TQU VERLAG
TRIZ
Widerspruchs-
matrix

Die TRIZ Widerspruchsmatrix

Autor: Jürgen P. Bläsing

TRIZ ist das russische Akronym für "теория решения изобретательских задач" (Teoria reschenija isobretatjelskich sadatsch),
was übersetzt bedeutet: "Theorie zur Lösung erfinderischer Problemstellungen".

Die Methodik wurde u.a von Genrich Saulowitsch Altschuller, Rafael Borissowitsch Shapiro und Dimitri Kabanov um 1946 ins Leben gerufen.
Sie entstand durch die Sichtung einer großen Anzahl von Patentschriften, woraus sie diejenigen auswählten,
die ihnen technische Durchbrüche zu beschreiben schienen. Diese werteten sie genauer aus und erkannten drei wesentliche Gesetzmäßigkeiten:
1. Einer großen Anzahl von Erfindungen liegt eine vergleichbare kleine Anzahl von allgemeinen Lösungsprinzipien zugrunde.
2. Erst das Überwinden von Widersprüchen macht innovative Entwicklungen möglich.
3. Die Evolution technischer Systeme folgt bestimmten Mustern und Gesetzen. (Quelle: Wikipedia)

Bei jedem innovativen Entwicklungsprozess stoßen wir früh oder spät auf physikalische oder technische Grenzen.
Eine Eigenschaft (Parameter) läßt sich nur dann weiter entwickeln, wenn andere Eigenschaften dadurch schlechter werden. Sie stehen im Konflikt.
Wie kann man derartige Konflikte und Widersprüche lösen? Die TRIZ Matrix mit 1520 Beziehungen kann jetzt hilfreich sein.
Die TRIZ Matrix enthält 40 innovative Grundprinzipien, die in über 4000 Fällen typischen physikalischen oder technischen Widersprüchen zugeordnet sind.
Das Feld, in dem sich Zeile und Spalte der Parameter kreuzen, nennt anhand einzelner Nummern die innovativen Grundprinzipien,
die nach den klassischen Überlegungen von Altschuller dabei helfen können, den Konflikt zu lösen.

Es liegt in der Natur des Vorgehens, dass die Matrix und ihre Inhalte auf einer abstrakten Ebene angesiedelt sind.
Das Arbeiten mit der Matrix erfordert deshalb vom Anwender Phantasie in der Beschreibung des Konflikts und der Umsetzung der angebotenen Ideen.

Dieses QUALITY APP beinhaltet die "klassischen" TRIZ Grundlagen. Es unterstützt den Anwender durch schnelles Auffinden der Grundprinzipien,
nachdem die physikalischen und technischen Widersprüche abstrahiert klassifiziert wurden. Eine weitere Möglichkeit ist die schnelle
Zuordnung der Grundprinzipien zu den TRIZ-Konflikten.

Die QUALITY Applikation ist im Excel-Format und kann sofort eingesetzt werden.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Die TRIZ Matrix" wurde von uns mit großem Aufwand und großer Sorgfalt hergestellt.
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt (©). Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Weitergabe, der Übersetzung, des Kopierens, der Entnahme von Teilen oder der Speicherung bleiben vorbehalten.

Bei Fehlern, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Nutzung dieses Softwareproduktes führen, leisten wir kostenlos Ersatz. Beschreibungen und Funktionen verstehen sich als Beschreibung von Nutzungsmöglichkeiten und nicht als rechtsverbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, dass die angebotenen Lösungen für bestimmte von Kunden beabsichtigte Zwecke geeignet sind.

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Sie erklären sich damit einverstanden, dieses Produkt nur für Ihre eigene Arbeit und für die Information innerhalb Ihres Unternehmens zu verwenden. Sollten Sie es in anderer Form, insbesondere in Schulungs- und Informationsmaßnahmen bei anderen Unternehmen (Beratung, Schulungseinrichtung etc.) verwenden wollen, setzen Sie sich unbedingt vorher mit uns zwecks einer entsprechenden Vereinbarung in Verbindung. Unsere Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Bitte melden Sie sich, wenn Sie ein Update wünschen.

Wir wünschen viel Spaß und Erfolg mit dieser Applikation

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

Quality APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Voraussetzungen für die Anwendung

Diese Applikation "Die TRIZ Widerspruchsmatrix" wurde für das schnelle Finden innovativer Grundprinzipien nach Altschuller erstellt.

Die Anwendung der Applikation fördert tiefergehende theoretische Kenntnisse.

Die Vorgehensweise entspricht internationalen Veröffentlichungen.

Anwendung

Ausgehend vom einen physikalischen oder technischen Widerspruchs zwischen zwei Parametern werden die festzugeordneten innovativen Grundprinzipien in der Reihenfolge nach Altschuller ausgegeben.

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Schutz

Die Blätter sind durch einfachen EXCEL-Schutz gesperrt. Die Mappe insgesamt ist geschützt. Zeilen, Spalten oder Blätter können ausgeblendet sein.

Werden die Schutzmaßnahmen vom Anwender verändert, lehnen der Verlag und der Autor alle weiteren Verpflichtungen ab.

Ergebnisse

Alle Ergebnisse basieren auf den vom Autor eingesetzten Formeln und müssen vom Anwender sorgfältig geprüft werden.

Die berechneten Ergebnisse sind als Hinweise und Anregungen zu verstehen.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

	Widerspruchsmatrix nach Altschuller betroffener Parameter (Konflikt → zu verbessernder Parameter ↓	Gewicht eines bewegten Objektes	Gewicht eines stationären Objektes	Länge eines bewegten Objektes	Länge eins stationären Objektes	Fläche eines bewegten Objektes	Fläche eines stationären Objektes	Volumen eines bewegten Objektes	Volumen eines stationären Objektes	Geschwindigkeit	Kraft, Intensität	Druck oder Spannung	Form	Stabilität eines Objektes	Festigkeit	Haltbarkeit eines bewegten Objektes	Haltbarkeit eines stationären Objektes	Temperatur	Helligkeit	Energieverbrauch eines bewegten Objektes	Energieverbrauch eines stationären Objektes	Leistung	Energieverschwendung/-verlust	Materialverschwendung/-verlust	Informationsverlust	Zeitverschwendung/-verlust	Materialmenge	Zuverlässigkeit	Messgenauigkeit	Fertigungsgenauigkeit	Äußere negative Einflüsse auf Objekt	Negative Einflüsse durch das Objekt	Fertigungsfreundlichkeit	Bedienungsfreundlichkeit	Reparaturfreundlichkeit	Anpassungsfähigkeit	Komplexität einer Struktur	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	Automatisierungsgrad	Produktivität
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	Gewicht eines bewegten Objektes		-	15, 8, 29,34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-	2, 8, 15, 38	8, 10, 18, 37	10, 36, 37, 40	10, 14, 35, 40	1, 35, 19, 39	28, 27, 18, 40	5, 34, 31, 35	-	6, 29, 4, 38	19, 1, 32	35, 12, 34, 31	-	12, 36, 18, 31	6, 2, 34, 19	5, 35, 3, 31	10, 24, 35	10, 35, 20, 28	3, 26, 18, 31	1, 3, 11, 27	28, 27, 35, 26	28, 35, 26, 18	22, 21, 18, 27	22, 35, 31, 39	27, 28, 1, 36	35, 3, 2, 24	2, 27, 28, 11	29, 5, 15, 8	26, 30, 36, 34	28, 29, 26, 32	26, 35 18, 19	35, 3, 24, 37
2	Gewicht eines stationären Objektes	-		-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2	-	8, 10, 19, 35	13, 29, 10, 18	13, 10, 29, 14	26, 39, 1, 40	28, 2, 10, 27	-	2, 27, 19, 6	28, 19, 32, 22	19, 32, 35	-	18, 19, 28, 1	15, 19, 18, 15	18, 19, 28, 15	5, 8, 13, 30	10, 15, 35	10, 20, 35, 26	19, 6, 18, 26	10, 28, 8, 3	18, 26, 28	10, 1, 35, 17	2, 19, 22, 37	35, 22, 1, 39	28, 1, 9	6, 13, 1, 32	2, 27, 28, 11	19, 15, 29	1, 10, 26, 39	25, 28, 17, 15	2, 26, 35	1, 28, 15, 35
3	Länge eines bewegten Objektes	8, 15, 29, 34	-		-	15, 17, 4	-	7, 17, 4, 35	-	13, 4, 8	17, 10, 4	1, 8, 35	1, 8, 10, 29	1, 8, 15, 34	8, 35, 29, 34	19	-	10, 15, 19	32	8, 35, 24	-	1, 35	7, 2, 35, 39	4, 29, 23, 10	1, 24	15, 2, 29	29, 35	10, 14, 29, 40	28, 32, 4	10, 28, 29, 37	1, 15, 17, 24	17, 15	1, 29, 17	15, 29, 35, 4	1, 28, 10	14, 15, 1, 16	1, 19, 26, 24	35, 1, 26, 24	17, 24, 26, 16	14, 4, 28, 29
4	Länge eines stationären Objektes		35, 28, 40, 29	-		-	17, 7, 10, 40	-	35, 8, 2,14	-	28, 10	1, 14, 35	13, 14, 15, 7	39, 37, 35	15, 14, 28, 26	-	1, 10, 35	3, 35, 38, 18	3, 25	-		12, 8	6, 28	10, 28, 24, 35	24, 26,	30, 29, 14		15, 29, 28	32, 28, 3	2, 32, 10	1, 18		15, 17, 27	2, 25	3	1, 35	1, 26	26		30, 14, 7, 26
5	Fläche eines bewegten Objektes	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-		-	7, 14, 17, 4	-	29, 30, 4, 34	19, 30, 35, 2	10, 15, 36, 28	5, 34, 29, 4	11, 2, 13, 39	3, 15, 40, 14	6, 3	-	2, 15, 16	15, 32, 19, 13	19, 32	-	19, 10, 32, 18	15, 17, 30, 26	10, 35, 2, 39	30, 26	26, 4	29, 30, 6, 13	29, 9	26, 28, 32, 3	2, 32	22, 33, 28, 1	17, 2, 18, 39	13, 1, 26, 24	15, 17, 13, 16	15, 13, 10, 1	15, 30	14, 1, 13	2, 36, 26, 18	14, 30, 28, 23	10, 26, 34, 2
6	Fläche eines stationären Objektes	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-		-	-	-	1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37		2, 38	40	-	2, 10, 19, 30	35, 39, 38		-		17, 32	17, 7, 30	10, 14, 18, 39	30, 16	10, 35, 4, 18	2, 18, 40, 4	32, 35, 40, 4	26, 28, 32, 3	2, 29, 18, 36	27, 2, 39, 35	22, 1, 40	40, 16	16, 4	16	15, 16	1, 18, 36	2, 35, 30, 18	23	10, 15, 17, 7
7	Volumen eines bewegten Objektes	2, 26, 29, 40	-	1, 7, 4, 35	-	1, 7, 4, 17	-		[illegible]	29, 4, 38, [illegible]4	15, 35, [illegible], 37	6, 35, 36, 37	1, 15, 29, [illegible]	28, 10, 1, 39	9, 14, 15, 7	6, 35, [illegible]	[illegible]	34, 39, [illegible], 18	2, 13, 10	35	-	35, 6, 13, 18	7, 15, 13, [illegible]	36, 39, [illegible], 10	2, [illegible]	2, 6, 34, [illegible]	[illegible], 3	14, 1, 40, [illegible]	26, 2[illegible], 28	25, 28, 2, 16	22, 21, 27, [illegible]	17, 2, 40, [illegible]	29, 1, 40	15, 13, 30, 12	10	15, 29	26, 1	29, 26, 4	35, 34, 16, 24	10, 6, 2, 34
8	Volumen eines stationären Objektes	-	35, 10, 19, 14	19, 14	35, 8, 2, 14	-	-	[illegible]		[illegible]	[illegible], 37	24, 35	7, 2, 35	34, [illegible]8, 35, 40	9, 14, [illegible]	[illegible]	35, 34, [illegible]	35, 6, 4				30, 6		[illegible], 39, [illegible], 34		35, 1[illegible], 32, 18	35, [illegible]	2, 35, 16		35, [illegible]	34, [illegible]9, 19, [illegible]	[illegible], 18, [illegible], 4	35		1		1, 31	2, 17, 26		35, 37, 10, 2
9	Geschwindigkeit	2, 28, 13, 38	-	13, 14, 8	-	29, 30, 34	-	7, 29, 34	-		13, 28, 15, 19	6, 18, 38, 40	35, 15, 18, 34	28, 33, 1, 18	8, 3, 26, 14	3, 19, 35, 5	-	28, 30, 36, 2	10, 13, 19	8, 15, 35, 38	-	19, 35, 38, 2	14, 20, 19, 35	10, [illegible], 28, 38	13, 26		10, 19, 29, 38	11, 35, 27, 28	28, 32, 1, 24	10, 28, 32, 25	1, 28, 35, 23	2, 24, 35, 21	35, 13, 8, 1	32, 28, 13, 12	34, 2, 28, 27	15, 10, 26	10, 28, 4, 34	3, 34, 27, 16	10, 18	
10	Kraft, Intensität	8, 1, 37, 18	18, 13, 1, 28	17, 19, 9, 36	28, 10	19, 10, 15	1, 18, 36, 37	15, 9, 12, 37	2, 36, 18, 37	13, 28, 15, 12		18, 21, 11	10, 35, 40, 34	35, 10, 21	35, 10, 14, 27	19, 2		35, 10, 21	-	19, 17, 10	1, 16, 36, 37	19, 35, 18, 37	14, 15	8, 35, 40, 5		10, 37, 36	14, 29, 18, 36	3, 35, 13, 21	35, 10, 23, 24	28, 29, 37, 36	1, 35, 40, 18	13, 3, 36, 24	15, 37, 18, 1	1, 28, 3, 25	15, 1, 11	15, 17, 18, 20	26, 35, 10, 18	36, 37, 10, 19	2, 35	3, 28, 35, 37
11	Druck oder Spannung	10, 36, 37, 40	13, 29, 10, 18	35, 10, 36	35, 1, 14, 16	10, 15, 36, 28	10, 15, 36, 37	6, 35, 10	35, 24	6, 35, 36	36, 35, 21		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible], 19, 2	-	14, 24, [illegible], 37		10, 35, [illegible]	2, [illegible], 25	[illegible], 36, [illegible], 37		[illegible], 36, [illegible]	1[illegible], 14, [illegible]	10, 13, 19, 35	6, 28, 25	3, 35	22, 2, 37	2, 33, 27, 18	1, 35, 16	11	2	35	19, 1, 35	2, 36, 37	35, 24	10, 14, 35, 37
12	Form	8, 10, 29, 40	15, 10, 26, 3	29, 34, 5, 4	13, 14, 10, 7	5, 34, 4, 10		14, 4, 15, 22	7, 2, 35	35, 15, 34, 18	35, 10, 37, 40	34, 15, 10, 14		[illegible], 18, 4	30, 14, 10, 40	14, [illegible], 9, 25		[illegible], 19, 3[illegible]	13, [illegible], 32	2, 6, 34, 14		[illegible], 4, 6, 2	[illegible], 14	[illegible], 29, 5		[illegible], 34, 17	30, 22	10, 40, 16	28, 32, 1	32, 30, 40	22, 1, 2, 35	35, 1	1, 32, 17, 28	32, 15, 26	2, 13, 1	1, 15, 29	16, 29, 1, 28	15, 13, 39	15, 1, 32	17, 26, 34, 10
13	Stabilität eines Objektes	21, 35, 2, 39	26, 39, 1, 40	13, 15, 1, 28	37	2, 11, 13	39	28, 10, 19, 39	34, 28, 35, 40	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, 32	32, 3, 27, 16	13, 19	27, 4, 29, 18	32, 35, 27, 31	14, 2, 39, 6	2, 14, 30, 40		35, 27	15, 32, 35		13	18	35, 24, 30, 18	35, 40, 27, 39	35, 19	32, 35, 30	2, 35, 10, 16	35, 30, 34, 2	2, 35, 22, 26	35, 22, 39, 23	1, 8, 35	23, 35, 40, 3
14	Festigkeit	1, 8, 40, 15	40, 26, 27, 1	1, 15, 8, 35	15, 14, 28, 26	3, 34, 40, 29	9, 40, 28	10, 15, 14, 7	9, 14, 17, 15	8, 13, 26, 14	10, 18, 3, 14	10, 3, 18, 40	10, 30, 35, 40	13, 17, 35		27, 3, 26		30, 10, 40	35, 19	19, 35, 10	35	10, 26, 35, 28	35	35, 28, 31, 40		29, 3, 28, 10	29, 10, 27	11, 3	3, 27, 16	3, 27	18, 35, 37, 1	15, 35, 22, 2	11, 3, 10, 32	32, 40, 25, 2	27, 11, 3	15, 3, 32	2, 13, 25, 28	27, 3, 15, 40	15	29, 35, 10, 14
15	Haltbarkeit eines bewegten Objektes	19, 5, 34, 31	-	2, 19, 9	-	3, 17, 19	-	10, 2, 19, 30	-	3, 35, 5	19, 2, 16	19, 3, 27	14, 26, 28, 25	13, 3, 35	27, 3, 10		-	19, 35, 39	2, 19, 4, 35	28, 6, 35, 18		19, 10, 35, 38		28, 27, 3, 18	10	20, 10, 28, 18	3, 35, 10, 40	11, 2, 13	3	3, 27, 16, 40	22, 15, 33, 28	21, 39, 16, 22	27, 1, 4	12, 27	29, 10, 27	1, 35, 13	10, 4, 29, 15	19, 29, 39, 35	6, 10	35, 17, 14, 19
16	Haltbarkeit eines stationären Objektes	-	6, 27, 19, 16	-	1, 40, 35	-	-	-	35, 34, 38	-				39, 3, 35, 23		-		19, 18, 36, 40		-		16		27, 16, 18, 38	10	28, 20, 10, 16	3, 35, 31	34, 27, 6, 40	10, 26, 24		17, 1, 40, 33	22	35, 10	1	1	2		25, 34, 6, 35	1	20, 10, 16, 38
17	Temperatur	36,22, 6, 38	22, 35, 32	15, 19, 9	15, 19, 9	3, 35, 39, 18	35, 38	34, 39, 40, 18	35, 6, 4	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		32, 30, 21, 16	19, 15, 3, 17		2, 14, 17, 25	21, 17, 35, 38	21, 36, 29, 31		35, 28, 21, 18	3, 17, 30, 39	19, 35, 3, 10	32, 19, 24	24	22, 33, 35, 2	22, 35, 2, 24	26, 27	26, 27	4, 10, 16	2, 18, 27	2, 17, 16	3, 27, 35, 31	26, 2, 19, 16	15, 28, 35
18	Helligkeit	19, 1, 32	2, 35, 32	19, 32, 16		19, 32, 26		2, 13, 10		10, 13, 19	26, 19, 6		32, 30	32, 3, 27	35, 19	2, 19, 6		32, 35, 19		32, 1, 19	32, 35, 1, 15	32	13, 16, 1, 6	13, 1	1, 6	19, 1, 26, 17	1, 19		11, 15, 32	3, 32	15, 19	35, 19, 32, 39	19, 35, 28, 26	28, 26, 19	15, 17, 13, 16	15, 1, 1, 19	6, 32, 13	32, 15	2, 26, 10	2, 25, 16
19	Energieverbrauch eines bewegten Objektes	12,18,28, 31	-	12, 28	-	15, 19, 25	-	35, 13, 18	-	8, 35, 35	16, 26, 21, 2	23, 14, 25	12, 2, 29	19, 13, 17, 24	5, 19, 9, 35	28, 35, 6, 18	-	19, 24, 3, 14	2, 15, 19		-	6, 19, 37, 18	12, 22, 15, 24	35, 24, 18, 5		35, 38, 19, 18	34, 23, 16, 18	19, 21, 11, 27	3, 1, 32		1, 35, 6, 27	2, 35, 6	28, 26, 30	19, 35	1, 15, 17, 28	15, 17, 13, 16	2, 29, 27, 28	35, 38	32, 2	12, 28, 35
20	Energieverbrauch eines stat. Objektes	-	19, 9, 6, 27	-		-		-		-	36, 37			27, 4, 29, 18	35				19, 2, 35, 32	-				28, 27, 18, 31			3, 35, 31	10, 36, 23			10, 2, 22, 37	19, 22, 18	1, 4					19, 35, 16, 25		1, 6
21	Leistung	8, 36, 38, 31	19, 26, 17, 27	1, 10, 35, 37		19, 38	17, 32, 13, 38	35, 6, 38	30, 6, 25	15, 35, 2	26, 2, 36, 35	22, 10, 35	29, 14, 2, 40	35, 32, 15, 31	26, 10, 28	19, 35, 10, 38	16	2, 14, 17, 25	16, 6, 19	16, 6, 19, 37			10, 35, 38	28, 27, 18, 38	10, 19	35, 20, 10, 6	4, 34, 19	19, 24, 26, 31	32, 15, 2	32, 2	19, 22, 31, 2	2, 35, 18	26, 10, 34	26, 35, 10	35, 2, 10, 34	19, 17, 34	20, 19, 30, 34	19, 35, 16	28, 2, 17	28, 35, 34
22	Energieverlust	15, 6, 19, 28	19, 6, 18, 9	7, 2, 6, 13	6, 38, 7	15, 26, 17, 30	17, 7, 30, 18	7, 18, 23	7	16, 35, 38	36, 38			14, 2, 39, 6	26			19, 38, 7	1, 13, 32, 15			3, 38		35, 27, 2, 37	19, 10	10, 18, 32, 7	7, 18, 25	11, 10, 35	32		21, 22, 35, 2	21, 35, 2, 22		35, 32, 1	2, 19		7, 23	35, 3, 15, 23	2	28, 10, 29, 35
23	Materialverschwendung/-verlust	35, 6, 23, 40	35, 6, 22, 32	14, 29, 10, 39	10, 28,24	35, 2, 10, 31	10, 18, 39, 31	1, 29, 30, 36	3, 39, 18, 31	10, 13, 28, 38	14, 15, 18, 40	3, 36, 37, 10	29, 35, 3, 5	2, 14, 30, 40	35, 28, 31, 40	28, 27, 3, 18	27, 16, 18, 38	21, 36, 39, 31	1, 6, 13	35, 18, 24, 5	28, 27, 12, 31	28, 27, 18, 38	35, 27, 2, 31			15, 18, 35, 10	6, 3, 10, 24	10, 29, 39, 35	16, 34, 31, 28	35, 10, 24, 31	33, 22, 30, 40	10, 1, 34, 29	15, 34, 33	32, 28, 2, 24	2, 35, 34, 27	15, 10, 2	35, 10, 28, 24	35, 18, 10, 13	35, 10, 18	28, 35, 10, 23
24	Informationsverlust	10, 24, 35	10, 35, 5	1, 26	26	30, 26	30, 16		2, 22	26, 32						10	10		19			10, 19	19, 10			24, 26, 28, 32	24, 28, 35	10, 28, 23			22, 10, 1	10, 21, 22	32	27, 22				35, 33	35	13, 23, 15
25	Zeitverschwendung/-verlust	10, 20, 37, 35	10, 20, 26, 5	15, 2, 29	30, 24, 14, 5	26, 4, 5, 16	10, 35, 17, 4	2, 5, 34, 10	35, 16, 32, 18		10, 37, 36,5	37, 36,4	4, 10, 34, 17	35, 3, 22, 5	29, 3, 28, 18	20, 10, 28, 18	28, 20, 10, 16	35, 29, 21, 18	1, 19, 26, 17	35, 38, 19, 18	1	35, 20, 10, 6	10, 5, 18, 32	35, 18, 10, 39	24, 26, 28, 32		35, 38, 18, 16	10, 30, 4	24, 34, 28, 32	24, 26, 28, 18	35, 18, 34	35, 22, 18, 39	35, 28, 34, 4	4, 28, 10, 34	32, 1, 10	35, 28	6, 29	18, 28, 32, 10	24, 28, 35, 30	
26	Materialmenge	35, 6, 18, 31	27, 26, 18, 35	29, 14, 35, 18		15, 14, 29	2, 18, 40, [illegible]	15, 20, 29		35, 29, [illegible], 28	35, 14, 3	10, 36, [illegible]	35, 14	15, 2, 17, 40	14, 35, 34, 1[illegible]	3, 35, 10, 40	3, 35, 31	3, 17, 39		34, 29, 16, 18	3, 35, 31	35	7, 18, 25	6, 3, 10, [illegible]	24, 28, 35	35, 38, [illegible]		18, 3, 28, 4[illegible]	13, 2, 28	33, 30	35, 33, [illegible], 31	3, 35, 40, 39	29, 1, 35, 27	35, 29, 25, 10	2, 32, 10, 25	15, 3, 29	3, 13, 27, 10	3, 27, 29, 18	8, 35	13, 29, 3, 27
27	Zuverlässigkeit	3, 8, 10, 40	3, 10, 8, 28	15, 9, 14, 4	15, 29, 28, 11	17, 10, 14, 16	2, 35, 40, 4	[illegible], 10, 14, [illegible]	2[illegible], 5, 2[illegible]	[illegible], 35, [illegible], 28	8, 28, 1[illegible], 3	10, [illegible]4, 35, [illegible]9	3[illegible], [illegible]6, [illegible]		[illegible], 1, 2[illegible]	[illegible]5, [illegible], 25	3[illegible], 27, 40	3, 35, 10	11, [illegible], 13	21, [illegible]1, 27, [illegible]9	36, 2[illegible]	2[illegible], 11, 2[illegible], 31	1[illegible], 11, [illegible]	10, [illegible]5, 29, [illegible]9	10, [illegible]8	10, 3[illegible]	21, [illegible], 40, [illegible]		32, [illegible], 11, [illegible]	11, [illegible], 1	27, 35, 2, [illegible]40	35, 2, 40, 26		27, 17, 40	1, 11	13, 35, 8, 24	13, 35, 1	27, 40, 28	11, 13, 27	1, 35, 29, 38
28	Messgenauigkeit	32, 35, 26, 28	28, 35, 25, 26	28, 26, 5, 16	32, 28, 3, 16	26, 28, 32, 3	26, [illegible], 32, 3	[illegible], 13, 6		28, [illegible], 32, 24	32, 2	6, 28, 32	6, 28, 32	32, 35, 13	28, 6, 32	28, 6, 32	10, 26, 24	[illegible], 19, 28, 24	6, 1, 32	3, 6, 32		3, 6, 32	26, [illegible], 27	[illegible], 16, 31, 28		24, [illegible], 28, 32	2, 6, 32	[illegible], 11, [illegible], 23			[illegible], 24, 22, 26	3, 33, 39, 10	6, 35, 25, 18	1, 13, 17, 34	1, 32, 13, 11	13, 35, 2	27, 35, 10, 34	26, 24, 32, 28	28, 2, 10, 34	10, 34, 28, 32
29	Fertigungsgenauigkeit	28, 32, 13, 18	28, 35, 27, 9	10, 28, 29, 37	2, 32, 10	28, 33, 29, 32	2, 29, 18, 36	32, 23, 2	25, 10, 35	10, 28, 32	28, 19, 34, 36	3, 35	32, 30, 40	30, 18	3, 27	3, 27, 40		19, 26	3, 32	32, 2		32, 2	13, 32, 2	35, 31, 10, 24		32, 26, 28, 18	32, 30	11, 32, 1			26, 28, 10, 36	4, 17, 34, 26		1, 32, 35, 23	25, 10		26, 2, 18		26, 28, 18, 23	10, 18, 32, 39
30	Äußere negative Einflüsse auf Objekt	22, 21, 27, 39	2, 22, 13, 24	17, 1, 39, 4	1, 18	22, 1, 33, 28	27, 2, 39, 35	22, 23, 37, 35	34, 39, 19, 27	21, 22, 35, 28	13, 35, 39, 1[illegible]	[illegible], 2, 3[illegible]	22, 1, 3, 3[illegible]	35, 24, [illegible]0, [illegible]8	18, 35, 37	2[illegible]5, 33, [illegible]8	17, 1, 40, 33	22, 33, [illegible]5, 2	1, 19, 32, 13	1, 24, 6, 27	10, 2, 22, 37	1[illegible], 22, [illegible], 2	21, 22, [illegible]5, 2	33, 22, [illegible]9, 40	2[illegible]	35, [illegible], 4	35, 33, 29, 31	27, 24, 2, 40	28, 33, 23, 26	26, 28, 10, 18			24, 35, 2	2, 25, 28, 39	35, 10, 2	35, 11, 22, 31	22, 19, 29, 40	22, 19, 29, 40	33, 3, 34	22, 35, 13, 24
31	Negative Einflüsse durch das Objekt	19, 22, 15, 39	35, 22, 1, 39	17, 15, 16, 22		17, 2, 18, 39	22, 1, 40	17, 2, 40	30, 18, 35, 4	35, 28, 3, 23	35, 28, 1[illegible], 40	[illegible], 3[illegible]7, 18	[illegible], 1	35, 4[illegible], 27, 39	[illegible], 35, 22, 2	15, [illegible]2, 33, 31	[illegible], 10, 2	[illegible], 35, 24	19, 24, 39, 32	2, 35, [illegible]	[illegible], 22, [illegible]8	2, [illegible]5, 1	2[illegible], 35, 22	[illegible], 1, [illegible]	1[illegible]	[illegible]	3, 24, 39, 1	24, 2, 40, 39	3, 33, 26	4, 17, 34, 26							19, 1, 31	2, 21, 27, 1	2	22, 35, 18, 39
32	Fertigungsfreundlichkeit	28, 29, 15, 16	1, 27, 36, 13	1, 29, 13, 17	15, 17, 27	13, 1, 26, 12	16, 40	13, 29, 1, 40	35	35, 13, 8, 1	35, 12	35, 19, 1, 37	1, 28, 13, 27	11, 13, 1	1, 3, 10, 32	27, 1, 4	35, 16	27, 26, 18	28, 24, 27, 1	28, 26, 27, 1	1, 4	27, 1, 12, 24	19, 35	15, 34, 33	32, 24, 18, 16	35, 28, 34, 4	35, 23, 1, 24		1, 35, 12, 18		24, 2			2, 5, 13, 16	35, 1, 11, 9	2, 13, 15	27, 26, 1	6, 28, 11, 1	8, 28, 1	35, 1, 10, 28
33	Bedienungsfreundlichkeit	25, 2, 13, 15	6, 13, 1, 25	1, 17, 13, 12		1, 17, 13, 16	18, 16, 15, 39	1, 16, 35, 15	4, 18, 39, 31	18, 13, 34	28, 13 35	2, 32, 12	15, 34, 29, 28	32, 35, 30	32, 40, 3, 28	29, 3, 8, 25	1, 16, 25	26, 27, 13	13, 17, 1, 24	1, 13, 24		35, 34, 2, 10	2, 19, 13	28, 32, 2, 24	4, 10, 27, 22	4, 28, 10, 34	12, 35	17, 27, 8, 40	25, 13, 2, 34	1, 32, 35, 23	2, 25, 28, 39		2, 5, 12		12, 26, 1, 32	15, 34, 1, 16	32, 26, 12, 17		1, 34, 12, 3	15, 1, 28
34	Reparaturfreundlichkeit	2, 27 35, 11	2, 27, 35, 11	1, 28, 10, 25	3, 18, 31	15, 13, 32	16, 25	25, 2, 35, 11	1	34, 9	1, 11, 10	13	1, 13, 2, 4	2, 35	11, 1, 2, 9	11, 29, 28, 27	1	4, 10	15, 1, 13	15, 1, 28, 16		15, 10, 32, 2	15, 1, 32, 19	2, 35, 34, 27		32, 1, 10, 25	2, 28, 10, 25	11, 10, 1, 16	10, 2, 13	25, 10	35, 10, 2, 16		1, 35, 11, 10	1, 12, 26, 15		7, 1, 4, 16	35, 1, 13, 11		34, 35, 7, 13	1, 32, 10
35	Anpassungsfähigkeit	1, 6, 15, 8	19, 15, 29, 16	35, 1, 29, 2	1, 35, 16	35, 30, 29, 7	15, 16	15, 35, 29		35, 10, 14	15, 17, 20	35, 16	15, 37, 1, 8	35, 30, 14	35, 3, 32, 6	13, 1, 35	2, 16	27, 2, 3, 35	6, 22, 26, 1	19, 35, 29, 13		19, 1, 29	18, 15, 1	15, 10, 2, 13		35, 28	3, 35, 15	35, 13, 8, 24	35, 5, 1, 10		35, 11, 32, 31		1, 13, 31	15, 34, 1, 16	1, 16, 7, 4		15, 29, 37, 28	1	27, 34, 35	35, 28, 6, 37
36	Komplexität in der Struktur	26, 30, 34, 36	2, 26, 35, 39	1, 19, 26, 24	26	14, 1, 13, 16	6, 36	34, 26, 6	1, 16	34, 10, 28	26, 16	19, 1, 35	29, 13, 28, 15	2, 22, 17, 19	2, 13, 28	10, 4, 28, 15		2, 17, 13	24, 17, 13	27, 2, 29, 28		20, 19, 30, 34	10, 35, 13, 2	35, 10, 28, 29		6, 29	13, 3, 27, 10	13, 35, 1	2, 26, 10, 34	26, 24, 32	22, 19, 29, 40	19, 1	27, 26, 1, 13	27, 9, 26, 24	1, 13	29, 15, 28, 37		15, 10, 37, 28	15, 1, 24	12, 17, 28
37	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	27, 26, 28, 13	6, 13, 28, 1	16, 17, 26, 24	26	2, 13, 18, 17	2, 39, 30, 16	29, 1, 4, 16	2, 18, 26, 31	3, 4, 16, 35	30, 28, 40, 19	35, 36, 37, 32	27, 13, 1, 39	11, 22, 39, 30	27, 3, 15, 28	19, 29, 39, 25	25, 34, 6, 35	3, 27, 35, 16	2, 24, 26	35, 38	19, 35, 16	18, 1, 16, 10	35, 3, 15, 19	1, 18, 10, 24	35, 33, 27, 22	18, 28, 32, 9	3, 27, 29, 18	27, 40, 28, 8	26, 24, 32, 28		22, 19, 29, 28	2, 21	5, 28, 11, 29	2, 5	12, 26	1, 15	15, 10, 37, 28		34, 21	35, 18
38	Automatisierungsgrad	28, 26, 18, 35	28, 26, 35, 10	14, 13, 17, 28	23	17, 14, 13		35, 13, 16		28, 10	2, 35	13, 35	15, 32, 1, 13	18, 1	25, 13	6, 9		26, 2, 19	8, 32, 19	2, 32, 13		28, 2, 27	23, 28	35, 10, 18, 5	35, 33	24, 28, 35, 30	35, 13	11, 27, 32	28, 26, 10, 34	28, 26, 18, 23	2, 33	2	1, 26, 13	1, 12, 34, 3	1, 35, 13	27, 4, 1, 35	15, 24, 10	34, 27, 25		5, 12, 35, 26
39	Produktivität	35, 26, 24, 37	28, 27, 15, 3	18, 4, 28, 38	30, 7, 14, 26	10, 26, 34, 31	10, 35, 17, 7	2, 6, 34, 10	35, 37, 10, 2		28, 15, 10, 36	10, 37, 14	14, 10, 34, 40	35, 3, 22, 39	29, 28, 10, 18	35, 10, 2, 18	20, 10, 16, 38	35, 21, 28, 10	26, 17, 19, 1	35, 10, 38, 19	1	35, 20, 10	28, 10, 29, 35	28, 10, 35, 23	13, 15, 23		35, 38	1, 35, 10, 38	1, 10, 34, 28	18, 10, 32, 1	22, 35, 13, 24	35, 22, 18, 39	35, 28, 2, 24	1, 28, 7, 10	1, 32, 10, 25	1, 35, 28, 37	12, 17, 28, 24	35, 18, 27, 2	5, 12, 35, 26	

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de
QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Der TRIZ Widerspruch

Geben Sie hier Ihr Analyseproblem ein

zu verbessernder Parameter

Gewicht eines bewegten Objekts
Gewicht eines stationären Objekts
Länge eines bewegten Objekts
Länge eines stationären Objekts
Fläche eines bewegten Objekts
Fläche eines stationären Objekts
Volumen eines bewegten Objekts
Volumen eines stationären Objekts
Geschwindigkeit
Kraft/Intensität
Druck oder Spannung
Form
Stabilität eines Objekts
Festigkeit
Haltbarkeit eines bewegten Objekts
Haltbarkeit eines stationären Objekts
Temperatur
Helligkeit
Energieverbrauch eines bewegten Objekts
Energieverbrauch eines stationären Objekts
Leistung
Energieverschwendung/-verlust
Materialverschwendung/-verlust
Informationsverlust
Zeitverschwendung/-verlust
Materialmenge
Zuverlässigkeit
Messgenauigkeit
Fertigungsgenauigkeit
Äußere negative Einflüsse auf das Objekt
Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt
Fertigungsfreundlichkeit
Bedienungsfreundlichkeit
Reparaturfreundlichkeit
Anpassungsfähigkeit
Komplexität einer Struktur
Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung
Automatisierungsgrad
Produktivität

Parameter mit nicht erwünschter Veränderung (Konflikt)

Gewicht eines bewegten Objekts
Gewicht eines stationären Objekts
Länge eines bewegten Objekts
Länge eines stationären Objekts
Fläche eines bewegten Objekts
Fläche eines stationären Objekts
Volumen eines bewegten Objekts
Volumen eines stationären Objekts
Geschwindigkeit
Kraft/Intensität
Druck oder Spannung
Form
Stabilität eines Objekts
Festigkeit
Haltbarkeit eines bewegten Objekts
Haltbarkeit eines stationären Objekts
Temperatur
Helligkeit
Energieverbrauch eines bewegten Objekts
Energieverbrauch eines stationären Objekts
Leistung
Energieverschwendung/-verlust
Materialverschwendung/-verlust
Informationsverlust
Zeitverschwendung/-verlust
Materialmenge
Zuverlässigkeit
Messgenauigkeit
Fertigungsgenauigkeit
Äußere negative Einflüsse auf das Objekt
Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt
Fertigungsfreundlichkeit
Bedienungsfreundlichkeit
Reparaturfreundlichkeit
Anpassungsfähigkeit
Komplexität einer Struktur
Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung
Automatisierungsgrad
Produktivität

m TQU

Das Ergebnis der TRIZ Analyse

zu verbessernder Parameter

22	Energieverschwendung/-verlust	Unfähigkeit eines Objektes Kräfte auszuüben, insbesondere wenn nicht gearbeitet oder produziert wird.

im Konflikt stehender Parameter

31	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt	Intern erzeugte Effekte, die die Qualität und Effizienz eines Objektes beeinträchtigen.

Vorgeschlagene innovative Grundprinzipen nach Altschuller (Widerspruchsmatrix)

21	Überspringen	Führe schädliche oder gefährliche Aktionen mit sehr hoher Geschwindigkeit durch.
35	Änderung von Eigenschaften des Objekts	Ändere den physikalischen Status des Systems: fest zu flüssig, flüssig zu gasförmig,… Ändere die Konzentration oder die Dichte. Ändere den Grad der Flexibilität des Objekts. Ändere die Temperatur oder das Volumen - Nutzen von Viskositätsänderungen.
2	Abtrennung	Entfernen oder Separieren des störenden Teiles von dem Objekt (Motor von Klimaanlage nach außen legen). Den nützlichen Teil alleine ersetzen (Bellen eines Hundes als Alarmanlage, aber ohne Hund).
22	Wandle Schädliches in Nützliches	Nutze schädliche Einflüsse/Effekte/Faktoren, speziell aus der Umgebung, um einen positiven Effekt zu erlangen. Beseitige einen negativen Faktor durch die Kombination mit einem anderen schädlichen Faktor. Verstärke einen schädlichen Einfluss so lange, bis er nicht mehr schädlich ist.

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Die TRIZ Grundprinzipien

Ergebnis: Das Grundprinzip 3 wird für 128 mögliche TRIZ-Konflikte vorgeschlagen

innovative Grundprinzipien

- Segmentierung
- Abtrennung
- Örtliche Eigenschaften
- Asymmetrie
- Vereinen
- Universalität
- Verschachtelung
- Gegengewicht
- Vorgezogene Gegenaktion
- Vorgezogene Aktion
- Vorbeugemaßnahmen
- Äquipotenzial
- Umkehrung
- Krümmung
- Dynamisierung
- Partielle oder überschüssige Wirkung
- Übergang in eine andere/höhere Dimension
- Mechanische Schwingungen
- Periodische Wirkung
- Kontinuität einer nützlichen Funktion
- Überspringen
- Wandle Schädliches in Nützliches
- Rückkopplung/Rückmeldung
- Vermittler/Katalysator
- Selbstversorgung
- Kopieren
- Nutzen eines billigen Ersatzobjekts/Billige Kurzlebigkeit
- Ersatz eines mechanischen Systems
- Pneumatische oder hydraulische Konstruktionen
- Flexible Membrane und dünne Filme
- Poröse Materialien
- Farbwechsel
- Homogenität
- Beseitigung und Regeneration
- Änderung von Eigenschaften des Objekts
- Phasenübergang
- Wärmeausdehnung
- Beschleunigte Oxidation
- Chemisch nichtreaktive Umgebung (Inert)
- Verbundmaterial

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verla

Nr.	zu verbessernder Parameter		vs.		Parameter mit nicht erwünschter Veränderung (Konflikt)
1	Produktivität	39		13	Stabilität eines Objekts
2	Produktivität	39		2	Gewicht eines stationären Objekts
3	Automatisierungsgrad	38		33	Bedienungsfreundlichkeit
4	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	37		26	Materialmenge
5	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	37		17	Temperatur
6	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	37		14	Festigkeit
7	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	37		22	Energieverschwendung/-verlust
8	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	37		9	Geschwindigkeit
9	Komplexität einer Struktur	36		26	Materialmenge
10	Anpassungsfähigkeit	35		26	Materialmenge
11	Anpassungsfähigkeit	35		14	Festigkeit
12	Anpassungsfähigkeit	35		17	Temperatur
13	Reparaturfreundlichkeit	34		4	Länge eines stationären Objekts
14	Bedienungsfreundlichkeit	33		38	Automatisierungsgrad
15	Bedienungsfreundlichkeit	33		15	Haltbarkeit eines bewegten Objekts
16	Bedienungsfreundlichkeit	33		14	Festigkeit
17	Fertigungsfreundlichkeit	3		14	Festigkeit
18	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt	3		9	Geschwindigkeit
19	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt	31		26	Materialmenge
20	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt	31		28	Messgenauigkeit
21	Äußere negative Einflüsse auf das Objekt	30		38	Automatisierungsgrad
22	Äußere negative Einflüsse auf das Objekt	30		12	Form
23	Fertigungsgenauigkeit	29		14	Festigkeit
24	Fertigungsgenauigkeit	29		15	Haltbarkeit eines bewegten Objekts
25	Fertigungsgenauigkeit	29		18	Helligkeit
26	Fertigungsgenauigkeit	29		11	Druck oder Spannung
27	Messgenauigkeit	28		4	Länge eines stationären Objekts
28	Messgenauigkeit	28		5	Fläche eines bewegten Objekts
29	Messgenauigkeit	28		6	Fläche eines stationären Objekts
30	Messgenauigkeit	28		31	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt
31	Messgenauigkeit	28		19	Energieverbrauch eines bewegten Objekts
32	Messgenauigkeit	28		21	Leistung
33	Zuverlässigkeit	27		15	Haltbarkeit eines bewegten Objekts
34	Zuverlässigkeit	27		1	Gewicht eines bewegten Objekts
35	Zuverlässigkeit	27		26	Materialmenge
36	Zuverlässigkeit	27		7	Volumen eines bewegten Objekts

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Die TRIZ Parameter

		Erläuterungen
1	Gewicht eines bewegten Objekts	Die von der Schwerkraft verursachte Kraft, die ein bewegtes Objekt auf die ihn vor dem Fallen bewahrende Auflage ausübt. Ein bewegtes Objekt verändert seine Position aus sich hieraus oder aufgrund externer Kräfte.
2	Gewicht eines stationären Objekts	Die von der Schwerkraft verursachte Kraft, die ein stationäres Objekt auf seine Auflage ausübt. Ein stationäres Objekt verändert seine Position weder aus sich heraus noch aufgrund externer Kräfte.
3	Länge eines bewegten Objekts	Länge, Höhe oder Breite eines Körpers in Bewegungsrichtung. Die Bewegung kann intern oder durch externe Kräfte verursacht sein.
4	Länge eines stationären Objekts	Länge, Höhe oder Breite eines Körpers in der durch keine Bewegung gekennzeichneten Richtung.
5	Fläche eines bewegten Objekts	Ebene bzw. Teilebene eines Objektes, welche aufgrund interner oder externer Kräfte ihre räumliche Position verändert.
6	Fläche eines stationären Objekts	Ebene bzw. Teilebene eines Objektes, welche aufgrund interner oder externer Kräfte ihre räumliche Position nicht verändern kann.
7	Volumen eines bewegten Objekts	Volumen eines Objektes, welches aufgrund interner oder externer Kräfte seine räumliche Position verändert.
8	Volumen eines stationären Objekts	Volumen eines Objektes, welches aufgrund interner oder externer Kräfte seine räumliche Position nicht verändern kann.
9	Geschwindigkeit	Das Tempo, mit dem eine Aktion oder ein Prozess zeitlich vorangebracht wird.
10	Kraft/Intensität	Die Fähigkeit, physikalische Veränderungen an einem Objekt hervorrufen zu können. Die Veränderung kann vollständig oder teilweise, permanent oder temporär sein.
11	Druck oder Spannung	Die Intensität der auf Objekte einwirkenden Kräfte gemessen als Kraft pro Fläche oder Spannung pro Fläche.
12	Form	Die äußerliche Erscheinung oder Kontur eines Objektes. Die Form kann sich vollständig oder teilweise, permanent oder temporär aufgrund einwirkender Kräfte verändern.
13	Stabilität eines Objekts	Die Widerstandsfähigkeit eines ganzen Objektes gegen aufgezwungene Formänderungen.
14	Festigkeit	Die Fähigkeit eines Objektes, innerhalb definierter Grenzen Kräfte oder Belastungen auszuhalten, ohne zerstört zu werden.
15	Haltbarkeit eines bewegten Objekts	Die Zeitspanne, während der ein sich räumlich bewegendes Objekt in der Lage ist, seine Funktion erfolgreich zu erfüllen.
16	Haltbarkeit eines stationären Objekts	Die Zeitspanne, während der ein räumlich fixiertes Objekt in der Lage ist, seine Funktion erfolgreich zu erfüllen.
17	Temperatur	Der Verlust oder Gewinn von Wärme als mögliche Gründe für Veränderungen an einem Objekt während des geforderten Funktionsablaufes.
18	Helligkeit	Lichtenergie pro beleuchteter Fläche, Qualität und Charakteristik des Lichtes, Grad der Ausleuchtung.
19	Energieverbrauch eines bewegten Objekts	Der Energiebedarf eines sich aufgrund interner oder externer Kräfte räumlich bewegenden Objektes.
20	Energieverbrauch eines stationären Objekts	Der Energiebedarf eines sich trotz äußerer Kräfte räumlich nicht bewegenden Objektes.
21	Leistung	Das für die betreffende Aktion benötigte Verhältnis aus Aufwand und Zeit. Dienst zur Charakterisierung benötigter, aber unverwünschter Veränderungen in der Leistung eines Systems.
22	Energieverschwendung/-verlust	Unfähigkeit eines Objektes Kräfte auszuüben, insbesondere wenn nicht gearbeitet oder produziert wird.
23	Materialverschwendung/-verlust	Abnahme oder Verschwinden von Material, insbesondere wenn nicht gearbeitet oder produziert wird.
24	Informationsverlust	Abnahme oder Verlust an Informationen oder Daten.
25	Zeitverschwendung/-verlust	Zunehmender Zeitbedarf zur Erfüllung einer vorgegebenen Funktion.
26	Materialmenge	Die benötigte Zahl an Elementen oder die benötigte Menge eines Materials für die Herstellung eines Objektes.
27	Zuverlässigkeit	Die Fähigkeit über eine bestimmte Zeit oder Zyklen lang die vorgesehene Funktion erfüllen zu können.
28	Messgenauigkeit	Der Grad an Übereinstimmung zwischen gemessenem und wahrem Wert der zu messenden Eigenschaft.
29	Fertigungsgenauigkeit	Das Maß an Übereinstimmung mit Spezifikationen.
30	Äußere negative Einflüsse auf das Objekt	Die auf ein Objekt einwirkenden Qualitäten Effizienz zu beeinflussenden äußeren Faktoren.
31	Negative Einflüsse verursacht durch das Objekt	Intern erzeugte Effekte, die die Qualität und Effizienz eines Objektes beeinträchtigen.
32	Fertigungsfreundlichkeit	Komfort und Einfachheit, mit der ein Produkt erzeugt werden kann.
33	Bedienungsfreundlichkeit	Komfort und Einfachheit, mit der ein Objekt bedient oder benutzt werden kann.
34	Reparaturfreundlichkeit	Komfort und Einfachheit, mit der ein Objekt nach Beschädigung oder Abnutzung wieder in den arbeitsfähigen Zustand zurückversetzt werden kann.
35	Anpassungsfähigkeit	Die Fähigkeit, sich an veränderliche externe Bedingungen anpassen zu können.
36	Komplexität einer Struktur	Anzahl und Diversität der Einzelbestandteile einschließlich deren Verknüpfung. Weiterhin ist hier die Schwierigkeit, ein System als Benutzer zu beherrschen, gemeint.
37	Komplexität in der Kontrolle oder Steuerung	Anzahl und Diversität von Elementen bei der Steuerung und Kontrolle des Systems, aber auch der Aufwand, mit akzeptabler Genauigkeit zu messen.
38	Automatisierungsgrad	Die Fähigkeit, ohne menschliche Interaktion zu funktionieren.
39	Produktivität	Das Verhältnis zwischen Zahl der abgeschlossenen Aktionen und des dazu notwendigen Zeitbedarfes.

Hinweis: Eräuterungen nach www.triz-online.de

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Die TRIZ innovativen Grundprinzipien

	Grundprinzip	Beispiele
1	Segmentierung	Zerlege ein Objekt in voneinander unabhängige Teile (Zug von Waggon). Erhöhe die Anzahl der gleichen Teile im Objekt (Lamellen in Rollladen). Erhöhe den Grad der Unterteilung des Objekts (sperrige Möbel geliefert in Einzelteilen).
2	Abtrennung	Entfernen oder Separieren des störenden Teiles von dem Objekt (Motor von Klimaanlage nach außen legen). Den nützlichen Teil alleine ersetzen (Bellen eines Hundes als Alarmanlage, aber ohne Hund).
3	Örtliche Eigenschaften	Übergang von einer homogenen Struktur eines Objekts oder der Umgebung zu einer heterogenen Struktur (Tönen der Oberfläche eines Glases anstatt Durchfärbung des ganzen Glases). Unterschiedliche Teile des Systems sollen unterschiedliche Aufgaben erfüllen (Bleistift mit Radierer). Jedes Teil eines Objekts soll unter dafür optimalen Voraussetzungen eingesetzt werden.
4	Asymmetrie	Ersetze eine symmetrische Form eines Objekts durch eine asymmetrische (Profile von Autoreifen). Wenn ein Objekt schon asymmetrisch ist, erhöhe den Grad der Asymmetrie.
5	Vereinen	Räumliche Kombination von homogenen oder zusammenarbeitenden Objekten (Katamaran, zwei Rümpfe; Radio und Kassettenrecorder). Zeitliche Kombination von homogenen oder zusammenarbeitenden Objekten (Kühlmittel beim Drehen Aufbringen, nicht davor).
6	Universalität	Das System übernimmt mehrere Funktionen anstatt einer Funktion (Kombizange).
7	Verschachtelung	Ein Objekt wird in einen anderen Objekt platziert, das wiederum in einen anderen Objekt platziert wird (Matrjoschka, russische Puppe, Teleskopantenne). Ein Objekt passt durch einen Hohlraum/Aussparung in ein anderes (Fenster im Auto verschwindet in Tür).
8	Gegengewicht	Kompensierung des Gewichts eines Objekts, durch die Kombination mit einem weiteren Objekt, das eine hebende Kraft aufbringt (Gegengewicht am Kran). Kompensierung des Gewichts eines Objekts durch Kombination mit einem Objekt, das eine hebende Kraft (aerodynamisch oder hydraulisch (Spoiler am Rennwagen).
9	Vorgezogene Gegenaktion	Vor der Ausführung einer Aktion, muss die entsprechende Gegenaktion schon durchgeführt worden sein (vorgespannte Betonpfeiler).
10	Vorgezogene Aktion	Führe benötigte Änderungen am Objekt teilweise oder komplett vorher aus (Holz färben oder den Baum mit farbigem Wasser gießen, Kerben zum Öffnen von Verpackungen gleich mit einbauen). Positioniere Objekte gleich so, dass sie in der richtigen Position für die geplante Aktion sind (Bänder zum Öffnen von Verpackungen, sofort an der Öffnungsstelle anbringen).
11	Vorbeugemaßnahmen	Kompensiere die niedrige Zuverlässigkeit eines Systems durch präventive Notfallmaßnahmen (Reifenstapel in Kurven von Formel-1-Rennen, magnetische Warnsysteme gegen Ladendiebstahl).
12	Äquipotenzial	Verändere das System, damit es immer auf dem gleichen Energieniveau arbeiten kann, z. B. nicht gehoben oder gesenkt werden muss (hohe Bahnsteige, um das Einsteigen zu erleichtern).
13	Umkehrung	Anstelle einer durch das Problem vorgegebenen Lösung wird eine umgekehrte Lösung eingeführt (Vibrieren der Teile und nicht des Schleifmittels Sand, um die Oberfläche zu reinigen). Mache den beweglichen Teil des Objekts oder der Umgebung unbeweglich und den unbeweglichen Teil beweglich (drehe das Werkzeug und nicht das Teil). Drehe das System um - „Auf den Kopf stellen“ (die Hitze beim Grillen nicht mehr von unten sondern von oben).
14	Krümmung	Ersetze lineare Teile durch gebogene Teile, ebene Flächen durch sphärische Flächen und Quader durch Kugeln (Teilchenbeschleuniger nicht mehr gerade sondern im Kreis, unendlich lange Beschleunigungsstrecke). Benutze Rollen, Kugeln, Spiralen. Ersetze lineare Bewegungen durch rotierende Bewegungen, nütze die Zentrifugalkraft.
15	Dynamisierung	Das System muss sich selbst steuern, damit es die optimale Leistung bringt (Windrad dreht sich von selbst in den Wind). Die Eigenschaften eines Systems müssen änderbar/verstellbar sein, um sie immer genau einstellen zu können (höhenverstellbares Lenkrad). Zerteile ein System in Teile, die relativ zueinander beweglich sind (Gelenkbus). Mache ein unbewegliches Objekt beweglich, verstellbar oder austauschbar.
16	Partielle oder überschüssige Wirkung	Wenn es schwierig ist 100% zu erreichen, setze etwas mehr oder weniger um und betrachte die Aufgabenstellung erneut.
17	Übergang in eine andere/höhere Dimension	Ersetze eine Bewegung entlang einer Linie durch eine Bewegung in einer Ebene. Ersetze eine Bewegung in einer Ebene durch eine Bewegung in einem Raum. Ordne Objekte in mehreren Ebenen anstatt in einer Ebene an (Multi-Layer-Platinen). Neige oder kippe das Objekt. Nutze Projektionen in angrenzende Bereiche oder auf die Rückseite des Objekts.
18	Mechanische Schwingungen	Versetze das Objekt oder die Umgebung in Schwingung. Wenn das Objekt schon schwingt, erhöhe die Schwingung z. B. bis Ultraschall. Nutze die Resonanzfrequenz. Nutze den Piezoelektrischen Effekt, um Schwingungen zu erzeugen. Setze Ultraschall in Verbindung mit elektromagnetischen Schwingungen ein.

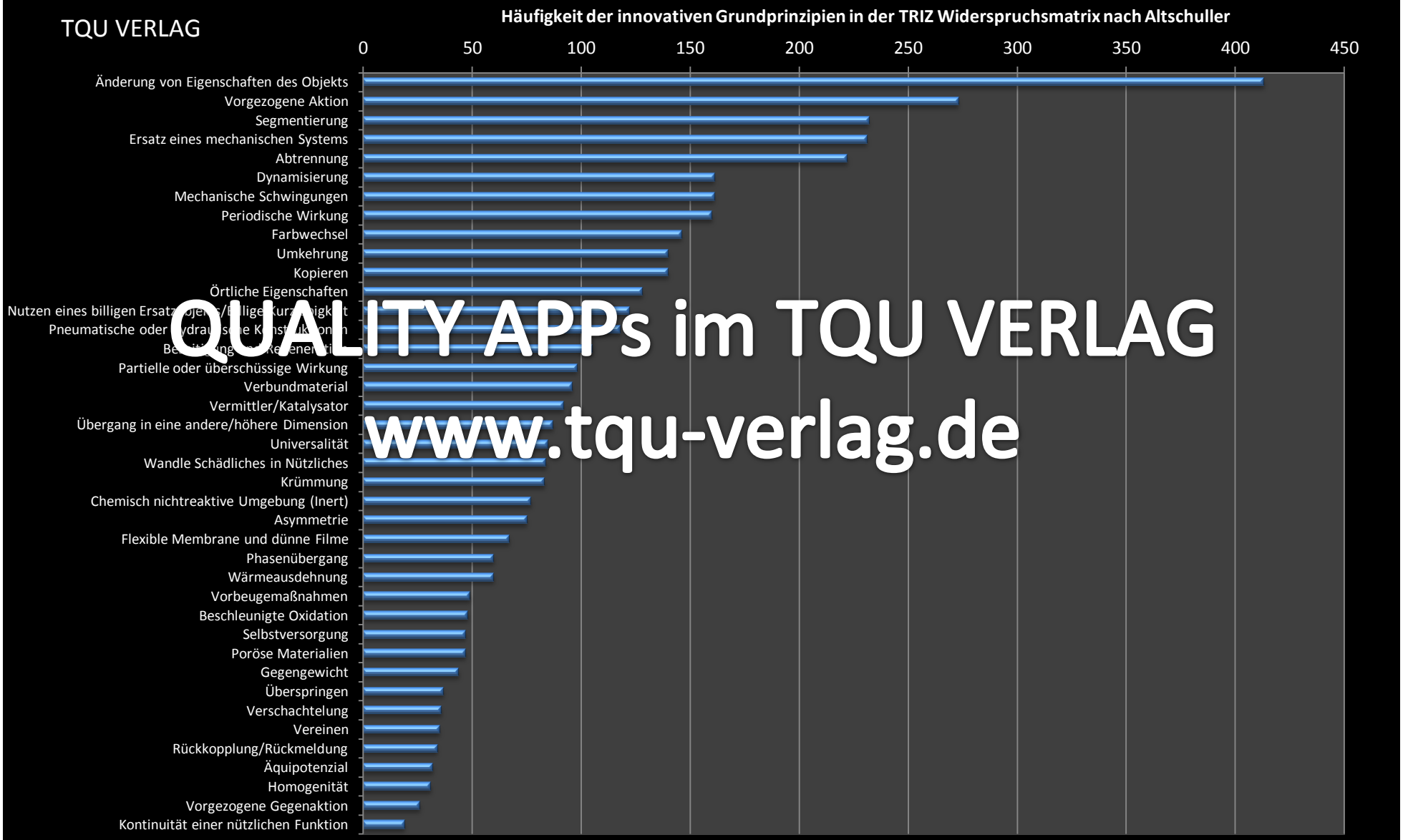
© QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

19	Periodische Wirkung	Ersetze eine kontinuierliche Aktion durch eine periodische/pulsierende Wirkung (Blinklicht anstatt Dauerlicht). Wenn die Aktion schon periodisch ist, erhöhe die Frequenz. Nutze die Pause zwischen den Impulsen für zusätzliche Aktionen.
20	Kontinuität einer nützlichen Funktion	Führe die Aktion ohne Unterbrechung durch. Alle Teile des Objekts sollen konstant bei voller Kapazität laufen. Schalte Leerläufe und Unterbrechungen aus. Ersetze ein „Vor-Zurück-Bewegung“ durch eine rotierende Bewegung (Rondell anstatt Schublade).
21	Überspringen	Führe schädliche oder gefährliche Aktionen mit sehr hoher Geschwindigkeit durch.
22	Wandle Schädliches in Nützliches	Nutze schädliche Einflüsse/Effekte/Faktoren, speziell aus der Umgebung, um einen positiven Effekt zu erlangen. Beseitige einen negativen Faktor durch die Kombination mit einem anderen schädlichen Faktor. Verstärke einen schädlichen Einfluss so lange, bis er nicht mehr schädlich ist.
23	Rückkopplung/Rückmeldung	Einführen von Rückkopplung/-meldung (Thermostat, ABS). Wenn die Rückkopplung/-meldung schon existiert, verändere diese.
24	Vermittler/Katalysator	Nutze ein Zwischenobjekt, um die Aktion zu steigern oder zu transferieren (Gummihammer). Verbinde das Objekt temporär mit einem zweiten Objekt, das leicht entfernt werden kann (Schablone zum Fingernägel lackieren).
25	Selbstversorgung	Ein Objekt muss sich automatisch selbst versorgen, separieren können, selbstregulierend sein. Nutze Abfall- oder Verlustenergie (Transportrollen sind außen, zu transportierendes Material, d.h. Abfall wird mit verwendet).
26	Kopieren	Nutze eine vereinfachte oder billige Kopie anstatt eines komplexen, teuren, schwer handhabbaren oder zerbrechlichen Originals (Funktionsprototyp, Schattenmessung). Ersetze das Objekt durch eine optische Kopie oder ein Bild, vielleicht vergrößert oder verkleinert. Wenn schon eine Kopie verwendet wird, nutze Infrarot oder Ultraviolett unter [illegible]
27	Nutzen eines billigen Ersatzobjekts/Billige Kurzlebigkeit	Ersetze ein teures, haltbares Objekt durch billige Objekte mit begrenzter Haltbarkeit (Wegwerfwindel, Plastiktüte).
28	Ersatz eines mechanischen Systems	Ersetze ein mechanisches System durch ein optisches, akustisches, thermisches oder geruchsbasierendes System (Verschieben durch Ausdehnung von Metallen). Nutze ein elektrisches, magnetisches oder elektromagnetisches Feld, um mit dem Objekt eine Wechselwirkung aufzubauen. Ersetze stationäre mit mobilen Feldern, konstante durch periodische Felder und zufällige mit strukturierten Feldern. Nutze Felder in Verbindung mit ferromagnetischen Teilchen.
29	Pneumatische oder hydraulische Konstruktionen	Ersetze massive Teile eines Systems durch ein Gas oder eine Flüssigkeit. Für diese Teile kann nun Wasser oder Luft zum Aufpumpen verwendet werden. Nutze auch pneumatische oder hydraulische Dämpfung (Luftblasenfolie zum Verpacken, Wagenheber mit Abgasen aufpumpen).
30	Flexible Membrane und dünne Filme	Ersetze übliche Konstruktionen durch flexible Membrane oder dünne Filme. Isoliere (abschirmen) das Objekt von der Umwelt durch flexible Membrane oder dünne Filme.
31	Poröse Materialien	Mache das Objekt porös oder setze zusätzliche poröse Materialien ein. Wenn ein Objekt schon porös ist, fülle die Poren im Vorfeld mit einer Substanz.
32	Farbwechsel	Ändere die Farbe des Objekts oder der Umgebung. Verändere die Transparenz eines Objekts oder der Umgebung. Nutze Farbzusätze, um ein schlecht sichtbares Objekt oder einen schlecht sichtbaren Prozess zu überwachen. Wenn schon Farbzusätze verwendet werden, setze leuchtende Stoffe oder Atome ein.
33	Homogenität	Objekte, die mit dem Hauptobjekt in einer Wechselwirkung stehen, sollen aus dem gleichen oder einem ähnlichen (ähnliche Eigenschaften) Material bestehen wie das Hauptobjekt.
34	Beseitigung und Regeneration	Nachdem es seine Funktion erfüllt hat oder nutzlos geworden ist, soll dieses Element des Objekts beseitigt (abgelegt, aufgelöst, verdampft, ...) oder verwertet werden (Medizinkapseln aus Gelatine). Teile, die ihre Funktion erfüllt haben, sollen im Arbeitsgang wieder hergestellt/regeneriert werden (Autobatterie).
35	Änderung von Eigenschaften des Objekts	Ändere den physikalischen Status des Systems [illegible] zu gasförmig ... Verändere die Konzentration oder die Dichte. Ändere den Grad der Flexibilität des Objekts. Ändere die Temperatur oder das Volumen - Nutzen von Viskositätsänderungen.
36	Phasenübergang	Nutze Effekte, die während des Phasenübergangs einer Substanz auftreten - Volumenänderung, Verdampfungstemperatur, …
37	Wärmeausdehnung	Nutze Ausdehnen oder Schrumpfen bei Temperaturwechseln. Nutze unterschiedliche Materialien mit verschiedenen Wärmausdehnungskoeffizienten (Bi-Metallschalter).

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

38	Beschleunigte Oxidation	Erhöhe den Grad der Oxidation. Von Luft zu mit Sauerstoff angereicherter Luft. Von mit Sauerstoff angereicherter Luft zu reinem Sauerstoff. Von reinem Sauerstoff zu ionisertem Sauerstoff. Von ionisertem Sauerstoff zu mit Ozon versetztem Sauerstoff. Von mit Ozon versetztem Sauerstoff zu Ozon.
39	Chemisch nichtreaktive Umgebung (Inert)	Ersetze eine normale Umgebung mit einer nicht reaktiven (Schutzgasschweißen). Führe eine neutrale Substanz oder ein Additiv in das Objekt ein. Führe den Prozess im Vakuum durch.
40	Verbundmaterial	Ersetze homogene Materialien durch Verbundwerkstoffe.

TQU VERLAG



QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de