

Die 40 innovativen Prinzipien

Die erfolgversprechenden Prinzipien im Schnittpunkt der Widerspruchsmatrix können Sie zur Generierung einer oder mehrerer Lösungen für das gegebene technische Problem führen!

Dazu werden die Zahlen aus dem Matrixschnittpunkt herausgesucht, notiert und die entsprechenden Vorschläge aus folgender Liste der 40 innovativen Prinzipien gewählt.

Beispiel: Der technische Widerspruch führte zu folgender Parameterkombination:

- zu verbessernder Parameter: **Geschwindigkeit**
- nicht erwünschte Veränderung: **Druck oder Spannung**

Im Schnittpunkt der Zeile 9 (Geschwindigkeit) und der Spalte 11 (Druck oder Spannung) ergeben sich die Zahlen 6, 18, 38, 40.

Diese Zahlen entsprechen folgenden innovativen Prinzipien:

- 06 ... **Universalität**
- 18 ... **Mechanische Schwingungen**
- 38 ... **Starkes Oxidationsmittel**
- 40 ... **Verbundmaterial**

Durch Anwendung der erhaltenen innovativen Prinzipien auf die konkrete Problemstellung ist die Entwicklung innovativer Maßnahmen zur Problemlösung möglich. Dazu sollte jedes sich ergebende Prinzip möglichst umfassend auf alle Komponenten des betrachteten Systems bezogen und auf Basis der drei Grundregeln für innovative Teams diskutiert werden.

Die Liste der 40 innovativen Prinzipien

- Prinzip 1: **Segmentierung** – (a) Zerlege das Objekt in unabhängige Teile; (b) Führe das Objekt zerlegbar aus; (c) Erhöhe den Grad der Unterteilung.
- Prinzip 2: **Abtrennung** – (a) Entfernung oder Abtrennung des störenden Teiles eines Objektes; (b) Den notwendigen Teil bzw. die wesentliche Eigenschaft alleine einsetzen.
- Prinzip 3: **Örtliche Qualität** – (a) Übergang von homogener Struktur des Objektes oder seiner Umgebung zu einer heterogenen Struktur; (b) Die verschiedenen Teile eines Systems sollen verschiedene Funktionen erfüllen; (c) Jede Komponente eines Systems unter für sie individuell optimalen Bedingungen einsetzen.
- Prinzip 4: **Asymmetrie** – (a) Ersetze symmetrische Formen durch asymmetrische; (b) Erhöhe den Grad der Asymmetrie, wenn diese schon vorliegt.
- Prinzip 5: **Vereinen** – (a) Gruppiere gleichartige oder zur Zusammenarbeit bestimmte Objekte räumlich zusammen; (b) Vertakte gleichartige oder zur Zusammenarbeit bestimmte Objekte, d.h. kopple sie zeitlich.
- Prinzip 6: **Universalität** – (a) Das System erfüllt mehrere unterschiedliche Funktionen, wodurch andere Systeme oder Objekte überflüssig werden.
- Prinzip 7: **Verschachtelung** – (a) Ein Objekt befindet sich im Inneren eines anderen Objekts, das sich ebenfalls im Inneren eines dritten befindet; (b) Ein Objekt passt in oder durch den Hohlraum eines anderen.
- Prinzip 8: **Gegengewicht** – (a) Das Gewicht des Objekts kann durch Kopplung an ein anderes, entsprechend tragfähiges Objekt kompensiert werden; (b) Das Gewicht des Objekts kann durch aerodynamische oder hydraulische Kräfte kompensiert werden.
- Prinzip 9: **Vorgezogene Gegenaktion** – (a) Vor der Ausführung einer Aktion muss eine erforderliche Gegenaktion ausgeführt werden; (b) Muss ein Objekt in Spannung sein, dann muss vorab die Gegenspannung erzeugt werden.
- Prinzip 10: **Vorgezogene Aktion** – (a) Führe die Aktion – teilweise oder ganz – im Voraus aus; (b) Ordne Objekte so an, dass sie ohne Zeitverlust vom richtigen Ort aus arbeiten können.

- Prinzip 11: **Vorbeugemaßnahme** – (a) Kompensiere die schlechte Zuverlässigkeit eines Systems durch vorher ergriffene Gegenmaßnahmen.
- Prinzip 12: **Äquipotential** – (a) Verändere die Bedingungen so, dass das Objekt mit konstantem Energiepotential arbeiten kann, also beispielsweise weder angehoben noch abgesenkt werden muss.
- Prinzip 13: **Umkehr** – (a) Implementiere anstatt der durch Spezifikation diktierten Aktion die genau gegenteilige Aktion; (b) Mache ein unbewegtes Objekt beweglich oder ein bewegliches unbeweglich; (c) Stelle das System „auf den Kopf“, kehre es um.
- Prinzip 14: **Krümmung** – (a) Ersetze lineare Teile oder flache Oberflächen durch gebogene, kubische Strukturen durch sphärische; (b) Benutze Rollen, Kugeln, Spiralen; (c) Ersetze lineare Bewegungen durch rotierende, nutze die Zentrifugalkraft aus.
- Prinzip 15: **Dynamisierung** – (a) Gestalte ein System oder dessen Umgebung so, dass es sich automatisch in allen Betriebszuständen auf optimale Performance einstellt; (b) Zerteile ein System in Elemente, die sich untereinander optimal arrangieren können, (c) Mache ein unbewegliches Objekt beweglich, verstellbar oder austauschbar.
- Prinzip 16: **Partielle oder überschüssige Wirkung** – (a) Wenn es schwierig ist, 100 % einer geforderten Funktion zu erreichen, verwirkliche etwas mehr oder weniger, um das Problem deutlich zu vereinfachen.
- Prinzip 17: **Höhere Dimension** – (a) Umgehe Schwierigkeiten bei der Bewegung eines Objektes entlang einer Linie durch eine zweidimensionale Bewegung (in einer Ebene). Analog wird das Bewegungsproblem in der Ebene vereinfacht durch Übergang in die dritte Dimension; (b) Ordne Objekte in mehreren statt einer Ebene an; (c) Platziere das Objekt geneigt oder kippe es; (d) Nutze Projektionen in die Nachbarschaft oder auf die Rückseite des Objektes.
- Prinzip 18: **Mechanische Schwingungen** – (a) Versetze ein Objekt in Schwingung; (b) Oszilliert ein Objekt bereits, erhöhe die Frequenz; (c) Benutze die Resonanzfrequenz(en); (d) Ersetze mechanische Schwingungen durch Piezovibratoren; (e) Setze Ultraschall in Verbindung mit elektromagnetischen Feldern ein.
- Prinzip 19: **Periodische Wirkung** – (a) Übergang von kontinuierlicher zu periodischer Wirkung; (b) Liegt bereits eine periodische Wirkung vor, verändere deren Frequenz; (c) Benutze Pausen zwischen einzelnen Impulsen, um andere Aktionen einfügen zu können.
- Prinzip 20: **Kontinuität** – (a) Führe eine Aktion ohne Unterbrechung aus, alle Komponenten sollen ständig mit gleichmäßiger Belastung arbeiten; (b) Schalte Leerläufe und Unterbrechungen aus.

- Prinzip 21: **Überspringen** – (a) Führe schädliche oder gefährliche Aktionen mit sehr hoher Geschwindigkeit durch.
- Prinzip 22: **Schädliches in Nützlichem umwandeln** – (a) Nutze schädliche Faktoren oder Effekte – speziell aus der Umgebung – positiv aus; (b) Beseitige einen schädlichen Faktor durch Kombination mit einem anderen schädlichen Faktor; (c) Verstärke einen schädlichen Einfluss so weit, bis er aufhört, schädlich zu sein.
- Prinzip 23: **Rückkopplung** – (a) Führe eine Rückkopplung ein; (b) Ist eine Rückkopplung vorhanden, ändere sie oder kehre sie um.
- Prinzip 24: **Mediator, Vermittler** – (a) Nutze ein Zwischenobjekt, um die Aktion weiterzugeben oder auszuführen; (b) Verbinde das System zeitweise mit einem anderen, leicht zu entfernenden Objekt.
- Prinzip 25: **Selbstversorgung** – (a) Das System soll sich selbst bedienen und Hilfs- sowie Reparaturfunktionen selbst ausführen; (b) Nutze Abfall- und Verlustenergie.
- Prinzip 26: **Kopieren** – (a) Benutze eine billige, einfache Kopie anstatt eines komplexen, teuren, zerbrechlichen oder schlecht handhabbaren Objekts; (b) Ersetze ein System oder Objekt durch eine optische Kopie oder Abbildung. Hierbei kann der Maßstab (vergrößern, verkleinern) verändert werden; (c) Werden bereits optische Kopien benutzt, dann gehe zu infraroten oder ultravioletten Abbildern über.
- Prinzip 27: **Billige Kurzlebigkeit** – (a) Ersetze ein teures System durch ein Sortiment billiger Teile, wobei auf einige Eigenschaften (beispielsweise Langlebigkeit) verzichtet wird.
- Prinzip 28: **Mechanik ersetzen** – (a) Ersetze ein mechanisches System durch ein optisches, akustisches oder geruchsbasierendes System; (b) Benutze elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder; (c) Ersetze Felder: stationäre durch bewegliche, konstante durch periodische, strukturlose durch strukturierte; (d) Setze Felder in Verbindung mit ferromagnetischen Teilchen ein.
- Prinzip 29: **Pneumatik oder Hydraulik** – (a) Ersetze feste, schwere Teile eines Systems durch gasförmige oder flüssige. Nutze Wasser oder Luft zum Aufpumpen, Luftkissen, hydrostatische Elemente.
- Prinzip 30: **Flexible Hüllen oder Filme** – (a) Ersetze übliche Konstruktionen durch flexible Hüllen oder dünne Filme; (b) Isoliere ein Objekt von der Umwelt durch einen dünnen Film oder eine Membran.

- Prinzip 31: **Poröse Materialien** – (a) Gestalte ein Objekt porös oder füge poröse Materialien (Einsätze, Überzüge, etc.) zu; (b) Ist ein Objekt bereits porös, dann fülle die Poren mit einem vorteilhaften Stoff im voraus.
- Prinzip 32: **Farbveränderung** – (a) Verändere die Farbe eines Objektes oder die der Umgebung; (b) Verändere die Durchsichtigkeit eines Objektes oder die der Umgebung; (c) Nutze zur Beobachtung schlecht sichtbarer Objekte oder Prozesse geeignete Farbzusätze; (d) Existieren derartige Farbzusätze bereits, setze Leuchtstoffe, luminiszenz oder anderweitig markierte Substanzen ein.
- Prinzip 33: **Homogenität** – (a) Fertige interagierende Objekte aus demselben oder ähnlichem Material.
- Prinzip 34: **Beseitigung und Regeneration** – (a) Beseitige oder verwerte (ablegen, auflösen, verdampfen) diejenigen Teile des Systems, die ihre Funktion erfüllt haben oder unbrauchbar geworden sind; (b) Stelle verbrauchte Systemteile unmittelbar – im Arbeitsgang – wieder her.
- Prinzip 35: **Eigenschaftsänderung** – (a) Ändere den Aggregatzustand eines Objektes: fest, flüssig, gasförmig, aber auch quasiflüssig oder ändere Eigenschaften wie Konzentration, Dichte, Elastizität, Temperatur.
- Prinzip 36: **Phasenübergang** – (a) Nutze die Effekte während des Phasenüberganges einer Substanz aus: Volumsveränderung, Wärmeentwicklung und -absorption.
- Prinzip 37: **Wärmeausdehnung** – (a) Nutze die thermische Expansion oder Kontraktion von Materialien aus; (b) Benutze Materialien mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten.
- Prinzip 38: **Starkes Oxidationsmittel** – (a) Ersetze normale Luft durch sauerstoffangereicherte Luft; (b) Ersetze angereicherte Luft durch reinen Sauerstoff; (c) Setze Luft oder Sauerstoff ionisierenden Strahlen aus; (d) Benutze Ozon.
- Prinzip 39: **Inertes Medium** – (a) Ersetze die übliche Umgebung durch eine inerte; (b) Führe den Prozess im Vakuum aus.
- Prinzip 40: **Verbundmaterial** – (a) Ersetze homogene Stoffe mit Verbundmaterialien.