

Erfindungsmethodische Bücher aus dem *Expert-Verlag*

- D. Zobel, *Kreatives Arbeiten*, 1. Aufl. 2007
D. Zobel, *Systematisches Erfinden*, 5. vollst. überarbeitete und erweiterte Aufl. 2009
D. Zobel u. R. Hartmann, *Erfindungsmuster*. 2. Aufl. 2016
D. Zobel, *Verfahrensentwicklung und Technische Sicherheit in der Anorganischen Phosphorchemie*. 2. überarbeitete und wesentlich erweiterte Aufl. 2018
D. Zobel, *TRIZ FÜR ALLE.*, 5. überarbeitete und erweiterte Aufl. 2020
D. Zobel, *Von der Idee über die Erfindung zum Patent*, 1. Aufl. 2022

In den genannten Büchern vom Verfasser vorgenommene Erweiterungen, Modifikationen und Interpretationen der Erfindungsmethodik nach *Altschuller*:

- Entwicklung einer **Hierarchie der Prinzipien zum Lösen Technischer Widersprüche** (**I**: *Universalprinzipien*; **II**: *Minder universelle Prinzipien*; **III**: *In bestimmten Fachgebieten nützliche Lösungsvorschläge technischen Charakters*)

Die allgemein gebräuchliche Widerspruchs-Matrix nach *Altschuller* ist – nicht nur nach eigenen Erfahrungen, sondern auch nach den Untersuchungen von *Möhrle* – absolut nicht treffsicher. Dies gilt auch für die neuen, 2003 und danach von *Mann* et al. erarbeiteten Versionen. Da aber die Prinzipien zum Lösen Technischer Widersprüche *als solche* sehr hilfreich sind, halte ich eine von mir vorgeschlagene **Hierarchie** dieser Prinzipien für die methodisch bessere Lösung:

Zunächst sieht der Erfinder die Universalprinzipien (**I**) durch, dann erst die minder universellen (**II**), und nur, falls sich bis dahin nichts gefunden hat, die der Kategorie **III**. Meist genügen die Universal-Prinzipien (I), zumal die der Kategorien II und III, genauer betrachtet, fast alle denen der Kat. I hierarchisch unterzuordnen sind (!).

- Neue Sicht auf die **Umkehr- und die Analogieeffekte**: Methodische Defizite auch bei Spitzenwissenschaftlern und berühmten Entdeckern

Die Physikalischen Effekte zählen in der systemschaffenden Phase zu den wichtigsten Werkzeugen des Erfinders. Sie beschreiben die – nicht schutzfähigen – *Ursache-Wirkungs-Beziehungen* und geben hochwertige Anregungen, wie man mit ihrer Hilfe zu – schutzfähigen – *Mittel-Zweck-Beziehungen* gelangen kann. Zwei spezielle Kategorien sind von besonderer Bedeutung: die *Umkehreffekte* und die *Analogieeffekte*. An eindrucksvollen Beispielen lässt sich belegen, dass anscheinend auch Spitzenwissenschaftler – hier: berühmte *Entdecker* – nicht „automatisch“ prüfen, ob es zu dem von ihnen gerade erst entdeckten neuen Effekt einen *Umkehreffekt* bzw. einen *Analogieeffekt* gibt oder geben könnte. So ist der merkwürdige Sachverhalt zu beobachten, dass die Umkehreffekte fast im Regelfalle von *anderen* Physikern als den Entdeckern des jeweiligen „Originaleffekts“ gefunden wurden, und dies zudem erst *Jahre oder Jahrzehnte später*. Bei den Analogieeffekten ist es ähnlich, jedoch ist dies (im Unterschied zur Situation bei den Umkehreffekten) einigermaßen erklärlich: Die besten Analogien finden sich weit außerhalb des vom Entdecker bearbeiteten – und somit auf ihn „hypnotisch“ wirkenden – Spezialgebietes.

- Erweitern der ursprünglich bevorzugt maschinentechnischen Beispielsammlung um **Beispiele aus anderen Gebieten**, so der *Chemischen Technologie*

In den Print-Veröffentlichungen zum Thema dominieren nicht nur bei *Altschuller*, sondern auch bei den aktuellen Autoren noch immer maschinentechnische und rein physikalische Beispiele. Das wichtige Gebiet der im Grenzbereich von Physik, Chemie, Maschinenbau und Verfahrenstechnik liegenden *Chemischen Technologie* ist unterrepräsentiert. Anhand eigener erfinderischer Erfahrungen konnte ich dazu inzwischen methodisch überzeugende neue Beispiele liefern.

- **TRIZ-Elemente als Elemente übergeordneten Denkens:** *Literatur, Karikaturen, Werbung und andere nicht-technische Gebiete*

In der neueren TRIZ-Literatur wurde und wird kaum berücksichtigt, dass TRIZ auf der *Hegelschen Dialektik* beruht (*These - Antithese - Synthese*). Ich bin überzeugt, dass im Prinzip auf *allen* Gebieten, auch den eindeutig nicht-technischen, das „TRIZ-Denken“ eine erhebliche Rolle spielen müsste. An Beispielen habe ich belegt, dass dies der Fall ist – ohne dass es den jeweiligen Akteuren, insbesondere den Künstlern, bewusst zu sein scheint. Kreative Lösungen, ganz unabhängig vom betrachteten Gebiet, sind immer dann besonders überzeugend bzw. anregend, wenn sie einen *inneren Widerspruch* und dessen *überraschende Lösung* erkennen lassen. Mir ist bekannt, dass Literatur zur TRIZ in Werbung, Personal-Management und anderen nichttechnischen Gebieten bereits existiert, nur fehlt darin der **prinzipielle Bezug zur Hegelschen Dialektik**. Wäre dieser berücksichtigt worden, so hätte man in diesen Publikationen auf die oft etwas krampfhaft anmutende „Übersetzung“ der ursprünglich für die Technik formulierten *Altschuller-Prinzipien* in die jeweilige nicht-technische Fachsprache verzichten können.

- Ein bisher nicht formuliertes **Gesetz der Entwicklung Technischer Systeme:**

„Die Funktionssicherheit eines Systems wird primär nicht durch konstruktive Gesichtspunkte, sondern durch die sich aus dem Verfahrens-Funktions-Prinzip ergebenden Notwendigkeiten bestimmt“

Wenn Konstrukteure eine Aufgabe bekommen, setzen sie sich oftmals sofort an den Computer und beginnen zu arbeiten, ohne zuvor das zu lösende Problem nach den Regeln der TRIZ gründlich analysiert zu haben. Sie starten also mit dem zweiten Schritt vor dem ersten. Die mittels Zeichenprogramm begonnene Konstruktion übt nunmehr eine geradezu *hypnotische Wirkung* aus, und es wird nur noch in *dieser* Richtung weiter gearbeitet, auch wenn die voreilig gewählte Art der Konstruktion nicht optimal ist. Deshalb ist es grundsätzlich erforderlich, das Problem zunächst unter dem Aspekt der zu gewährleistenden *Funktion* zu analysieren, und dann erst zu konstruieren. Das mag banal klingen, aber die Praxis sieht noch weit schlimmer aus: Wenn in einem Konzern Designer und Marketingleute mehr Macht als die Konstrukteure haben, was oftmals der Fall ist, dann wird das elementar wichtige Funktionale *noch* weniger beachtet (*Tucholsky*: **„Keine Qualität, nur Ausstattung“**). Bereits *Altschuller* hatte wichtige Gesetze der technischen Entwicklung angegeben. Das von mir formulierte Gesetz (s. o.) sollte in diesen „Kanon“ aufgenommen werden.

- Denkfelder und Ideenketten: Systematische **Mehrfach-Anwendung ein und desselben Physikalischen Effektes** für analoge Lösungen auf recht unterschiedlichen Gebieten. Verbindendes Element ist das *Von Selbst*-Prinzip.

Mithilfe eines bestimmten Physikalischen Effekts lassen sich ganz unterschiedliche (besser: *vermeintlich* unterschiedliche) Aufgaben lösen. Das ist unbestritten und gilt, obzwar *expressis verbis* so vielleicht noch nicht formuliert, unter TRIZ-niks als Konsens. Was fehlt, sind überzeugende Beispiele im Sinne einer „Ideenkette“, etwa so: *Ich habe ein erfinderisches Problem mithilfe eines bestimmten Physikalischen Effekts gelöst und überlege nun, welche weiteren Probleme (mit denen ich mich momentan gar nicht befasse) sich nun mithilfe desselben Effektes ebenfalls lösen ließen.* Überzeugende „Ideenketten“ dieser Art habe ich in der Literatur bisher nicht gefunden. Deshalb wurde der Effekt „*Saugende Wirkung einer hängenden bzw. langsam herab strömenden Flüssigkeitssäule*“ von mir zur Demonstration benutzt, und die Mehrfachnutzung dieses Effekts für die automatische *Filtration*, die automatische *Destillation* und die automatische *Entgasung* beschrieben. Alle drei Lösungen haben sich als schutzfähig erwiesen und konnten patentiert werden. Sie stellen zugleich einen überzeugenden Beleg für das nach meiner Auffassung besonders wichtige (wohl universelle) *Altschuller*-Prinzip Nr. 25 „Selbstbedienung“ („*Von Selbst*“) dar (s. dazu das Kapitel „*Denkfelder und Ideenketten*“ in: „Systematisches Erfinden“).

- „**Von Selbst**“ – Die *Hohe Schule des Systematischen Erfindens*

Viele Systeme sind hochkompliziert und müssen dies auch sein, sonst hätten wir den heutigen Stand der Technik wohl nie erreicht. Allerdings muss *per se* kein System in *allen* seinen Teilen zwingend hochkompliziert sein. Es gibt immer auch Systemteile, die mit einfachen Mitteln (oder gar nach dem *Von Selbst*-Prinzip) funktionieren könnten, falls man sie entsprechend auslegte. Zudem gibt es nach wie vor Systeme, die in *allen* ihren Teilen *von selbst* arbeiten, falls anstelle hoch komplizierter technischer Mittel *Naturkräfte*, wie: *Gravitation, Magnetismus, Auftrieb, Kohäsion, Adhäsion* etc. eingesetzt werden. Im weitesten Sinne fällt die systematische Anwendung derartiger Naturkräfte unter das besonders wichtige Universalprinzip Nr. 25 „Selbstbedienung“ („*Von Selbst*“). Deshalb ist es nach meiner Auffassung gerechtfertigt, dieses Prinzip methodisch herauszuheben und gesondert – sowie mit ausführlichen, überzeugenden Beispielen belegt – zu behandeln. Im Kap. 6.9 der 4. Auflage von TRIZ FÜR ALLE habe ich Einzelheiten dazu unter der o. a. Überschrift erläutert.

- Praxis-Beispiele zum **ARIZ 77**

Heute wird gewöhnlich der ARIZ 85 b bzw. c eingesetzt, jedenfalls, wenn es innerhalb der „*TRIZ - new - community*“ um die Erlangung eines höheren Levels mithilfe einer Belegarbeit geht. In den allgemein zugänglichen Quellen finden sich jedoch so gut wie keine ausführlichen Praxisbeispiele, welche die nachvollziehbare Bearbeitung eines konkreten Themas betreffen. Eine Ausnahme schien mir das Werk von *Koltze* und *Souchkov* („Systematische Innovation“, Carl Hanser-Verlag München, 2. Aufl. 2017) zu sein, bis ich bemerkte, dass es sich bei dem dort erläuterten Blitzableiter-Beispiel um ein altes Original-*Altschuller*-Beispiel handelt (*G. S. Altschuller*, Erfinden – Wege zur Lösung Technischer Probleme, Verlag Technik, Berlin 1984). Von *Koltze* und *Souchkov* wird der ARIZ 85 c auf das gleiche Problem angewandt,

das von *Altschuller* seinerzeit mit dem ARIZ 77 bereits überzeugend bearbeitet worden war. Konkrete Unternehmensthemen betreffende Belege habe ich zu diesem älteren, nach meiner Auffassung – wegen seiner Überschaubarkeit – noch immer sehr nützlichen ARIZ 77 ansonsten nicht gefunden. Zwei eigene Beispiele dazu beschreiben einerseits die Lösung eines sicherheitstechnischen Problems im Transportwesen, andererseits die Lösung eines Verfahrensproblems in der Chemischen Technologie. Erstgenanntes Beispiel führte zu einem Gebrauchsmuster, zweitgenanntes zu einem Patent (siehe dazu „Systematisches Erfinden“).

- **Die Morphologische Tabelle ist ein zweistufig anwendbares Universalwerkzeug und sollte in den ARIZ integriert werden**

Zwicky hat die Morphologie als umfassende, eigenständige Methode entwickelt. Heute ist es jedoch üblich geworden, nur *einen* Baustein seiner Methode, die Morphologische Matrix (*Morphologische Tabelle*) allein anzuwenden. Dies geschieht nicht nur ohne Verbindung zur Gesamt-Morphologie, sondern auch ohne Verbindung zu anderen Methoden. Nach meiner Auffassung wäre jedoch die Verbindung mit dem ARIZ sinnvoll, und zwar unter **Beachtung des Doppelcharakters der Tabelle**: Einerseits liefert sie eine umfassende Beschreibung des vom Erfinder bearbeiteten Systems (Morphologische Analyse: *gegebene* Varianten-Kombinationen), andererseits bietet sie die Möglichkeit, *ungewöhnliche* Varianten-Kombinationen erkennen und erfinderisch nutzen zu können. Deshalb habe ich vorgeschlagen, die Morphologische Tabelle in den ARIZ einzufügen, und zwar an zwei Stellen: zunächst an einer passenden Stelle der systemanalytischen Stufe einerseits, und schließlich als eigenen *tool* in der System schaffenden Stufe andererseits. Als ausführliches Belegbeispiel wurde eine innovative Morphologische Tabelle samt methodischer Interpretation zum Thema „Luftschiff“ vorgelegt (TRIZ FÜR ALLE, 4. Aufl. 2018, S. 225 ff.).

- **Der „AZK“-Operator nach *Altschuller* in seiner systemischen Doppelfunktion**, erläutert an einem exotischen „*Von Selbst*“-Beispiel

Altschullers Operator „*Abmessungen, Zeit, Kosten*“ hat eine Doppelfunktion. Einerseits sichert er in einer frühen Phase der Problembearbeitung ab, dass Extremfälle und Extrembereiche nicht gänzlich unbeachtet bleiben. So wird die vorzeitige „Kanalisierung“ des Denkens vermieden, welche eine allzu eingeschränkte Sicht auf den Wirkungsbereich der angestrebten Erfindung zur Folge hätte (→ „*Auswählerfindung*“). Andererseits führt die systematische Einbeziehung der Extrembereiche günstigen Falles zu völlig neuen Aufgaben, deren Bearbeitung sinnvoll sein kann. Mindestens aber wird der allgemeine Kenntnisstand verbessert und unser Blickfeld erweitert. Gekoppelt mit dem *Altschuller*-Prinzip „*Nicht vollständige Lösung*“ habe ich entsprechende Experimente durchgeführt: **Anfertigung von Kopien unter Einsatz nicht präparierter, natürlicher, faktisch kostenloser Materialien, wie z. B. Sperrholz-Verschnitt, Zeitungsrändern oder Laubbaumblättern** (TRIZ FÜR ALLE, 4. Aufl. 2018).

- **Erstmalig gegebene Anleitung zum Abfassen von Patentschriften unter konsequentem Einsatz der widerspruchorientierten Nomenklatur**

Selbst eine hoch schöpferische Lösung erreicht keinen Patentschutz, wenn der Text der Anmeldung ungeschickt formuliert ist. An einem eigenen Beispiel aus dem Be-

reich der Chemischen Technologie konnte ich belegen, wie sinnvoll der *Einsatz der Widerspruchsterminologie* für eine erfolgreiche Patentanmeldung sein kann. Eine besondere Rolle spielt dabei die *Darlegung des Wesens der Erfindung*. Zunächst ist zu erklären, welche Parameter – und warum – einander behindern, und somit einer Problemlösung mit *herkömmlichen* Mitteln im Wege stehen. Sodann ist das daraus resultierende Hindernis auf dem Weg zum angestrebten Ziel als *anscheinend unlösbarer Widerspruch* zu formulieren. Schließlich folgt – standardisiert – mit schönem Selbstbewusstsein: „**Vorliegende Erfindung löst diesen Widerspruch**“.

- TRIZ-basierte Fragen als Instrumente zum **Bewerten von Verfahren** und Produkten, zur **Beurteilung von Projekten**, zum **Bewerten neuer Lösungen**

Es gibt bereits zahlreiche Methoden zum Bewerten von Verfahren und Produkten. Angewandt werden beispielsweise: Scoring-Modelle, Nutzwertanalyse, Wertanalyse nach DIN 69910, Gemeinkostenwertanalyse, Entscheidungstabellentechnik und Risikoanalyse. Diese Methoden beanspruchen für sich, wissenschaftlich zu arbeiten. In der Praxis fließt jedoch, bewusst oder unbewusst, stets viel Subjektives in die Bewertung ein. Die Methoden sind kaum geeignet, Vorhaben, Pläne, Lösungsansätze und Projekte *objektiv* zu beurteilen. Im Kapitel „*TRIZ-orientiertes Bewerten ersetzt subjektive Einschätzungen*“ (Systematisches Erfinden, 5. Aufl. 2009) habe ich deshalb speziell TRIZ-orientierte, praxistaugliche Bewertungsfragen zwecks Verbesserung der Objektivität vorgeschlagen, und zwar für die Kategorien:

- Bewertung vorhandener bzw. gegebener Produkte, Verfahren oder Systeme,
- Beurteilung von Plänen bzw. Projekten bzw. Pflichtenheften,
- Bewertung innovativer Lösungen bzw. neu geschaffener Systeme.

Doz. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Zobel

Ingenieurbüro für Systemtechnik

Hans-Lufft-Straße 15

06886 Lutherstadt Wittenberg

tel.: 03491 405070

web: www.dietmar-zobel.de

mail: dietmar.zobel@arcor.de