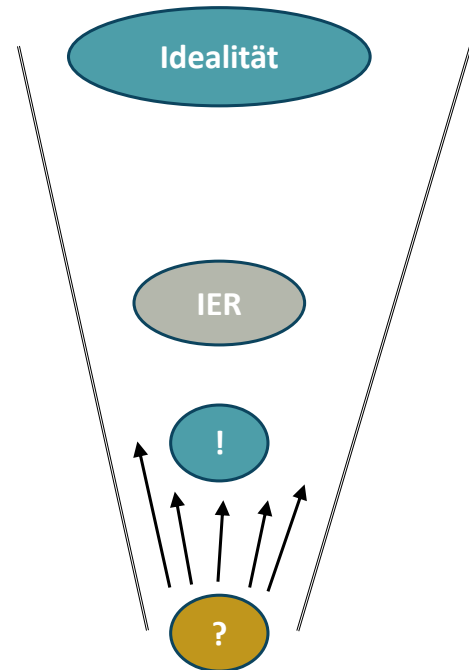
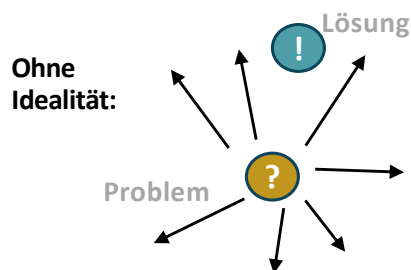


$$\text{Idealität} = \frac{\sum \text{nützliche Funktionen und Effekte}}{\sum \text{Kosten} + \sum \text{schädliche Effekte}}$$

Die Idealität zeigt die Richtung der besten Lösung auf.
(Sie kann für die Beteiligten auch unterschiedlich sein!)



Fokus Neuentwicklung

Die ideale Maschine erfüllt die Funktion vollständig, ohne selbst zu existieren und ohne schädliche Nebenwirkungen.

Fokus Verbesserung:

Ideales End Resultat:

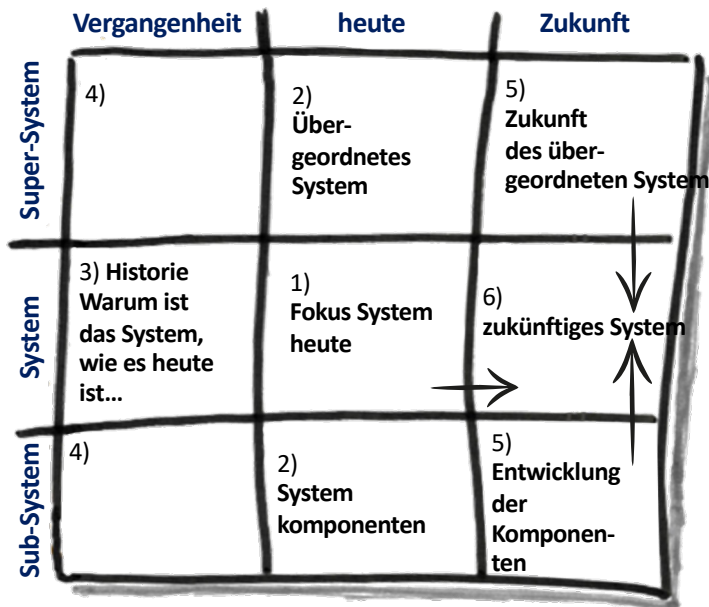
Das Modell der besten Lösung eines erfinderischen Problems. Die IER löst das Problem vollständig unter minimalen Systemänderungen, ohne Beeinträchtigung der Systemeigenschaften mit Hilfe der verfügbaren Ressourcen.



System-Operator „9-Felder-Denken“



Die einfachste Form des System-Operators ist das 9-Felder-Modell.
Es wird auch als „talentiertes Denken“ bezeichnet.



Spalten:

- Die mittlere Spalte zeigt den aktuellen Zeitpunkt.
- Die erste Spalte zeigt die Vergangenheit.
- Die rechte Spalte zeigt die Zukunft.

Vergangenheit und Zukunft müssen genauer definiert werden!

Zeilen:

- Die mittlere Zeile zeigt das betrachtete System (Grenzen definieren!)
- Die obere Zeile zeigt das Supersystem, das Umfeld, in das unser System eingebettet ist.
- Die untere Zeile zeigt das Subsystem mit den Einzelkomponenten des Systems.

Je nach Betrachtungsebene und Ziel können Zeilen und Spalten erweitert werden. So kann der Systemoperator z.B. zur Generationenplanung eingesetzt werden.



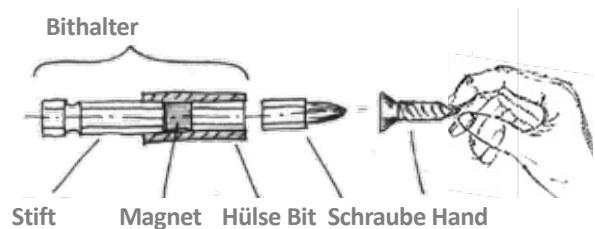
Ableitung von Fragen und Ideen

Problemorientiertes 9-Felder-Denken

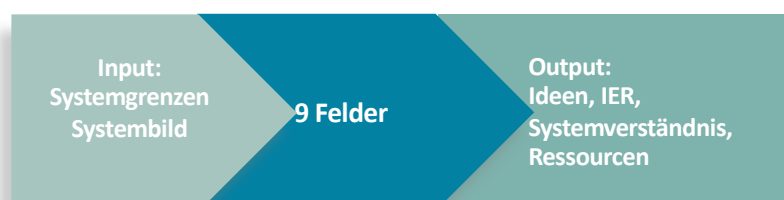
„Problem verstehen,
Herausforderungen lösen.“

Beim „Problemorientierten 9-Felder-Denken“ zeigt die mittlere Spalte den Zeitpunkt, zu dem ein Problem auftritt. Die erste Spalte zeigt den Zeitpunkt direkt bevor das Problem auftritt. Die rechte Spalte zeigt den Zeitpunkt nachdem das Problem aufgetreten ist.

	DAVOR	Moment d. Problems	DANACH
Supersystem	Wie kann das Supersystem verhindern, dass das Problem auftritt? <i>Schraube erhält eine Beschichtung</i>	Wie kann das Supersystem zum Zeitpunkt des Problems das Problem lösen? <i>Schrauber erzeugt Schwingungen Zweite Hand fängt den Bit Schrauber vor dem Abziehen gerade halten.</i>	Was kann das Supersystem tun, um das Ziel doch noch zu erreichen? <i>Helfer hebt den Bit auf und reicht diesen</i>
System	Wie kann das System verhindern, dass das Problem auftritt? <i>Bit wird beschichtet, damit er aus dem Profil gleitet.</i>	Wie kann das System zum Zeitpunkt des Auftretens das Problem selbst lösen? <i>Es wird ein Bithalter mit sehr starkem Magnet bzw. Verriegelung verwendet.</i>	Wie kann das System nach dem Zeitpunkt des Problems das Problem lösen? <i>?</i>
Subsystem	Wie kann das Sub-System verhindern, dass das Problem auftritt? <i>Bithalter erzeugt eine zusätzliche Haltekraft und hält diese aufrecht</i>	Wie kann das System zum Zeitpunkt des Auftretens das Problem selbst lösen? <i>Bithalter hat eine enge Passung</i>	Was kann das Sub-System tun, um das Ziel doch noch zu erreichen? <i>Die Bits erhalten eine Signalfarbe, damit der Bit einfach gefunden werden kann.</i>

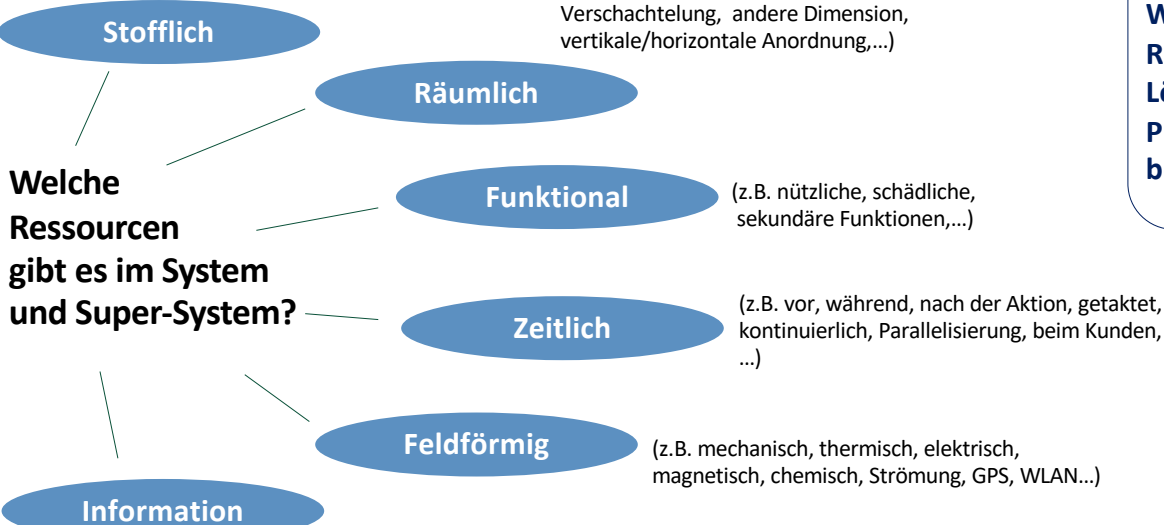


Abgeleitete Fragestellungen sind dann z.B.:
Was kann das Supersystem beitragen, damit das Problem gar nicht auftreten wird?
Was können die Subsystem-Komponenten dazu beitragen, dass die Auswirkungen des Fehlers möglichst gering sind?
Usw.



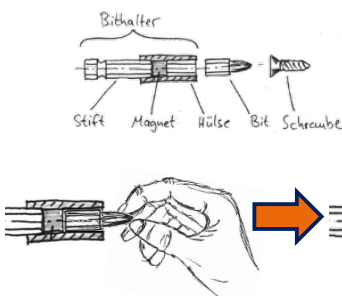
Scannen aller vorhandenen Ressourcen im System selbst und im übergeordneten System, sowie mögliche zusätzliche Ressourcen. Was können diese Ressourcen beitragen, das Problem zu lösen? Ressourcen werden in allen weiteren Tools herangezogen, um das Problem zu lösen.

(z.B. Feststoff, Flüssigkeiten, Gase, Plasma, Umgebung, Abfall,...)



Was können diese Ressourcen zur Lösung des Problems beitragen?

Beispiel:



Welche Ressourcen gibt es im System?
Welche sind erreichbar?

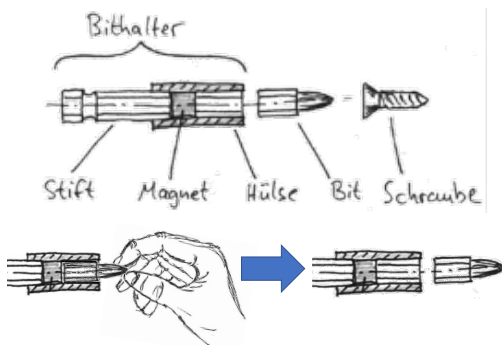
	Ressource	Was kann die Ressource zur Lösung beitragen?
Räumlich	Akkuschrauber Schachtel/ Box Möbel	Welche Schrauberformen? Box mit Zusatzfunktion? Welche Schraubabfälle gibt es eigentlich?
Stofflich	Stift Magnet Hülse Box Kunststoffgehäuse	Schaltbarer Elektromagnet Kunststoff-Spritzteil bietet Freiheiten für zus. Funktionsflächen usw.
Feldförmig	Magnetkraft Strom Drehmoment Drehzahl WLAN, GPS...	Magnetfelder beeinflussen / verändern Kann der Bit durch das Drehmoment verklemmt werden? Einbindung in Smart-Home Netz?
Zeitlich	Einsatzzeit (Schrauben) Einsatzzeit (Zubehör) Lagerzeit	Einbindung in Smart-Home Netz?
Funktional	Wechselvorgang Aufbauprozess	Den Bit beim Wechsel zusätzlich verriegeln
Information	Anleitung Aufbauanleitung Internet / Forum Andere User	Recherche, ob es Bastellösungen gibt.



Mögliche Ausgangspunkte sind:

- negative Effekte
- schlecht kontrollierte/ kontrollierbare Funktionalitäten
- unzureichende Funktionen

Startpunkt: **Negativer Effekt**



„Was verursacht, dass dieser Effekt auftritt?“

„Warum“ vermeiden*, da Fehldeutung möglich. Besser:

A: Substantiv-Verb-Objekt (*Nagel spaltet Holz*)

B: Eigenschaft/ Parameter + „zu“ (*Temperatur zu hoch*)

C: Änderung einer Eigenschaft/ eines Zustands
(*Wasser gefriert zu langsam*)

D: Radikale Änderung (*Eis schmilzt*)

E: Fehlen (*Fehlende Halterung*)

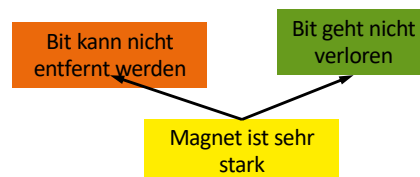
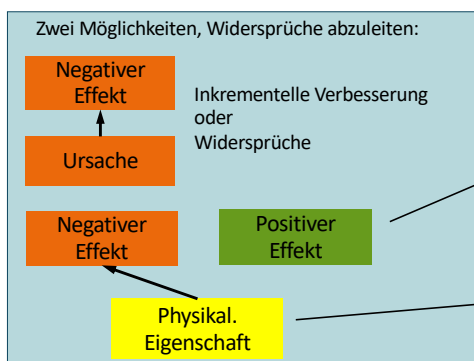
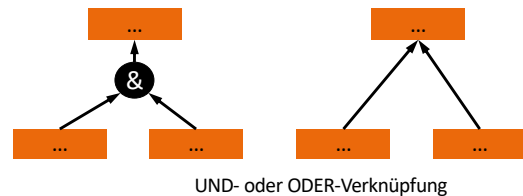
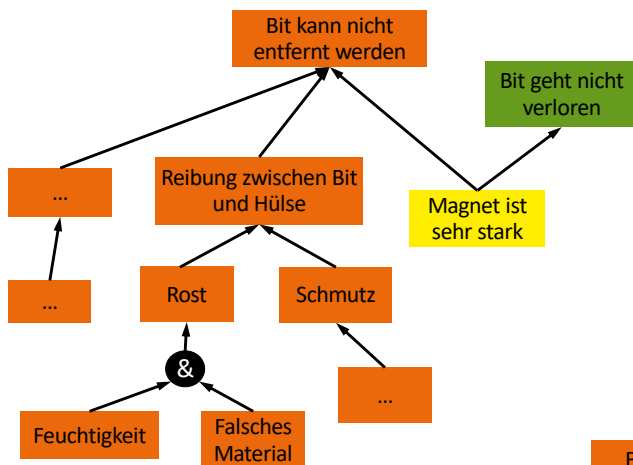
*) „Warum gehst Du einkaufen?“

a: „Wozu?“ „... um Brot zu kaufen.“

b: Ursache = „...weil ich hungrig bin.“

Tipp: Schritt für Schritt vorgehen, nicht zur am weitesten entfernten Ursache springen!

Negativ: Ursache soll vollständig beseitigt werden	Effekt
Positiv: Pos. Aspekt einer negativen Ursache	Effekt
Kombiniert positiv & negativ: pos. und neg. Aspekte: typischer Widerspruch	Effekt
Nicht-änderbare Grundursache: außerhalb des eigenen Einflussbereichs	Effekt



WENN der Magnet stark ist
DANN wird der Bit nicht verloren
ABER er ist nur schwer zu entfernen

Der Magnet soll stark sein, damit der Bit nicht verloren geht
UND

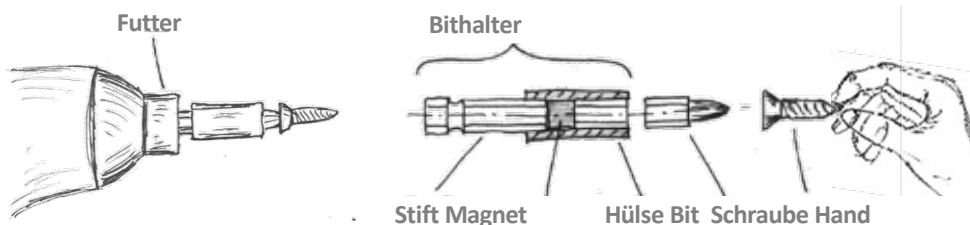
Der Magnet soll schwach sein, damit er leicht zu wechseln ist.



Szenario:

Fa. Wiho möchte seine Schraubsysteme verbessern.

Da in diesem Markt ein großer Kostendruck besteht, soll eine ‚Wertanalytische Betrachtung‘ durchgeführt werden, um sicher zu stellen, dass an den richtigen Themen gearbeitet wird. Der erste Schritt dazu ist die Funktionsanalyse.



„Eine Funktion nennt man eine Aktion, die eine Komponente erbringt, um einen Parameter an einer anderen Komponente zu ändern oder aktiv zu erhalten.“

Schritt 1: Hauptfunktion

Was ist die Hauptfunktion? Was ist die Zielkomponente?



Schritt 2: Komponentenanalyse

Zielkomponente: Schraube

Hauptfunktion: Schraubsystem treibt Schraube

Systemkomponenten:

Bit
Hülse
Magnet
Stift

Supersystemkomponenten:

Schraube
Futter
Hand

„Komponenten sind Teile mit Masse sowie Felder.“



Schritt 3: Interaktionsanalyse

Fall: Schraub-prozess

	Futter	Stift	Magnet	Hülse	Bit	Schraube	Hand
Futter		X	O	O	O	O	
Stift	X		X	X	O	O	
Magnet	O	X		X	X	O	
Hülse	O	X	X		X	O	
Bit	O	O	X	X		X	
Schraube	O	O	O	O	X		X
Hand	O	O	O	O	X		

Welche Komponenten stehen mit den anderen in Kontakt, berühren sich?

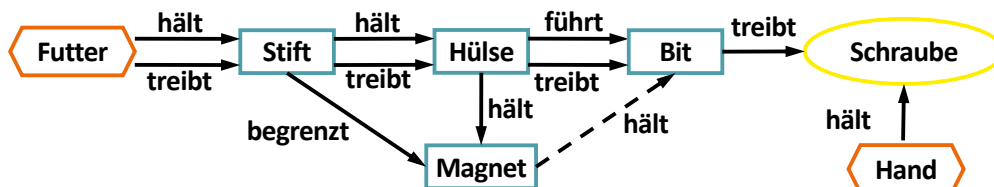
Jedes Kreuz in der Interaktionsanalyse entspricht mindestens einer Funktion.

Schritt 4: Funktionsanalyse (tabellarisch)

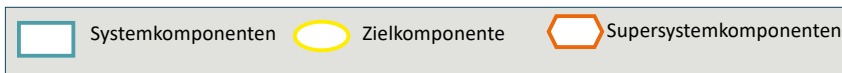
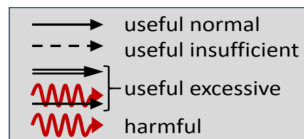
Komponente (Funktions-träger)	Aktion (Verb)	Ziel (Objekt der Funktion)	Kategorie (U=useful, H=harmful)	Perform. level (I=insufficient, E=excessive, N=normal)	Kommentar
Futter	hält	Stift	U	N	
Futter	treibt	Stift	U	N	
Stift	begrenzt	Magnet	U	N	
Stift	hält	Hülse	U	N	
Stift	treibt	Hülse	U	N	
Magnet	hält	Bit	U	I	
Hülse	hält	Magnet	U	N	
Hülse	führt	Bit	U	N	
Hülse	treibt	Bit	U	N	
Bit	treibt	Schraube	U	N	
Hand	hält	Schraube	U	N	

Kategorie	U useful/ nützlich	H harmful/ schädlich
Performance Level	N normal	---
	I insufficient/ unzureichend	
	E excessive/ exzessiv	

Schritt 5: Funktionsmodell



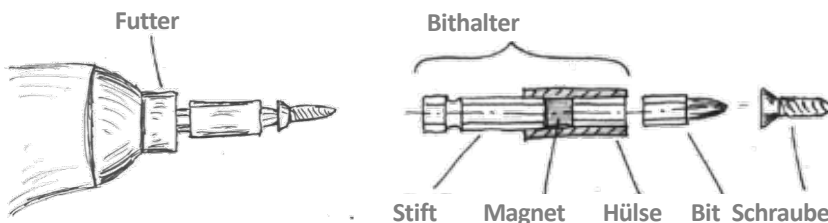
Man unterscheidet nützliche und schädliche Funktionen, wobei die nützlichen in normal, unzureichend und exzessiv klassifiziert werden. (Unterschied zu VDI: in VDI 2222 gibt es nur nützliche Funktionen)



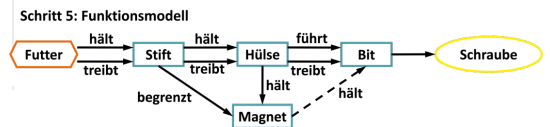
Szenario:

Fa. Wiho möchte seine Schraubensysteme verbessern.

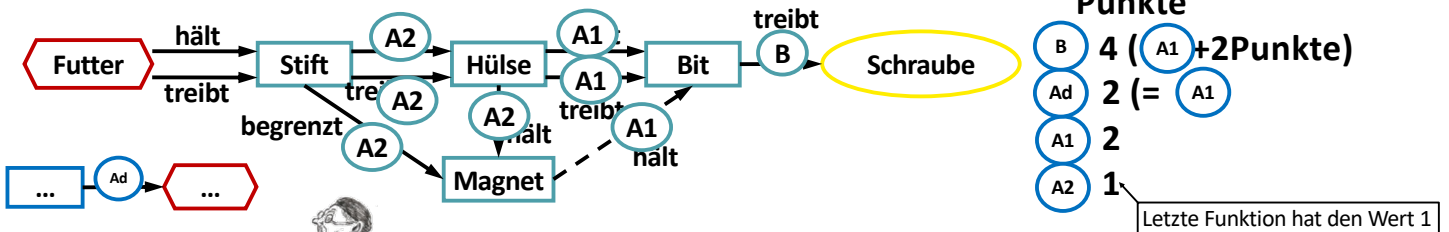
Da in diesem Markt ein großer Kostendruck besteht, soll eine ‚Wertanalytische Betrachtung‘ durchgeführt werden, um sicher zu stellen, dass an den richtigen Themen gearbeitet wird. Der erste Schritt dazu ist die Funktionsanalyse.



Schritt 1 bis 5:
Siehe Funktionsanalyse
Startpunkt WaB:
Graphisches Funktionsmodell



Schritt 6: Werte

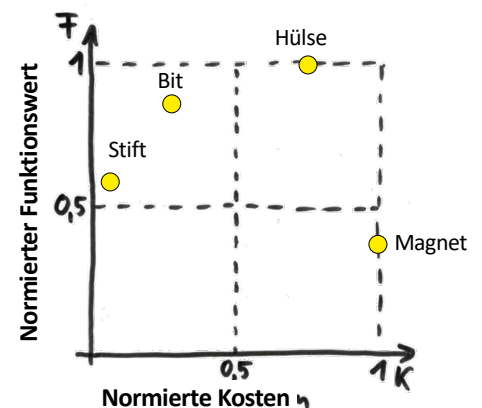


-Zusatzfunktionen wirken auf Komponenten des Super-Systems-

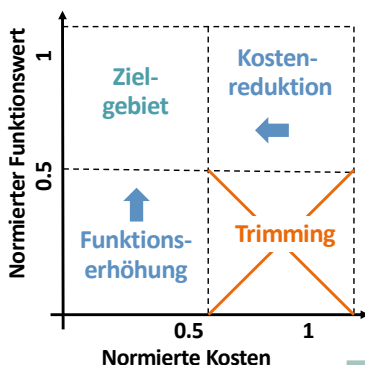
Schritt 7: Wertetabelle

Komponente	Funktions-klassen	S Wert	Normierter Funktions-wert	S Kosten (Mat, Wert-schöpfung)	Normierte Kosten
Bit	B	4 (Max-Value)	0,8 (4/5)	0,50€	0,25
Hülse	2xA1+A2	5	1,0 (5/5)	1,50€	0,75
Magnet	A1	2	0,4 (2/5)	2,00€	1,0
Stift	3xA2	3	0,6 (3/5)	0,20€	0,1

Einen Wert bekommen alle Funktionen, die von Systemkomponenten ausgeführt werden. Funktionen von Supersystemkomponenten, sowie schädliche Funktionen bekommen keinen Wert. Pfeilrichtung beachten!



Schritt 8: Wert-Diagramm



Schritt 9: Ableitung Fragestellungen

Ableitung von Aufgaben und Fragen abhängig von der Position im Diagramm:

- Welche Komponente sollte getrimmt werden?
- Wie können die Kosten von AB reduziert werden?
- Wie kann die Funktionalität von XY erhöht werden?



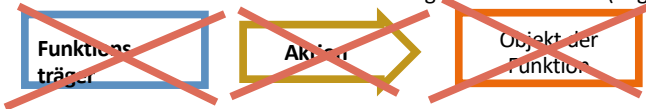
Funktions-träger

Aktion

Objekt der Funktion

Trimmen ist eine Methode zur Verbesserung eines technischen Systems durch Eliminieren einzelner Komponenten, indem...

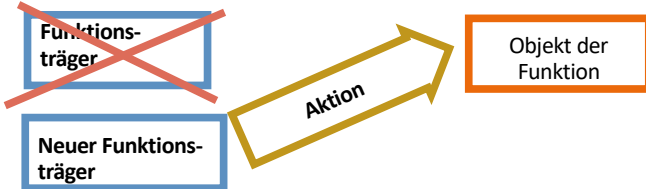
... die Funktion ganz entfernt wird. (Regel A)



... das Objekt der Funktion die Funktion selbst ausführt. (Regel B)

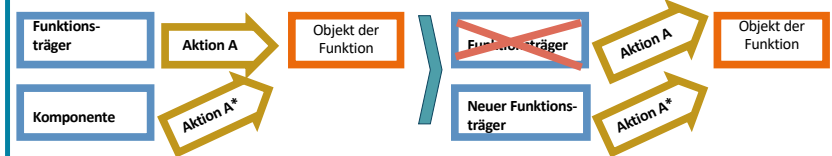


... eine andere Komponente die nützliche Funktion ausführt. (Regel C)

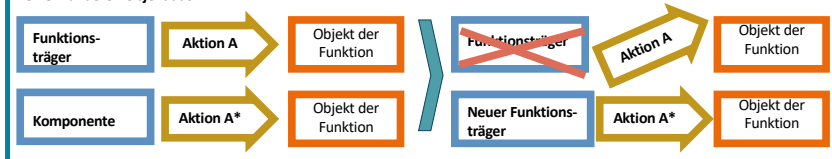


Für Regel C gibt es 4 Richtlinien

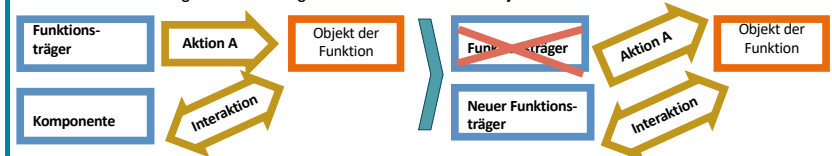
1: Der neue Funktionsträger führt bereits eine identische oder ähnliche Funktion an diesem Objekt aus.



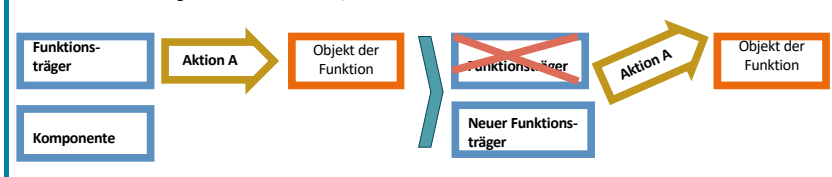
2: Der neue Funktionsträger führt bereits eine identische oder ähnliche Funktion an einem anderen Objekt aus.



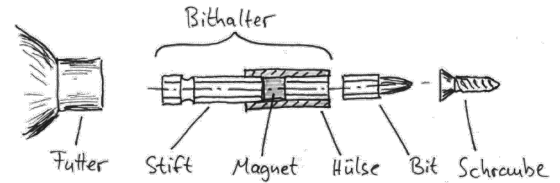
3: Der neue Funktionsträger führt bereits irgendeine Funktion an diesem Objekt aus.



4: Der neue Funktionsträger besitzt die Ressourcen, um die Funktion auszuführen.

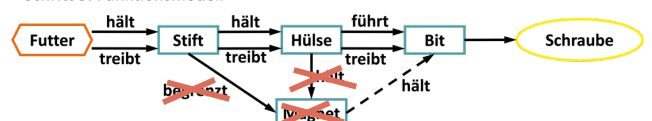


Beispiel:



Anhand der Funktionsanalyse wird die zu trimmende Komponente ausgewählt...

Schritt 5: Funktionsmodell



... und ein Trimmmodell erstellt.



Ein Trimmmodell ist das vorerst fiktive Modell des Systems, bei dem eine oder mehrere Komponenten heraus genommen sind. Die Aufgabe ist nun, die Funktion des Systems ohne diese Komponente sicher zu stellen. Können diese Probleme gelöst werden, kann das Modell umgesetzt werden.

Idee: Regel B: Der Bit wird magnetisiert und hält sich selbst.

„Möglichkeit der Nutzung der ermittelten Ressourcen!“



- Erstellung eines Funktionsmodells, idealerweise mit „wertanalytischer Betrachtung“
- Entscheidung für zu trimmende Komponente
 - Ziel „Kosten reduzieren“ → teure Bauteile werden eliminiert
 - Ziel „Problemeliminierung“ → Komponenten mit schädlichen, exzessiven oder unzureichenden Funktionen werden getrimmt
 - Ziel „Wertsteigerung“ → teure Bauteile mit wenig Funktion werden getrimmt.
 - Ziel „Patentumgehung“ → Trimmen von einer oder mehrerer Komponenten, um ein neues System zu schaffen.
 - Ziel „Neuprodukt“ → Trimmen von Komponenten, um ein neues System zu schaffen.
 - Ziel „disruptives Neuprodukt“ → radikales Trimmen von Schlüsselkomponenten oder auch von mehreren Komponenten.
- Erstellung eines Trimmmodells unter Anwendung der Trimmregeln und -richtlinien.
- Formulieren der zu lösenden Aufgabe.

Input:
Funktionsmodell

Trimmen

Output:
Abstrakte Lösungen

Notwendigkeit zur Verbesserung erzeugt einen Widerspruch:
"etwas soll besser werden, dafür wird etwas anderes schlechter"

Das Problem:

Die Hand kann den Bit beim Wechsel schlecht greifen.

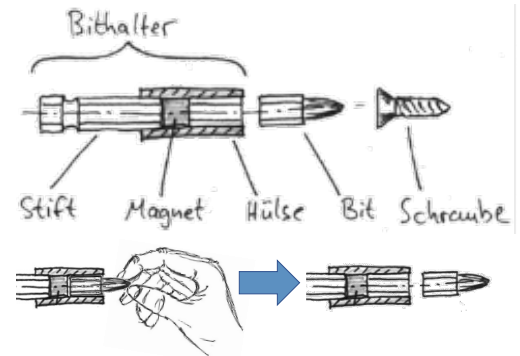
Wenn ein starker Magnet verbaut ist, kann der Bit nur schlecht heraus

gezogen werden. Ein schwacher Magnet führt dazu, dass der Bit verloren gehen kann.

Typische Lösung: fauler Kompromiss

TRIZ Lösung: Verbesserung ohne, dass etwas anderes schlechter wird!

Was soll verbessert werden? (Achtung: nicht WIE!)



Formulierung des Widerspruchs

In der Form

WENN: der Magnet sehr stark ist (Eigenschaft)

DANN: wird der Bit zuverlässig gehalten (positiver Effekt)

ABER: er kann nicht einfach entfernt werden (negativer Effekt)

Invertierung des Widerspruchs

durch tauschen von WENN und ABER

WENN: der Magnet schwach ist

DANN: kann der Bit leicht entfernt werden

ABER: er wird nicht zuverlässig gehalten

Entscheidung, welcher Widerspruch stärker ist

→ **Matrix ist nicht symmetrisch**



Übergang von zwei unterschiedlichen, spezifischen Parametern zu zwei abstrakten Parametern - Generalisierung des Problems für eine allgemeine Lösung mit der Widerspruchsmatrix



	Konkreter Parameter	Abstrakter Parameter
Sich verbessernder Parameter +	Ausziehkraft	Benutzungs-freundlichkeit
Sich verschlechternder Parameter -	Haltekraft	Kraft, Intensität

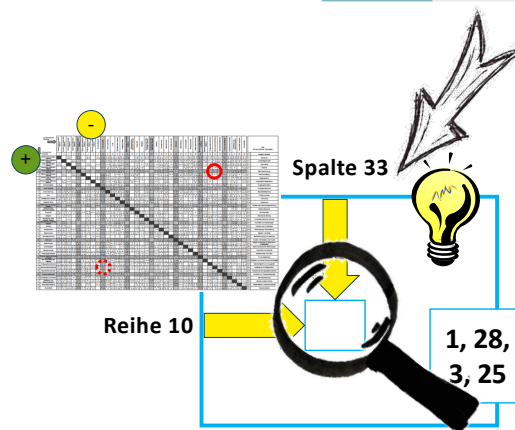
28, 13, 35

Die Matrix ist nicht symmetrisch!

Die Invertierung des Widerspruchs führt zu unterschiedlichen Prinzipien!

	Konkreter Parameter	Abstrakter Parameter
Sich verbessernder Parameter +	Haltekraft	Kraft, Intensität
Sich verschlechternder Parameter -	Ausziehkraft	Benutzungs-freundlichkeit

1, 28, 3, 25



Prinzipien der Widerspruchsmatrix von G. Altshuller

- 1 Segmentierung
- 28 Ersatz des mech. Systems
- 3 Lokale Qualität
- 25 Selbsthilfe

IDEE 1 (aus IP3, lokale Eigenschaften):

Die Hülse ist zweigeteilt. Ein verschiebbarer Teil kann in der Form nach vorne geschoben werden, dass er die Schraube klammern und damit festhalten kann.

IDEE 2 (aus IP15, Anpassung):

Die Hülse bekommt zusätzlich zur Funktion 'Bit führen' noch die Funktion 'Magnetfluss leiten', was durch eine lokale Veränderung der Materialeigenschaften der Hülse erreicht wird.

IDEE 3 (aus IP25, Selbstversorgung):

Im Griff ist eine Mulde integriert und parallel dazu eine Spule. Wird einhändiges Arbeiten benötigt, so wird die Schraube vor dem Schraubprozess in die Mulde eingelegt und magnetisiert. Die Schraube hält sich dann auf dem Bit „von selbst“.



Physikalischer Widerspruch & Separationsprinzipien

Notwendigkeit der Verbesserung erzeugt einen Widerspruch:
„Einerseits möchte ich etwas so machen, weil....“,
andererseits möchte ich es anders machen, weil....“

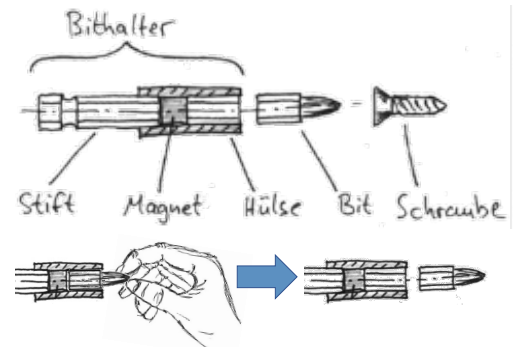
Das Problem:

Die Hand kann den Bit beim Wechsel schlecht greifen.

Wenn ein starker Magnet verbaut ist, kann der Bit nicht verloren gehen, wenn ein schwacher Magnet verbaut ist, kann der Bit gut gewechselt werden.

Typische Lösung: fauler Kompromiss

TRIZ Lösung: Beides ist möglich



Formulierung des physikalischen
Widerspruchs in folgender Form:

**Der Magnet soll stark sein, um den Bit zuverlässig zu halten
UND
der Magnet soll schwach sein, um den Bit einfach wechseln zu können.**

Schritt	Methode	Mögliche Innovationsprinzipien	Quelle: 1) Litvin 1993 und 2) Koltze 2017
1. Schritt	Separation im Raum 1)+2)	#1 Zerlegen, Zerteilen, #2 Abtrennen, #3 lokale Eigensch., #7 Verschachtelung, #4 Asymmetrie, #17 höhere Dimension	
2. Schritt	Separation in der Zeit 1)+2)	#15 Anpassung, #34 Beseitigung u. Regeneration, #10 vorgezogene Aktion, #9 vorgez. Gegenaktion, #11 Vorbeugemaßnahmen	
3. Schritt	Separation in der Beziehung 1)	#40 Verbundmaterial, #31 poröse Materialien, #32 Farbe und Durchsichtigkeit, #3 lokale Eigenschaften, #19 periodische Wirkung, #17 höhere Dimension	
4. Schritt	Separation in der Struktur 2)	#1 Zerlegen/ Zerteilen, #2 Abtrennung, #5 Kopplung, #18 Ausnutzung mech. Schwingungen, #19 periodische Wirkung, #40 Anwendung v. Verbundwerkstoffen	
5. Schritt	Separation durch Systemübergang 1)	#1 Zerlegen, Zerteilen, #5 Vereinen, #33 Gleichartigkeit u. Homogenität, #12 Äquipotentialprinzip	
6. Schritt	Separation durch Bedingungswechsel 2)	#35 Veränderung d. physik. u. chem. Eigenschaften, #36 Anwendung v. Pasenübergängen, #38 starke Oxidationsmittel, #39 träges Medium/ inerte Atmosphäre	
7. Schritt	Befriedigung 1)	# 36 Anwendung Phasenübergänge, #37 Wärmeausdehnung, #28 Ersatz mech. Wirkprinzipien, #35 Veränderung Aggregatzustand, #38 starkes Oxidationsmittel, #39 träges Medium/ inerte Atmosphäre	
8. Schritt	Umgehung 1)	#25 Selbstversorgung u. -bedienung, #6 Mehrzwecknutzung, #13 Funktionsumkehr	

Separation im Raum



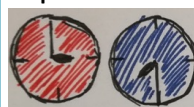
„Kann der Raum genutzt oder kann die Maschine aufgeteilt werden?“

Separation durch Systemübergang



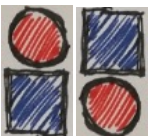
„Kann die Funktion ins Ober- oder Untersystem verlegt werden?“

Separation in der Zeit



„Wie kann die Zeit davor, danach, parallel genutzt werden?“

Separation in der Beziehung



„Wie kann die Interaktion verändert werden?“

Separation durch Umgehung



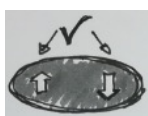
„Wie kann das Problem umgangen werden?“

Separation in der Struktur



„Wie kann die Struktur verändert werden?“

Separation durch Befriedigung



„Wie kann man beidem gerecht werden?“

Für alle gilt: „Was können die Ressourcen zur Lösung beitragen?“

Separation durch Bedingungswechsel



„Wie können die Umgebungsbedingungen verändert werden?“

Input:
Physikalischer
Widerspruch

Separations-
prinzipien

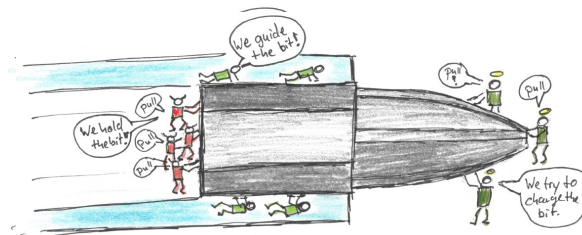
Output:
Separation als
abstrakte Lösung

Technik zur Problemmodellierung und kreativen Lösungsfindung

➤ Smart-Little-People sind Nano-kleine aktive handelnde Figuren, die die vielfältigsten Aufgaben erfüllen können

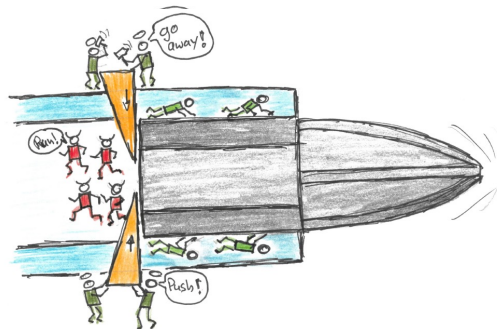
1. Viele Nano-Zwerge verwenden, sie können erscheinen und wieder verschwinden
2. Da sie keine Masse haben, können sie sich beliebig bewegen
Sie können sich auch unendlich schwer machen, verformen, verrenken usw.
3. Alle Situationen modellieren, vor und während des Problems, sowie die gewünschte Situation
4. Mögliche Lösungen mit Zwergen modellieren und Lösung übertragen
5. Möglichst alles mit den Zwergen modellieren (auch das Umfeld)
6. Viele Modelle machen
7. Analogien verwenden und aufbauen
8. Die Zwerge können alles!

Schritt 1:
Problem analysieren



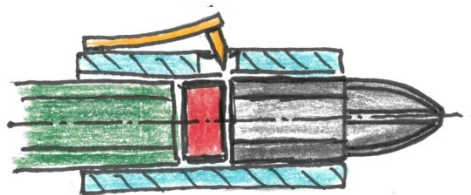
Der Bit soll von den „Guten“ herausgezogen werden. Die Führungszwerge führen den Bit. Die „Bösen“ wollen den Bit aber nicht freigeben.....

Schritt 2:
Abstrakte Lösung erarbeiten



Die „Guten“ kommen jetzt auf die Idee, einen Keil zwischen den Bit und die „Bösen“ zu treiben. Die Bösen hauen ab. Sie hätten auch von einer attraktiven Verlockung weggelockt werden können...

Schritt 3:
Lösung übertragen



In der realen Lösung könnte man einen angefederten Keil, der zwischen Magnet und Bit gedrückt wird.

Input:
Kreativität, Skizzen,
Zeit

SLP

Output:
Problemverständnis
Analyse, Ideen

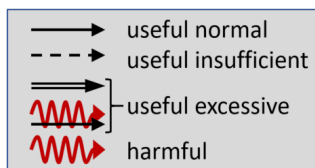
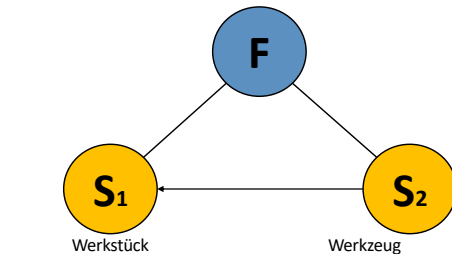
Stoff-Feld-Analyse & 76 Standardlösungen

Aufbau eines Stoff-Feld-Modells*:

2 Stoffe

1 Feld

„Werkzeug“ wirkt auf „Werkstück“



Stoffe sind Bauteile, Erzeugnisse, Gegenstände, Maschinen,... (keine Felder)

*) Ausnahmen Messmodelle



Mögliche Felder sind:

- Mechanisch
- Akustisch (Schwingungen)
- Thermisch
- Chemisch
- Elektrisch
- Magnetisch
- Intermolekular
- Biologisch
- Eselsbrücke: „MATHChEMIB“

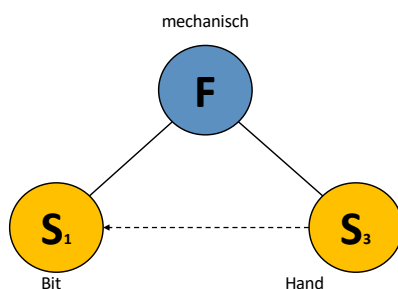
Beispiel:

Das Problem:

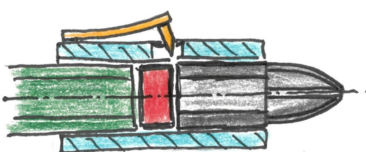
Die Hand kann den Bit beim Wechsel schlecht greifen.

Wenn ein starker Magnet verbaut ist, kann der Bit nur schlecht heraus gezogen werden

Schritt 1: Stoff-Feld-Modell des Problems



Schritt 4: Übertragung der Lösung



Das „Werkzeug“ ist an der Hülse verbaut und hilft, den Bit heraus zu drücken.

Ablauf

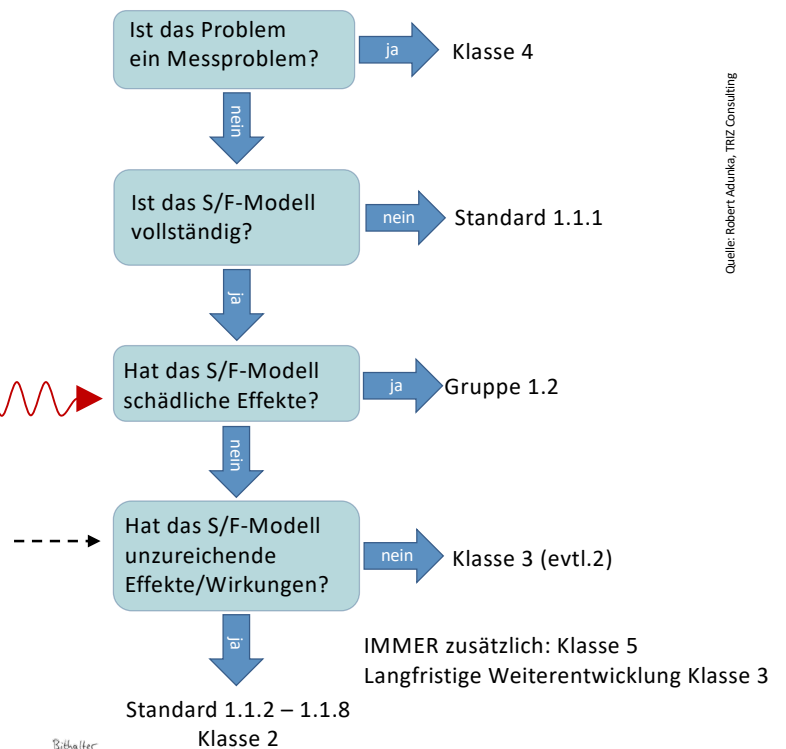
Schritt 1: Aufstellen des Stoff-Feld Modells des Problems

Schritt 2 Auswahl der möglichen Lösungsansätze aus den 76 Standardlösungen

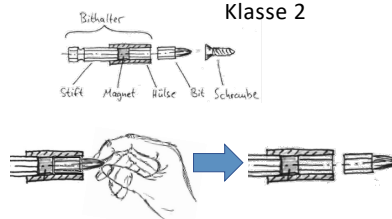
Schritt 3: Aufstellen des Stoff-Feld Modells der Lösung

Schritt 4: Übertragen der abstrakten Lösung auf das konkrete Problem

Die Standardlösungen werden nach folgendem Diagramm ausgewählt:



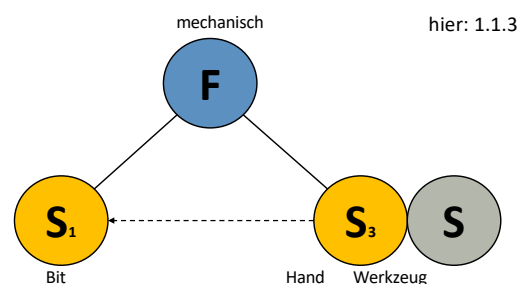
IMMER zusätzlich: Klasse 5
Langfristige Weiterentwicklung Klasse 3



Schritt 2: Auswahl der möglichen Standardlösungen

Hier Gruppen 1.1.2-1.1.8 + Klasse 2

Schritt 3: Stoff-Feld-Modell des Lösung



hier: 1.1.3

Input:
Cause-Effect,
Root-Conflict-
Analysis,
Funktionsanalyse

SFA

Output:
Abstrakte Lösungen

Problem

ein Lösungsbeispiel

Standard 1.1.1		
Standard 1.1.2 – 1.1.8		
Gruppe 1.2 Zerlegung von S/F-Modellen		
Klasse 2		
Klasse 3 Langfristige Weiterentwicklung		
Klasse 4 Messprobleme	<p>Ausnahme: Messmodelle haben 1 Stoff & 2 Felder</p>	<p>Beispiel: Geschwindigkeitsmessung</p> <p>Beispiel 4.1.3 Zeitmessung zw. zwei Punkten</p>
Klasse 5		<p>Beispiel 5.1.1.3 Externer statt interner Zusatz</p>