Universität Stuttgart

Kaffee-runde

TRIZ und TRIZ

Anna-Maria Kubelke
&
Robert Schmitt

15.04.2025

#Ag

Jeder Akt der Schöpfung ist zuerst ein Akt der Zerstörung.

Pablo Picasso (1881–1973)

TRIZ

Das Original

TRIZ

Praktische Anwendung

TRIZ

und

ZIRT

Die gewohnten Denkpfade verlassen

TRIZ - Theorie des erfinderischen Problemlösens

Ausgangssituation

„Creativity is not a born gift. Every engineer can learn to be inventive.“
Genrich Altschuller

Der Weg zu Erfindungen folgt bestimmten Gesetzmäßigkeiten.

Analyse von über 200.000 Patenten und technischen Schriften (bis 1985)

Erkenntnisse

- Viele Probleme wurden bereits in anderen Branchen gelöst.
- Der Widerspruch oder Ziel-konflikt provoziert immer wieder Innovationen.
- Evolution technischer Systeme folgt bestimmten Gesetzmäßigkeiten.
- Der Problemlöse-Prozess kann systematisch strukturiert werden.

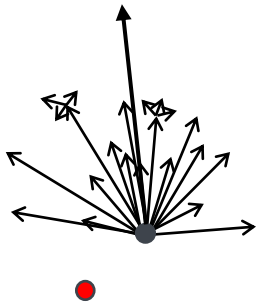
Systematische Ideen finden und Probleme lösen

Kernelemente

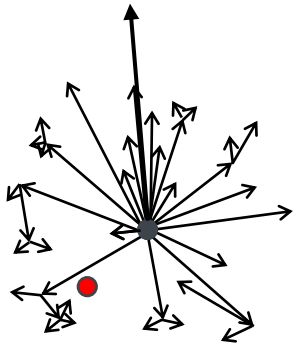
- Gesetzmäßigkeiten der technischen Evolution
- 39 technische Parameter
- 40 Innovationsprinzipien
- 4 Separationsprinzipien
- Sechs Wege zur Idealität
- Stoff-Feld-Analyse
- 76 Standardlösungen
- Physikalisch-technische Effekte

Ideenstreuung beim Lösen einer innovativen Problemstellung

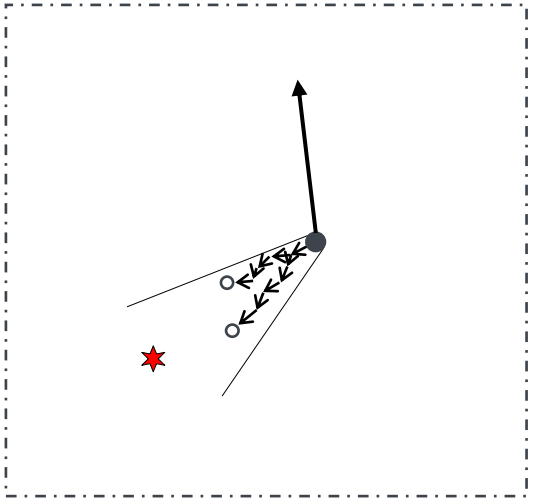
Ohne explizite Methodenanwendung



Anwendung klassischer Ideenfindungsmethoden



Anwendung der TRIZ-Methodik



● Problem ○ Lösung ↑ psychologischer „Trägheitsvektor“ ★ ideales Endresultat

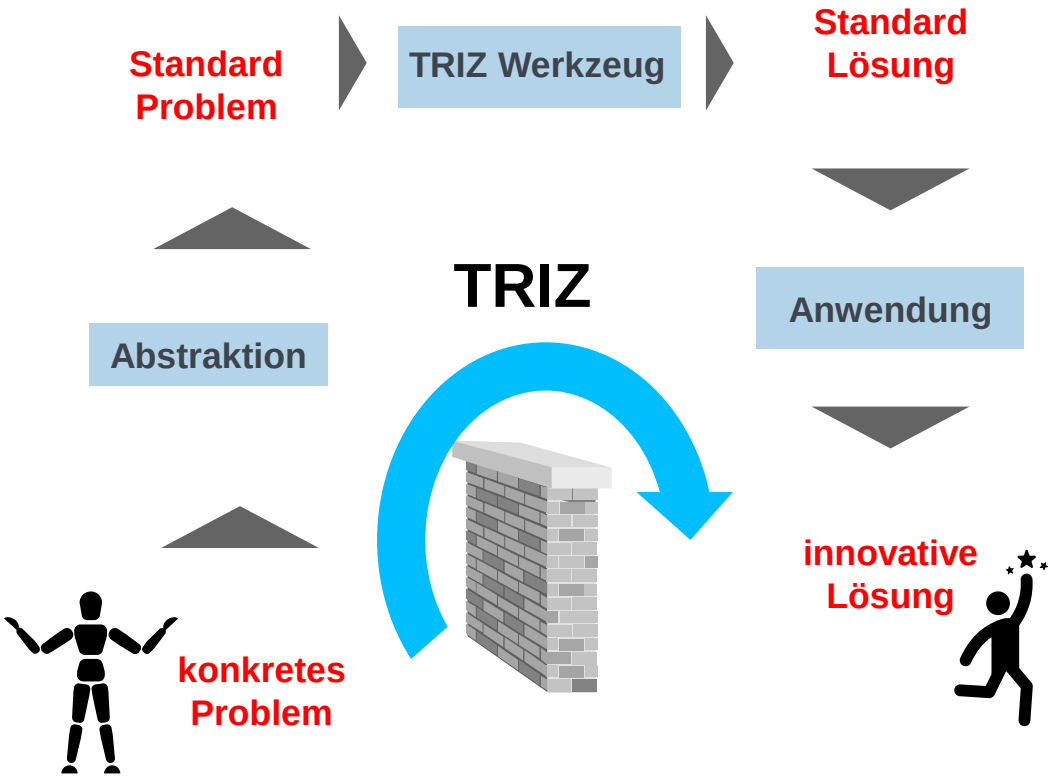
TRIZ – Lösungsfindung: Auch ein Ansatz für die Verwaltung?

Inventive Aufgabenstellung:

- Verbesserung einer Charakteristik des Systems, ohne eine andere Charakteristik zu verschlechtern.

Lösen von Problemen durch:

- Ersetzen des Problems durch ein anderes, das mit bekannten Regeln gelöst werden kann.
- Generierung zielgerichteter Ideen in einem engen Suchfeld.
- Problemspezifische Interpretation und Konkretisierung.



Auszug aus den 40 Prinzipien von Altshuller

1. Segmentation - Aufteilung des Objekts in Einzelteile
2. ..
3. …
4. …
5. Merging - Kopplung von Objekten oder Operationen
6. Universality - Nutzung eines Objektes für mehrere Funktionen
7. Nested doll - Matrjoschka (Objekt im inneren eines Objektes)
8. ..
9. Preliminarily anti action - Vorherige Gegenwirkung
10. Preliminarily action - Vorbearbeitung
11. Beforehand cushioning - Vorbeugemaßnahmen
12. …
13. The other way around - Umkehrung des Effektes in das Gegenteil
14. …
15. Dynamics - Ständige Anpassung (an dynamische optimale Bedingungen)
16. …
17. …
18. …
19. Periodic action - Periodische Einwirkung (statt kontinuierlicher)
20. Continouity of useful action - Kontinuierlicher Arbeitsprozess/ Vermeiden von Unterbrechungen

….

Quelle: Quality Engineers

TRIZ – Die Methode für den einfachen und schnellen Einstieg

Anwendung in der Verwaltung?

- Einladung zur kreativen Zerstörung
- Gehe mit „ernsthaftem Spaß“ an diese Methode
- Ermöglicht kollaboratives Arbeiten und Perspektivwechsel
- Fokussiert auf die Aktivitäten, die die Gruppe selbst stoppen, ändern, beeinflussen kann

METHODE

Innovation durch echte Zusammenarbeit

Stoppe kontraproduktive Aktivitäten und Verhaltensweisen, um ….

…Raum für Innovation zu schaffen | …Hindernisse zu überwinden | …Vertrauen aufzubauen.

Die Designelemente

1. Einladung
2. Raum, Material
3. Einbindung der Teilnehmenden
4. Konfiguration der Gruppe
5. Ablauf und Dauer

Mehrwert & Reflexion

- Augen öffnen | Perspektivwechsel
- Aktivierung aller Teilnehmer
- Deckt Verhaltensweisen auf, die Fortschritte und Entwicklung verhindern
- Raum für innovative Ideen öffnen

Liberating Structures

TRIZ

Offenlegen

4–99+
Solo

30–40'

Runde 1 Erstelle eine Liste zur Einladungsfrage
ZIEL: unerwünschtes Ergebnis vorstellen — 10'

Runde 2 Welche Aktivitäten machen wir davon bereits? — 5'

Runde 3 Was aus Runde 2 können wir WIE mit WAS stoppen? — 15'

VARIANTEN
- Runde 1 bereits mit 1-2-4-All durchführen
- große Gruppen direkt aufteilen, danach Themen zusammenführen

ZUR ENTSCHEIDUNGSFINDUNG
HERAUSFORDERUNGEN ERKENNEN

Perspektivwechsel – vom Kopf (wieder) auf die Füße

TRIZ Workshop nach Altschuller

Ausgangslage: Identifikation konfliktärer technischer Probleme

Anwendung der Altschuller-Matrix Lösungsprinzipien aus Matrix entnehmen

Kreativteil bricht allgemeine Lösungsprinzipien auf konkreten Fall herunter

Bewertung der gefundenen Lösungen

Entscheidung für eine Lösung

Workshop mit Liberating Structures

Ausgangslage: Identifikation der Symptome kontrainnovativer Ansätze

Ansatz: frühzeitiges Erkennen der kontraproduktiven Verhaltensweisen

Methode für kollaboratives Arbeiten zeigt was passiert, wenn eine Entscheidung *nicht* getroffen wird

Lösung: Gegenmaßnahmen stoppen

Umkehrungsprinzip

Fazit

- Workshop planen
- Workshop durchführen und abschließen
- Erkenntnisse gewinnen
- Kontraproduktives Verhalten stoppen

Machen ist wie wollen, nur krasser!

Probiert es aus.

Universität Stuttgart
Agility Lab

Vielen Dank!

Anna-Maria Kubelke

Agility Lab | Universität Stuttgart

Universität Stuttgart | Agility Lab

Keplerstr. 7, 70174 Stuttgart

E-Mail: agilitylab@verwaltung.uni-stuttgart.de

Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt

Lehrstuhl IQS | RWTH Aachen

Back-up-Folien

Die 39 technischen Parameter zur Beschreibung des Konfliktes

1	Gewicht eines bewegten Objektes
2	Gewicht eines stationären Objektes
3	Länge eines bewegten Objektes
4	Länge eines stationären Objektes
5	Fläche eines bewegten Objektes
6	Fläche eines stationären Objektes
7	Volumen eines bewegten Objektes
8	Volumen eines stationären Objektes
9	Geschwindigkeit
10	Kraft
11	Druck oder Spannung
12	Form
13	Stabilität eines Objektes
14	Festigkeit
15	Haltbarkeit eines bewegten Objektes
16	Haltbarkeit eines stationären Objektes
17	Temperatur
18	Helligkeit
19	Energieverbrauch eines bewegten Objektes
20	Energieverbrauch eines stationären Objektes
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	negative Nebeneffekte des Objektes
32	Fertigungsfreundlichkeit
33	Benutzungsfreundlichkeit
34	Reparaturfreundlichkeit
35	Anpassungsfähigkeit
36	Komplexität in der Struktur
37	Komplexität in Kontrolle oder Steuerung
38	Automatisierungsgrad
39	Produktivität

Quelle: Quality Engineers

Übersicht der 40 Prinzipien von Altschuller (1/2)

1. Segmentation - Aufteilung des Objekts in Einzelteile
2. Taking out - Gesonderte Behandlung des Störenden oder des Wichtigen
3. Local quality - Optimale Bedingungen für Teile nur an einer bestimmten Stelle
4. Asymmetrie - symmetrisches asymmetrisch gestalten
5. Merging - Kopplung von Objekten oder Operationen
6. Universality - Nutzung eines Objektes für mehrere Funktionen
7. Nested doll - Matrjoschka (Objekt im inneren eines Objektes)
8. Anti weight - Gegengewicht durch ein anderes Objekt oder Medium
9. Preliminarily anti action - Vorherige Gegenwirkung
10. Preliminarily action - Vorbearbeitung
11. Beforehand cushioning - Vorbeugemaßnahmen
12. Equipotentiality - Äquipotentialer Transport (auf geraden oder Kreislinien ohne Heben oder Absenken)
13. The other way around - Umkehrung des Effektes in das Gegenteil
14. Spheroidality - Sphärische Form (Anpassung an Kreis oder Kugel)
15. Dynamics - Ständige Anpassung (an dynamische optimale Bedingungen)
16. Partial or excessive action - etwas weniger oder etwas mehr
17. Another dimension Übergang in eine andere Dimension (Linie -> Ebene -> Raum)
18. Mechanical vibrations - Nutzung mechanischer Schwingungen
19. Periodic action - Periodische Einwirkung (statt kontinuierlicher)
20. Continouity of useful action - Kontinuierlicher Arbeitsprozess/ Vermeiden von Unterbrechungen

Quelle: Quality Engineers

Übersicht der 40 Prinzipien von Altschuller (2/2)

21. Skipping - Schnellster Durchgang durch kritische Prozeßabschnitte
22. Blessing in disguise - Schädliches in Nützliches verwandeln
23. Feed back - Rückkopplung
24. Intermediary - Einführung eines Vermittlers (z.B. Schutzfolie)
25. Self service - Durchführung von Hilfsfunktionen durch die Funktion selbst
26. Copying - Arbeiten mit Kopien oder Modellen (auch Fotos oder Infrarot Bildern)
27. Cheap short living - Einweg mit niedrigen Kosten
28. Mechanics substitution - Ersatz mechanischer durch höhere Bewegungsformen oder Felder
29. Pneumatics and hydraulics - Pneumatische und hydraulische Effekte
30. Flexible shells an thin films - Elastische Hüllen und dünne Schichten
31. Porous materials - Porosität erzeugen und nutzen
32. Color changes - Farbe und Durchsicht ändern
33. Homogenity - Homogenität (gleichartige und gleichmäßige Zusammensetzung)
34. Discarding and recovering - Ballast abwerfen oder im Arbeitsgang umwandeln und regenerieren
35. Change the state of physical property - Aggregatzustand ändern (Moleküle in verschiedenen Bindungs-Festigkeiten: frei - gleitend - unbeweglich)
36. Phase transitions - Eigenschaften der Objekte bei Phasenübergängen nutzen (Anordnung und Bindekräfte der Moleküle)
37. Thermal expansion - Wärmeausdehnung und Verdichtung nutzen
38. Strong oxidants - Einsatz stark reagierender Oxidationsmittel
39. Inert atmosphere - Verwendung eines reaktionsträgen Mediums
40. Composite Materials - Verwendung von Verbundwerkstoffen

Quelle: Quality Engineers