

Herausgeber: Andreas Deuter

# Den Überblick behalten

Strukturelle Produkt- und  
Prozesskomplexität beherrschen



▶ LOG\_X

**Herausgeber: Andreas Deuter**

**Den Überblick behalten**  
Strukturelle Produkt- und Prozess-  
komplexität beherrschen

von

Jan-Phillip Herrmann, Sebastian Imort,  
Carolin Pankrath und Christoph Trojanowski

LOGiBit

# Der Inhalt

Geleitwort

Vorwort

1. Den Überblick behalten	
1.1 Die Weichen sind neu gestellt .....	8
1.2 Produkte im Zeitalter der Komplexität entwickeln .....	9
Produkte sind intelligente technische Systeme .....	9
Produktlebenszyklen werden immer kürzer .....	11
1.3 Merkmale von Komplexität .....	11
Vernetztheit .....	12
Dynamik .....	13
2. Im Reich der Beziehungen	
2.1 Von Artefakten und Wirkbeziehungen .....	14
Wirkbeziehungen bekannt? .....	15
Wirkbeziehungen modellieren – kein einfaches Unterfangen .....	15
2.2 „Achtung, Änderung!“ .....	15
Auswirkungen einer Änderung analysieren .....	16
Simultaneous Engineering ... und die Folgen .....	17
3. Komplexität beherrschen: Das Assistenzsystem	
3.1 Funktionale Zusammenhänge modellieren: Matrizen ..	21
Komplexität abbilden: Die Design Structure Matrix	21
Die „eine“ DSM gibt es nicht .....	24
3.2 Die standardisierte Datenbasis .....	26
Die Verwaltungsschale .....	26
Daten migrieren .....	27
3.3 Durch die Artefakte navigieren .....	28
Geleitete Führung.....	29

Neue Wege der Usability: Der 3D-Raum .....	30
Wenn der Endnutzer „vergessen“ wird .....	30
Die 3D-basierte Benutzeroberfläche .....	31
3.4 Exkurs: Fehler und Fehlentscheidungen .....	35
3.5 Ein kurzes Fazit .....	36
4. Kompetenzen systemorientiert entwickeln	
4.1 Lerntheorien .....	38
Behaviorismus: Durch Konditionierung lernen .....	38
Kognitivismus: Informationen kombinieren .....	39
Konstruktivismus: Aktiv Wissen konstruieren .....	39
4.2 Vom Wissen zum Können .....	40
Das Kompetenzstrukturmodell .....	40
Lernziele definieren: Die Taxonomie von Bloom .....	41
4.3 Teil I: Die Grundlagen legen .....	41
Was ein Restaurantbesuch mit Komplexität zu tun hat .....	41
4.4 Teil II: Jetzt geht es um die Anwendung .....	42
Ein Beispiel .....	43
Kurzer Ausblick: Wohin geht die Reise? .....	45
Portraits .....	47
Literatur .....	48
Bibliografische Angaben und Impressum .....	51

## Geleitwort

Liebe Leserinnen und Leser,

wir blicken zurück auf drei erfolgreiche Jahre Forschungs- und Innovationsarbeit zur Leitfrage: **Wie gestalten wir die Systeme von morgen?**

Die technischen Systeme der Zukunft sind wahre Wunderwerke: Sie sind vernetzt, lernen selbstständig und handeln autonom. Und sie sind ein wichtiger Faktor für eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft. Doch wie können Unternehmen diese Systeme erfolgreich und wettbewerbsfähig entwickeln? Und welche Rolle spielt dabei der Mensch?

### **Unsere Antwort: Advanced Systems Engineering**

Die Antwort auf diese Fragen liegt in einem komplexen Zusammenspiel von Organisationsgestaltung, technologischem Know-how und der richtigen Methodik. Das Advanced Systems Engineering (ASE) kombiniert die nötigen Ansätze und gibt Industrieunternehmen das erforderliche Instrumentarium für die erfolgreiche Gestaltung innovativer Produkte, Dienstleistungen und Produkt-Service-Systeme an die Hand. Neun Verbundprojekte haben in den letzten Jahren neuestes Wissen aus der Forschung in konkreten Anwendungsfällen in die Industrie gebracht. Sie sind überzeugende Beispiele, welche Potenziale ASE für Unternehmen bereithält.

### **Strategieentwicklung für ASE**

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert ein begleitendes wissenschaftliches Projekt mit der Aufgabe, dem Advanced System Engineering einen fundierten zukunftsfähigen Rahmen zu geben. Dafür haben wir im Jahr 2021 in einer Leistungsstanderhebung den Status Quo des Engineerings in Deutschland entwickelt. Wir haben die Akteurinnen und Akteure der Verbundprojekte mit ihren unterschiedlichen Themen vernetzt, Erkenntnisse diskutiert und neue Handlungsfelder identifiziert. Aufbauend auf