

Stephan Back/Hermann Weigel

# **DESIGN FOR SIX SIGMA**

Kompaktes Wissen

Konkrete Umsetzung

Praktische Arbeitshilfen

**HANSER**

<b>Mit E-Book PLUS*</b>	<b>XI</b>
<b>1 Einführung in Six Sigma</b>	<b>1</b>
1.1 Klassisches Six Sigma nach DMAIC	5
1.2 Design for Six Sigma (DFSS)	7
1.3 Das Zusammenspiel von Six Sigma und Lean – Lean Six Sigma (LSS)	10
<b>2 Design for Six Sigma – praktische Vorgehensweise</b>	<b>15</b>
2.1 Methodengestützte Entwicklung mit Design for Six Sigma (DFSS) . . . .	15
2.2 Entwicklungsprozessmodelle	17
2.2.1 Meilensteinmodell (Stage-Gate-Modell)	17
2.2.2 V-Modell	18
2.3 Entwicklung von Produkten	20
2.3.1 Leitfragen und AufgabenEbene 1	21
2.3.2 Toolüberblick je Phase	21
2.3.3 Leitfragen und AufgabenEbene 2	22
2.4 Entwicklung von Prozessen	28
2.4.1 Leitfragen und AufgabenEbene 1	29
2.4.2 Toolüberblick je Phase	29
2.4.3 Leitfragen und Aufgaben Ebene 2	30
<b>3 Design for Six Sigma-Tools</b>	<b>39</b>
3.1 Projektauftrag	40
3.1.1 Einsatzbereiche und Zielstellung	40
3.1.2 Das Wichtigste in Kürze	40
3.1.3 Verwendung der Ergebnisse	43
3.1.4 Arbeitshilfe	43
3.2, Stakeholder-Analyse	44
3.2.1 Einsatzbereich und Zielstellung	44
3.2.2 Aufbau und Beschreibung	44
3.2.3 Voraussetzungen und notwendiger Input	46
3.2.4 Vorgehensweise bei der Anwendung	46
3.2.5 Verwendung des Ergebnisses	46

3.2.6	Vor-und Nachteile	47
3.2.7	Praxisbeispiel	47
3.2.8	Typische Fehler bei der Anwendung	48
3.2.9	Das Wichtigste in Kürze	48
3.2.10	Verwandte und weiterführende Themen	49
3.2.11	Arbeitshilfe	49
3.2.12	Weiterführende Literatur	49
3.3	Analyse der Projektrisiken	50
3.3.1	Einsatzbereich und Zielstellung	50
3.3.2	Aufbau und Beschreibung	50
3.3.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	52
3.3.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	52
3.3.5	Verwendung des Ergebnisses	53
3.3.6	Vor- und Nachteile	53
3.3.7	Praxisbeispiel	54
3.3.8	Typische Fehler bei der Anwendung	54
3.3.9	Das Wichtigste in Kürze	55
3.3.10	Verwandte und weiterführende Themen	55
3.3.11	Arbeitshilfe	55
3.4	SIPOC	56
3.4.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	56
3.4.2	Das Wichtigste in Kürze	56
3.4.3	Verwendung der Ergebnisse	59
3.4.4	Arbeitshilfe	59
3.5	Voice of the Customer (VOC)	60
3.5.1	Einsatzbereich und Zielstellung	60
3.5.2	Aufbau und Beschreibung	63
3.5.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	69
3.5.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	69
3.5.5	Verwendung des Ergebnisses	71
3.5.6	Vor-und Nachteile	73
3.5.7	Praxisbeispiel	73
3.5.8	Typische Fehler bei der Anwendung	76
3.5.9	Das Wichtigste in Kürze	77
3.5.10	Verwandte und weiterführende Themen	77
3.5.11	Arbeitshilfe	78
3.6	Paarweiser Vergleich	79
3.6.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	79
3.6.2	Das Wichtigste in Kürze	80
3.6.3	Verwendung der Ergebnisse	81
3.6.4	Arbeitshilfe	82
3.7	Quality Function Deployment (QFD)	82
3.7.1	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Einsatzbereich und Zielsetzung	84

3.7.2	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Aufbau und Beschreibung	85
3.7.3	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Voraussetzungen und notwendiger Input	85
3.7.4	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Vorgehensweise bei der Anwendung	86
3.7.5	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Verwendung des Ergebnisses	94
3.7.6	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Vor- und Nachteile	95
3.7.7	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Praxisbeispiel	95
3.7.8	QFD 1, House of Quality 1 (HoQ 1): Typische Fehler bei der Anwendung	97
3.7.9	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Einsatzbereich und Zielstellung	99
3.7.10	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Aufbau und Beschreibung	100
3.7.11	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Voraussetzungen und notwendiger Input	100
3.7.12	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Vorgehensweise bei der Anwendung	101
3.7.13	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Verwendung des Ergebnisses	104
3.7.14	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Vor- und Nachteile	104
3.7.15	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Praxisbeispiel	105
3.7.16	QFD 2, House of Quality 2 (HoQ 2): Typische Fehler bei der Anwendung	106
3.7.17	Das Wichtigste in Kürze	107
3.7.18	Verwandte und weiterführende Themen	107
3.7.19	Arbeitshilfe	108
3.8	Funktionsanalyse	110
3.8.1	Einsatzbereich und Zielsetzung	110
3.8.2	Aufbau und Beschreibung	111
3.8.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	112
3.8.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	112
3.8.5	Verwendung des Ergebnisses	116
3.8.6	Vor- und Nachteile	116
3.8.7	Praxisbeispiel	117
3.8.8	Typische Fehler bei der Anwendung	118
3.8.9	Das Wichtigste in Kürze	119
3.8.10	Verwandte und weiterführende Themen	120
3.8.11	Arbeitshilfe	121
3.9	Theorie der erfinderischen Problemlösung (TRIZ)	121
3.9.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	121
3.9.2	Das Wichtigste in Kürze	123
3.9.3	Verwendung der Ergebnisse	130
3.9.4	Arbeitshilfe	131

3.10	Design Scorecard	131
3.10.1	Einsatzbereiche und Zielsetzung	131
3.10.2	Das Wichtigste in Kürze	132
3.10.3	Verwendung der Ergebnisse	133
3.10.4	Arbeitshilfe	134
3.11	Kreativitätstechniken	134
3.11.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	135
3.11.2	Das Wichtigste in Kürze	135
3.11.3	Verwendung der Ergebnisse	139
3.11.4	Arbeitshilfe	139
3.12	Morphologischer Kasten	140
3.12.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	140
3.12.2	Das Wichtigste in Kürze	141
3.12.3	Verwendung der Ergebnisse	142
3.12.4	Arbeitshilfe	142
3.13	Pugh-Matrix	143
3.13.1	Einsatzbereich und Zielstellung	143
3.13.2	Aufbau und Beschreibung	143
3.13.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	144
3.13.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	145
3.13.5	Verwendung des Ergebnisses	146
3.13.6	Vor-und Nachteile	147
3.13.7	Praxisbeispiel	147
3.13.8	Typische Fehler bei der Anwendung	148
3.13.9	Das Wichtigste in Kürze	149
3.13.10	Verwandte und weiterführende Themen	149
3.13.11	Arbeitshilfe	150
3.14	Nutzwertanalyse	150
3.14.1	Einsatzbereich und Zielstellung	150
3.14.2	Aufbau und Beschreibung	151
3.14.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	152
3.14.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	152
3.14.5	Verwendung des Ergebnisses	156
3.14.6	Vor-und Nachteile	156
3.14.7	Praxisbeispiel	157
3.14.8	Typische Fehler bei der Anwendung	159
3.14.9	Das Wichtigste in Kürze	159
3.14.10	Verwandte und weiterführende Themen	160
3.14.11	Arbeitshilfe	160
3.15	FMEA	161
3.15.1	Einsatzbereiche und Zielsetzung	161
3.15.2	Das Wichtigste in Kürze	161

3.15.3	Verwendung der Ergebnisse	165
J3.15.4	Arbeitshilfe	166
3.16	Allgemeines zur Analyse von Messsystemen	166
3.16.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	166
3.16.2	Das Wichtigste in Kürze	167
3.16.3	Verwendung der Ergebnisse	170
3.17	Messsystemanalyse für attributive Daten	171
3.17.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	171
3.17.2	Das Wichtigste in Kürze	172
3.17.3	Verwendung der Ergebnisse	175
3.17.4	Arbeitshilfe	175
3.18	Messsystemanalyse für variable Daten	176
3.18.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	176
3.18.2	Das Wichtigste in Kürze	176
3.18.3	Verwendung der Ergebnisse	182
3.18.4	Arbeitshilfe	183
3.19	Prozessfähigkeitsanalyse	184
3.19.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	184
3.19.2	Das Wichtigste in Kürze	184
3.19.3	Verwendung der Ergebnisse	188
3.20	Wertstromanalyse und Wertstromdesign	189
3.20.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	189
3.20.2	Das Wichtigste in Kürze	189
3.20.3	Verwendung der Ergebnisse	195
3.20.4	Arbeitshilfe	195
3.21	Prozess-Mapping	196
3.21.1	Einsatzbereich und Zielstellung	196
3.21.2	Aufbau und Beschreibung	196
3.21.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	199
3.21.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	199
3.21.5	Verwendung des Ergebnisses	199
3.21.6	Vor- und Nachteile	200
3.21.7	Praxisbeispiel	200
3.21.8	Typische Fehler bei der Anwendung	202
3.21.9	Das Wichtigste in Kürze	203
3.21.10	Verwandte und weiterführende Themen	203
3.21.11	Arbeitshilfe	204
3.22	Ursache-Wirkungs-Matrix (C&E-Matrix)	205
3.22.1	Einsatzbereich und Zielstellung	205
3.22.2	Aufbau und Beschreibung	205
3.22.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	210
3.22.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	211

3.22.5	Verwendung des Ergebnisses	211
3.22.6	Vor-und Nachteile	212
3.22.7	Praxisbeispiel	212
3.22.8	Typische Fehler bei der Anwendung	213
3.22.9	Das Wichtigste in Kürze	214
3.22.10	Verwandte und weiterführende Themen	215
3.22.11	Arbeitshilfe	216
3.23	Datenerhebungsplan	216
3.23.1	Einsatzbereich und Zielstellung	216
3.23.2	Aufbau und Beschreibung	216
3.23.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	219
3.23.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	219
3.23.5	Verwendung des Ergebnisses	220
3.23.6	Vor-und Nachteile	220
3.23.7	Praxisbeispiel	221
3.23.8	Typische Fehler bei der Anwendung	221
3.23.9	Das Wichtigste in Kürze	222
3.23.10	Verwandte und weiterführende Themen	222
3.23.11	Arbeitshilfe	223
3.24	Grafische und statistische Werkzeuge	223
3.24.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	223
3.24.2	Das Wichtigste in Kürze	224
3.24.3	Verwendung der Ergebnisse	231
3.24.4	Arbeitshilfe	232
3.25	Multi-Vari-Studie	232
3.25.1	Einsatzbereich und Zielstellung	232
3.25.2	Aufbau und Beschreibung	234
3.25.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	..... 235
3.25.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	236
3.25.5	Verwendung des Ergebnisses	240
3.25.6	Vor-und Nachteile	240
3.25.7	Praxisbeispiel	241
3.25.8	Typische Fehler bei der Anwendung	243
3.25.9	Das Wichtigste in Kürze	244
3.25.10	Verwandte und weiterführende Themen	245
3.25.11	Arbeitshilfe	245
3.26	Statistische Versuchsplanung (Design of Experiment, DoE)	245
3.26.1	Einsatzbereich und Zielstellung	248
3.26.2	Aufbau und Beschreibung	248
3.26.3	Voraussetzungen und notwendiger Input	253
3.26.4	Vorgehensweise bei der Anwendung	254
3.26.5	Verwendung des Ergebnisses	257
3.26.6	Vor-und Nachteile	258

3.26.7	Praxisbeispiel	259
3.26.8	Typische Fehler bei der Anwendung	262
3.26.9	Das Wichtigste in Kürze	263
3.26.10	Verwandte und weiterführende Themen	263
3.26.11	Arbeitshilfe	264
3.27	Toleranzanalyse	265
3.27.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	265
3.27.2	Das Wichtigste in Kürze	266
3.27.3	Verwendung der Ergebnisse	269
3.27.4	Arbeitshilfe	269
3.28	Monte-Carlo-Simulation	270
3.28.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	270
3.28.2	Das Wichtigste in Kürze	271
3.28.3	Verwendung der Ergebnisse	273
3.28.4	Arbeitshilfe	274
3.29	Robustes Design	274
3.29.1	Einsatzbereiche und Zielsetzung	274
3.29.2	Das Wichtigste in Kürze	275
3.29.3	Verwendung der Ergebnisse	279
3.30	Lebensdaueranalyse	280
3.30.1	Einsatzbereiche und Zielsetzung	280
3.30.2	Das Wichtigste in Kürze	280
3.30.3	Verwendung der Ergebnisse	283
3.30.4	Arbeitshilfe	284
3.31	Regelkarten (SPC)	285
3.31.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	285
3.31.2	Das Wichtigste in Kürze	285
3.31.3	Verwendung der Ergebnisse	288
3.31.4	Arbeitshilfe	288
3.32	Kontrollplan	289
3.32.1	Einsatzbereiche und Zielstellung	289
3.32.2	Das Wichtigste in Kürze	289
3.32.3	Verwendung der Ergebnisse	291
3.32.4	Arbeitshilfe	291

**Index** **293**

**Die Autoren** **299**