



Erfinden – Intuition oder Systematik?

TRIZ - Theorie des erfinderischen Problemlösens

Dr. Carsten Gundlach (IHK)
Dipl.-Ing. Horst Nähler (c4pi)



Dr. Carsten Gundlach

25.07.2006

Gliederung



- Vorstellung
- Innovation und Produktentwicklung
- Überwinden von Denkblockaden
- Was ist TRIZ?
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- Zusammenfassung

Vita Dr.-Ing. Carsten Gundlach



triz-online

- Maschinenbaustudium an der Universität Kassel
- Ausbildung zur QM-Fachkraft, QM-Manager und QM-Auditor
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Leichtbau-Konstruktion an der Universität Kassel
- Promotionsarbeit zum Thema „systematisches Vorgehen bei DoE-Projekten“
- Leiter von diversen Arbeitskreisen (DoE, QFD, TRIZ)
- Betreuung von diversen Industrieprojekten (QFD, TRIZ, FMEA, DoE)
- Mitglied im Vorstand des europäischen TRIZ-Centrum e.V.
- Mitverantwortlich für TRIZ-online (www.triz-online.de/ www.triz-online-magazin.de)
- Vorstandsmitglied Innovationsvereinigung für die Deutsche Wirtschaft

Vita Dipl.-Ing. Horst Nähler



triz-online

- Studium Maschinenbau Universität Kassel
- Ingenieurbüro simteq/casim, Kassel, Bereich CAE/FEM
- Angestellter am Fachgebiet für Leichtbau-Konstruktion Universität Kassel, Arbeitsgebiete: Virtuelle Produktentwicklung, FEM, Simulation, CAE, Forschungsprojekt ADAPT
- Innovationsmethodik TRIZ, Internet-Portal TRIZ-online
- Rechnerunterstützte Baugruppenanalyse (Fa. simteq, Kassel + Fa. De-Sta-Co, Steinbach/Ts.)
- Lösungskonzepte zur Sitzbelegungserkennung mit TRIZ (Fa. CR Hammerstein, Solingen)
- Gründung c4pi – Center for Product-Innovation GbR virtuelle Produktentwicklung und Innovationsmethodik
- Geschäftsführender Gesellschafter

Referenzen



triz-online



© gundlach 2006

5

Gliederung



triz-online

- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung
- Überwinden von Denkblockaden
- Was ist TRIZ?
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- Zusammenfassung

© gundlach 2006

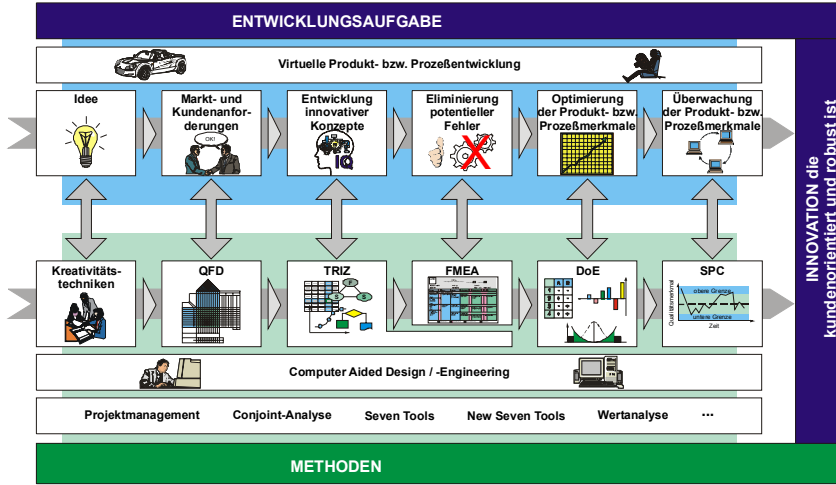
6

Innovatives und präventives Entwickeln

innovation(en) machen, umsetzen und absichern



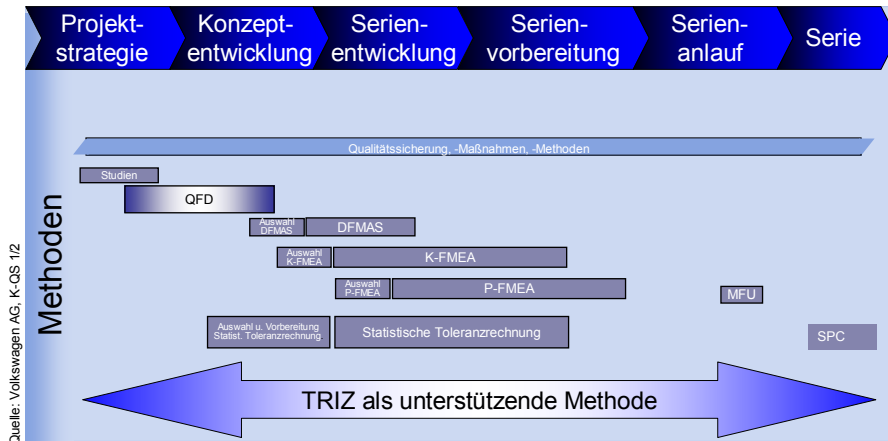
triz-online



Produktentstehungsprozess



triz-online

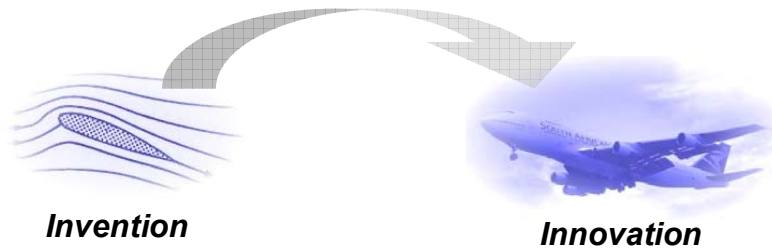


Unterschied Invention - Innovation



Die **Invention** oder Erfindung nutzt vorhandenes Wissen und besonderes Können, um eine neue Problemlösung zu verwirklichen.

Die **Innovation** schließlich ist die Umsetzung einer Invention in einen Markterfolg.



Innovation = Problemlösen?

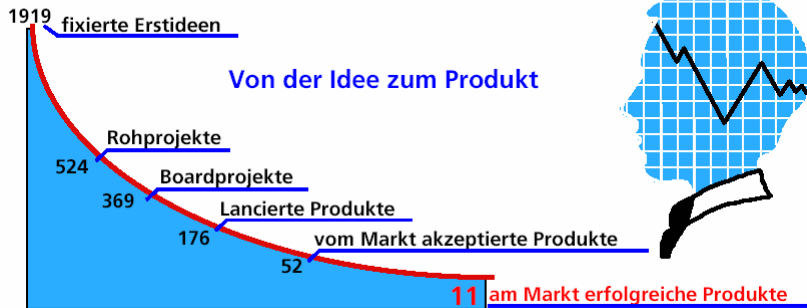


Innovation = Ideenfindung + Realisierung

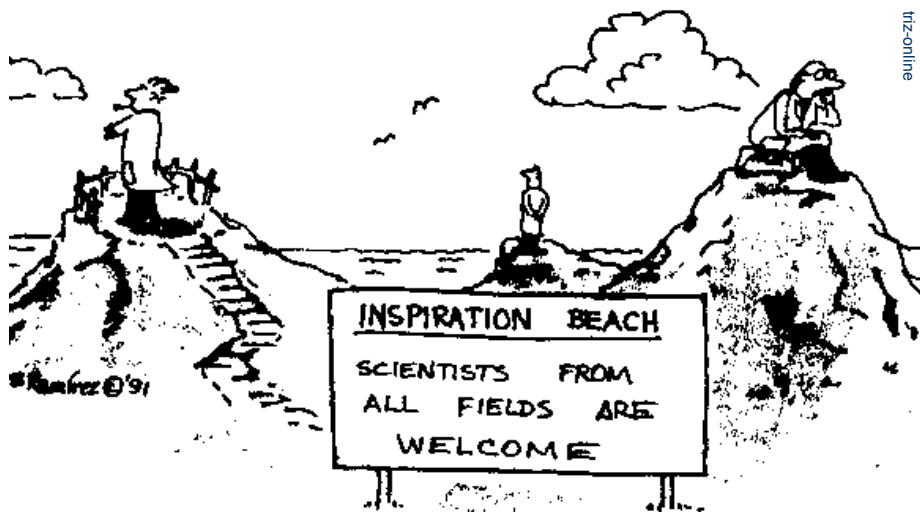


**Man muss viele Frösche küssen,
um auf einen Prinzen zu stoßen!**

Arthur Frey, 3M, Erfinder der Haftnotizen



Woher kommen die Ideen?



Gliederung

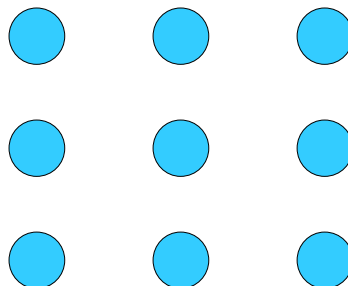


- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden
- Was ist TRIZ?
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- Zusammenfassung

„Denkblockade“



Verbinden Sie die vorliegenden „neun“ Punkte durch vier gerade Linien **ohne** den Stift abzusetzen!

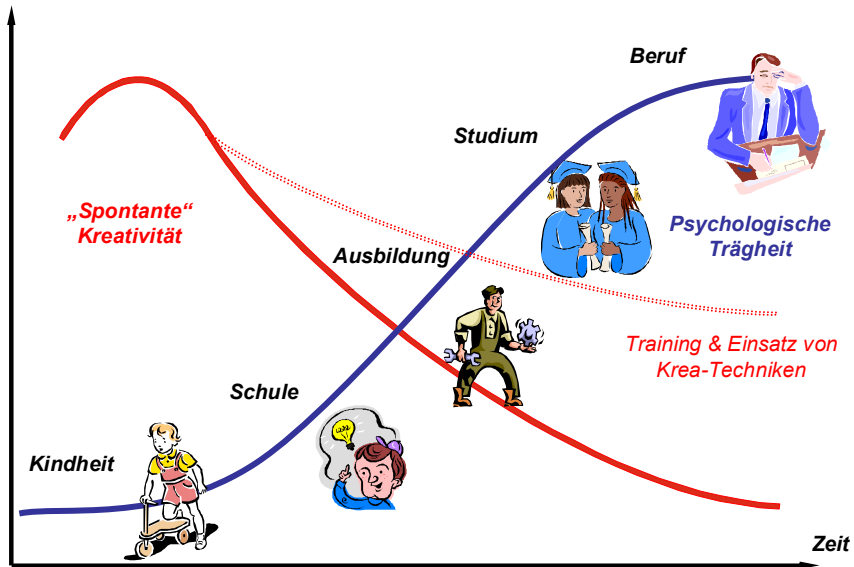


Die Linie darf sich nur einmal überkreuzen!

Entwicklung von Denkblockaden



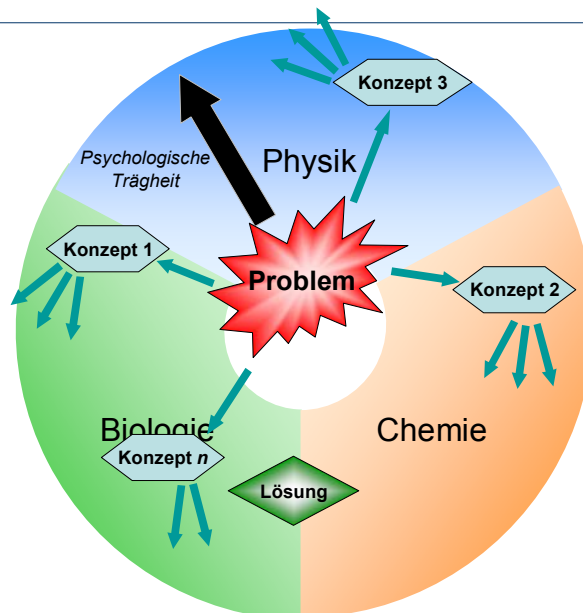
triz-online



Menschliches Wissen



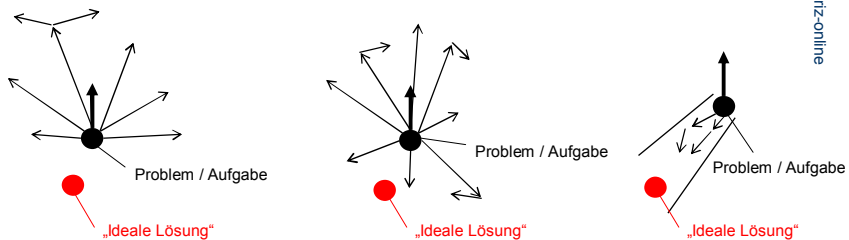
triz-online



Systematische Innovation mit TRIZ



triz-online



1. Ohne explizite Methodenfindung („Heureka-Effekt“)
2. Anwendung klassischer Ideenfindungsmethoden (z.B. Brainstorming)
3. Anwendung der TRIZ-Methodik

1. Ideen überwiegend in Richtung des psychologischen Trägheitsvektors
2. Phantasie und technisches Wissens lenken die Ideen in viele Richtungen
3. Zielgerichtete Ideen und Lenkung des Suchfeldes durch TRIZ

© gundlach 2006

17

Innovationen lösen Probleme!



triz-online

- Als die NASA anfing, Astronauten in den Weltraum zu schicken, fanden sie schnell heraus, daß die herkömmlichen Kugelschreiber in der Schwerelosigkeit nicht funktionierten.

Das Problem wurde gelöst, indem ein Kugelschreiber der Firma Fisher genutzt wurde, der in der Schwerelosigkeit, kopfüber, unter Wasser, auf fast jeder Oberfläche (inkl. Glas) sowie bei Temperaturen von -34°C bis 143°C schreiben kann! Die Kosten für die Entwicklung beliefen sich laut Fisher auf ca. 2 Millionen Dollar, die Entwicklungszeit betrug etwa 2 Jahre.

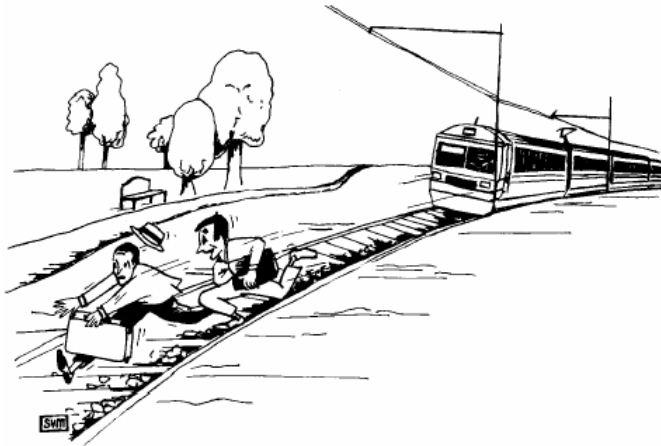
- Gäbe es Alternativen?
- Welche Probleme sollten gelöst werden?



Quelle: www.truthorfiction.com, www.fisher.com

© gundlach 2006

18



Wenn nicht bald eine Weiche kommt, sind wir verloren!

- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden ✓
- Was ist TRIZ?
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- Zusammenfassung



TRIZ ist das russische Akronym für

„Theorie des erfinderischen Problemlösens“

Teoriya Resheniya Izobretatel'skikh Zadach

Теория Решения Изобретательских Задач

nach **Genrich Saulowitsch Altschuller**.

engl.: **TIPS** = *Theory of Inventive Problem Solving*

Adaptionen und Weiterentwicklungen:

I-TRIZ, CROST, WOIS, SIT, U-SIT, PI-Konzept...

Geschichtliche Entwicklung



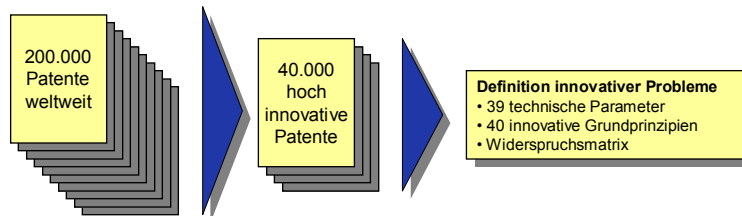
- **1926** wurde **Genrich Saulowitsch Altschuller**, der Begründer der TRIZ-Methode, in Rußland geboren.
- Als 14jähriger meldete er sein erstes Patent für ein Unterwasseratemgerät an.
- Altschuller erkannte **1946** als Patentoffizier bei der russischen Marine, daß Erfindungen bestimmte Grundmuster zugrunde liegen. Daraus entwickelte er die ersten theoretischen Ansätze von TRIZ.
- **1948** schlug Altschuller Stalin vor, die TRIZ-Methode landesweit bei der Lösung von Problemen einzusetzen.
- Stalin antwortete mit der Verhaftung Altschullers, der daraufhin zu 25 Jahren Haft verurteilt wurde.
- Im Laufe seiner Haftzeit entwickelte Altschuller seine Theorien fort, wobei ihm weitere gefangene Wissenschaftler und Lehrer sehr hilfreich waren.
- Altschullers Freilassung erfolgte **1954** nach Stalins Tod.
- In den 60er Jahren wurde TRIZ in der Sowjetunion weiterentwickelt.
- In den 90er Jahren Gründung von Consulting-Unternehmen in den USA.
- Altschuller starb **1998**.





Altschullers Arbeit:

- Genaue Auswertung der Vorgehensweise von Erfindern
- Erfassung von ca. 200.000 Patenten
- Auswahl von 40.000 „hoch innovativen“ Patenten
- Genaue Analyse der 40.000 Patente



Bis heute wurden ca. 2,5 Millionen Patente in Rußland und den USA ausgewertet.

Kernaussagen von TRIZ



- 1** Einer **großen Anzahl von Erfindungen** liegt eine vergleichsweise **kleine Anzahl von Lösungsprinzipien** zugrunde.
D.h.: Irgend jemand hatte schon mal ein ähnliches Problem, und er hat es intelligent und innovativ gelöst.
- 2** Erst das **Überwinden von Widersprüchen** macht **innovative Entwicklungen** möglich.
D.h.: Ein Kompromiss ist keine innovative Lösung, sondern bestenfalls eine Optimierung.
- 3** Die **Evolution technischer Systeme** folgt **bestimmten Mustern**.
D.h.: Es existiert eine „Stimme des Produktes“. Technische Systeme entwickeln sich nicht „zufällig“ weiter.

1. Allgemeine Verfahren & Prinzipien (I)



triz-online



**Verschachteln,
Dinge ineinander platzieren:
Prinzip der „Steckpuppe“!**



1. Allgemeine Verfahren & Prinzipien (II)



triz-online

Innovatives Grundprinzip:
Übergang zu höheren Dimensionen (1D – 2D – 3D)



TRIZ-Lösung Rolls Royce:
Lärminderung durch
gezackte Düsenkontur

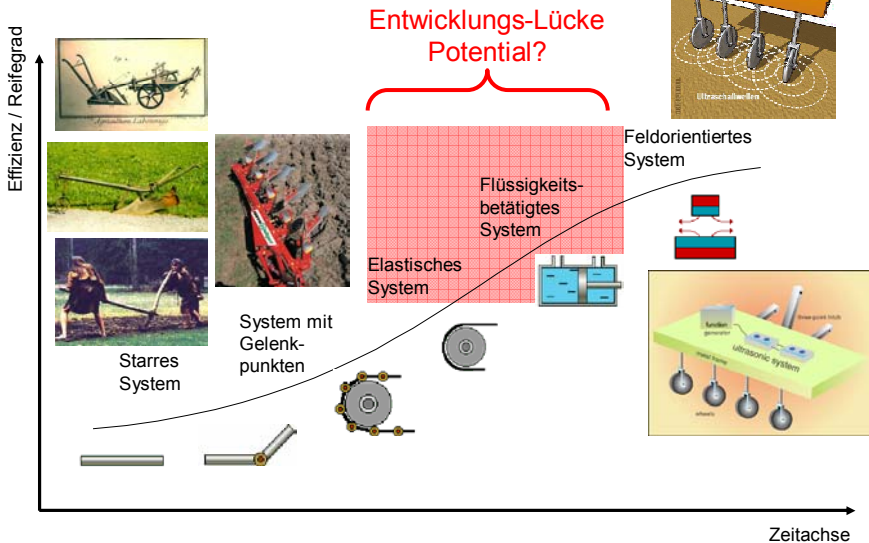
Tagung: Systematic Innovation using TRIZ, Vortrag von Rolls-Royce, Quelle: Siemens AG

2. Evolution technischer Systeme (I)



2. Evolution technischer Systeme (II)

Evolution Landwirtschaft/Pflügen



2. Evolution technischer Systeme (III)



Evolution Pflügen

Pflügen mit Ultraschall

Ein Pflug, der den Boden unbeschädigt lässt, wäre ein Segen für die Landwirtschaft. Der jordanische Agraringenieur Nidal Abu-Hamdeh will nun das Unwahrscheinliche wahr machen: Seine Maschine lockert das Erdreich mit unhörbarem Ultraschall.

DER SPIEGEL 8/2004 - 16. Februar 2004

Versuche mit einem Prototyp zeigten, dass die Wirkung der Bodenmassage bis in eine Tiefe von 20 Zentimetern reicht. Das genügt für eine Reihe von Nutzpflanzen, und die Bauern hätten eine große Sorge weniger: Das herkömmliche Pflügen, das den Boden aufreißt, ist aus vielen Gründen von Übel - es erfordert schwere Zugmaschinen, die den Untergrund verdichten, bis er Wasser und Nährstoffe nicht mehr halten kann. Die aufgewühlte Krume wird von Wind und Regen abgetragen. Überdies geraten durch das stetige Umdrehen Wurzeln und vermodernde Pflanzenreste aus dem Erdreich an die Luft, wo sie das Treibhausgas Kohlendioxid abgeben - auf die Fläche gerechnet ist das ein beträchtlicher Klimafaktor. Die Methode aus Jordanien, beschrieben in der Fachzeitschrift "Soil and Tillage Research", weist nun einen Ausweg. Der neue Pflug muss nur sachte übers Feld gerollt werden. In seinem Gehäuse steckt ein Ultraschall-Generator. Stahlräder, die mit **Gel gefüllt** sind, übertragen die **Schwingungen ins Erdreich**. Der Entwickler will als Nächstes ein stärkeres Modell bauen, dessen Gerütel den Boden noch tiefer lockert.



3. Überwindung von Widersprüchen



Ein Schiff soll **schneller fahren**, ohne jedoch den **Verbrauch** zu verschlechtern!

Lösung durch z.B.
Hydrofoil-Schiffe





„Was zeichnet einen wertvollen, guten, leistungsfähigen Entwickler aus ?“

- systematische Arbeitsweise
- Wissen
- über den Tellerrand hinaus schauen
- zukunftsorientiert/visionär

Säulen der TRIZ-Methodik!

TRIZ-Tools



- Innovations-Checkliste
- Idealität
- Ressourcen
- Problemformulierung
- ARIZ
- Zwerge-Modell
- MZK-Operator



- S-Kurve
- Evolutionsprinzipien
- Innovationsebenen

- Effekte
- Widerspruchsanalyse
- Stoff-Feld-Analyse
- Datenbanken

- Technische Widersprüche
- Physikalische Widersprüche
- Innovative Grundprinzipien
- 76 Standardlösungen

TRIZ-Säulen



Der Prozeß der Ideenfindung läßt sich mit TRIZ systematischer gestalten:

- **Systematik** hilft, diffuse Probleme zu analysieren und zu zerlegen
- **Wissen** ist ein mächtiger Fundus für die Frage: „Ich weiß, was ich will - nur nicht wie!“
- **Analogien** unterstützt uns in der Frage: „Hat nicht jemand anderes schon ein ähnliches Problem gelöst? Wie?“
- **Vision** (S-Kurve und Entwicklungsgesetze) erlauben es uns,
 - die Reife von Systemen zu beurteilen
 - Ideen für die evolutionäre Weiterentwicklung zu finden, um
 - „in die richtige Richtung“ zu entwickeln
 - Patente umfassender zu gestalten
 - Patentschirme zu erzeugen

Gliederung



- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden ✓
- Was ist TRIZ? ✓
- **Basiswerkzeuge von TRIZ**
 - Idealität
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- **Zusammenfassung**

Idealität (I)



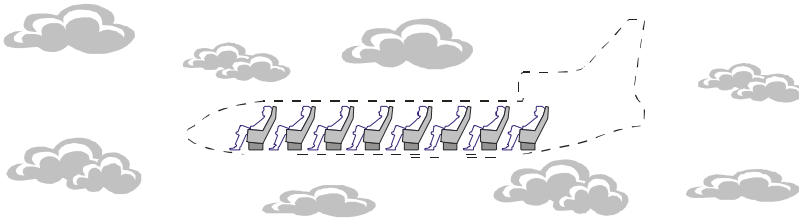
$$\text{Idealität} = \frac{\sum \text{der nützlichen Funktionen}}{\sum \text{der schädlichen Funktionen}}$$

Nützliche Funktionen:

Schädliche Funktionen:

Funktionserfüllung

Energieverbrauch, Platzbedarf,
Geräusentwicklung, Gewicht,
Abprodukte, Verschleiß etc.



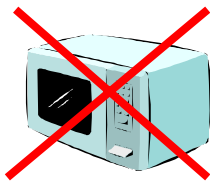
Idealität (II)



$$\text{Ideales Endresultat} = \frac{\text{Hauptfunktion}}{\text{NULL}}$$

gar keine schädlichen Funktionen

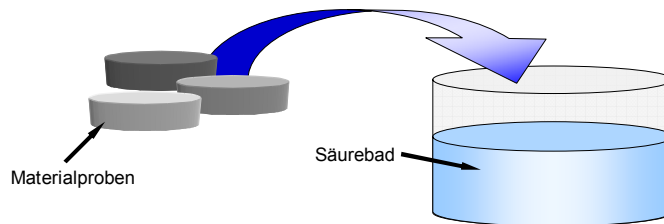
D.h. die Funktion eines Systems wird erfüllt,
ohne daß das System dazu notwendig ist!



Idealität in der Praxis (I)



Prüfung der Säureresistenz von Materialien



Problem: Langfristige Zerstörung des Säurebad-Behälters, da viele Proben in dem Behälter geprüft werden.

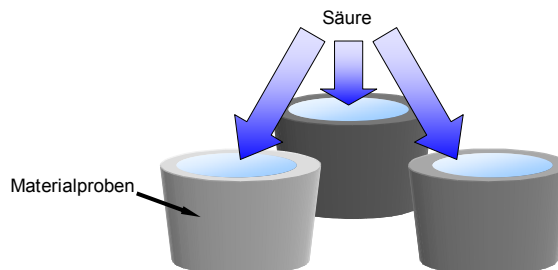
Formulierung des „*Idealen Endresultats*“:

Die Proben werden auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Säure geprüft, ohne daß ein Säurebad-Behälter notwendig ist.

Idealität in der Praxis (II)



Prüfung der Säureresistenz von Materialien



Ideale Lösung:

Die Proben erfüllen die Funktion des Säurebehälters, an den Innenwänden kann somit die Säureresistenz des Materials geprüft werden.

6 Wege zum idealen Produkt



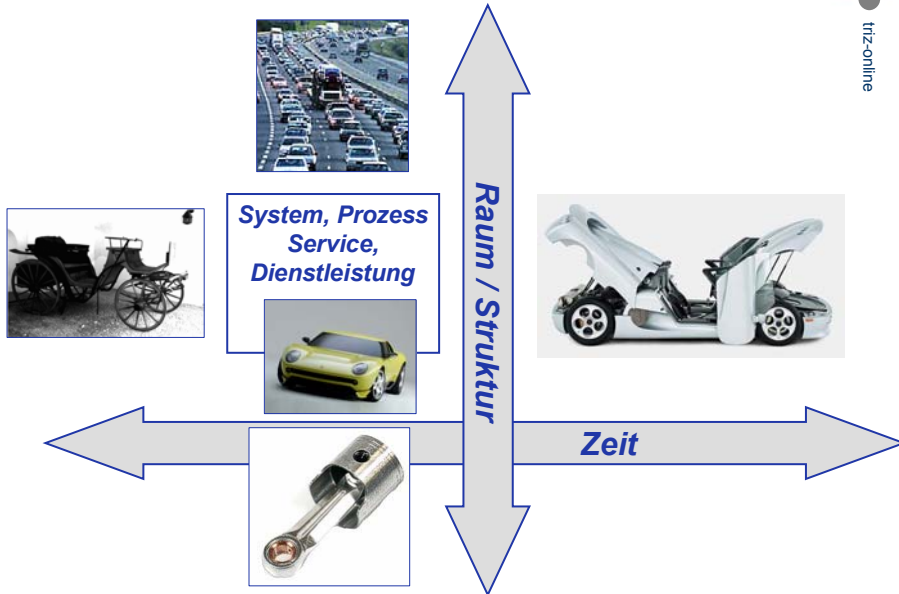
- Eliminierung von Hilfsfunktionen.
- Eliminieren von Bauteilen und Objekten.
- Selbsttätigkeitspotentiale wie Selbstversorgung, Selbstregelung nutzen.
- Ersetze das System oder Bestandteile.
- Anwendung eines neuen Funktionsprinzips.
- Vorhandene Ressourcen nutzen.

Gliederung

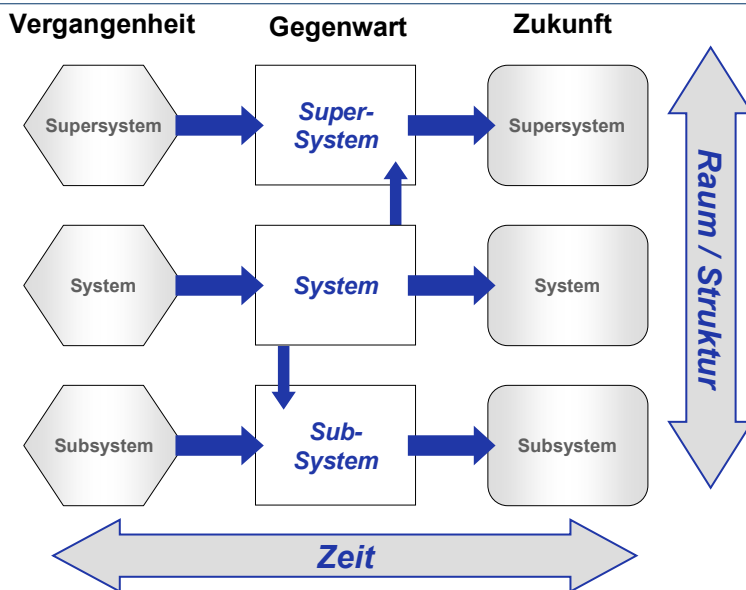


- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden ✓
- Was ist TRIZ? ✓
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität ✓
 - Systemansatz/9-Felder
 - Widersprüche
- Zusammenfassung

Schrittweise den Horizont erweitern



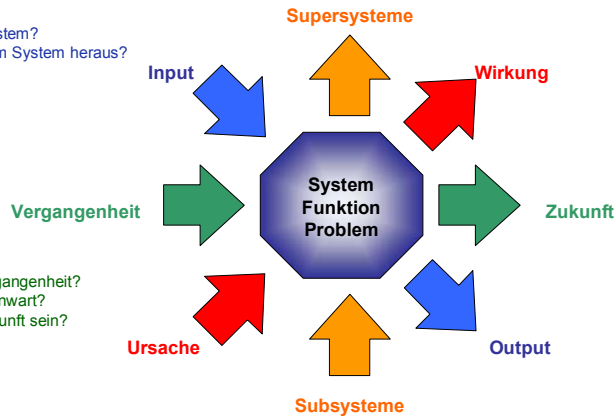
Der System-Ansatz / Das „9-Felder-Denken“



Mehrfache Ansatzpunkte zur Lösung



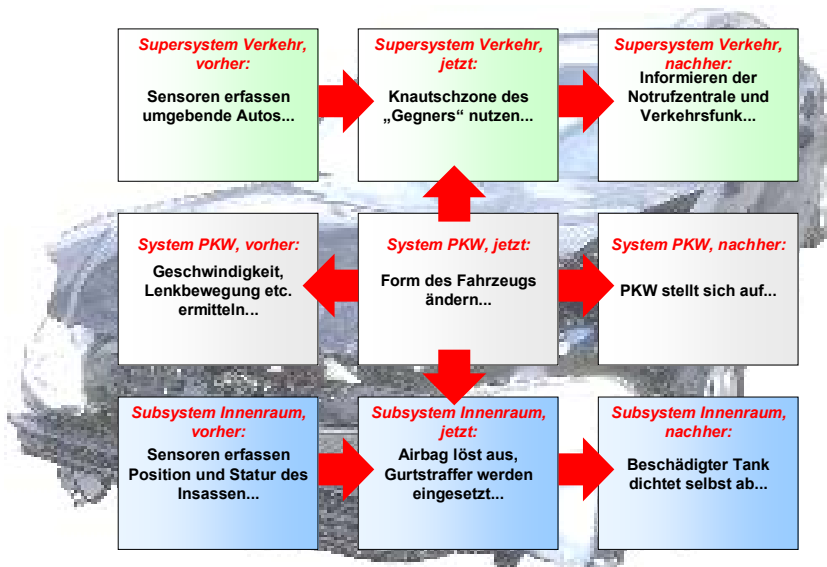
- Fragen:
- Was geht in das System?
 - Was kommt aus dem System heraus?



- Fragen:
- Was war in der Vergangenheit?
 - Was ist in der Gegenwart?
 - Was wird in der Zukunft sein?

- Fragen:
- Wie arbeitet das System innerhalb seiner Umgebung?
 - Interagiert das System mit anderen Systemen?
 - Wie funktioniert alles zusammen?
 - Wie arbeiten und interagieren die kleinen Systeme oder Teile im System?

Problem: „PKW-Unfall“





- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden ✓
- Was ist TRIZ? ✓
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität ✓
 - Systemansatz/9-Felder ✓
 - Widersprüche
- Zusammenfassung

Überwindung von Widersprüchen



Technischer Widerspruch:

Ein Problem ist gekennzeichnet durch die *Verbesserung eines Parameters* und die daraus resultierende *Verschlechterung eines anderen Parameters*.

Physikalischer Widerspruch:

Ein Problem ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein zweier gegensätzlicher Ausprägungen *des gleichen Parameters*.

Auflösung physikalischer Widersprüche durch **Separationsprinzipien**:

Separation im**Raum**

Separation in der**Zeit**

Separation innerhalb eines**Objektes und seiner Teile**

Separation durch**Bedingungswechsel**

Beispiel „Pizzaschachtel“



Ermittlung der Kundenwünsche:

- Die Pizza soll **heiß** sein!
- Die Pizza soll **knusprig** sein!

Beide Eigenschaften sollen über einen längeren Zeitraum, also während des Transports, gewährleistet sein.

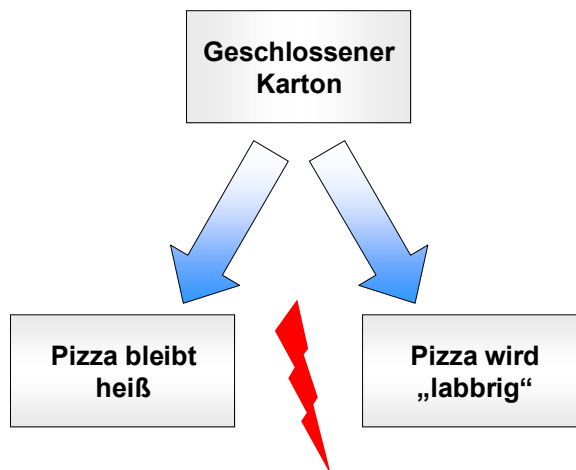
Problemdefinition:

- Die Pizza befindet sich zum Transport in einer Papp-Schachtel
- Durch Verdunstung schlägt sich Feuchtigkeit bzw. Kondenswasser im Inneren der Schachtel nieder



⇒ Folge: Der Pizzateig wird „labbrig“

Formulieren des Widerspruchs

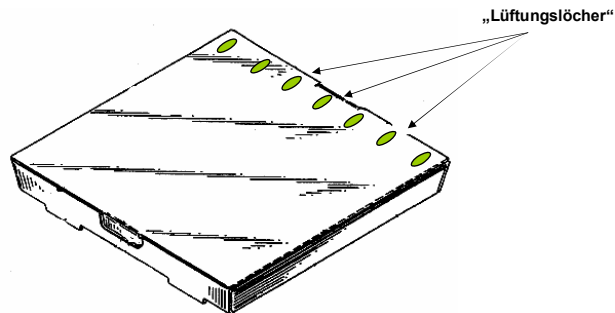


Widerspruch zwischen „Temperatur“ und „Knusprigkeit“!

„Trade-Off“ Lösung



Eine Kompromiß-Lösung war, den Karton mit Löchern zu versehen, durch die die Feuchtigkeit entweichen kann:



Folge: Der Pizzateig wird zwar weniger „labbrig“, jedoch kühlt die Pizza schneller ab!

39 technische Parameter



1. Gewicht eines bewegten Objekts
2. Gewicht eines unbewegten Objekts
3. Länge eines bewegten Objekts
4. Länge eines unbewegten Objekts
5. Fläche eines bewegten Objekts
6. Fläche eines unbewegten Objekts
7. Volumen eines bewegten Objekts
8. Volumen eines unbewegten Objekts
9. Geschwindigkeit
10. Kraft
11. Spannung, Druck
12. Form
13. Stabilität des Objekts
14. **Festigkeit**
15. Haltbarkeit eines bewegten Objekts
16. Haltbarkeit eines unbewegten Objekts
17. **Temperatur**
18. Helligkeit
19. Energieverbrauch eines bewegten Objekts
20. Energieverbrauch eines unbewegten Objekt
21. Leistung
22. Energieverschwendung
23. Materialverschwendung
24. Informationsverlust
25. Zeitverschwendung
26. Materialmenge
27. Zuverlässigkeit
28. Meßgenauigkeit
29. Fertigungsgenauigkeit
30. äußere negative Einflüsse auf Objekt
31. schädliche Nebeneffekte des Objekts
32. Fertigungsfreundlichkeit
33. Benutzungsfreundlichkeit
34. Reparaturfreundlichkeit
35. Anpassungsfähigkeit
36. Komplexität in der Struktur
37. Komplexität in der Kontrolle / Steuerung
38. Automatisierungsgrad
39. Produktivität

Die Widerspruchsmatrix



Formulieren des Widerspruchs in den Worten der Widerspruchsmatrix:

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Sich verschlechternder Parameter Zu verbessernder Parameter </div>		9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Geschwindigkeit	Kraft	Spannung oder Druck	Form	Stabilität der Zusammensetzung des Objekts	Festigkeit	Haltbarkeit des beweglichen Objekts	Haltbarkeit des unbeweglichen Objekts	Temperatur
13	Stabilität der Zusammensetzung des Objekts	33, 15, 28, 18	10, 35, 21, 16	2, 35, 40	22, 1, 18, 4		17, 9, 15	13, 27, 10, 35	39, 3, 35, 23	35, 1,
14	Festigkeit	8, 13, 26, 14	10, 18, 3, 14	10, 3, 18, 40	10, 30, 35, 40	13, 17, 35		27, 3, 26		30, 1, 40
15	Haltbarkeit des beweglichen Objekts	3, 35, 5	19, 2, 16	19, 3, 27	14, 26, 28, 25	13, 3, 35	27, 3, 10			19, 3, 39
16	Haltbarkeit des unbeweglichen Objekts					39, 3, 35, 23				19, 1, 36, 4
17	Temperatur	2, 28, 36, 30	35, 10, 3, 21	35, 39, 19, 2	14, 22, 19, 32	1, 35, 32	10, 30, 22, 40	19, 13, 39	19, 18, 36, 40	
18	Sichtverhältnisse	10, 13, 19	26, 19, 6		32, 30	32, 3, 27	35, 19	19, 6		32, 3, 19
19	Energieverbrauch des	8, 15, 35	16, 26, 34, 28	23, 14, 36, 31	12, 2, 29	19, 13, 17, 34	5, 19, 9, 2			

Innovative Lösungsprinzipien für den Widerspruch zwischen „Temperatur“ und „Festigkeit“

40 innovative Grundprinzipien (IGP)



- IGP 1. Zerlegung bzw. Segmentierung
- IGP 2. Abtrennung
- IGP 3. örtliche Qualität
- IGP 4. Asymmetrie
- IGP 5. Kopplung
- IGP 6. Universalität
- IGP 7. Verschachtelung (Matroschka)
- IGP 8. Gegenmasse
- IGP 9. vorgezogene Gegenwirkung
- IGP 10. vorhergehende Wirkung**
- IGP 11. Vorbeugemaßnahmen
- IGP 12. Äquipotential
- IGP 13. Funktionsumkehr
- IGP 14. Kugelähnlichkeit
- IGP 15. Dynamisierung
- IGP 16. partielle oder überschüssige Wirkung
- IGP 17. Übergang zu höheren Dimensionen
- IGP 18. Ausnutzung mechanischer Schwingungen
- IGP 19. periodische Wirkung
- IGP 20. Kontinuität der Wirkprozesse
- IGP 21. Durcheilen und Überspringen
- IGP 22. Umwandlung von Schädlichem in Nützlich**
- IGP 23. Rückkopplung
- IGP 24. Vermittler
- IGP 25. Selbstbedienung
- IGP 26. Kopieren
- IGP 27. billige Kurzlebigkeit anstelle teurer Langlebigkeit
- IGP 28. Ersatz mechanischer Wirkprinzipien
- IGP 29. Anwendung von Pneumo- und Hydrokonstruktionen
- IGP 30. Anwendung biegsamer Hüllen und dünner Folien**
- IGP 31. Verwendung poröser Werkstoffe
- IGP 32. Farbveränderung
- IGP 33. Gleichartigkeit bzw. Homogenität
- IGP 34. Beseitigung und Regenerierung von Teilen
- IGP 35. Veränderung des Aggregatzustandes
- IGP 36. Anwendung von Phasenübergängen
- IGP 37. Anwendung von Wärmedehnung
- IGP 38. Anwendung starker Oxidationsmittel
- IGP 39. Verwendung eines inerten Mediums
- IGP 40. Anwendung zusammengesetzter Stoffe**



Prinzip 10: Vorhergehende Wirkung
(Preliminary action)

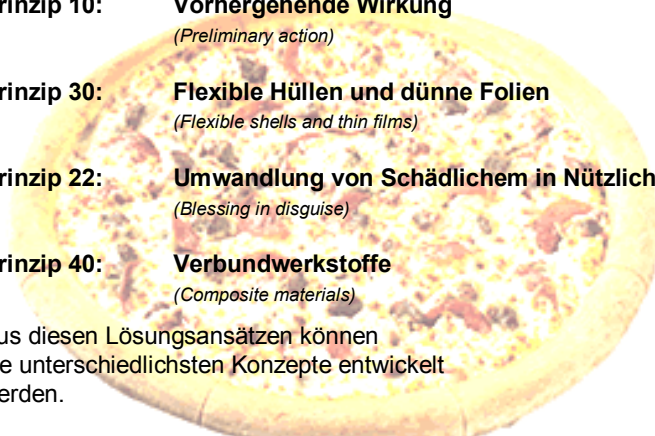
Prinzip 30: Flexible Hüllen und dünne Folien
(Flexible shells and thin films)

Prinzip 22: Umwandlung von Schädlichem in Nützlichem
(Blessing in disguise)

Prinzip 40: Verbundwerkstoffe
(Composite materials)

Aus diesen Lösungsansätzen können die unterschiedlichsten Konzepte entwickelt werden.

Am besten arbeitet man mit interdisziplinären Teams nach den Regeln des Brainstorming.



Lösungskonzept (1)



Mögliches Lösungskonzept:

Prinzip 10, Vorhergehende Wirkung

Idee: Die Pizza wird erst auf dem Weg zum Kunden gebacken, so daß sie frisch am Bestimmungsort eintrifft.



Lösungskonzept (2)



Mögliches Lösungskonzept:

Prinzip 30, Flexible Hüllen und dünne Folien

Idee: Die Pizza wird mit einer Hülle bzw. Folie umgeben, die nach außen hin für Feuchtigkeit (Dampf) durchlässig ist, den Transport von Flüssigkeit (Tropfen) nach innen jedoch nicht zulässt.



Lösungskonzept (3)



Mögliches Lösungskonzept:

Prinzip 22, Umwandlung von Schädlichem in Nützlichem

Idee: Ein Vlies wird während des Transports unter die Pizza gelegt, welches mit einem Material gefüllt ist, das Feuchtigkeit aufnimmt und gleichzeitig Wärme abgibt. Somit wird Schädliches (Feuchtigkeit) in Nützlichem (Wärme) gewandelt.



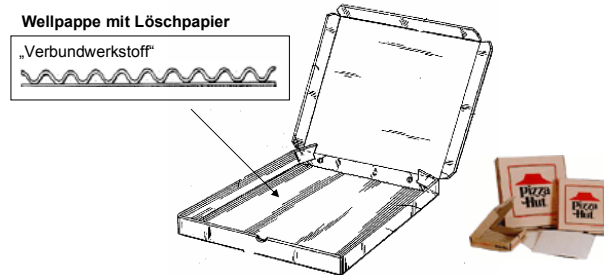
Lösungskonzept (4)



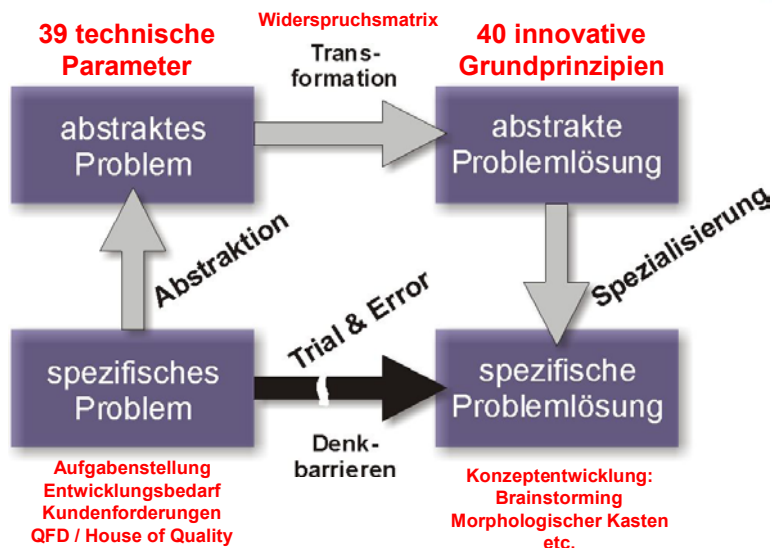
Umsetzung des Lösungskonzeptes bei *Pizza Hut*:

Prinzip 40, Verwendung von Verbundwerkstoffen

Ausführung: eine Wellpappe mit Löschpapier, die die Feuchtigkeit aufnimmt, wird unter die Pizza in die Box gelegt.



Vorgehensweise





- Vorstellung ✓
- Innovation und Produktentwicklung ✓
- Überwinden von Denkblockaden ✓
- Was ist TRIZ? ✓
- Basiswerkzeuge von TRIZ
 - Idealität ✓
 - Systemansatz/9-Felder ✓
 - Widersprüche ✓
- Zusammenfassung



- Kreativität anregen,
- „festgefahrene Probleme“ lockern und Lösungsansätze generieren,
- technische Widersprüche und Konflikte formulieren und überwinden,
- Qualität von Lösungsansätzen erhöhen und dadurch
- Innovationen herbeiführen.

TRIZ kann nicht...



- Wunder vollbringen,
- Patente auf „Knopfdruck“ erzeugen,
- Entwicklern das Denken abnehmen,
- zeichnungsfertige, ausdetaillierte Lösung generieren.



Weitere Informationen zu TRIZ



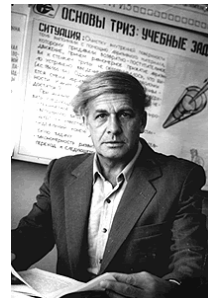
- **www.triz-online.de**
 - *Kostenloses Informationsportal zu TRIZ*
 - *Infos zur Geschichte, TRIZ-Werkzeugen, Software etc.*
 - *Newsletter „Innovatives Prinzip der Woche“*
- **www.triz-online-magazin.de**
 - *Vierteljährliches, kostenloses online-Magazin*
 - *Aktuelle Artikel zu TRIZ, Innovation und Kreativität*
- **www.triz-centrum.de**
 - *Gemeinnütziger Verein zur Förderung, Verbreitung und Weiterentwicklung von innovationsfördernden Methoden*
 - *Netzwerk-Bildung, Erfahrungsaustausch, Hilfestellung und Beratung bei der Anwendung von TRIZ*
- **www.triz-journal.com**
 - *Englischsprachiges monatliches online-Magazin*



Zitat Altschuller



„Meine Intention ist es, zu zeigen, dass der Prozess des Lösens technischer Probleme für jeden zugänglich, wichtig zu lernen und einfach faszinierend ist.“



Zitat



Jeder Mensch mit einer neuen Idee ist ein Spinner, bis die Idee Erfolg hat.

Mark Twain



Dr. Carsten Gundlach

gundlach@triz-online.de
gundlach@kassel.ihk.de

0173 – 96 25 25 2



Fragen, Anmerkungen, Kritik?

