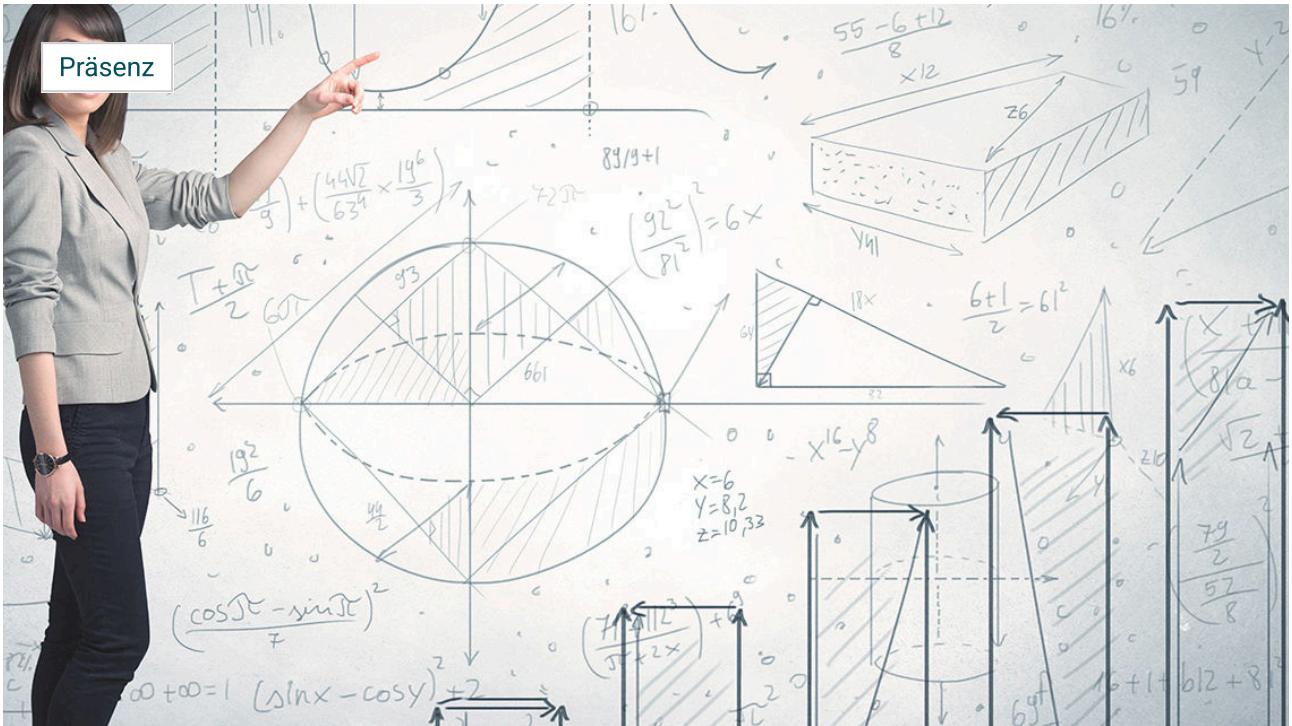


# Ähnlichkeitstheorie und Scale-up

Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen



Präsenz

## Termin

Mo. 07.04.2025, 09:00 Uhr –  
Di. 08.04.2025, 17:00 Uhr

## Teilnahmegebühren

**Präsenz-Teilnahme**

[Für HDT-Mitglieder](#) 1.390,00 €\*

1.490,00 €\*  
\*

## Veranstaltungsort

Haus der Technik e.V.  
Hollestr. 1  
45127 Essen



Weitere Informationen und die Möglichkeit zur Online-Buchung Ihrer Teilnahme finden Sie auf der [Veranstaltungs-Webseite](#).

Stand: 09.04.2025, 03:02 Uhr

## Ähnlichkeitstheorie und Scale-up

Wie kann die Ähnlichkeitstheorie und Dimensionsanalyse beim Scale-Up verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen helfen? Die aus der Dimensionsanalyse abgeleiteten Kennzahlen (Eu, Re, Pr, Ne, Sh, Sc, ...) und die daraus abgeleiteten Funktionen sind von der Geometrie (z. B. hydraulischer Durchmesser), von den Prozessparametern (z. B. Strömungsgeschwindigkeit) und von den Stoffwerten (z. B. Dichte, Viskosität, Wärmeleitfähigkeit) unabhängig. An Modellapparaten und mit Hilfe von Modellsubstanzen ermittelte Beziehungen sind im Rahmen der experimentellen Gültigkeitsbereiche beliebig skalierbar. Das wird im Seminar verdeutlicht. Die für die Maßstabsvergrößerung wertvollste Information ist jedoch die Kenntnis der Parameter sowie die dimensionslosen Kenngrößen verbindenden Proportionalitäten. Liegt das Vertrauensintervall einer ähnlichkeitstheoretischen Funktion, z. B. zur Berechnung eines Wärmübergangskoeffizienten, typischerweise im Bereich 15 - 25 %, sind die Proportionalitäten der in diesen Funktionen verbundenen Kennzahlen durch eine große Anzahl experimenteller Befunde gesichert. Damit können die aus Messungen an Miniplants, Pilotanlagen und Anlagen anderer Kapazitäten gewonnenen Parameter verlässlich und mit großer Genauigkeit skaliert werden.

### Zum Thema

Trotz aller Anstrengungen, die Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen durch modulbasierte Konzepte zu systematisieren, sind die meisten verfahrenstechnischen Anlagen nach wie vor Unikate. Selbst wenn ein Verfahren schon mehrfach mit verschiedenen Kapazitäten erfolgreich realisiert wurde, wird die nächste Anlage mit einer anderen Kapazität, an einem anderen Standort, mit anderen Rohstoffen sowie in einem anderen Energie- und Stoffverbund betrieben werden. Damit müssen die Apparate und Maschinen erneut spezifisch dimensioniert und in der Regel im Maßstab verändert werden.

### Zielsetzung

Ziel des Seminars ist die Vermittlung der Kompetenz zur Nutzung einer hybriden Methode aus Ähnlichkeitstheorie und Bilanzierung zur Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen. Basis der Maßstabsvergrößerung bzw. der Skalierung sind die aus der Ähnlichkeitstheorie abgeleiteten Proportionalitäten und Abhängigkeiten. Die Seminarteilnehmer entwickeln dimensionslose Kennzahlen und wenden ähnlichkeitstheoretische Gleichungen bei der Maßstabsvergrößerung an.

## Programm

07.04.2025

---

09:00–17:30      Maßstabstheorie, Ähnlichkeitstheorie und Stoffübertragung  
Maßstabsvergrößerung Systematische Methode Schwierigkeiten und geometrische  
Ähnlichkeit Erfahrungsregeln Ähnlichkeitstheorie Dimensionsanalyse Entwicklung dimensionsloser  
Kennzahlen Stoffübertragung Stoffübergang an Phasengrenzen Nicht-lineare Optimierung,...

---

08.04.2025

---

08:30–16:00      Wärmeübertragung, Fluidverfahrenstechnik und Reaktionstechnik  
Wärmeübertragung Wärmeübergang mit und ohne Phasenübergang Sensitivitätsanalyse, Monte-Carlo-Simulation Fluidverfahrenstechnik Druckverlust in Rohrleitungen und Schüttungen Kolonnen, effektive Oberfläche...

---

## Zertifizierungen

Jeder Teilnehmer erhält die Möglichkeit zum Download der Seminarunterlagen und den Excel-Dokumenten.  
Die Seminarteilnehmer werden gebeten, ein Notebook mit MS-Excel mitzubringen.  
Die Anzahl der Seminarteilnehmer ist auf 12 Personen begrenzt.