

Process Design – Entwurf technischer Systeme für komplexe, unsichere Zeiten

Dr. Helmut Mothes

In der Vergangenheit basierte das Design eines technischen Systems (Prozess oder Produkt) auf sicheren Informationen über zukünftige Produktnachfrage, verfügbare Rohstoffe/Energien, mögliche Technologietrends und Wettbewerbssituation. Die eigentliche Designherausforderung besteht heute oft nicht mehr so sehr im technischen, sondern vielmehr in einem robusten Produkt-/Prozess-Design, das auch in einem komplexen und unsicheren Zukunftsumfeld nachhaltig funktioniert.

Die Hauptmerkmale einer erfolgreichen Designmethodik liegen im Denken in Szenarien, Finden kreativer Lösungen und Vermeiden von Fehleinschätzungen. Die Hauptschritte einer Designmethodik für technische System (Produkte oder Prozesse) umfassen Synthese der Prozess-/Produkt-Struktur, Optimierung der Prozess-/Produkt-Parameter, Erfassung von Systemsynergien und Realisierung agiler Lösungen.

Die vorgestellte Designmethodik lässt sich grundsätzlich auf die verschiedensten Designaufgaben (Prozesse, Produkte oder Geschäftsmodelle) anwenden. Am Beispiel des Entwurfs einer chemisch-pharmazeutischen Anlage wird das Design eines technischen Systems im Detail erläutert.

Die Entwurfsmethodik beginnt mit der Definition von Zukunftsszenarien, die alternative Produktnachfrageprofile, unterschiedliche Rohstoffe, technologische Innovationen mit Consumer-Trends verbindet.

Im „kreativen“ Schritt der Prozesssynthese werden dann eine Reihe von verschiedenen Prozessstrukturen erzeugt, um aus den Rohstoffen das gewünschte Produkt zu herzustellen. Dieser Syntheseschritt zielt darauf ab, strukturelle Erkenntnisse über den Prozess zu gewinnen und die optimale Prozessstruktur auszuwählen.

Dieses Design wird anschließend mit Blick auf Systemsynergien und neue, innovative Technologien optimiert. Schließlich wird Robustheit des gewählten Designs bewertet, um flexibel auf zukünftige Herausforderungen reagieren zu können.

Alle Designschritte werden von ökonomischen und ökologischen Designbewertungen für verschiedener Zukunftsszenarien begleitet. Targeting, Benchmarking und Profitabilitätsanalysen sind die wichtigsten Instrumente zur Bewertung verschiedener Designs.

Dieser Kurs veranschaulicht die Schlüsselemente einer Design-Methodik, die zu robusten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Prozessdesigns führt.

Materialien

Die Vorlesung wird als Kombination von Präsenzveranstaltung, Zoom-Vorlesung und off-line verfügbare Videos (30-60 Minuten) zu den Vorlesungsmodulen angeboten.

Eine Einführung in die Vorlesung steht mit dem angefügten Youtube-Video zur Verfügung:

<https://www.youtube.com/watch?v=n82j97vY9Ak>

Der Inhalt der Vorlesung liegt auch in 12 Videos im Moodle-System der RUB vor.

Präsenz- oder Zoom-Termine dienen vor allem für Übungen bzw. Fragen.

Die Prüfung erfolgt als mündliche Prüfung (Präsenz oder Zoom).

Die Vorlesung ergibt 4 Credits (Details beim Lehrstuhl).

Vorlesungsmaterial:

pdf-Files und Videoclips

Mothes, H. Process Design (2015)

Weiterführende Literatur:

Taleb, N. Der Schwarze Schwan (2010)
Schwartz, P. The Art of the long View (1996)
Christensen, C. The Innovator's Dilemma (2011)
Smith, R. Chemical Process Design and Integration (2005)
Seider, W. Product and Process Design Principles (2009)
El-Halwagi, M. Sustainable Design through Process Integration (2012)

Kontakt:

Dr. Helmut Mothes

Tel.: +49 1578 5727028

helmut.mothes@manufactive.com