

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ
Lösungssuche
Inventive problem solving with TRIZ
Solution search

VDI 4521

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	3	3 Terms and definitions	3
4 Abkürzungen	4	4 Abbreviations	4
5 Ressourcenanalyse	4	5 Resource analysis	4
6 System-Operator/Neun-Felder-Denken	5	6 System operator	5
6.1 Evolutionsorientiertes Neun-Felder-Denken	5	6.1 Evolutionary system operator	5
6.2 Problemorientiertes Neun-Felder-Denken .	6	6.2 Problem-oriented system operator	6
7 Operator MZK	8	7 Operator STC	8
8 Zwerge-Modell	9	8 Smart little people model	9
9 Effektedatenbanken	10	9 Effects databases	10
10 Funktionsorientierte Suche (FOS)	11	10 Function-oriented search (FOS)	11
11 Widerspruch	13	11 Contradiction	13
11.1 Technischer Widerspruch	14	11.1 Engineering contradiction	14
11.2 Physikalischer Widerspruch	15	11.2 Physical contradiction	15
12 Widerspruchsmatrix	16	12 Contradiction matrix	16
13 Innovationsprinzipien (erfinderische Prinzipien)	18	13 Inventive principles	18
14 Separationsprinzipien	20	14 Principles of separating contradictory demands	20
14.1 Beispiele für die Anwendung von Separationsprinzipien	21	14.1 Examples of the application of separation principles	21
14.2 Auffinden von Separationsprinzipien mittels Klonproblemen	22	14.2 Finding separation principles by means of clone problems	22
15 Stoff-Feld-Analyse	23	15 Substance-field analysis	23

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)
Fachbereich Value-Management/Wertanalyse

VDI-Handbuch Value-Management/Wertanalyse
VDI-Handbuch Produktentwicklung und Konstruktion

Frühere Ausgabe: 09/19 Entwurf
Former edition: 09/19 Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf 2020

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Inhalt	Seite
16 76 Standards	26
17 Trimmen	30
18 Feature Transfer	32
19 Antizipierende Fehlererkennung (AFE)	34
20 ARIZ-85C	35
21 Evolution technischer Systeme	36
22 Super-Effekt-Analyse	40
23 Prozess- und Flussverbesserung	41
23.1 Funktionsanalyse für Prozesse	41
23.2 Flussanalyse und Flussverbesserung	44
Schrifttum	46

Contents	Page
16 76 standards	26
17 Trimming	30
18 Feature transfer	32
19 Anticipatory failure determination (AFD)	34
20 ARIZ-85C	35
21 Evolution of engineering systems	36
22 Super-effect analysis	40
23 Enhancement of processes and flows	41
23.1 Function analysis for processes	41
23.2 Flow analysis and flow improvement	44
Bibliography	46

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4521.

1 Anwendungsbereich

Die Theorie des erfinderischen Problemlösens, TRIZ, ist eine Systematik von Annahmen, Regeln, Methoden und Werkzeugen zur innovativen Systemgestaltung von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen oder Organisationen. TRIZ beinhaltet darüber hinaus eine Theorie der Problemlösung und der Innovation, unabhängig von bestimmten Feldern der Technik. Die Methodik lässt sich deswegen nutzbringend in allen Fällen anwenden, in denen grundsätzliche Lösungen auf Probleme der Form „Wie kann erreicht werden, dass ... geschieht?“ oder „Wie kann erreicht werden, dass ... geschieht, obwohl Lösung X wegen der Bedingung Y ausscheidet?“ gesucht werden. Bedingung ist, dass sich das Problem beschreiben lässt.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be found on the Internet at www.vdi.de/4521.

1 Scope

The theory of inventive problem solving, TRIZ, is a system of assumptions, rules, methods and tools for innovative system design of products, processes, services or organizations. TRIZ also includes a theory of problem solving and innovation, independent of specific fields of technology. The methodology can therefore be used profitably in all cases in which fundamental solutions to problems of the form “how can it be achieved that ... happens?” Or “how can it be achieved that ... happens, although solution X is ruled out due to the condition Y?” The condition is that the problem can be formulated and described.

Diese Richtlinie beschreibt zusätzlich Methoden und Werkzeuge zur Systemanalyse und direkten Lösungsfindung (Stoff-Feld-Analyse), Systemoptimierung (Trimmen), zur Prozessverbesserung, zur Prognose künftiger Systemkonfigurationen (Systemoperator und Evolution technischer Systeme) sowie zur Identifikation möglicher Fehler (antizipierende Fehlererkennung), die anschließend ausgeschlossen oder beispielsweise in einer FMEA nach DIN EN 60812 behandelt werden können.

Aufgrund der Weiterentwicklung der Theorie in verschiedenen Ländern und der Übersetzung aus verschiedenen Sprachen traten in der Vergangenheit unterschiedliche Interpretationen von Begriffen und unterschiedliche Versionen von Werkzeugen auf. Diese Richtlinie schafft Abhilfe, indem sie Begriffe definiert und Referenzversionen von Methoden und Werkzeugen zusammenfassend festlegt. Für ausführlichere Darstellungen verweist sie auf geeignete Fachliteratur. Die Richtlinienreihe besteht aus den drei Teilen: Blatt 1, das grundlegende Konzepte und Begriffe darstellt, Blatt 2, das vorzugsweise in der analytischen Phase des Problemlösungsprozesses eingesetzte Werkzeuge vorstellt, und dem vorliegenden Blatt 3. Es behandelt Methoden und Werkzeuge, die schwerpunktmäßig in der Phase der Lösungssuche verwendet werden, vgl. VDI 4521 Blatt 1, Tabelle 1.

This standard also describes methods and tools for system analysis and direct solution determination (substance-field analysis), system optimization (trimming), process improvement, the prognosis of future system configurations (system operator and evolution of engineering systems) as well as for the identification of possible errors (anticipatory failure determination), which can then be excluded or treated, for example, in an FMEA according to DIN EN 60812.

Due to the evolution of the theory in different countries and the translation from different languages, different interpretations of terms and different versions of tools have appeared in the past. This guideline helps alleviate this situation by defining terms and summarizing reference versions of methods and tools. For more detailed descriptions, it refers to suitable specialist literature. The series of standards consists of the three parts: Part 1, which presents basic concepts and terms, Part 2, which presents tools preferably used in the analytical phase of the problem-solving process, and the present Part 3. It deals with methods and tools that focus on the phase of the solution search, cf. VDI 4521 Part 1, Table 1.