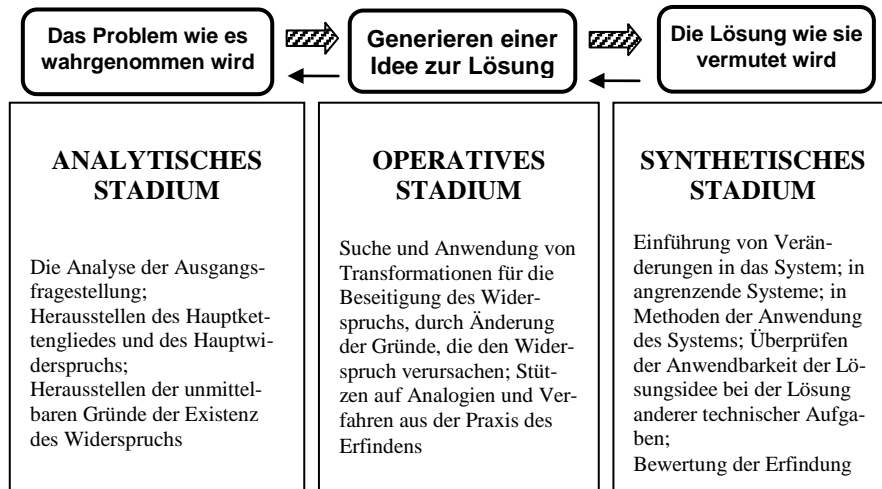


Durch eine Analyse erscheinen Möglichkeiten - *zum Systemwiderspruch und* - sich sofort. Es ergibt sich die Möglichkeit, das Problem nach einem bestimmten *rationalen Schema* zu führen. Es gibt *Verfahren*, die in den meisten Fällen

vorstoßen zu...  
lage ändert...  
einem be-  
formel, aber



**Abb. 5.1.** Schlüsselschema der ARIZ für die Entwicklung von Lösungen beim Erfinden auf der Basis der Beseitigung eines Widerspruchs

## 5.2 Das Werden der klassischen TRIZ

Mit dem Erscheinen der ersten Version der ARIZ (Abb. 5.1) begann die Entstehung der TRIZ. G. Altschuller betonte oft, dass die TRIZ das Denken so organisiert, als ob einem die Erfahrungen aller oder zumindest sehr vieler talentierter Erfinder zur Verfügung stehen. Normalerweise verwendet ein sogar sehr erfahrener Erfinder seine *Erfahrungen, die auf äußeren Analogien basieren*: hier, diese neue Aufgabe hat bestimmte Ähnlichkeit mit einer alten, das heißt, auch die Lösung muss so ähnlich sein. *Ein Erfinder, der die TRIZ kennt, hat weit tiefere Einblicke*: in dieser neuen Aufgabe gibt es *so einen Widerspruch*, das heißt, man kann die Lösungsideen einer alten Aufgabe nutzen, die rein äußerlich absolut keine Ähnlichkeit mit der neuen hat, jedoch *einen analogen Widerspruch enthält!*

Der Autor der TRIZ erklärt die Unterschiede zwischen den Begriffen *Erfindungsverfahren* oder *Verfahren, Methode* und *Theorie* folgendermaßen.

**Verfahren** – das ist eine einmalige, elementare Operation. Ein Verfahren kann sich auf die Aktionen eines Menschen beziehen, der eine Aufgabe löst, z.B. „Verwenden von Analogien“. Ein Verfahren kann sich auf das technische System der betrachteten Aufgabe beziehen, z.B. „Zerteilen des Systems“, „Verbinden mehre-

rer Systeme zu einem“. Verfahren sind irgendwie ungerichtet: es ist unbekannt, in welchem Fall dieses oder jenes Verfahren geeignet ist, und wann es funktioniert. In einem Fall kann eine Analogie zur Lösung führen, in einem anderen jedoch von der Lösung wegführen. Verfahren entwickeln sich nicht, obwohl die Anzahl der Verfahren erweitert werden kann.

**Methoden** – ist ein System von Operationen, die in der Regel Verfahren beinhalten und eine bestimmte Ordnung ihrer Anwendung vorsieht. Methoden basieren meist auf einem bestimmten Prinzip, einem Postulat. So ist die Annahme, dass man die Lösung einer Aufgabe finden kann, indem „dem Gedankenfluss aus dem Unterbewussten freier Lauf gelassen wird“ die Grundlage des Brainstormings. Die Grundlage des ARIZ bildet das *Prinzip der Ähnlichkeit* von Widerspruchsmustern und Modellen der Lösung von Widersprüchen. Methoden entwickeln sich in äußerst begrenztem Umfang, und verharren in den Rahmen der Ausgangsprinzipien.

**Theorie** – ist ein System vieler Methoden und Verfahren, das eine zielgerichtete Steuerung des Lösungsprozesses einer Aufgabe auf der Grundlage von Kenntnissen der Gesetzmäßigkeiten (Modelle) der Entwicklung komplizierter Objekte in Technik und Natur vorsieht.

Bis 1985, dem Jahr des Höhepunkts der Entwicklung der klassischen TRIZ, hatte sie sich bereits fast 40 Jahre gestalten können. Der Autor der TRIZ beschrieb die Entwicklung seiner Theorie folgendermaßen.

**Etappe 1.** Die Arbeit am ARIZ wurde 1946 begonnen. Übrigens den Begriff „ARIZ“ gab es damals noch nicht. Die Fragen stellten sich da noch anders:

*Man muss die Erfahrungen kreativer Tätigkeit beim Erfinden studieren und Charakterzüge guter Lösungen herausstellen, die sich von schlechten unterscheiden. Schlussfolgerungen daraus, können bei der Lösung von Aufgaben beim Erfinden genutzt werden.*

Und sofort wurde klar, dass die Lösungen von Aufgaben beim Erfinden immer dann besonders gelungen sind, wenn sie den technischen Widerspruch (TW) überwinden, der in der gestellten Aufgabe vorhanden ist, und andererseits sind Lösungen schlecht, wenn der TW nicht herausgestellt und nicht überwunden wurde.

Im weiteren wurde dann etwas völlig Unerwartetes festgestellt: es zeigte sich, dass selbst die erfahrensten Erfinder nicht verstehen, nicht sehen, dass die richtige Taktik der Lösung von Aufgaben beim Erfinden darin bestehen muss, Schritt für Schritt den TW herauszustellen, seine Ursachen zu untersuchen und zu beseitigen, und damit den TW an sich zu beseitigen. Als Erfinder auf einen offenen, ja schreienden TW gestoßen sind, und erkannt hatten, dass mit seiner Beseitigung auch die Aufgabe gelöst wurde, hat keiner von ihnen daraus die entsprechenden Schlussfolgerungen für die Zukunft gezogen. *Sie änderten die Taktik nicht* und machten sich an neue Aufgaben, verschwendeten vielleicht Jahre für die Auswahl von Varianten und versuchten nicht einmal, den in der Aufgabe enthaltenen Widerspruch zu formulieren.

Die Hoffnungen waren zerstört, aus den Erfahrungen großer (erfahrener und talentierter) Erfinder etwas Nützliches für Anfänger zu gewinnen: große Erfinder arbeiteten immer wieder mit derselben primitiven Methode des Versuchs und Irrtums.

**Etappe 2.** In der zweiten Etappe stellte sich das Problem so:

*Es muss ein Programm zur planmäßigen Lösung von Aufgaben beim Erfinden aufgestellt werden, das für alle Erfinder taugt. Dieses Programm muss auf einer sukzessiven Analyse der Aufgabe basieren, um technische Widersprüche herauszustellen, zu untersuchen und zu beseitigen. Dieses Programm ersetzt zwar kein Wissen und keine Fähigkeiten, aber es bewahrt vor vielen Fehlern und liefert eine gute Taktik für die Lösung von Aufgaben beim Erfinden.*

Die ersten Programme (ARIZ-1956 oder ARIZ-1961) hatten nur wenig mit der ARIZ-1985 gemein, jedoch wurden sie mit jeder Modifikation genauer und zuverlässiger und nahmen immer mehr den Charakter eines algorithmischen Programms an. Es wurden Tabellen mit Verfahren für die Beseitigung von TW aufgestellt (s. Anlagen 3 *A-Matrize zur Auswahl der spezialisierten Navigatoren* und 4 *Katalog Spezialisierter A-Navigatoren* – in der Redaktion des Autors). Zur Hauptgrundlage von Forschungen wurden Patentinformationen und Beschreibungen von Erfindungen. Es wurden erste Seminare durchgeführt und Erfahrungen bei der Vermittlung des ARIZ gesammelt.

Und erneut wurde etwas Unerwartetes entdeckt. Es zeigte sich, dass bei der Lösung von Aufgaben auf höherem Niveau Kenntnisse gebraucht werden, welche die Grenzen des Fachgebiets des Erfinders weit überschreiten. *Praktische Versuche führen nur zu nutzlosem Probieren in gewohnter Richtung, die Anwendung des ARIZ und seiner Hilfsmittel (Verfahren u.ä.) verbesserte auch nur den Verlauf der Lösung.*

Es wurde festgestellt, dass der Mensch nicht in der Lage ist, Aufgaben beim Erfinden auf höherem Niveau effektiv zu lösen. Deshalb sind alle Methoden, die nur darauf abzielen, das „kreative Denken“ des Menschen zu aktivieren falsch, da das ja nur *Versuche* sind, *schlechtes Denken gut zu organisieren* (kursiv, hier wörtlich Genrich Altshuller). Und so begann die zweite Etappe damit, dass der Gedanke entwickelt wurde, dem Erfinder ein *Hilfsmittel* zur Verfügung zu stellen, und sie endete mit der Erkenntnis, dass es notwendig ist, die erfinderische Kreativität umzugestalten, und dabei *die Technologie des Erfindens selbst zu verändern*.

Das Programm wurde jetzt als vom Menschen unabhängiges selbstständiges System zur Lösung von Aufgaben beim Erfinden betrachtet. *Das Denken muss diesem System folgen, sich davon steuern lassen – dann kann es durchaus weitaus talentierter werden.*

Es wurde klar, dass Operationen aus dem ARIZ, objektiven Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung technischer Systeme gegenüber gestellt werden müssen.

**Etappe 3.** Die Formel der dritten Etappe lautete folgendermaßen:

*Erfindungen auf unterem Niveau sind ganz und gar nicht kreativ. Erfindungen auf höherem Niveau, die mit der Methode des Versuchs und Irrtums gemacht wurden – das ist schlechte Kreativität. Man braucht eine neue Technologie zur Lösung von Aufgaben beim Erfinden, die es ermöglicht, planmäßig Aufgaben auf höherem Niveau zu lösen. Diese Technologie muss auf der Kenntnis objektiver Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung technischer Systeme beruhen.*

Wie auch in der zweiten Etappe, bildeten Patentinformationen die Arbeitsgrundlage. Doch wurden sie jetzt nicht mehr nur unter dem Gesichtspunkt untersucht, neue Erfindungsverfahren aufzustellen und sie in die Tabelle für die Besei-

tigung technischer Widersprüche aufzunehmen, sondern dienten sie der Untersuchung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung technischer Systeme.

***Das Wichtigste, was entdeckt wurde war, dass eine Erfindung die Weiterentwicklung eines technischen Systems ist. Eine Aufgabe für das Erfinden ist nur eine Form, in welcher der Mensch die Anforderungen an die Entwicklung eines technischen Systems aufdeckt. Die TRIZ vermittelt einfach nur eine erfinderische Kreativität mit dem Ziel, effektive Methoden zur Lösung von Aufgaben beim Erfinden zu kreieren.***

In dieser Definition ist ein Gedanke verborgen, der vielleicht ketzerisch klingen mag: sind denn alle bestehenden Methoden schlecht und müssen verworfen werden? Mit diesen „Methoden“ haben doch Menschen große Erfindungen gemacht! Auf diesen Methoden basiert die moderne Erfindungsindustrie, die jährlich Tausende neue technische Ideen liefert. Was ist schlecht an den aktuellen „Methoden“?

Es gibt die üblichen, aber unwahren Beurteilungen der Kreativität beim Erfinden, wie z.B.:

- 1) „Alles hängt vom Zufall ab“, - sagt der Eine.
- 2) „Alles hängt von Wissen und Beharrlichkeit ab, man muss immer wieder verschiedene Varianten ausprobieren“, - behauptet der Zweite.
- 3) „Alles hängt von angeborenen Fähigkeiten ab“, - stellt wiederum der Dritte fest.

In all diesen Äußerungen liegt natürlich ein Fünkchen Wahrheit, jedoch ist diese Wahrheit nur äußerlich und oberflächlich. Die Methode des „Versuchs und Irrtums“ ist an sich uneffektiv. Die moderne „Erfindungsindustrie“ ist aber leider genau nach der „Methode von Edison“ organisiert: je schwieriger eine Aufgabe ist, desto mehr Versuche müssen unternommen werden und desto mehr Menschen müssen an der Lösungssuche teilnehmen. Diese Kritik daran wurde von Genrich Altschuller folgendermaßen bekräftigt: es ist klar, wenn Tausend Menschen auch noch so unterschiedliche Gruben ausheben, bleibt das Prinzip des Grabens immer dasselbe. Mit Hilfe einer guten Methode arbeitet ein einzelner Erfinder, eben ein Schatzgräber, viel effektiver als ein „Team von Erdarbeitern“!

Bei der Lösung von Aufgaben ohne die TRIZ wählt ein Erfinder zunächst lange zwischen gewohnten, traditionellen Varianten, die unmittelbar mit seinem Fachgebiet zu tun haben. Und oft gelingt es ihm überhaupt nicht, diese Varianten hinter sich zu lassen. Die Ideen gehen dann in Richtung des „**Vektors der psychologischen Trägheit**“ (PIV - Psychological inertia vector). Der PIV kann alle möglichen Gründe haben: einerseits gibt es die Furcht davor, seinen Berufszweig zu verlassen und sich auf fremdes Gebiet zu begeben, und andererseits besteht die Angst davor, eine Idee zu haben, die vielleicht lächerlich wirken kann. Ein anderer Grund liegt natürlich darin, dass der Erfinder nicht mit Erfindungsverfahren für das Generieren „wilder“ Ideen vertraut ist.

Der Autor der TRIZ hat die „Methode von Versuch und Irrtum“ im folgenden Schema dargestellt (Abb. 5.2). Vom Punkt „Aufgabe“ ausgehend muss der Erfinder zum Punkt „Lösung“ gelangen. Aber wo genau befindet sich dieser Punkt, das ist vorher nicht bekannt. Ein Erfinder schafft sich eine bestimmte Suchkonzeption (SK) und fängt an, seine Gedanken in die ausgewählte Richtung zu „werfen“ (die-

se Richtungen sind mit dünnen Pfeilen gekennzeichnet). Und dann wird klar, dass die ganze SK nicht richtig war, und dass die Suche in eine völlig falsche Richtung geht. Der Erfinder kehrt dann zum Ausgangspunkt der Aufgabenstellung zurück, entwickelt eine neue SK und beginnt erneut mit „Würfen“ vom Typ „was wäre, wenn?“.

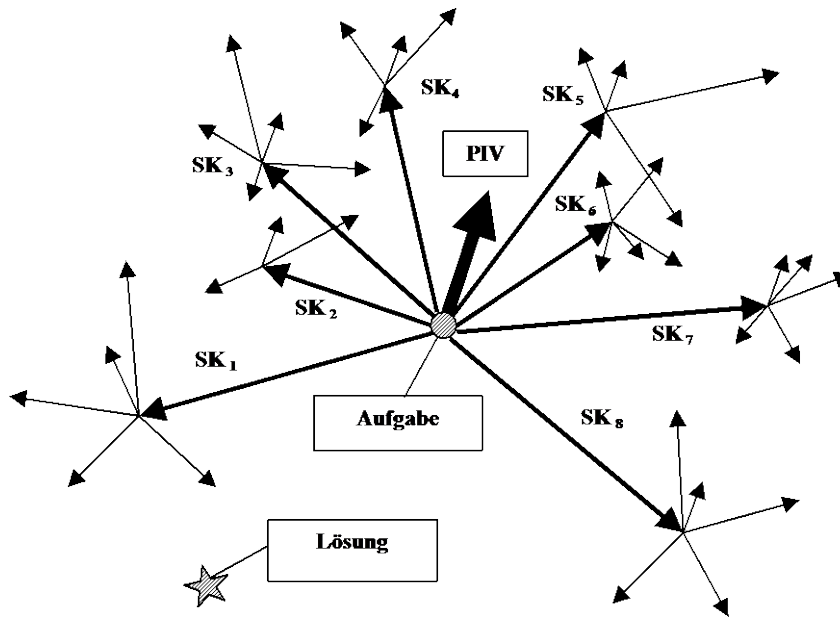


Abb. 5.2. Suchschema mit der „Methode von Versuch und Irrtum“

Im Schema sind die Pfeile, die nicht in Richtung Lösung führen oder sogar der Lösung entgegengesetzt sind, dichter gestreut. Das liegt darin, dass die Versuche lange nicht so chaotisch sind, wie es im ersten Moment aussieht. Sie sind sogar ziemlich organisiert ... in Richtung altbekannter Erfahrungen! Eben in die Richtung des PIV!

Aufgaben unterschiedlichen Niveaus unterscheiden sich wesentlich durch die Anzahl der Versuche, die benötigt werden, um die Lösung zu finden. Aber warum braucht man für die eine Aufgabe 10 Versuche, für die andere 100, und für eine weitere - 10000?! Worin besteht der *qualitative Unterschied* zwischen ihnen?

Und G. Altshuller kommt zu folgendem Schluss (s. auch Abschn. 3.2 *Niveaus von Erfindungen*).

1. Aufgaben können sich nach dem *Inhalt der geforderten Kenntnisse* unterscheiden. Auf dem ersten Niveau bewegen sich Aufgaben und deren Mittel zur Lösung in den Grenzen eines Berufs (eines Bereichs des Berufszweiges). Auf dem zweiten Niveau – in den Grenzen eines Berufszweiges (z.B. wird eine Aufgabe für den Maschinenbau mit bereits aus anderen Bereichen des Maschinenbaus bekannten Mittel gelöst). Auf dem dritten Niveau – in den Grenzen einer Wissenschaft (z.B. wird eine mechanische Aufgabe auf der Grundlage der Gesetze der

Mechanik gelöst). Auf dem vierten Niveau – außerhalb der Grenzen einer Wissenschaft, welche die „Aufgabenstellerin“ ist (z.B. wird eine mechanische Aufgabe chemisch gelöst). Auf noch höheren Stufen, so auf dem fünften Niveau liegen sie völlig außerhalb der Grenzen der modernen Wissenschaften (aus diesem Grund müssen neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen oder Entdeckungen gemacht und dann bei der Lösung von Aufgaben beim Erfinden angewendet werden).

2. Aufgaben können sich unterscheiden nach: **der Struktur der wechselwirkenden Faktoren**. Das lässt sich gut durch den Unterschied der „Strukturen“ von Aufgaben z.B. des ersten und vierten Niveaus demonstrieren.

Für Aufgaben des ersten Niveaus ist Folgendes charakteristisch:

- 1) Geringe Anzahl wechselwirkender Elemente.
- 2) Es gibt keine unbekannt Faktoren, oder sie sind unwesentlich.
- 3) Unkomplizierte Analyse:
  - die Elemente, welche verändert werden können, lassen sich leicht von Elementen trennen, die unter den Bedingungen der Aufgabe nicht verändert werden können;
  - Wechselwirkungen der Elemente und mögliche Veränderungen sind leicht nachzuvollziehen.
- 4) Ein gewisses Handikap entsteht dann, wenn eine Aufgabe in sehr kurzer Zeit gelöst werden muss.

Für Aufgaben des vierten Niveaus ist folgendes charakteristisch:

- 1) Große Anzahl zu berücksichtigender Elemente.
- 2) Viele unbekannt Faktoren.
- 3) Kompliziertheit der Analyse:
  - es ist schwer, Elemente zu sondieren, die unter den Bedingungen der Aufgabe verändert werden können;
  - es ist schwer, ein ausreichend vollständiges Modell der Wechselwirkung von Elementen und möglicher Veränderungen zu konstruieren.
- 4) Die Sache wird in gewisser Hinsicht dadurch leichter, dass für die Suche relativ viel Zeit zur Verfügung steht.

3. Aufgaben können sich nach dem **Grad der Veränderung eines Objekts** unterscheiden. In Aufgaben des ersten Niveaus wird ein Objekt praktisch *nicht verändert*, z.B. wird der Wert eines Parameters umgestellt. Auf dem zweiten Niveau wird ein Objekt nur *unwesentlich verändert*, z.B. nur in einigen Details. Auf dem dritten Niveau wird ein Objekt *wesentlich verändert* (z.B. an den wichtigsten Teilen), auf dem vierten wird es *vollständig verändert*, und auf dem fünften *wird auch das technische System verändert*, zu dem das veränderte Objekt gehört.

|| Aus diesem Grund braucht man einen Denknavigator der „Überführung“ und damit einen Denknavigator, mit dem „schwierige“ Aufgaben in „leichte“ umgewandelt werden, z.B. durch eine schnelle Einengung des Suchfeldes.

4. **Die Natur hat keine heuristischen Denknavigatoren höherer Ordnung entwickelt!** Im Verlaufe der gesamten Evolution hat sich das Gehirn des Menschen nur an die Lösung von Aufgaben, die dem ersten Niveau entsprechen, angepasst.

Selbst wenn ein Mensch vielleicht ein bis zwei Erfindungen auf höchstem Niveau in seinem Leben macht, schafft er es dennoch nicht, seine „hohen heuristi-

*schen Erfahrungen*“ zu sammeln und weiterzugeben. Als natürliche Auswahl haben sich nur heuristische Verfahren auf niedrigem Niveau festgesetzt: vergrößern – verkleinern, verbinden - trennen, Analogien verwenden, kopieren und einige andere (s. Abschn. 4 *Erfinderische Kreativität*). Später dann wurden schon bewusst andere hinzugefügt, wie: „Stelle Dich an den Platz des untersuchten Objekts“ (Empathie), „Denke an psychologische Barrieren“ u.a. (s. a. Abschn. *Kunst des Erfindens*).

„Heuristik“ auf diesem Niveau kann man jungen Ingenieuren noch so oft demonstrieren, *sie werden es dennoch nie erlernen, sie anwenden zu können!* Der Punkt ist, dass noch so viele Aufrufe, doch „an psychologische Barrieren zu denken“ zum Scheitern verurteilt sind, da der Mensch gar nicht weiß, *wie er gegen psychologische Barrieren kämpfen* kann. Nutzlos bleiben auch Ratschläge, doch Analogien zu verwenden, wenn *vorher nicht bekannt ist, welche Analogie denn passen* könnte, und besonders dann, wenn es viele Analogien gibt. Genau so ist es bei der Empathie, sie verwirrt nur, und ist sogar kontraproduktiv, wenn es sich um ein kompliziertes Objekt handelt.

Es ist also so, unser Gehirn hat im Verlaufe seiner Evolution nur genaue und verwendbare Verfahren erlernt, die der Lösung einfacher Aufgaben dienen können. Heuristische Mechanismen wurden dabei nicht entdeckt – es gibt sie einfach nicht.

Jedoch können und müssen sie geschaffen werden!

Kommen wir zur dritten Etappe und zur Mitte der 1970er Jahre, die auch die zeitliche Mitte der Geschichte der klassischen TRIZ repräsentiert. Es war auch der Beginn einer grundlegenden Vervollkommnung der TRIZ – die Entdeckung des physikalischen Widerspruchs (PW) und der fundamentalen Prinzipien für die Lösung von PW, die Formulierung von Gesetzen der Entwicklung technischer Systeme, die Zusammenstellung des ersten Katalogs physikalischer Prinzipien für die Entwicklung großer Erfindungen („Effekte“) und der ersten „Standards“ (komplexer Navigatoren).

### 5.3 Struktur der klassischen TRIZ

Bei der Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der TRIZ lassen sich folgende Etappen herausstellen:

- 1) bis 1985 - die Entwicklung der *klassischen TRIZ*, grundlegende Ideen mit konzeptionellem Charakter (zusätzlich aber auch instrumentellem), die von Genrich Altshuller veröffentlicht wurden;
- 2) nach 1985 - die Entwicklung der *post-klassischen TRIZ*, grundlegende Ideen der „*Entfaltung*“ der Theorie (d.h. detaillierte Darstellung, partielle Formalisierung, Konkretisierung und speziell eine große Beispielsammlung) und der *Verbindung* mit anderen Methoden, besonders mit Methoden der Funktions-Kostenanalyse und Methoden analog zu Quality Function Deployment (QFD) und Fault Modes and Effects Analysis (FMEA).

Die Struktur der klassischen TRIZ ist im Schema Abb. 5.3 dargestellt.

Die TRIZ ist ein Beispiel für die Realisierung der *Idee der konzentrierten Darstellung des Wissens*.

Die wichtigste Entdeckung der *TRIZ* besteht darin, dass eine Million bereits registrierter Erfindungen auf der Basis einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Transformationen der ursprünglichen Aufgabenstellung gemacht wurden.

Hierbei wird in der *TRIZ* deutlich auf die konzeptionellen Schlüsselkomponenten der Organisation eines beliebigen Problems und der Synthese der Lösung hingewiesen: *Widerspruch, Ressourcen, ideales Resultat, Regeln*, oder besser gesagt, *Transformationsmodelle*.

Des Weiteren wurden in der *TRIZ* nicht nur einige *Systeme von Erfindungsverfahren* aufgestellt, sondern auch die Lösungsmethode für Probleme schrittweise mit Hilfe einer Konkretisierung und Transformation der ursprünglichen Problemstellung formuliert. Diese Methode wird als „*Algorithmus zur Lösung erfinderischer Aufgaben*“ (*ARIZ*) bezeichnet.

In Form der *TRIZ* gelang es *zum ersten mal in der Geschichte der schöpferisch tätigen Menschheit* eine Theorie, Methoden und Modelle für die systematische Untersuchung und Lösung komplizierter technisch-technologischer Probleme zu entwickeln, Probleme mit starken physikalisch-technischen Widersprüchen, die mit traditionellen Methoden der Konstruktion im Prinzip nicht zu lösen sind.

Der *ARIZ* (und die gesamte *TRIZ*) steht nach einer bildhaften Definition von Altschuller „auf drei Grundsäulen“ [4]:

1. Nach einem genauen Programm, Schritt für Schritt, wird die Aufgabe bearbeitet; der physikalische Widerspruch, der die Aufgabe zum Problem macht, wird erkannt und untersucht.
2. Für die Beseitigung des Widerspruchs verwendet man konzentrierte Informationen, welche die Erfahrungen mehrerer Generationen von Erfindern in sich verkörpern (die Tabellen der typischen Aufgabenmodelle - Verfahren und Standards, Tabellen für die Anwendung physikalischer Effekte usw.).
3. Im Verlaufe der gesamten Lösungssuche gibt es eine Art psychologische Anleitung: der *ARIZ* steuert das Denken des Erfinders, beseitigt psychologische Hemmnisse, und führt sie zu ungewöhnlichen und mutigen Ideen.

Außerdem sollte festgestellt werden, dass sich die meisten Bücher und Artikel zur *TRIZ* bis zum heutigen Tag meist nur gegenseitig wiederholen und den Wert der *TRIZ* traditionell nur als Lösungssystem für technische Aufgaben zeigen. Das führte oft zu Missverständnissen über die Möglichkeiten und Grenzen der *TRIZ*.

Vor allem aber verschweigen die bekannten Publikationen die Existenz vieler ungelöster Fragen des „Funktionierens“ schöpferischen Denkens, so z.B. die in einem großen Umfang prinzipielle Notwendigkeit unterschiedlichster intuitiver Denkkakte.

Sie verschweigen auch, dass man eine *Lösung nicht errechnen kann*, und verwenden überall die Termini „Algorithmus des Erfindens“ und „Transformationsoperator“. Deshalb kommen unterschiedliche Personen, welche die empfohlene Methodik verwenden, bei weitem nicht zu gleichen Ergebnissen. Sie sprechen nicht über die unbestimmte (wenn auch wesentlich verkürzte) Dauer der Lösungssuche anhand des Algorithmus, was wiederum daran liegt, dass es auch *prinzipiell nicht algorithmisierbare Denkkakte* gibt.



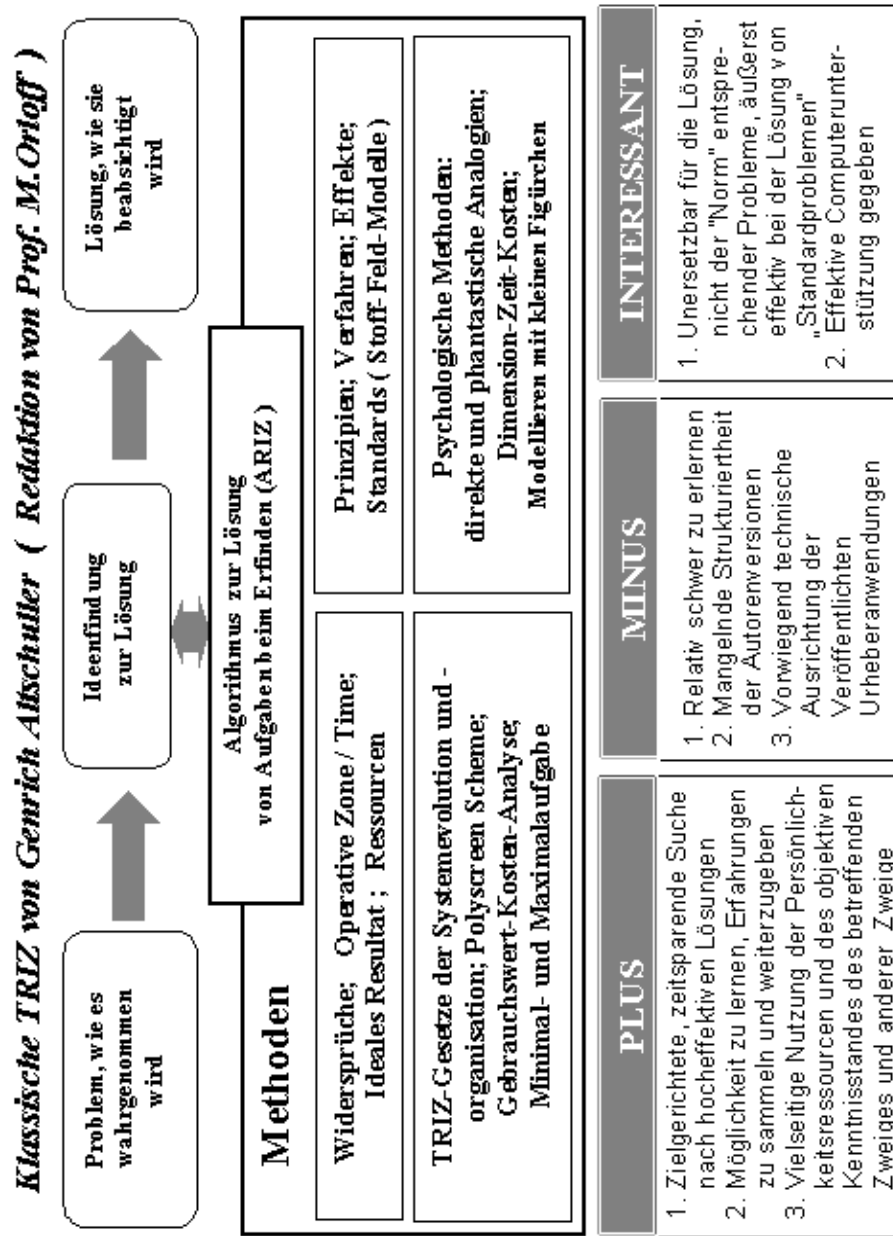


Abb. 5.3. Strukturelle Organisation der TRIZ

Letztendlich, in dem Fall, dass bei der Lösung eines Problems die objektiven Kenntnisse nicht ausreichen *und wissenschaftliche* Untersuchungen durchgeführt werden müssen, stößt auch hier die TRIZ an die Grenzen ihrer Möglichkeiten. Jedoch lässt sich noch hinzufügen, dass die TRIZ auch ein nützliches Instrument für die Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen ist.

**Dieses Lehrbuch zeigt ein breit gefasstes und realistisches Herangehen des Autors an die Theorie des Erfindens, das die hocheffektiven Modelle der TRIZ nicht den bewährten Methoden der intuitiven Suche gegenüberstellt, sondern versucht, sie zu integrieren.**

Am Ende dieses Abschnitts möchten wir ein Schema, das die Etappen der Entwicklung der TRIZ (Abb. 5.4) widerspiegelt zeigen.

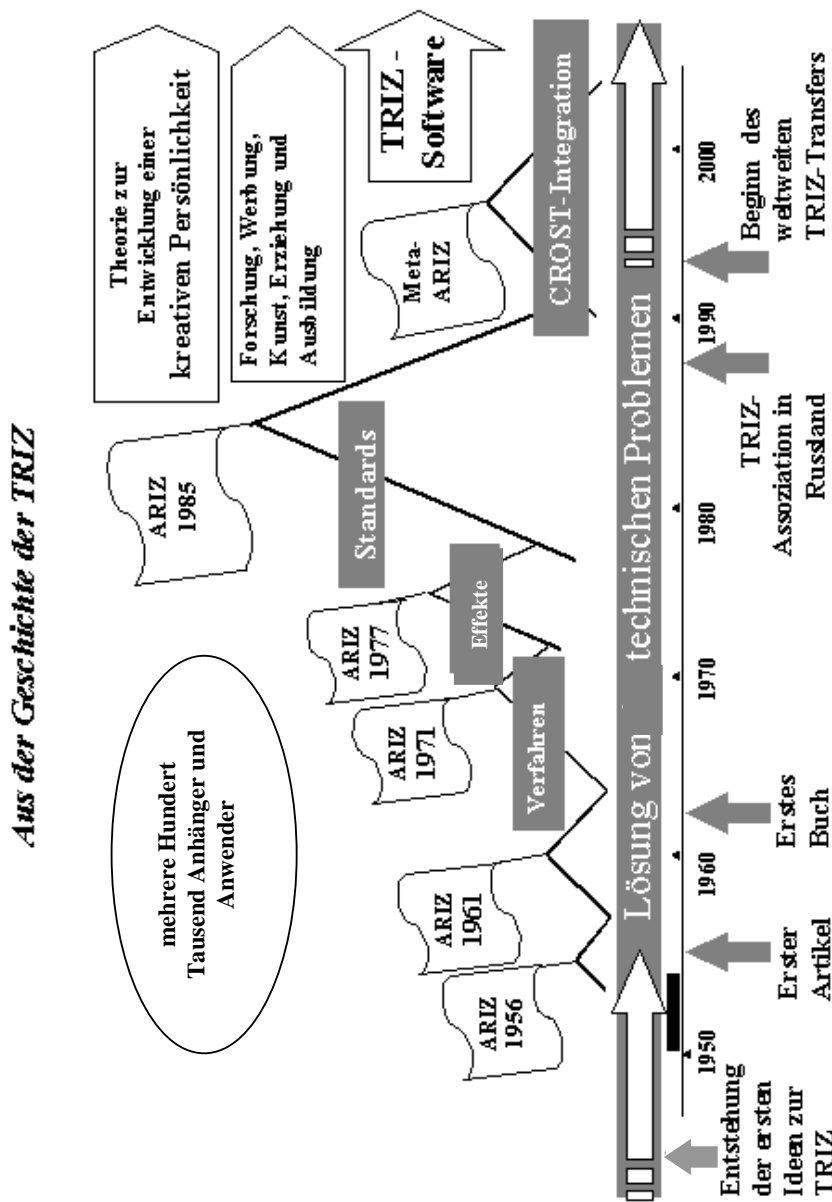


Abb. 5.4. Entwicklungsschema der TRIZ