

# TRIZ Methode und Anwendung



Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

**TRIZ-Vorlesung an der Universität Bayreuth  
Bayreuth, 18.07.2007**

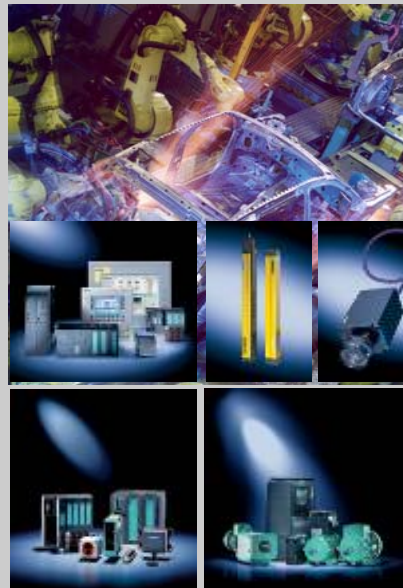
**Dr.-Ing. Robert Adunka  
Automation and Drives ST2**

# Geschäftsauftrag

## A&D Arbeitsfelder

### Fertigungsautomatisierung

Marktvolumen: 49 Mrd. EUR  
Umsatzwachstum: 9%



### Prozessautomatisierung

Marktvolumen: 40 Mrd. EUR  
Umsatzwachstum: 14%



### Gebäude-Elektroausrüstung

Marktvolumen: 22 Mrd. EUR  
Umsatzwachstum: 5%



**A&D ist weltweit führend auf allen Gebieten der Automatisierungstechnik für den Einsatz in Industrie und Infrastruktur**

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

**SIEMENS**

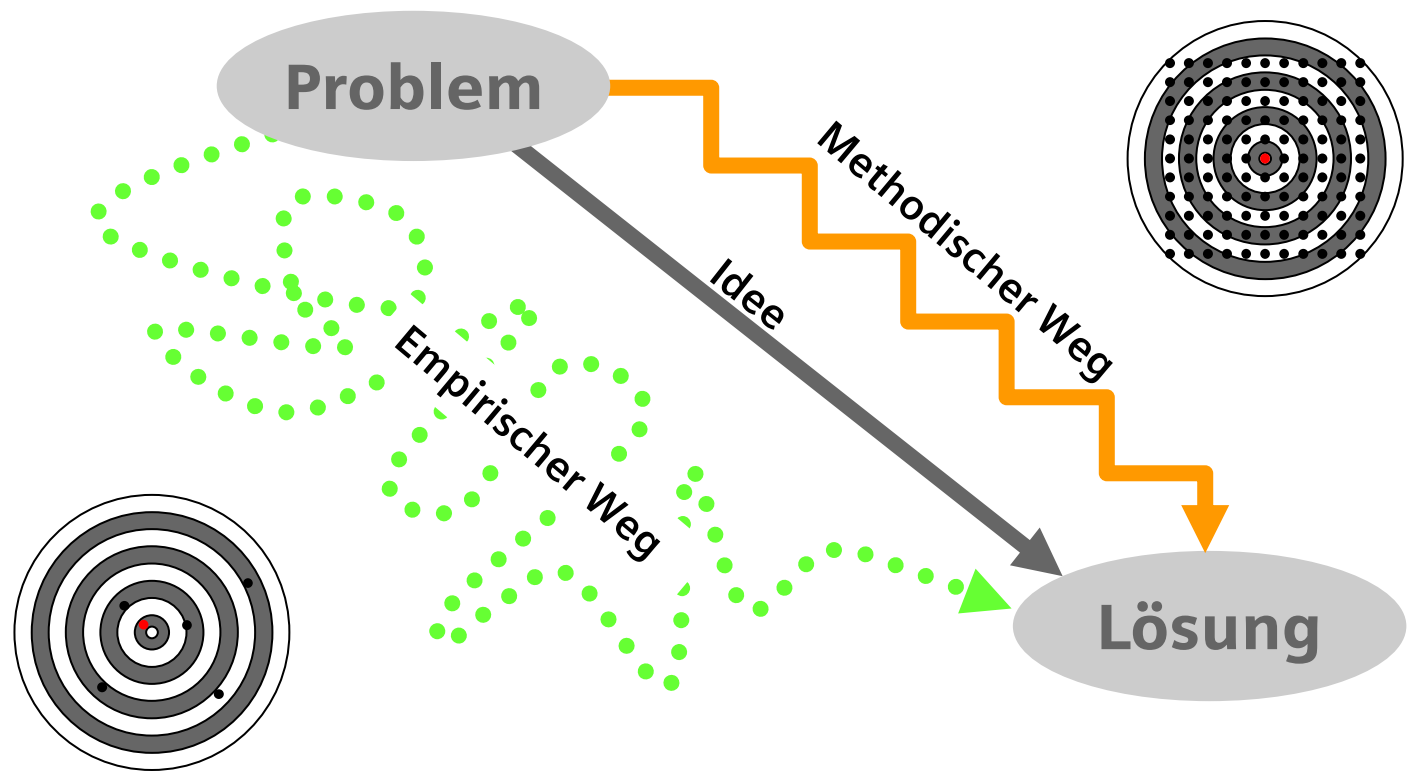
# Systematisch vom Problem zur Lösung

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



**Der methodische Weg bewegt sich schrittweise, zielgerichtet auf das Ziel zu und deckt dabei den gesamten Lösungsraum ab.**

# Invention on Demand

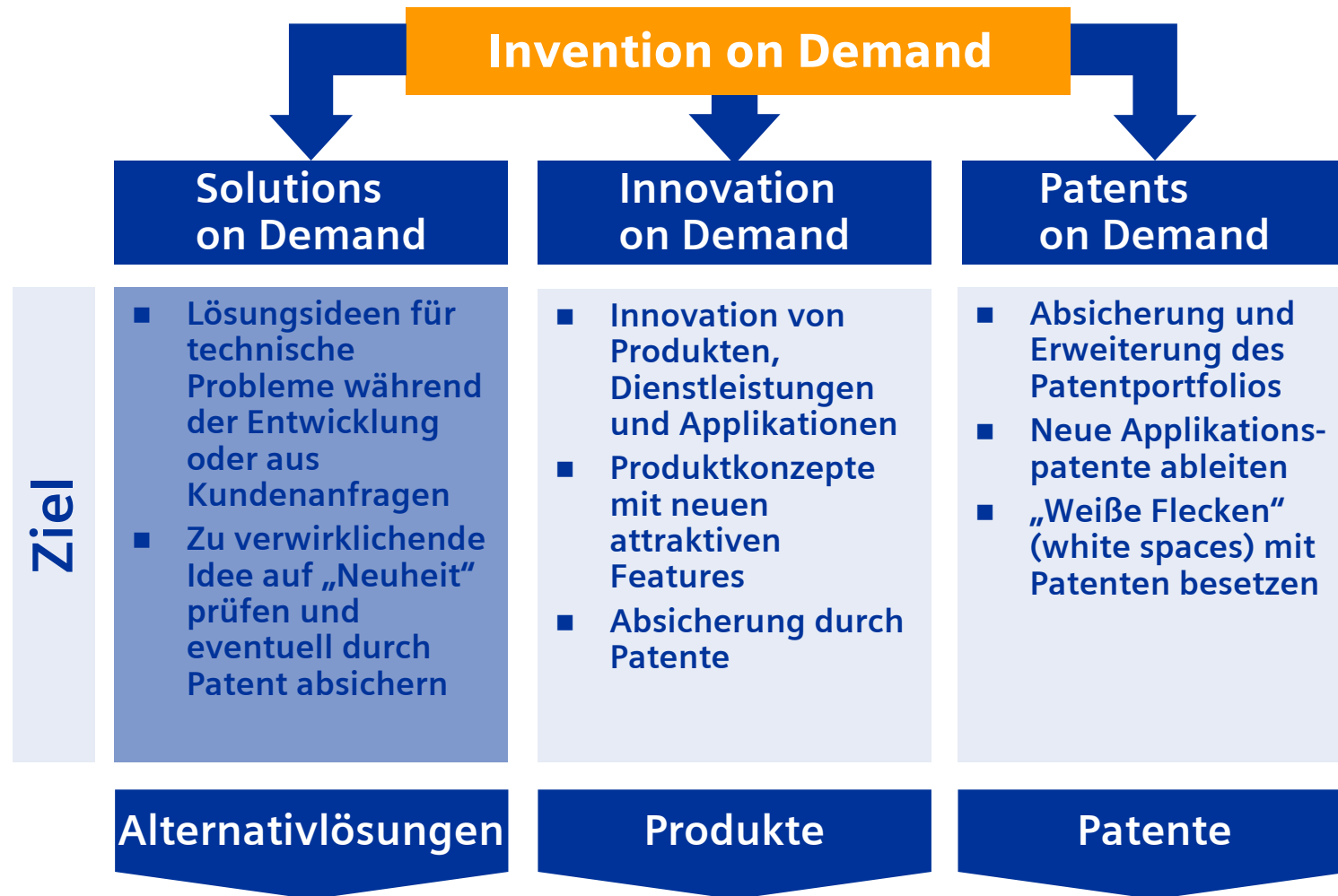
## Drei Workshop-Konzepte

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



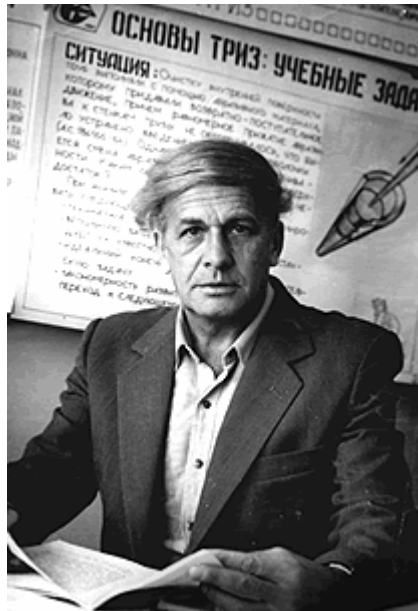
# TRIZ-Historie

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



**Genrich Saulowitsch  
Altschuller**

**1926 – 1998**

## ТРИЗ – Теория Решения Изобретательских Задач TRIZ Theorie des erfinderischen Problemlösens

- Analyse von 200.000 Patenten (seit 1946)
- davon 40.000 Patente für die Entwicklung der TRIZ-Werkzeuge selektiert
- Technische Widersprüche (1956 – 1971)
  - 40 Innovationsprinzipie
  - 39 Technische Parameter
- Physikalische Widersprüche (1979)
  - 4 Separationsprinzipien
- Idealität (1956)
- Stoff-Feld-Modell (1974 – 1979)
  - 76 Standardlösungen
- Evolutions-Grundmuster (1969 – 1979)
- ARIZ (1959 – 1985)

# Altschullers grundlegende Thesen

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

**Technische Systeme  
entwickeln sich nach bestimmten Mustern.**

**Erfinden macht das Überwinden  
von Widersprüchen notwendig.**

**Einer großen Zahl von Erfindungen liegt eine vergleichsweise  
kleine Zahl von Lösungsprinzipien zugrunde.**

# Die fünf Niveaus der Innovation nach Altschuller

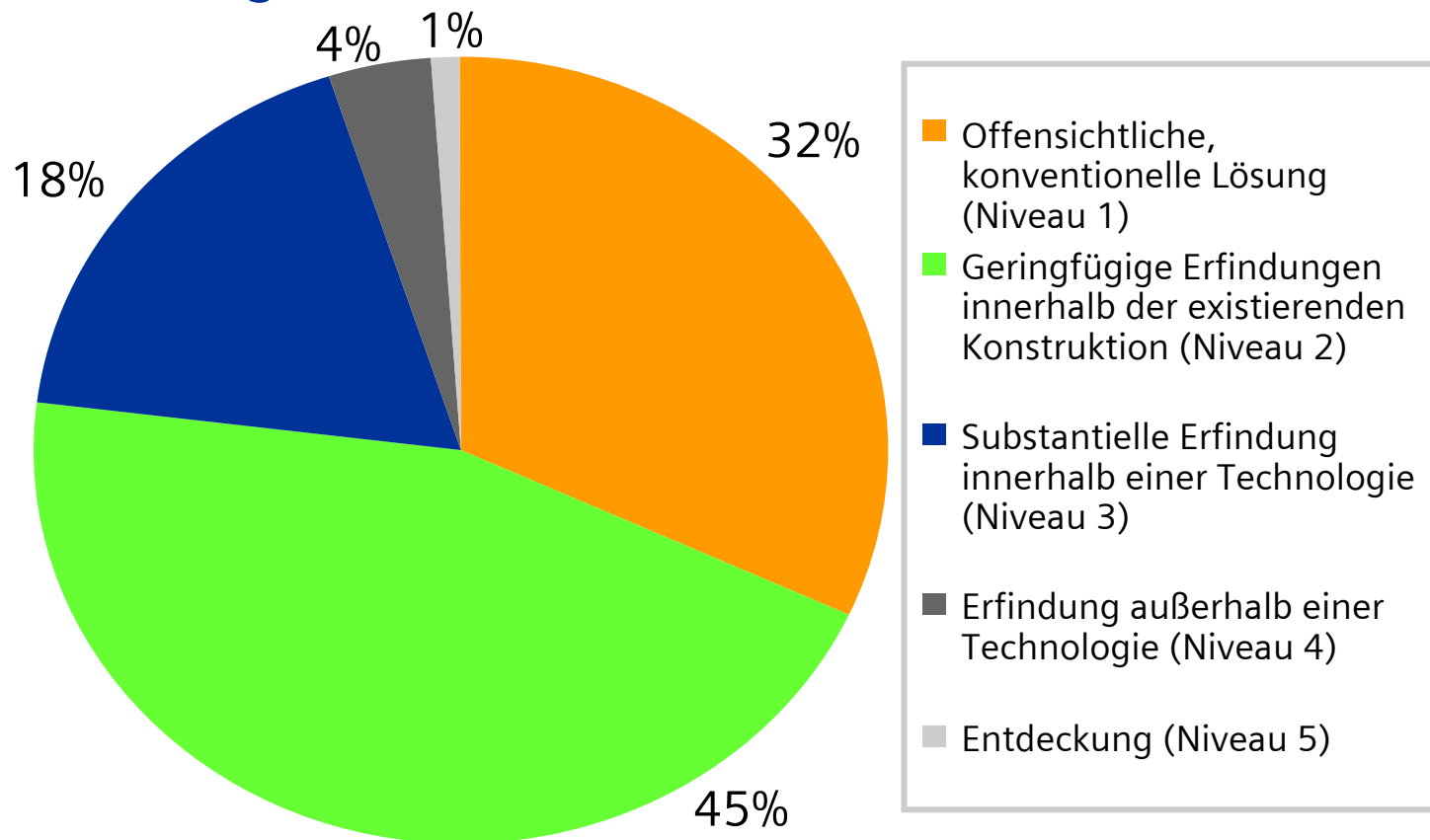
Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

## Anteilige Patentanzahl im jeweiligen Niveau nach der Einstufung durch Altschuller und dessen Schüler



Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 7

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten

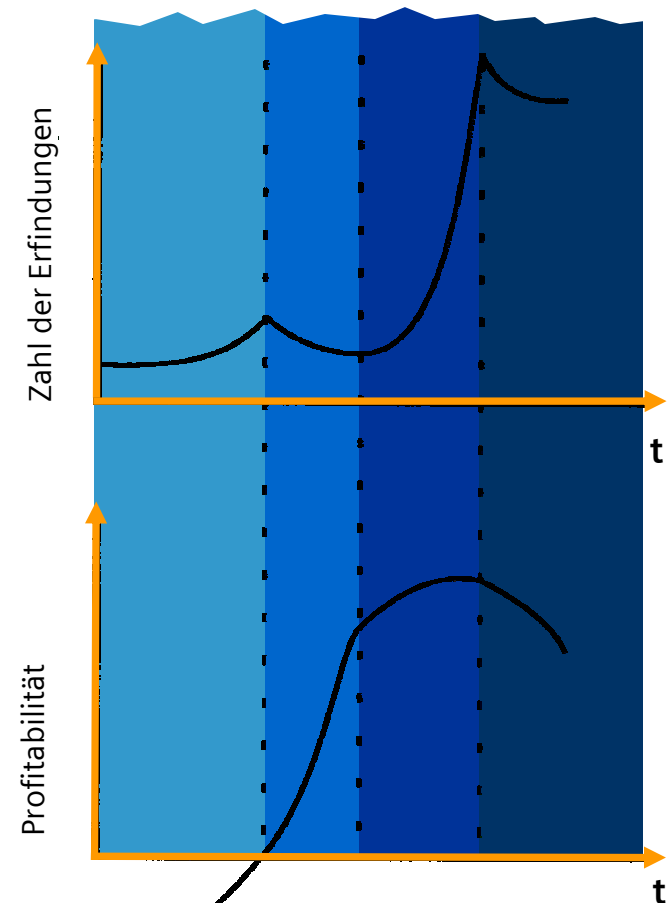
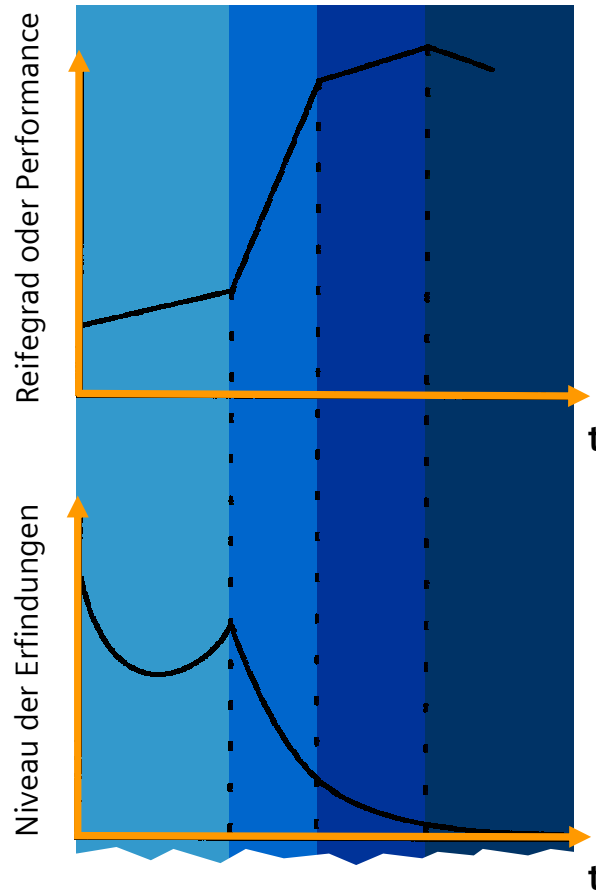
# S-Kurven als Darstellung der Lebensphasen

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



Phasen:

Kindheit

Erwachsensein

Reife

Dahinscheiden

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 8

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten





# Gesetze der Entwicklung von Systemen

## Standardentwicklungsmuster 1 – 4

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

### 1. Gesetz der Vollständigkeit der Teile eines Systems

Notwendige Bedingungen für die Lebensfähigkeit eines technischen Systems ist das Vorliegen der Hauptteile des Systems und eine minimale Funktionsfähigkeit derselben.

### 2. Gesetz der „energetischen Leitfähigkeit“ eines Systems

Eine notwendige Bedingung für die Lebensfähigkeit eines technischen Systems ist der Energiefluss durch alle Teile des Systems.

### 3. Gesetz der Abstimmung der Rhythmik der Teile eines Systems

Eine notwendige Bedingung für die Lebensfähigkeit eines technischen Systems ist die Abstimmung der Rhythmik (der Schwingungsfrequenz, der Periodizität) aller Teile des Systems.

### 4. Gesetz der Erhöhung des Grades der Idealität eines Systems

Die Entwicklung aller Systeme verläuft in Richtung auf die Erhöhung des Grades der Idealität.

# Gesetze der Entwicklung von Systemen

## Standardentwicklungsmuster 5 – 8



Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

### 5. Gesetz der Ungleichmäßigkeit der Entwicklung der Teile eines Systems

Die Entwicklung der Teile eines Systems verläuft ungleichmäßig; je komplizierter das System ist, um so ungleichmäßiger verläuft die Entwicklung seiner Teile.

### 6. Gesetz des Übergangs in ein Obersystem

Nach Erschöpfung seiner Entwicklungsmöglichkeiten wird ein System als ein Teil in ein Obersystem aufgenommen: Dabei erfolgt die weitere Entwicklung auf der Ebene des Obersystems.

### 7. Gesetz des Übergangs von der Makroebene zur Mikroebene

Die Entwicklung der Arbeitsorgane eines Systems erfolgt zunächst auf der Makroebene und anschließend auf der Mikroebene.

### 8. Gesetz der Erhöhung des Anteils von Stoff-Feld-Systemen

Die Entwicklung technischer Systeme verläuft in Richtung auf die Erhöhung des Anteils und der Rolle von Stoff-Feld-Wechselwirkungen

Quelle: Erfinden – Wege ..., Altschuller

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 10

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten



# Idealität

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

$$\text{Idealität} = \frac{\text{Alle nützlichen Funktionen}}{\text{Alle schädlichen Funktionen}}$$

## Der Weg zur Idealität

1. Eliminiere unterstützende Funktionen
2. Eliminiere Teile
3. Erkenne Selbstbedienung
4. Ersetze Einzelteile, Komponenten oder das ganze System
5. Ändere das Funktionsprinzip
6. Nutze Ressourcen

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

**Das ideale System stellt die gewünschte Funktion zur Verfügung, ohne selbst zu existieren.**

# Zunehmende Dynamisierung

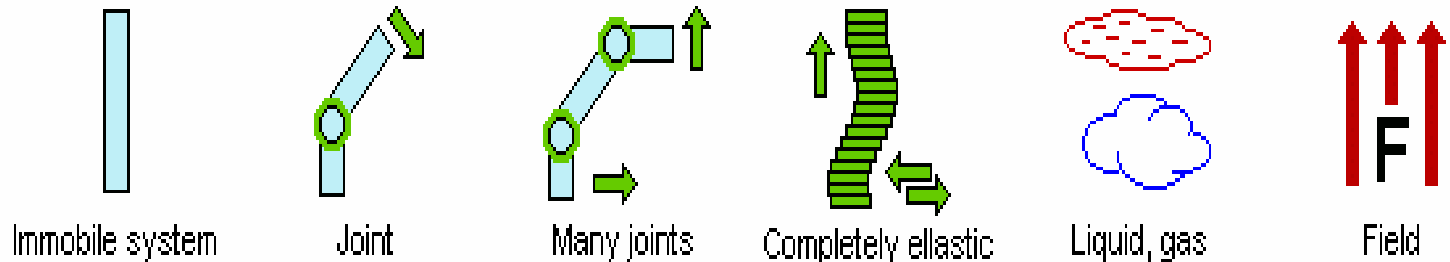
Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

- Zunehmende System-Dynamisierung gestattet es, Funktionen mit größerer Flexibilität oder Vielfalt zu erfüllen.
- Zunehmende Dynamisierung erfordert ansteigende Kontrollier- und Regelbarkeit.
- Kontrollier- und Regelbarkeit kulminieren in selbststeuernden Systemen.





# Widerspruchsarten nach TRIZ

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

## Administrative Widersprüche

Etwas muss getan werden. Das „Wie“ ist unbekannt.

## Technische Widersprüche

Ein Parameter eines Systems verschlechtert sich, wenn ein anderer verbessert wird.

## Physikalische Widersprüche

Ein Parameter eines Systems soll gleichzeitig verbessert und verschlechtert werden.

Quelle: Teufelsdorfer, Conrad

# Widerspruchstabelle

## Die 39 technischen Parameter

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

1 Gewicht eines bewegten Objektes	22 Energieverschwendung (-verlust)
2 Gewicht eines stationären (statischen) Objektes	23 Materialverschwendung (Substanzverlust)
3 Länge eines bewegten Objektes	24 Informationsverlust
4 Länge eines stationären (statischen) Objektes	25 Zeitverschwendung (-verlust)
5 Fläche eines bewegten Objektes	26 Materialmenge (Menge der Substanz)
6 Fläche eines stationären (statischen) Objektes	27 Zuverlässigkeit
7 Volumen eines bewegten Objektes	28 Messgenauigkeit
8 Volumen eines stationären (statischen) Objektes	29 Fertigungsgenauigkeit (Herstellgenauigkeit)
9 Geschwindigkeit	30 äußere negative Einflüsse auf Objekt (Objektschädigender Faktor von außen)
10 Kraft, Intensität	31 negative Nebeneffekte des Objektes (Schädigender Faktor aus dem Objekt)
11 Zug, Druck oder Spannung	32 Fertigungsfreundlichkeit (Einfachheit der Herstellung)
12 Form	33 Benutzungsfreundlichkeit (Einfachheit des Prozesses)
13 Stabilität eines Objektes	34 Reparaturfreundlichkeit (Einfachheit der Reparatur)
14 Festigkeit, Stärke	35 Anpassungsfähigkeit
15 Haltbarkeit eines bewegten Objektes (Dauer der Aktion des ...)	36 Komplexität in der Struktur (Gerätekomplexität)
16 Haltbarkeit eines stationären (statischen) Objektes (Dauer der Aktion des ...)	37 Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung (Auffindungs- und Messschwierigkeit)
17 Temperatur	38 Automatisierungsgrad
18 Helligkeit	39 Produktivität
19 Energieverbrauch eines bewegten Objektes (Nutzung der Energie des ...)	
20 Energieverbrauch eines stationären (statischen) Objektes (Nutzung der Energie des ...)	
21 Leistung	

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

# Widerspruchstabelle

## Die 40 innovativen Prinzipien

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

- |   |  |
|---|--|
| 1 Segmentierung (Zerlegung)                         | 21 Überspringen (Durcheilen)                 |
| 2 Abtrennung  | 22 Schädliches in Nützliches wandeln         |
| 3 örtliche Qualität                                 | 23 Rückkopplung                              |
| 4 Asymmetrie  | 24 Mediator, Vermittler                      |
| 5 Vereinen (Kopplung)                               | 25 Selbstversorgung (Selbstbedienung)        |
| 6 Universalität                                     | 26 Kopieren                                  |
| 7 Verschachtelung (Steckpuppe „Matrjoschka“)        | 27 billige Kurzlebigkeit                     |
| 8 Gegengewicht (Gegenmasse)                         | 28 Mechanik ersetzen                         |
| 9 vorgezogene Gegenaktion (vorherige Gegenwirkung)  | 29 Pneumatik und Hydraulik                   |
| 10 vorgezogene Aktion (vorherige Wirkung)           | 30 flexible Hüllen und Filme                 |
| 11 Vorbeugemaßnahme („vorher untergelegtes Kissen“) | 31 poröse Materialien                        |
| 12 Äquipotential                                    | 32 Farbveränderung                           |
| 13 Umkehr (Funktionsumkehr)                         | 33 Homogenität                               |
| 14 Krümmung (Kugelähnlichkeit)                      | 34 Beseitigung und Regeneration              |
| 15 Dynamisierung                                    | 35 Eigenschaftsänderung (Aggregatzustand)    |
| 16 partielle oder überschüssige Wirkung             | 36 Phasenübergang                            |
| 17 höhere Dimension                                 | 37 Wärmeausdehnung                           |
| 18 mechanische Schwingungen                         | 38 starkes Oxidationsmittel                  |
| 19 periodische Wirkung                              | 39 inertes Medium (träges Medium)            |
| 20 Kontinuität (Permanenz der Wirkprozesse)         | 40 Verbundmaterial (zusammengesetzte Stoffe) |

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

# Arbeiten mit der Widerspruchstabelle

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

Die Widerspruchstabelle (Altschuller'sche Matrix) ist eine Tabelle der Konflikte zwischen 39 technischen Parametern. Sie bietet zu etwa 1200 standardisierten Problemen meist zumindest eines von 40 universellen Lösungsprinzipien, den sogenannten innovativen Prinzipien.

		Sich verschlechternder EP						
		Gewicht des bewegten Objektes	Gewicht des statischen Objektes	Länge des bewegten Objektes	Länge des statischen Objektes	Fläche des bewegten Objektes	Fläche des statischen Objektes	Volumen des bewegten Objektes
Sich verbessernder EP		1	2	3	4	5	6	7
1	Gewicht des bewegten Objektes	x		15, 8, 29, 34		29, 17, 38, 34		29, 2, 40, 28
2	Gewicht des statischen Objektes		x		10, 1, 29, 35		35, 30, 13, 2	
3	Länge des bewegten Objektes	8, 15, 29, 34		x		15, 17, 4		7, 17, 4, 35
4	Länge des statischen Objektes		35, 28, 40, 29		x		17, 7, 10, 40	
5	Fläche des bewegten Objektes	2, 17, 29, 4		14, 15, 18, 4		x		7, 14, 17, 4
6	Fläche des statischen Objektes		30, 2, 14, 18		26, 7, 9, 39		x	
7	Volumen des bewegten Objektes	2, 26, 29, 40		1, 7, 4, 35		1, 7, 4, 17		x
8	Volumen des statischen		35, 10,	19, 14	35, 8,			

Technischer Parameter (Systemcharakteristika, Engineering Parameter)

Innovative Prinzipien (Principles) als Vorschlag für die Lösung des Widerspruchs

7 Verschachtelung  
17 Höhere Dimension  
4 Asymmetrie  
35 Eigenschaftsänderung

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 16

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten



# Auflösung physikalischer Widersprüche in TRIZ

Quelle: Invention Machine

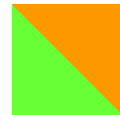
Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

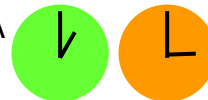
## Separation im Raum

Lösungsprinzipien:  
1, 2, 3, 4, 7, 17, 24, 26Eigenschaft A  
Raum 1Raum 2  
keine  
Eigenschaft A

## Separation in der Zeit

Lösungsprinzipien:  
9, 10, 11, 15, 16, 18, 19,  
20, 21, 29, 34

Eigenschaft A

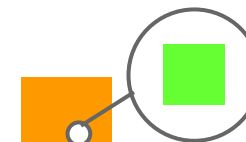
keine  
Eigenschaft A

Zeitpunkt 1    Zeitpunkt 2

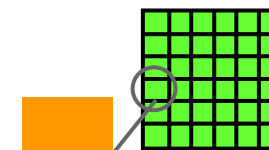
## Separation durch Bedingungswechsel

Lösungsprinzipien:  
13, 28, 32, 35, 36, 38, 39Bedingungen 1  
Eigenschaft ABedingungen 2  
keine  
Eigenschaft A

## Separation durch Systemübergang in Subsystem

Lösungsprinzipien:  
1, 27System  
Eigenschaft ASubsystem  
keine  
Eigenschaft A

## Separation durch Systemübergang in Supersystem

Lösungsprinzipien:  
5, 22System  
Eigenschaft ASupersystem  
keine  
Eigenschaft A

# Stoff-/Feld-Analyse nach TRIZ

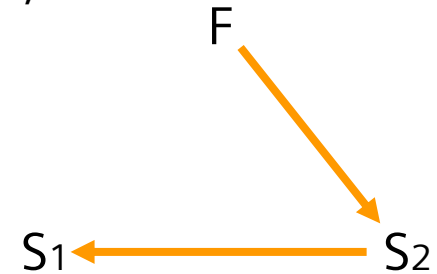
Quelle: Altschuller

## Zwei Stoffe und ein Feld sind notwendige und hinreichende Voraussetzung zur Abbildung eines arbeitsfähigen technischen Systems.

$S_1$  Der Stoff, der verändert, bearbeitet, umgewandelt, festgestellt, kontrolliert usw. werden muss.

$S_2$  Der Stoff der als „Werkzeug“ („Instrument“ oder „Medium“) eine notwendige Wirkung ausübt.

F Das Feld, das die Energie, bzw. die Kraft erzeugt (also die Wirkung von  $S_2$  auf  $S_1$  oder deren Wechselwirkung)



### Legende:

- Wirkung oder Wechselwirkung (in allgemeiner Form, unspezifiziert)
- > Wirkung
- <— Wechselwirkung
- notwendige Wirkung (oder Wechselwirkung), die entsprechend den Bedingungen der Aufgabe eingeführt werden muss
- ~~~~~ unbefriedigende Wirkung (oder Ww), die entsprechend den Bedingungen der Aufgabe geändert werden muss

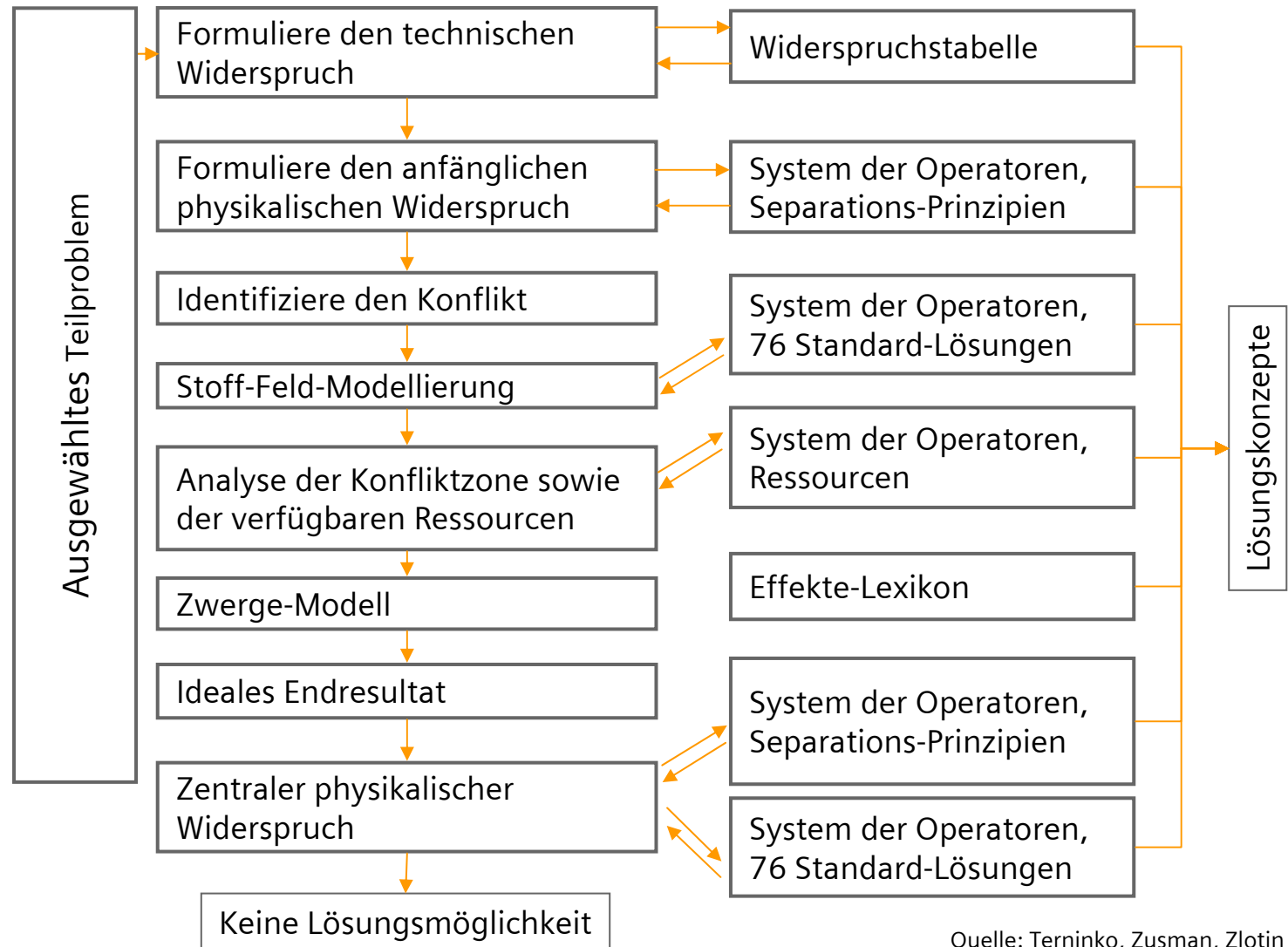
# ARIZ – Algorithmus des erfinderischen Problemlösens

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 19

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten

# Small Smart People – das Zwergemodell

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

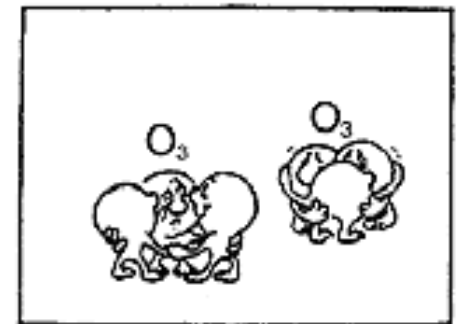
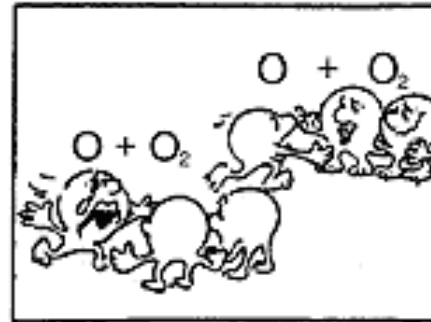
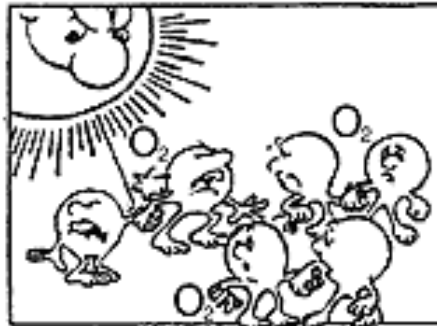
Ausblick

Das Objekt wird als eine Vielzahl kleiner Figuren aufgefasst

Dieses Modell behält somit die Vorzüge der Empathie (Anschaulichkeit, Einfachheit), hat aber nicht deren Unzulänglichkeiten.

Die Auflösung des Verbundes wird hier nicht als schädlich empfunden, da die „Zwerge“ autonom agieren können.

Quelle: Altschuller



# Klassische TRIZ-Methoden

## im TechOptimizer der Firma Invention Machine

Quelle: Ikoventko



Problemmodellierung	Gesetzmäßigkeit	Lösungsmodell
HCl + NaOH	Chemische Gesetze	H <sub>2</sub> O + NaCl
2 x 10	Mathematische Gesetze	20
Technischer Widerspruch	Widerspruchsmatrix	40 innovative Prinzipien
Physikalischer Widerspruch	Die 4 Lösungsansätze	40 innovative Prinzipien
	Katalog der Effekte	Effekt
Funktion	Katalog der Effekte	Effekt
S/F-Modell	76 Standardlösungen	S/F-Modell der Lösung

### Wo im TO?



Principles Module



Effects Module



Prediction Module

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

# Die Innovations-Checkliste

## Ein gut definiertes Problem ist bereits die halbe Lösung

1 Informationen über das zu verbessernde System und dessen Umfeld

- 1.1 Systembezeichnung
- 1.2 Primäre nützliche Funktion des Systems
- 1.3 Derzeitige oder wünschenswerte Systemstruktur
- 1.4 Arbeitsweise des Systems
- 1.5 Systemumfeld

2 Verfügbare Ressourcen

- 3.1 Angestrebte Verbesserung des Systems bzw. der Konstruktion oder ein Nachteil, der eliminiert werden soll
- 3.2 Mechanismus oder Wirkweise des Nachteils
- 3.3 Entwicklungsgeschichte des Problems
- 3.4 Andere zu lösende Probleme

3 Informationen zur Problemsituation

4 Veränderung des Systems

- 4.1 Veränderung zulassen
- 4.2 Grenzen der Systemänderung

5 Auswahlkriterien für Lösungskonzepte

- 5.1 Angestrebte technische Eigenschaften
- 5.2 Angestrebte ökonomische Eigenschaften
- 5.3 Angestrebter Zeitplan
- 5.4 Erwartungsgemäße Neuartigkeit
- 5.5 Andere Auswahlkriterien

6 Historie von Lösungsversuchen

- 6.1 Vorangegangene Versuche zur Problemlösung
- 6.2 Andere Systeme, die ein ähnliches Problem beinhalten

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

# Problemformulierung mit der Funktionsstruktur nach TRIZ

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

**PSF**  
Primäre  
schädliche  
Funktion

Es muss ein Verbindungsweg  
zwischen PSF und PNF existieren

**PNF**  
Primäre  
nützliche  
Funktion

## Zwischen nützlichen und schädlichen Funktionen existieren 3 Verknüpfungen


1.  $NF_n$  bedingt eine  $SF_n$
2.  $NF_n$  ist zur Elimination einer  $SF_n$  vorhanden
3.  $NF_n$  ist Voraussetzung für eine  $NF_{n+1}$

$NF_n \Longrightarrow SF_n$

$NF_n \text{---} | \text{---} SF_n$

$NF_n \text{---} NF_{n+1}$

## Legende:

Nützliche Funktionen: (NF) oder 

 „verursacht“

 „eliminiert“

Schädliche Funktionen: [SF] oder 

 „ist Voraussetzung“

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 23

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten

# Problemformulierung mit der Funktionsstruktur nach TRIZ II

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

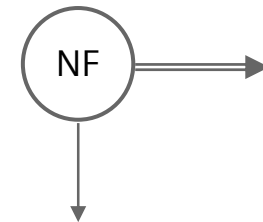
TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

## Widersprüche

Widersprüche können in der Funktionsstruktur erkannt werden, wenn von einem Knoten (einer Funktion) zwei Verknüpfungen ausgehen.

z.B.:



## Änderungsgrad des Gesamtsystems

Je näher ein Teilproblem an der PNF liegt, desto größer werden die notwendigen Änderungen am Gesamtsystem.

## Ursachen-Wirkungs-Diagramm

Die Darstellung in einer Funktionsstruktur wird als Ursachen-Wirkungs-Diagramm bezeichnet.

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 24

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten



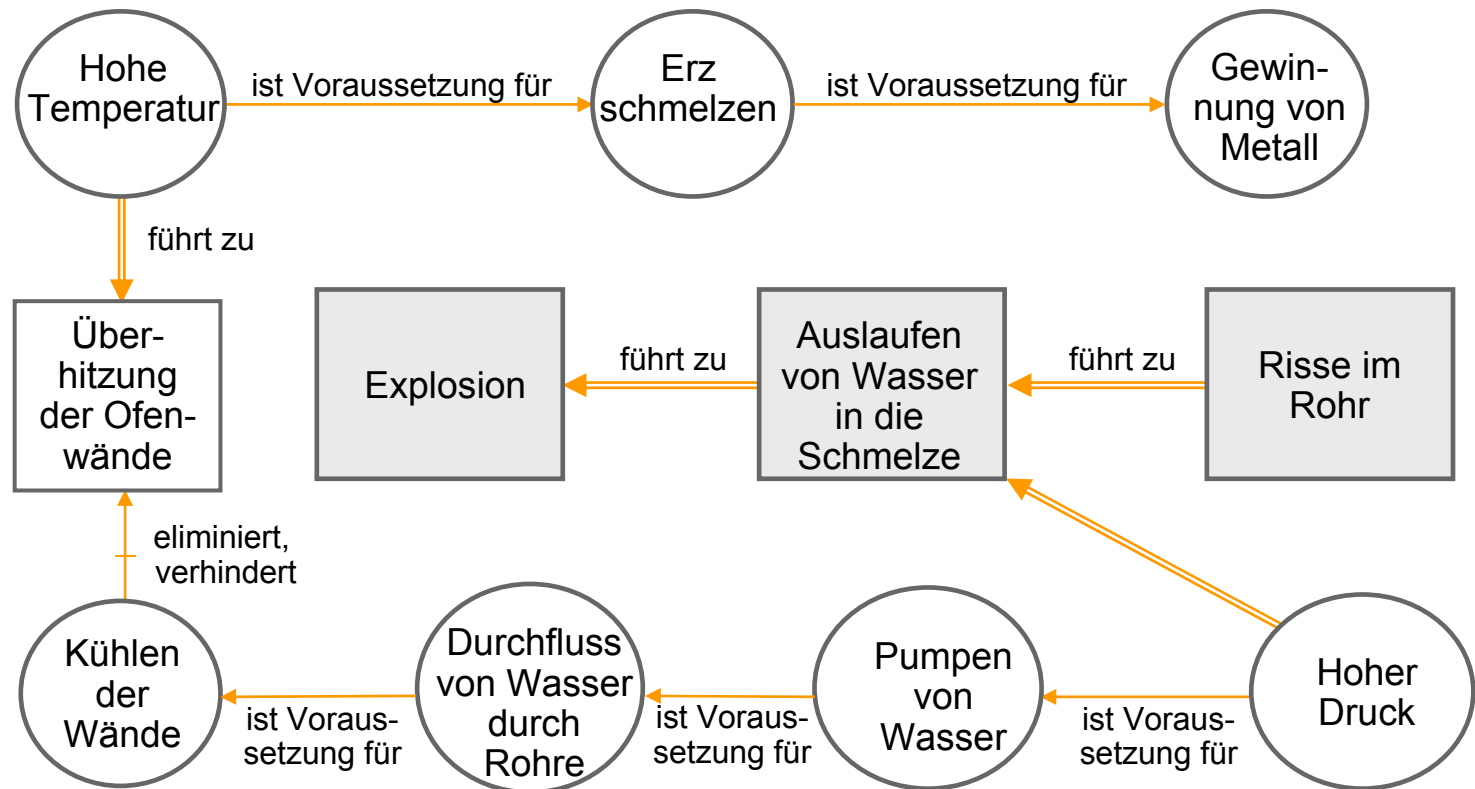
# Ursachen-Wirkungs-Diagramm am Beispiel Schmelzofen

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



## Legende:

○ nützliche Funktion

□ schädliche Funktion

Quelle: Terninko, Zusman, Zlotin

Dr. Adunka, 07/2007, Seite 25

© Siemens AG 2007 - Änderungen vorbehalten

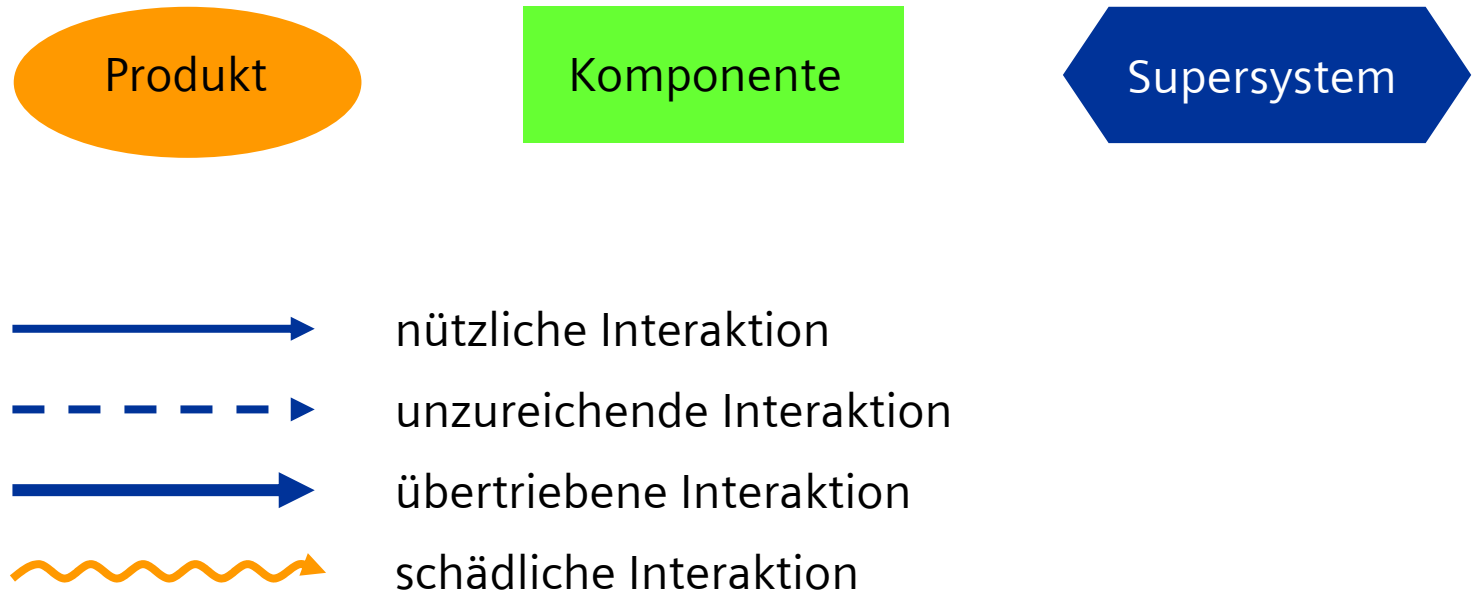
# Funktionsanalyse - Elemente

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



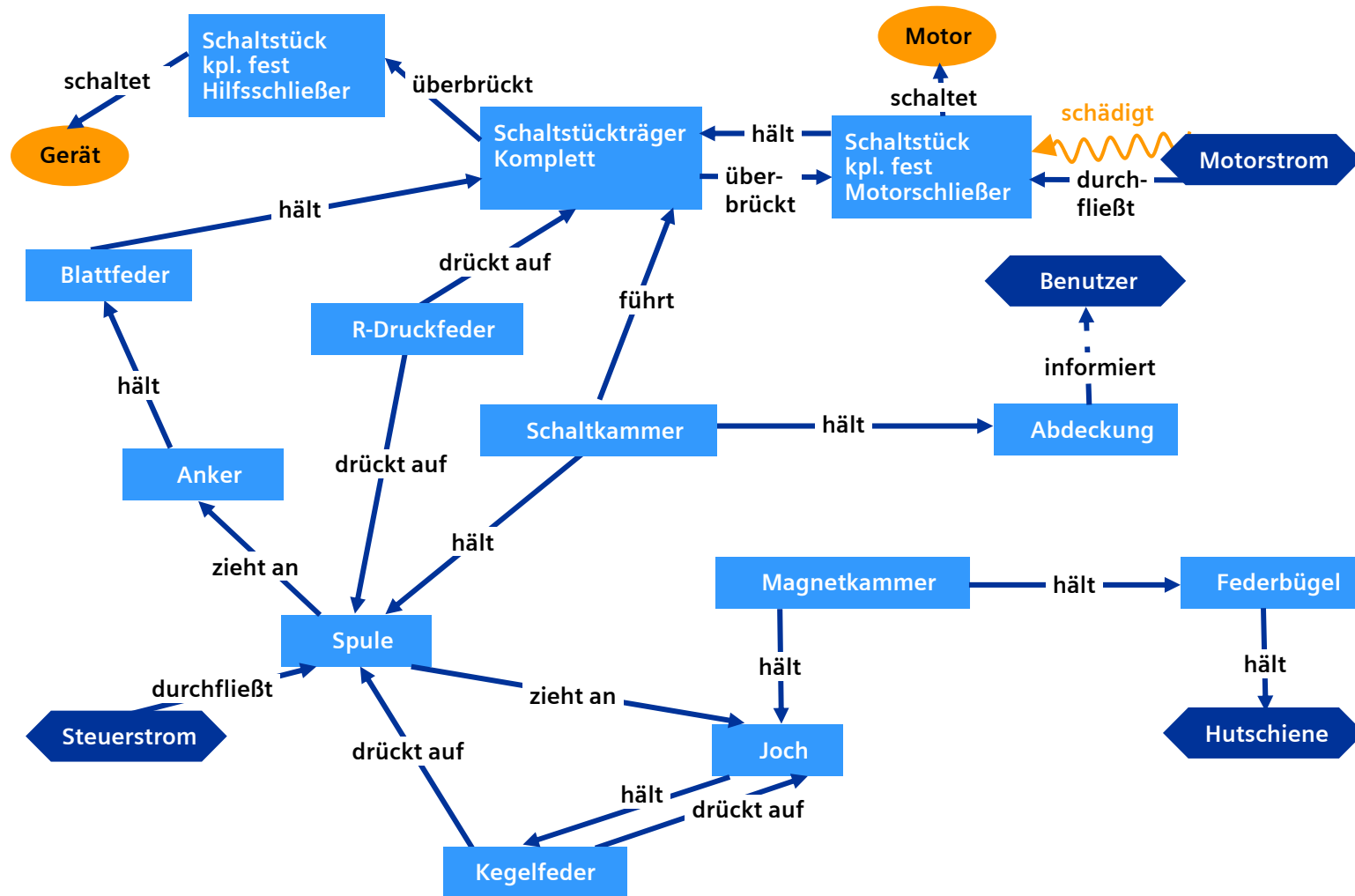
# Funktionsanalyse: Beispiel

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



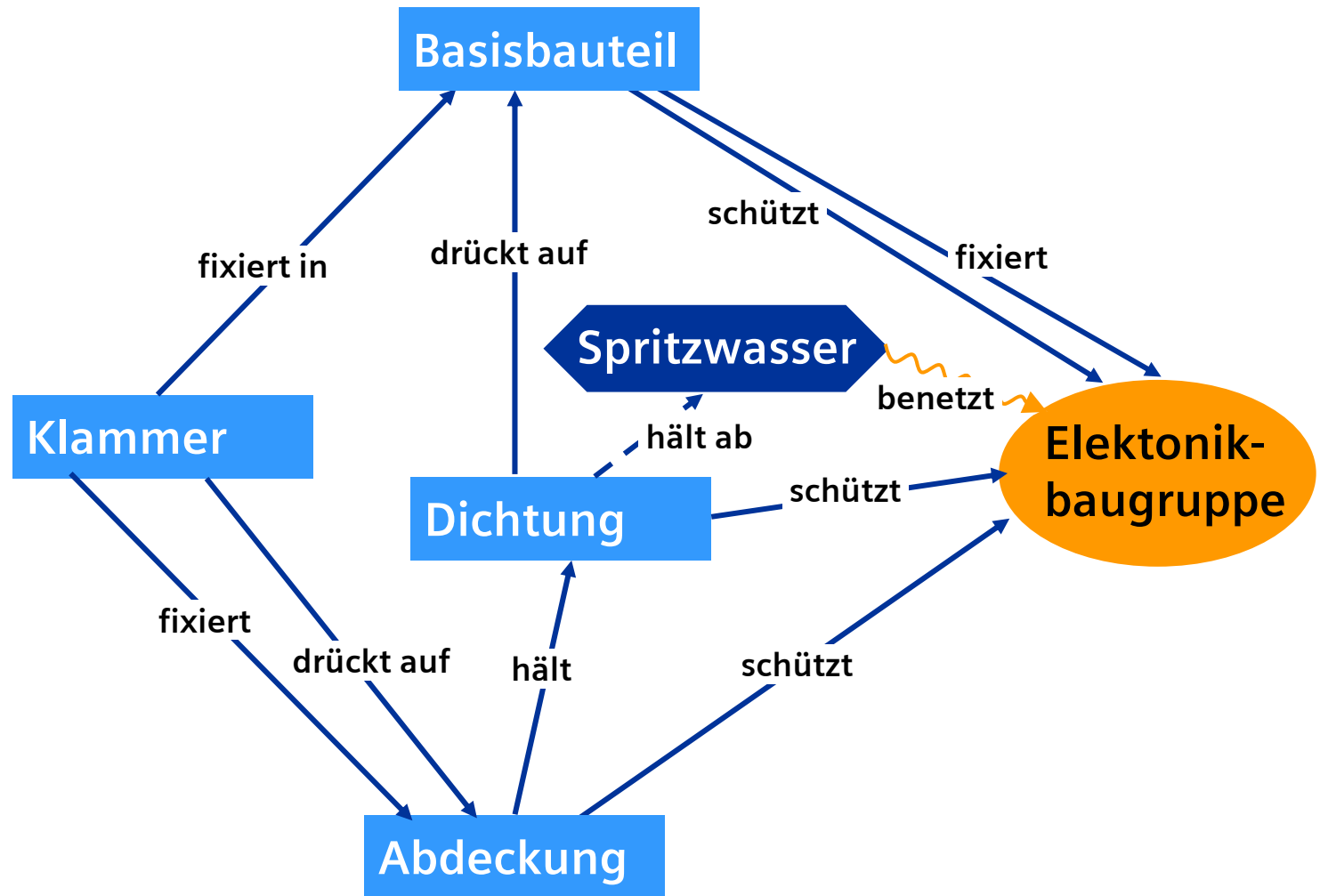
# Funktionsanalyse: Richtig oder Falsch?

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



# Verbessere Existierendes

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

## Aufgabe: Verbessere die Kabelhalterung



### Problembeschreibung:

In Frequenzumrichtern werden eine Anzahl von verschiedenen Kabelhalterungen verwendet, um den Untergründen gerecht zu werden.

Jede Halterung wird anders montiert und gehandhabt.

**Verbessern Sie die Situation!**

# Lösung des Problems

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

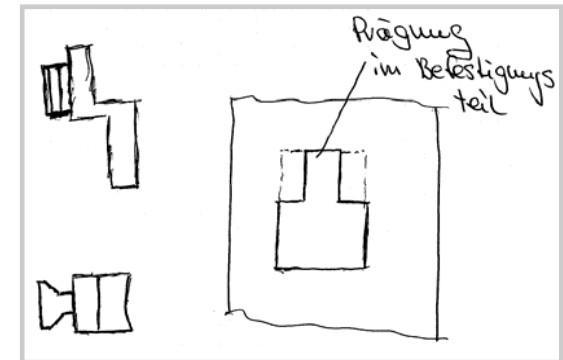
Ausblick



Einfache Montage

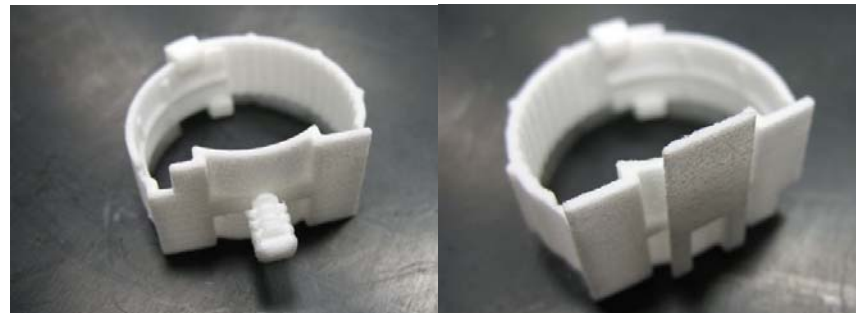


Gute Bohrloch-Eignung



Gute Blech-Eignung

Verwendete Methode "Feature transfer"



Montage vereinfacht

# Reduziere Kosten

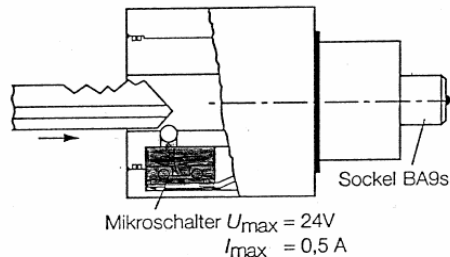
Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

## Aufgabe: Reduziere Kosten des 3SB1



### Problembeschreibung:

Das 3SB1-Schloss verwendet einen Mikroschalter, um den Schlüssel zu detektieren und eine spezielle Baugruppe für den Signalabgriff.

**Reduziere die Kosten und die Größe des neuen 3SB3-Schloss!**

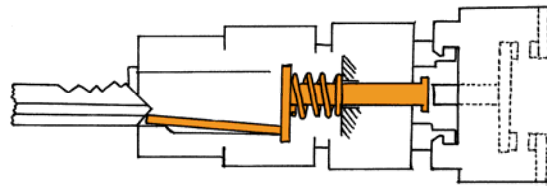
# Anfängliche Siemens / CES-Konstruktionen und neue Konstruktion

Invention on  
Demand

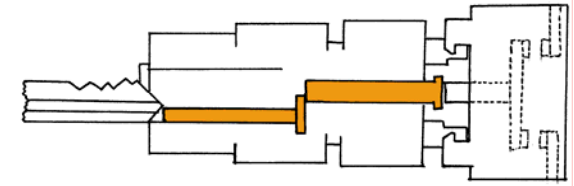
Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

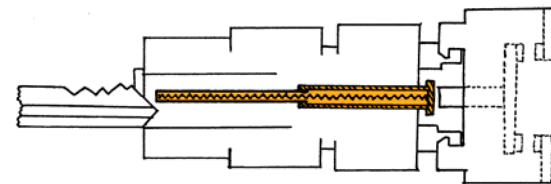


Funktionalität: +  
Fertigung: -



Funktionalität: -  
Fertigung: +

## Verwendung des innovativen Prinzips 7: „Matrjoschka“



Funktionalität: +  
Fertigung: +



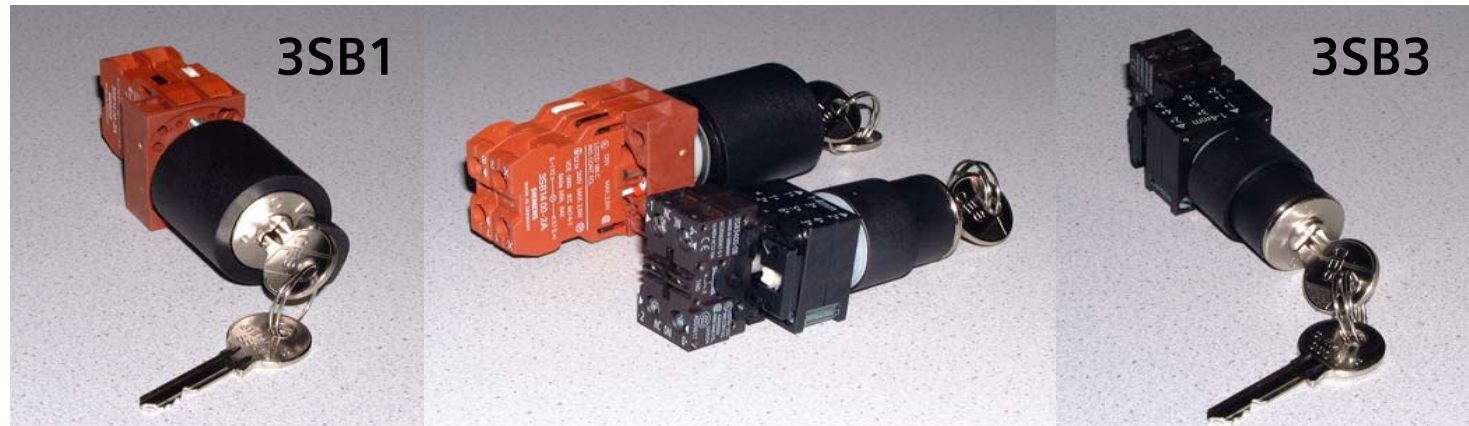
# Lösung des Problems

Invention on Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick



Früher	Parameter	Heute
30 V / 0,5 A	Schaltvermögen	400 V / 10 A
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Öffner Sonderschaltelement</li> <li>■ verschmutzungsanfällig</li> </ul>	<b>Abgriff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Öffner Standardschaltelement</li> <li>■ Geschützt im Schaltschrank</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sondergröße</li> <li>■ Kein Zubehör verwendbar</li> </ul>	<b>Bauform</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Rastermaß</li> <li>■ Zubehör Standardprogramm</li> </ul>
Schlüssel bleibt in 0-Stellung stecken	<b>Schlüsselauswurf</b>	Schlüssel wird in 0-Stellung ausgeworfen

**Herstellungskosten reduziert**

**SIEMENS**



# Innovation Tool Academy – Creative Analyst Profession

Invention on  
Demand

Einführung von TRIZ

TRIZ-Werkzeuge

Ausblick

Innovation Tool Academy

Professional course (15 Tage)



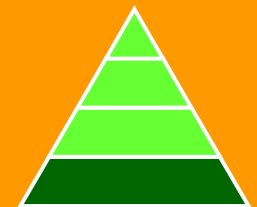
Advanced course (5 Tage)



Basic course (5 Tage)



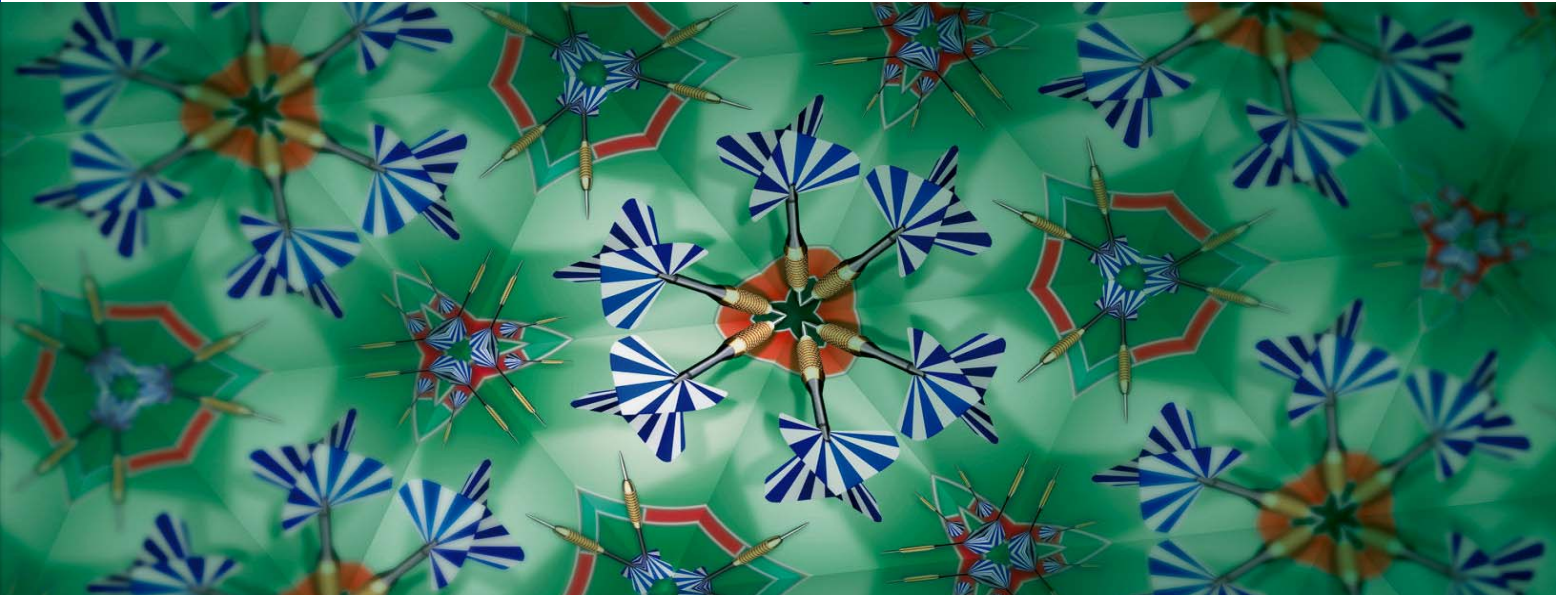
Introduction course  
(0.5/1.5 Tage)





Invention on  
Demand

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**



**SIEMENS**