

| | | |
|---|-------|-----|
| 1 Einleitung | ..... | 1 |
| Literatur | ..... | 5 |
| 2 Das Systems Engineering (SE) – altes Denken in neuem Gewand | ..... | 7 |
| 2.1 Das SE als Wissenschaftsdisziplin | ..... | 9 |
| 2.2 Das Systemdenken als Chance der Komplexitätshandhabung in der Vergangenheit | ..... | 14 |
| 2.3 Die neuen Dimensionen der Komplexität und deren Anforderungen an das SE | ..... | 17 |
| 2.4 Das SE im Wandel der Zeit | ..... | 31 |
| 2.4.1 Universelle SE-Konzepte | ..... | 33 |
| 2.4.2 Fachspezifische Ansätze des SE | ..... | 46 |
| 2.4.3 Vergleichende Betrachtung von universellen und speziellen SE Ansätzen | ..... | 66 |
| 2.5 Das SE und Möglichkeiten seiner Reformierbarkeit | ..... | 69 |
| Literatur | ..... | 77 |
| 3 Das Generic Systems Engineering – Ein Ansatz zum Beherrschen von Komplexität in neuer Dimension | ..... | 87 |
| 3.1 Die Synergie zwischen dem Denkmodell und dem Vorgehenskonzept – eine notwendige Bedingung im GSE | ..... | 88 |
| 3.2 Die Forderungen an das Denkmodell des GSE | ..... | 93 |
| 3.3 Die Möglichkeiten der Wiederherstellung eines generalistischen Vorgehenskonzeptes im Rahmen des GSE | ..... | 107 |
| 3.4 Der erste Entwurf eines GSE und Ideen für seine Weiterentwicklung | ..... | 117 |
| Literatur | ..... | 127 |
| 4 Die Systemmodellierung im GSE- Ansatz | ..... | 133 |
| 4.1 Herleitung der Sichten für die Systemmodellierung | ..... | 135 |
| 4.2 Herleitung der Beschreibungsmöglichkeiten der Wechselbeziehungen in und zwischen den Sichten bei der Systemmodellierung | ..... | 148 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.3 | Allgemeine Beschreibung von Systemen mit dem Metamodell (e-) DeCoDe | 159 |
| 4.4 | Mögliche Schrittfolge zum Erstellen des GSE-Denkmodells für technische Systeme mit DeCoDe | 174 |
| 4.5 | Mögliche Schrittfolge zum Erstellen des GSE-Denkmodells für soziotechnische Systeme mit e-DeCoDe | 192 |
| 4.6 | Die Vor- und Nachteile der Systemmodellierung im GSE-Ansatz | 201 |
| | Literatur. | 202 |
| 5 | Die Bausteine des GSE-Vorgehenskonzeptes – Komplexität mittels einfacher Regeln beherrschen | 211 |
| 5.1 | Das GSE-Analysemodul | 216 |
| 5.2 | Das GSE-Zielbildungsmodul | 227 |
| 5.3 | Das GSE-Gestaltungsmodul | 238 |
| 5.4 | Das GSE-Projektmanagementmodul | 248 |
| 5.5 | Die Interaktion der Module des GSE-Vorgehenskonzeptes und die Konsequenzen für die Systemmodellierung | 260 |
| 5.6 | Zusammenfassung zu den Modulen des GSE-Vorgehenskonzeptes | 283 |
| | Literatur. | 284 |
| 6 | Fallbeispiele – neue Dimensionen der Komplexität mit GSE bewältigen | 291 |
| 6.1 | Anforderungsaktualisierung in der Produktentwicklung | 294 |
| 6.2 | Entwicklung mechatronischer Systeme | 301 |
| 6.3 | Zuverlässigkeitsschätzungen von mechatronischen Systemen über den Produktlebenszyklus | 310 |
| 6.4 | Fehleridentifikation bei kritischen Nutzungsprozessen von BIELEFELD | 321 |
| 6.4.1 | MemogaFa – Methodik für eine modellbasierte und ganzheitliche Fehleranalyse | 322 |
| 6.4.2 | Validierung der Methodik | 325 |
| 6.4.3 | Fazit und Ausblick | 336 |
| 6.5 | Modellbasierte Felddatenrückführung in die Produktentwicklung von MAMROT | 337 |
| 6.5.1 | Anwendung von GSE am Beispiel der modellbasierten Felddatenrückführung | 338 |
| 6.5.2 | Erkenntnisse aus der neu entwickelten Methode der Felddatenrückführung für das GSE | 343 |
| 6.6 | Fehlerursachensuch- und Lösungsalgorithmus von HEINRICHSMAYER | 344 |
| 6.6.1 | Konzept des Fehlerursachensuch- und Lösungsalgorithmus | 344 |
| 6.6.2 | Fehlerursachenlokalisierung | 345 |
| 6.6.3 | Theoretische Umsetzung | 346 |
| 6.6.4 | Praktische Umsetzung | 347 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6.6.5 | Validierung der Umsetzung | 350 |
| 6.6.6 | Diskussion | 352 |
| 6.6.7 | Ausblick | 353 |
| 6.7 | Frühe Phasen der kundenintegrierten Produktentwicklung von Industrieanlagen | 355 |
| 6.7.1 | Anwendung des GSE-Ansatzes bei der kundenintegrierten Entwicklung einer Fluchtentriegelung für Industrieanlagen | 355 |
| 6.7.2 | Risiken und Chancen von GSE in den frühen Phasen der Produktentwicklung | 360 |
| 6.8 | Anforderungsgerechte Organisationsentwicklung von MISTLER | 361 |
| | Literatur | 386 |
| 7 | Das neue Gewand des SE- GSE als eine Lösungsvariante | 391 |
| | Literatur | 402 |
| | Stichwortverzeichnis | 405 |