

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
	Literatur.	4
2	Vierzig Jahre Produktdaten Verwaltung von PDM über PLM zu SysLM	5
2.1	Dokumenten Verwaltungssystem (DVS)	6
2.2	Product Data Management (PDM)	7
2.3	Product Lifecycle Management (PLM)	10
2.4	Auf dem Weg zum System Lifecycle Management.	19
	Literatur.	26
3	Engineering 4.0 – Grundlagen der Digitalisierung des Engineerings	29
3.1	Digitalisierung – Modewort oder Chance?	30
3.2	Digitization, Digitalization und Digitale Transformation	40
3.3	Internet of Things (IOT), Systems of Systems (SOS), Industrie 4.0, Industrial Internet und Internet of Services (IOS)	43
3.4	Digital Twin und Digital Thread	49
3.4.1	Digital Twin	50
3.4.2	Digital Thread	59
3.4.3	Umsetzung Digital Twin und Digital Thread in die betriebliche Praxis	61
3.5	Model Based Systems Engineering, Systems Thinking und das Systemmodell.	63
3.5.1	Disziplin-orientierte Vorgehensweisen bei der Produktentwicklung	63
3.5.2	Systems Engineering	66
3.5.3	Systems Thinking.	67
3.5.4	Model Based Engineering und Model Based Systems Engineering	69
3.5.5	Das Digitale Modell.	70
3.5.6	Das Systemmodell	73

3.6	Eine neue interdisziplinäre Konstruktionsmethodik	78
3.6.1	VPESystemDevelopment _{Methodology}	79
3.6.2	Detaillierte Umsetzung des Systemmodells auf der Mikro-Ebene	88
3.6.3	Validierung der VPESystemDevelopment _{Methodology}	95
	Literatur.	99
4	Engineering 4.0 – Umsetzung der Digitalisierung des Engineerings	105
4.1	Die Digitalisierung der Produkte und Services	106
4.2	Die Digitalisierung der Engineering Prozesse	112
4.2.1	Vertikale Integration und Digitalisierung.	112
4.2.1.1	Anforderungsmanagement und Anforderungsentwicklung (→ Requirements Engineering)	115
4.2.1.2	Systemarchitekturmodell (SAM) und Systemmodell (SM)	118
4.2.1.3	CAX-Integrationen.	124
4.2.1.4	Simulationsintegration	157
4.2.2	Horizontale Integration und Digitalisierung	163
4.2.2.1	Unternehmenseinheitliche Technische Organisation	165
4.2.2.2	Verknüpfung von einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus	185
4.3	Technische Anforderungen an SysLM.	223
4.4	Validierung des Reifegrades der Digitalisierung im Engineering	229
4.4.1	Reifegradmodelle.	230
	Literatur.	236
5	Bimodale SysLM-Systeme und agile Implementierung	243
5.1	Vision SysLM versus Istzustand heutiger PLM-Implementierungen	244
5.2	Innovative Produkte, Systeme und Geschäftsmodelle stellen neue Anforderungen an SysLM	245
5.3	Reduktion der Total Cost of Ownership mit Bimodalem SysLM	247
5.4	Agile Implementierung von SysLM-Systemen	251
5.4.1	Integration von Produkt-Engineering und Lieferketten zur Unterstützung von OnePDM	253
5.4.2	Best Practice.	259
5.4.3	Benefits.	260
	Literatur.	261
6	Zusammenfassung	263
	Literatur.	265
	Anhang	267