

Beschreibung

- Versuchsplanung für Scale-Up - Online-Kurs
- 3 konsekutive Vormittage online
 - Scale Up Minis – Online Workshops
 - 5 mal 90 min wöchentlich (dienstags) online

Zielgruppe:

Gruppenleiter, Laborleiter, Naturwissenschaftler, Qualitätsbeauftragte, Ingenieure, Doktoranden, Anwendungstechniker, MODDE®-User

Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Versuchsplanung und –auswertung

Ziel:

Einordnung der und Umgang mit den neuen Methoden des DoE für dimensionslose Kenngrößen

Inhalte:

- DoE und Transformationen von Faktoren und Zielgrößen (insbesondere Logarithmus),
- user-factors, explaining-factors (idealerweise dimensionslos) und der Zusammenhang
- Lineare Approximation und deren Umkehrung
- Erzeugung der Versuchspläne für x-Faktoren,
- einfacher Scale-Up mit dimensionslosen Kenngrößen,
- komplexer Scale-Up mit unterschiedlichen u-Faktorsätzen auf dem Low und dem High-Scale,
- Beispiele: Entschäumer und Fermenter,
- Übungen mit DoE-DiVa® und MODDE®

Bemerkung:

Im Seminar werden unsere Forschungsergebnisse zum Thema „Dim-Doe“ und die Software Doe-DiVa vorgestellt.

Konsequativ-Kurs

Termine: 26.–28. Nov 2025 (Online vormittags.)

Zeiten: 9.00 Uhr - 13.00 Uhr **Online**

Wöchentlicher Kurs (Scale-Up-Minis)

Termine: 7., 14., 21., 28. Okt., 4. Nov 2025

Zeiten: dienstags, 16:00 bis 17:30 Uhr **Online**

Durchführung: Prof. Dr. Andreas Orth

Design of Experiments ...

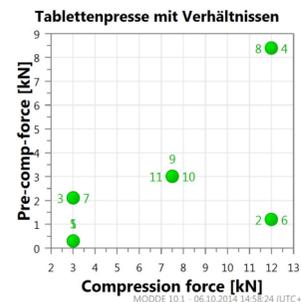
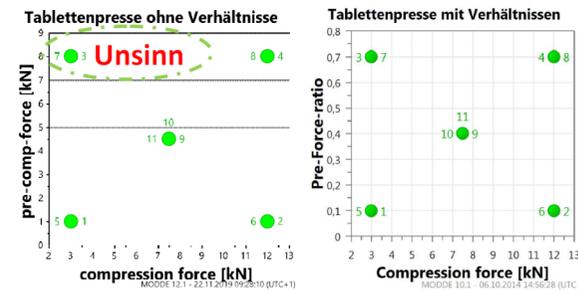
(1) Identifiziere **unabhängige** Einflussfaktoren, **x**, und Zielgrößen, **y**,

(2) formuliere einen (in **c** linearen),
[in **x** linearen, mit Interaktion, oder quadratischen]
Modellansatz, **y = f(c, x)**, – wobei **c** experimentell zu bestimmende **Koeffizienten** sind –,

(3) generiere einen dem Modell **f(..., ...)** angemessenen **Versuchsplan** um die **Koeffizienten** zu bestimmen, mache die Versuche und bestimme die Koeffizienten,

- (4) verwende das Modell für
- **Prognose** von Prozessverhalten oder Produktqualitäten,
 - **graphische Darstellung** der Zusammenhänge,
 - **Optimierung** von Prozess-einstellungen oder Rezepturen,
 - **Robustheitsnachweis** von Prozessfenstern,
 - **Target-Costing**.

Design of Experiments mit Verhältnis als x:



Versuchsplanung
für Scale-Up
Online-Kurs
(3 Vormittage)

26. – 28.11.25

und
Scale Up Minis

(5 mal 90 min)
7. 14. 21. 28.Okt, 4.Nov

MODDE Pro

MODDE ist ein Softwareprodukt aus der berühmten umetrics-suite® von Sartorius Stedim Data Analytics. Es ist das perfekte System für Design of Experiments (DoE), also zur Planung von Versuchen für Produkt-Design und für Prozessoptimierung.

MODDE integriert Versuchsplanung, Versuchsauswertung und Prozessoptimierung in einem einfach zu handhabenden und einfach zu verstehenden Software-Paket, so dass auch der Neueinsteiger schnell mit dessen Möglichkeiten vertraut sein wird.

Demoversionen (und Bestellungen für Pharma) bei <https://landing.umetrics.com/modde-free-trial-offer>. Bestellungen aus anderen Branchen an uns per E-Mail an bestellung@umesoft.de, per Fax an die 06173-67849 oder per Post an Umesoft GmbH, Langer Weg 82, 65760 Eschborn.

DoE-DiVa

DoE-DiVa ist eine Software, die wir bei umesoft im Rahmen eines vom BMWi geförderten Forschungsprojektes entwickelt haben und welche *Design of Experiments* für *Dimensionslose Variablen*, oder allgemeiner für *synthetischen Faktoren* aller Art, sog. *x*-Faktoren, abbildet, in Abgrenzung zu den *üblichen u*-Faktoren.

Features von DoE-DiVa sind:

- Ver- und Bearbeitung von *u*- und *x*-Faktoren
- Lösen des PI-Theorems und Anpassen der Lösung
- Bearbeitung statusabhängiger Materialeigenschaften
- Formeleditor und approximative Umkehr der Formeln
- Berechnung innerer und äußerer Faktorgrenzen
- Techniken für den Scale-Up und für die Überprüfung des Ähnlichkeitsprinzips der Dimensionsanalyse
- Beurteilung der Versuchspläne im *x*- und *u*-Raum
- Einfache Schnittstelle zu MODDE 13 zur Nutzung der Features in MODDE 13, insbesondere zu den neuen, Design- Analyse- und Optimize-Wizards.

Worum es in diesem Seminar geht:

In der Verfahrenstechnik und der Verfahrensentwicklung ist die Dimensionsanalyse ein bewährtes Werkzeug um Prozesse vom Labor zum Technikum bis zur Produktion auf zu skalieren. Der Scale-Up basiert auf dem Ähnlichkeitsprinzip nachdem ein System, welches durch die gleichen charakteristischen (richtig gewählten!) dimensionslosen Kennzahlen beschrieben wird, sich im Kleinen genauso verhält, wie im Großen.

Dieses Prinzip kehren wir um und behaupten: Wenn wir genau diese Kennzahlen systematisch in einem Experimental Design, einem statistischen Versuchsplan, variieren, dann können wir am meisten über ein System lernen.

Insbesondere können wir Forderungen für den Nachweis der Qualitätskonformität und der Robustheit von Prozessen viel besser nachkommen, wenn diejenigen Faktoren variiert werden, die die größten Veränderungen verursachen – nämlich die dimensionslosen Kenngrößen! Nur so kann man ein Up-Scale eines Design-Space (gem. ICH Q8(R) und Q11) zuverlässig durchführen.

Wir berichten über Erfolge und Schwierigkeiten dieser neuen Methode. Dazu gehören: der Umgang mit Materialeigenschaften, wie Viskosität, Dichte usw., die in den dimensionslosen Kennzahlen vorkommen, und deren Abhängigkeit von den Zustandsvariablen Druck und Temperatur (z.B. bei Gasen). Der Umgang mit Aktivierungsenergien und Reaktionsenthalpien.

Im Seminar wird auf die System-Analyse eingegangen: Wie komme ich zu den dimensionslosen Kenngrößen? Wie unterscheiden sich Versuchsplanung und -auswertung von der üblichen Vorgehensweise? Was kann man mit MODDE erreichen, welche zusätzliche Funktionalität benötigt man.

Beispiele werden mit MODDE und DoE-DiVa durchgeführt. Ein Prototyp der Software DoE-DiVa wird den Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

Anmeldung

Versuchsplanung für den Scale-Up

Konsekutiv – 3 Vormittage

□ 26. – 28. Nov. 2025 (Online vormittags)

oder wöchentlich – 5 mal 90 min

□ Scale-Up-Minis: 7. Okt. – 4. Nov. (dienstags 16:00)

Bitte wählen Sie den Termin und melden Sie sich unter

Telefon: 06173-67849,

Telefax: 06173-67532

oder **E-Mail: anmeldung@umesoft.de** an.

Vorname / Name

Firma

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon / Telefax

E-Mail

Teilnahmebedingungen:

Das Teilnahmeentgelt überweisen Sie bitte 14 Tage nach Erhalt der Rechnung. Abmeldungen müssen zehn Arbeitstage vor der Veranstaltung vorliegen, damit eine Stornierung noch möglich ist.

Teilnahmeentgelt

Konsekutiv-Kurs : 1 290.- EUR (Online)

Scale-up-minis: 1 175.- EUR (Online)

Anmeldeschluss: 10 Tage vor Beginn

Bitte beachten Sie unsere AGBs.

Rechnung an: (Bitte unbedingt Rechnungsanschrift angeben)

Firma
gezeichnet:

Name/Abt.

Adresse, PLZ, Stadt

Datum, Teilnehmers- / rechtsverbindliche Unterschrift / Stempel