet ebenfalls aus.

Die Konkurrenzprodukte Magnete und elektrische Stellmotoren werden kleiner, einfacher, leistungsfähiger und günstiger. Mit einem erweiterten Produktportfolio, nämlich der Möglichkeit, bestimmte zusätzliche Sensorikfunktionen ebenfalls anbieten zu können, greift dieses nun unmittelbar das Alleinstellungsmerkmal von TZ an. Aufgrund der reduzierten und vereinfachten Mechanik bei gleichen Leistungsdaten wie die FGL, können so auch vermehrt Magnete eingesetzt werden. Parallel dazu ermöglichen die Stellmotoren aber noch komplexere Bewegungen und sind nur noch unwesentlich teurer als die TZ Produkte. Hinzu kommt ihre Fähigkeit, nun ähnliche Zusatzinformationen in der Software bereitzustellen und damit wesentliche Vorteile zu bieten.

► Positives Szenario

Die Deskriptoren entwickeln sich positiver, als erwartet.

Aufgrund äußerer Umstände produziert Airbus 50% mehr Maschinen von dem Typ Long Range, da die Nachfrage gestiegen ist. Die Airlines möchten z. T. auch die Economy Klasse mit den neuen Hatracks ausrüsten, so dass auch hier eine Steigerung um 50% eintritt.

Das Internet breitet sich immer stärker aus und wird durch neue Technologien immer schneller. Es gibt zudem neue Services, die erhöhte Datenleistungen abfordern und damit den kontinuierlichen Ausbau von Rechenzentren fördern. Die Entwicklung von Ländern die bisher noch nicht stark an den virtuellen Interaktionen beteiligt waren, ziehen nach und müssen ebenfalls mit den entsprechenden Kapazitäten ausgerüstet werden.

Die Produktkonfiguration der Netzwerkschränke sorgt in den Rechenzentren bei Interxion für großen Kundenzuwachs, weil sensible Wartungsarbeiten nun von den Firmen selbst beaufsichtigt werden können.

Neben den bisher entwickelten, fünf Produkten, kommen weitere hinzu. Spezielle Anwendungen für die neuen Märkte Schifffahrt und Automobil sind stark nachgefragt und erfordern neue Entwicklungen für Produktkonzepte auf Basis der innovativen Technologie von TZ. Für diese große Produkt- und Kundenerweiterung sind hauptsächlich die zwei etablierten Partnerschaften verantwortlich. Da einer der Partner über entsprechende Laboratorien verfügte, konnten bestimmte Prüfläufe mit den Bauteilen erfolgreich durchgeführt werden. Der andere Partner hatte zufällig Bedarf an einem neuen Verschlussmechanismus, der im Anschluss daran bei seinen Kunden hohen Anklang fand.

Von den Konkurrenzprodukten Magnete und Stellmotoren geht derzeit keine Gefahr aus. In diesem Bereich konnten keine wesentlichen Verbesserungen erzielt werden, um die Nachteile auszubessern. Es wurde keine Integration von Sensoren vorgenommen oder versucht, die Produkte mit zusätzlichen Funktionen auszurüsten. TZ konnte seine Führungsrolle in diesem Bereich festigen und gleichzeitig ausbauen.

► Störfälle

Neben den Szenarien können nun innerhalb des Szenariotrichters verschiedene Störfälle auftreten, den Fortgang eines Trends beeinflussen und diesen an einen anderen Punkt bezogen auf den Zeithorizont leiten. Wesentliche Störfälle können sein:

- Es werden nicht so viele Einheiten pro Flugzeug verkauft, wie gewünscht. D. h. der Kunde teilt ggf. die Klassen anders auf und benötigt nicht mehr so viel Hatracklösungen oder er setzt doch noch verstärkt die mechanischen Verriegelungssysteme ein
- Die Zertifizierungsanforderungen werden aufgrund technologischer Probleme mit der FGL nicht erfüllt, was wiederum dazu führt, dass die OHSC Schlösser nicht für die Luftfahrt freigegeben werden. Somit werden zunächst überhaupt keine Einheiten verkauft bzw. sie verschieben sich zeitlich nach hinten
- Die nachträgliche Installation des Verschlusssystems wird nicht so gut angenommen, wie ursprünglich angedacht. Es werden deutlich weniger Einheiten verkauft, weil die Implementierung der Produkte einen massiven Eingriff in die Schrankkonfiguration bedeutet. Es müssen mechanische Arbeiten durchgeführt werden, die im Umfeld von Servern und anderen elektronischen Bauteilen nicht gerne gesehen wird.
- Die Konkurrenzprodukte Magnete und Elektromotoren schließen stark auf. Sie übernehmen teilweise die Funktion, gekoppelt mit Sensoren, weiterführende Auswertungen und Überwachungen zu ermöglichen. Ihr technischer Aufbau hat sich verbessert und sie sind kostengünstiger geworden, wodurch sie sich einige Marktanteile erobern und sichern können.

5.2.5 Auswertung

Ziel der strategischen Positionierung von TZ sollte es natürlich sein, sich im neutralen bis positiven Trend aufzuhalten. Durch die beschriebenen Störfälle kann dies beeinflusst werden und sich in einem ungünstigen Fall in den negativen Bereich verschieben. Um angemessen auf solche Vorkommnisse reagieren zu können, sollten bestimmte Vorkehrungen getroffen werden.

Im Bereich der Luftfahrt können schnell Änderungen bei den Verkäufen von Einheiten auftreten. Die Break-Even-Analyse und damit die Investitionsrechnung sollte dies ggf. mit berücksichtigen.

sichtigen. Eine Verschiebung des Break-Even-Punktes hat mögliche Einflüsse auf das generelle Engagement. Mit einer starken vertriebs- und projektseitigen Präsenz von Mitarbeitern kann ein Abrutschen der Verkaufszahlen möglicherweise verhindert werden, weil kleinste Probleme umgehend erkannt und bearbeitet werden können.

Diese gilt auch für Probleme, die im Bereich der Zulassung liegen. Durch frühzeitiges Eingreifen und Anstrengungen, die Zertifizierungsanforderungen rechtzeitig zu erfüllen, können weitreichende Konsequenzen vermieden werden. Stehen Eigenschaften der FGL möglicherweise im Widerspruch zu Testanforderungen, sollten Alternativen erarbeitet werden.

Das Industrieprodukt birgt ähnliche Gefahren. Eine nachrüstbare Lösung kann zwar in einem ersten Schritt der richtige Weg sein, jedoch sollte hier darauf abgezielt werden, eine Partnerschaft mit einem namhaften Hersteller einzugehen, der gleich als Standardvariante einen solchen vorkonfigurierten Serverschrank liefern kann. Dies macht beim Kunden einen soliden Eindruck und die Steigerung des Absatzes ist wahrscheinlicher. Ein solches Produkt kann sich zu einer festen Größe im Bereich der Einzahlungen bei verschiedenen Investitionsprojekten entwickeln.

Ein wesentlicher Störfaktor können die Konkurrenzprodukte sein. Mögliche Vor- und Nachteile wurden im Abschnitt 4.2.1 aufgezeigt. Das besondere Alleinstellungsmerkmal der TZ Produkte ist die Fähigkeit, neben dem eigentlichen Verschlussmechanismus, auch Sensorinformationen auszuwerten zu können. Räume können, gekoppelt an einen TZ Fastener, auch Rauchentwicklung detektieren oder im Bereich der Serverschränke den Stromverbrauch messen. Temperaturen können überwacht und im Notfall Nachrichten abgesetzt oder Aktionen initiiert werden. Diese Kapazität, die die Mechanismen bereits jetzt haben, muss weiter entwickelt und ausgebaut werden. Gerade bei weitreichenden Sicherheitsanforderungen im privaten und/oder öffentlichen Bereich finden sich immer mehr Anfragen, die mit einem solchen Produkt einfach und effektiv erfüllt werden können.

Die anderen Deskriptoren und ihre jeweiligen Auswirkungen auf die Szenarien haben aufgrund ihrer allgemeinen Relevanz keine sinnvolle Aussagekraft.

Die Zahl der zu entwickelnden Anwendungen hat TZ selbst in der Hand, und kann somit einen negativen bzw. positiven Verlauf steuern.

Dies gilt auch für die Bearbeitung der Märkte. Wenn sich ein Handlungsbedarf durch eine entsprechende Marktanalyse als sinnvoll darstellt, dann sollten hier auch daraus resultierende Produkte entwickelt werden. TZ kann hier auch direkten Einfluss nehmen. Bei einer negativen Entwicklung wird das Engagement zurückgefahren.

Darüberhinaus scheint sich die allgemeine Technologienutzung normal weiter zu entwickeln. Es ist also kein wesentlicher Abschwung zu erkennen, der darauf schließen lassen könnte,

dass die Menschen den Einsatz von Elektronik weniger nutzen wollten. Im Gegenteil, es ist sogar eher noch mit einer Zunahme zu rechnen.

Partnerschaften werden in diesem Zusammenhang für die weitere Entwicklung von entscheidender Bedeutung sein. Sie können auch aller Voraussicht nach relativ leicht von TZ gefunden und geschlossen werden, weil gemeinsam Synergien bei der Herstellung von innovativen Produkten genutzt werden können. Sie ermöglichen die Konzipierung neuer, übergeordneter Produkte, die sich dann ebenfalls positiv auf ihre eigenen Geschäfte auswirken können. Überdies können sie dabei auch selbst in den Genuss eines Alleinstellungsmerkmals gegenüber ihren eigenen Konkurrenten kommen, und sind deswegen natürlich ihrerseits sehr daran interessiert, TZ als Partner zu gewinnen. Für TZ ergeben sich aus diesen Verbindungen die bereits mehrfach erwähnten Vorteile.

5.3 Maßnahmen

Aus der SWOT- und der Szenarioanalyse haben sich die vier wichtige Faktoren, „Motivierte Mitarbeiter“, „Innovative Technologie“, „Partnerschaften“ und „Prozesse“ ergeben. Sie haben in diesem Zusammenhang einen großen Einfluss auf den Verlauf der Entwicklung der Niederlassung in Deutschland aber auch generell auf TZ, und sollten daher weiter verfolgt werden.

Zur Stärkung und Weiterentwicklung der Faktoren werden nachfolgend Maßnahmen aufgezeigt, die dabei helfen sollen, dies unterstützen.

► Motivierte Mitarbeiter

- Betriebsklima durch geeignete Maßnahmen wie z. B. Teambuilding oder gemeinsame Aktivitäten positiv gestalten und weiter entwickeln.
- Die Mitarbeiter am Erfolg teilhaben lassen, indem sie z. B. am Gewinn beteiligt werden oder andere Maßnahmen, die zu einer stärkeren Identifikation mit dem Unternehmen beitragen
- Weiterbildungsmaßnahmen anbieten, um das hohe Kompetenzniveau in der Firma zu halten und über Wissensmanagement weiterzugeben bzw. zu speichern

► Innovative Technologie

- Suche nach weiteren Technologien, die sich mit den TZ Produkten verbinden lassen wie z. B. der Induktion, die den kabellosen Betrieb der Mechanismen ermöglichen und durch besondere Werkzeuge diese öffnen können

- Weitere Forschung im Bereich der FGL, um mögliche Schwachstellen aufzudecken oder eine solche Materialzusammenstellung zu finden, die höhere Temperaturen erreichen kann
- Weiterentwicklung der Softwaremöglichkeiten, also die Integration von Sensoren und deren Daten, oder auch im Bereich der interaktiven Abarbeitung von Wartungsaufträgen, indem ein Servicemitarbeiter z. B. mittels eines PDA durch eine Reparatur geführt wird

► Partnerschaften

- Suche nach namhaften Herstellern, für die eine Kooperation besonders reizvoll wäre und die Teile der Kosten, besonders für Test und Zertifizierungen, abfedern können, da sie über eigene Einrichtungen verfügen oder bereits fundierte Kenntnisse in diesen Bereichen haben
- Ziel, die Produkte als Standardlösung in übergeordnete Produkte der Partner integrieren zu können

► Prozesse

- Klare Definition von Geschäftsprozessen, z. B. wie genau unterschiedliche Auftragsarten abgearbeitet werden, wer involviert ist und welche Abteilung benötigt wird
- Klare Zielvorgaben für Produktversionen, zu welchem Zeitpunkt bestimmte Funktionalitäten vorliegen sollen und diese dann zeitnah an den Vertrieb kommunizieren um strukturiertes Auftreten zu gewährleisten
- Produktkostenkalkulation durchführen, um Investitionen sinnvoll und fundiert abschätzen zu können.

Diese Maßnahmen sollten zur Sicherung der Entwicklung von TZ verfolgt und ggf. einer näheren Auswertung oder Betrachtung unterzogen werden.

In weiteren Schritten müssen diese dann weiter differenziert und aufgearbeitet werden, um die genannten Faktoren wunschgemäß zu beeinflussen.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Aufstellung einer Strategie zur Positionierung einer Niederlassung ist eine sehr komplexe Aufgabe. Viele unterschiedliche Abteilungen eines Unternehmens sind von so einem Vorhaben betroffen und ebenso viele verschiedene Mitarbeiter müssen dazu befragt werden, um alle Abteilungen hinreichend mit einzubinden und sinnvolle Entscheidungen treffen zu können.

- **Technologie und Produkte**

Zunächst wurde die Form-Gedächtnis-Legierung erklärt und wo sie ihren Ursprung hat. Neben den Charakteristika verschiedener Legierungen wurde die besondere Funktionsweise der Ein- und Zweiwegeeffekte erläutert und mit welchen Trainingsmethoden dieses Verhalten erzeugt wird.

Der Produktüberblick der Firma TZ ergänzte diesen Punkt. Neben verschiedenen Verschlussmechanismen wurden notwendige Netzwerkkomponenten vorgestellt und bereits entwickelte Software, die zur Steuerung und Konfiguration der einzelnen Elemente dient.

- **Strategische Analyse und Entwicklung**

TZ hat in Deutschland die Vision eine Niederlassung zu gründen und weiter zu wachsen. Dieses Ziel zu planen und strategisch zu erreichen ist das Kernthema dieser Arbeit. Durch Kontakte, die durch die Vorarbeit der Firma Textron entstanden sind, wurden die Märkte Industrie und Luftfahrt für die Entwicklung von Produkten ausgewählt und einer strategischen Analyse unterzogen.

Zunächst wurden die beiden Märkte betrachtet, um die genauen Rahmenbedingungen für den möglichen Absatz von Produkten zu evaluieren. Dabei konnten relativ konkrete Handlungsspielräume ermittelt werden. Als nächstes wurden Produktkonzepte entwickelt, die auf gesonderten Produkthanforderungen basierten und denen anhand einer Berechnung unterschiedliche Prioritäten zugeordnet werden konnten.

Im Anschluss wurde die Unternehmensentwicklung untersucht und Handlungsoptionen dargestellt. Die Wahl der Rechtsform spielte dabei eine ebenso wesentliche Rolle, wie die damit verbundene Entscheidung für die Gründung einer GmbH zu einem sinnvollen Zeitpunkt. Der Personalbedarf wurde ermittelt, um die anfallenden Aufgaben bewältigen zu können, die Dienstleistungsangebote der Niederlassung definiert, sowie ein sinnvoller Standort und die Größe des Büros vorgegeben.

Mit der Darstellung der Ein- und Auszahlung in diesem Gesamtkontext wurde es ermöglicht, die Investition durch eine Break-Even-Analyse sinnvoll bewerten zu können.

Einen schematischen Gesamtüberblick über die Entwicklung der jeweilig zu treffenden Maßnahmen bot der sog. T-Plan, in dem auf einer Zeitachse die Aktivitäten zu den Punkten aus der Analyse, Produkte, Märkte, Unternehmen und Technologie, aufgetragen sind.

- Szenarioentwicklung

Mit der Erstellung einer SWOT-Analyse wurden die Stärken und Schwächen, sowie Chancen und Risiken des Unternehmens einer Betrachtung unterzogen. Im Anschluss an die Sortierung nach der Priorität, wurden sie nach einem bestimmten Schema miteinander kombiniert. Dabei wurden die jeweiligen Punkte unterschiedlich oft verwendet. Mit der Darstellung in einer Matrix konnten die am häufigsten, genutzten internen und externen Unternehmenspunkte rechnerisch ermittelt werden. Aus ihnen wurden Handlungsoptionen abgeleitet, da sie die höchsten Einflüsse auf die Entwicklung haben.

Für die Szenarioanalyse wurden zunächst die Deskriptoren bestimmt, sowie deren Einfluss auf den Trend ermittelt. Aus der Trendextrapolation wurden drei Szenarien abgeleitet. Ein „Positives“, ein „Negatives“ sowie ein „Neutrales“. Durch die Berücksichtigung von bestimmten Störfällen konnten wesentliche Faktoren identifiziert werden, die besonderen Einfluss auf die Zukunft haben.

Der abschließende Punkt dieses Kapitels befasste sich mit dem Aufzeigen von Maßnahmen, die sich unmittelbar aus der SWOT- und Szenarioanalysen ergaben, um die zukünftige Entwicklung der Niederlassung beherrschbar zu machen.

Obwohl es teilweise schwierig, war den richtigen Abstraktionsgrad zu finden, und Angaben durch konkrete Daten zu untermauern, konnten wichtige Erkenntnisse für die Positionierung der Niederlassung gewonnen werden. Gerade in der Szenarioanalyse und der Bestimmung der Deskriptoren war dies aus Gründen der Komplexität problematisch. Hier könnten intensivere Untersuchungen angestellt werden, um die jeweiligen Einflüsse noch genauer analysieren und bewerten zu können. Für eine erste Trendextrapolation und der Ableitung von Szenarien waren jedoch die gewonnenen Daten und Erkenntnisse hinreichend genau.

Die strategische Analyse und Entwicklung wurde teilweise unter einem großer Betrachtungswinkel durchgeführt. Einschneidende Marktereignisse, wie z. B. die Anschläge auf das World Trade Center in New York im Jahre 2001, haben einen ganz entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung in einer Branche und können nur schwer bzw. überhaupt nicht vorhergesagt werden. Ein kleiner Betrachtungszeitraum bietet zwar den Vorteil des besseren Überblicks in die Zukunft, schließt aber ein solches Ereignis nicht aus. Hinzu kommt, dass man sich bis dahin ein solches Ereignis gar nicht hätte vorstellen können.

Weitere, besondere Aspekte spielen in der Betrachtung der Entwicklungsmöglichkeiten ebenfalls eine wichtige Rolle. Hat ein Markt gesellschaftlich eine besondere Reputation, können sich dort verkaufte Produkte vielfach einfacher in anderen Märkten platzieren lassen, als umgekehrt. So ist es vielfach mit Fabrikaten aus der Luftfahrt. Hier gilt ein besonders hoher Sicherheitsstandard der durch unterschiedliche Tests erfüllt werden muss. Sie zählt ebenfalls zu einer der Hightech-Branchen, der man Innovation und Exklusivität nachsagt. Kann man hier ein Produkt platzieren, ergibt sich vielfach ein schnellerer Weg, sich auch in anderen Märkten etablieren zu können.

Für die Betrachtung einer sinnvollen Positionierung von TZ im deutschen Markt wurden zwei Produktkonzepte betrachtet, auf deren Basis sich ein solches Vorhaben rechnet. Im Technologieplan sind daher im Anschluss an diese Entwicklung noch keine weiteren Überlegungen eingezeichnet worden. Weitere Überlegungen im Hinblick auf zusätzliche Produkte sind unerlässlich, die dann dynamisch im T-Plan nachgetragen werden können und die Break-Even-Analyse ergänzen.

Generell sind die Anwendungen, in denen man sich Form-Gedächtnis-Legierungen vorstellen kann, nahezu unbegrenzt. Durch den platzsparenden Einsatz können ganz neue Arten und Formen von Aktuatoren entwickelt werden. Kombiniert mit Software können daraus Produkte entstehen, die versteckt hinter bestimmten Verkleidungen fixiert sind und die es ermöglichen, über eine Fernbedienung bestimmte Bauteile auszulösen. Designern wird, wie schon beschrieben, eine ganz neue Möglichkeit zur Raumgestaltung gegeben, die z. B. keine sichtbaren Türknäufe oder Hebel mehr aufweist. Auch im Segment der Bionik können entsprechende Entwicklungen vorgenommen werden und bisherige Produkte in diesem Bereich weiter verbessert werden.

Über Sensoren lassen sich weitere Informationen über den Zustand von Räumen und Umgebungskonditionen sammeln, die in einer Vielzahl von weiteren Anwendungen softwareseitig einfließen können. Neben der Möglichkeit z. B. zu überwachen, ob alle Türen und Fenster eines Hauses verriegelt sind, könnten auch die Raumtemperatur gemessen und bei Bedarf durch die Klimaanlage herunter gekühlt werden.

Bei der Reparatur von Geräten könnten Schrauben durch solche Verriegelungsmechanismen ersetzt werden. Mit einem Wartungshandbuch, das in ein PDA als interaktive Reparaturanleitung integriert ist, könnte man Schritt für Schritt ein Gerät auseinandernehmen, das defekte Teil ersetzen und wieder zusammenfügen. Alles begleitet und überwacht durch die Software, die erst zu einem bestimmten Zeitpunkt die notwendige Verkleidungen öffnet, nachdem eine entsprechende Taste gedrückt, oder erst nachdem ein Zugangscode eingegeben wurde.

► Technologie

Ein sehr wichtiger Aspekt dabei bleibt, sich kontinuierlich mit dem Ausbau der bisherigen Möglichkeiten auseinander zu setzen. Die Integration der Sensorenfunktion wird ein elementarer Bestandteil zukünftiger Anforderungen sein.

Probleme bereiten die teilweise verhältnismäßig niedrige Auslösetemperatur und die Reaktionsgeschwindigkeit des Drahtes. Für eine genauere Bewertung dieser Situation und um eine Lösung zu erhalten, sollte verstärkt an den physikalischen Eigenschaften der Form-Gedächtnis-Legierung geforscht werden. Dies kann zusammen mit den Herstellern, aber auch im Rahmen eines eigenen Testlabors geschehen.

Diese Forschung kann mit der Suche nach anderen, neuen Technologien verbunden werden, um weitere Innovationen in die Produkte von TZ zu integrieren. Um das Problem der Elektrifizierung zu lösen, kann z. B. der Einsatz der Induktion sinnvoll sein. Eine Steuerung der Verschlüsse kann eventuell über das reguläre GSM Telefonnetz geschehen.

► Unternehmen

Das Betriebsklima hat, wie die Analyse gezeigt hat, einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Firma. Durch geeignete Maßnahmen muss versucht werden, diese Situation positiv aufrecht zu erhalten und auszubauen. Dies kann geschehen z. B. durch:

- Gewinnbeteiligungen
- Weiterbildungsmaßnahmen
- Team-Building-Seminare

Die regulären Abläufe im Unternehmen müssen definiert, implementiert und aktualisiert werden. Mit klaren Geschäftsprozessen werden Bearbeitungswege transparent und verhindern doppelte Arbeit. Kombiniert mit einer eindeutigen Produktstrategie und Versionsständen können Reibungsverluste innerhalb der Firma reduziert werden.

Diese Anstrengungen sollten mit dem Eingehen von Partnerschaften für die Absicherung der Produktion, der Zertifizierungsanforderungen und Absatzmöglichkeiten ergänzt werden.

Weiterführende und tiefer greifende Untersuchungen in diesen Bereichen sind notwendig, um auf Basis der bisherigen strategischen Positionierung des Unternehmens die unterschiedlichen Potentiale bewerten und sinnvolle Entscheidungen treffen zu können. Dadurch ist eine fundierte, kontinuierliche und sichere Entwicklung der Firma in der Zukunft möglich.

Literaturverzeichnis

Abu-Zarifa, Anwar: Herstellung und ingenieurwissenschaftliche Charakterisierung hafffester Verbunde aus superelastischer NiTi-Form-Gedächtnis-Legierung und Polyamid 6, Auflage 1, Shaker 2007

Bornmüller, Gerd: Vorlesungsskript Unternehmensführung Masterstudiengang HAW Sommersemester 2008

Eggeler, Gunther: Form-Gedächtnis-Legierungen, Metalle erinnern sich, Rubin, Ausgabe 1/2003

Gümpel, Paul: Form-Gedächtnis-Legierungen, Expert - Verlag, 2004

Hermann, Simon, Gathen, Andreas von der: Das große Handbuch der Strategiewerkzeuge, Werkzeuge für eine erfolgreiche Unternehmensführung, Campus Verlag, Frankfurt 2002

Kerth, Klaus; Asum, Heiko: Die besten Strategietools in der Praxis, 3. erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2008

Laube, Thorsten; Phaal, Robert: Praxishandbuch Technologieroadmapping, Workshopkonzept für den schnellen Einstieg (T-Plan), Fraunhofer Institut Produktionstechnik und Automatisierung, Fraunhofer IRB Verlag, 2007

Mertmann, Matthias: NiTi-Form-Gedächtnis-Legierungen für Aktoren der Greifertechnik, VDI Verlag, 1997

Meyers Lexikon: Meyers Großes Taschenlexikon in 24 Bänden, 4. überarbeitete Auflage, Mannheim 1998

Musolff, Andre: Form-Gedächtnis-Legierung – Experimentelle Untersuchung und Aufbau von adaptiven Strukturen, Doktorarbeit, TU Berlin, 2005

Müller-Stewens, Günter; Lechner, Christoph: Strategisches Management, Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 2005

Reibnitz, Ute von: Szenario Technik, Instrumente für die unternehmerische und persönliche Erfolgsplanung, Wiesbaden, 1991

Retzmann, Thomas: Die Szenario Technik, Eine Methode für ganzheitliches Lernen im Lernfeld Arbeitslehre, awt-info, 15.Jg., Heft 2, Forschungsstelle für politisch-gesellschaftliche Erziehung und Arbeitslehre, Weingarten, 1996

Spielfeld, Jörg: Thermomechanische Behandlung von Kupferlegierungen mit Formgedächtnis, VDI Verlag, 1999

Stöckel, Dieter: Formgedächtnis und Pseudoelastizität von Nickel-Titan-Legierungen, Erschienen in Metallwissenschaft + Technik, 41. Jahrgang, Heft 5, Mai 1987

Technische Universität Berlin: Experimentelle Übung zu den Grundlagen der Thermodynamik, Prof. Riedel, Berlin, 2002

Internetquellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Formged%C3%A4chtnis-Legierung>

<http://www.euro-ortho.de/Produkte/EuroNiti/NitiGeschichte/NitiGeschichte.htm>

http://www.memory-metalle.de/html/01_start/index_outer_frame.htm

<http://www.ifm.maschinenbau.uni-kassel.de/~helm/shape-memory-alloys-1.html>

http://www.dynalloy.com/#Scene_1

http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin/rbin2_01/ing/Beitrag7/index.html

<http://www.smaterial.com/SMA/sma.html>

http://www.iwu.fraunhofer.de/adaptronik/download/de/iwu_sma_de.pdf

<http://www.innovations-report.de>,

<http://www.patent-de.com>

<http://www.tz.net>

Anhang

Anhang A: Produkte

A.1 Datenblatt Radial Fastener



TZ INTEVIA® RADIAL 4116HF

Overview

The TZ Intevia® Radial 4116HF is a compact, high-load fastening mechanism that uses eight locking jaws to capture and hold an inserted mating stud. The stud is released on command when a nickel-titanium Shape Memory Alloy (SMA) wire actuates the mechanism. The Intevia® Radial 4116HF can be triggered by push button or other contact closure command when power is supplied for 2 seconds. The Radial 4116HF is intended as an upgrade replacement for existing solenoid-based locking devices that simply open when power is supplied, and do not provide status feedback.

Features

- Compact and lightweight
- High tensile load retention
- Flexible mounting options
- Virtually silent operation
- Built-in mating stud ejector
- Encrypted operating firmware prevents unauthorized access
- Releasable even when pre-loaded up to 70N
- Normally locked, unlocks when power supplied
- Two pin AMP MATE-N-LOK® connector
- Multiple manual release options available

Applications

- Maintenance access panel lock
- Security cabinets and drawers
- Quick release fastening of structural components



Application example: Security cabinet

CHARACTERISTICS – INTEVIA® RADIAL 4116HF**Physical and Mountings**

Dimensions: Ø32.5 x 42mm (Ø1.25" x 1.65")

Weight: 35 g (.08 lbs)

Radial Mounting: 4 x M4 (#8) panhead screws (not included)

Stud: 4 x M5 (#10) flathead screws (not included)

Mount Note: 1.2mm (0.050") overtravel needed to latch

Spanner nut: 25.4mm(1"), 3.4N-m (30inlb) max torque

Performance and Durability @22°C (72°F)

Max releasable load: 70 N (15.7 lbs force)

Rated releasable load: 25 N (5.6 lbs force)

Max tensile load w/o damage: 1000 N (225 lbs force)

Ultimate tensile load: 2000 N (450 lbs force)

Operating cycles: MTTF > 50,000 @ 3.5N nominal load. Contact TZ for MTTF at higher load requirements

Environmental

Operating temperature: -15°C - +45°C (5°F - 113°F)

Survival temperature: -55°C - +85°C (-67°F - +185°F)

Humidity (operating): 95% RH at 50°C (122°F)

Non combustible

Corrosion resistant exterior finish

Ingress Protection (when closed): IP 52

Electrical

Supply voltage: 9.0 – 15.8 VDC

Power consumption (operating): < 3.5 W avg.

Power consumption (standby): < 400 mW

Control & Networking

Contact closure control

2 wires: 1: Gnd, 2: +V

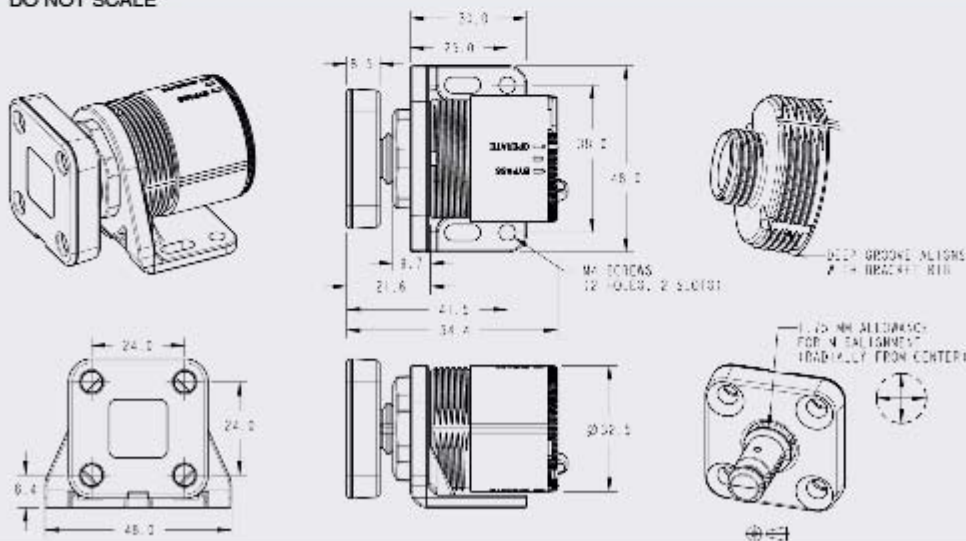
Standards Compliance

FCC Part 15, CE, UL 1034, CSA

RoHS compliant, One Year Limited Warranty

Dimensions (in mm)

DO NOT SCALE



Specifications subject to change to suit particular application requirements.

Intevia® is a registered trademark of Telemetry Inc. | © Copyright 2009 TZ Limited | Patent pending | 111679.01_Rev_A

A.2 Datenblatt Inline Fastener



TZ INTEVIA® IN-LINE 3107HF

Overview

The TZ Intevia® In-Line 3107HF is a thin profile electronic locking mechanism designed to secure doors and drawers. It employs two jaws and a sliding lock to capture and hold an inserted mating stud. The stud is released on command when a nickel-titanium Shape Memory Alloy (SMA) wire actuates the device. The In-Line 3107HF is designed to mount in narrow and constrained spaces, and can be remotely triggered by push button or other contact closure command through a two-wire connector.

Features

- Thin profile, fits next to drawer slides
- lightweight
- Silent operation
- Releases while under 11lbs load
- Built-in mating stud ejector assists opening
- Electromagnetically quiet, not a solenoid
- PC/ABS impact-resistant housing
- 2 pin AMP MATE-N-LOK® connector

Applications

- Medical and chemical cabinet latch
- Secure drawer lock
- Controlled access closets
- Electronic access control enclosures
- Maintenance access panel lock



Application example: Secure compartment latch

CHARACTERISTICS – TZ INTEVIA® IN-LINE 3107HF

Physical

Dimensions: 200 x 36.2 x 11.75 mm (7.8" x 1.4" x .5") Weight: 100 g (.22 lbs)
 In-Line body mounting: 4 x M3.5 (#6) flathead screws Slip Stud mounting: 2 x M3.5 (#6) flathead screws
 Secondary mounting option: 4 x M4 (#8) thread-forming screws from back side tap into 4 smaller mount holes

Performance & Durability @22°C (72°F)

Max releasable load: 50 N (11.2 lbs. force) Rated releasable load: 25 N (5.6 lbs force)
 Max tensile load without damage: 850 N (191 lbs. force) Ultimate tensile load: 1000 N (225 lbs force)
 Operating cycles: 50,000 at rated releasable load, contact for higher cycle requirements

Environmental

Operating temperature: +5°C - +85°C (41°F - 149°F) Survival temperature: -55°C - +85°C (-67°F - +185°F)
 Humidity (operating): 95% RH at 50°C (122°F) Non combustible
 Corrosion resistant exterior finish Fluid/Dust resistance (when closed): IP 52

Electrical

Supply voltage: 12 VDC nominal (9.0-15.6) Power consumption (standby): < 500 mW
 Power consumption (operating): < 6.2 W avg.

Control & Networking

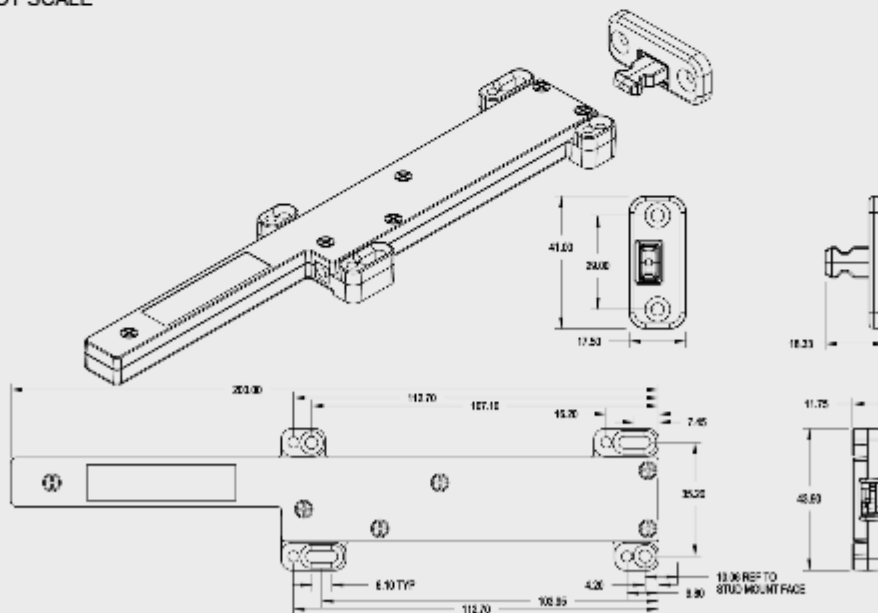
Contact closure or network control
 2 Wires: 1: Gnd, 2: +V

Standards Compliance

EMC (Emissions): FCC Part 15, CE
 RoHS compliant version available
 This product is sold as shown

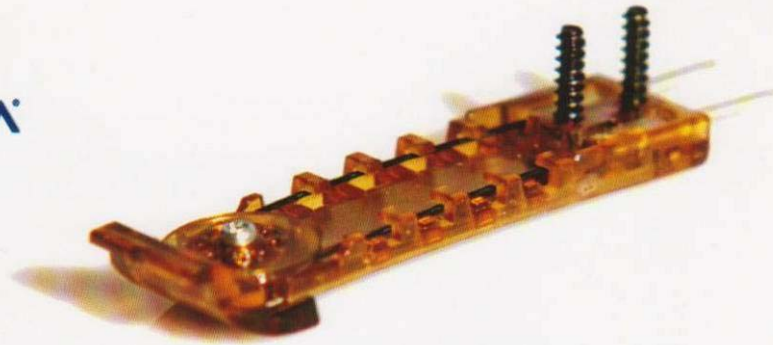
Dimensions (in mm)

DO NOT SCALE



Specifications subject to change to suit particular application requirements.
 Intevia® is a registered trademark of Telezygology Inc. | © Copyright 2008 TZ Limited | Patent pending | 111676.03

A.3 Datenblatt Beam



INTEVIA® BEAM 5105

Overview

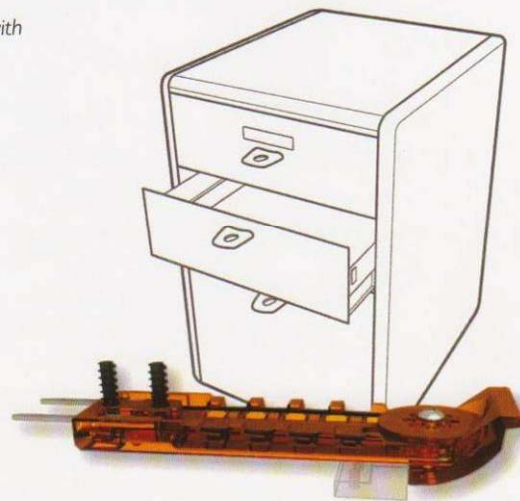
The Intevia® Beam Clip fastening mechanism is a lightweight snap-fit style fastener designed to be integrated into product assemblies or used as direct replacements for existing snap-fit features. The Beam Clip mechanism is powered by a nickel-titanium Shape Memory Alloy (SMA) wire which actuates the fastener to allow parts to be snapped together and released on command. The Beam Clip fastener is easily customized and can convert from a fastener into an actuator.

Features

- Network and remote communication capable with separate electronics module
- Unique network ID capable with separate electronics module
- Compact and lightweight
- Simple integration and screw-in installation
- Fully customizable head catch modularity
- Excellent static load retention
- Low cost
- Silent operation
- Low voltage operation
- Releases under load
- User adjustable pre-load tension

Applications

- Panel attachment
- Trim attachment
- Tamper proofing
- Secure cabinet catch:
medical, chemical, hazardous, home cabinets
- Housing closures
- Switch actuation



Application example: Secure drawer catch

520 West Erie, Suite 210, Chicago, IL 60610 | North America: (877) 788 8042 | Outside North America: +1 (248) 220 1471
www.intevia.com

CHARACTERISTICS - INTEVIA® BEAM 5105

Physical & Performance (@25°C)

Dimensions: 49.5 X 12 X 7.25 mm	Weight: 3 g
Max releasable load: 100 N (Target)	Rated releasable load: 30 N (Target)
Max holding load without damage: 300N (Target)	Ultimate holding load: 500 N (Target)

Durability (@25°C)

Operating cycles: 5,000 at rated releasable load (Target)	Expected life: 15 years
---	-------------------------

Environmental

Operating temperature: -15°C - +55°C	Survival temperature: -55°C - +85°C
Operating humidity: 95% RH at 50°C	Non combustible
Fluid/Dust resistance: IP42	

Electrical

Supply voltage: 2.4 - 20 VDC	Power consumption (operating): < 9.6 W
Power consumption (standby): <600 mW	

Control & Networking (optional)

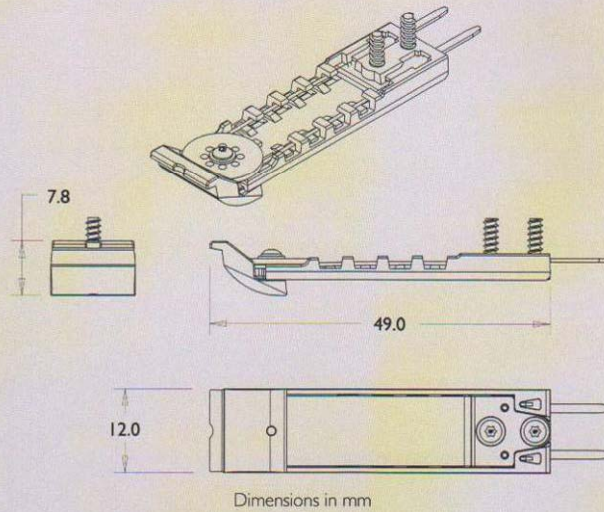
- Contact closure or network control
- RS-485 multi-drop communications interface available with proprietary Intevia® communications protocol
- Auxiliary I/O (optional)
- Auxiliary sense input, 0 to 3.3 V, 8 bit A/D sampling (optional)
- Two auxiliary control outputs, current sink up to 2 A at up to 20 VDC (optional)

Standards Compliance

- EMC (Emissions) : FCC Part 15, CE, C-Tick
- RoHS compliant version available
- This product is sold as shown

Dimensions

DO NOT SCALE



Intevia® is a registered trademark of Telezygology Inc.

© Copyright TZ Limited 2007

REF F1009 Rev_04/07

Anhang B: T-Planerstellung

B.1 Evaluationsblätter T-Plan

Teil 1	USPs	
Luftfahrt		
Nr.	Leistungsparameter / USPs	Notizen
1	klein und leicht	wichtig für Gewichtsanforderung
2	Geringe Stromaufnahme	wichtig für Anforderungen Strom
3	Gleiche Plattform, Engine (Inline)	Keine Neuentwicklung
4	Kostengünstig	keine überteuertes Produkt, wichtiger Punkt für Wettbewerb
5	Netzwerkfähig	bereits jetzt
6	visueller Statusindikator	LED-Anzeige geöffnet/geschlossen
7	Erhöhter Kundennutzen	Erhöhte Sicherheit, Reduzierung Reinigungskosten Flugzeug
8	Zertifizierung	

Teil 1	USPs	
Industrie		
Nr.	Leistungsparameter / USPs	Notizen
1	Nachrüstbar	Nachträglich an das Gehäuse implementierbar
2	Zusätzliche Software	Einbindung des Radial in das Gesamtes Sicherheitskonzept
3	Gleiche Plattform, Engine (Inline)	Keine Neuentwicklung
4	Kostengünstig	Im Hinblick auf Gesamtkosten des Racks
5	Netzwerkfähig	bereits jetzt
6	visueller Statusindikator	LED-Anzeige geöffnet/geschlossen
7		
8		

Teil 1	Markttreiber		
Luftfahrt			
Nr.	Leistungsparameter / USPs	Notizen	Prio
1	Innovationen für den Kunden	Verkaufsargumente Kundes Kunde	2
2	Lösen eines Kundenproblems	Einsparpotential, erhöhte Sicherheit, Preis	1
3	Wunsch nach Marktführer FGL		4
4	Zertifizierung	Qualitative Überprüfung, Zulassung	3
5			

Teil 1	Markttreiber		
Industrie			
Nr.	Leistungsparameter / USPs	Notizen	Prio
1	Innovationen für den Kunden	Verkaufsargumente Kundes Kunde	2
2	Lösen eines Kundenproblems	Einsparpotential, erhöhte Sicherheit, Preis	1
3	Wunsch nach Marktführer FGL		3
4			

Teil 1	Geschäftstreiber		
Für TZ			
Nr.	Leistungsparameter / USPs	Notizen	Prio
1	Renommierete Kunden gewinnen	Einstieg in den Businessbereich durch konkrete Kundenanforderungen	1
2	Wachstum	Erhöhte Kundenzahl potenziert Kauf	2
3	Erwartungsdruck der Aktionäre	Verkäufe gerade bei renommierten Kunden erhöht Kapital	3
4	Personalmotivation	Absatz bei renommierten Kunden motiviert	4

Teil 1	Wettbewerb			
Für TZ				
Nr.	Wettbewerber	Notizen	Stärken & Schwächen	Strategische Implikation
1	Magnete	Hersteller egal, Technologie entscheidend	-hohe Stromaufnahme -Bewegungsgeräusche +einfach	einfache Konstruktion
2	Elektrische Stellmotoren	Hersteller egal, Technologie entscheidend	-hohe Kosten +Bewegungsablauf	günstige Konstruktion

Teil 1	Wissenslücken	
Für TZ		
Nr.	Wissenslücken	Informationen
1	Zertifizierung	Mitarbeiter für Luftfahrtzertifizierung, Schulungen ggf. großen Partner suchen, der das übernimmt
2	Abwicklung von Projekten	Richtige Ansprechpartner, Auftragsvergabe, Berichtswesen
3	Software	Programmierung, besonders Schnittstellenwissen einkaufen, Partner
4	Markt für Sicherheitstechnik	Überblick zur Ist-Situation um vorhandene Technologie kennen lernen

Teil 2		Produktmerkmale
Luftfahrt		
Nr.	Produktmerkmale	Informationen
1	Erhöhte Sicherheit	Integration mit Seat-Belt-Sign, Hatrack zu bei Taxi, Take-off, Landing
2	Klein und Leicht	Kompakte Bauform, einfach Einrüstung
3	Reduzierung der Wartungskosten von aktueller Lösung	Gute DMC, MTBUR, MTBF Werte
4	Innovativ (Technologie und Umsetzung)	LED Anzeige, Innovatives Konzept, einfaches Handling, Besonderheit --> Kunde
5	Einsparpotential	Netzwerk, damit Zentral auf FAP aufschaltbar, öffnen per Tastendruck
6	Double Latching	Airbus Requirement

Teil 2		Produktmerkmale (gruppiert)
Luftfahrt		
Nr.	Produktmerkmale	Informationen
1	Innovationen	Technologie LED, Touchtaste
2	Requirements	Double Latching, Zertifizierung, klein, leicht
3	Sicherheit	Taxi, Take-Off, Landing
4	Verbesserung	Reinigung- und Wartungskosten

Teil 2		Markt / Produkt-Matrix											
Luftfahrt													
		Markt			Geschäft				Priorisierung				
Priorität		2	1	6	5	3	4	7					
		Innovationen	Kundenprobl.	Marktführer	Renommierte Kunden	Wachstum	Aktionäre	Personal Motivation	Markt		Geschäft		
Produkt Dienstleistung	Innovationen	II	0	II	I	I	I	II	16	10	26	9	
	Requirements	0	0	0	I	0	I	I	0	0	16	5,5	
	Sicherheit	II	III	I	II	I	I	0	13	8,1	17	5,9	
	Verbesserung	III	III	I	II	I	I	I	15	9,4	29	10	

Teil 2		Produktstrategien	
Luftfahrt			
Nr.	Wissenslücken	Informationen	
1	Zertifizierungsproblematik	Partner, Wissensmanager	
2	Luftfahrtstruktur für Innovation	Airline Procedere	
Produktstrategien			
-erweiterter Geschäftsbereich akquirieren			
-FGL Technologie anders nutzen			

Teil 2		Produktmerkmale	
Industrie			
Nr.	Produktmerkmale	Informationen	
1	Einfach nachzurüsten, Plug and Play	Lösen von Kundenproblem aus jetziger Sicht	
2	Erhöhung der Sicherheit	Sichern von Türen, Böden, Kabelkanälen, als Retrofit, veränderte Anforderung	
3	Netzwerkfähig, Integration	Software zur Überwachung, Schnittstellen zu bestehenden Softwarelösungen, Kupplung mit Zugang	
4	Innovativ	Art der Umsetzung, visuelle Möglichkeit	
5	FGL Engine gleich Inline		

Teil 2		Produktmerkmale (gruppiert)
Industrie		
Nr.	Produktmerkmale	Informationen
1	Sicherheit	Kundenwunsch nach erhöhter Sicherheit
2	Integration	Softwareintegration, Schnittstellen
3	Innovativ	Art der Umsetzung, visuelles Erfassen, gleiche Engine wie In-Line Latch
4	Retrofit	In bestehende Strukturen implementieren
5	Dienstleistung	Einbau, Nachrüsten, Installation

Teil 2		Markt / Produkt-Matrix										
Industrie												
		Markt			Geschäft					Priorisierung		
Priorität		2	1	6	3	4	7	5				
		Innovationen	Kundenprobl.	Marktführer	Wachstum	Aktionäre	Personal Motivation	Renommierte Kunden	Markt		Geschäft	
Produkt Dienstleistung	Sicherheit	I	III	I	III	0	0	III	11	4,4	24	7,5
	Integration	II	III	I	0	0	0	II	13	5,2	10	3,1
	Innovativ	III	II	II	II	I	I	III	20	8	32	10
	Retrofit	II	III	III	I	I	0	III	25	10	22	6,9
	Dienstleistung	0	0	I	I	I	I	0	6	2,4	14	4,4

Teil 2		Produktstrategien
Industrie		
Nr.	Wissenslücken	Informationen
1	Dienstleistung	Installation ggf. mit Partner, Garantieleistung
2	Softwareinstallation	Softwareanpassung über Spezialisten, Schnittstellen
3	Retrofit, Aufbau Servergehäuse	Herstellerkontakt
Produktstrategien		
- anderer Geschäftsbereich akquirieren		
- Technologieoptimierung, FGL effektiver nutzen		

Teil 3		Technologie
Luftfahrt		
Nr.	Technologische Lösung	
1	Software Protokoll, Schnittstelle	
2	Leichtbaukonstruktion	
3	Einfache robuste Mechanismen, keine Software	
4	Webseite konstruieren	
5	LED Technik	
6	Konstruktion	

Teil 3		Technologie
Industrie		
Nr.	Technologische Lösung	
1	Einfache Konstruktion	
2	Software	
3	Analyse Serverrack Mechanismus	
4	Schnittstellen	
5	LED Technik	

Teil 3		Produkt- /Dienstleistungsmatrix												
Produkt Dienstleistung														
		Luftfahrt				Industrie				Priorisierung				
Priorität		3	1	2	4	3	2	5	1					4
		Innovationen	Requirements	Sicherheit	Verbesserung	Sicherheit	Integration	Innovation	Retrofit	Dienstleist.	Luftfahrt		Industrie	
Technologie Bereich	Software	III	II	I	II	III	I	I	I	I	20	10	21	10
	Konstruktion	I	III	II	II	II	II	I	III	I	18	9	22	20

Teil 3		Wissenslücken
Für TZ		
Nr.	Wissenslücken	Informationen
1	Zertifizierung	Partner, selbst
2	Schnittstellen	Selber
3	Test	Partner, selbst

B.2 Datenerhebung Break-Even-Analyse

	2009				2010				2011				2012				2013				2014							
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
Auszahlungen																												
Unternehmen																												
Mitarbeiter	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	-48.000 €	
Räumlichkeiten	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	-4.500 €	
Sonstiges	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	-25.000 €	
Luffahrt																												
Produktentwicklung	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	
Prototypen	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	
Zertifizierung																												
Industrie																												
Produktentwicklung	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €	
Prototypen	-5.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-5.000 €	-3.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	
Softwareentwicklung	-30.000 €	-30.000 €	-30.000 €	-30.000 €	-20.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	-10.000 €	
Summe	-136.500 €	-161.500 €	-166.500 €	-166.500 €	-145.500 €	-130.500 €	-101.500 €	-92.500 €	-88.500 €	-88.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	
Einzahlungen																												
Luffahrt																												
Latch																												
Industrie																												
Flasener und Software																												
Software																												
Summe	0 €	0 €	0 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	113.750 €	
Summe je Zeitraum	-136.500 €	-161.500 €	-166.500 €	-166.500 €	-145.500 €	-130.500 €	-101.500 €	-92.500 €	-88.500 €	-88.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	-77.500 €	
Summe kumuliert	-136.500 €	-288.000 €	-340.750 €	-372.500 €	-372.500 €	-389.250 €	-377.000 €	-355.750 €	-330.500 €	-193.450 €	-80.650 €	217.700 €	354.750 €	491.800 €	628.850 €	765.900 €	902.950 €	1.040.000 €	1.177.050 €	1.314.100 €	1.451.150 €	1.588.200 €	1.725.250 €	1.862.300 €	2.000.000 €	2.137.050 €		

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Masterthesis selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift