



🔧 DoE Blog #47: Concurrent Engineering, Set-Based Thinking & DoE – Was haben sie gemeinsam?

Der Projektleiter war sichtlich erleichtert. Endlich hatte er die nötige Unterstützung vom Management, um eine fundierte Versuchsplanung auf den Weg zu bringen.

Denn so, wie er das verstanden hatte, kann das DoE Werkzeug echte Wunder wirken – wenn man es richtig einsetzt.

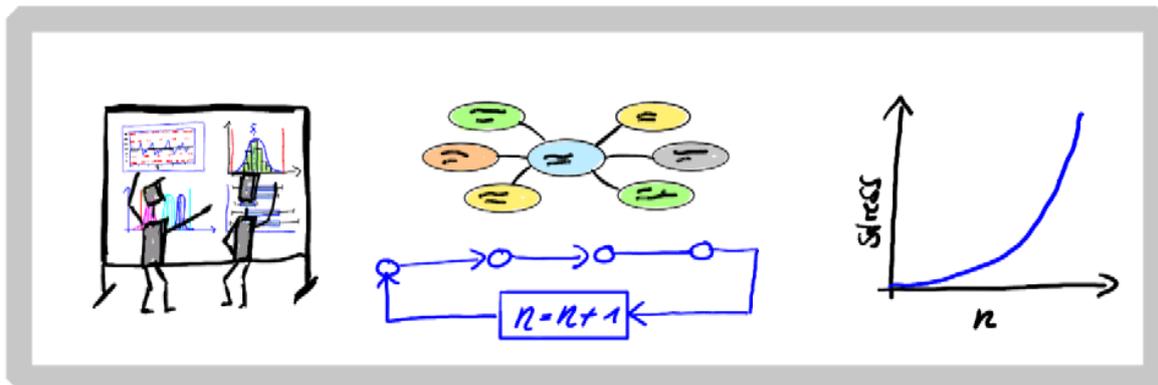


Abbildung 1: Bild, das methodisch die eindimensionale Abarbeitung von Problemstellungen darstellt. (Menschen vor Meta-Wand, Mindmap, Algebraische Schleife, und Diagramm mit ansteigendem Stresslevel)

Zunächst war er skeptisch gewesen. Wie soll man sich im Projektstress noch auf eine neue Methode konzentrieren? Aber nach unzähligen wiederkehrenden ein-dimensionalen Versuchsreihen, Budgetengpässen und zähen Diskussionen über zu vage Ergebnisse war klar: So geht es nicht weiter!

Als ihm dann ein ehemaliger Arbeitskollege von DoE erzählte, wollte er dem Ganzen – mangels Alternativen – eine Chance geben. Und nun war es so weit.

„Endlich geht’s los mit der Versuchsplanung.“

Auf dem Tisch lag eine Liste mit 17 Faktoren. Daneben: eine Wunschliste mit Spezifikationen aus allen Bereichen. Und natürlich, zusätzliche Anforderungen aus Sicht des Kunden.

➔ Da dachte er sich wieder: **Willkommen im Alltag vieler Entwicklungsprojekte.**

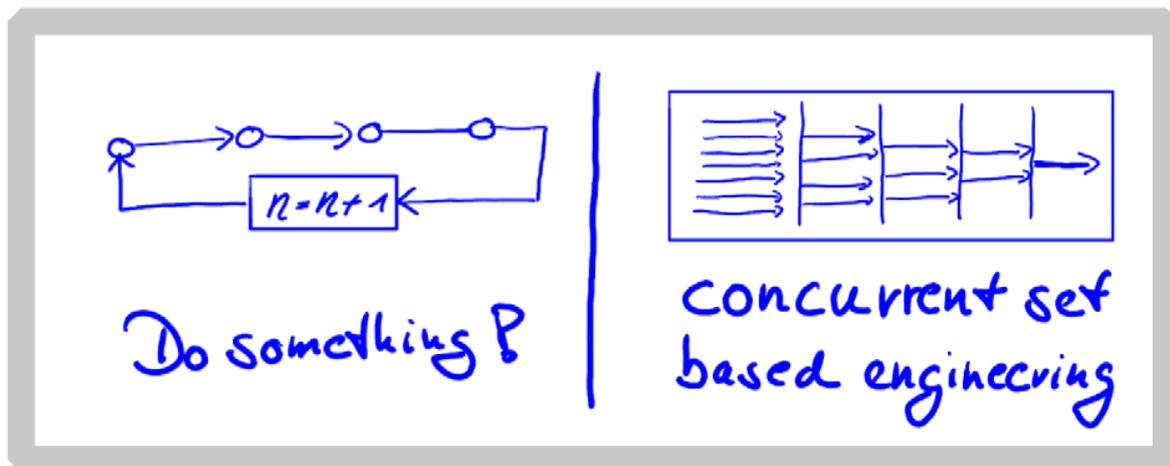


Abbildung 2: Algebraische Schleife versus Concurrent set based engineering

Vom Wunschkatalog zum Denkraum

Was der Projektleiter in diesem Moment noch nicht wusste:

Nicht jeder dieser 17 Faktoren ist wirklich entscheidend. Und nicht jeder Wunsch auf der Spezifikationsliste wird sich erfüllen lassen – zumindest nicht gleichzeitig.

Genau hier kommt ein Denkansatz ins Spiel, der in der Produktentwicklung längst erprobt ist – und erstaunlich gut zur Versuchsplanung passt: „**Set-Based Engineering**“, auch bekannt als „**Concurrent Engineering**“.

Im Gegensatz zum klassischen Wasserfallmodell, bei dem möglichst früh Entscheidungen getroffen und dann konsequent durchgezogen werden (ob sie nun passen oder nicht), lässt Set-Based Engineering erst mal bewusst vieles offen:

- Es werden **mehrere Optionen** parallel betrachtet.
- Die Lösung wird **nicht sofort fixiert**, sondern **schrittweise eingegrenzt**.
- Frühzeitige Annahmen werden **überprüft, statt zementiert**.

Das Ziel: Nicht sofort die „beste“ Lösung suchen – sondern erst mal **verstehen, was überhaupt zur Wahl steht**. Erst dann entscheiden, was weiterverfolgt wird – basierend auf Wissen, nicht auf Bauchgefühl.

In der Versuchsplanung bedeutet das:

Nicht sofort ein riesiges DoE-Design aufziehen, sondern erst mal klären:

Was ist das eigentliche Problem? Welche Einflussgrößen sind wirklich relevant? Und wie können wir das effizient herausfinden – ohne uns zu verzetteln?

Klarheit schaffen: Das Problem zuerst

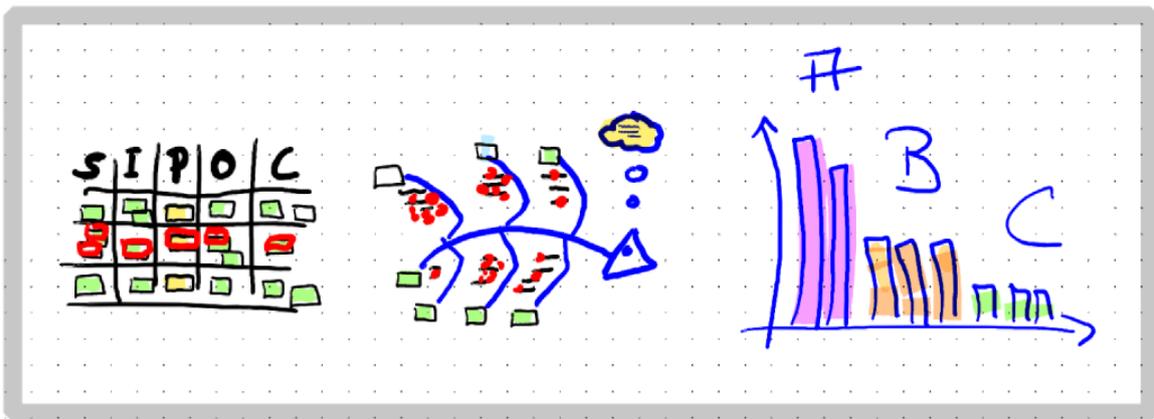


Abbildung 3: Methoden der Problem Formulierung SIPOC, Ishikawa, Pareto (Priorisierung)

Bevor man plant, was man verändern und messen will – sollte man wissen, **was man überhaupt verstehen möchte**.

Ein erster Schritt ist, das Zielsystem und seinen Kontext zu durchleuchten. Zwei einfache, aber wirkungsvolle Werkzeuge können dabei helfen:

- **SIPOC** (Supplier – Input – Process – Output – Customer): Eine strukturierte Übersicht, die zeigt, wo der betrachtete Prozessabschnitt liegt, wer was liefert, was herauskommen soll – und wo es aktuell knirscht.
- **Ishikawa-Diagramm** (Fischgrät oder Ursache-Wirkung): Hier werden potenzielle Einflussfaktoren systematisch gesammelt – häufig entlang der 7M: Mensch, Maschine, Methode, Material, Milieu, Messung, Management

Übrigens: Der Nutzen dieser Methoden ergibt sich in erster Linie aus den begleitenden Diskussionen, die durch die Methode gefördert werden, und nicht alleine durch das eingesetzte Tool selbst.

Mögliche Herausforderungen zur Klärung könnten beispielsweise sein:

- Was meinen wir konkret mit „zu hohe Ausschussquote“ oder „hohe DLZ“?
- Was genau heißt „robust“ oder „stabil“ – und für wen?
- Welcher Prozessteil ist wirklich relevant – und was ist nur Vermutung?
- Welche Hypothesen sind belastbar – und wie wurden sie bisher geprüft?

Gerade wenn „eh alle wissen, woran’s liegt“, wird es spannend. Denn oft wiederholen sich die Schleifen – ganz nach dem Motto: *Und täglich grüßt das Murmeltier*.

Hier hilft der Blick von außen. Ein erfahrener Moderator, der nicht alles besser weiß – aber die richtigen Fragen stellt. Einer, der die Basics von Moderation, Mediation und

Facilitation beherrscht (*ja, das sind verschiedene Rollen – aber manchmal braucht es eben eine gesunde Mischung aus allem*).

Vor allem hilft so jemand, den Fokus zu halten. Nicht alles ist gleich wichtig. Nicht jedes Nebenthema führt zur Lösung.

Denn erst, wenn das Problem wirklich verstanden ist, lohnt sich der nächste Schritt: **die strukturierte Zerlegung des Problems** – und genau hier kommen Methoden wie z.B. **Shainin** ins Spiel.

Vom Groben zum Entscheidenden: Shainin als Strukturhilfe

Nicht jede Methode passt zu jeder Situation.

SIPOC eignet sich hervorragend, um einen **gesamten Prozess in den Blick zu nehmen** – vom Input über den Ablauf bis zum erwarteten Output.

Ishikawa dagegen fokussiert sich typischerweise auf **einen konkreten Prozessschritt** – oft den, bei dem das Problem sichtbar wird.

Doch was, wenn wir zwar Symptome sehen, aber der eigentliche Verursacher noch im Verborgenen liegt? ... Was, wenn wir wissen, *dass* es irgendwo hakt – aber nicht *wo*?

Hier kommen die **Shainin-Ansätze** ins Spiel. Sie helfen dabei, den Problemraum **vom Groben her einzugrenzen**, statt von Anfang an alles detailliert aufzufächern. Ziel ist es, aus der Vielzahl an Möglichkeiten systematisch auf den entscheidenden Hebel zu schließen.

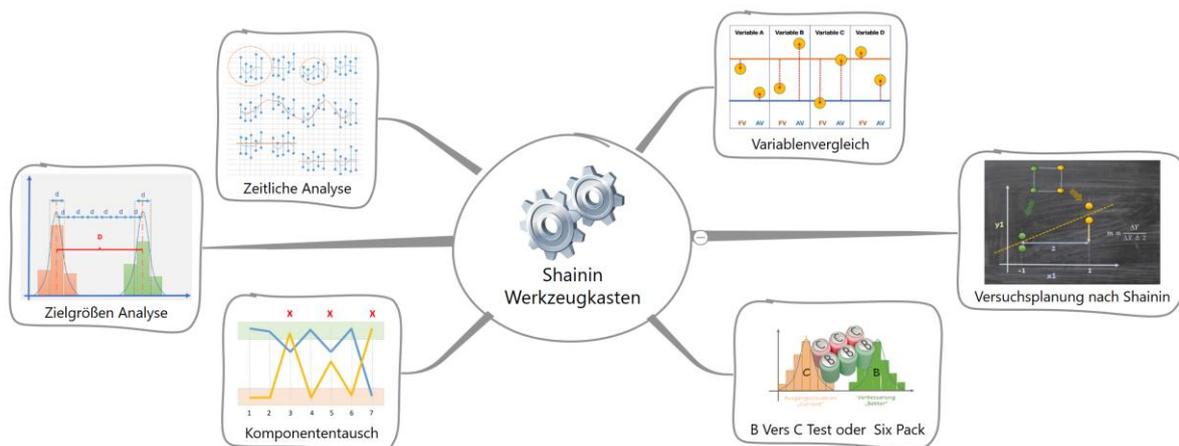


Abbildung 4: Shainin Techniken

Einige typische Techniken:

- **Komponententausch (Component Swap):** Zwei Einheiten mit unterschiedlichem Verhalten – was ändert sich, wenn man gezielt Teile tauscht?
- **Paarweiser Vergleich (Paired Comparison):** Zwei Produkte, ein guter, ein schlechter Output – worin unterscheiden sie sich systematisch?

- **Multi-Vari-Analyse:** Wo liegt die größte Variation – im Prozess, zwischen Losen oder zwischen Maschinen?

Diese Techniken sind nicht spektakulär – aber oft hocheffizient. Sie helfen, die Zahl der zu untersuchenden Faktoren drastisch zu reduzieren. Und genau das ist der Schlüssel: vom breit gefächerten Anfang (Set-Based) hin zu einem fokussierten DoE-Design, das nicht überladen, sondern zielgerichtet ist.

Liebe Leser:innen, die sich jetzt ertappt fühlen: Vielleicht geht es Ihnen wie mir – auch Sie verfahren sich nie. Sie kreisen Ihr Ziel lediglich ein. Genau das ist die Idee hinter dem Set-Based-Ansatz. Schrittweise eingrenzen. Fokus schärfen. Komplexität reduzieren.

Denn: **Je besser der Startpunkt, desto weniger Experimente braucht es.** Und desto eher liefern diese auch belastbare Antworten.

Abschnitt 5 – Vom Eingrenzen zum Planen: Pre-Screening und Co.

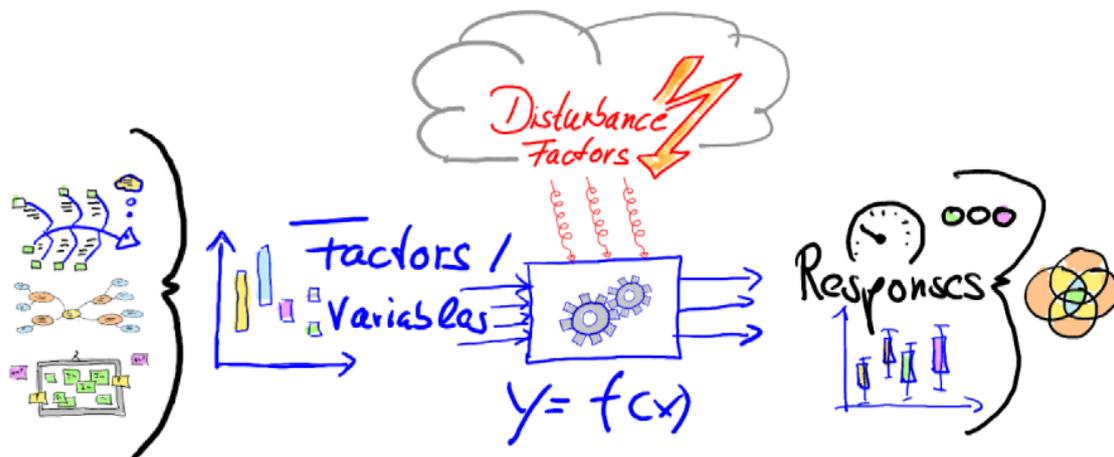


Abbildung 5: DoE Schematisch von Problem Formulierung mittels Ishikawa, Mindmap oder Bilderrahe--Metapher über DoE Prozess-Darstellung mit Faktoren, Störgrößen und Zielgrößen

Bevor es in die eigentliche Versuchsplanung geht, steht noch ein entscheidender Schritt an: **die Auswahl des richtigen Vorgehens.**

Gerade jetzt zeigt sich, ob das Team wirklich bereit ist, strukturiert zu denken – oder ob wieder das Alpha-Tier das Steuer übernimmt.

Denn: Jetzt geht es nicht darum, dass sich „die eine beste Idee durchsetzt“, sondern darum, **Alternativen gegeneinander abzuwägen.** Welcher Pfad ist zielführend? Welche Variante liefert Erkenntnisse – ohne gleich das ganze Labor lahmzulegen?

Diese Entscheidung braucht Klarheit, Methodenkompetenz – und die Bereitschaft, gemeinsam zu lernen. Der beste Weg ist selten der kürzeste. Aber er lässt sich planen.

Und genau dafür gibt es strukturierte Phasenmodelle in der Versuchsplanung. In meinem Ansatz arbeite ich oft mit sechs klar unterscheidbaren Bereichen – vom Pre-

Screening über die Optimierung bis zur Toleranzauslegung. Jede Phase hat ihre eigene Aufgabe, ihre eigenen Werkzeuge und ihren eigenen Erkenntnisgewinn.

Den Anfang macht dabei das **Pre-Screening**: eine explorative Phase, in der es nicht um präzise Modelle geht – sondern darum, **das Spielfeld sinnvoll einzugrenzen**. Welche Faktoren kommen überhaupt infrage? Wo sind technische oder wirtschaftliche Grenzen? Welche Variationsbreiten sind realistisch?

Wer hier sauber arbeitet, legt den Grundstein für alles Weitere.

Abschnitt 6 – Die Phasen der DoE: Klar strukturiert, gezielt eingesetzt

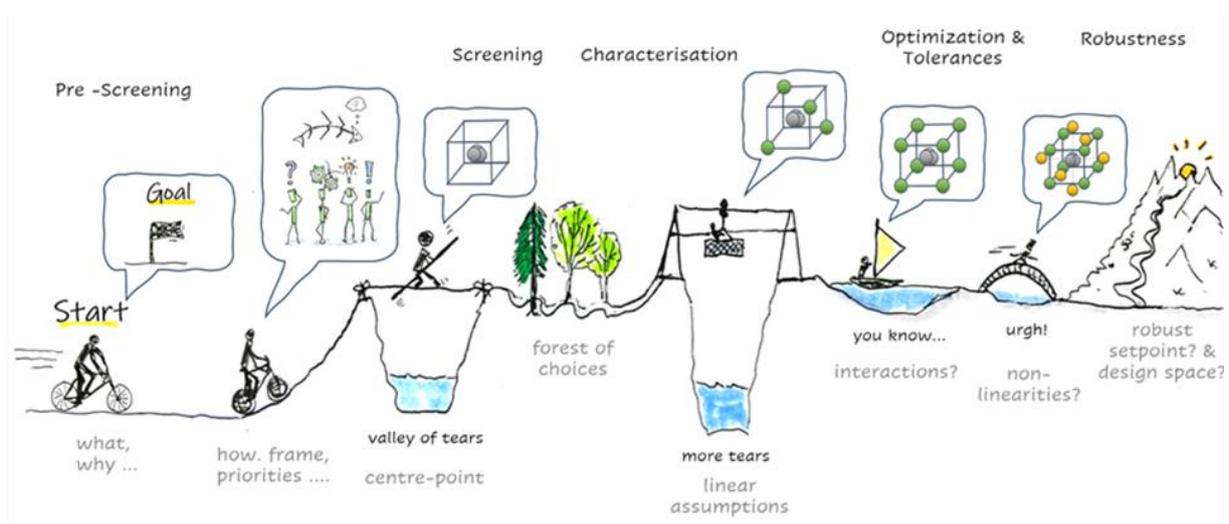


Abbildung 6: DoE Journey die DoE von Problem Formulierung bis zur Ableitung von Spezifikationen / Toleranzen bildlich darstellt

Ist das Spielfeld definiert, beginnt die eigentliche Versuchsplanung. Dabei hilft es, den Weg in **überschaubare Etappen zu unterteilen** – jede mit einem klaren Ziel:

- **Pre-Screening:** Erste Abschätzungen – Welche Faktoren lohnen sich überhaupt? Wo liegen technisch oder wirtschaftlich sinnvolle Grenzen?
- **Screening:** Aus vielen möglichen Einflussgrößen die wenigen entscheidenden herausfiltern – robust, aber ohne Anspruch auf Detailtiefe.
- **Charakterisierung:** Wechselwirkungen und Nichtlinearitäten verstehen – für ein realistisches, belastbares Modell.
- **Optimierung:** Die besten Einstellungen identifizieren – auch bei Zielkonflikten (Stichwort: Mehrzielgrößenoptimierung).
- **Toleranzauslegung:** Spielräume definieren – nicht enger als nötig, nicht weiter als erlaubt.
- **Robustheit:** Absichern, dass die Lösung auch bei kleineren Schwankungen noch funktioniert – nachhaltig und wiederholbar.

Nicht jedes Projekt braucht alle Phasen. Aber jedes Projekt profitiert davon, den Weg zu kennen – und gezielt die passende Abzweigung zu nehmen.

Zwischen Wunsch und Wirklichkeit: Kompromisse sichtbar machen

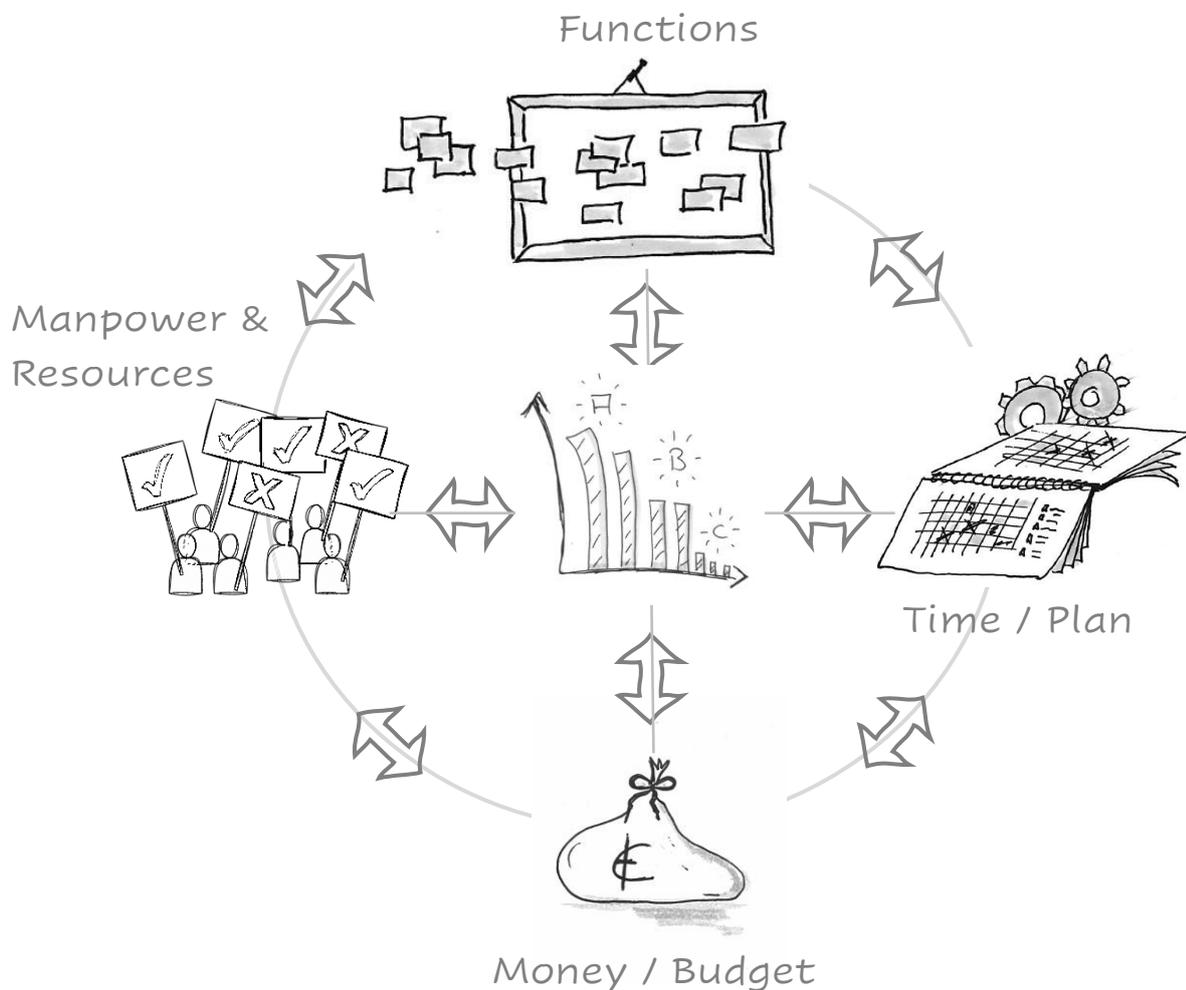


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen den projektbegleitenden Attributen Budget, Ressourcen, Team, Funktionsumfang

In der Theorie klingt das alles glatt. In der Praxis aber warten Zielkonflikte an jeder Ecke.

Kunden wollen maximale Leistung – zum halben Preis. Die Qualität soll steigen, aber die Toleranzen bitte bleiben, wie sie sind. Der Prozess soll stabil sein – aber bei jedem Produktwechsel anders reagieren dürfen.

Genau hier zeigt DoE seine wahre Stärke: Es **macht Kompromisse sichtbar**.

- Mit **Mehrzielgrößenoptimierung** lassen sich unterschiedliche Anforderungen gegeneinander abwägen – visuell, nachvollziehbar, faktenbasiert.
- Der sogenannte **Design Space** zeigt, wo sich robuste Einstellungen befinden – also jene Kombinationen, die mehrere Ziele gleichzeitig erfüllen.

- Und: Er zeigt auch, **wo es eng wird** – wo Spielräume fehlen oder nur durch harte Abstriche erreicht werden können.
- Und vor allem lassen sich Toleranzen so breit wie möglich und so eng wie nötig simultan für alle Einflussgrößen im Rahmen der Möglichkeiten bestimmen.

Das ist keine Magie. Sondern eine Einladung, den Dingen gemeinsam auf den Grund zu gehen – mit klarem Blick und methodischem Handwerkszeug.

Fazit: Lieber klar eingrenzen als ziellos verrennen

Wer frühzeitig erkennt, dass es in den meisten Fällen nicht *die eine perfekte Lösung* gibt, kann rechtzeitig die bestmögliche Option identifizieren, transparent darstellen und mit anderen abgleichen – um entweder neue, zielführende Richtungen aufzuzeigen oder eine wenig erfolgversprechende Suche begründet zu beenden.

„Do something“ vs. DoE / „Set-Based Engineering“

Aspekt	Do something (Aktionismus)	DoE & Set-Based Engineering <input checked="" type="checkbox"/>
Problem geklärt?	<input checked="" type="checkbox"/> meist nur vage	<input checked="" type="checkbox"/> systematisch hergeleitet
Varianten bewertet?	<input checked="" type="checkbox"/> oft schon entschieden	<input checked="" type="checkbox"/> mehrere Optionen geprüft
Aufwand planbar?	<input checked="" type="checkbox"/> eskaliert gern	<input checked="" type="checkbox"/> schrittweise fokussiert
Stakeholder an Bord?	<input checked="" type="checkbox"/> später überrascht	<input checked="" type="checkbox"/> frühzeitig einbezogen
Ergebnis belastbar?	<input checked="" type="checkbox"/> oft interpretationsoffen	<input checked="" type="checkbox"/> faktenbasiert & nachvollziehbar
Motivation im Team?	<input checked="" type="checkbox"/> frustriert durch Schleifen	<input checked="" type="checkbox"/> wächst durch Klarheit & Tempo

Reflektion:

Welche Zeile trifft bei Ihnen gerade ins Schwarze?

Oder anders gefragt: Wo möchten Sie den roten Haken in grün verwandeln?

Lust bekommen, mehr rauszuholen? Dann lassen Sie uns ins Gespräch kommen – im Training oder im Projekt oder der Begleitung. Ich freue mich auf Ihre Perspektive.



Abbildung 8: Stefan als Comic-Figur und sein Logo

Mehr aus Ihren Prozessen rausholen?

Ob DoE-Grundlagen oder Spezialthemen wie Screening, Optimierung, Mischungsdesigns oder Robustheit – ich unterstütze Sie mit praxisnahen DoE-Trainings, gezielter Beratung und methodischer Begleitung. Auch bei MVDA, DFSS und QFD bin ich an Ihrer Seite – vom ersten Workshop bis zur robusten Umsetzung.

✉ Schreiben Sie mir: info@stefan-moser.com

🌐 Mehr unter: www.stefan-moser.com

Blieben Sie experimentierfreudig und neugierig!

Ihr DoE-Trainer

Stefan Moser