



## DoE-Happen #31 –

### Welche Software und Problem-Formulierungs-Ansätze benutze ich für meine QBD-DOE Trainings?

15. Juli 2024 / Stefan Moser

Hallo liebe DoE-Enthusiasten,

Vor einiger Zeit wurde ich von einem Team interner Trainer angesprochen, die auf der Suche nach Möglichkeiten waren, ihr eigenes DFSS-Schulungsprogramm im Bereich Versuchsplanung zu optimieren. Sie erzählten mir, dass sie bereits diverse Softwarelösungen ausprobiert hatten, jedoch keine wirklich zufriedenstellende gefunden hatten. Ihre Frage an mich lautete: "Welche Software nutzen Sie für Ihre Trainings, und warum?" Um diese Frage zu beantworten, ist es erheblich, die Teilnehmer näher kennenzulernen.



#### Also, wen interessiert das eigentlich?

In meinen Kursen teilen sich die Teilnehmer in drei primäre Gruppen. Möglicherweise finden Sie sich sogar in einer dieser Gruppen wieder:

Abbildung 1: Teilnehmer Gruppen meiner Kurse

### Gruppe 1: Studenten

Diese Gruppe ist leicht zu erkennen: Ihr Hauptziel ist es, die 2 Crédit Points so einfach wie möglich zu bekommen. Aber das trübt keineswegs mein Engagement – im Gegenteil! Ich wäre selbst froh gewesen, eine statistische Vorlesung so praxisnah und unterhaltsam, inklusive praktischer Versuche, besuchen zu dürfen. Mein Ziel ist es, meinen Studenten zu zeigen, dass DoE nützlich sein kann, wenn sie später einmal Versuche planen und Ergebnisse verantworten müssen. Und natürlich verteile ich meine Visitenkarten – man weiß ja nie, wann sie mich mal brauchen könnten!

### Gruppe 2: Interessierte, aufgeschlossene Zielorientierte

Diese Teilnehmer sind meine Favoriten – sie haben bereits von DoE gehört, vielleicht sogar meine Videos auf meiner Webseite oder meinem YouTube-Kanal gesehen. Diese Videos sind vielleicht nicht perfekt, aber hey, über 10.000 Views sprechen für sich! Diese Leute muss ich nicht groß überzeugen, ein wenig Engagement und ein Pilot-DoE reichen oft, um auch ihre Teams zu begeistern. Sie sind die treibenden Kräfte hinter meinen In-House-Kursen und bringen immer frischen Wind mit.

### Gruppe 3: Chefs und Visionäre

Diese Teilnehmer sind oft nicht vollständig in den In-House-Kursen anwesend, aber sie haben bereits Berührungspunkte mit DoE gehabt. Sie wissen, dass DoE kein Allheilmittel ist, um alle Probleme zu lösen. Aber sie schätzen es, dass DoE in Verbindung mit systematischer Problemlösung hilft, Probleme effizient zu erfassen und abzuarbeiten. Am Ende der Investigation können sie dann fundiert und faktenbasiert über die Möglichkeiten und Grenzen des untersuchten Prozesses diskutieren. Und mal ehrlich, wer steht nicht auf eine gute, faktenbasierte Diskussion?

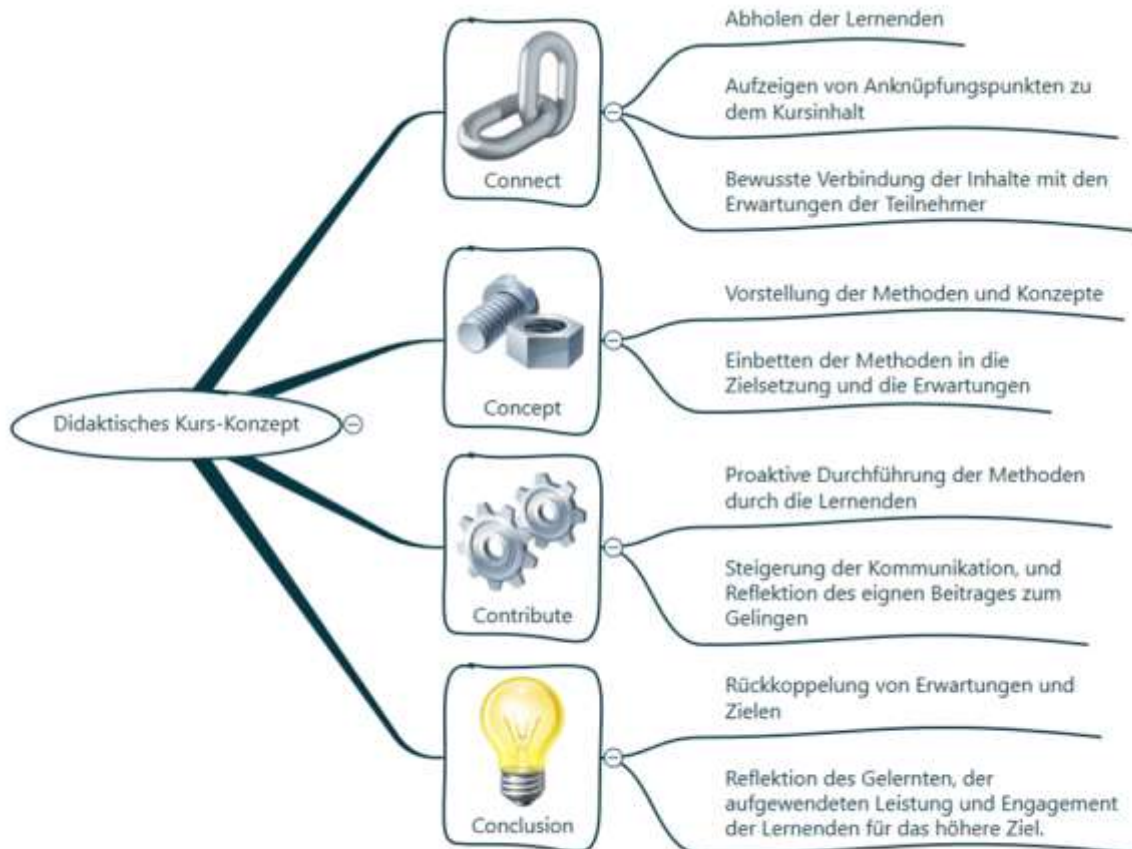


Abbildung 2: Didaktischer Aufbau meiner Kurse

## Didaktik und Aufbau des Kurses

Bei der Auswahl der Software für meine Kurse war es mir wichtig, dass sie den didaktischen Aufbau meiner Trainings optimal unterstützt. Ich habe mehrere Software-Pakete evaluiert und festgestellt, dass Modde am besten zu meinen Anforderungen passt. Modde ist speziell auf die Versuchsplanung ausgerichtet und bietet eine Vielzahl an Funktionen, die es ermöglichen, die Konzepte der Design of Experiments (DoE) effizient zu vermitteln. Das heißt keinesfalls, dass Modde die einzige gute Lösung ist. Es gibt viele gute Software-Pakete zur Versuchsplanung, doch ich habe für mich und meine Ansprüche evaluiert, dass Modde für mich und meine Kunden die beste Grundlage ist die Versuchsplanung zu vermitteln.

## Anspruch an das statistische Wissen

Ein wesentlicher Punkt in meinen Trainings ist es, den Teilnehmern zu vermitteln, dass es nicht notwendig ist, zuerst ein Statistiker zu werden. Vielmehr geht es darum, die Grundlagen zu verstehen und die Software nach einer Übungsphase sicher bedienen zu können. Modde erleichtert dies durch eine benutzerfreundliche Oberfläche und intuitive Tools, die es ermöglichen, die Ergebnisse sicher zu interpretieren. Wichtige Aspekte der Teilnehmer sind:

- **Einsteigerfreundlich:** Schritt-für-Schritt-Anleitungen.
- **Integrierte Hilfsfunktionen:** Erklären statistische Konzepte bei Bedarf.
- **Beispielprojekte:** Praktische Anwendungen zur Vertiefung des Wissens.
- **Berechnungen:** werden automatisiert, fehlerfrei und validiert durchgeführt.

## Einfache Bedienung und der Fokus

Der Erfolg von Versuchsplanungs-Software liegt in ihrer benutzerfreundlichen und gut strukturierten Oberfläche. Trotz des umfangreichen Funktionsangebots sollte die Software den Nutzer sicher an die Hand nehmen und ihn durch den Dschungel der Entscheidungen und Analysen führen. Folgende Eigenschaften sind dabei besonders wichtig:

- **Intuitive Benutzerführung:** Wizards und Hilfetexte unterstützen den Anwender Schritt für Schritt.
- **Klar strukturierte Module:** Die Software deckt die Bereiche Screening, Charakterisierung, Optimierung und Robustheit ab.
- **Visuelle Darstellung:** Klar verständliche Plots und Diagramme erleichtern das Verständnis der Daten.
- **Strukturiert ableitbare Ergebnisse:** Zieleinstellungen und Toleranzen sind übersichtlich dargestellt.
- **Darstellung der Möglichkeiten:** Die Software zeigt klar die Grenzen und Möglichkeiten des untersuchten Prozesses im Rahmen der Erwartungshaltung auf.

## Eigenentwicklung vs. Standardsoftware

Natürlich ist es möglich, DoE- oder Statistikpakete selbst zu entwickeln oder Ansätze wie R oder Python zu nutzen. Jedoch sind die Validierung und Qualifizierung einer eigenen Software zeitaufwendig und kostspielig. Modde hingegen ist eine validierte Software nach FDA Part 11 und bietet dadurch einen erheblichen Vorteil hinsichtlich Zuverlässigkeit und Sicherheit.

- **Validierte Software:** Erfüllt regulatorische Anforderungen.
- **Zeit- und Kostenersparnis:** Keine aufwendige Eigenentwicklung Validierung und Anpassungen notwendig.
- **Konsistenz und Zuverlässigkeit:** Bewährte Lösungen und regelmäßige Updates.

- **Und natürlich,....** Wer Software entwickelt muss nicht nur die Statistik beherrschen, sondern auch das Programmieren. Dies sind gleich zwei Qualifikationen die in den meisten Disziplinen nicht unbedingt Teil des normalen Betätigungsfeldes sind.

### Sanfter Einstieg für Teilnehmer

Modde bietet Wizards, die den Einstieg in die Versuchsplanung erleichtern. Diese Wizards führen die Benutzer durch verschiedene Phasen der Versuchsplanung und helfen dabei, die Methoden Schritt für Schritt zu erlernen. Die primären Phasen sind:

- **Problem Formulierung:** Erstellung zielführender Versuchspläne basierend auf guten Versuchsdesigns.
- **Rohdatenanalyse und Modellerstellung:** Ableitung der bestmöglichen Modelle basierend auf der vorhandenen Datenlage und dem definierten Versuchsrahmen.
- **Optimierungsunterstützung:** Aufzeigen der Möglichkeiten, wie gut und sicher die gesteckten Ziele zu erreichen sind, sowie Abstecken der Toleranzen für zukünftige Prozessführungen. Gegeben Falls auch das Ableiten von Kompromissen.

Natürlich mag sich das hier für komplizierte Sachverhalte stark vereinfacht anhören, und ja, Sie haben recht. Je nach Problem Formulierung und Vorkenntnissen sollte die Versuchsplanung in entsprechende Teilphasen unterteilt werden, um die Aufgaben aufeinander aufbauend abarbeiten zu können:

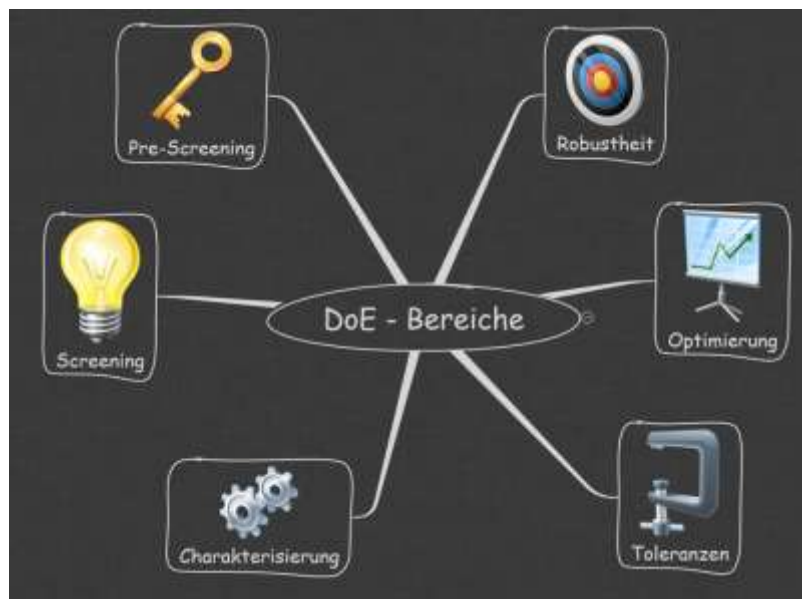


Abbildung 3: Bereiche für die DoE

- **Problem Formulierung:** Ableiten und ermitteln der wichtigsten, priorisierten Faktoren und Zielgrößen
- **Screening:** Identifikation der wichtigen Faktoren.
- **Charakterisierung:** Untersuchung der priorisierten Faktoren.
- **Optimierung:** Optimierung des Prozesses unter Berücksichtigung von Sicherheit und Ausbeute.
- **Robustheit:** Überprüfung der Prozessfähigkeit und Belastbarkeit der Toleranzen.

Wichtig ist, dass die Software mich und meine Teilnehmer dabei unterstützt, im Verlauf der Versuchsplanung flexibel zu bleiben, Bereiche anzupassen und neue Wege einzuschlagen, ohne wieder von vorne anfangen zu müssen. So dass auch komplementäre Ansätze verfolgt werden können.





Abbildung 4: Roadmap Meiner DoE Kurse

### 60% der Versuchsplanung ist vor der Software

Ein großer Teil der Versuchsplanung findet vor dem Bedienen der Software statt, insbesondere in der Phase der Problemformulierung. Hierzu verwende ich je nach Aufgabenstellung Methoden wie SIPOC zur Eingrenzung der kritischen Prozesse und Ishikawa-Diagramme zur Untersuchung der Ursachen. Priorisierungen wie Multi Voting oder Paarweiser Vergleich helfen dabei, die wesentlichen Faktoren zu identifizieren. Diese Vorbereitung ist essenziell, um die Software effektiv nutzen zu können.

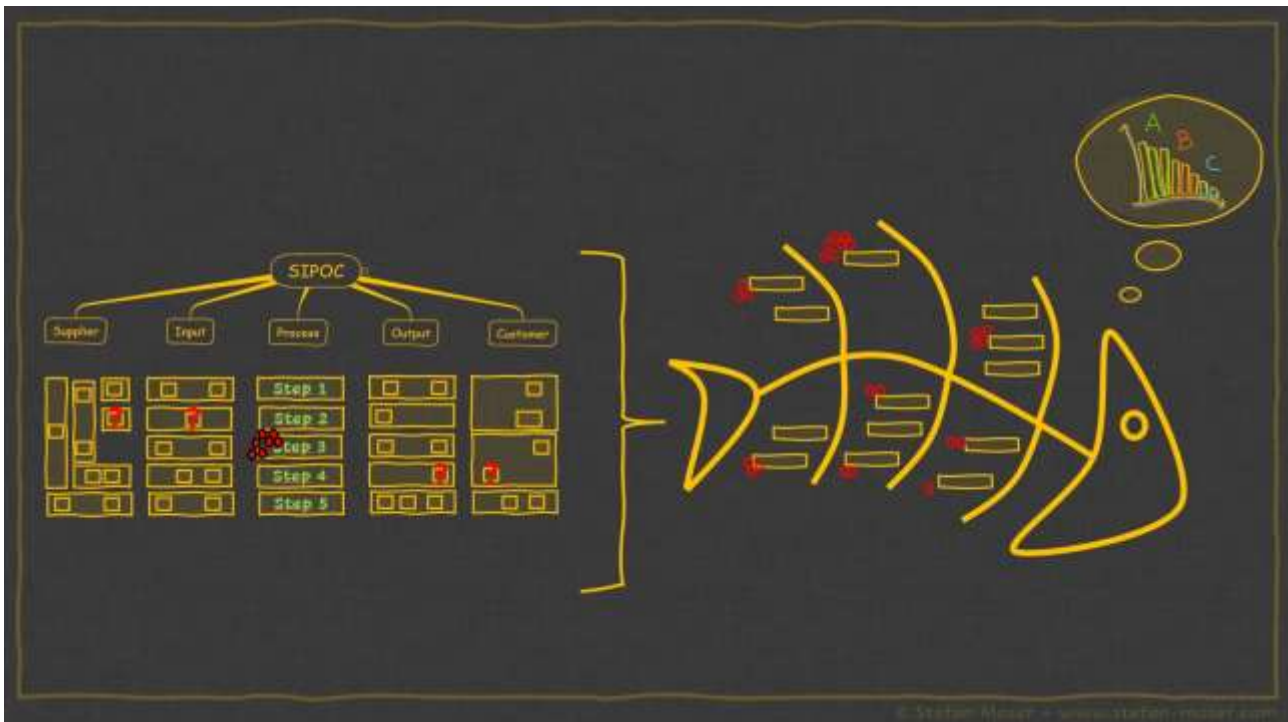


Abbildung 5: SIPOC und Ishikawa

- **SIPOC-Diagramme:** Strukturierte Eingrenzung der Prozessschritte.
- **Ishikawa-Diagramme:** Ursachenanalyse und Problem-Verständnis.
- **Priorisierungstechniken:** Effiziente Identifikation der kritischen Faktoren.

Tatsächlich arbeite ich hier oftmals mit Flipcharts und Brown Papers, um den Teilnehmern den Mehrwert der Problem Formulierung zu vermitteln. Entscheidend hierbei ist, dass in der Gruppe vor einer Metaplanwand wesentlich mehr passiert, als wenn in einem Meetingraum eine Person Daten in einen Computer eingibt und diese im Rahmen der Softwarepakete maximal aufhübscht.

Wichtig ist für mich in meinen Workshops, dass die Teilnehmer vor einem Flipchart ihre Position deutlich machen können, allein schon dadurch, dass sie sich im Raum bewegen und Stellung beziehen. Sie tauschen ihr Vokabular aus, gleichen es ab und klären Missverständnisse in der Gruppe. Die gemeinsame perspektivische Betrachtung einer Problemstellung kann helfen, Denkmuster zu brechen und neue Ansätze zu finden. Natürlich sind auch hier Etikette und Moderation ein wesentlicher Garant für das Gelingen... aber wem erzähle ich das? Wenn Sie bis hierher gelesen haben, denke ich, haben Sie bereits geschmunzelt oder genickt.

### Vorteile und Grenzen



Abbildung 6: Heterogene Gruppe im Findungsprozess

Meist benutze ich für meine Vorlesungen, Trainings und Workshops die Software Modde. Natürlich sind meine Hinweise auch auf andere DoE- oder Statistik-Pakete anwendbar, aber der didaktische Vorteil von Modde liegt in der ausschließlichen speziellen Ausrichtung auf die Versuchsplanung. Diese Software bietet in diesem Bereich umfangreichere Funktionen als viele andere statistische Software-Suiten. Natürlich finden Sie in anderen Softwarepaketen viele andere statistische Methoden und Ansätze, die nicht primär der Versuchsplanung zugeordnet sind. Genau das ist die Krux in der Entscheidung für ein Software-Paket mit seinen Vor- und Nachteilen.

*Für genau diese zusätzlichen DFSS-, DMAIC- oder DMADV-Methoden nutze ich selbst auch andere nicht- und kommerzielle (statistische) Suites sowie selbst programmierte (Python) Software.*

*Da wir diesen Blog mit der Frage nach Software zu Quality by Design – Design of Experiments gestartet haben, möchte ich erwähnen, dass meine Wahl in den letzten 20 Jahren immer wieder auf Modde gefallen ist und ich die Entwicklung der Suite gerade in den letzten Versionen sehr begrüßt habe.*

*Ich hoffe, dem einen oder anderen hilft diese Einschätzung. Und nein, ich verkaufe keine Software!*

Ich hoffe, dieser Beitrag hat Ihnen einen guten Einblick in die Vorteile und den Nutzen der Versuchsplanungs-Software Modde gegeben. Sollten Sie Fragen haben oder an weiteren Informationen interessiert sein, freue ich mich auf Ihre Kommentare und Anregungen.



🗨️ Bleiben Sie am Ball! In den kommenden #DoE-Happen vertiefen wir diese und andere Fragestellungen. Bitte teilen Sie Ihre Erfahrungen in den #Kommentaren. Und da dies erst der Beginn unserer Blogreihe ist, können Sie die Themenrichtung mitgestalten. Ich freue mich darauf, von Ihnen zu hören!

📁 Für regelmäßige Updates besuchen Sie meine Webseite: [www.stefan-moser.com](http://www.stefan-moser.com), wo Sie eine Übersicht und die Chronologie der Blog-Reihe finden.

## Ihr DFSS & DoE Trainer,

### Stefan Moser

*DFSS-Proj.-mgmt. Trainer, DoE & MVDA Lecturer, Trainer, Facilitator, Specialist SIMCA, MODDE, Impulse-Geber*

### Mein Angebot zur Begleitung und Weiterentwicklung:

Ich biete DoE-Kurse an, die vom Einsteiger- bis zum Masterkurs reichen. Dabei decke ich alle relevanten Bereiche ab: von Fokus-Kursen zu Themen wie Screening, Charakterisierung, Optimierung und Robustheit bis hin zu Spezialkursen zu Mischungs- und Formulierungsdesigns, Stabilität oder spezifischen hierarchischen Designs wie Red Mup.

Neben diesen Kursen unterstütze ich meine Kunden bei der Versuchsplanung – sei es durch gezielte Beratung oder in Form von Troubleshooting oder Workshops. Ich begleite Sie in allen Phasen: von der Problemformulierung und Machbarkeitsstudie über die Optimierung bis zur robusten Absicherung Ihrer Prozesse.

Neben meinem Lieblingsthema DoE biete ich auch Kurse in den Bereichen MVDA, DFSS und QFD an. Hier unterstütze ich unter anderem die Ausbildung zum DFSS-Manager in den Stufen Yellow, Green und Black Belt. Diese Kurse realisiere ich in Zusammenarbeit mit meinen Partnern.

Wenn Sie Ihre Prozesse und Methoden auf das nächste Level bringen möchten, finden wir gemeinsam die passende Lösung!



Wenn Sie dazu mehr erfahren möchten, So finden Sie diese Hinweise auf meiner Webseite. [www-stefan-moser.com](http://www-stefan-moser.com)

Gerne können Sie mich auch direkt anschreiben unter [info@stefan-moser.com](mailto:info@stefan-moser.com)