

Handbuch Automotive SPICE® 4.0

Grundlagen und Know-how für die Praxis

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's
direkt
zum Buch

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	1
2	Einstieg in das Thema	5
3	Aufbau von Automotive SPICE®	15
4	Neuerungen in Automotive SPICE® 4.0	25
5	Wesentliche Konzepte	35
6	Prozessübergreifende Themen	53
7	Prozessgruppe der Akquisitionsprozesse	77
8	Prozessgruppe der Bereitstellungsprozesse	91
9	Prozessgruppe zur Systementwicklung	103
10	Prozessgruppe zur Softwareentwicklung	169
11	Prozessgruppe zur Validierung	239
12	Prozessgruppe Machine Learning Engineering	251
13	Prozessgruppe zur Hardwareentwicklung	295
14	Prozessgruppe der Unterstützungsprozesse	343
15	Prozessgruppe der Managementprozesse	403
16	Prozessgruppe der Verbesserungsprozesse	443
17	Prozessgruppe zur Wiederverwendung	457
18	Capability-Dimension von Prozessen	469
19	Modellerweiterungen	519
20	Angrenzende Standards	531
21	Assessments	543

Anhang	557
A Abschließende Worte	559
B Glossar	561
C Abkürzungsverzeichnis	569
D Literaturverzeichnis	573
Index	577

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	
1.1	Wir stehen auf den Schultern von Riesen 1
1.2	Zielsetzung und Verwendung dieses Buches 2
1.3	Kapitelüberblick 3
2	Einstieg in das Thema 5
2.1	Einordnung 5
2.2	Zertifizierung für Assessoren und Experten 8
2.3	Prozessverbesserung mit Automotive SPICE® 11
2.4	Automotive SPICE® und Agilität 13
3	Aufbau von Automotive SPICE® 15
3.1	Prozessdimension und Struktur der Prozessbeschreibungen . . . 15
3.1.1	Modellerweiterungen (Extensions) 20
3.2	Capability-Dimension 21
3.2.1	Das Bewertungsschema (NPLF) 22
3.3	Automotive SPICE® Guidelines 24
4	Neuerungen in Automotive SPICE® 4.0 25
4.1	Klarheit in der Terminologie 26
4.2	Erzeugte Informationsobjekte 27
4.3	Änderungen bei den Basispraktiken 28
4.4	Automotive SPICE® 4.0 und Strategien 29
4.5	Unabhängigkeit der Prozesse 30
4.6	Hardwareprozesse 30
4.7	Machine Learning 31
4.8	Validierung 34

5	Wesentliche Konzepte	35
5.1	Der Begriff des Systems	35
5.1.1	Systemebenen	36
5.2	Systematischer Ansatz und Strategie	38
5.3	Angemessenheit der Umsetzung	39
5.4	Trennung von Fragestellung und Lösung	39
5.5	Analysen	41
5.6	Reviews	43
5.7	Bidirektionale Rückverfolgbarkeit und Konsistenz	45
5.8	Übergänge zwischen verschiedenen Verständnisebenen	47
5.9	Kommunikation und Transparenz	47
5.9.1	Kommunikation der vereinbarten Ergebnisse	50
5.9.2	Zusammenfassen und Kommunizieren	50
5.10	Nachvollziehbarkeit	51
6	Prozessübergreifende Themen	53
6.1	Integration, Verifikation und Validierung (IVV)	53
6.1.1	Integration von Teilsystemen	56
6.1.2	Integrationsstufen und funktionales Wachstum	58
6.1.3	Methoden zur Verifikation und Validierung	59
6.1.4	Planung der Verifikation und Validierung	65
6.2	Modellbasiertes Systems Engineering (MBSE)	67
6.3	Applikationsparameter	70
6.4	Besonderheiten bei der Umsetzung der Automotive SPICE®- Konformität beim OEM	73
6.5	Einstufung der Prozesse für das Assessment	75
7	Prozessgruppe der Akquisitionsprozesse	77
7.1	ACQ.4 Lieferantenüberwachung	77
7.1.1	Prozessbeschreibung	77
7.1.2	Basispraktiken	79
7.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	86
7.1.4	Zusätzliche Überlegungen	88
8	Prozessgruppe der Bereitstellungsprozesse	91
8.1	SPL.2 Produktfreigabe	91
8.1.1	Prozessbeschreibung	91
8.1.2	Basispraktiken	93
8.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	98
8.1.4	Zusätzliche Überlegungen	99

9	Prozessgruppe zur Systementwicklung	103
9.1	SYS.1 Anforderungserhebung	103
	9.1.1 Prozessbeschreibung	103
	9.1.2 Basispraktiken	107
	9.1.3 Erzeugte Informationsobjekte	113
	9.1.4 Zusätzliche Überlegungen	114
9.2	SYS.2 Systemanforderungs-Analyse	116
	9.2.1 Prozessbeschreibung	116
	9.2.2 Basispraktiken	118
	9.2.3 Erzeugte Informationsobjekte	127
	9.2.4 Zusätzliche Überlegungen	128
9.3	SYS.3 Systemarchitektur-Entwurf	130
	9.3.1 Prozessbeschreibung	130
	9.3.2 Basispraktiken	132
	9.3.3 Erzeugte Informationsobjekte	141
	9.3.4 Zusätzliche Überlegungen	142
9.4	SYS.4 Systemintegration und Integrationsverifikation	145
	9.4.1 Prozessbeschreibung	145
	9.4.2 Basispraktiken	147
	9.4.3 Erzeugte Informationsobjekte	154
	9.4.4 Zusätzliche Überlegungen	155
9.5	SYS.5 Systemverifikation	157
	9.5.1 Prozessbeschreibung	157
	9.5.2 Basispraktiken	159
	9.5.3 Erzeugte Informationsobjekte	165
	9.5.4 Zusätzliche Überlegungen	166
10	Prozessgruppe zur Softwareentwicklung	169
10.1	SWE.1 Softwareanforderungs-Analyse	169
	10.1.1 Prozessbeschreibung	169
	10.1.2 Basispraktiken	170
	10.1.3 Erzeugte Informationsobjekte	177
	10.1.4 Zusätzliche Überlegungen	178
10.2	SWE.2 Softwarearchitektur-Entwurf	180
	10.2.1 Prozessbeschreibung	180
	10.2.2 Basispraktiken	182
	10.2.3 Erzeugte Informationsobjekte	188
	10.2.4 Zusätzliche Überlegungen	189

10.3	SWE.3 Softwarefeinentwurf und Unit-Konstruktion	191
10.3.1	Prozessbeschreibung	192
10.3.2	Basispraktiken	194
10.3.3	Erzeugte Informationsobjekte	200
10.3.4	Zusätzliche Überlegungen	201
10.4	SWE.4 Software-Unit-Verifikation	204
10.4.1	Prozessbeschreibung	204
10.4.2	Basispraktiken	206
10.4.3	Erzeugte Informationsobjekte	211
10.4.4	Zusätzliche Überlegungen	212
10.5	SWE.5 Verifikation von Softwarekomponenten und Integrationsverifikation	214
10.5.1	Prozessbeschreibung	214
10.5.2	Basispraktiken	218
10.5.3	Erzeugte Informationsobjekte	226
10.5.4	Zusätzliche Überlegungen	227
10.6	SWE.6 Softwareverifikation	229
10.6.1	Prozessbeschreibung	229
10.6.2	Basispraktiken	231
10.6.3	Erzeugte Informationsobjekte	235
10.6.4	Zusätzliche Überlegungen	236
11	Prozessgruppe zur Validierung	239
11.1	VAL.1 Validierung	239
11.1.1	Prozessbeschreibung	239
11.1.2	Basispraktiken	241
11.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	247
11.1.4	Zusätzliche Überlegungen	248
12	Prozessgruppe Machine Learning Engineering	251
12.1	MLE.1 Anforderungsanalyse für Machine Learning	251
12.1.1	Prozessbeschreibung	251
12.1.2	Basispraktiken	252
12.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	259
12.1.4	Zusätzliche Überlegungen	260
12.2	MLE.2 Machine-Learning-Architektur	262
12.2.1	Prozessbeschreibung	262
12.2.2	Basispraktiken	263
12.2.3	Erzeugte Informationsobjekte	269
12.2.4	Zusätzliche Überlegungen	270

12.3	MLE.3 Machine-Learning-Training	272
12.3.1	Prozessbeschreibung	273
12.3.2	Basispraktiken	274
12.3.3	Erzeugte Informationsobjekte	279
12.3.4	Zusätzliche Überlegungen	280
12.4	MLE.4 Testen des Machine-Learning-Modells	282
12.4.1	Prozessbeschreibung	282
12.4.2	Basispraktiken	284
12.4.3	Erzeugte Informationsobjekte	290
12.4.4	Zusätzliche Überlegungen	291
13	Prozessgruppe zur Hardwareentwicklung	295
13.1	HWE.1 Hardware-Anforderungsanalyse	295
13.1.1	Prozessbeschreibung	295
13.1.2	Basispraktiken	297
13.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	303
13.1.4	Zusätzliche Überlegungen	304
13.2	HWE.2 Hardwareentwurf	307
13.2.1	Prozessbeschreibung	308
13.2.2	Basispraktiken	309
13.2.3	Erzeugte Informationsobjekte	317
13.2.4	Zusätzliche Überlegungen	319
13.3	HWE.3 Verifikation des Hardwareentwurfs	322
13.3.1	Prozessbeschreibung	322
13.3.2	Basispraktiken	324
13.3.3	Erzeugte Informationsobjekte	330
13.3.4	Zusätzliche Überlegungen	331
13.4	HWE.4 Verifikation der Hardwareanforderungen	334
13.4.1	Prozessbeschreibung	334
13.4.2	Basispraktiken	336
13.4.3	Erzeugte Informationsobjekte	340
13.4.4	Zusätzliche Überlegungen	341
14	Prozessgruppe der Unterstützungsprozesse	343
14.1	SUP.1 Qualitätssicherung	343
14.1.1	Prozessbeschreibung	343
14.1.2	Basispraktiken	345
14.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	351
14.1.4	Zusätzliche Überlegungen	352

14.2	SUP.8 Konfigurationsmanagement	354
14.2.1	Prozessbeschreibung	354
14.2.2	Basispraktiken	356
14.2.3	Erzeugte Informationsobjekte	367
14.2.4	Zusätzliche Überlegungen	368
14.3	SUP.9 Problemlösungs-Management	370
14.3.1	Prozessbeschreibung	370
14.3.2	Basispraktiken	372
14.3.3	Erzeugte Informationsobjekte	377
14.3.4	Zusätzliche Überlegungen	378
14.4	SUP.10 Änderungsmanagement	381
14.4.1	Prozessbeschreibung	381
14.4.2	Basispraktiken	383
14.4.3	Erzeugte Informationsobjekte	388
14.4.4	Zusätzliche Überlegungen	389
14.5	SUP.11 Machine-Learning-Datenmanagement	391
14.5.1	Prozessbeschreibung	391
14.5.2	Basispraktiken	392
14.5.3	Erzeugte Informationsobjekte	399
14.5.4	Zusätzliche Überlegungen	400
15	Prozessgruppe der Managementprozesse	403
15.1	MAN.3 Projektmanagement	403
15.1.1	Prozessbeschreibung	403
15.1.2	Basispraktiken	405
15.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	414
15.1.4	Zusätzliche Überlegungen	418
15.2	MAN.5 Risikomanagement	420
15.2.1	Prozessbeschreibung	420
15.2.2	Basispraktiken	423
15.2.3	Erzeugte Informationsobjekte	429
15.2.4	Zusätzliche Überlegungen	430
15.3	MAN.6 Messung	432
15.3.1	Prozessbeschreibung	433
15.3.2	Basispraktiken	434
15.3.3	Erzeugte Informationsobjekte	439
15.3.4	Zusätzliche Überlegungen	440

16	Prozessgruppe der Verbesserungsprozesse	443
16.1	PIM.3 Prozessverbesserung	443
16.1.1	Prozessbeschreibung	443
16.1.2	Basispraktiken	446
16.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	453
16.1.4	Zusätzliche Überlegungen	454
17	Prozessgruppe zur Wiederverwendung	457
17.1	REU.2 Management der Produktwiederverwendung	457
17.1.1	Prozessbeschreibung	457
17.1.2	Basispraktiken	459
17.1.3	Erzeugte Informationsobjekte	466
17.1.4	Zusätzliche Überlegungen	467
18	Capability-Dimension von Prozessen	469
18.1	Prozessattribut PA 1.1 Prozessdurchführung (CL 1)	470
18.2	Prozessattribut PA 2.1 Prozessdurchführungs- Management (CL 2)	472
18.3	Prozessattribut PA 2.2 Arbeitsprodukt-Management (CL 2)	482
18.4	Prozessattribut PA 3.1 Prozessdefinition (CL 3)	489
18.5	Prozessattribut PA 3.2 Prozesseinsatz (CL 3)	495
18.6	Prozessattribut PA 4.1 Quantitative Analyse (CL 4)	500
18.7	Prozessattribut PA 4.2 Quantitative Steuerung (CL 4)	507
18.8	Prozessattribut PA 5.1 Prozessinnovation (CL 5)	510
18.9	Prozessattribut PA 5.2 Umsetzung der Prozessinnovation (CL 5)	514
19	Modellerweiterungen	519
19.1	Automotive SPICE® for Cybersecurity	519
19.2	Agile SPICE	522
19.3	SPICE for Mechanical Engineering	524
19.4	Data Management SPICE	529
20	Angrenzende Standards	531
20.1	ISO 26262 – Funktionale Sicherheit	531
20.1.1	Ein Einblick in ISO 26262	532
20.1.2	Zusammenspiel mit Automotive SPICE®	533
20.1.3	Automotive SPICE®-Assessment vs. Functional Safety Assessment	534
20.1.4	Automotive SPICE®-Assessment vs. Functional Safety Audit	535
20.1.5	Synergie von Automotive SPICE® und ISO 26262	536

20.2	ISO/IEC 15288	536
20.2.1	Systems Engineering in Automotive SPICE®	537
20.2.2	Zusammenspiel mit Automotive SPICE®	538
20.3	ISO/SAE 21434:2021	539
20.3.1	Zusammenspiel mit Automotive SPICE®	540
20.4	SOTIF	540
20.4.1	Zusammenspiel mit Automotive SPICE®	541
20.5	AUTOSAR	541
20.5.1	Zusammenspiel mit Automotive SPICE®	542
21	Assessments	543
21.1	Arten von Assessments	543
21.2	Assessment-Scope	544
21.3	Bewertung und Durchführung	545
21.4	Vertraulichkeit der Informationen	546
21.5	Dauer eines Assessments	546
21.6	Rollen im Assessment	547
21.7	Vorbereitung und Durchführung von Assessments	549
21.8	Assessmentbericht	551
21.9	Best Practices zur Vorbereitung auf Assessments	553
21.9.1	Wie man sich auf ein Assessment vorbereitet	553
21.9.2	Was man bei der Assessment-Vorbereitung nicht tun sollte	554
21.10	Potenzialanalysen	554
	Anhang	557
A	Abschließende Worte	559
B	Glossar	561
C	Abkürzungsverzeichnis	569
D	Literaturverzeichnis	573
	Index	577