

1 Wissen in der Produktentwicklung – Grundlagen	1
1.1 Arten von Wissen in der Produktentwicklung	3
1.2 Entwicklungswissen – Gleichzeitig Notwendigkeit für und Ergebnis der Produktentwicklung	12
1.3 Konstruktionswissen in der Produktentwicklung	16
1.3.1 Technische Innovationen – nur auf Grundlage von Konstruktionswissen	16
1.3.2 Domänen des Konstruktionswissens	19
1.3.3 Konstruktionswissen – und wie es sich beschreiben lässt	25
1.3.4 Ausprägungsarten von Konstruktionswissen	38
1.3.5 Konstruktionshypothesen zur Erarbeitung und Formulierung von Konstruktionswissen	44
1.3.6 Lücken im Konstruktionswissen	46
Literatur	52
2 Der Prozess des Wissensaufbaus in der Produktentwicklung	57
2.1 Analyse – die Aktivität des Wissensaufbaus	58
2.1.1 Recherchierender Wissensaufbau	59
2.1.2 Modellbasierter Wissensaufbau	59
2.1.3 Empirischer Wissensaufbau	60
2.1.4 Testing als Methode zum Wissensaufbau	62
2.2 Iterativer Wissensaufbau	66
2.2.1 Wissensaufbau in Prozessmodellen	67
2.3 Wissensaufbau zum Schließen der Lücken im Konstruktionswissen	74
2.3.1 Ziel des Testing und damit verbundene Testing-Strategien zum Aufbau von Konstruktionswissen	76
2.3.2 Testing-Objekt und Testing-Umgebung	80
2.3.3 Testing-Durchführung und Testing-Interpretation	81
2.3.4 Iterative Entwicklung von Testing-Objekt und Testing-Umgebung	82
Literatur	83

3 Testing-Strategien	85
3.1 „Erkunden“, „Eingrenzen“ und „Prüfen“ – clevere Vorgehensweisen im Testing	86
3.2 Erkunden	89
3.2.1 „Erkundende“ Strategie „Start in the field“	91
3.2.2 „Erkundende“ Strategie „Make it visible“ – überwinde die Beobachtungsbarriere	93
3.2.3 „Erkundende“ Strategie „Utilize existing data“	102
3.2.4 Zusammenfassung zum Testing mit dem Ziel „Erkunden“	104
3.3 „Eingrenzen“	106
3.3.1 „Eingrenzende“ Strategie „Screening“	107
3.3.2 „Eingrenzende“ Strategie „Design knowledge based on automated testing“	112
3.3.3 „Eingrenzende“ Strategie „Reduction“	116
3.3.4 „Eingrenzende“ Strategie „Logical refutation“	120
3.3.5 Zusammenfassung zum Testing mit dem Ziel „Eingrenzen“	122
3.4 „Prüfen“	124
3.4.1 „Prüfende“ Strategie „Fail early, fail cheap“	125
3.4.2 „Prüfende“ Strategie „Show me, don't tell me“	128
3.4.3 „Prüfende“ Strategie „Load equivalence“	131
3.4.4 „Prüfende“ Strategie „Scaling“	135
3.4.5 Zusammenfassung zum Testing mit dem Ziel „Prüfen“	138
Literatur	140

4 Testing-Objekte – Prototypen, Referenzprodukte und mehr	143
4.1 Entwicklung des Testing-Objekts	147
4.1.1 Festlegung der Ausprägung des Testing-Objekts – physisch, virtuell oder physisch-virtuell gemischt	150
4.1.2 Festlegung des funktionalen Integrationsgrads des Testing-Objekts	153
4.1.3 Festlegung der Wiedergabetreue des Testing-Objekts	155
4.2 Beispiele für Testing-Objekte	157
4.2.1 Hohe Wiedergabetreue, geringe funktionale Integration – Testing-Objekt Eckige Holzschrauben	157
4.2.2 Mittlere Wiedergabetreue, hohe funktionale Integration – Testing-Objekt modifizierter Verbundanker	161
4.2.3 „Erkunden“ im originalen Produkt – Testing-Objekt Griffgeometrien von Akkuschraubern	164
4.2.4 „Eingrenzen“ und „Prüfen“ im abstrahierten Produkt – Testing-Objekt Skalierte Geometrien für Kupplung	166
4.2.5 „Erkunden“, „Eingrenzen“ und „Prüfen“ im virtuellen Produkt – Testing-Objekt Winkelschleifer-Antriebsstrang	170
Literatur	174
5 Die Testing-Umgebung	177
5.1 Festlegung einer Testing-Umgebung	186
5.1.1 Festlegung der Ausprägung der Testing-Umgebung	188
5.1.2 Funktionaler Integrationsgrad der Testing-Umgebung	190
5.1.3 Wiedergabetreue der Testing-Umgebung	193
5.2 Beispiele für Testing-Umgebungen	197
5.2.1 Niedrige Wiedergabetreue und funktionale Integration – Testing-Umgebung für eckige Holzschrauben	197
5.2.2 Niedrige Wiedergabetreue und hohe funktionale Integration – Testing-Umgebung für Verbundanker	201
5.2.3 „Erkunden“ bei hoher Wiedergabetreue und funktionaler Integration – Testing-Umgebung für Griffgeometrien von Akkuschraubern	204
5.2.4 „Eingrenzen“ und „Prüfen“ im abstrahierten Produkt – Testing-Umgebung für skalierte Kupplungsgeometrien	206
5.2.5 „Erkunden“, „Eingrenzen“ und „Prüfen“ im virtuellen Produkt – Testing-Umgebung Winkelschleifer Antriebsstrang	209
Literatur	211

6 Testing-Durchführung und Interpretation	215
6.1 Durchführung des Testing	216
6.1.1 Vor der Durchführung des Testing	219
6.1.2 Während der Durchführung des Testing	222
6.1.3 Nach der Durchführung des Testing	223
6.2 Interpretation des Testing	224
6.2.1 Aufbereitung der Ergebnisse des Testing	226
6.2.2 „Erkundende“ Methoden zur Testing-Interpretation	233
6.2.3 Hypothesenauswahl – „Eingrenzende“ Ansätze zur Testing-Interpretation	245
6.2.4 Hypothesenprüfung – Induktive Ansätze zur Testing-Interpretation	265
<i>Literatur</i>	266

7 Zusammenfassung	269
--------------------------	------------

Erratum zu: Konstruktionswissen für Ingenieure	E1
---	-----------