

# Erfinden mit System: TRIZ

Praxisbericht

Kompaktkurs Innovationsmanagement

Zürich, 23. – 24. April 2009

Dr.-Ing. Robert Adunka



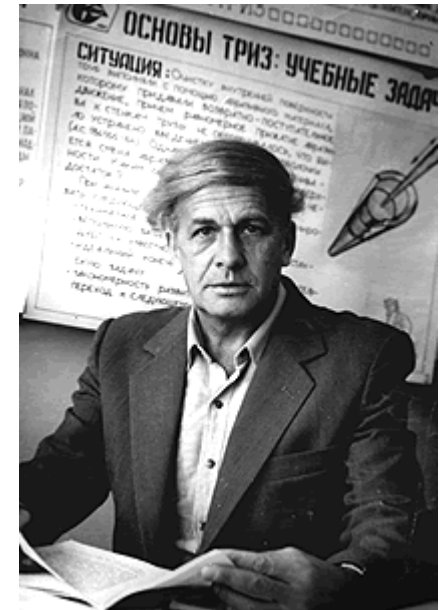
# Entwicklungsgeschichte der TRIZ

## TRIZ-Historie

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 Separationsprinzipie
- Idealität (1956)
- Stoff-Feld-Modell (1974 – 1979)
  - 76 Standardlösungen
- Evolutions-Grundmuster (1969 – 1979)
- ARIZ (1959 – 1985)



**Genrich Saulowitsch  
Altschuller**

**1926 – 1998**

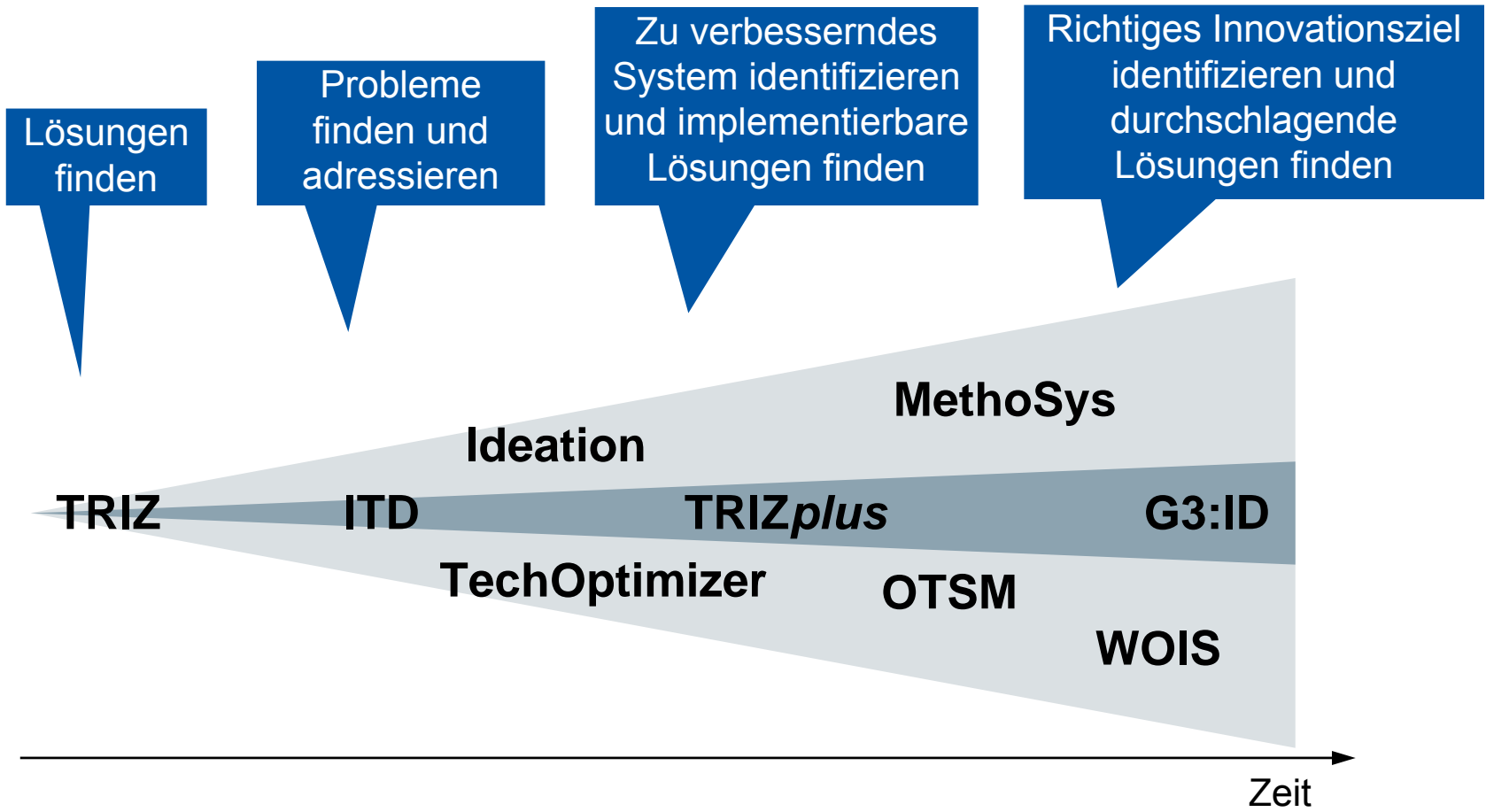
## Altschullers Grundlegende Thesen

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.

# Entwicklungsgeschichte der TRIZ-Methode











# Bausteine der TRIZ-Systemathik



## Arbeiten mit der TRIZ-Systematik: 3 Schritte




Aufgaben analysieren	Herausforderungen lösen	Lösungskonzept auswählen
 <p><b>Zweck</b></p>	<p>Technische Aufgaben mit Systematik lösen und zielorientiert umsetzen. Geniale Ideen nicht dem Zufall überlassen.</p>	
 <p><b>Ziel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitstrahl auf dem Weg zur Lösung in Richtung Idealität</li> <li>▪ Fähigkeit vermitteln die Kreativität aufgabenorientiert zu fokussieren</li> </ul>	
 <p><b>Nutzen</b></p>	<p>Die richtige Lösung in kürzerer Zeit generieren</p>	

## Schritt 1 der TRIZ-Systematik: Mit TRIZ Aufgaben analysieren




Aufgaben analysieren	Herausforderungen lösen	Lösungskonzept auswählen
 <p><b>Zweck</b></p>	<p>Gegebene Aufgabenstellung im Team verstehen, analysieren und in leichter zu bearbeitende Teilaufgaben zerlegen.</p>	
 <p><b>Ziel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgabe im Gesamtzusammenhang verstehen</li> <li>▪ Ursache-Wirkungsbeziehung analysieren</li> <li>▪ Priorisieren der Teil-Aufgaben</li> </ul>	
 <p><b>Nutzen</b></p>	<p>Die wichtigsten Herausforderungen sind identifiziert.</p>	



## Schritt 2 der TRIZ-Systematik: Mit TRIZ Herausforderungen lösen

Aufgaben analysieren	Herausforderungen lösen	Lösungskonzept auswählen
 <p><b>Zweck</b></p>	<p>Standardisierte Innovationsmethoden einsetzen, um in strukturierter Form zu guten Lösungen zu kommen.</p>	
 <p><b>Ziel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösungsansätze aus weltweitem Wissen funktionsorientiert extrahieren</li> <li>▪ Die 40 Innovations-Prinzipien und 76 Standardlösungen anwenden</li> <li>▪ Die ARIZ-Ablaufstruktur zur Lösung komplexer Herausforderungen verwenden</li> </ul>	
 <p><b>Nutzen</b></p>	<p>Ganzheitliche Abdeckung des Lösungsraumes und Hochwertige, wirtschaftliche Lösungen</p>	

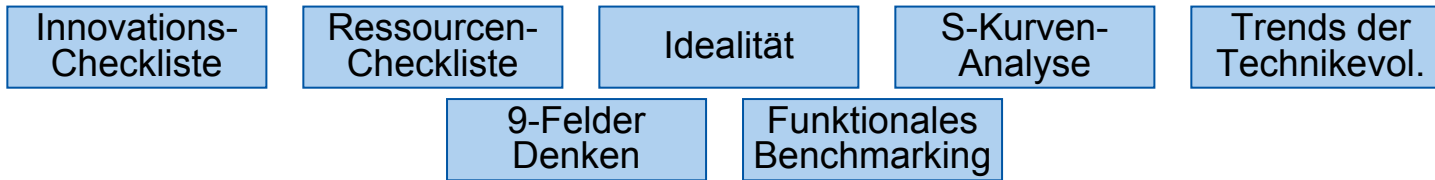
## Schritt 3 der TRIZ-Systematik: Mit TRIZ Lösungskonzept auswählen

Aufgaben analysieren	Herausforderungen lösen	Lösungskonzept auswählen
 <b>Zweck</b>	<p>Gefundene Lösungen mit nachvollziehbaren Entscheidungskriterien aussagekräftig, transparent und entscheidungsreif aufbereiten.</p>	
 <b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösungsansätze priorisieren</li> <li>▪ Kosten-Nutzen-Analyse der top-Varianten erstellen</li> <li>▪ Zusatznutzen erzeugen durch Mehrfachverwendung der gefundenen Ressourcen, Funktionen und Lösungen</li> </ul>	
 <b>Nutzen</b>	<p>Tragfähiges Lösungskonzept führt mit einfachen Schritten zum fertigen Produkt/Prozess.</p>	

# Ablauf-Struktur für Schritt 1: Aufgabe analysieren

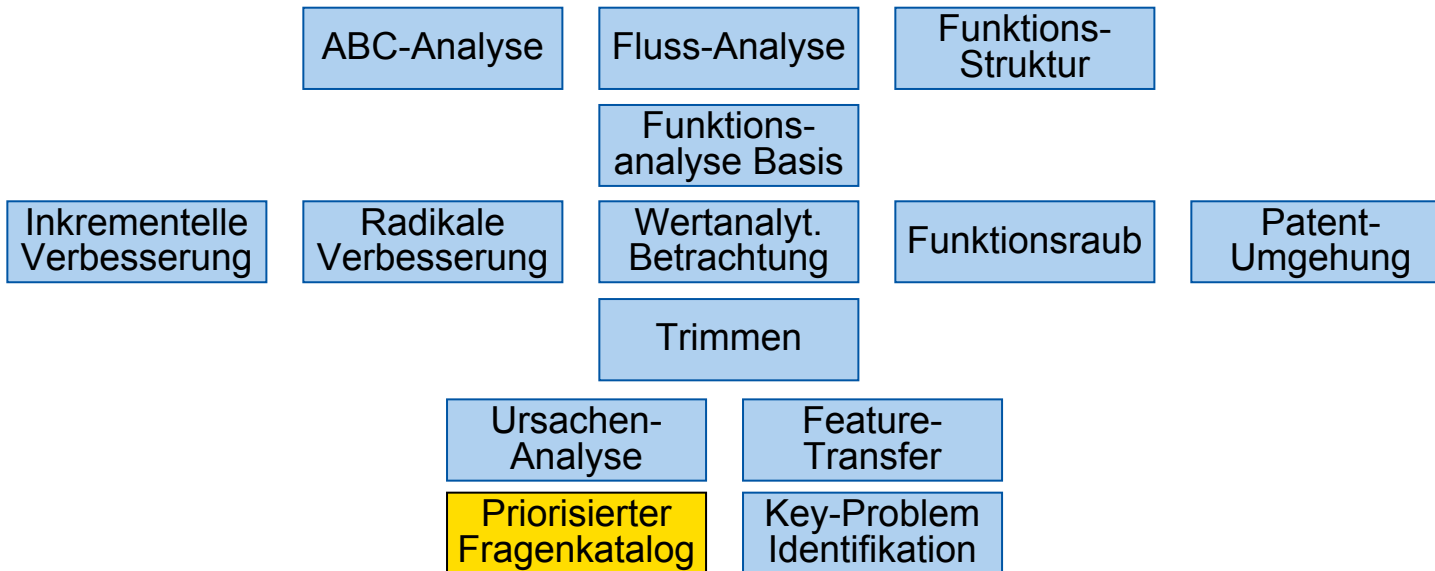
## Einstieg mit Projekt

Vision → Ziel → Rahmen



## Analyse

Aufgabe → Produkt - Prozess



Füllen Fragenkatalog und sammeln Lösungsideen

**Füllen Fragenkatalog**  
 1. Wie kann ...  
 2. Was muss ...  
 3. Welche ...

**Sammeln Lösungsideen**  
 1. Verwende ...  
 2. Ändere ...  
 3. Vereinfache ...

# Ablauf-Struktur für Schritt 2: Herausforderungen lösen

## Lösungen extrahieren aus weltweitem Wissen



- |                   |                        |              |                 |
|-------------------|------------------------|--------------|-----------------|
| Effekte-Datenbank | Funktionsorient. Suche | Klonprobleme | Open Innovation |
|-------------------|------------------------|--------------|-----------------|

## Bausteine Standard – Innovations – Methoden

- |                         |                          |                            |                         |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Technischer Widerspruch | 40 innovative Prinzipien | Physikalischer Widerspruch | 4 Separationsprinzipien |
|                         | Stoff-Feld-Analyse       | 76 Standard-Lösungen       |                         |
| Problemorient. 9-Felder | MKZ-Operatoren           | Zwergemodell               | Galfmorbus              |

## Ablauf-Struktur für komplexe Herausforderungen

- |                               |                            |                           |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Der ARIZ-Algorithmus          | Psyc. Barrieren überwinden | Formulierung MINI-Problem |
| Eliminierung & Intensivierung | IER – Ideales End Resultat | TRIZ-Bausteine nutzen     |

Sammeln Lösungsideen

- Sammeln Lösungsideen**
1. Verwende ...
  2. Ändere ...
  3. Vereinfache ...

# Ablauf-Struktur für Schritt 3: Lösungskonzept auswählen

## Lösungskonzepte ausarbeiten priorisieren, konkretisieren



Lösungen priorisieren

**Priorisierte Lösungsideen**

Lösungen konkretisieren

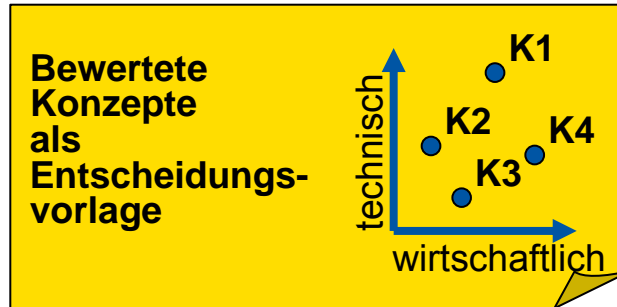
Sekundärprobleme lösen

Antizipierende Fehlererkenn.

Supereffekt-Analyse

## Lösungskonzepte bewerten Entscheidungen vorbereiten

Bewertung von Konzepten

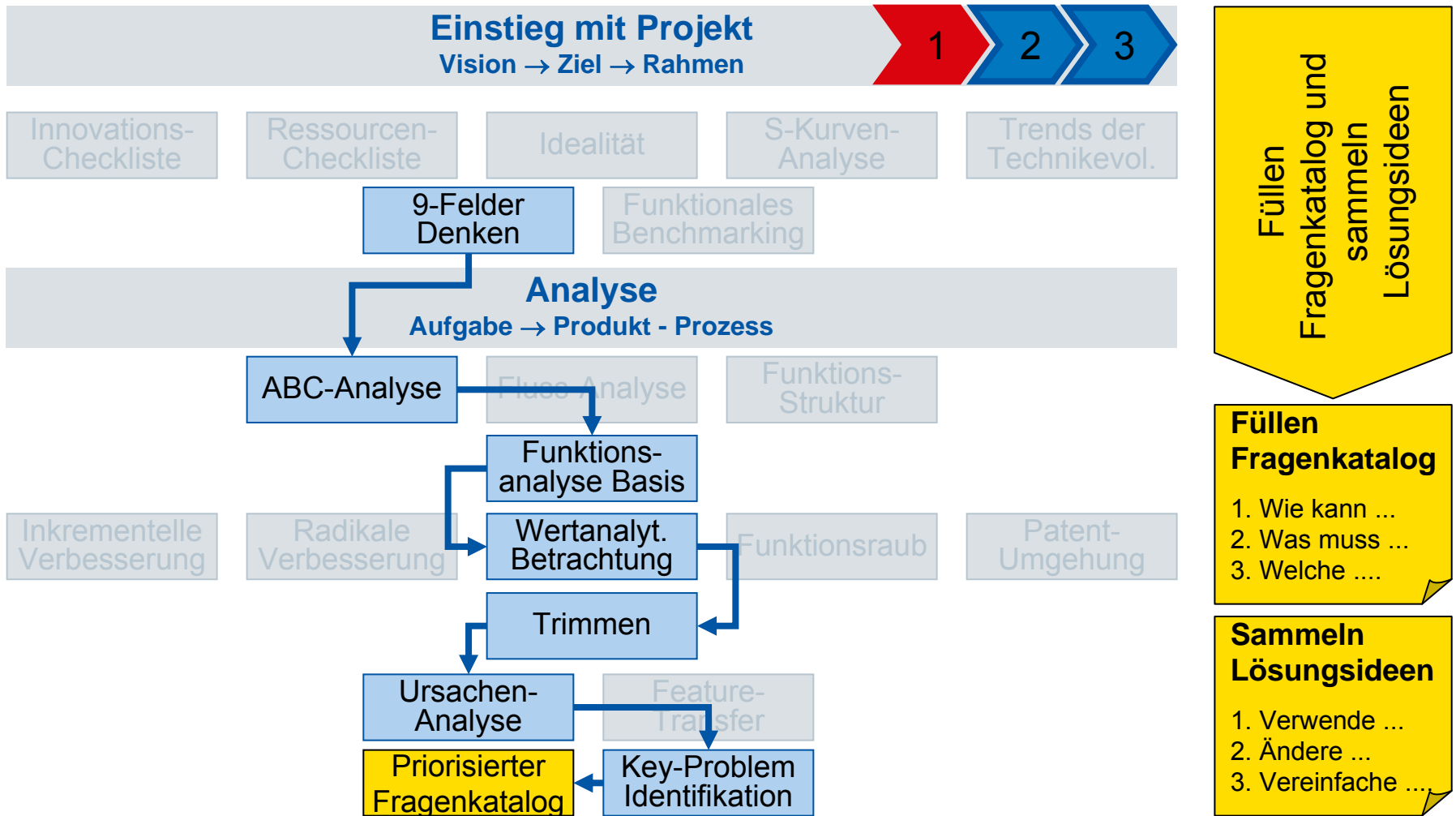


Reverse FOS

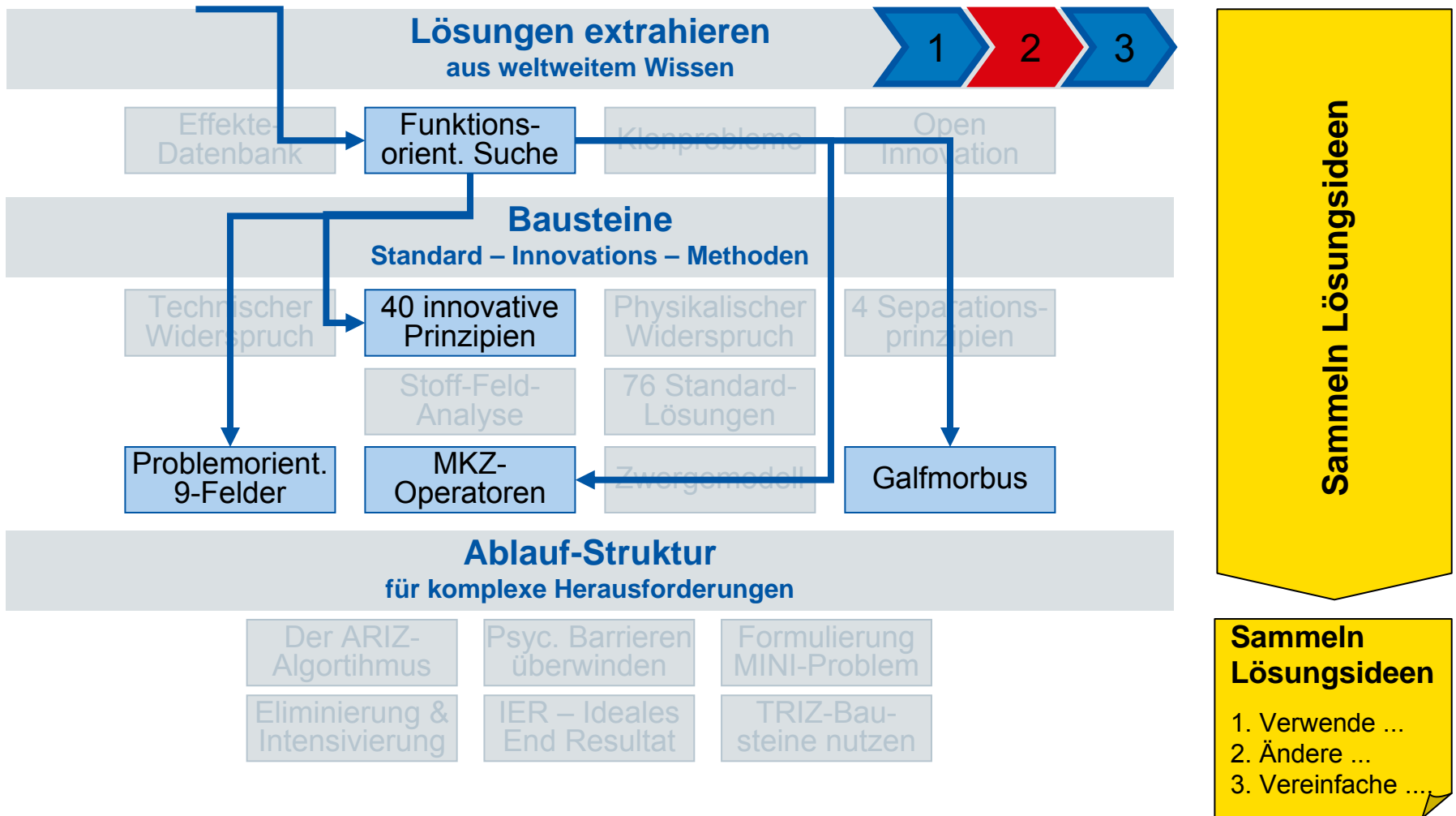
**Zusatznutzen generieren**

## Management-Entscheidung Weiteres Vorgehen

# Ablauf-Struktur für Schritt 1 bei Aufgabe „Kosten reduzieren“



# Ablauf-Struktur für Schritt 2 bei Aufgabe „Kosten reduzieren“





# Ablauf-Struktur für Schritt 3 bei Aufgabe „Kosten reduzieren“

## Lösungskonzepte ausarbeiten priorisieren, konkretisieren



Lösungen priorisieren

**Priorisierte Lösungsideen**

Sekundärprobleme lösen

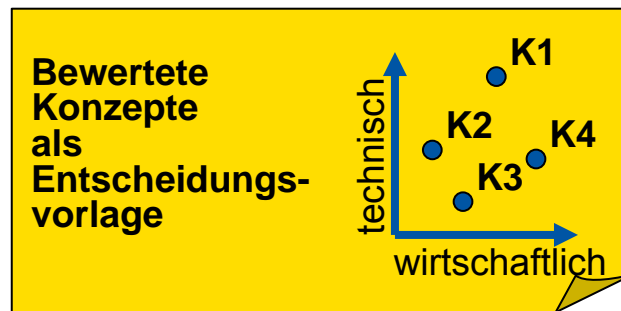
Antizipierende Fehlererkenn.

Supereffekt-Analyse

Lösungen konkretisieren

## Lösungskonzepte bewerten Entscheidungen vorbereiten

Bewertung von Konzepten

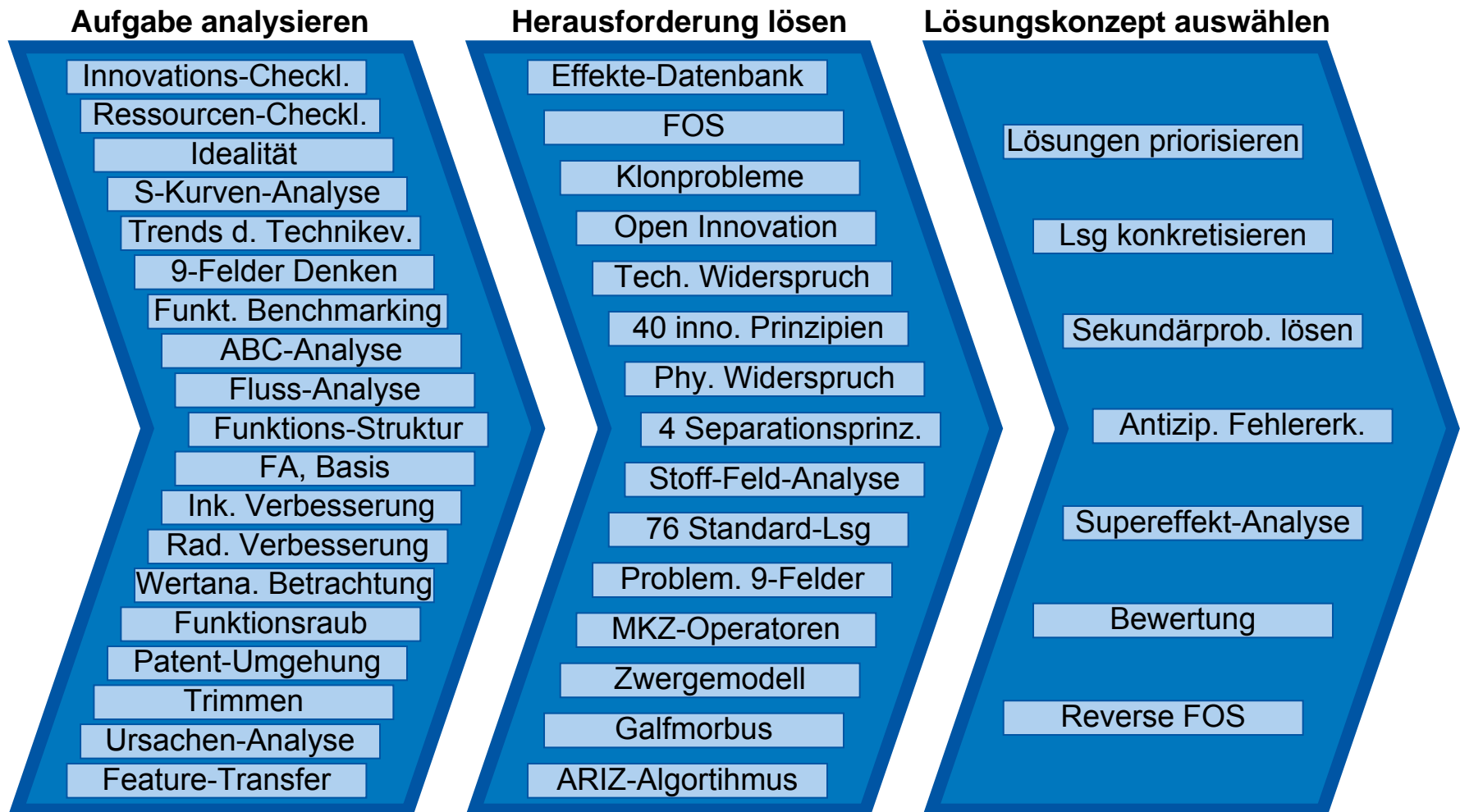


Reverse FOS

Zusatznutzen generieren

## Management-Entscheidung Weiteres Vorgehen

# Bausteine der TRIZ-Systematik





## 9-Felder Denken

## Definition des 9-Felder Denkens

Das 9-Felder-Denken hilft die Sichtweise auf ein System zu verändern. Es zwingt den Benutzer dazu zum einen in die Subsystemdetails einer Situation hinein zu zoomen, zum andern aus dem System heraus zu zoomen um das „Big Picture“ (Supersystem) zu sehen und seine Zeitperspektive so zu verändern, dass er neben der Gegenwart auch Vergangenheit und Zukunft wahr nimmt.

### Anmerkung

- Das 9-Felder Denken wird in der Literatur auch als System Operator, Multi-Screen Approach oder 9 Windows bezeichnet.

## Vorgehen beim 9-Felder-Denken

### Vorgehen

1. Schreiben Sie das System, das Sie betrachten wollen in das mittlere Feld in das Kästchen "System-Gegenwart"
2. Zerlegen Sie Ihr System in Teilsysteme und schreiben Sie diese Teilsysteme in das untere mittlere Feld
3. Beschäftigen Sie sich nun mit der Umwelt ihres Systems und schreiben Sie die Dinge, die dort zu finden sind in das obere mittlere Kästchen
4. Betrachten Sie nun die Vergangenheit des Systems, der Sub- und Supersystemkomponenten und füllen Sie die entsprechenden linken Kästchen
5. Nun schließen Sie von der Vergangenheit über die Gegenwart auf mögliche zukünftige Entwicklungen im Bereich des Systems, der Sub- und Supersysteme und füllen die entsprechenden rechten Kästchen

## Schritt 1 des 9-Felder Denkens

Schreiben Sie das System, das Sie betrachten wollen in das mittlere Feld in das Kästchen „System-Gegenwart“

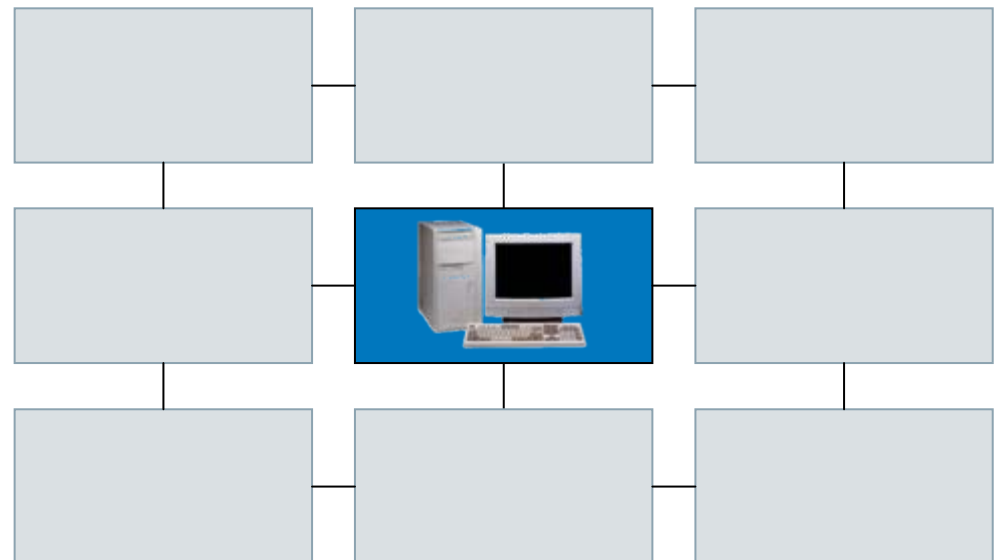
### Beispiel:

System: Computer

### Hinweise:

Eindeutiger Name des technischen Systems, das Gegenstand der Untersuchung ist.

Was wollen Sie untersuchen?



## Schritt 2 des 9-Felder Denkens

Zerlegen Sie Ihr System in Teilsysteme und schreiben Sie diese Teilsysteme in das untere mittlere Feld (Subsystem-Gegenwart)

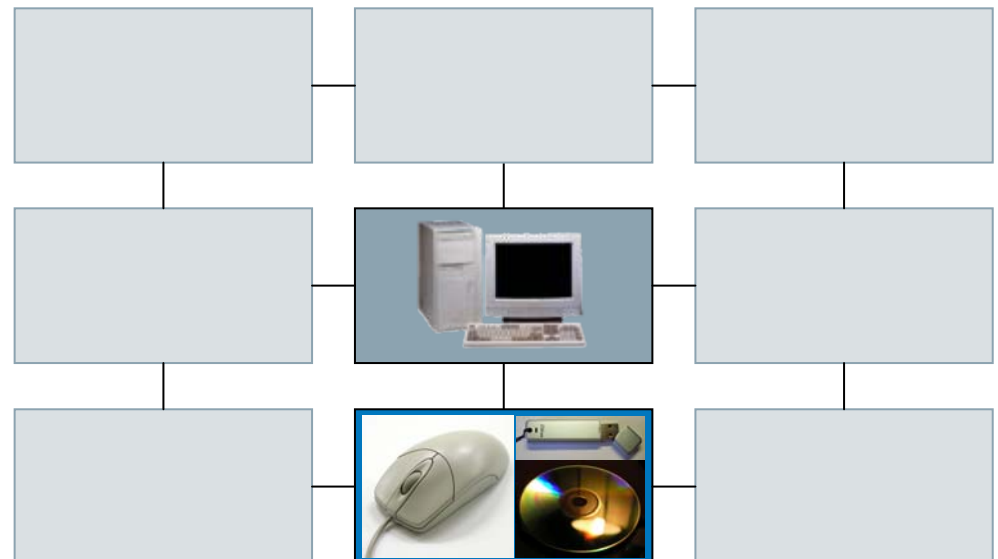
### Beispiel:

*Subsysteme:* Tastatur, Maus, CD, USB-Stick, Bildschirm, Festplatte

### Hinweise:

Aus welchen Baugruppen und Bauteilen besteht das System?

Welche Materialien, Formen, Ausprägungen, Parameter werden verwendet?





## Schritt 3 des 9-Felder Denkens

Beschäftigen Sie sich nun mit der Umwelt ihres Systems und schreiben Sie die Dinge, die dort zu finden sind in das obere mittlere Kästchen (Supersystem-Gegenwart)

### Beispiel:

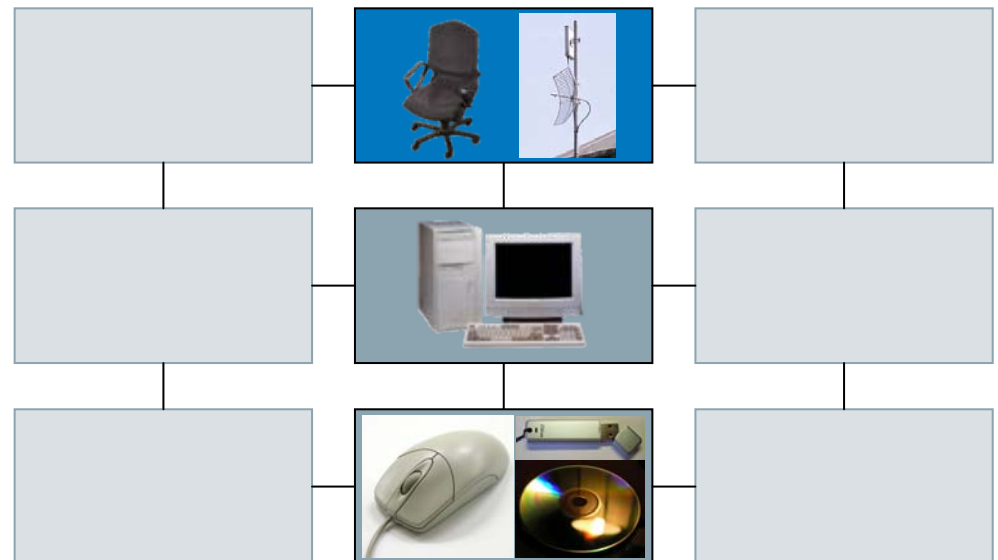
*Supersysteme:* Büro, Internet, WLAN, LAN, Tisch, Stuhl, Bediener

### Hinweise:

Was umgibt das System?

Mit welchen Systemen steht mein System in Kontakt?

Welcher Teil der Umwelt beeinflusst mein System?



## Schritt 4 des 9-Felder Denkens

Betrachten Sie nun die Vergangenheit des Systems, der Sub- und Supersystemkomponenten und füllen Sie die entsprechenden linken Kästchen (Supersystem, System und Subsystem in der Vergangenheit)

### Beispiel:

*Vergangenheit:*

*Supersysteme:* Frühere Büroeinrichtung, Telefon, Zeichentische

*System:* Abakus, Taschenrechner

*Subsystem:* Lochstreifen, Floppy Disk



### Hinweise:

Wie sahen die Systeme vor x Jahren aus?

Was waren die Vorläufer der Systeme?

## Schritt 5 des 9-Felder Denkens

Nun schließen Sie von der Vergangenheit über die Gegenwart auf mögliche zukünftige Entwicklungen im Bereich des Systems, der Sub- und Supersysteme und füllen die entsprechenden rechten Kästchen (Supersystem, System und Subsystem in der Zukunft)

### Beispiel:

*Zukunft:*

*Supersysteme:* Flexiblere Büroeinrichtung, Homeoffice, ...

*System:* Tablet PCs

*Subsystem:* Handy mit Speicher

### Hinweise:

Wie könnten die Systeme in x Jahren aussehen?

Was sehen die Systeme der Zukunft aus?



# Neun-Felder-Denken – System Operator

**Supersystem**  
(Obersystem)

Vergangenheit



Gegenwart



Zukunft



**System**



**Subsystem**  
(Untersystem)





# 9-Felder-Denken

## Übungen

## Neun-Felder-Modell – Orientierungsanwendung

Stellen Sie das 9-Felder-Denken anhand von einem der folgenden Systeme dar:

- Telefon
- Kaffeemaschine
- Kugelschreiber

Alternativ können Sie auch ein eigenes System wählen.





**SIEMENS**

**Vielen Dank**

