

ANWENDUNGSHINWEISE ZUM TETRIS HANDBUCH

AUSGANGSPUNKT

Dieses Handbuch ist eines der Ergebnisse des Projektes TETRIS, einer Initiative im Rahmen des European Lifelong Learning Programms, mit den Zielen

- die pädagogischen Anforderungen von Sekundarschulen (Oberstufen Gymnasien bzw. berufsbildende Schulen), Universitäten und Unternehmen aus unterschiedlichen europäischen Ländern zu identifizieren, die daran interessiert sind, TRIZ (Theorie des erfinderischen Problemlösens) im Rahmen ihres Curriculum bzw. Ausbildungsprogramms einzuführen;
- SchülerInnen aus höheren Schulen (Sekundarstufe) dafür zu gewinnen, sich mit Methoden und Instrumenten auseinanderzusetzen, die ihre Kreativität steigern und sie bei ihren Problemlösungsfähigkeiten mit systematischen Mitteln unterstützen;
- ein Ausbildungs-Modell zu definieren, das passend für die unterschiedlichen Ansprüche der TRIZ Ausbildung ist;
- Unterrichtsmaterialien zu erstellen und zu bewerten, die an verschiedene spezifische Situationen angepasst werden und die in einer großen Anzahl von Zusammenhängen verwendet werden können.

Der Aufbau des Handbuchs wurde so konzipiert, dass eine bestmögliche Anpassung an die unterschiedlichen Anforderungen von TRIZ Lernenden möglich wird.

Ein ausgewählter Teil der klassischen TRIZ Wissenssammlung (“TRIZ Body of Knowledge”) wurde in unterschiedliche Bereiche aufgeteilt, um je nach Bedürfnissen und Umständen von LehrerInnen, SchülerInnen, AnfängerInnen oder PraktikerInnen zusammengestellt werden zu können.

Aus diesen Gründen werden unterschiedliche LeserInnen auch verschiedene Teilmengen der Kapitel und Absätze, die unten genauer beschrieben werden, auswählen.

Das Handbuch ist unterteilt in 5 Hauptkapitel mit den folgenden Themen:

1. Einführung(en)
2. Entwicklungsgesetzte technischer Systeme
3. Altshullers Algorithmus des erfinderischen Problemlösens
4. Stoff-Feld-Analyse und Standardlösungen
5. Lösung von Widersprüchen; Ressourcen und Effekte

Zusätzlich wurden dem Handbuch auch eine Reihe von Beispielen von innovativen Problemen mit Lösungen angehängt und 5 Animationen entwickelt.

Aufbau der Kapitel

Jedes Kapitel ist, wie später genauer erklärt, einem bestimmten Thema gewidmet; außerdem wurden die Kapitel in Unterkapitel unterteilt.

So können z.B. Leser, die einen generellen Überblick über den TRIZ “Body of Knowledge” bekommen wollen, nur die ersten Abschnitte jedes Kapitels lesen, die durch einen roten Streifen am Rand der Seite hervorgehoben wurden. Daneben können sich diejenigen, die tiefer in ein bestimmtes Thema einsteigen möchten, ganz dem jeweiligen Kapitel zuwenden, und den Rest des Handbuchs weniger berücksichtigen.

Unabhängig vom Detaillierungsgrad des Kapitels sind die dazugehörigen Bereiche in folgende Unterbereiche geteilt:

- Definition: Kurze Definition des ausgewählten Themas

- Theorie: theoretische Aspekte zur Erläuterung des Themas
- Modell: konzeptionelle Modelle und grafische Darstellungen des Themas
- Werkzeug/Instrument: operative Anleitungen, wie das Thema zu nutzen bzw. einzuführen ist
- Beispiel: beispielhafte Anwendungen des Themas
- Selbstbeurteilung: Übungen um das Level des Verständnisses des Lesers über das Thema zu überprüfen
- Literaturliste/Quellenangabe: weiterführende Literatur zum Thema

Nähere Beschreibung der Kapitel des Handbuchs und der damit verbundene Zweck

Kapitel 1: Einleitung(en)

- Der erste Absatz führt Lehrende und erwachsene LeserInnen in das Thema TRIZ ein und erklärt die Erwartungen und möglichen Leistungen;
- Der zweite Teil ist eine Einführung für SchülerInnen und StudentInnen; Ziel ist es, die jüngeren LeserInnen zum TRIZ Studium zu motivieren;
- Der dritte Teil stellt Begriffe und Konzepte vor, die helfen, die nachfolgenden Kapitel zu verstehen.

Kapitel 2: Entwicklungsgesetze technischer Systeme

- Die Beobachtungen der Entwicklung von technischen Systemen haben gezeigt, dass alle menschlichen Produkte sich weiterentwickeln, indem wiederkehrenden Mustern gefolgt wird, ungeachtet dessen, was das spezielle Ziel der Weiterentwicklung ist. In anderen Worten: Technische Systeme entwickeln sich abhängig von objektiven Gesetzen, die nicht abhängig vom Anwendungsfeld oder der Funktion, die das technische System erfüllen soll, sind. Diese Gesetze steuern die Entwicklung eines technischen Systems genau wie die Naturgesetze die Entwicklung von biologischen Systemen regeln. Das Wissen über Genetik erlaubt uns die Charakteristika eines lebenden Organismus vorherzusagen; genau wie die Entwicklungsgesetze technischer Systeme es uns erlauben, die zukünftige Entwicklung von technischen Systemen vorherzusagen.
- Das zweite Kapitel beschreibt die acht grundlegenden Entwicklungsgesetze technischer Systeme, die dazu verwendet werden können, den derzeitigen Stand (Reifegrad) eines bestimmten technischen Systems zu analysieren und/oder die Entwicklung erfinderischer Problemlösungen mit einem effektiven zielorientierten Ansatz zu lösen.

Kapitel 3: Algorithmus des erfinderischen Problemlösens

- Die Weiterentwicklung von Systemen gelingt oft durch das Lösen von Widersprüchen z.B. von Konflikten zwischen dem System und dessen Umwelt oder zwischen bestimmten Teilen des Systems selbst. Der TRIZ Forschung nach schließen erfinderische Lösungen, die einen großen Beitrag zur Entwicklung eines technischen Systems leisten, keinen Kompromiß zwischen gegensätzlichen Anforderungen. Widersprüche zu überwinden ist daher die treibende Kraft hinter Systementwicklungen und ihre Identifikation ist der erste Schritt jedes Innovationsprozesses.
- Das dritte Kapitel führt den Leser zum TRIZ Ansatz des Analysierens und Umformulierens eines Problems durch sich widersprechende Parameter (in TRIZ Worten: Widersprüche). Dieses schrittweise Verfahren ist eingebettet in die TRIZ Logik und die dadurch praktischen sich stetig steigernden individuellen Problemlösungskompetenzen.

Kapitel 4: Stoff-Feld-Analyse und Standardlösungen

- Die innovativen Standardlösungen (meist nur kurz "Standards" genannt) sind ein System von 76 Modellen zum Aufbau und zur Weiterentwicklung von technischen Systemen in Übereinstimmung mit den Entwicklungsgesetzen technischer Systeme. Gemeinsam mit dem Datenbestand der wissenschaftlichen Effekte und der Innovativen Prinzipien bilden diese den klassische TRIZ Body of Knowledge.

- Das vierte Kapitel erklärt im Detail den Stoff-Feld Modell-Ansatz, der ein TRIZ Instrument für die Formung von Problemsituationen ist; dann wird eine Auswahl von innovativen Standardlösungen präsentiert, mit dem Ziel, eine Referenzliste von Lösungstechniken zu schaffen.

Kapitel 5: Instrumente und Prinzipien zur Lösung von Widersprüchen

- Jedes erfinderische Problem sollte nach der ARIZ Logik analysiert werden und wenn die zugrundeliegenden technischen und physikalischen Widersprüche identifiziert wurden, und die Ideal-Situation dargestellt wurde, kann ein neues Konzept, mit Hilfe der Innovativen Prinzipien bzw. der Separationsprinzipien entwickelt werden.
- Das fünfte Kapitel beschreibt die TRIZ Werkzeuge zur Lösung von Widersprüchen indem aufgezeigt wird, welche Widersprüchen TRIZ unterscheidet und wie ein Problem, das nach der ARIZ Logik definiert wurde, gelöst werden kann.

Anhang: Sammlung von Beispielen

- Der Anhang enthält eine Reihe von Beispielen zu erfinderischen Problemen mit einer detaillierten, schrittweisen Beschreibung des Problemlösungsprozess bis zur Bildung einer möglichen Lösung.

Inhalt der Animationen

Die TETRIS Unterrichtsmaterialien beinhalten auch eine Reihe von Animationen, die dazu genutzt werden können, um sowohl zum Beschäftigen mit TRIZ zu motivieren, als auch Unterstützung dabei zu geben, die Modelle von TRIZ zu erklären bzw. zu verstehen. (LehrerInnen können die Animationen an bestimmter Stelle stoppen um das Konzept hinter diesen Kurzgeschichten näher zu erklären).

Der Inhalt der Animationen wird in Folge kurz zusammengefasst:

Animation 1: Die Entwicklung von TRIZ

- Diese Kurzgeschichte zeigt den Ursprung von TRIZ als Theorie, die durch eine umfangreiche experimentale Tätigkeit (Abb. 1) entwickelt wurde, genau wie andere gut etablierte Wissenschaften.
- Die Animation stellt auch die Existenz der Entwicklungsgesetze dar, die beschreiben, wie sich technische Systeme entwickeln.



Abb. 1: Entwicklung von TRIZ

Animationen 2-4: Nina in der Schule/Universität/Arbeit

- Die weiteren Geschichten zeigen Nina in unterschiedlichen Altersstufen; das Hauptziel dieser Geschichten ist es zu zeigen, wie eine systematische Herangehensweise an die Problemlösung die Findung von effektiven Lösungen in allen möglichen Situationen unterstützen kann, sowohl im Privatleben als auch in der Schule bzw. bei der Arbeit.

tetris

- Diese Animationen stellen auch eine praktische Unterstützung dar, um LehrerInnen bei der Einführung von TRIZ Grundlagen zu unterstützen.
- Animation 2 zeigt das Konzept der Widersprüche (Abb. 2) und, dass es wichtig ist, jeden Kompromiss zurückzuweisen indem man das “meist gewünschte Ergebnis” formuliert.
- Animation 2 stellt zudem das Zangen-Modell (Abb. 3) vor: um die zugrunde liegenden Widersprüche zu identifizieren ist es notwendig, das meist gewünschte Ergebnis mit den derzeit verfügbaren Ressourcen zu vergleichen. TRIZ lehrt, dass die Identifikation von Widersprüchen ein entscheidender Schritt zur Entwicklung von innovativen Lösungen ist.

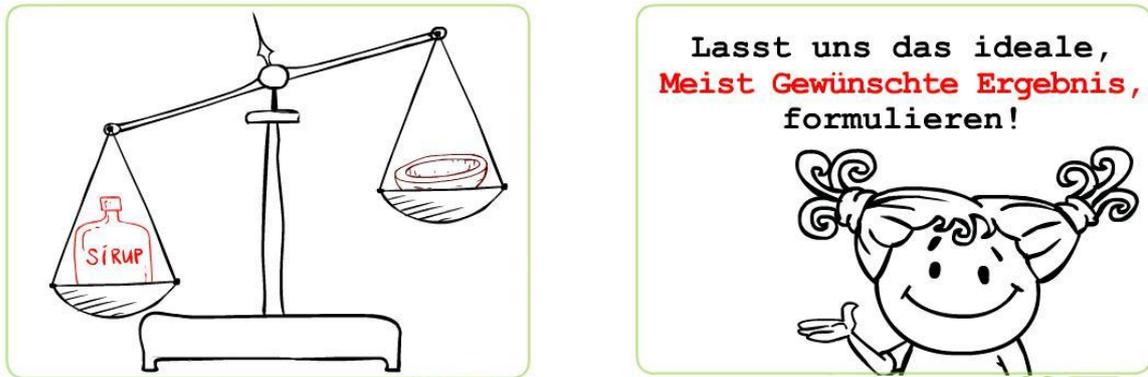


Abb. 2: Animation 2 – Das Konzept der Widersprüche und die Formulierung des meist gewünschten Ergebnisses

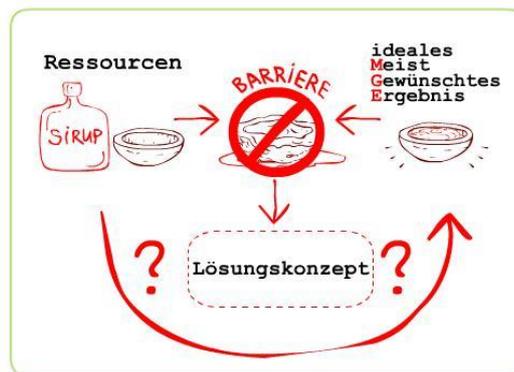


Abb. 3: Animation 2 – Das Zangen- Modell: Ein Vergleich zwischen der derzeitigen Situation und dem meist gewünschten Ergebnis erlaubt es das Hindernis in Form von Widersprüchen zu identifizieren.

- Animation 3 fügt den in der ersten Episode vorgestellten Konzepten weitere Details hinzu: um Trägheit zu überwinden wird vorgeschlagen Widersprüche zu identifizieren und zu übertreiben. Als Konsequenz der Betrachtungsweise aus verschiedenen Perspektiven können radikale Änderungen angedacht und durchgeführt werden. (Abb. 4)

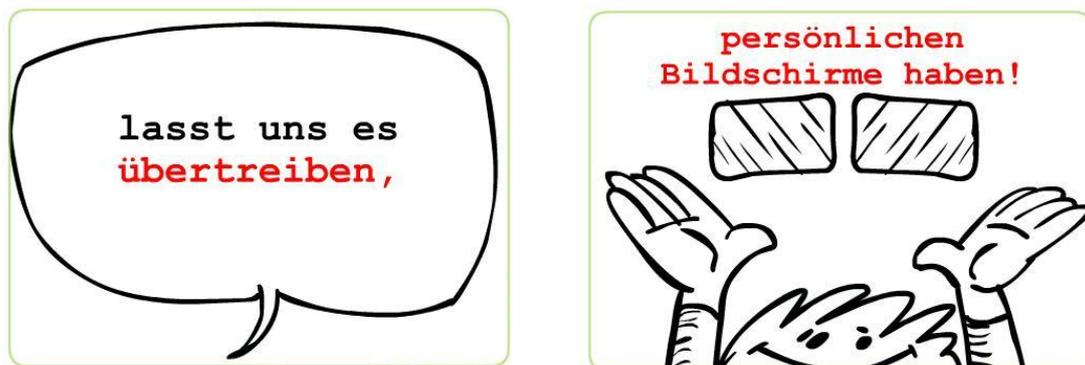


Abb. 4: Animation 3 – Übertreibung von Widersprüchen hilft dabei geistige Trägheit zu überwinden.

- Animation 4 hebt ein weiteres extrem wichtiges Merkmal der Formulierung des am meisten gewünschten Ergebnisses hervor: Die "Idealität" schlägt vor, dass das System die Funktion SELBST erfüllen soll, ohne die Nutzung weiterer Ressourcen (Abb. 5)
- Animation 4 beinhaltet auch eine Liste von Produkten, die als Beispiel für jenes Innovative Prinzip, das Nina mehrfach angewandt hat um die Probleme zu lösen, genutzt werden können.



Abb. 5: Animation 4 – Idealität hilft geistige Trägheit zu überwinden und die Aufmerksamkeit auf die billigste und effektivste Lösung zu richten.

Animation 5: Die Theorie des erfinderischen Problemlösens

- Die letzte Animation fasst die Konzepte, die in den vorangegangenen Animationen vorgestellt wurden, zusammen und führt in weitere Elemente des TRIZ Body of Knowledge ein.
- Der erste Teil führt die Analogie zwischen TRIZ und anderen Wissenschaften, wie in der ersten Animation beschrieben, weiter; analog zur Genetik, die erlaubt, die Evolution eines lebenden Organismus vorherzusagen, hilft TRIZ dabei, die Weiterentwicklung von technischen Systemen vorherzusehen (Abb. 6).
- Diese Animation kann Lehrende dabei unterstützen, sowohl das Multidimensionale Denken - den System Operator (Abb. 7) als auch die Stoff-Feld-Analyse und die innovativen Standardlösungen (Standards) vorzustellen (Abb. 8).

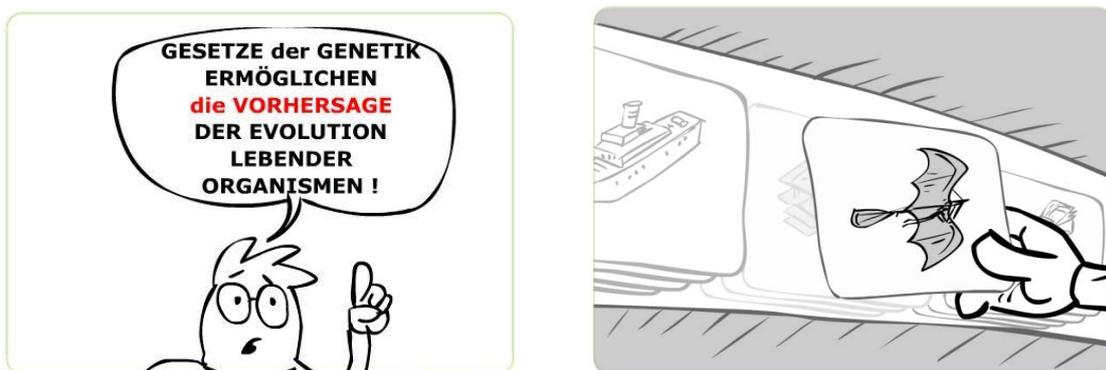


Abb. 6: Animation 5 – Idealität hilft geistige Trägheit zu überwinden und die Aufmerksamkeit auf die billigste und effektivste Lösung zu richten.

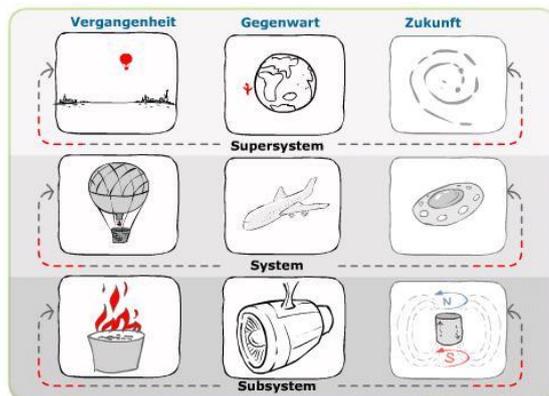


Abb. 7: Animation 5 – Multidimensionales Denken bzw. System Operator:
Der TRIZ Ansatz zum systematischen Denken.

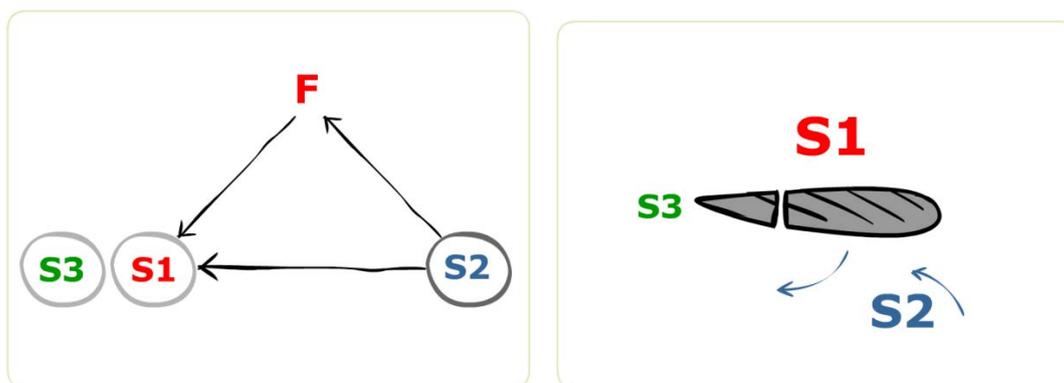


Abb. 8: Animation 5 – Stoff-Feld Modelle und erfinderische Standardlösungen.

Die Zukunft des TETRIS Projekts:

Das Projekt TETRIS ist der erste Versuch einheitliche, mehrsprachige Unterrichtsmaterialien zu erstellen, die von LehrerInnen, SchülerInnen, TrainerInnen, Fachleuten und interessierten LeserInnen als Alternative zu den mehrfach zersplitterten TRIZ Materialien, die derzeit verfügbar sind, benutzt werden können.

Es ist wichtig anzumerken, dass alle Materialien bei Nennung des Urheberrechts ungehindert kopiert und verbreitet werden dürfen. Dies gilt auch bei auszugsweisem Gebrauch des Handbuchs.

Das Ziel des TETRIS Projektteams war es nicht, allumfassende Materialien zu entwickeln, die den gesamten TRIZ Body of Knowledge abbilden. Daher können die TETRIS Materialien ergänzt und verbessert werden. Diejenigen, die dazu beitragen können, die Inhalte in andere Sprachen zu übersetzen bzw. auch das bestehende Material verbessern oder mit einbeziehen wollen sind dazu eingeladen, den Projekt Koordinator zu kontaktieren.