

**„Die interdisziplinäre Anwendung
der TRIZ Philosophie“**

six steps to innovation

Projektarbeit

im Fach „Technologie- und Innovationsmanagement“

an der Fachhochschule Vorarlberg,

eingereicht bei Dr. Manz und Dr. Voit.

vorgelegt von Eckehard Fend, Martin Fussenegger, Richard Karlinger,
Markus Kurz, Brigitte Sappl, Michael Thomas

Dornbirn, im Juli 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. TRIZ im Überblick.....	4
2.1 TRIZ Grundstrategie	5
2.2 TRIZ Methode	6
3. Philosophie von TRIZ	7
3.1 Technische Evolution (Acht Grundgesetze)	7
3.1.1 Stufenweise Evolution	7
3.1.2 Vergrößerung der Idealität.....	9
3.1.3 Uneinheitliche Entwicklung der Systemteile	10
3.1.4 Erhöhung der Dynamik und Steuerung	10
3.1.5 Über Komplexität zur Einfachheit	10
3.1.6 Evolution mit passenden und gezielt nicht passenden Komponenten	10
3.1.7 Miniaturisierung und verstärkter Einsatz von Feldern	11
3.1.8 Geringere menschliche Interaktion.....	11
3.2 Ressourcen.....	11
3.3 Funktionen	15
3.4 9-Screen View.....	17
3.5 Widersprüche.....	18
3.6 Idealität – IFR.....	22
4. Screening TRIZ Modell.....	25
4.1 Übersicht.....	25
4.2 Prozessschritte.....	27
4.3 Erläuterung der Prozessschritte	28
4.3.1 Analyse und Aufbereitung mit den 9-Screen View – Schritt 1	28
4.3.2 Widersprüche und Spannungsfelder suchen – Schritt 2	33
4.3.3 Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen – Schritt 3	33
4.3.4 Formulieren einer idealen Lösung – Schritt 4	34

4.3.5 Vereinfachung der Produktdefinition – Schritt 5.....	34
4.3.6 Vision und Strategie – Schritte 6.....	35
5. TRIZ im Dienstleistungssektor (Passantrag)	36
5.1 Begriffsdefinition und Abgrenzung.....	36
5.2 Allgem. Bemerkungen zum Passantrag	37
5.2.1 Bearbeitende Stellen in Österreich:	37
5.2.2 Antragsteller (Bürger):	37
5.2.3 Entwicklung des Antrages in den letzten Jahren:	37
5.3 Anwendung des Screening TRIZ Modells	38
5.3.1 Analyse und Aufbereitung mit 9-Screen Views – Schritt 1:.....	38
5.3.2 Widersprüche und Spannungsfelder suchen – Schritt 2	43
5.3.3 Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen – Schritt 3	43
5.3.4 Formulieren einer idealen Lösung – Schritt 4	43
5.3.5 Vereinfachung der Produktdefinition – Schritt 5.....	43
5.3.6 Vision und Strategie – Schritt 6	44
6. Fazit	45
Literaturverzeichnis	46
Abbildungsverzeichnis.....	47
Tabellenverzeichnis	47

1. Einleitung

Innovationen sind ein wesentliches Schlüsselement für den dauerhaften Erfolg eines Unternehmens. Ein Pendant zum mehr oder weniger zufallgesteuerten Entstehen von Ideen ist TRIZ, ein empirischer und hochsystematischer Innovations-Ansatz (vgl. Terninko, Zusman, Zlotin 1998, S. 13f).

Die TRIZ Methode stellt Vorgehensweisen zur Verfügung, mit denen Erfinden systematisch durchgeführt werden kann. Im Gegensatz zu üblichen Lösungsverfahren wie "Trial-and-Error" oder "Brainstorming" nutzt TRIZ empirische Grundgesetze der technologischen Evolution und hält viele Werkzeuge für eine systematische Problemlösung bereit (vgl. Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 1).

In der folgenden Arbeit werden jene Werkzeuge von TRIZ beschrieben und angewendet, die für die Entwicklung einer idealen Lösung am relevantesten erscheinen. Diese Werkzeuge werden unter dem Punkt 3. Philosophie von TRIZ genauer erläutert.

Die Anwendung der TRIZ Methode erfolgte in der Vergangenheit ausschließlich im technischen Bereich bzw. um Produktinnovationen zu finden. In dieser Arbeit soll nun untersucht werden, ob die TRIZ Methode auch interdisziplinär, das heißt auch in anderen Bereichen angewendet werden kann. Im Beispiel soll der Prozess "Antragstellung auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses" mit Hilfe der ausgewählten TRIZ Methoden innoviert werden.

2. TRIZ im Überblick

TRIZ kommt aus dem Russischen und bedeutet „Teorija Rezhenija Jzobretatel'skich Zadach“ und wird im Deutschen übersetzt mit „Theorie des erfinderischen Problemlösens“. Im Englischen wird auch der Begriff TIPS verwendet, „Theory of Inventive Problem Solving“.

Die Methode TRIZ wurde ca. 1956 von Genrich Saulowich Altschuller in der ehemaligen Sowjetunion konzipiert. Altschuller war der Überzeugung, dass man innovative Prozesse systematisieren und somit den Zufall weitgehend ausschließen kann. Er verfolgte mit seiner Methode den Leitgedanken, Erfindungszeiten verkürzen zu wollen und Problemlösungsprozesse zu strukturieren, so dass Durchbruchdenken möglich wird (vgl. Klein 2002, S. 1).

Altschuller erkannte bei der Analyse von ca. 40.000 Patenten, dass

- ▶ egal welche Wissenschaftszweige oder Industriesparten betrachtet werden, sich abstrahierte Problemstellungen und deren Lösungen immer wiederholen,

- ▶ die Evolution technischer Systeme nach bestimmten Tendenzen verläuft
- ▶ und sich wirkliche Innovationen oft nur durch wissenschaftliche Erkenntnisse von außen, d.h. außerhalb des eigenen Tätigkeitsfeldes hervorbringen lassen (vgl. URL: <http://www.triz-online.de/startseite.htm> vom 25.05.2003).

Die TRIZ Methode fand in der Sowjetunion und der DDR breite Anwendung und wurde in Hochschulseminaren gelehrt. In den westlichen Ländern war TRIZ hingegen so gut wie unbekannt. Mit der Öffnung Russlands emigrierten viele russische TRIZ Spezialisten in die USA und entwickelten die Methode dort weiter und sorgten so für die Verbreitung. In den neunziger Jahren wurde in den USA die erste Software zur Anwendung von TRIZ herausgebracht (vgl. Klein 2002, S. 2f).

2.1 TRIZ Grundstrategie

Die grundsätzliche Strategie von TRIZ verfolgt folgende Ansätze:

1. Formulierung eines konkreten Problems in eine schematisierte Aufgabenstellung
2. Wechsel auf eine abstrakte Ebene durch Umwandlung in eine abstrahierte Problemstellung
3. Suche nach Lösungen für die abstrahierte Problemstellung
4. Rücktransformation in eine konkrete Ebene zu ausführbaren Lösungen.

Diese Art der Vorgehensweise ist z.B. auch aus der Mathematik bekannt.

Der Vorteil der Transformation ist, dass erprobte Standardlösungen für bestimmte Problemklassen benutzt werden können. Die Standards lassen sich auf spezifische Probleme übertragen, wenn zuvor eine geeignete – Abstraktion durchgeführt worden ist, welches in der nachfolgenden kreativen Anpassung zu individuellen Lösungen führt (vgl. Klein 2002, S. 9f).

2.2 TRIZ Methode

Die Werkzeuge und Methoden von TRIZ werden in der folgenden Abbildung überblicksmässig dargestellt:

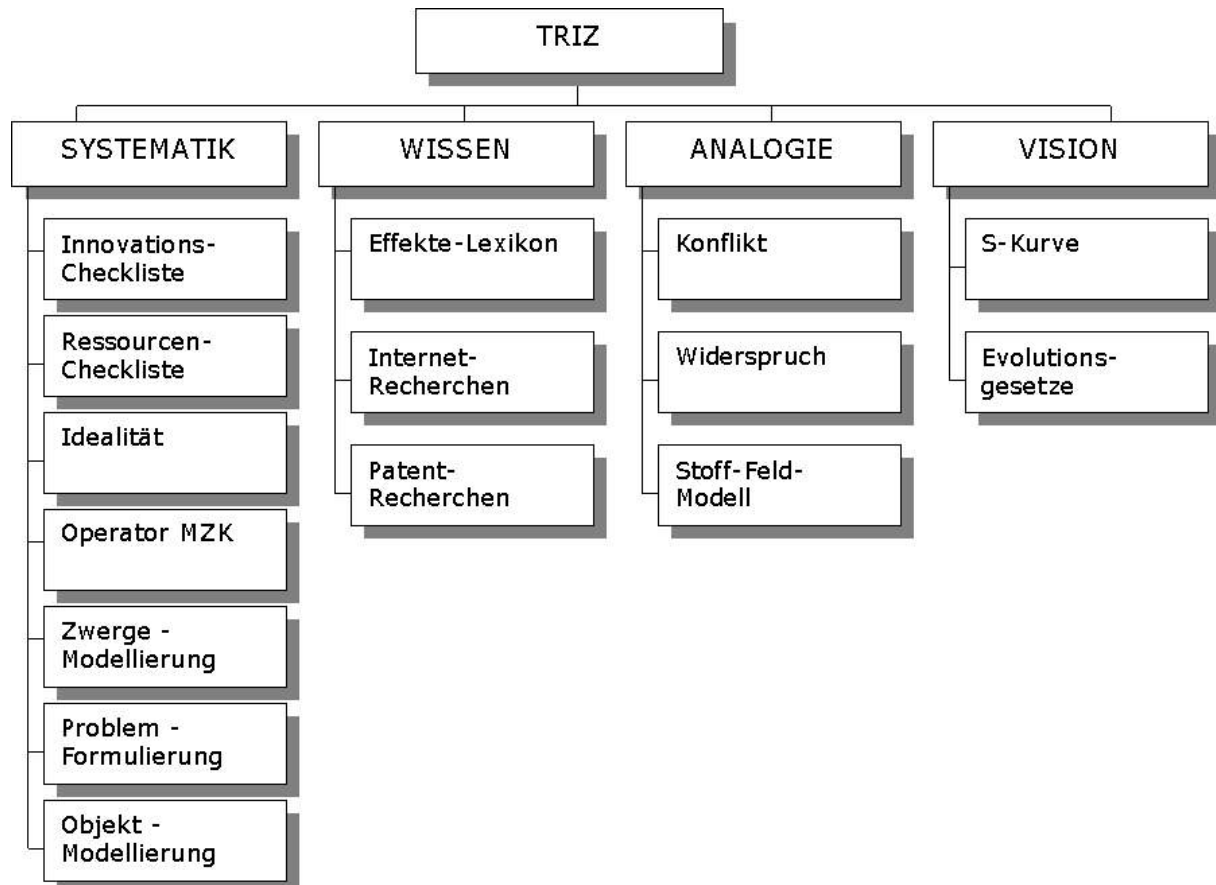


Abb. 1: Werkzeuge und Methoden von TRIZ
Quelle: Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 8

3. Philosophie von TRIZ

Im folgenden werden jene Werkzeuge bzw. Methoden von TRIZ beschrieben, die von den Autoren als wesentlich für eine TRIZ basierte Vision erachtet werden. Diese Methoden werden unter dem Begriff "Philosophie von TRIZ" zusammengefasst, welcher in der Literatur bisher so nicht verwendet wird.

3.1 Technische Evolution (Acht Grundgesetze)

Technische Produkte folgen während ihrer Weiterentwicklung bestimmten Mustern. Wenn diese Muster auf das Produkt übertragen werden, lässt sich die Platzierung am Markt gut regeln. Die zukunftsorientierte Entwicklung der Produkte kann durch die Anwendung der so genannten „Entwicklungsmuster der technischen Evolution“ erzielt werden (vgl. URL: www.triz-online.de/triz_tools/default.htm vom 11.07.2003).

Zu diesem Zwecke stehen acht Evolutionsstufen (Entwicklungsmuster) bereit:

3.1.1 Stufenweise Evolution

Zuerst besteht eine Erfindung aus einer Idee. Diese Idee wird durch die Entwicklungsphase, die Erprobung in ein reales Produkt umgesetzt. Mit dem menschlichen Leben verglichen lauten die Schritte wie folgt:

- ▶ Schwangerschaft
- ▶ Geburt
- ▶ Kindheit
- ▶ Erwachsensein
- ▶ Reife
- ▶ Dahinscheiden

Dieser Prozess kann in einer S-Kurve dargestellt werden.

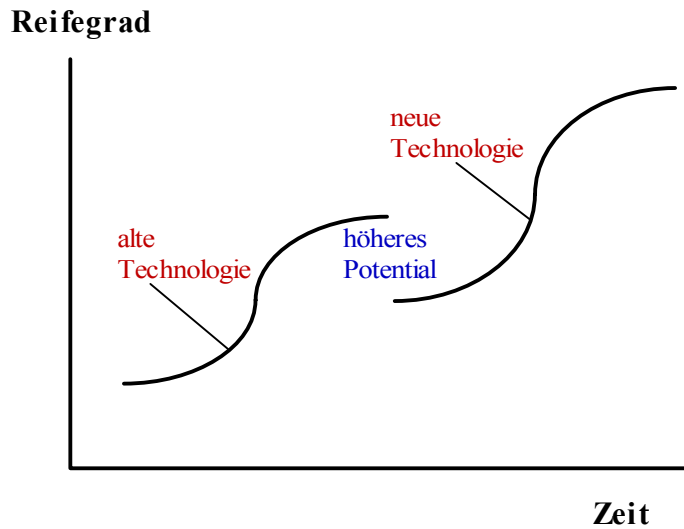


Abb. 2: S-Kurve Reifegrad

Diese S-Kurve beschreibt den Reifegrad als Funktion der Zeit.

Die nachfolgende Grafik zeigt einen Produktlebenszyklus in seinen Entwicklungsphasen aus betriebswirtschaftlicher Sichtweise.

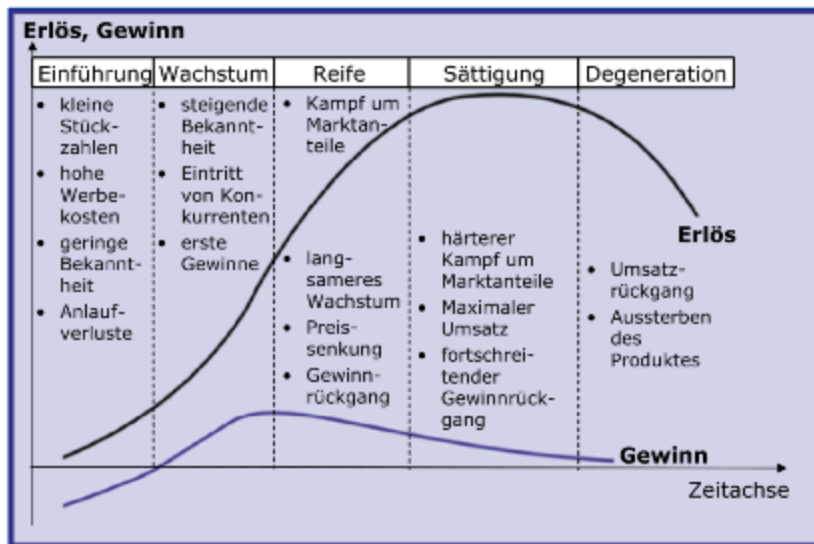


Abb. 3: Produktionslebenszyklus

Quelle: URL: http://www.4managers.de/10-Inhalte/Dateien/produktlebenszyklus_01.pdf vom 11.07.2003

„Die Entwicklung technischer Systeme folgt gewissen Gesetzmäßigkeiten. Nach Altschuller lassen sich diese über eine sogenannte S-Kurve beschrei-

ben Die S-Kurve stellt den Reifegrad des Systems über dem Lebenszyklus dar. ... Am Anfang des Lebenszyklus liegt ein neues Produkt vor, das vielleicht erst vom Grundkonzept her steht. Die Zahl der Erfindungen ist niedrig, da lediglich die Grundideen vorliegen. Das Niveau der Erfindungen ist hoch, da es sich um etwas Neues handelt. Ein Gewinn wird nicht erzielt, da noch investiert wird. Dann folgt eine schnelle Phase der Entwicklung. Die Zahl der Erfindungen und das Niveau sinken, da weniger investiert wird, aber das System beginnt Gewinne zu erwirtschaften. In der Reifephase erreicht die Systemreife ebenso wie der Gewinn ein Maximum. Es werden viele kleine Verbesserungen durchgeführt. Danach beginnt das System zu veralten und Reife, Zahl der Erfindungen sowie deren Niveau nehmen ab.“ (Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 99 f.).

Die nachstehende Abbildung verdeutlicht, welche Phasen ein technisches System durchläuft:

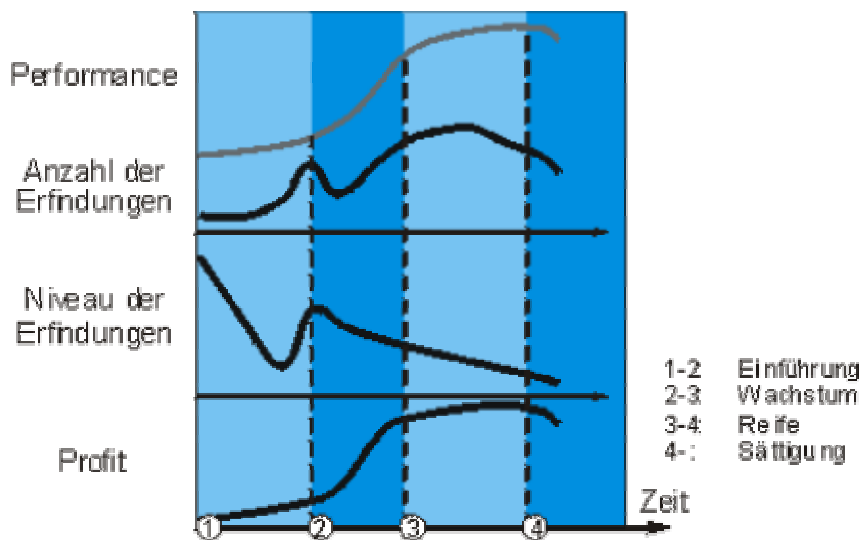


Abb. 4: Phasen eines technischen Systems

Quelle: URL: http://www.triz-online.de/triz_tools/default.htm vom 11.07.2003

3.1.2 Vergrößerung der Idealität

Technische Systeme entwickeln sich in Richtung einer höheren Idealität. „Richtung Idealität“ bedeutet, dass die Anzahl der nützlichen Faktoren gegenüber der Anzahl der schädlichen Faktoren größer wird.

Bsp.: Reduktion des Aufwandes an Stoff, Energie, Raum und Zeit bei gleichzeitiger Verbesserung der gewünschten Funktion.

3.1.3 Uneinheitliche Entwicklung der Systemteile

„Jede Komponente und jedes Subsystem hat seine eigene S-Kurve, und ihre Evolution läuft individuell ab. Daher erreichen verschiedene Systemkomponenten ihr inhärentes Limit zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Die Komponente, die zuerst die Reifephase hinter sich lässt, bremst natürlich das Gesamtsystem und wird so zum schwachen Glied.“ (Rolf Herb 1998, S. 213).

Bsp.: „Technische Systeme bestehen in der Regel aus Subsystemen. So besteht ein Auto z.B. aus Motor, Getriebe, Karosserie. Jede Komponente und jedes Subsystem hat einen eigenen Verlauf, der über die S-Kurve beschrieben werden kann.“ (Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 103).

3.1.4 Erhöhung der Dynamik und Steuerung

Das Grundsystem soll optimiert werden. Schwachstellen werden beseitigt und der Grad der Dynamik des Systems wird erhöht (vgl. Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 104).

Bsp.: Bei der Entwicklung von Lenkrädern (Pkw) ist am Anfang ein starres System vorhanden. Durch die Einführung von immer mehr Gelenkpunkten wird das System zunehmend dynamischer (vgl. Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 104).

3.1.5 Über Komplexität zur Einfachheit

Technische Systeme zeigen die Tendenz, sich zunächst in Richtung Komplexität und dann in Richtung Vereinfachung zu entwickeln (vgl. Rolf Herb 1998, S. 219).

„Dieser Entwicklungsverlauf lässt sich gut am Beispiel der Videorekorder erläutern. Am Anfang gab es Systeme, die lediglich aufnehmen und abspielen konnten. Dann kamen zunehmende Funktionen hinzu. ... Dann entwickeln sich die Systeme hin zu einfacherer Bedienbarkeit.“ (Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 105).

3.1.6 Evolution mit passenden und gezielt nicht passenden Komponenten

Unter Evolution mit passenden und gezielt nicht passenden Komponenten verstehen Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 107 eine „Erweiterung der Eigenschaften des Systems durch Ausbau der Kernfunktionalität oder um Eigenschaften, die nicht der natürlichen Funktion des Systems entsprechen“.

„Dies sei am Beispiel von Tankstellen erläutert. Die Aufgabe einer Tankstelle ist es, den Autofahrer mit Treibstoff zu versehen. Dieses Kerngeschäft wurde durch den Verkauf von Zubehör für den Pkw erweitert – also

mit gezielt passenden Komponenten. Unter Ausnutzung eines Passus des Ladenschlussgesetzes, der den Verkauf von Reiseproviant und -bedarf auch außerhalb der gesetzlichen Öffnungszeiten erlaubt, wurden Tankstellen zu Shops.“ (vgl. Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 107).

3.1.7 Miniaturisierung und verstärkter Einsatz von Feldern

„Technische Systeme zeigen generell eine Evolution von der Makro- zu der Mikroebene. Im Verlaufe dieses Überganges werden verschiedene Felder genutzt, um Performance oder Kontrolle beziehungsweise (Selbst)-Steuerung zu verbessern“ (Herb 1998, S. 224).

„Die Systeme werden immer kleiner. Dies kann man sehr deutlich bei Rechnern oder bei Handys verfolgen“ (vgl. Gimpel, Herb, Herb 2000, S. 107).

3.1.8 Geringere menschliche Interaktion

Routineaufgaben, welche vom Mensch erledigt werden, sollen zunehmend von den Systemen selbst übernommen werden.

Bsp.: War früher noch der Scheibenwischer am Auto manuell zu betätigen, sind heute bereits vollautomatische sensorgesteuerte Systeme ohne menschliche Interaktion verfügbar.

3.2 Ressourcen

Der Begriff Ressource ist ein zentraler Bestandteil bei der Systematik der Denkweise, bzw. des Herantretens an die vorliegende Problemstellung bei TRIZ. Im weiteren Sinne versteht man unter Ressourcen „Dinge“, materieller Natur, welche bereits vorhanden sind, aber noch nicht in vollem Umfang oder mit der ganzen Effizienz genutzt werden.

In der weiteren Ausführung wird der Begriff „Ressource“ aus der Sicht des traditionellen TRIZ betrachtet – aus der Sicht eines technischen Systems mit einer entsprechenden Systemumgebung (s. Abb. 5).

Jedes Problem wurde unter folgender Ausgangslage betrachtet: ein Problem entsteht immer dann, wenn für das Erreichen der notwendigen Lösung eine bestimmte Ressource nicht vorhanden ist.

Der Problemlöser spielt beim TRIZ eine gewichtige Rolle. Über Erfolg und Misserfolg entscheiden beim TRIZ zwei Ressourcenarten:

- ▶ Von der Ressource des Problems (des Systems und seiner Umgebung)
- ▶ Von der Ressource des Problemlösers.

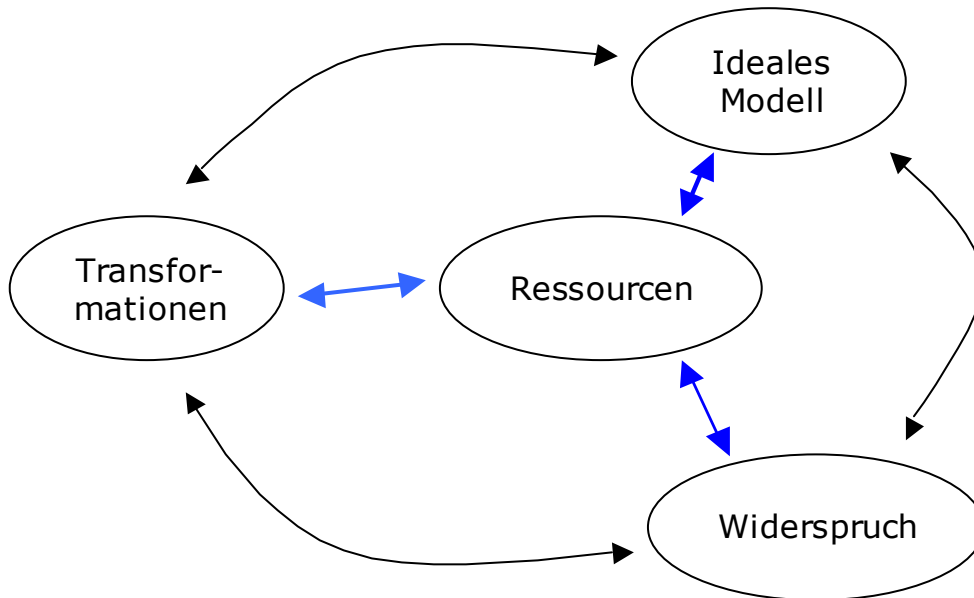


Abb. 5: Ressourcen aus der Sicht des traditionellen TRIZ
 Quelle: Orloff 2002, S. 85

Die Ressource des Problemlösers ist immens wichtig für die Steigerung der Effektivität und der Verkürzung der Zeit für die Lösung eines Problems.

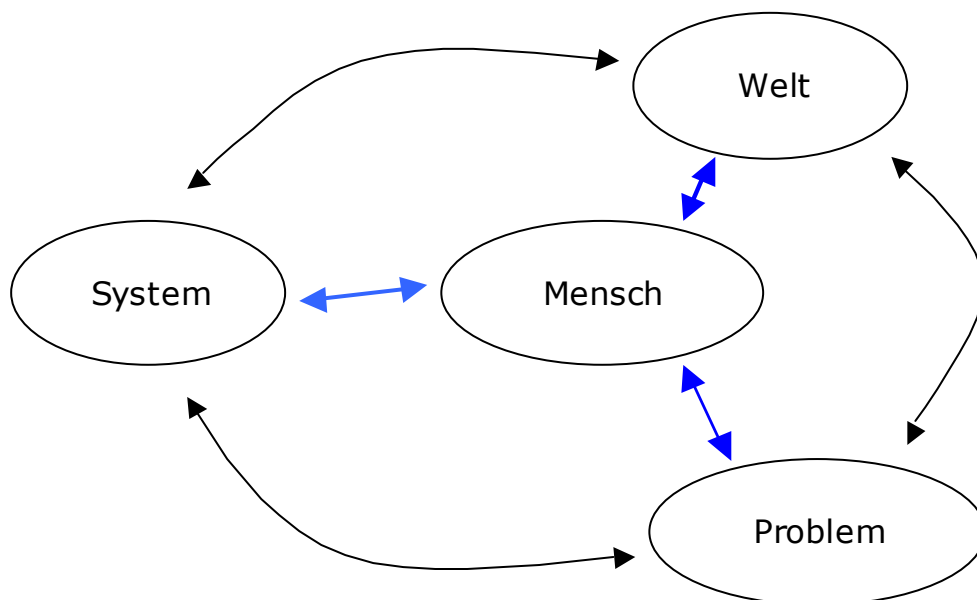


Abb. 6: Der Mensch als Problemlöser
 Quelle: Orloff 2002, S. 86

Manchmal reicht auch schon eine klare Formulierung des Widerspruchs um eine mögliche Antwort oder Lösung des Problems zu finden. Normalerweise sind jedoch zusätzliche Informationen notwendig. Die Analyse der Ressourcen hilft Wege zu finden um die Widersprüche zu lösen.

Ressourcen können Stoffe, Felder, Zeiten, Formen oder Eigenschaften sein, welche bereits im System oder in der Systemumgebung vorhanden sind. Diese können wiederum in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. System-technische Ressourcen: sind auf ihre Art abstrakt und können als Modell aufgefasst werden.
2. Physikalisch-technische Ressourcen: sind im System deutlich zu erkennen, z. B. als zeitlicher Parameter, geometrische Form, physikalisches Material oder als verwendete Energie.

Die Umsetzung einer Idee erfolgt immer auf der Veränderung der physikalisch-technischen Ressource.

Unterteilung der Ressourcen:

System-Technische Ressourcen			
System-Ressourcen	Informations-Ressourcen	Funktionale Ressourcen	Struktur-Ressourcen
Gehören zu den allgemeinen Systemeigenschaften	Gehören zur Übertragung von Signalen, tragen Mitteilungen	Gehören zur Schaffung von Funktionen	Gehören zum Bestand des Objekts
Effektivität, Produktivität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Langlebigkeit, etc.	Zuverlässigkeit, Störungsresistenz, Genauigkeit, Vollständigkeit, Methoden und Effektivität der Kodierung, Verfahren und Parameter der Datenkompression Information durch Substanz selbst überbracht, Bewegliche Information	Zweck (nützliche Hauptfunktion), Hilfsfunktionen, negative Funktionen, Beschreibung des Funktionsprinzips Primäre Funktion bietet selbst Ressourcen, schädliche Effekte nutzen, sekundäre und Hilfsfunktionen nutzen	Komponenten und Verbindungen zwischen Komponenten, Strukturarten (linear, verzweigte, parallele, geschlossene)

Tab. 1: System-Technische Ressourcen
Quelle: Orloff 2002, S. 92

Physikalisch-Technische Ressourcen			
Zeitliche Ressourcen	Räumliche Ressourcen	Stoffliche Ressourcen	Energetische Ressourcen
Gehören zur Bewertung der Zeit	Gehören zu den geometrischen Eigenschaften	Gehören zu den Materialeigenschaften	Gehören zu den energetischen Eigenschaften und ihren Erscheinungen
Häufigkeit von Ereignissen, Dauer der Zeitintervalle, Reihenfolge der Ereignisse in der Zeit, Wert der Verspätung oder des Überholens Im Voraus arbeiten, Vertakten, parallel Arbeiten, Nacharbeiten	Form eines Objekts, Größe, Länge, Breite, Höhe, Durchmesser, etc. Besonderheit der Form - Vorhandensein von vorspringenden Teilen, Hohlräumen, vertikale Anordnung, Verschachtelung, usw.	Chemische Zusammensetzung, physikalische Eigenschaften, spezielle ingenieur-technische Eigenschaften Abfall, Rohmaterial und Produkte Systembestandteile, Preiswerter Stoff, Substanzfluss, Substanzeigenschaften	Arten genutzter und berücksichtigter Energie, inkl. Mechanischer Kräfte, Gravitations-, Wärme- elektromagnetische Kräfte usw. Energie im System, Energie aus der Umgebung, auf mögliche Energiequellen aufbauen, Abfall des Systems wird zur Energiequelle

Tab. 2: Physikalisch-Technische Ressourcen
Quelle: Orloff 2002, S. 92

Eigenschaften

Die Einteilung der Eigenschaften von Ressourcen erfolgt über den Wert, die Qualität, die Quantität und die Bereitschaft zur Anwendung.

Eigenschaften von Ressourcen	Wert: umsonst-> nicht teuer -> teuer
	Qualität: schädlich -> neutral -> nützlich
	Quantität: uneingeschränkt -> ausreichend -> nicht ausreichend
	Bereitschaft zur Anwendung: fertig -> veränderliche -> zu entwickelnde

Tab. 3: Eigenschaften von Ressourcen
Quelle: Orloff 2002, S. 92

Die Grundlage der Entwicklung eines Systems bildet somit die Suche nach den Ressourcen und deren Anwendungen, die für die Lösung des Problems notwendig sind. Die Verbindung bestehender und neuer (oder transformierter) Ressourcen, die einen neuen positiven technischen Effekt schafft, gilt als Erfindung.

Bsp. 1: Kokospalmen: Um auf eine Palme zu klettern braucht man Kraft und Erfahrung. Technische Hilfsmittel sind unhandlich, wie Leitern und Seile, und leider nicht immer vorhanden. Die Palme selbst sollte Stufen haben, die einer Leiter ähnlich sind. Das ist der Grund weshalb in vielen Gegenden wo Kokosnüsse von Palmen geerntet werden, bei jungen Palmen, die noch wachsen, Einschnitte in den Stamm gemacht werden. Wenn die Palme dann ausgewachsen ist, hat man an ihr eine fertige Leiter. → Ressource der Zeit. (Die Leiter wuchs von selbst während der Zeit des Wachstums); → Ressource des Raums. (Stufenform an Stamm der Palme).

Bsp. 2: Interesse: Auf vielen Verpackungen treffen wir immer wieder auf Witze, lustige Zeichnungen, Spiele, Rezepte, etc. Durch die Kreativität wurde die Ressource des freien Platzes auf der Verpackung genützt → es handelt sich um eine Informationsressource.

Oft ist es ausreichend, die nicht vorhandene oder nicht ausreichende Ressource richtig herauszustellen um eine originelle Lösung zu finden. Bei komplizierteren Problemen ist es jedoch notwendig, eine genaue Untersuchung von gleich mehreren Ressourcen durchzuführen. Kenntnisse über physikalisch-technische Effekte sind hier absolut notwendig.

Die Verwendbarkeit der Ressourcen zur Lösung des Problems ist genau zu untersuchen. Als Ansatz für das Vorgehen kann folgender kleiner Leitfaden beschrieben werden:

- ▶ Verändere das Produkt temporär
- ▶ Verknüpfe oder Verbinde das Produkt temporär mit einem Zusatz
- ▶ Füge dem Produkt Lücken oder Hohlräume hinzu
- ▶ Ändere das Produkt auf der Ebene des Supersystems
- ▶ Benutze das Produkt oder einen Teil des Produktes

3.3 Funktionen

Eine durchdachte Aufgabenanalyse stellt eine wichtige Ausgangsbasis für das Arbeiten mit TRIZ dar. Bei der Aufgabenanalyse werden meist aufgabenspezifische Konflikte verbal sichtbar gemacht. Um solche verbal artikulierten Konflikte bzw. Widersprüche eindeutig identifizieren zu können, müssen die gegenseitigen Wechselwirkungen offen gelegt werden.

Bei TRIZ wird für eine solche Darstellung der Wechselwirkungen eine spezielle Funktionsmodellierungstechnik benutzt, welche darauf ausgerichtet ist, die Ursache-Wirkungs-Beziehung herauszuarbeiten.

Der Funktionsbegriff wird innerhalb von TRIZ jedoch sehr weit gefasst und kann Zweck, Wirkung, Ereignisse wie auch Abläufe, um ein Ziel zu erreichen, beschreiben. Allgemein wird eine Funktion durch ein Substantiv, ein

aktives Verb (die Reihenfolge ist dabei beliebig) und gegebenenfalls eine Limitierung angeben.

Eine Besonderheit von TRIZ ist die Unterscheidung in:

- ▶ nützliche Funktionen (NFs), so genannte useful functions

und

- ▶ schädliche Funktionen (SFs), so genannte harmful functions,

die es fallweise zu verstärken oder zu eliminieren (PNF = primär NF oder PSF = primär SF) gilt.





- ▶ Nützliche Funktionen sollten kreisförmig und schädliche Funktionen rechteckig umrandet werden.

und

- ▶ Die Verbindung der Funktionen soll durch Pfeile mit einer kodierten Hierarchie erfolgen.

vgl. Klein 2002.

Folgende Abbildung zeigt einen Vorschlag für eine Codierung, welche in ähnlicher Form in den meisten Publikationen verwendet wird:

	einfacher Pfeil	Eine Funktion erzeugt (sorgt für) eine weitere Funktion.
	durchgestrichener Pfeil	Eine Funktion verhindert (beseitigt) eine andere Funktion.
	Doppelpfeil	Eine Funktion verursacht eine weitere Funktion.
	durchgestrichener Doppelpfeil	Eine Funktion wirkt entgegen (behindert) eine andere Funktion.

Tab. 4: Codierungen im Funktionsmodell

Auf die Anwendung und detaillierte Beschreibung des Funktionsmodells näher einzugehen ist für diesen Teil der Ausarbeitung nicht sinnvoll, da das Funktionsmodell über die Philosophieebene hinaus geht und bei der Lösungsfindung angewendet wird.

3.4 9-Screen View

Jedes Produkt, jeder Prozess, existiert in einem Umfeld. Dieses Umfeld besteht aus einem „Supersystem“, einem „System“ und einem „Subsystem“.

Diese Definition dieser Ebenen kann am folgenden Beispiel dargestellt werden:

Zuerst wird das System (PKW) innerhalb eines Supersystem (Individual-Verkehr, Gesetzgebung) bewusst abgegrenzt. Hierdurch legt man die Betrachtungsebene und den Betrachtungsausschnitt fest. Anschließend wird das vorhandene Subsystem definiert (Kotflügel, Rahmen). (vgl. Pannbäcker 2001, S. 84).

Der „9-Screen View“ bildet die Evolution der Systemebenen über die Zeit ab. Es wird die Vergangenheit, die Gegenwart und die Zukunft der einzelnen Systemebenen betrachtet. Altschuller bezeichnete den „9-Screen View“ als Schirm für talentiertes Denken. Die Betrachtungsweise über die verschiedenen Ebenen und Zeiten kann das Verständnis für das Problem steigern und helfen das Feld für die Lösungssuche zu erweitern.

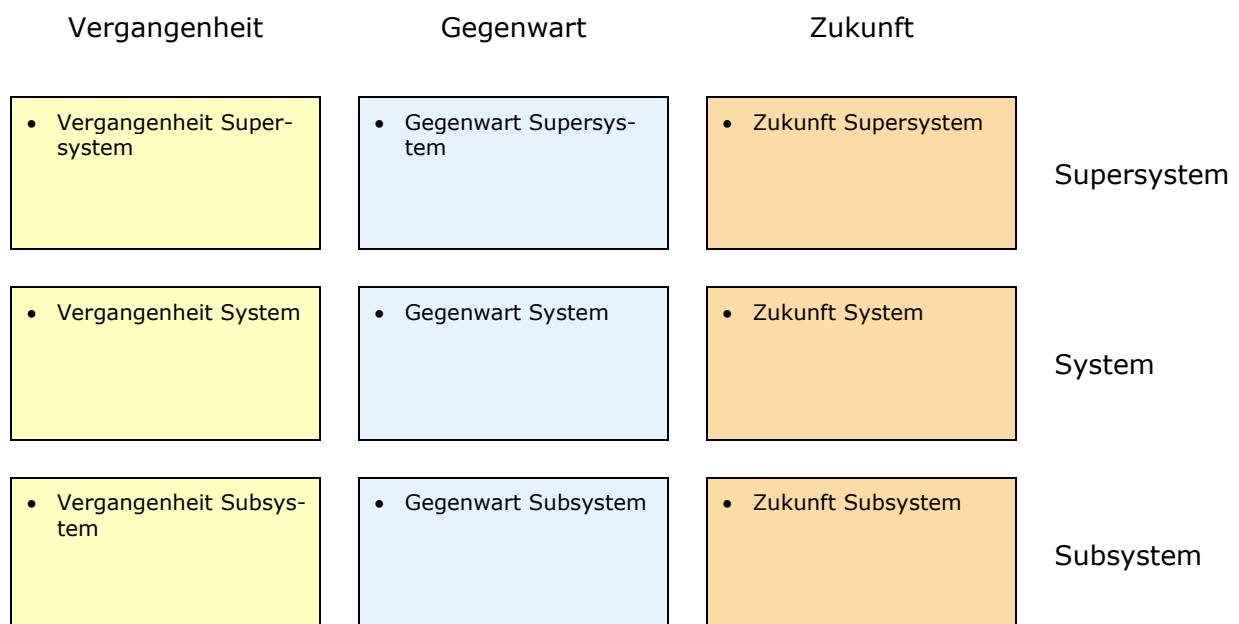


Abb. 7: Aufbau 9-Screen View

Das Instrument 9-Windows kann auch mit weiteren Instrumenten kombiniert werden, eine davon ist die SWOT Analyse.

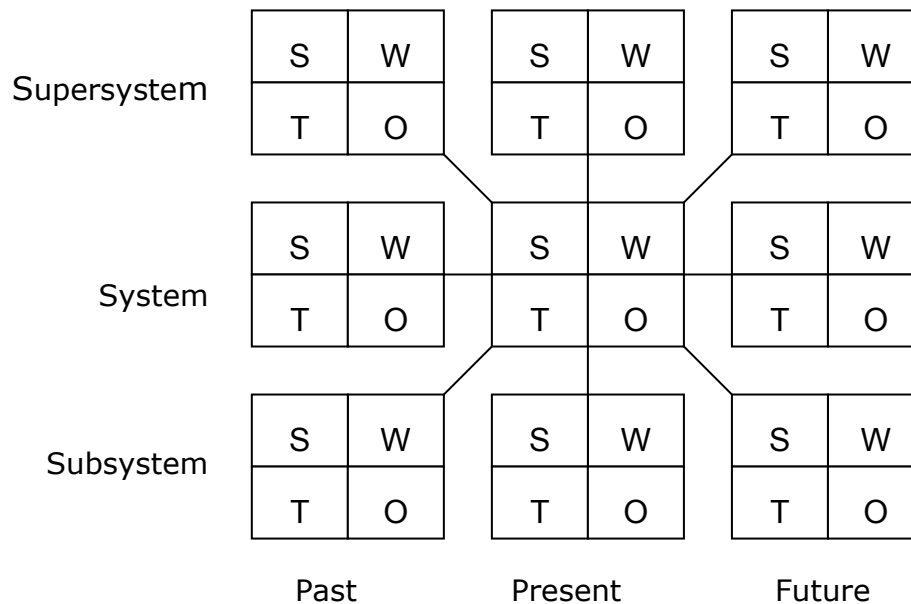


Abb. 8: Kombination 9-Screen View mit SWOT-Analyse

Quelle: URL: <http://www.triz-journal.com/archives/2002/01/c/> vom 01.06.2003

Durch die Kombination mit der SWOT-Analyse ergeben sich eine weitere Anzahl von nützlichen Betrachtungsweisen. Gleichzeitig wird die Denkweise über den Verlauf der Zukunft in Bezug auf Mitbewerber und Markt erweitert.

Die Idee des Denkens in einer Zeit- und Raumdimension ist keine neue Erfindung von TRIZ. Wann immer wir Dinge auf 9-windows oder auf andere Tool's aufteilen, benutzen wird das Instrument der Unterteilung um die Komplexität von Problemstellung effektiver zu managen.

„Start with the universe, any sub-categorisation under that level is purely arbitrary in the words of Buckminster Fuller.“ (URL: <http://www.triz-journal.com/archives/2002/01/c/> vom 01.06.2003).

3.5 Widersprüche

Durch aufstellen von Widersprüchen lässt sich ein Problem präzise formulieren. Dabei wird das Werkzeug der Widersprüche eingesetzt, um ein technisches System mit dessen Funktionen zu analysieren.

Die Widerspruchsanalyse basiert auf der Erkenntnis, dass innovative Problemlösungen meistens nur dann entstehen, wenn sich zwei Sachverhalte ganz offensichtlich widersprechen.

„Ein technisches System kann sowohl nützliche Wirkungen – sogenannte *gewünschte Funktionen* – als auch hinderliche Wirkungen – sogenannte *schädliche Faktoren* – bereitstellen. Wenn eine gewünschte Funktion auf

herkömmliche Weise bereitgestellt wird und sich dabei ein schädlicher Faktor einstellt, liegt ein Widerspruch im Sinne des Methodischen Erfindens vor.“ (Pannenbäcker 2001, S. 86).

Eine Unterscheidung der Widersprüche kann auf zwei Arten erfolgen:

- ▶ *Technischen Widerspruch*: die gewünschte Funktion greift an einem anderen Parameter das System an, als der schädliche Faktor. Bei einem technischen Widerspruch sind zwei Parameter eines technischen Systems beteiligt.
- ▶ *Physikalischen Widerspruch*: die gewünschte Funktion und die schädliche Funktion greift am demselben Parameter das System an, d.h. der Parameter soll in zwei gegensätzlichen Zuständen existieren (vgl. Pannenbäcker 2001, S. 87). Ein Objekt soll *heiß* und *kalt* oder *weich* und *hart* oder *groß* und *klein* sein.

In der folgenden Abbildung ist eine Einteilung der Widersprüche ersichtlich.

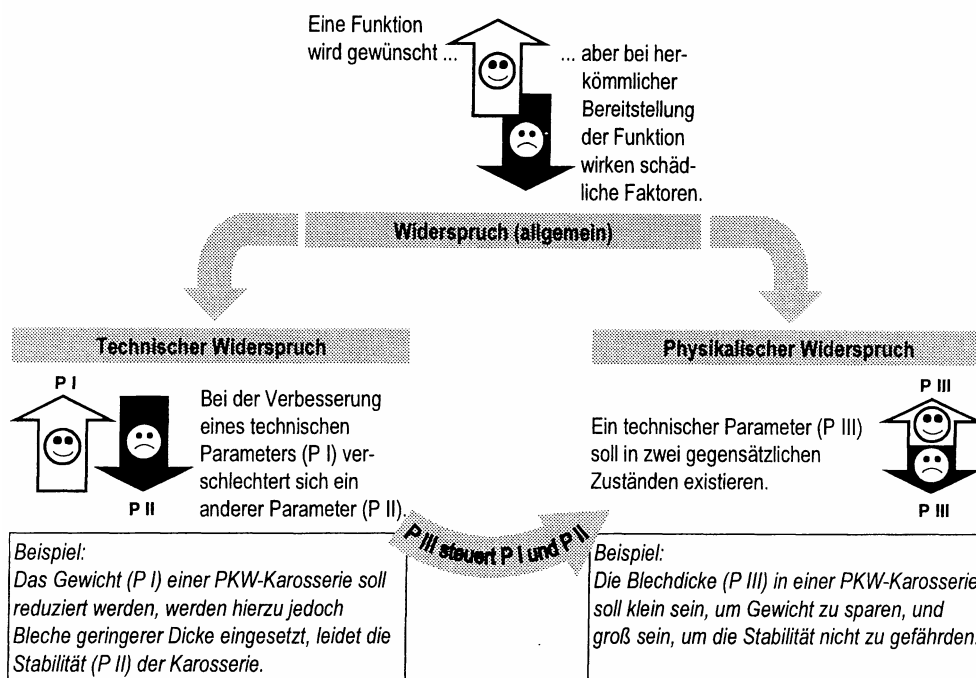


Abb. 9: Einteilung Widersprüche
Quelle: Pannenbäcker 2001, S. 87

Man kann einen technischen Widerspruch in einen physikalischen Widerspruch überführen, in dem man im entsprechenden technischen System die so genannte Führungsgröße identifiziert. Diese Führungsgröße kann die beiden Parameter des technischen Widerspruchs beeinflussen. Deshalb wählt man diese Führungsgröße als Parameter im physikalischen Widerspruch. Somit stellt der physikalische Widerspruch eine Zuspitzung des technischen Widerspruchs dar (vgl. Pannenbäcker 2001, S. 87).

„Das Gegenüberstellen einer gewünschten Funktion und des dazugehörigen schädlichen Faktors reduziert ein technisches oder technisch-wirtschaftliches Problem auf zwei wesentliche Bestandteile und offenbart eine unüberwindlich erscheinende Barriere im Problemlösungsprozess. Ein Widerspruch formuliert daher ein technisches und technisch-wirtschaftliches Problem besonders prägnant und weist mit einer zu überwindenden Barriere häufig einen erfolgversprechenden Weg zu Erfindungen. Erfahrungsgemäß führt allein das Formulieren eines Widerspruchs zu spontanen Lösungsideen.“ (Pannenbäcker 2001, S. 87).

Die Nachforschungen von Altschuller haben ergeben, dass Entwickler regelmäßig auf gleichartige technische Widersprüche stoßen. Er hat 39 technische Parameter (s. Tab. 5) klassifiziert und fand heraus, dass deren 1482 denkbare Konflikte durch nur 40 allgemeine gültige innovative Prinzipien (s. Tab. 6) gelöst werden können.

Die 39 technischen Parameter

1	Masse/ Gewicht eines beweglichen Objektes	21	Leistung, Kapazität
2	Masse/Gewicht eines unbeweglichen Objektes	22	Energieverluste
3	Länge eines beweglichen Objektes	23	Materialverluste
4	Länge eines unbeweglichen Objektes	24	Informationsverlust
5	Fläche eines beweglichen Objektes	25	Zeitverlust
6	Fläche eines unbeweglichen Objektes	26	Materialmenge
7	Volumen eines beweglichen Objektes	27	Zuverlässigkeit
8	Volumen eines unbeweglichen Objektes	28	Messgenauigkeit
9	Geschwindigkeit	29	Fertigungsgenauigkeit
10	Kraft	30	Äußere negative Einflüsse auf das Objekt
11	Spannung oder Druck	31	Negative Nebeneffekte des Objektes
12	Form	32	Fertigungsfreundlichkeit
13	Stabilität eines Objektes	33	Bedienkomfort
14	Festigkeit	34	Reperaturfreundlichkeit
15	Haltbarkeit eines beweglichen Objektes	35	Anpassungsfähigkeit
16	Haltbarkeit eines unbeweglichen Objektes	36	Komplexität in der Struktur
17	Temperatur	37	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung
18	Helligkeit	38	Automatisierungsgrad
19	Energieverbrauch eines beweglichen Objektes	39	Produktivität
20	Energieverbrauch eines unbeweglichen Objektes		

Tab. 5: Die 39 technischen Parameter

Die 40 innovativen Prinzipien

1 Segmentierung und Zerlegen	21 Durcheilen und Überspringen
2 Abtrennung	22 Schädliches in Nützlichem wandeln
3 Örtliche Qualität	23 Rückkoppelung
4 Asymmetrie	24 Mediator, Vermittler
5 Vereinen	25 Selbstversorgung und Selbstbedienung
6 Universalität	26 Kopieren
7 Verschachtelung	27 Billige Kurzlebigkeit
8 Gegengewicht	28 Mechanik ersetzen
9 Vorgezogene Gegenaktion	29 Pneumatik und Hydraulik
10 Vorgezogene Aktion	30 Flexible Hüllen und Filme
11 Vorbeugemaßnahme	31 Poröse Materialien
12 Äquipotential	32 Farbveränderung
13 Umkehr	33 Homogenität
14 Krümmung	34 Beseitigung und Regeneration
15 Dynamisierung	35 Eigenschaftsänderung
16 Partielle oder überschüssige Wirkung	36 Phasenübergang
17 Höhere Dimension	37 Wärmeausdehnung
18 Mechanische Schwingungen	38 Starkes Oxidationsmittel
19 Periodische Wirkung	39 Inertes Medium
20 Kontinuität	40 Verbundmaterial

Tab. 6: Die 40 innovativen Prinzipien

Aus der Widerspruchstabelle (s. Abb. 10) ist ersichtlich, welche Prinzipien zur Lösung eines Konflikts zwischen den technischen Parametern herangezogen werden können.

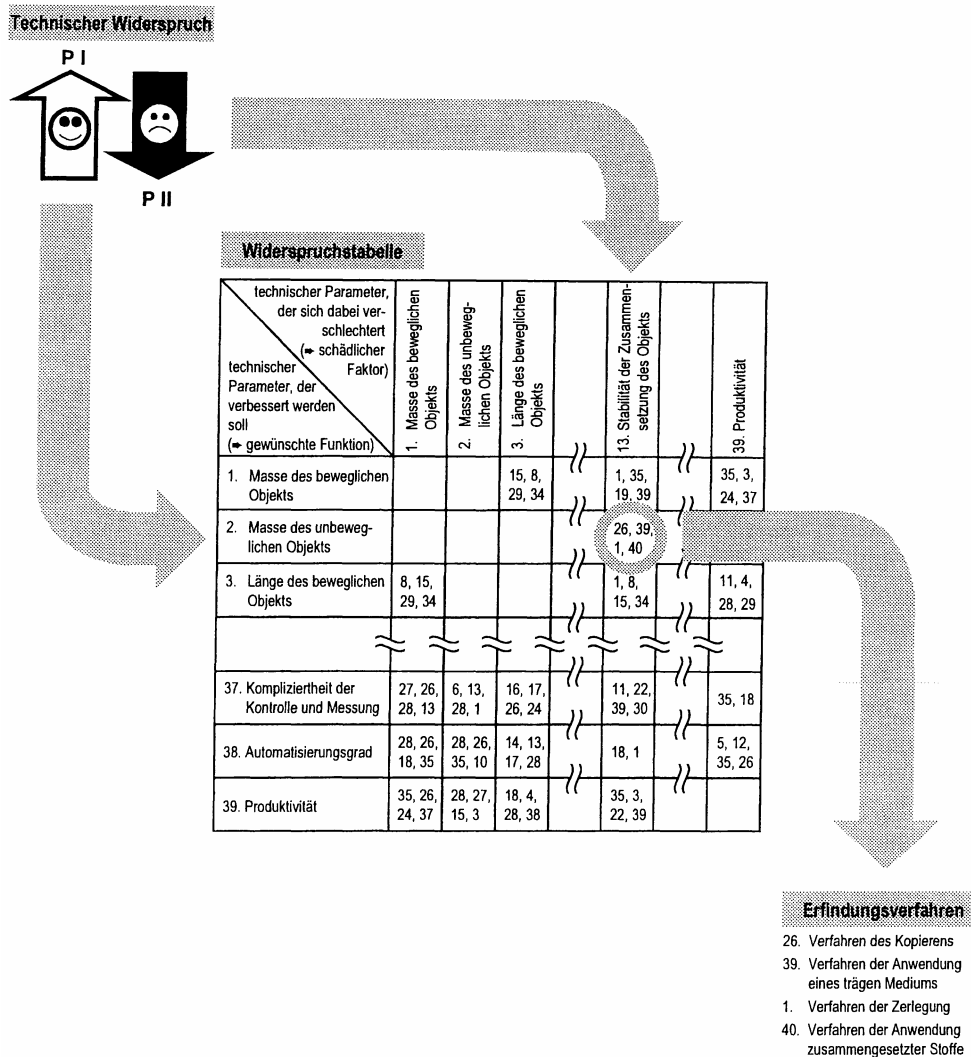


Abb. 10: Vorgehensweise beim Einsatz der Widerspruchstabelle
Quelle: Pannenbäcker 2001, S. 99

Für die weitere Arbeit sind die 39 technischen Parameter, die 40 innovativen Prinzipien und die Widerspruchstabelle nicht von Bedeutung, da es sich bei deren Anwendung um eine Operationalisierung handeln würde.

In dieser Arbeit beschränken sich die Autoren auf die Formulierung von Widersprüchen in den einzelnen 9-Screen Views.

3.6 Idealität – IFR

Idealität

„Ideale Konstruktionen verbrauchen keine Betriebskosten, da sie die vorhandenen, frei verfügbaren Ressourcen, beispielsweise Energie und physikalische Phänomene, nutzen. 1956 wurde die Beobachtung, dass sich jedes System in Richtung zunehmender Idealität entwickelt, als Gesetz formuliert.“ (Rolf Herb (Hrsg.) 1998, S. 45).

Idealität definiert sich als Summe aller nützlichen Funktionen eines Systems, geteilt durch die Summe aller schädlichen oder ungewollten Funktionen:

$$\text{Idealität} = \frac{\sum \text{nützlicher Funktionen}}{\sum \text{schädlicher Funktionen} + \sum \text{Kosten}}$$

Quelle: Rantanen, Domb 2002, S. 250

Der Weg zur Idealität:

1. Eliminiere unterstützende (Hilfs-)Funktionen.
2. Eliminiere Teile (=Trimming).
3. Erkenne Selbsttätigkeitspotentiale (Selbstbedienung).
4. Ersetze Einzelteile, Komponenten oder das ganze System.
5. Ändere das Funktionsprinzip.
6. Nutze vorhandene Ressourcen.

Ziel der Idealität, die mit Hilfe von TRIZ erreicht werden kann, ist es das Prinzip der Einfachheit als Zielsetzung anzusehen.

Es besteht besonders in der heutigen Zeit, die von Hochtechnologie geprägt ist, das Problem auf Grund von zu hohem Anspruchsdenken an ein System eine Universalität zu verlangen, die aber auf Grund von technischen Gesetzen gar nicht machbar ist. So ist bei allen Innovationen darauf zu achten Idealität als Ergebnis von Eindeutigkeit und Einfachheit (nicht Primitivität) zu suchen, um ein bestmögliches Produkt bei gegebener Innovation zu erzielen.

Unten stehend folgt nun noch eine detaillierte Beschreibung der 6 Wege zur Idealität:

ad 1. Eliminiere unterstützende (Hilfs-)Funktionen

Versuche alle nur mittelbar zur primären, nützlichen Funktion beitragenden Funktionen zu eliminieren. Das funktioniert verblüffend oft, ohne dass die zentrale Funktion wesentlich beeinträchtigt wird.

ad 2. Eliminiere Teile (=Trimming)

Fast in jedem Design stecken (historisch bedingt) Komponenten, die bei genauer Betrachtung eliminiert werden können oder deren Funktion von anderen Konstruktionselementen problemlos übernommen werden können.

ad 3. Erkenne Selbsttätigkeitspotentiale (Selbstbedienung)

Nutze Feedback-Möglichkeiten, um komplexe Steuerungen zu eliminieren, erfülle mit der primären nützlichen Funktion noch zusätzliche Funktionen, so dass das System ohne zusätzliche Teile vielfältiger und/oder effizienter wird.

ad 4. Ersetze Einzelteile, Komponenten oder das ganze System
Ersetze teure Teile durch billige, kurzlebige Kopien, ersetze das ganze System durch ein billiges Wegwerfteil, nutze Simulationen.

ad 5. Ändere das Funktionsprinzip

Muss ein Zeigestab ein Stab sein oder darf es auch ein Lichtzeiger sein?
Muss die Perfektion des Nadeldruckers weiter verbessert werden oder wechseln wir das Funktionsprinzip zum Tintenstrahldrucker?

ad 6. Nutze vorhandene Ressourcen

Der Ressourcen-Begriff ist ein wichtiges Element in der TRIZ-Denkwelt. Man versteht darunter „Dinge“ (Stoff, Felder), die vorhanden sind, aber (noch) nicht effizient genutzt werden: Abwärme eines Kraftwerkes für die Fernheizung, kinetische Energie des Motor-Abgases zur Ladedruck-Erhöhung (Turbolader Prinzip), Energie der Tastendrucke zur Akku-Entlastung bei Notebook Computern, etc.. Detaillierte Beschreibung unter 3.2 Ressourcen.

IFR - Ideal Final Result

Der ständigen Erhöhung der Idealität technischer und auch „Nicht-technischer Systeme wird in der TRIZ Philosophie wie im vorangehenden Abschnitt beschrieben mittels der Suche nach der Idealität Rechnung getragen. Diesem Ansatz kann in der TRIZ Philosophie aber auch von der anderen Seite der Evolution eines Systems - der Seite des "Endzustandes" nachgegangen werden.

In der Literatur wird zumeist von einem „ideal final result“ gesprochen. Ein solches „ideales Endergebnis“ stellt der folgende Satz, wenn auch sehr provokant, äußerst sinnbildlich und klar verständlich dar:

„... Die ideale Maschine ist gar keine Maschine ...“

Bei der Suche nach dem besten System lassen sich bei TRIZ auch klar von einem IFR (dem idealen Endergebnis) ausgehend rückwärts Lösungsweg und Produktkonzepte entwerfen. Entscheidend für einen solchen Ansatz ist jedoch die Sichtweise welche in der Betrachtung des IFR angelegt wird. Das IFR soll zunächst nur aus der Kundenperspektive betrachtet werden und erst im Laufe der Entwicklung den eigenen Beurteilungskriterien unterworfen werden. Besonders von Bedeutung sind die im vorigen Abschnitt beschriebenen 6 Punkte auf dem Weg zur Idealität.

4. Screening TRIZ Modell

Das Screening TRIZ Modell wurden von den Autoren basierend auf der TRIZ-Philosophie entwickelt.

Ausgehend von einer Problemdefinition wird das Screening TRIZ Modell in 6 Schritte unterteilt:

- ▶ Analyse
- ▶ Widersprüche
- ▶ Durchgängigkeit
- ▶ Ideale Lösung
- ▶ Produktdefinition
- ▶ Vision/Strategie

Das Modell wird mit Beispielen aus dem Bereich „Beleuchtung“ erklärt. Aufgrund der Komplexität des Themenbereiches beschränken sich diese Ausführungen auf den Einsatz von Kunstlicht im Büro. Im besonderen werden die Einsatzmöglichkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen analysiert.

4.1 Übersicht

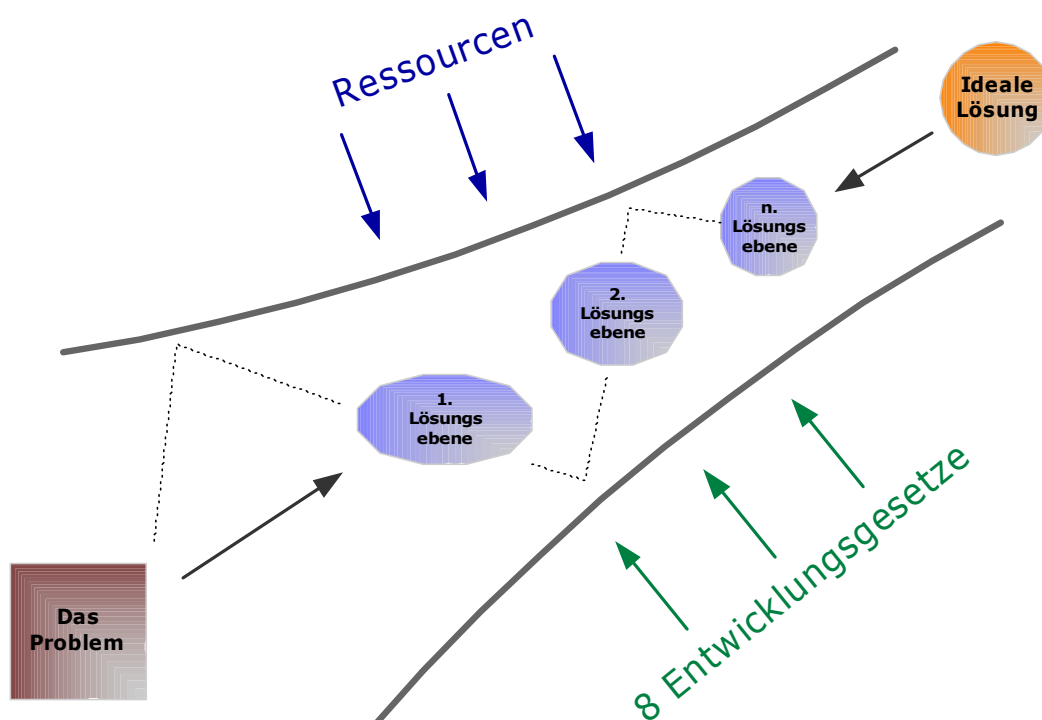
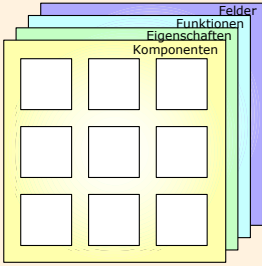
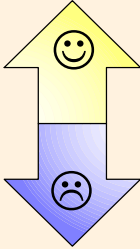
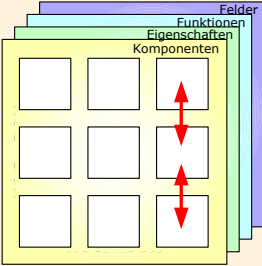
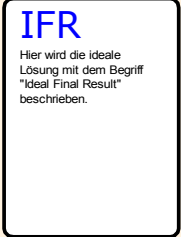
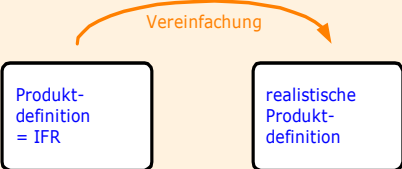



Abb. 11: Das Screening TRIZ Modell

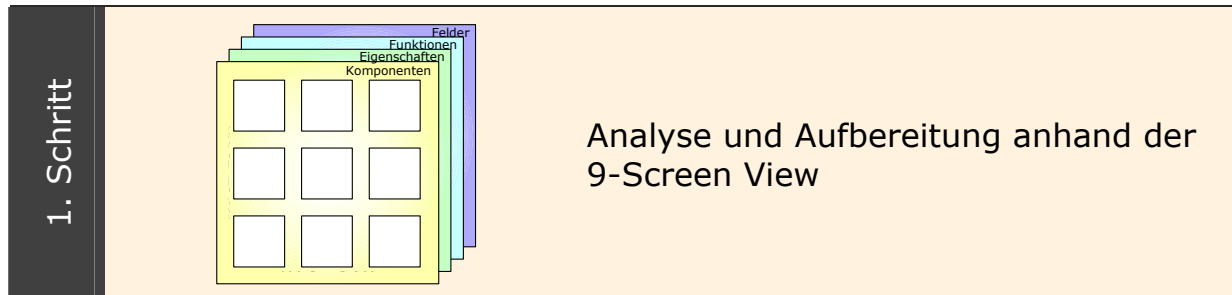
Ausgangslage für das Problem ist der heutige am Markt erhältliche Standard. Bei der Weiterentwicklung des Systems werden die Grenzen durch die Ressourcen und die Entwicklungsgesetze gesetzt. Das Produkt durchlebt eine stufenweise Evolution. Von der Ausgangslage zu einem zwischenzeitlichen Kompromiss bis hin zur „idealen Lösung“. Die Eingrenzung des Focusses wird mit Fortdauer des Entwicklungsstadiums immer enger.

4.2 Prozessschritte

<p>1. Schritt</p>		<p>Analyse und Aufbereitung anhand der 9-Screen View</p>
<p>2. Schritt</p>		<p>Widersprüche und Spannungsfelder suchen</p>
<p>3. Schritt</p>		<p>Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen</p>
<p>4. Schritt</p>		<p>Formulieren einer idealen Lösung (IFR Ideal Final Result)</p>
<p>5. Schritt</p>		<p>Produktdefinition so weit vereinfachen, bis sie realisierbar wird</p>
<p>6. Schritt</p>		<p>Festlegen der Vision und der Strategie</p>

4.3 Erläuterung der Prozessschritte

4.3.1 Analyse und Aufbereitung mit den 9-Screen View – Schritt 1



Die Grundlage für die Befüllung der einzelnen Fenster des 9-Screen View bilden die Ressourcen und die Entwicklungsgesetze.

Es werden mehrere Screens erstellt, welche folgende Charakteristika aufweisen:

- ▶ Komponenten
- ▶ Eigenschaften
- ▶ Funktionen
- ▶ Felder

Die Veränderungen in den Systemebenen sind von Fenster zu Fenster zu beschreiben.

Beispiel aus dem Thema Leuchte:

9-Screen View: Komponenten

<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Büro 	<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor • TFT-Monitor • PDA <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Büro 	<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor • TFT-Monitor • PDA <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Non-terreitorialen Raum • Virtuelle Welt 	Darstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Metall • Kunststoff <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Reflektor • Raster • Prismen 	<ul style="list-style-type: none"> • Metall • Kunststoff • Aluminiumprofile <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Reflektor • Raster • Mikroprismen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschmelzung Gehäuse und Lichtoptik zu einer Einheit <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Folien 	Gehäuse
<ul style="list-style-type: none"> • Blech • Farbe, Lack <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Glühlampe • T38, T26 • Entladungslampen <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsgeräte (BG), Steuergeräte (SG) 	<ul style="list-style-type: none"> • Blech • Keramik, Teflon • Farbe, Lack • Aluminiumbedampfun-gen <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Halogenglühlampe • Kompaktleuchtstofflampe, T26, T16, T7 • Entladungslampen m. Keramikbrenner • LED <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • BG und SG in einem 	<ul style="list-style-type: none"> • Multilayer Folien • Holographische Folien (zur Lichtlenkung) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • OLED • T3 ? • Lichtfarbe <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • LM, BG, SG in einem 	Werkstoff
			Leuchtmittel (LM)
			Betriebsgerät

Angewandtes Entwicklungsgesetz an einem Beispiel im Subsystem:

► **Miniaturisierung:**

Die Leuchtmittel werden immer kleiner in den Abmessungen, wobei Lichtströme gleich bleiben bzw. vergrößert werden.

Beispiel: Leuchtstofflampen T38 -> T26 -> T16 -> T7 ->?? (entspricht Angabe Leuchtdurchmesser)

- Hinweis zur Durchgängigkeit
Im 9-Screen View ist die Durchgängigkeit zwischen den Systemebenen in der Zukunft an einem Beispiel mit **blauer Schrift** hinterlegt worden.

9-Screen View: Eigenschaften

<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor: senkrecht stehend, Negativdarstellung, Bildschirm nicht entspiegelt, stationär, 	<ul style="list-style-type: none"> • senkrecht -> leicht geneigt, Positivdarstellung, Bildschirm teilentspiegelt, stationär • TFT-Monitor und PDA: stark geneigt, mobil 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildschirm: horizontal in Möbel integriert • VR (Virtual Reality): mobil, Helligkeitsempfindlich 	Darstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Büro: starre Räume, losgelöst von Arbeitsstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Büro: flexible Räume, abgestimmt auf Arbeitsstrukturen (Zellen-, Kombi- u. Großraumbüro) • Homeoffice: zeitsparend 	<ul style="list-style-type: none"> • Non-terreitoriale Arbeitsplätze: hohe Mobilität, platzsparend • Virtuelle Welt 	Raum
<ul style="list-style-type: none"> • Stabil, kein Designanspruch • Aufnahme des Leuchtmittels und Betriebsgeräte 	<ul style="list-style-type: none"> • stabil, zeitgerechtes Design, Aufnahme der Lichttechnik, Aufnahme des Leuchtmittels und Betriebsgeräte 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschmelzung Gehäuse und Lichtoptik zu einer Einheit: stabil, leicht verformbar (zur Anpassung an die Architektur und Designanspruch) 	Gehäuse
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Genauigkeit in der Lichtlenkung, niedriger Wirkungsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • Höherer Wirkungsgrad, Miniaturisierung (Mikroprismenstrukturen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Leichte Verformbarkeit, weitere Miniaturisierung, Wirkungsgradoptimierung • Blendfreiheit in alle Richtungen 	Lichttechnik
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Reflexionsgrade, eingeschränkte Bearbeitbarkeit, Farbe, Lack 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Reflexionsgrade, Herstellbarkeit komplexer Formen (Freiformflächen), 	<ul style="list-style-type: none"> • Miniaturisierung, leichtere Bearbeitbarkeit, bessere Reflexionseigenschaften, 	Werkstoff
<ul style="list-style-type: none"> • groß, geringer Lichtstrom, schlechte Farbwiedergabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleiner, höhere Lichtströme und höhere Lichtausbeuten, bessere Farbwiedergabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Miniaturisierung, steigende Lichtausbeuten, bessere Farbwiedergabe, Farbspektrum des Tageslichts, biegsam, „streichbar“ 	Leuchtmittel (LM)
<ul style="list-style-type: none"> • Magnetisch 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlustarm, elektronisch, steuerbar, kleiner 	<ul style="list-style-type: none"> • Miniaturisierung, keine EM-Stör. 	Betriebsgerät

9-Screen View: Funktionen

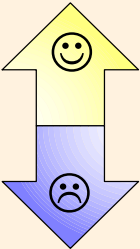
<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor: Darstellung von Daten <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Büro: Raum schaffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Röhrenmonitor: Darstellung von Daten • TFT-Monitor und PDA: stark geneigt, mobil <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Büro, Homeoffice Raum schaffen und die wechselnden Arbeitsstrukturen unterstützen • 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildschirm: Darstellung von Daten und Kommunikation • VR (Virtual Reality): mobil, <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Non-terreitoriale Arbeitsplätze und Virtuelle Welt: Unterstützung neuer Arbeitsstrukturen und Ressourcen einsparen (Raum) 	Darstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme des Leuchtmittels und Betriebsgeräte <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Licht abgeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme der Lichttechnik, Aufnahme des Leuchtmittels und Betriebsgeräte, Design • <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Normengerechte Beleuchtung, • Licht an die richtige Stelle bringen • gute Entblendung 	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung • Jederzeitige Anpassung der Beleuchtung hins. Lichtmenge, Farbe, Lichtverteilung, des Ortes <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Steigerung des Wohlbefindens und Gesundheit • Mobilität • Informationszwecke 	Gehäuse
<ul style="list-style-type: none"> • Formgebung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Lichterzeugung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle zw. Energie und Leuchtmittel • 	<ul style="list-style-type: none"> • Formgebung, Lichtlenkung, Lichtleitung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Lichterzeugung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle zw. Energie und Leuchtmittel • 	<ul style="list-style-type: none"> • Formgebung, Lichtlenkung, Lichtleitung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Lichterzeugung <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle zw. Energie und Leuchtmittel • 	Werkstoff
			Leuchtmittel (LM)
			Betriebsgerät

9-Screen View: Felder

<ul style="list-style-type: none"> • Lichtbedarf -> niedrig (je älter die Menschen, desto mehr Licht benötigen sie zur Verrichtung von Sehaufgaben: Lebenserwartung niedrig) • Elektromagnetische Strahlung (hoch) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Bauordnung (Bauvorschriften) • Empfinden (Designanspruch): gering 	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtbedarf -> mittel (da die Lebenserwartung steigt) • Elektromagnetische Strahlung (mittel) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Bauordnung (Bauvorschriften) • Mobilität • Empfinden (Designanspruch): hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtbedarf -> höher (Lebenserwartung weiter steigend) • Elektromagnetische Strahlung (niedrig) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Bauordnung (Bauvorschriften) • Mobilität • Empfinden (Designanspruch): hoch 	<p>Darstellung</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Wärme (hoch) • Elektromagnetische Felder (mittel) <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme (mittel) • Elektromagnetische Felder (hoch) <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme (niedrig) • Elektromagnetische Felder (niedrig) <hr/>	<p>Gehäuse</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Feste Energie (Holz -> Fackel) • Flüssige Energie (Öl -> Öllampe) • Gasförmige Energie (Gas -> Glühstrumpf) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energie (Lichtbogen, Gasentladungslampen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energie (Lichtbogen, Gasentladungslampen) 	<p>Lichterzeugung</p>
			<p>Lichttechnik</p>

4.3.2 Widersprüche und Spannungsfelder suchen – Schritt 2

2. Schritt



Widersprüche und Spannungsfelder suchen

Die schädlichen Funktionen sind die Treiber für die Widersprüche. Im Fokus werden immer die Hauptfunktionen betrachtet und an Hand dieser die Widerspruchspaare definiert. Die Formulierung des Problems wird durch die Auflistung der Widersprüche erleichtert.

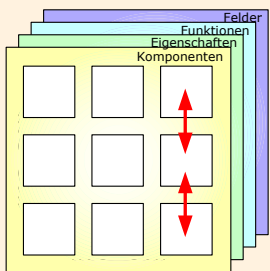
Beispiel aus dem Thema Beleuchtung:

Widersprüche bei Funktionen:

- ▶ Mobilität von Beleuchtungssystemen und Arbeitsplätzen steht im Widerspruch zu den starren Energieversorgungssystemen.
- ▶ Normen nehmen auf technologische Entwicklungen der Monitore/Bildschirme wenig Rücksicht und verschließen dadurch Wege für Lichtlösungen, die zu einer verbesserten Wahrnehmung und verbesserten Ressourcenverwendung führen könnten.

4.3.3 Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen – Schritt 3

3. Schritt

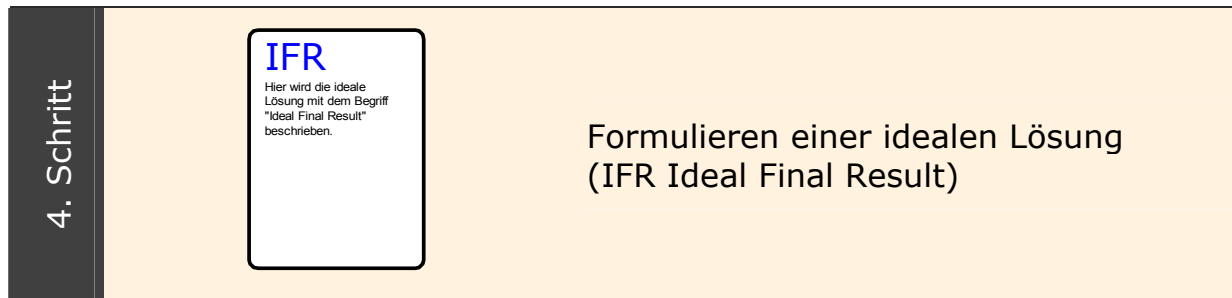


Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen

Das Supersystem setzt die Parameter für die untergeordneten Systeme. Die 3 Fenster in der Zukunft müssen untereinander stimmig sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Punkt im System und im Subsystem vergessen wird, welcher durch das Supersystem vorgegeben wird. Die vertikale

Durchgängigkeit muss nachvollziehbar sein. Durch diesen Abgleich wird gewährleistet, dass im Supersystem keine Forderungen festgelegt werden, welche von den untergeordneten Systemen nicht unterstützt werden. Diese Prüfung erfolgt für das Komponenten-Fenster sowie für das Funktions-Fenster.

4.3.4 Formulieren einer idealen Lösung – Schritt 4

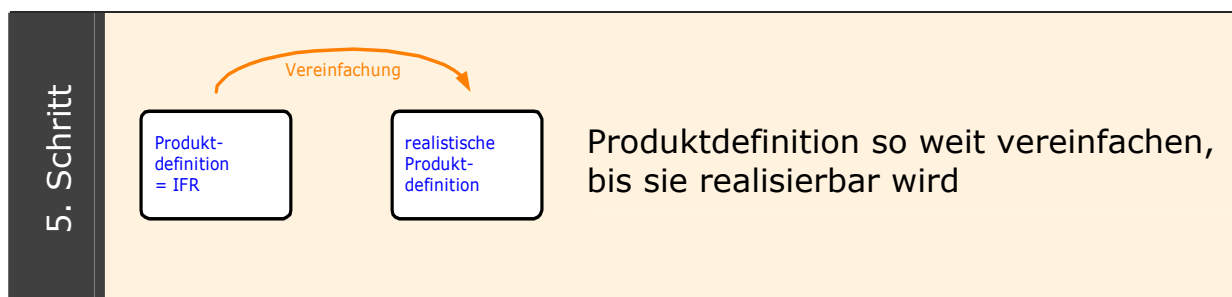


Nach der Analyse und Aufarbeitung mit den 9-Screen Views, sowie der Definition der Widersprüche wird im 4. Schritt die „ideale Lösung“ (IFR - Ideal Final Result) benannt, aufbauend auf den vorausgegangenen Schritten.

Beispiel aus dem Thema Beleuchtung:

- ▶ Die ideale Leuchte ist ein System, das unabhängig von externen Energiequellen und standortveränderlich ist. Darunter ist ein System zu verstehen, das wie Farbe auf Flächen aufgebracht wird und Licht ohne körperliche Interaktion durch den Nutzer in der gewünschten Menge, Richtung, Farbe und Lichtcharakteristik (Leuchtdichteveränderung, ...) abgibt.

4.3.5 Vereinfachung der Produktdefinition – Schritt 5



Um die Realisierbarkeit der Lösung zu gewährleisten wird aus den Ergebnissen des 9-Screen View und dem Ideal Final Result die Produktdefinition in mehreren Stufen vereinfacht. Die Produktdefinition wird auf einen Level gebracht, welcher in technischer und finanzieller Hinsicht realisierbar ist.

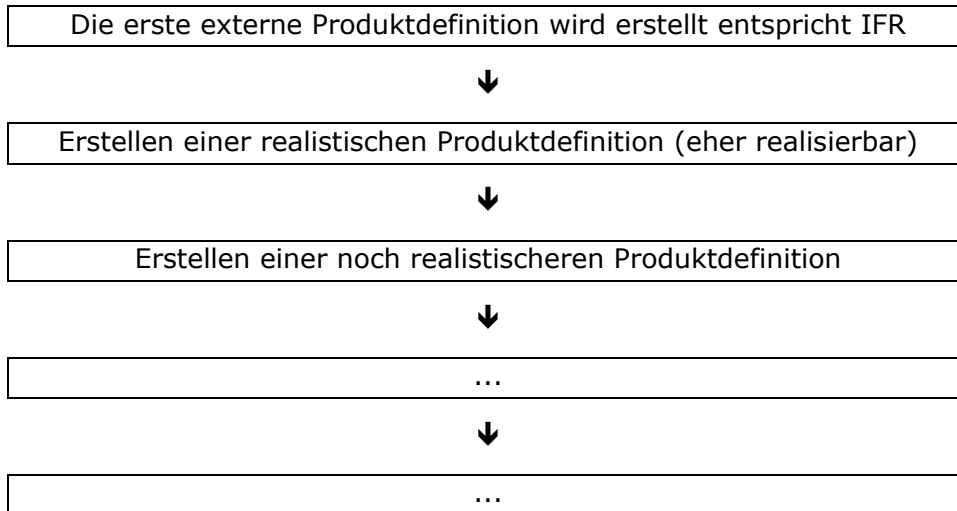
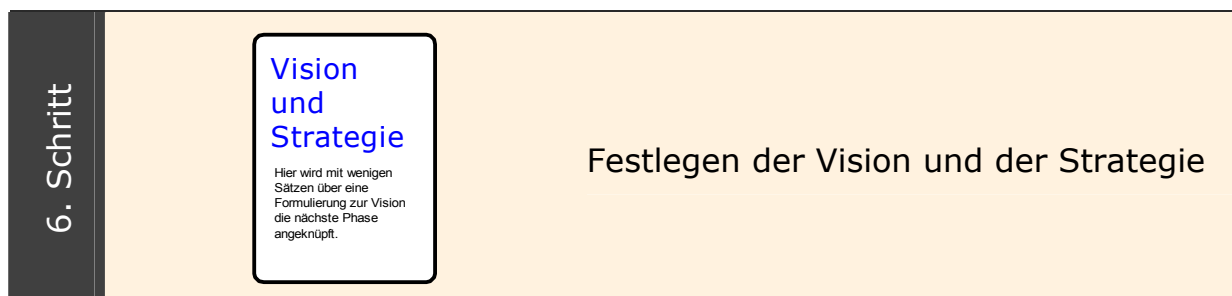


Abb. 12: Vereinfachung der Produktdefinition

Beispiel aus dem Thema Leuchte:

- ▶ Die ideale (realisierbarere) Leuchte ist ein System, das um 50% kleiner als die derzeit verfügbaren Systeme ist (bei gleichbleibender Lichtausbeute). Das Gewicht soll sich auf 30% reduzieren. Die Montage soll ohne Beschädigungen/Veränderung der bauseitigen Montageflächen erfolgen. Die Steuerung erfolgt ohne Leitungen zwischen Steuersystem und Leuchtensystem, nur Leitungen für die Energiezufuhr des Leuchtensystems sind zulässig.

4.3.6 Vision und Strategie – Schritte 6



Im letzten Schritt wird die Vision und die Strategie festgelegt. Es ist dabei im besonderen auf die Ressourcen einzugehen.

5. TRIZ im Dienstleistungssektor (Passantrag)

Bei der interdisziplinären Anwendung im Dienstleistungssektor wird versucht, den Prozess "Antrag auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses" gemäß der gewählten TRIZ Philosophie zu verbessern.

Da es sich bei dieser Aufgabenstellung nicht um ein Produkt im herkömmlichen Sinn handelt, sondern um eine Dienstleistung, ist besonders auf die Abgrenzung und Begriffsdefinition der Aufgabenstellung Wert zu legen. Aufbauend auf der Philosophie von TRIZ wird versucht, anhand dieses Beispiels die Möglichkeiten von TRIZ, welches bis dato vorwiegend im technischen Bereich Einsatz findet, bei einer Dienstleistung aufzuzeigen.

In Österreich basiert der so genannte EU Pass basierend auf dem innerstaatlichen und intrastaatlichen Rechtssystem.

Es gibt drei Gründe für einen zu beantragenden Reisepass:

- ▶ Erstantrag bzw. Antrag auf Neuausstellung bei Verlust
- ▶ Verlängerung des Reisepasses (Die Gültigkeit des Passes ist auf 10 Jahre beschränkt - bei Ablauf dieser Gültigkeitsdauer ist ein neuer Antrag zu stellen)
- ▶ Änderung der Daten (Sollten sich die Daten für den Reisepass ändern wie z.B. bei Heirat, Geburt eines Kindes, welches in den Pass beider Elternteile eingetragen werden kann, usw. so ist ebenfalls ein Antrag zu stellen)

5.1 Begriffsdefinition und Abgrenzung

Antrag auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses

Bei diesem Prozess handelt es sich im weitesten Sinne um eine Dienstleistung, die in einer Interaktion von Antragsteller (Bürger) und bearbeitender Stelle (Behörde) abläuft. Um den Prozess klar abzugrenzen, wird, wenn im weiteren Verlauf von einem Antrag auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses die Rede ist, folgender Ablauf behandelt:

Mit der Beschaffung des Antrages (egal auf welchem Weg) startet der Prozess und endet erst mit der Übernahme des beantragten Reisepasses. Wichtig ist, dass mit dieser Prozessbeschreibung die physische Passerstellung nicht Bestandteil des Prozesses ist. Der Antragsprozess wird in unserer Arbeit vorwiegend aus Kundensicht (aus Sicht des Antragstellers) betrachtet.

5.2 Allgem. Bemerkungen zum Passantrag

5.2.1 Bearbeitende Stellen in Österreich:

Da in Österreich nicht alle Bezirksverwaltungsbehörden nach dem exakt selben Schema bezeichnet sind, kommt es bei den bearbeitenden Stellen zu Unterschieden in der Bezeichnung. Art und Ablauf der Bearbeitung erfolgt im gesamten Bundesgebiet identisch.

- ▶ Passamt im Magistrat bzw. die Stadtgemeinde Leoben und die Stadtgemeinde Schwechat bzw.
- ▶ Passabteilung in der Bezirkshauptmannschaft bzw.
- ▶ Magistratisches Bezirksamt in Wien
- ▶ Magistrat in Krems und Waidhofen/Ybbs

Es ist besonders wichtig, dass mit dem Begriff Behörde mehr als nur die bearbeitende Stelle gemeint ist, da diesem Begriff (Behörde) alle im Sinne der öffentlichen Verwaltung tätigen Organe subsumiert werden können. So ist zum Beispiel ein Meldeamt, welches Daten für die Grundlage eines Reisepassantrages zu Verfügung stellt, auch eine Behörde. Der Begriff Behörde umfasst also all jene Stellen, die mit der Bearbeitung von Daten betraut sind.

5.2.2 Antragsteller (Bürger):

Der Antragsteller führt den Prozess des Antrages auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses entweder selbst durch oder der Prozess wird in seinem Auftrag / in seinem Willen z.B. von einem Erziehungsbevollmächtigten oder gesetzlichen Vertreter durchgeführt.

5.2.3 Entwicklung des Antrages in den letzten Jahren:

War der Antrag und allfällige Informationen bis vor gut einem Jahr lediglich auf dem Amt zu bekommen so steht mittlerweile mit der Online Initiative des Bundes (www.help.gv.at - Ihr Amtshelfer) eine Vielzahl an Informationen zur Verfügung und zusätzlich auch die Möglichkeit, den Antrag auszudrucken.

Wenn sich Daten im Vergleich zum abgelaufenen bzw. auslaufenden Pass geändert haben bzw. hinzukommen, so sind Urkunden auch weiterhin im Original beizubringen (Subsystem Gegenwart). Die Bearbeitung des Antrages und Produktion des Passes erfolgt mittlerweile dezentral vor Ort (Supersystem Gegenwart). Wenn mit dem Antrag alle zusätzlich erforderlichen Dokumente eingebracht werden, so ist mit einer Durchlaufzeit von einem Werktag zu rechnen. Die Bezahlung des Antrages kann auf den meisten bearbeitenden Stellen auch alternativ mittels bargeldlosen Zahlungsverkehr erfolgen.

5.3 Anwendung des Screening TRIZ Modells

In den folgenden Schritten wird die Umsetzung des Screening TRIZ Modells anhand des Beispiels „Antrag auf Ausstellung eines österreichischen Reisepasses“ beschrieben.

5.3.1 Analyse und Aufbereitung mit 9-Screen Views – Schritt 1:

Unter Berücksichtigung der Ressourcen (z.B. Zeit) bzw. der acht Grundgesetze wurden die folgenden 9-Screen Views für die Bereiche Komponenten, Eigenschaften, Funktionen und Felder definiert. Von dem unter Punkt 3.1 beschriebenen acht Grundgesetze konnten folgende angewandt werden:

- ▶ Miniaturisierung: Entwicklung im Supersystem vom Reisepass zum „Legichip“
- ▶ Geringere menschliche Interaktion: Wegfall des Antrages
- ▶ Erhöhung der Dynamik und Steuerung: minutenaktueller Zugriff auf aktuelle Daten des Passinhabers
- ▶ Über Komplexität zur Einfachheit: Die Technik der Datenvernetzung wird zunächst durch die weltweite Vernetzung komplexer - die Anwendung wird jedoch vereinfacht
- ▶ Vergrößerung der Idealität: maximale Idealität wurde durch Wegfall des Prozesses der Antragstellung erreicht

Die restlichen Entwicklungsgesetze (Stufenweise Evolution, Uneinheitliche Entwicklung der Systemteile, Evolution mit passenden und gezielt nicht passenden Komponenten) sind in diesem Anwendungsfall nicht übertragbar.

Im 9-Screen View werden die neun Screens wie folgt eingeteilt und abgegrenzt:

- ▶ Horizontal: Vergangenheit → Gegenwart → Zukunft
- ▶ Vertikal: Subsystem → System → Supersystem

Als Vergangenheit wurde der Zeitraum vor dem EU Beitritt Österreichs definiert. Über die Gegenwart führen die Felder von links nach rechts zur Zukunft bzw. Vision, die in einem Zeitrahmen von 5 bis 10 Jahren abgesteckt wurde.

Im Subsystem finden sich die Bestandteile des Antrages wie z.B. Dokumente, Daten, Fotos. Der Prozess der Antragstellung ist im System abgebildet. Als weitere Dimension wird das Supersystem betrachtet, in dem sich der Mensch, der Reisepass, Rechtsgrundlage und andere Komponenten befinden. Das Supersystem klar abzugrenzen erweist sich im Gegensatz zum System als weitaus komplexer, da viele weitere Dimensionen wie Weltordnung, zwischenstaatliche Beziehungen und dergleichen mehr vor-

handen sind. In dieser Arbeit wurden im Supersystem nur jene Komponenten betrachtet, die einen unmittelbaren und wesentlichen Einfluss auf das System haben.

9-Screen View Komponenten:

<ul style="list-style-type: none"> • Mensch • Reisepass • Behörde • Datenschutzgesetz • Handkartei/Aktenschrank 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch • Reisepass • Behörde • Datenschutzgesetz • teilweise vernetzter Datenpool (EDV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch mit implantiertem Legichip • bundesweit vernetzter Datenpool • Datenschutzgesetz
<ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • (Prozess der Antragstellung entfällt)
<ul style="list-style-type: none"> • Papier • Inhalt Formular (Daten) • 2 Fotos • alle Dokumente (Geburtsurkunde, Heiratsurkunde etc.) beizubringen • 500,- ATS • persönliche Unterschrift 	<ul style="list-style-type: none"> • Papier • Inhalt Formular (Daten) • 2 Fotos EU Maß • Dokumente nur für Änderungen (z.B. Heiratsurkunde) beizubringen • 69,- € • persönliche Unterschrift 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenmaterial mit dezentraler Datenerfassung (z.B. Meldedaten, Gesundheitsdaten, biometrische Daten) • Computer

Die wesentlichsten Veränderungen im Bereich Komponenten sind:

Supersystem

Vergangenheit → Gegenwart:

- ▶ Technologiesprung durch PC Nutzung
- ▶ Datenschutz: Sensibilisierung in der Bevölkerung nimmt zu
- ▶ Standardisierung durch EU Pass → höhere Sicherheit
- ▶ Fehlerquote sinkt durch Umstellung auf PC

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ Technologiesprung durch Vernetzung
- ▶ Datenschutz des Chips durch DNA Codierung (Chip kann nicht übertragen werden)
- ▶ „gläserner Mensch“ – ethisch moralische Grenzbereiche
- ▶ absolute Fälschungssicherheit durch DNA Codierung

System

Vergangenheit → Gegenwart:

- ▶ Internet Online Hilfe: www.help.gv.at

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ Aktualisierung erfolgt automatisch

Subsystem

Vergangenheit → Gegenwart:

- ▶ Dokumente: Rückgriff auf zentrales Melderegister (nur bei Änderungen Dokumente erforderlich)
- ▶ Preisänderung
- ▶ Fotos neues Maß

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ keine Dokumente mehr beizubringen
- ▶ Technologiesprung durch Chip als Datenträger

9-Screen View Funktionen

<ul style="list-style-type: none"> • Legitimation • Trägerfunktion für Visum 	<ul style="list-style-type: none"> • Legitimation • Trägerfunktion für Visum • begrenzte Trägerfunktion (z.B. derzeit biometrische Daten nicht verfügbar im Pass) 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation und Legitimation • eindeutige Zuordnung zu Datenbank → nur Österreichweit • Trägerfunktion für bestimmte Daten für den Grenzübertritt biometrische Daten, Name etc.) • Verknüpfung von Pass & Mensch
<ul style="list-style-type: none"> • Erreichen der Ausstellung eines Reisepasses • Aktualisierung der Daten 	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichen der Ausstellung eines Reisepasses • Aktualisierung der Daten 	<ul style="list-style-type: none"> • (Prozess der Antragstellung entfällt)
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für Antrag 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für Antrag 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für Herstellung, Implementierung, Befüllung mit Daten des „Legichip“

Die wesentlichsten Veränderungen im Bereich Funktionen:

Subsystem

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ Komplettierung der Daten = Ausbau der Trägerfunktion für sämtliche Daten der jeweiligen Person (Kreditwürdigkeit etc.)

9-Screen View Eigenschaften

<ul style="list-style-type: none"> • Reisepass in Wien produziert (zentral) • wiederkehrende Ausstellung des Passes (läuft nach 10 Jahren aus oder muss wegen geänderter Daten neu ausgestellt werden) • Aktualität nur auf Initiative Antragsteller (Neuausstellung) • weltweit anerkannt 	<ul style="list-style-type: none"> • vor Ort produziert (dezentral) • wiederkehrende Ausstellung des Passes (läuft nach 10 Jahren aus oder muss wegen geänderter Daten neu ausgestellt werden) • Aktualität nur auf Initiative Antragsteller (Neuausstellung) • weltweit anerkannt 	<ul style="list-style-type: none"> • einmalige Chipproduktion • real-time Datenzugriff und Verarbeitung • weltweit anerkannt
<ul style="list-style-type: none"> • physisch (Papier) • persönliche Anwesenheit erforderlich bzw. Vollmacht • wiederkehrende Antragstellung mit allen Daten 	<ul style="list-style-type: none"> • physisch (Papier) • persönliche Anwesenheit erforderlich bzw. Vollmacht • wiederkehrende Antragstellung mit allen geänderten Daten 	<ul style="list-style-type: none"> • (Prozess der Antragstellung entfällt)
<ul style="list-style-type: none"> • nur im Amt verfügbar • Verständlicher Antrag 	<ul style="list-style-type: none"> • im Internet verfügbar • im Amt verfügbar • Verständlicher Antrag 	<ul style="list-style-type: none"> • elektronisch • fehlerminimierend (Datenmaterial) • laufend verfügbar • körperverträglich

Die wesentlichsten Veränderungen bei den Eigenschaften sind:

Supersystem

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ zeitnahe Aktualisierung
- ▶ System

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ keine Arbeit mehr für den Antragsteller, da kein Antrag mehr notwendig

9-Screen View Felder

<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage Passgesetz • Verfügbarkeit der Ressourcen in der Behörde (Personalknappheit, Passpapier nicht verfügbar) • Transportweg fertiger Pass (Wien zu zuständiger Behörde) • Verwaltung der Daten (händisch) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage Passgesetz • Verfügbarkeit der Ressourcen in der Behörde (Personalknappheit, Passpapier nicht verfügbar) • Transportweg fällt als Einflussfaktor weg (Produktion dezentral) • Verwaltung der Daten (EDV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage Passgesetz • Verfügbarkeit der Legichips • Komponente Zeit bei der Programmierung Legichips • Logistik der Abläufe • Zentrale Datenverwaltung (bundesweit)
<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage Verordnung über Antragsabwicklung • Legasthenie, Analphabetismus, eingebürgerte Ausländer (Sprache) • Komplexität des Antrages (Ausfüllzeit) • Witterungsverhältnisse (bei Behördengang) • Regionale Entfernung zur Behörde (Wegzeit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage Verordnung über Antragsabwicklung • Legasthenie, Analphabetismus, eingebürgerte Ausländer (Sprache) • Komplexität des Antrages (Ausfüllzeit) • Witterungsverhältnisse (bei Behördengang) • Abgeschwächte Problematik der Regionalen Entfernung zur Behörde (Wegzeit, Antrag im Internet verfügbar) 	<ul style="list-style-type: none"> • (Prozess der Antragstellung entfällt)
<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Ressourcen des Antragstellers • Entwicklung Photographie 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Ressourcen des Antragstellers • Entwicklung Photographie (digital, mit EU-Norm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Ressourcen des Antragstellers • Kein Photo nötig • Hard- und Software Datenverwaltung

Die wesentlichsten Veränderungen bei den Funktionen/Einflussfaktoren sind:

Supersystem

Gegenwart → Zukunft:

- ▶ Entwicklung zum vernetzten Datenpool
- ▶ Entwicklung vom Pass zum Legichip

5.3.2 Widersprüche und Spannungsfelder suchen – Schritt 2

Bei der Analyse der einzelnen Felder konnten folgende Widersprüche festgestellt werden.

- ▶ Datenschutz vs. Chip trägt alle Daten
- ▶ laufend verfügbar vs. Computerausfall
- ▶ Mensch mit implementiertem Chip vs. Computerausfall
- ▶ Akzeptanz der Implementierung vs. Legichip
- ▶ weltweit anerkannt vs. technologische Lücke Entwicklungsländer, fehlende finanzielle Ressourcen um System einzuführen

Die Analyse der Widersprüche findet Berücksichtigung bei der Findung des „idealen Produktes“.

5.3.3 Die 3 Fenster der Zukunft abstimmen – Schritt 3

In diesem Schritt wurde sicher gestellt, dass Subsystem, System und Supersystem aufeinander abgestimmt sind. Durch den Wegfall des Systems (Antragstellung) mussten im Beispiel lediglich Subsystem und Supersystem auf Stimmigkeit überprüft werden.

5.3.4 Formulieren einer idealen Lösung – Schritt 4

Unter Berücksichtigung der vorangehenden Schritte wird die IFR wie folgt formuliert:

Die ideale Lösung ist der Wegfall der Antragstellung für einen Reisepass.

Dies wird durch Zugriff auf vernetzte Datenbanken erreicht, sodass keine Dokumente oder Daten mehr vorgelegt werden müssen. Anstelle des Passes wird jedem Menschen ein so genannter „Legichip“ implantiert, der alle Daten für die Legitimation speichert. Diese Daten sind bei Grenzübertreten mittels Lesegeräten abrufbar. Änderungen werden mittels Funk auf den „Legichip“ übertragen und sind somit aktuell abrufbar.

Der gravierende Unterschied zum bisherigen System besteht zusätzlich darin, dass diese Änderungen bzw. Abläufe ohne Antrag automatisiert erfolgen. Weiters ist der Chip mit der Datenbank verknüpft und liefert im Inland (Österreich) weitere Daten wie Kreditwürdigkeit, Krankengeschichte usw.

5.3.5 Vereinfachung der Produktdefinition – Schritt 5

Die vorangehend beschriebene ideale Lösung (IFR) ist auf Grund der analysierten Widersprüche in dem gesteckten Zeitraum nicht in vollem Umfang realisierbar. Der wesentlichste Widerspruch sind die fehlenden finanziellen Ressourcen und die technologische Lücke vor allem in Entwick-

lungsländern. Aus diesem Grund ist der weltweite Datenabruf vom „Legi-chip“ und die vereinheitlichte Einführung zu diesem Zeitpunkt unrealistisch.

Unabhängig davon ist die Vernetzung der Daten bereits jetzt größtenteils gegeben. Daher ist mit einem geringen Aufwand an technischer Entwicklung der EDV Systeme der Behörde die Beifügung von Daten und Dokumenten bei Antragstellung überflüssig.

5.3.6 Vision und Strategie – Schritt 6

Die klare Strategie soll auf eine bürgernahe und serviceorientierte Verwaltung ausgerichtet sein. Wie beschrieben, sind alle Daten die die Grundlage für die Ausstellung eines Reisepasses darstellen, vorhanden. Aus diesem Grund ist die Vorlage von Dokumenten nicht mehr notwendig. Die Antragstellung entfällt gänzlich, da die Behörde bei Änderungen (Geburt, Heirat, ...) automatisch einen neuen Pass ausstellt und den Bürger zur Abholung auffordert. Da der Großteil dieser Abläufe automatisiert werden kann und die Antragsbearbeitung völlig wegfällt, werden entsprechende personelle Ressourcen eingespart und können als Preisreduktion des Passes dem Bürger weitergegeben werden.

Der Reisepass als Supersystem bleibt in der bisher vorhandenen Form weiter bestehen, wird jedoch innerhalb des nächsten Jahres mit biometrischen Daten bzw. Informationen ergänzt.

Die konkrete Umsetzungsstrategie zur Erreichung dieser Vision wird nicht im Rahmen dieser Arbeit behandelt.

6. Fazit

„Wieder in Mode gekommene systematisch – morphologische Methoden wie TRIZ können lediglich die Kreativität fördern, jedoch nicht ersetzen.“ (Gassman, Kobe, Voit 2001, S. 19).

TRIZ ist somit eine der Möglichkeiten, Innovationen systematisch zu erarbeiten, kann jedoch den „Erfindergeist“ nicht vollends ersetzen.

In dieser Arbeit wurde auf Basis von TRIZ ein Modell entwickelt, welches in sechs Schritten sehr pragmatisch Anwendung zur Generierung einer Vision finden kann.

Vorteil der Anwendung dieses Modells ist das systematische Vorgehen. Durch dieses strukturierte Vorgehen wird der Fokus auf das vernetzte Umfeld und die darüber hinaus gehenden Systeme gelegt. Die Betrachtungsweise erstreckt sich nicht nur auf Vergangenheit und Gegenwart, sondern auch auf mögliche zukünftige Entwicklungen.

Kernelement dieser Arbeit stellt die interdisziplinäre Anwendung von TRIZ dar. TRIZ wurde in der Vergangenheit vorwiegend angewandt, um im technischen Bereich Produktinnovationen systematisch zu fördern. Im gewählten Beispiel „Antrag zur Ausstellung eines österreichischen Reisepasses“ war die Anwendung des gewählten TRIZ Modells sehr praktikabel. Bei den weiteren Schritten zur endgültigen Lösungsfindung auf TRIZ Basis kämen weitere Methoden zum Einsatz, welche jedoch nicht Thema dieser Arbeit waren. Die Umsetzung dieser Methoden im nicht-technischen Bereich würde durchaus ein interessantes Untersuchungsfeld darstellen.

Literaturverzeichnis

Bezirkshauptmannschaft Dornbirn: Persönliche Auskünfte wurden von der Passstelle: Frau Passamani, 1. Stock ZI 106 - 05572 / 308 - 53312 erteilt und sinngemäß verwendet.

Bundeskanzleramt Österreich. Online im Internet:
URL: www.help.gv.at vom 28.5.2003.

c4pi - Center for Product-Innovation GbR. Online im Internet:
URL: www.triz-online.de/startseite.htm vom 25.05.2003.

c4pi - Center for Product-Innovation GbR. Online im Internet:
URL: www.triz-online.de/triz_tools/default.htm vom 11.07.2003.

Gimpel, Bernd; Thilo Herb; Rolf Herb (2000): Ideen finden, Produkte entwickeln mit TRIZ. München, Wien: Hanser Verlag.

Gassmann, Oliver, Carmen Kobe, Eugen Voit (2001): High-Risk-Projekte. Quantensprünge in der Entwicklung erfolgreich managen. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

Herb, Rolf (2000): TRIZ - der systematische Weg zur Innovation. Werkzeuge, Praxisbeispiele, Schritt-für-Schritt-Anleitung. Rolf Herb, Thilo Herb, Veit Kohnhauser. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.

Klein, Bernd (2002): TRIZ/TIPS - Methodik des erfinderischen Problemlösens. München, Wien: Oldenburg.

Orloff, Michael (2002): Grundlagen des klassischen TRIZ. Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

Österreichische TRIZ Plattform. Online im Internet:
URL: www.triz-austria.com vom 04.06.2003.

Pannenbäcker, Tilo (2001): Methodisches Erfinden in Unternehmen. Bedarf, Konzept, Perspektiven für TRIZ - basierte Erfolge. Auflage?. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Rantanen, Kalevi; Ellen Domb (2002): Simplified TRIZ. New Problem-Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals. Boca Raton, London: St. Lucie Press.

Terninko, John (1998): TRIZ - der Weg zum konkurrenzlosen Erfolgsprodukt. Ideen produzieren, Nischen besetzen, Märkte gewinnen. Alla Zusman, Boris Zlotin, Rolf Herb (Hrsg.). Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.

TRIZ Journal. Online im Internet:

URL: <http://www.triz-journal.com/archives/2002/01/c/> vom
01.06.2003.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Werkzeuge und Methoden von TRIZ.....	6
Abb. 2: S-Kurve Reifegrad.....	8
Abb. 3: Produktionslebenszyklus	8
Abb. 4: Phasen eines technischen Systems	9
Abb. 5: Ressourcen aus der Sicht des traditionellen TRIZ	12
Abb. 6: Der Mensch als Problemlöser	12
Abb. 7: Aufbau 9-Screen View.....	17
Abb. 8: Kombination 9-Screen View mit SWOT-Analyse	18
Abb. 9: Einteilung Widersprüche.....	19
Abb. 10: Vorgehensweise beim Einsatz der Widerspruchstabelle	22
Abb. 11: Das Screening TRIZ Modell	25
Abb. 12: Vereinfachung der Produktdefinition.....	35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: System-Technische Ressourcen.....	13
Tab. 2: Physikalisch-Technische Ressourcen.....	14
Tab. 3: Eigenschaften von Ressourcen	14
Tab. 4: Codierungen im Funktionsmodell	16
Tab. 5: Die 39 technischen Parameter.....	20
Tab. 6: Die 40 innovativen Prinzipien	21