

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau  
von Makro bis Nano /  
Mechanical Engineering  
from Macro to Nano**

**Proceedings**

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

**Hans-Jochen Günther**

## **Methodeneinsatz bei der Analyse des aktuellen Wissensstandes im Verbund mit Software- und Internet-Portalen zur Absicherung „Starker Lösungen“, vorgestellt an Fallbeispielen**

### **ABSTRAKT**

Die zuverlässige, effektive Analyse und Bewertung des aktuellen Wissensstandes ist nur durch einen Verbund von Methoden und Softwaretools sowie der aktiven Einbeziehung aller Partner über den gesamten Bearbeitungsablauf einer Aufgabe möglich. Mit dem Einsatz der widerspruchorientierten TRIZ- Methode, unterstützt durch Softwarelösungen (TechOptimizer, KnowLedgist, Trisolver) und der Konstruktionsmethodik werden Lösungen „nacherfunden“. Durch einen Vergleich mit den vorhandenen Lösungen lässt sich das Innovationsniveau bzw. die Problemlösungskompetenz der Urheber einschätzen.

Die Einbeziehung der Partner erfolgt über den gesamten Bearbeitungszeitraum mittels des Internetportals „Trisolver4.net“. Der aktuelle Wissensstand wird sicher über das Internetportal DECOPA analysiert. Die Vorgehensweise wird am Fallbeispiel erläutert.

### **1. Einleitung**

Innovationen lassen sich heute nur noch systematisch erarbeiten. In technischen und teilweise auch in wirtschaftlichen Bereichen wird für die Lösungsfindung mit zunehmender Akzeptanz zusätzlich zu den systematischen Methoden (Konstruktionsmethodik), vor allem bei Aufgabenstellungen mit besonderen Herausforderungen (hohes Aufgabenniveau) die TRIZ-Methodik angewendet.

Der erfolgreiche Innovationsprozess erfordert einen Methodenverbund über den gesamten Entwicklungsprozess, beginnend mit einer umfassenden Problemanalyse. Die einzelnen Teilschritte der Problemlösung werden innerhalb der TRIZ-Methode durch den Algorithmus der Lösungsfindung (ARIZ) systematisiert. Der Algorithmus zwingt die Anwender zum systematischen Arbeiten.

Der Methodeneinsatz erfolgt in mehreren Hauptschritten (siehe Bild 1). Der Lösungsablauf beginnt mit einer umfassenden Problemanalyse bei aktiver Einbeziehung der Auftraggeber mittels der verfügbaren CAI-Portale. Die Recherchen des aktuellen Wissensstandes werden zuverlässig durchgeführt, vor allem mittels der „DECOPA- Analyse- und Wissensbasis“ [6]

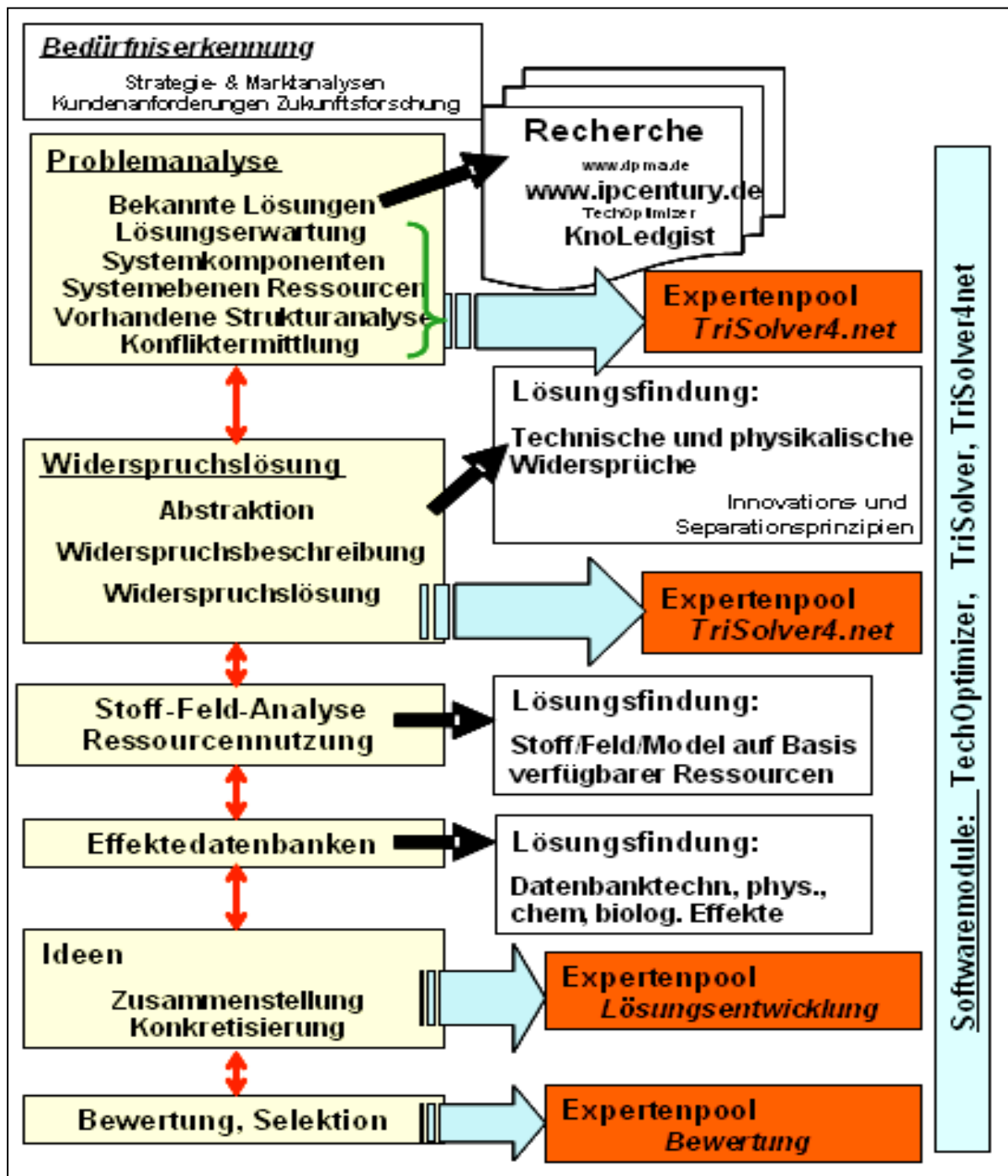


Bild 1: Lösungsablauf, Einsatz von Lösungs- und Expertenpools [1]

und der Software „KnowLedgist“ [5]. Die Abstraktion der Problemstellung und der Erarbeitung von abstrakten Lösungsideen erfolgt in den nächsten Hauptschritten durch einen ganzheitlichen Einsatz der widerspruchorientierten Lösungsmethode TRIZ. Die Bausteine Widerspruchslösungen, ARIZ [1], Datenbanken der Effekte und Ressourcen, Stoff-Feld- und Systemanalyse werden nach den gegebenen Erfordernissen eingesetzt. Der Einsatz aller Bausteine ist nicht zwingend erforderlich. Es wird gezeigt, dass alle Bausteine letztendlich zu

den gleichen Abstraktionen führen. Im letzten Hauptschritt, der Konkretisierung sowie Bewertung der Lösungsideen wird wieder die „Corporate Innovation“, auch zur Einbeziehung unabhängiger Experten, genutzt.

Die Einbeziehung aller Partner über den gesamten Bearbeitungsablauf durch ein „Corporate Innovation“ auf der Basis von Software- und Internetunterstützung (z.B. durch Zusammenarbeit über TriSolver4.net und Internet-Analysetools, z.B. „DECOPA“.) steigert die Effizienz und ist damit dringend erforderlich.

## 2. Methodenverbund und Softwareunterstützung

### 2.1. Methodenverbund

Die gebräuchlichsten Erfindungsmethoden und Verfahren werden nach [7] und [8] in drei Gruppen eingeordnet (Bild 2). Die intuitiv orientierten Methoden sind gekennzeichnet durch subjektive und spontane Aktivitäten, die nur selten und zufällig zu starken Lösungen führen.

Intuitive Methoden	Systematische Methoden	Widerspruch-orientierte Methoden
Trial and Error	Chrie	Erfindungskunst 1760
Technische Improvisation	Synektik	PROHAL
<b>Brainstorming</b>	Morphologische Methode	WOIS
Brainwriting	Heuristik	<b>TRIZ-modern</b> (Software-unterstützungen)
Delphi-Methode	Bionik	<b>TRIZ-classic</b> <b>ARIZ-77, ARIZ-85</b>
	Konstruktionsmethodik VDI 2221	

Bild 2: Erfindungsmethoden und Verfahren

Die systematisch orientierten Methoden stützen sich auf durchdachte, sachlich gegliederte, planmäßig durchlaufene, jederzeit wiederholbare Denk- und Handlungszyklen. Sie sind das Handwerkzeug in allen Bereichen der Entwicklung und werden auch zukünftig in unterschiedlichen Formen bzw. Variationen eingesetzt. Die widerspruchorientierten Methoden

erfordern neben der systematischen Arbeitsweise das Ableiten von Widersprüchen aus den Aufgabenstellungen. Systematisch orientierte Methoden (Konstruktionsmethodik) und intuitive Methoden (Brainstorming) werden zweckentsprechend in die widerspruchorientierten Methoden integriert.

Von den widerspruchorientierten Methoden wird die TRIZ eingesetzt. Die Stärken des Verfahrens sind begründet, vor allem bei der Verwendung der Softwaretools, in der Angabe von Entwicklungstendenzen für die zu lösenden Probleme und dem Zugang zu umfangreichen Wissensbasen. Die über den anwendungsgerechten Methodeneinsatz abgeleiteten Lösungsvorschläge beinhalten nicht nur einfache Systemverbesserungen, sondern vollkommen neuartige Lösungen unter Verwendung von Verfahren sowie Effekten, die auf die jeweils untersuchten Probleme noch nicht angewendet wurden. Die Stärke der TRIZ-Methodik stellt der Methodenvergleich [6] dar (Bild. 3).

Methode (Quelle)	Klassifikation						
	Voraussetzung für Motivation gegeben	Ideenfindung ist nicht gesteuert, sondern zufällig	Lenkung der Anwender durch Schritte, Richtlinien usw.	Systematik (Ordnungsschema von Schritten und Richtlinien)	Vorgabe von Empfehlung für Lösungsansätze	Angabe von Evolution und Entwicklungstendenz von Systemen	Innovative Wissensbasis
<b>Brainstorming</b> (Osborn)		X		X			
<b>Morphologisches Schema</b> (Zwicky)				X			
<b>Synektik</b> (Gordon)			X	X	X		
<b>Delphi</b> (Helmer, Dalkey)	X			X			
<b>WOIS</b> (Linde)	X		X	X	X	(x)	
<b>TRIZ / ARIZ</b> (Altschuller)	X		X	X	X	X	X

Bild 3: Methodenvergleich (Bearbeitung nach [6])

Die Kombination mit anderen Erfindungsmethoden ist notwendig, um den gesamten Entwicklungsprozess sicher durchlaufen zu können. Unverzichtbar ist die Nutzung der Vorteile der Konstruktionsmethodik. Für die Zusammenarbeit mit Entwicklungspartnern (in Bild 1 als Expertenpools bezeichnet), vor allem zur Lösungsentwicklung und Bewertung hat sich das

Brainstorming bewährt. Die Integration von TRIZ in den gesamten Entwicklungsprozess zeigt, unter Verwendung einiger Beispiele aus der Vielzahl von Methoden zur Systemanalyse, die Darstellung entsprechend Bild 4.

## 2.2. Lösungsfindung mittels Softwareunterstützter TRIZ-Methode

Die umfassende Problemanalyse besteht aus Einzelschritten, entsprechend des Algorithmus zur Lösung erfinderischer Aufgaben (ARIZ entsprechend Bild 1) [1]. Die Bearbeitung beginnt mit der Aufgabenformulierung sowie dem Zusammenstellen und Bewerten der beteiligten Systemkomponenten hinsichtlich ihrer schädlichen und nützlichen Funktionen. Im nächsten Analyseschritt werden die Ideallösung und eine Minimallösung formuliert. Daran schließt sich die Einordnung der Problemstellung in die Systemumgebung an, d.h. in die Ober- und auch Untersysteme. Die Obersysteme beschreiben die globale Zuordnung des Systems. Die Untersysteme erfassen die Makro- und Mikrostrukturen. Diese Zusammenstellung dient der Feststellung von eventuellen Suchfeldern. Die Problemanalyse erfordert eine kooperative Zusammenarbeit der beteiligten Partner, ermöglicht durch das Netz TriSolver4net [3]. Die Schwerpunkte der Voruntersuchungen sind:

- die Erfassung der stofflichen und feldförmigen Ressourcen der Systemumgebung,
- die Ableitung und Auswahl der Konfliktpaare mit ihren widersprechenden Anforderungen aus Grundlage der weiteren Problemlösung und
- die Erfassung und Analyse der bekannten Lösungsprinzipien.

Die Einbeziehung der Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA) und von QFD-Verfahren erfolgt ebenfalls in diesem Abschnitt (Bild 4).

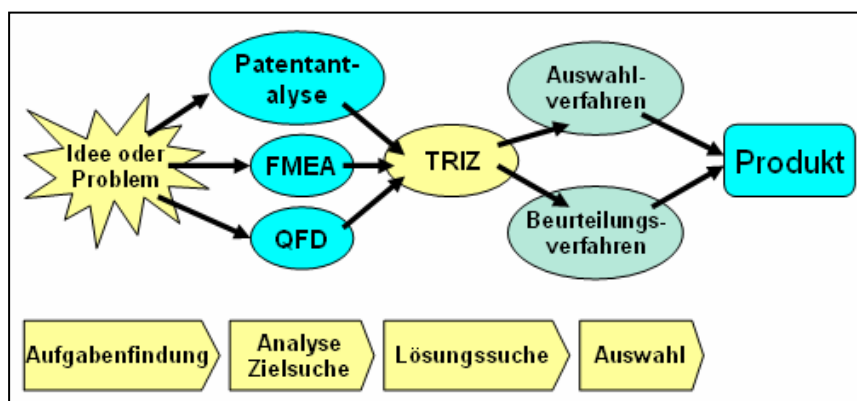


Bild 4: Gesamtprozess der Produktentwicklung

Für die ausgewählten Konfliktpaare erfolgt zunächst die Beschreibung der technischen Widersprüche. Die veränderliche Konfliktpaarkomponente wird dabei unterschiedliche Endzustände, bei der Verstärkung des Konfliktes sogar extreme Zustände, annehmen. Die allgemeine Widerspruchsbeschreibung wird abstrahiert mit den verfügbaren 39 „technischen Parametern“ der TRIZ-Methode. Abstrakte Lösungen werden generiert aus den sich über die Widerspruchsmatrix abgeleiteten „Innovationsprinzipien“. Über die Verstärkung der technischen Widersprüche und die Formulierung eines „idealen Endresultates“ werden „physikalische Widersprüche“ herausgearbeitet. Es wird die Forderung nach dem gleichzeitigen Verwirklichen von mindestens zwei Eigenschaften einer Komponente gestellt. Lösungen werden generiert über die Separationsprinzipien. Lösungsunterstützung bieten z.B. die Softwaremodule TechOptimizer [5] und TriSolver [4]. Bei kooperativer Arbeitsweise wird das TriSolver4net [3] genutzt. Unabhängig vom Ort werden die Experten über das TriSolver4net zur Mitarbeit herangezogen.

Die Anwendung der Stoff-Feld-Analyse verfolgt das Ziel der Mobilisierung von Ressourcen, die die gewünschten Funktionen und Eigenschaften soweit wie möglich "von selbst" erbringen. Das Modell beschreibt die Wirkung eines Werkzeuges (Objekt 1) mittels eines Feldes auf das Werkstück (Objekt 2). Die übermäßige schädliche oder unzureichende oder fehlende Wirkung auf das Werkstück erfordert zur Problemlösung den Einsatz zusätzlicher Stoffe (auch mit veränderter Struktur) und / oder Felder (mit unterschiedlicher Aktionswirkung) in einer bestimmten Anordnung zu den beiden Objekten und / oder eine geometrischer Evolution zwischen den Objekten. Gleichzeitig wird damit der Ressourceneinsatz mobilisiert. Neben den stofflichen und feldförmigen Ressourcen werden auch die zeitlichen-, räumlichen, funktionalen Ressourcen und Informationsreserven aufgedeckt. Die Software TechOptimizer (Modul Prediction) [5] unterstützt den Lösungsprozess.

Datenbanken der Effekte der Mechanik, Physik, Chemie und Bionik enthalten einen unverzichtbaren Vorrat an Lösungen. Sie sind in den meisten Fällen nach den Merkmalen Effekt > Wirkung bzw. Wirkung > Effekt strukturiert. Die Wirkungen sind verknüpft mit realisierten Lösungen, belegt durch Schutzrechte und anderen Veröffentlichungen. Das Problem besteht auch hier, genau wie bei der Patentrecherche im Auffinden geeigneter Suchkriterien.



### 3. Einsatz von Analysetools

Wissen ist ein Wirtschaftsgut, es muss systematisch erworben, aufbereitet und jederzeit abrufbar sein. Das **Knowledge-Management oder Wissensmanagement** ist ausgerichtet auf den Wissenserwerb über Produkte, Technologien, Prozesse und Kunden, einschließlich des im eigenen Unternehmen verstreut vorhandenen Wissens. Die gezielte Zusammenführung in Wissensdatenbanken sichert Wettbewerbsvorteile für das eigene Unternehmen.

Die neuen **Informationstechniken** ermöglichen den ungehinderten Zugriff auf umfangreiche Informationen (Patente, wissenschaftliche Quellen, Veröffentlichungen sowie Forschungsdaten und Periodika). Diese endlose Informationsvielfalt überhäuft die Entwickler mit Informationen. Intensive Suche nach aussagekräftigen Dokumenten belastet die Spezialisten und erfordert umfangreiche Erfahrungen, sehr viel Zeit und ist von vielen Zufällen abhängig. Mitarbeiter von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sind bei der gegenwärtig üblichen Arbeitskultur gezwungen, die gleiche Zeit für das Aufsuchen und Lesen von Informationen aufzubringen, wie für die eigentliche Entwicklung.

Im Internet und in Intranets sind für viele Fachgebiete Recherche- und Informationsplattformen verfügbar. Die Mehrzahl der mittelständischen Unternehmen kann verfügbare Informationen nicht identifizieren und nutzen. Bei der Speicherung, der Aufbereitung und dem Austausch von Expertenwissen fehlen geeignete Plattformen. Viele gute Informationsquellen, wie auch kostenfreie Datenbanken, elektronische Zeitschriften oder Verbandsportale liegen im Internet auf. Sie sind aber oft nur Insidern bekannt.

**Spezielle Software-Tools** unterstützen die Recherchen, insbesondere Patentrecherchen und die systemgerechte Aufbereitung der Daten. Der Einsatz derartiger Tools erfordert jedoch umfangreiches Spezialwissen. Die Analyseergebnisse sind sehr differenziert zu werten. Die Mängel bestehen hauptsächlich darin, dass im Ergebnis zu wenig oder zu viele Treffer angezeigt werden und die Ergebnisse nicht immer nutzergerecht aufbereitet werden. Dies erfordert zusätzliche Personalaktivitäten. Des Weiteren sind die Nutzungsgebühren derartiger Internetzugänge bzw. Softwaretools nicht zu vernachlässigen. Daraus ergibt sich die Forderung nach Lösungen, die effektiv arbeiten und gesicherte Analyseergebnisse garantieren. Die nach meiner Einschätzung wichtigsten Portale sind:

- Software: TechOptimizer (Internetassistent) [5]
- Software: KnowLedgist [5]

- DEPETISNET
- DECOPA (Analyse / Wissensbasis) [5]

Sichere Analyseergebnisse in angemessener Zeit erreicht der Anwender mit dem Einsatz der Software KnowLedgist und dem DECOPA-Netz.

### 3.1. Softwaretool „KnowLedgist“

Die Softwarelösung „KnowLedgist“ von Invention Machine Corporation [5] ist ein Werkzeug zur Auswertung von wissenschaftlichen Texten in Englischer Sprache mit Hilfe einer semantischen Textanalyse. Die semantische Analyse von Texten wird verknüpft mit der in der Lösungssuche üblichen Funktionsstrukturierung (Subject < > Action – Object).

Für den Anwender ergeben sich nachfolgend beschriebene Vorteile. Die semantische Auswertung umfangreicher technischer Dokumente erfolgt ohne vorherige Selektion. Die Ergebnisse werden in einer Problem-Lösungs-Struktur, d.h. in funktionellen Kategorien (Subject - Action - Object) dargestellt. Eine Vergleich von unterschiedlichen Schriften ist ein bedeutender Vorteil. Das Aussondern unerwünschter Kategorien durch Filter und Synonyme steigert die Effizienz. Links zu ursprünglichen Dokumenten sind möglich (Bild 5).

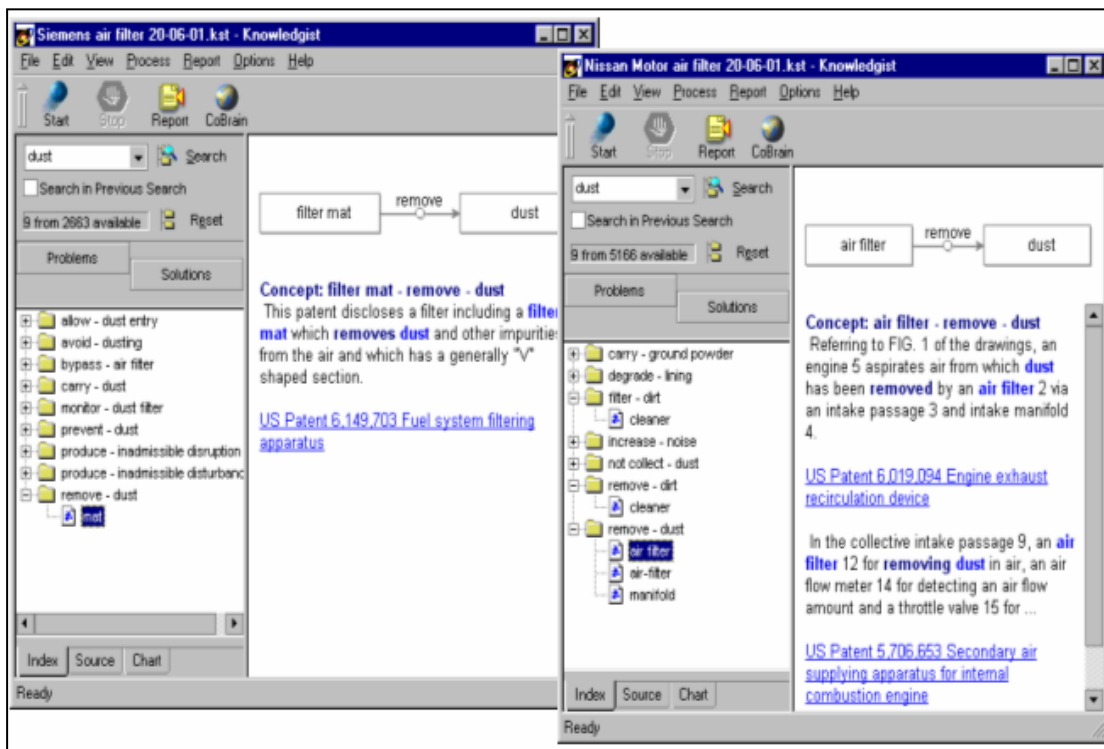


Bild 5: KnowLedgist – Unternehmensvergleich am Beispiel „air filter“

Die Lösungsfindung wird erleichtert durch das Strukturieren der Funktionen, wie im Softwaretool TechOptimizer [Product Analysis], unter Beachtung ihrer verträglichen und logischen Verknüpfung. Die Funktionsanalyse hilft die Bedeutung „nützlicher“ Funktionen zu erkennen und „schädigende“ Funktionen zu enthüllen, sie dient dem Ableiten von Widersprüchen. Das Ziel der systematischen Anwendung der TRIZ-Methode und des CAI besteht nun im Auffinden starker Lösungen für diese Funktionen. Neue Effekte lassen sich dann zum Aufbau eigener Datenstrukturen verwenden, z. B. durch Einfügen in den Effects-Modul des TechOptimizers. Datenbanken der CAI-Module sind entsprechend strukturiert.

Die Nachteile der Software sind jedoch nicht zu vernachlässigen. Die Bedieneranforderungen verbunden mit der genauen Kenntnis des Patentprozesses. Die Möglichkeit Dokumente anzusehen bzw. herunter zu laden ist mit großem Zeitaufwand verbunden (wie bei allen weiteren Tool). Um die Informationsflut einzuschränken sind detaillierte Suchbegriffe eine Voraussetzung. Recherchen nach Rechtsständen sind nicht möglich. Eine Clusterung eines Umfangs von Patenten ist nicht möglich. Eine direkte Klärung von Patent-Verletzungsabfragen sowie Analyse von potenziellen Lizenznehmern ist nicht gegeben. Auf kostenpflichtige Datenbanken kann man damit nicht verzichten werden. Weitere Mängel sind die eingeschränkte Länderabdeckung und die fehlende Analysemöglichkeit mittels IPC- Klassen. Der Zugriff erfolgt nur über Software-Lizenz, verbunden mit jährlichem kostenpflichtigem Update.

### **3.2. DECOPA – Dezentrale computergestützte Patentanalyse**

Das Softwarepaket DECOPA (**DE**zentrale **CO**mputergestützte **PA**tentanalyse) der IPCentury AG (E-Mail: <http://www.ipcentur.de> bzw. <http://www.ipcentury.com>) dient der computergestützten Einordnung von neuen Konzepten, Erfindungen oder marktfähigen Produkten in das existierende technische Wissen (Bild 6).

Der zentrale Teil von DECOPA ist ein strukturiertes neuronales Netzwerk (Bild 8), das Informationen vor allem aus Patentedokumenten und anderen Quellen in einer sehr vorteilhaft aufbereiteten Form enthält. Abhängigkeiten, Effekte, Aspekte werden dadurch Lokalisieren und Trendvorhersage unterstützt. Dies ermöglicht ein Konkretisieren der technischen Nutzerprobleme durch gezielte Modifizierung der Bezüge in der Wissensbasis.

Ein integrierter und innovativer Suchalgorithmus ermöglicht die Nutzung per Internet oder Intranet zu strukturieren, die neuen Aspekte einer Erfindung zu lokalisieren oder Abhängigkeiten von bereits existierenden Entwicklungen aufzuzeigen. Daraus lassen sich Trends ableiten.

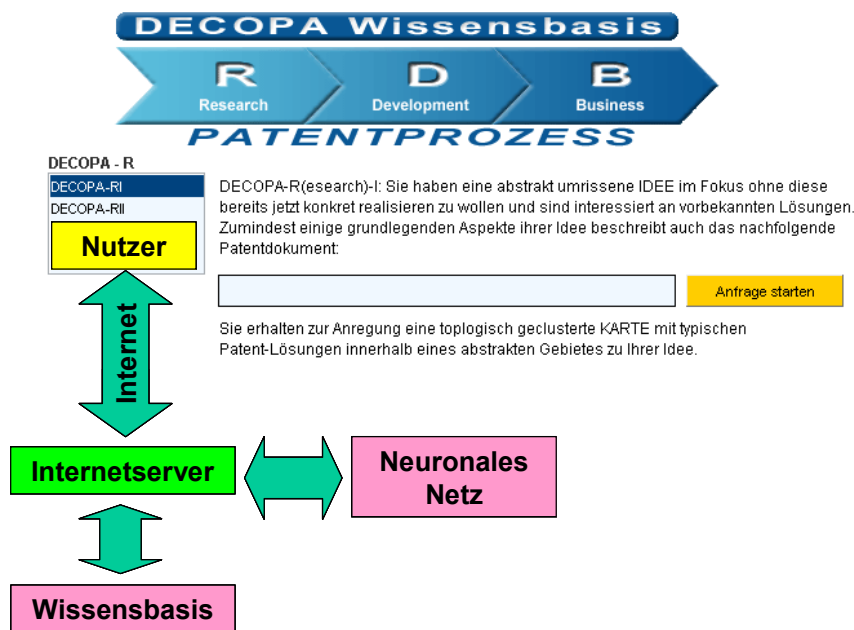


Bild 6: Strukturiertes Netzwerk [www.ipcentury.de / com](http://www.ipcentury.de/com)

Die Vorgehensweise bei der Anwendung und die Nutzeroberfläche sind sehr übersichtlich gestaltet. Der **Recherchemodus** erlaubt den Zugriff für „Einsteiger“, „Experte“ und „Profi“. Im Ergebnis von Analysen sind nachfolgende Aussagen möglich:

- Konkretisierung eines Problems durch gezielte Modifikation der Bezüge,
- Auffinden einer Umgebung für die jeweilige Problemstellung durch auf einer neuronalen Datenstruktur basierenden KI-Recherche,
- Grad der Übereinstimmung mit anderen Entwicklungen (Umgebungskarte),
- Schaffung von individuellen, vertraulichen Wissensbasen durch Neueinträge.

Für ausgewählte Entwicklungen werden in einem Einzelheitenfenster „Bezugsmerkmale“ in Form von „Mittel und Wirkung“, die Beschreibung der Entwicklung sowie Quellen von Schriften analysiert. Mittel und Wirkung gestatten eine Aussage über die in der entsprechenden Schrift genutzten TRIZ-Bausteine, d.h. Innovationsprinzipien, Ressourcen, Stoff-Feld-Modelle und Effekte.

Mängel anderer Netzanbieter und Recherchemöglichkeiten werden behoben durch sachliche Gewichtung bei der Suche nach ähnlichen Schriften. DECOPA vergleicht keine Text-Suchbegriffe, sondern patentrechtlich relevante Merkmale einer Entwicklung („Gewichtung der Ähnlichkeit“). Das führt durch Ranking der Ergebnisse, dank merkmalsbezogener Suche, zu besseren und schnelleren Treffern mit einer besseren Recherchequalität. Der Suchaufwand wird dadurch verringert. Bewertung auf Basis eigener Erfahrungen zeigt Bild 7.

<u>Positive Merkmale /Eigenschaften</u>	<u>Negative Merkmale / Eigenschaften</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine reine Textsuche, Suchbegriffe werden auch im Kontext analysiert</li> <li>• durch Bool'sche Operatoren Verknüpfung verschiedener Suchbegriffe möglich, damit Begrenzung infrage kommender Patentschriften</li> <li>• automatische Vernetzung mit anderen Datenbanken</li> <li>• Clustering eines Umfangs von Patenten (Distanz der Ähnlichkeiten der Patente untereinander) dargestellt in einer „Landkarte“ (Self Organizing Maps Concept)</li> <li>• Patent-Verletzungsabfragen in beide Richtungen (welche Schutzrechte könnte eine bestimmte Entwicklung verletzen und/oder wer könnte diese Schutzrechte verletzen oder besitzt ähnliche Entwicklungen) sowie Analyse von potenziellen Lizenznehmern</li> <li>• sehr professionelles Anwendungsprogramm, z.B. für große Unternehmen die neue Entwicklungen auf den Markt bringen wollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Bedienanforderungen</li> <li>• genaue Kenntnis des Patentprozesses erforderlich</li> <li>• detaillierte Suchbegriffe für gute Ergebnisse notwendig</li> <li>• Wartezeiten bei Analyse netzabhängig, ggf. Abbruch der Analyse bei Zeitüberschreitung</li> <li>• Kosten für die Freischaltung des Zuganges und Nutzung</li> </ul>

Bild 7: Bewertung DECOPA

**Der Patentprozess umfasst folgende Prozessschritte:**

1. Den Zugriff auf die zentrale Wissensbasis ermöglicht die **DECOPA knowlede base** (Bilder 6, 8 und 9).
2. Das neuronale Netz wird angesprochen über die Prozessschritte **RESEARCH, DEVELOPMENT und BUSINESS.**
  - **RESEARCH** untersucht die prinzipielle Einordnung einer Idee und zeigt Entwicklungstrends, Häufungspunkte und Freiräume auf. Die Zielgruppen in der Anwendung sind Fachleute für Forschung u. Innovation (Bild 9).
  - **DEVELOPMENT** ermöglicht die Einschätzung der Schutzfähigkeit konkreter Realisierungen und zeigt den Unterschied zu anderen Entwicklungen. Zielgruppe in der Anwendung sind Fachleute in Entwicklung u. Patentwesen.

- **BUSINESS** zeigt die Abhängigkeiten zwischen der konkreten Realisierung und anderen Patenten. Zielgruppe in der Anwendung sind Fachleute im Business u. Patentwesen.

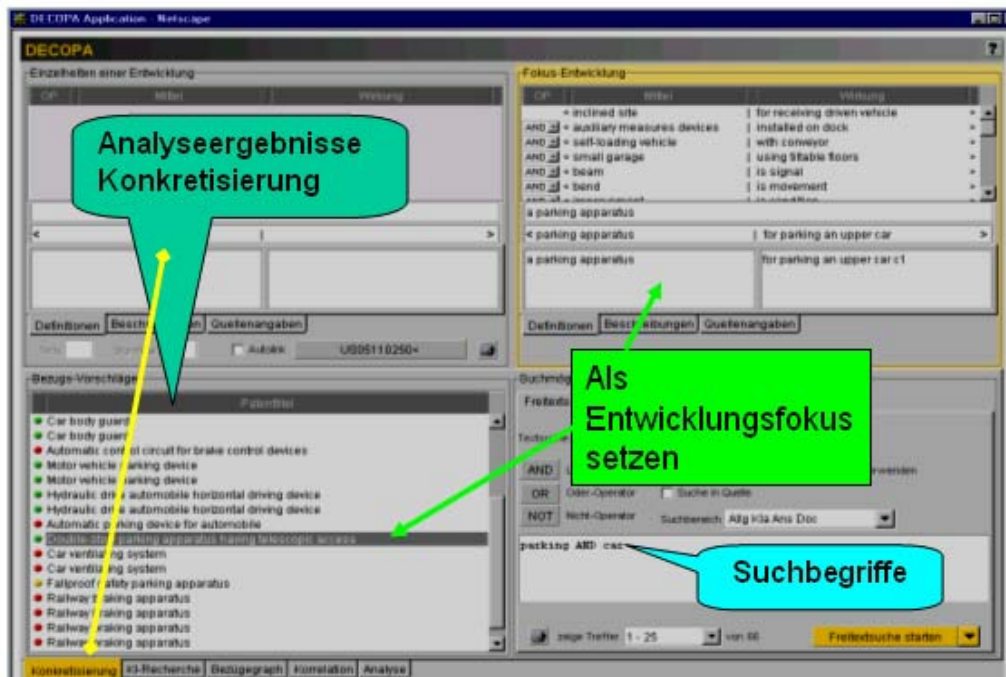


Bild 8: DECOPA-Wissensbasis – Konkretisierung

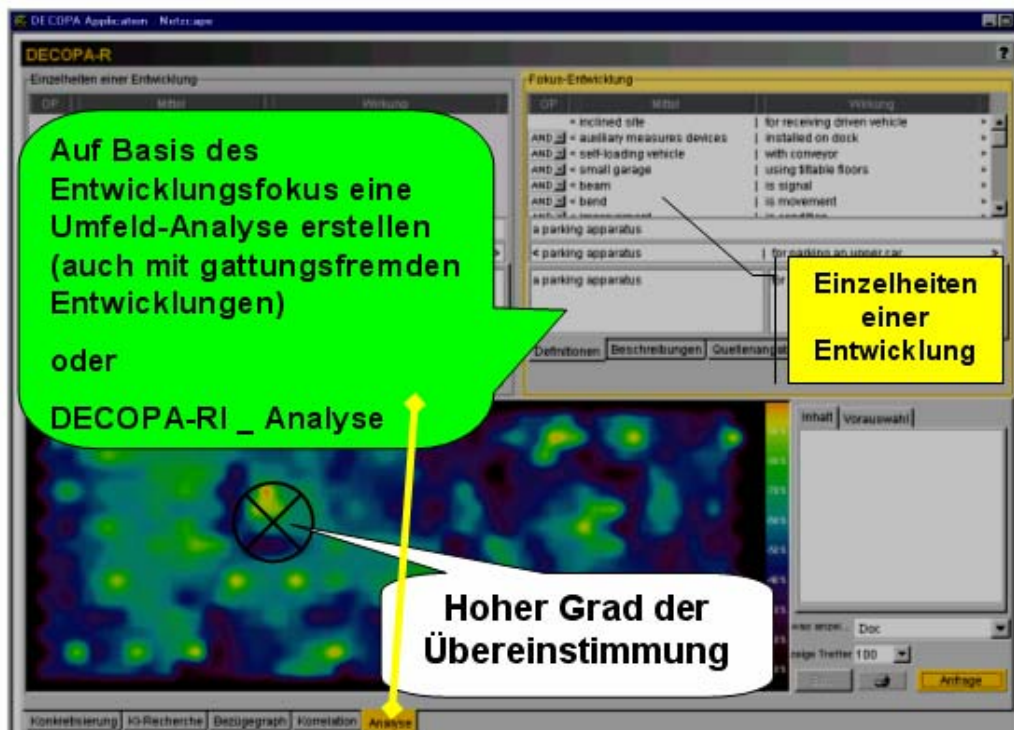


Bild 9: DECOPA - Umfeldanalyse

Das besonders komfortable Suchverfahren der Ideen-Analyse bietet ein sehr einfaches Instrument, das aufgrund der Beschreibung einer vorliegenden technischen Entwicklung schnell ähnliche Patentschriften identifiziert. Dazu ist lediglich ein individueller, natürlich sprachlicher Text (z. Zt. nur in englischer Sprache) in das dafür vorgesehene Feld einzutragen. Der abstrakt-ähnliche Text wird von DECOPA in Echtzeit aufgelöst, relevante Merkmale werden extrahiert und für die anschließende Suche nach ähnlichen oder abhängigen Patenten verwendet. Diese Funktion bietet dem Nutzer Möglichkeiten z. B. dazu, bei neuen Lösungen rechtzeitig Schutzrechtskollisionen zu erkennen oder ähnliche Patente zu identifizieren. Eine Ideenanalyse kann in beiden Systemen angewendet werden („de“ und „com“).

#### **4. Analyse und Bewertung innovativer Lösungen**

Eine deutliche Verbesserung dieser Vorgehensweise wird in der Anwendung der TRIZ-Werkzeuge bei der Ermittlung von Patentstrategien gesehen, dadurch begründet, dass diese Methode aus Patentrecherchen abgeleitet wurde. Bei der TRIZ-basierten Patentanalyse und Innovationsbewertung werden Patente über den Einsatz bestimmter TRIZ- Bausteine „nacherfunden“. In Abhängigkeit von der Problemstellung können alle sechs TRIZ-Bausteine entsprechend Bild 1 zur Anwendung kommen. Die Identifikation angewandeter Erfindungsverfahren gestattet einen Einblick in die Problemlösungskompetenz der Urheber und stellt ein Potenzial der Produktivitätssteigerung dar.

Aus der Analyse und Bewertung von Innovationen über Patente können aus Unternehmensicht wichtige Daten der Wettbewerber abgeleitet werden, wie relevante Wettbewerber (Erfinder, Anmelder), Techniken und Technologien der Wettbewerber, zeitliche Veränderungen der Technologiestrategien und führende Personen bzw. Unternehmen auf den betreffenden Technologiefeldern. Die Ableitung und Einschätzung dieser Merkmale in Verbindung mit den in Pkt. 2 und 3 untersuchten Tools ist in hoher Qualität möglich.

Für das eigene Unternehmen ergeben sich daraus die Möglichkeiten und Vorteile zur sicheren Einschätzung der technologischen Position, der genutzten technologiespezifischen Stärken und Schwächen im Vergleich mit dem Wettbewerber und der Abschätzung des Potentials zur Weiterentwicklung der Technologien. Im Ergebnis wird eine zielgerichtete F/E-Ausrichtung möglich. Redundanter Entwicklungen werden vermieden, sowie geeignete Kooperationspartner und relevante Techniken und Technologien werden rechtzeitig erkannt.

Eine Einschätzung der eigenen technologischen Position in Bezug auf die Wettbewerber erfolgt in Patentportfolios über die Kriterien:

- Patentaktivitäten,
- Patentqualität,
- Patentstrategien.

#### **4.1. Patentaktivitäten**

Patentaktivitäten sind als Bewertungsmaßstab nicht ausreichend und können zu Trugschlüssen führen. In Auswertung der Lebenslinie von Produkten (S-Kurve) haben Patente in der Kindheit von Erzeugnissen eine hohe Patentqualität. Die hohe Anzahl der Patentanmeldungen im Alter ist dagegen bedingt durch das Bestreben nach einer Verlängerung der Nutzung überholter Technologien durch unbedeutende Verbesserungen, d. h. meist bei einer geringeren Patentqualität. Über die reine Zahl der Patentanmeldungen kann keine gesicherte Aussage getroffen werden, denn erst eine qualitative Gewichtung der Patentanmeldungen führt zu fundierten und brauchbaren Aussagen.

#### **4.2. Patentqualität**

Kriterien und Aussagen zur Patentqualität werden in Anlehnung an die fünf Stufen der Innovation [12], d. h. die Innovationsart in den Stufen 2 bis 5 abgeleitet. Nachfolgend werden drei Qualitätsstufen in aufsteigender Rangfolge definiert:

- Optimierung durch konstruktive Änderungen und/oder neue Materialien,
- Optimierung durch Kombination herkömmlicher Verfahren,
- Neue Verfahren unter Nutzung anderer physikalischer Effekte.

Kennzeichen der ersten Qualitätsstufe (niedrigste Patentqualität) ist eine Verbesserung bestehender Lösungen durch Modifikation zeitlicher und geometrischer Wirkungen, des Veränderns der Ansprüche mittels Variationsoperatoren und des Einsatzes anderer Materialien. Die zweite Qualitätsstufe ist gekennzeichnet durch grundsätzliche Neuerungen an bestehenden Lösungen, d. h. das Zurückgreifen auf Resultate aus andern Zweigen der Technik und eine Kombination mit herkömmlichen Verfahren.

Die höchste Patentqualität (dritte Qualitätsstufe) wird erreicht über den Einsatz der TRIZ/CAI-Werkzeuge und Methoden, die das Auffinden starker Lösungen durch Lenken des Denkprozesses auf mögliche Effekte und Entwicklungstendenzen garantieren. Neue Ergebnisse



auf der Basis neuer Prinzipien werden nur erreicht durch Suche in wenig genutzten Effekten der Wissenschaft in Auswertung der Analyseergebnisse.

### 4.3. Patentstrategien

Die Patentstrategien berücksichtigen neben der Patentqualität und den Patentaktivitäten die gesamte Marktsituation und wirtschaftliche Aspekte innerhalb der jeweiligen Branche. Der Produkterfolg ist abhängig vom Vergleich mit den Konkurrenzprodukten hinsichtlich technologischer Parameter, wirtschaftlicher Eigenschaften (Kosten, Produktpreis, Verwertung usw.) sowie Kundenakzeptanz [12]. Ein Kriterium ist auch das Bestreben eines Unternehmens nach umfassendem Patentschutz, einschließlich des Aufbaus von „Patentschutzschilden“.

Eine deutliche Verbesserung bei der Bearbeitung von Patentstrategien wird in der Anwendung der TRIZ-Werkzeuge gesehen. Bei der **TRIZ-basierten Patentanalyse** werden Patente nach dem Einsatz bestimmter TRIZ-Lösungsmethoden eingestuft:

- Eingesetzte Innovationsprinzipien bei der Lösung technischer Widersprüche,
- Eingesetzte Separationsprinzipien bei der Lösung physikalischer Widersprüche,
- Angewendete Stoff-Feld-Modelle,
- Ressourceneinsatz,
- Eingesetzte Effekte.

Die Identifikation angewandeter Erfindungsverfahren gestattet einen Einblick in die Problemlösungskompetenz der Urheber und stellt ein Potenzial der eigenen Produktivitätssteigerung dar.

### 5. Fallbeispiel

Die Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte erfolgt an dem Fallbeispiel „Innenreinigung von Kraftfahrzeugen“. Die ursprüngliche Aufgabe bestand im Entwickeln von Vorrichtungen und Verfahren zum Reinigen der Innenräume von Kraftfahrzeugen. Die Zielvorgaben an eine derartige Technik und Technologie umfassen:

- eine hohe Reinigungsqualität bzw. Intensität einschließlich der Vermeidung der Verschmutzung angrenzender Bereiche,
- kurze Reinigungszeiten,
- ein selbständige Anpassung an wechselnde Strukturen und

- geringe Kosten.

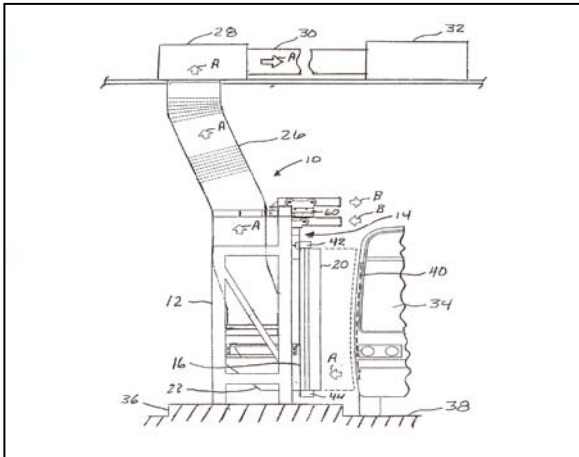


Bild 10: Anlage zur Vakuumreinigung (US6510581)

Die umfassende Analyse der Patentliteratur mittels des DECOPA-Tools [6] über die Suchstrategien „vehicle cleaning apparatus for interiors of land vehicles“ sowie zusätzlichen Erweiterungen „vacuum cleaner“, „brush“, „elektronic sensor“ und „robot“ führt zu ca. 10 Patenten aus einem Umfang von ca. 6 Millionen Schutzrechten. Der Hauptanteil der stationären und von Hand selbst zu bedienenden Techniken (an Tankstellen vorhandenen) wird dabei ausgeschlossen. Geschützt sind Anlagen zur Vakuumreinigung durch das Absaugen über die Türöffnungen (Bild 10), Absaugvorrichtungen für spezielle Fahrzeuge (Cabrio-Lösung / Bild 11) und der Einsatz komplexer Roboter (Bild 12). Die an die Reinigungstechniken gestellten Anforderungen werden in keinem Fall nur annähernd erfüllt.

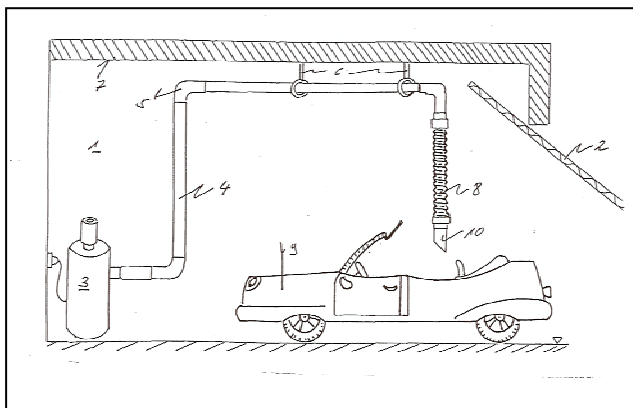


Bild 11: Cabrio-Lösung (DE29918289)

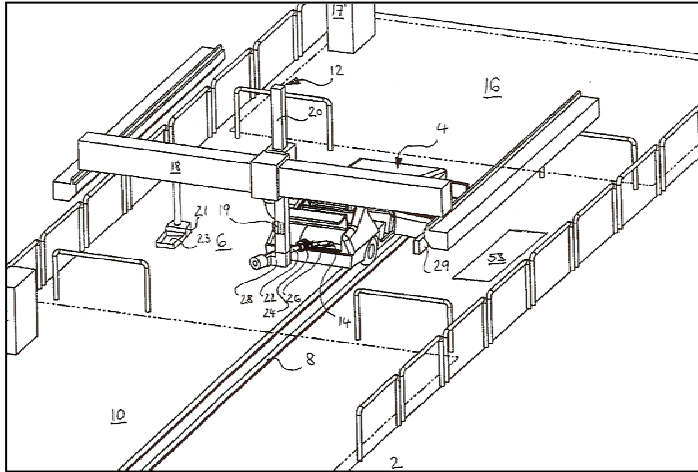


Bild 12: Roboterlösung (US2002121291, DE10110373)

Die schnelle und sichere Einschränkung des Umfangs der Schriften erfolgt durch die Nutzung der Lösungsstrukturierung, den gezielten Einsatz der Menüs Umfeldanalyse und der Ideenanalyse des DECOPA-Internet-Tools [6]. Die hier durchgeführte Strukturierung nach den Merkmalen „Mittel und Wirkung“ unterstützt das Erfassen der Lösungsprinzipien einzelner Quellen (Bild 13). Die Patentanalyse mittels der Internetzugänge des DPMA erfordert dagegen den vielfachen Zeitaufwand zum Erreichen annähernd ähnlicher Ergebnisse, begründet auch durch das zwingend erforderliche Verfeinern der Suchbegriffe.

Diese Trefferliste wurde aus ca. 6 Millionen Patenten

OP	Mittel	Wirkung
AND <	cleaning window	with hand >
AND <	squeegee	implements >
AND <	vehicle cleaning apparatus	for interiors of land vehicles >
AND <	hollow	using solid work treating agents >
AND <	vehicle cleaner	with cylindrical brush >
AND <	motor vehicle	with rubber tires >
AND <	windshield	is primary >
AND <	body	is main >
AND <	container	is large >

Bild 13: Mittel- Wirkung- Struktur nach DECOPA für PKW-Innenscheibenreinigung (EP00757637, De4414992)

Durch den gleichzeitigen TRIZ-Einsatz konnten ebenfalls keine neuen komplexen Innovationen eruiert werden. Weitere Arbeiten konzentrierten sich damit auf Einzellösungen, insbesondere auf die „Reinigung der Türfalze für PKW und die Anwendung auf andere Fahrzeuge“. Die

Aufgabenstellung umfasst die Hauptforderungen: „Einfaches, kostengünstiges Verfahren zur Reinigung der Oberflächen von Türen und Holmen im Bereich der Türfalze“. Als Türfalz werden die gemeinsamen Räume sowie Flächen zwischen Türen und Karosserie bezeichnet (Bild 14).



Bild 14: Türfalz

Es ist zunächst davon auszugehen, dass die Reinigung z. Zt. von Hand ausgeführt wird und keine automatisierten Hilfsmittel und Methoden existieren. Diese Voraussetzung ist zu beweisen. Die Minimalaufgabe fordert die Erfüllung der genannten Zielvorgaben. Die neue Lösung soll ggf. durch die Fahrzeughalter selbst angewendet werden oder ein lohnendes

**TriSolver** Neues Projekt | Alle Projekte | Optionen | Administrator | Abmelden

**Projekt Navigator**

- Zurück
- Weiter
- Speichern
- Löschen
- Schritt vor
- Rückwärts

Technische Widersprüche

Konfliktpaare (KP)	Beschreibung des technischen Widerspruchs
KP 1 Dichtfläche / Türfalz - Reiniger	<p>Component 1: Dichtfläche / Türfalz</p> <p>Positive: Abdichtung des Fahrzeuginnenraumes gegen Schmutz und Feuchtigkeit, Aufnahme der Dichtgummis / Dichtelemente</p> <p>Negative: Verunreinigung der Flächen durch Umgebung, Strasse, Komplizierte Formen</p> <p>Component 2: Reiniger</p> <p>Positive: entfernen Schmutz</p> <p>Negative: zerkratzt Lack</p> <p>Hilfsmittel (Wasser, Waschlösung, ...) beschmutzen Innenraum</p>
	Bearbeiten
	Beschreibung des technischen Widerspruchs

Formulierung des technischen Widerspruchs 1 (TW1)

KP 1 Dichtfläche / Türfalz - Reiniger

Wandelbare Komponente (Einbauelement 1)  
Reiniger (komplexer Mechanismus)

Nützliche Wirkung 1

Nicht veränderbare Komponente  
Dichtfläche / Türfalz

Überwünschter Effekt 1

> hohe Kosten

Bild 15: Kooperative Projektbearbeitung mittels Trisolver4.net [3]

Dienstleistungsangebot ermöglichen. Die Ideallösung beinhaltet eine Selbstreinigung der Flächen. Die Patentanalyse führt auf nur eine Sonderlösung für die Reinigung konkaver Flächen, insbesondere Kfz-Innenscheiben (Mittel- Wirkung- Struktur entsprechend Bild 13).

Damit sind keine Einschränkungen für neue Lösungen zu erwarten. Die Problembearbeitung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber über das Internetportals Trisolver4.net ([3], Bild 15). Die Basis der Untersuchungen bildet die umfassende Problemanalyse, in deren Ergebnis die lösungsrelevanten Konfliktpaare ermittelt werden.

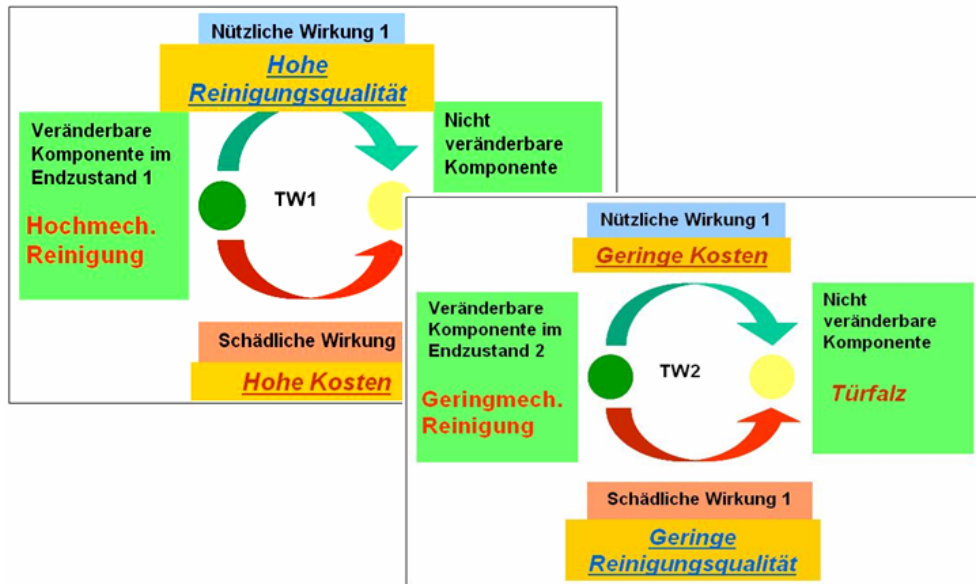


Bild 16: Formulierung der technischen Widersprüche

	12 Form	35 Anpas- sungs- fähigkeit	31 negat. Neben- effekte	36 Kom- pliziert- heit der Struktur	38 Automa- tisierungs- grad	39 Produk- tivität
32 Fertigungs- freundlichkeit	1, 28, 13, 27	2, 13, 15	-----	27, 26, 1	8, 28, 1	35, 1, 10, 28
33 Bedien- komfort	15, 34, 29, 28	15, 34, 1, 16	-----	32, 25, 12, 17	1, 34, 12, 3	15, 1, 28
38 Automa- tisierungsgrad	15, 32, 1, 13	-----		-----	-----	-----
39 Produktivität	14, 10, 34, 40	-----	35, 22, 18, 39	-----	-----	-----

Bild 17: Anwendung der Widerspruchsmatrix

Das Konfliktpaar „Reiniger“ (für Reinigungstechnik bzw. –technologie) und „Türfalz“ wird zur weiteren Lösungsfindung ausgewählt. Der „Reiniger“ ist die veränderliche Konfliktpaarkomponente mit den Endzuständen „Hochmechanisierte oder. Geringmechanisierte Lösung“ (Bild 16). Eine Konfliktverschärfung führt auf die Endzustände „Vollautomatische

Lösung“ bzw. „SELBST-Lösung“. Der erste technische Widerspruch (TW1) bei der hochmechanisierten Reinigung besteht aus der hohen Reinigungsqualität als nützliche Wirkung und der hohen Kosten als schädliche Wirkung, auch bedingt durch die Anpassungsprobleme an die veränderlichen Strukturen und Formen. Der zweite technische Widerspruch (TW2) für die nichtmechanisierte Reinigung wird beschrieben durch eine Umkehr der nützlichen und schädlichen Wirkungen gegenüber Widerspruch 1. Geringe Kosten und eine unproblematische Anpassung an variable Strukturen oder Formen sind die nützliche Wirkung. Eine niedrige Reinigungsqualität, hervorgerufen auch durch zu erwartende Verunreinigungen des Innenraumes oder der Türen wird zur schädlichen Wirkung.

Die Beschreibung der technischen Widersprüche mittels der verfügbaren 39 technischen Parameter (Abstraktion) wird auf die Widerspruchsmatrix angewendet (Bild 17) und liefert abstrakte Lösungsideen über zugewiesene Innovationsprinzipien. Aus den möglichen 40 Prinzipien werden lt. Widerspruchsmatrix die in Bild 18 aufgeführten Lösungen zur Anwendung empfohlen. Daraus werden die aufgeführten abstrakten Lösungsideen abgeleitet.

Innovations- bzw. Lösungsprinzipien	Häufigkeit	Ideen
<b>Segmentierung/ Zerlegung</b>	8X	<b>IDEE 1: Selbstanpassende Verkleidungssegmente</b> , die sich zur der Reinigung an unterschiedliche Formen anpassen und Nachbarbereiche abschirmen! <b>IDEE 2: Wachs- oder Magnetpulverbeschichtung</b> , die bei Verschmutzung im Reinigungsprozess durch Felder (Wärme, elektr. Feld, Luftstrom) entfernt und durch eine neue ersetzt wird!
<b>Dynamisierung</b>	5X	<b>IDEE 3: Flexible Reinigungswerkzeuge</b> mittels Bürsten, Schwämme usw. in Kombination mit Idee 1 (Abdeckung gegenüber Polster, ..., die sich der jeweiligen Kontur anpassen)!
<b>Ersatz mechanischer Wirkprinzipien</b>	5X	<b>IDEE 2!</b> <b>IDEE 4: Reinigung mittels Lasertechnik</b> (Schmutzpartikel verbrennen) <b>IDEE 8: Schmutz an Flüssigkeit binden</b> , die bei Raumtemperatur verdampft und Schmutz abwäscht!
<b>Beseitigen und Regenerieren von Teilen / Entsorgung und Wiederverwertung</b>	4X	<b>IDEE 2!</b> <b>IDEE 5: Abreiß- oder Magnetfolien</b> , die je nach Bedarf zusammen mit dem Schmutz entfernt werden! <b>IDEE 6: Formstücke nach Karosseriedesign</b> , bei Fertigung bereits auflegen!
<b>Vorgezogene Aktion/ Vorherige Wirkung</b>	2X	<b>IDEE 7: Schmutzbindende bzw. abweisende Beschichtung</b> (Lotuseffekt, Folien mit Beschichtung, ...)

Bild 18: Abstrakte Lösungsideen, abgeleitet aus den zutreffenden Innovationsprinzipien

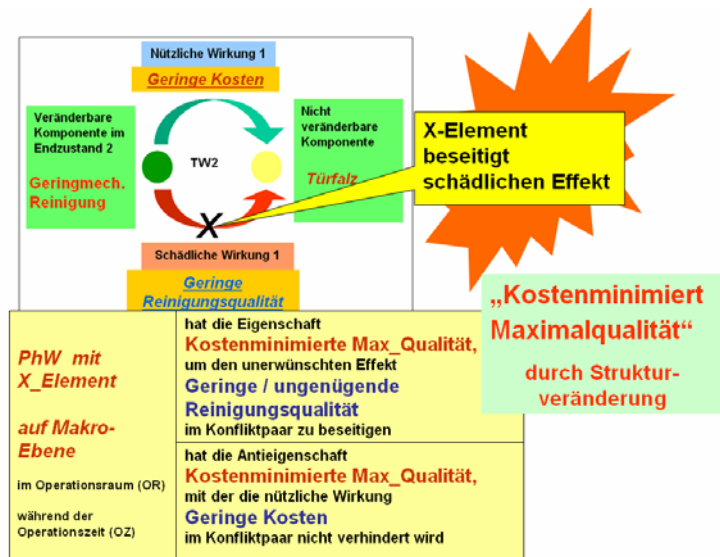


Bild 19: Beschreibung eines ausgewählten physikalischen Widerspruchs

Eine weitere Idealisierung führt zur Problembeschreibung mittels der physikalischen Widersprüche mit der Forderung nach einer „Kostenminimierten Maximalqualität“ (Bild 19). Schädliche Wirkungen werden durch X-Elemente (hier im Makrobereich) verhindert. Abstrakte Lösungsmöglichkeiten bieten 4 Separationsprinzipien (Bild 20). Wie sich zeigt, werden die in Bild 18 aufgeführten Ideen bestätigt.

Separationsprinzip	Lösungsideen
Separation im Raum	keine Lösungen
Separation in der Zeit	<b>IDEE 2: Wachs- oder Magnetpulverbeschichtung</b> , die bei Verschmutzung im Reinigungsprozess durch Felder (Wärme, elektr. Feld, Luftstrom) entfernt und durch eine neue ersetzt wird!
Separation innerhalb des Objektes und seiner Teile	<b>IDEE 4: Reinigung mittels Lasertechnik</b> (Schmutzpartikel verbrennen) <b>IDEE 5: Abreiß- oder Magnetfolien</b> , die bei Bedarf zusammen mit dem Schmutz entfernt werden!
Separation durch Bedingungswechsel	<b>IDEE 7: Schmutzbindende bzw. abweisende Beschichtung</b> (Lotuseffekt, Folien mit Beschichtung, ...)! <b>IDEE 8: Schmutz an Flüssigkeit binden</b> , die bei Raumtemperatur verdampft und Schmutz abwäscht!

Bild 20: Lösungsideen, abgeleitet aus den Separationsprinzipien

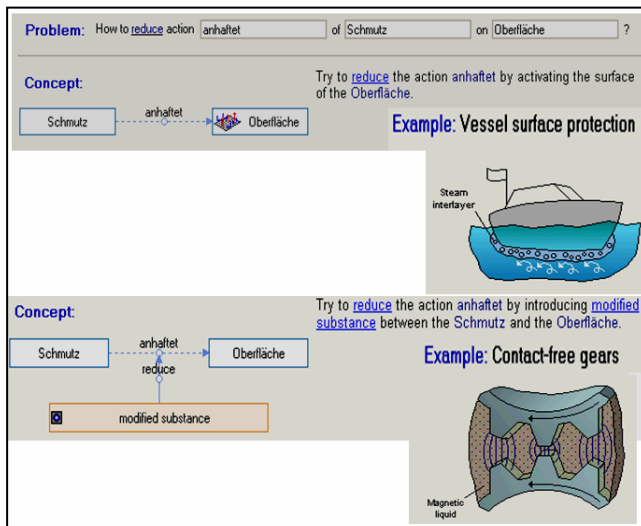


Bild 21: Einsatz des Moduls TechOptimizer-Prediction

Durch einen Lösungsversuch mit dem Stoff-Feld-Modell werden die o. g. abstrakten Lösungen bestätigt. Die betreffenden Oberflächen (das Werkstück) werden durch Schmutz (das Werkzeug) verunreinigt. Die Haftvorgänge werden als Feldwirkung angesehen (Bild 21). Die Reinigung besteht in einer Behebung des Haftvorganges durch:

- den Einsatz neuer oder veränderlicher Stoffe, angeordnet zwischen der Oberfläche und dem Schmutz oder auf der Oberfläche,
- die Intensivierung der Reinigungswirkungen auf den Schmutz durch Felder,
- das Zerlegen der Oberfläche oder des Reinigers in Strukturen.

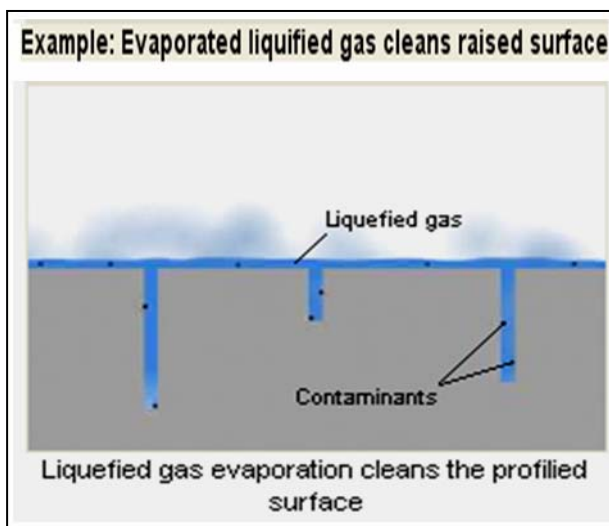


Bild 22: Reinigung von profilierten Oberflächen mittels Flüssiggasverdampfung



Die Lösungsversuche über Effektedatenbanken geben vielseitige Lösungsansätze und tragen ggf. zur Lösungskonkretisierung bei. Nutzbar sind Datenbanken für technische, physikalische, chemische und biologische Effekte. Bionik-Effekte führen auf die Nutzung des Lotuseffektes. Die Nutzung des Moduls TechOptimizer-Effects [5] enthält mehrere Ansätze zu Reinigungstechnologien. Bei der Problemlösung ist z. B. auch die Reinigung mittels Verdampfung eines Flüssiggases weiter zu untersuchen (IDEE 8 nach Bilder 18 / 20), vor allem, weil die Effektedatenbank Hinweise auf derartige Methoden liefert (Bild 22).

## 6. Zusammenfassung

Die weitere Bearbeitung der Aufgabe erfordert eine Konkretisierung und Bewertung der abstrakten Ideen. Diese Schritte erfordern erneut die Einbeziehung von Experten unterschiedlicher Wissensgebiete (Bild 1), auch realisierbar über das **TriSolver4net** [3]. Wirkungsvoll unterstützt wird dieser Abschnitt durch die Software TechOptimizer\_Effects [5], insbesondere durch die Verknüpfung von Wirkungen bzw. Effekte.

Durch die verfügbaren Internetportale **TriSolver4.net** [3] und **DECOPA.net** [6] ist eine Effizienzsteigerung zu erkennen. Dies betrifft die Absicherung von „starken Lösungen“ und eine Effektivitätsverbesserung (Zeitgewinn durch die Einbeziehung oder die Konsultation von Experten). Die Akzeptanz der TRIZ-Methode in den Unternehmen steigt, da selbst unerfahrene Partner von den kundigen Bearbeitern durch eine aktive Unterstützung an die Lösungsproblematik herangeführt werden. Der mehrjährige Einsatz in der Lehre bestätigt die Aussagen.

### Literaturhinweise

- [1] H.-J. Günther; Bearbeitung innovativer Lösungen mit dem Lösungsablauf ARIZ, unveröffentlichtes Manuskript und Lehrmaterial 2005; auf Basis der Quellen [3] und [4]
- [2] E. Wiebeck; H.-J. Günther; M Orth: Leichtbaustrukturen im Schiffbau; Zwischenbericht Verbundprojekt InnoRegio – Maritime Allianz
- [3] TriSolver4.net, Copyright 1998-2005 TriSolver Consulting
- [4] TriSolver 2.2 Software Manual, Copyright 1998-2005 TriSolver Consulting
- [5] TechOptimizer 4.0 und KnowLedgist Software Manual, Copyright 1997-2004 Invention Machine Corporation
- [6] DECOPA.net, Copyright IPCentury AG 2005
- [7] H. Obernik; INVENT, Methoden des wissensorientierten Problemlösens, Handbuch;T.IN.A, Technologie- und Innovationsagentur Brandenburg GmbH, April 1999
- [8] Pahl, Beitz; Konstruktionslehre, Methoden und Anwendungen; Springerverlag
- [9] Linde, Hill; Erfolgreich erfinden, Widersprucherorientierte Innovationsstrategie für Entwickler und Konstrukteure; Hoppenstedt Technik Tabellen Verlag , Darmstadt 1993

- [10] J. Pellinghoff: „Entwicklung von speziellen Anbaumodulen mittels Innovationsstrategien; Hochschule Wismar, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik, Diplomarbeit bei Siemens Produktdefinition München, 1999
- [11] TRIZ-Journal im Internet: <http://www.triz-journal.com>
- [12] H.-J. Günther; Durchführung von Patentrecherchen mittels Software- und Internetportale;  
z. Zt. noch unveröffentlichtes Manuskript 2005; TRIZ-Arbeitskreis IHK Kassel
- [12] K. Engelhardt; Fachwissen Patentinformation: Datenbank strategisch genutzt,  
1. Auflage - Essen 1989

**Autorenangabe:**

Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Jochen Günther  
Hochschule Wismar  
University of Technology, Business and Design  
Fachbereich Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik  
23952 Wismar  
Tel.: 03841-753317  
Fax.: 03841-753132  
E-mail: [h.guenther@mb.hs-wismar.de](mailto:h.guenther@mb.hs-wismar.de)