

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	1
---	-------------------	---

Teil I Testdaten

2	Testdaten – ein Überblick	7
3	Eigenschaften von und Anforderungen an Testdaten	27
4	Probleme mit Testdaten und Risiken	51
5	Gewinnen und Archivieren von Testdaten	87
6	Testdaten und Datenschutz	137

Teil II Testdatenmanagement

7	Testdatenmanagement – ein Überblick	163
8	Vorgehensweisen im Testdatenmanagement – Modelle	193
9	Vorgehensweisen im Testdatenmanagement – Best Practices	215
10	Organisation – Rollen im Testdatenmanagement	241
11	Werkzeuge für Testdaten & Testdatenmanagement: Anforderungen und Kategorien	257
12	Metriken für Testdaten & Testdatenmanagement	271
13	Testdaten & Testdatenmanagement im Kontext	283

Teil III Praxis

14	Vorgehen zum Verbessern eines Testdatenmanagements	329
15	Checklisten, Mustergliederungen, Fragenkataloge	393

Anhang

A	Abkürzungen	413
B	Glossar	415
C	Literatur	421
	Index	433

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
Teil I Testdaten		5
2	Testdaten – ein Überblick	7
2.1	Begriffe Testdaten, ideale Testmenge, gute Testdaten	7
2.1.1	Testdaten	8
2.1.2	Gute Testdaten	10
2.1.3	Ideale Testmenge	11
2.2	Kategorien von Testdaten	13
2.2.1	Kategorien nach Reimann	13
2.2.2	Kategorien nach Chace	14
2.2.3	Testdatentypen nach Jagers und Kollegen	15
2.2.4	Definition Testdatenkategorien	16
2.3	Testdatenbestandstypen	17
2.4	Unterscheidung in Primär- und Sekundärdaten	19
2.5	Unterscheidung nach Testobjekt in Testdatentypen	20
2.6	Ergebnisse eines Testlaufs: Soll, Ist, Testergebnis	21
2.7	Metadaten für Testdaten	21
2.8	Testdaten, Testfälle, Testentwurfsverfahren und Testabdeckung	23
2.9	Zusammenfassung	24
3	Eigenschaften von und Anforderungen an Testdaten	27
3.1	Eigenschaften von Testdaten	27
3.2	Anforderungen an Testdaten – ein Überblick	33
3.3	Inhaltliche Anforderungen	34
3.4	Technische und organisatorische Anforderungen	39
3.5	Wirtschaftliche und rechtliche Anforderungen	43

3.6	Wunsch und Wirklichkeit	46
3.7	Erheben und Dokumentieren von Anforderungen an Testdaten	47
3.8	Zusammenfassung	49
4	Probleme mit Testdaten und Risiken	51
4.1	Häufige Probleme mit Testdaten	51
4.1.1	Probleme mit Testdaten, die auf den Faktor Mensch zurückzuführen sind	51
4.1.2	Probleme mit Testdaten, die in den Testdaten selbst liegen	59
4.1.3	Probleme aufgrund fehlerhafter, ungeeigneter oder vergessener Testdaten	63
4.1.4	Herausforderungen bei Gewinnung, Herstellung und Wartung von Testdaten	68
4.1.5	Organisatorische Problemstellungen	75
4.2	Risiken bei Testdaten	81
4.2.1	Fehlende und fehlerhafte Testdaten als Produktrisiko – unentdeckte Fehler	82
4.2.2	Fehlende und fehlerhafte Projektrisiko als Projektrisiko – Verzögerungen und spät entdeckte Fehler	83
4.3	Zusammenfassung	84
5	Gewinnen und Archivieren von Testdaten	87
5.1	Wege zum Gewinnen von Testdaten	87
5.1.1	Herkunft der Daten: Echtdaten versus synthetische Daten	88
5.1.2	Vorgehen: Ansätze zum Aufbauen von Testdatenbeständen	101
5.1.3	Vorgehen: Konstruktion von Testdaten	111
5.1.4	Zufallsdaten	112
5.1.5	Selbstbeschreibende Testdaten	113
5.1.6	Migrieren von Testdaten	115
5.2	Quellen für das Gewinnen von Testdaten	115
5.2.1	Ermitteln von Anforderungen an Testdaten oder Testdaten aus Artefakten des Softwareentwicklungsprojekts	116
5.2.2	Welche Art Information aus welcher Quelle kommen kann	120
5.2.3	Quellen für das automatisierte Generieren von Testdaten	122
5.3	Wie bekommt man die Testdaten in das zu testende System?	124
5.3.1	Direktes Eingeben über Systemschnittstellen	124
5.3.2	Kopieren und Editieren	125

5.3.3	Spezialisierte Testdatenmanagementlösungen	125
5.3.4	Automatisieren von Testeingaben	125
5.4	Trennen der Testdaten von Testfällen	126
5.5	Trennen und Reservieren von Testdaten	127
5.6	Versionieren von Testdaten	129
5.7	Archivieren von Testdaten	130
5.7.1	Wozu archivieren?	130
5.7.2	Vor dem Archivieren: Bereinigung der Testumgebung	133
5.7.3	Wie archivieren?	133
5.7.4	Was archivieren?	133
5.7.5	Datenschutz für archivierte Testdaten	134
5.8	Zusammenfassung	134
6	Testdaten und Datenschutz	137
6.1	Regelungen zum Datenschutz	137
6.1.1	EU-Datenschutzrichtlinie	138
6.1.2	Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)	138
6.1.3	Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)	145
6.1.4	Datenschutz auf Länderebene, branchen- oder unternehmensbezogene Vorgaben	147
6.1.5	Standards zum Datenschutz in der Cloud	148
6.2	Anonymisieren, Pseudonymisieren, Verfremden, Maskieren	148
6.2.1	Anonymisierung	148
6.2.2	Pseudonymisierung	152
6.3	Testdaten in der Cloud	154
6.3.1	Testumgebungen in der Cloud	154
6.3.2	Datenschutz nach DSGVO	155
6.3.3	Datenschutz nach ISO/IEC 27018	156
6.4	Zusammenfassung	158
Teil II	Testdatenmanagement	161
7	Testdatenmanagement – ein Überblick	163
7.1	Begriff Testdatenmanagement	163
7.1.1	Testdatenmanagement-Begriff nach ISTQB® – datenorientiert	164
7.1.2	Testdatenmanagement-Begriff nach Gawlik – Mischform, Erzeugung von Testdaten im Fokus	165
7.1.3	Testdatenmanagement-Begriff nach Kruse – managementorientiert	166

7.1.4	Testdatenmanagement-Begriff nach Haller – managementorientiert, Werkzeuge	166
7.1.5	Testdatenmanagement-Begriff nach Haber – prozessorientiert	167
7.1.6	Testdatenmanagement-Begriff nach German Testing Board – Mischform	168
7.1.7	Der Begriff Testdatenmanagement	168
7.2	Wozu Testdatenmanagement?	171
7.3	Ziele des Testdatenmanagements	173
7.4	Inhalte des Testdatenmanagements	175
7.4.1	Testdaten	175
7.4.2	Prozesse, Aktivitäten, Rollen, Artefakte, Standards	176
7.4.3	Organisationsstrukturen	177
7.4.4	Werkzeugunterstützung	177
7.4.5	Regularien	177
7.5	Wie ist das Testdatenmanagement in den Testprozess eingebunden?	178
7.5.1	Testplanung und -steuerung → Testdaten als Testmittel, Werkzeuge	179
7.5.2	Analyse und Design → Testdatenanforderungs-ermittlung, Testdatendesign	179
7.5.3	Testumgebung, Deployment → Testdaten: Umgebungsdaten, Bestandsdaten	180
7.5.4	Realisierung und Durchführung → Testdatenerstellung (Bestandsdaten, Eingabedaten u.a.)	180
7.5.5	Testauswertung und -bericht → Aussage zu Testdaten ..	181
7.5.6	Abschluss der Testaktivitäten → Archivierung der Testdaten, Übergabe an die Wartungsmannschaft	181
7.5.7	Testdatenmanagement ist überall	181
7.6	Der richtige Zeitpunkt	182
7.7	Abgrenzung Testdatenmanagement und Datenmanagement	183
7.7.1	Der Begriff Datenmanagement	184
7.7.2	Datenmanagement versus Testdatenmanagement	184
7.7.3	Konzepte und Techniken übertragbar	185
7.8	Abgrenzung Testdatenmanagement und Konfigurationsmanagement	186
7.8.1	Begriffe Konfigurationsmanagement, Konfiguration, Konfigurationsobjekt	187
7.8.2	Testdaten und Testdatenmanagement versus Konfiguration und Konfigurationsmanagement	189
7.8.3	Testdatenmanagement mit Konfigurations- management	190
7.9	Zusammenfassung	191

8	Vorgehensweisen im Testdatenmanagement – Modelle	193
8.1	Prozess nach ASQF-Arbeitsgruppe Testdatenmanagement	193
8.1.1	Inhaltsüberblick (Begriff Testdaten & Testdatenmanagement, Rollen, Werkzeuge, Dokumentation)	194
8.1.2	Eignung/Einschränkung	194
8.1.3	Was bietet die Vorgehensweise?	195
8.1.4	Rollenkonzept	195
8.1.5	Das Vorgehen gemäß diesem Prozess	195
8.1.6	Methoden und Techniken	198
8.1.7	Dokumentation	199
8.1.8	Werkzeuge	200
8.1.9	Prozesse, Schnittstellen zu anderen Prozessen	200
8.1.10	In drei Sätzen	201
8.2	Framework von Samuel T. Redwine Jr.	201
8.2.1	Inhaltsüberblick (Begriff Testdaten & Testdatenmanagement, Rollen, Werkzeuge, Dokumentation)	201
8.2.2	Eignung/Einschränkungen	202
8.2.3	Was bietet die Vorgehensweise	203
8.2.4	Das Vorgehen gemäß dieser Best Practice	204
8.2.5	Methoden und Techniken	205
8.2.6	Dokumentation	206
8.2.7	Werkzeuge	206
8.2.8	Prozesse, Schnittstellen zu anderen Prozessen	206
8.2.9	In drei Sätzen	207
8.3	Test Data Management Framework von Borghers und Demey ...	207
8.3.1	Ansatz	207
8.3.2	Aufbau des Rahmenwerks	207
8.3.3	In drei Sätzen	211
8.4	Weitere Modelle im Überblick	211
8.4.1	Prozessrahmenwerk Test Data Management nach Nittur und Sengupta	211
8.4.2	Strategie nach Murthy und Channagiri	211
8.5	Zusammenfassung	212
9	Vorgehensweisen im Testdatenmanagement – Best Practices	215
9.1	Best Practice nach Chace	215
9.1.1	Inhaltsüberblick (Begriff Testdaten & Testdatenmanagement, Rollen, Werkzeuge, Dokumentation)	215
9.1.2	Eignung/Einschränkungen	216
9.1.3	Was bietet die Vorgehensweise	216
9.1.4	Das Vorgehen gemäß dieser Best Practice	217
9.1.5	Methoden und Techniken	227

9.1.6	Dokumentation	227
9.1.7	Werkzeuge	228
9.1.8	Prozesse, Schnittstellen zu anderen Prozessen	228
9.1.9	In drei Sätzen	228
9.2	Best Practice nach Haller	229
9.2.1	Inhaltsüberblick (Begriff Testdaten & Testdatenmanagement, Rollen, Werkzeuge, Dokumentation)	229
9.2.2	Eignung/Einschränkungen	231
9.2.3	Was bietet die Vorgehensweise	231
9.2.4	Werkzeuge	231
9.2.5	Rollenkonzept	232
9.2.6	Das Vorgehen gemäß dieser Best Practice	233
9.2.7	Methoden und Techniken	236
9.2.8	Dokumentation	236
9.2.9	Prozesse, Schnittstellen zu anderen Prozessen	236
9.2.10	In drei Sätzen	236
9.3	Weitere Best Practices im Überblick	237
9.3.1	Best Practice nach Schäuber und Leimsner	237
9.3.2	Best Practice nach Govindasamy und Murugesan	238
9.3.3	Best Practice nach Madia	238
9.4	Zusammenfassung	239
10	Organisation – Rollen im Testdatenmanagement	241
10.1	Testdatenmanagement-Rollen	241
10.1.1	Der Testarchitekt als oberster Verantwortlicher (nach ISTQB®)	242
10.1.2	Der Testdatenarchitekt (Test Data Architect)	242
10.1.3	Testdatenmanager, Testdatenmodellierer, Testdatenrealisierer	243
10.1.4	Testdatenmanager und Testdatenteam	248
10.1.5	Testdaten-Consultant, Testdaten-Designer, Solution Implementer, Technical Operator	249
10.2	Test-Rollen ergänzt um Testdatenmanagementaktivitäten	251
10.2.1	Ergänzen vorhandener Tester-Rollen um Testdatenmanagementaktivitäten, eine optionale Testdatenmanagement-Rolle	251
10.2.2	Keine Testdatenmanagement-Rollen, stattdessen zu vorhandenen Rollen des Testteams zuordnen	252
10.2.3	Spezialisierung einer vorhandenen Rolle	252
10.3	Personalunion versus Eigenständigkeit	253
10.4	Zentrales oder dezentrales Testdatenmanagement?	254
10.5	Zusammenfassung	255

11 Werkzeuge für Testdaten & Testdatenmanagement:	
Anforderungen und Kategorien	257
11.1 Was Testdatenmanagement-Werkzeuge leisten sollen: Anforderungen an Testdatenwerkzeuge	257
11.1.1 Anforderungen an Werkzeuge zum Erstellen von Testdaten	257
11.1.2 Anforderungen Testdatenmanagement-Werkzeuge	258
11.1.3 Weitere Anforderungen	260
11.2 Kategorien von Testdatenmanagement-Werkzeugen	260
11.2.1 Analyse- und Data-Mining Werkzeuge	261
11.2.2 Werkzeuge für das Erstellen oder Bearbeiten von Testdaten	261
11.2.3 Werkzeuge für die Testdatengenerierung	262
11.2.4 Drei Klassen von Testdatengeneratoren	263
11.2.5 Unterscheidung der Funktionalitäten verschiedener Werkzeuge	265
11.2.6 Weitere Testdatenmanagement-Werkzeuge	266
11.3 Auswahl eines Testdatenwerkzeugs	267
11.3.1 Weitere Voraussetzungen für die Auswahl eines Werkzeugs	269
11.3.2 Testfälle für die Machbarkeitsstudie	269
11.4 Zusammenfassung	270
12 Metriken für Testdaten & Testdatenmanagement	271
12.1 Metriken im Softwaretest	271
12.1.1 Arten von Metriken	271
12.1.2 Aussagen über Testdaten möglich?	272
12.2 Kategorien von Metriken für Testdaten	273
12.2.1 Mengenbezogene Metriken	273
12.2.2 Qualitätsbezogene Metriken	273
12.3 Konkrete Metriken für Testdaten	274
12.3.1 Datenüberdeckungsmaße für Testdaten im Systemtest	274
12.3.2 Metriken zum Messen der Datenqualität von Testdaten	276
12.3.3 Metriken für das Testdatenmanagement	279
12.4 Zusammenfassung	281
13 Testdaten & Testdatenmanagement im Kontext	283
13.1 Testdaten und Fehlerkategorien als Hilfe zur Priorisierung der Testdatenbereitstellung	283
13.2 Testdaten im automatisierten Test	284

13.3	Testdaten beim Testen von Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Systemen	285
13.3.1	Testumgebung	286
13.3.2	Gewinnen von Testdaten für den Test von Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Systemen	287
13.3.3	Maßnahmen zum Schutz der echten Daten in den Testdaten	288
13.3.4	Vor- und Nachteile von Echtdaten als Testdaten	289
13.3.5	Weitere Quellen zum Ableiten von Testdaten	290
13.3.6	Besondere Gruppen von Daten	293
13.3.7	Überblick: Wie testet man Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Systeme und was für Daten(bestände) benötigt man dafür?	293
13.3.8	Begriffe in Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Systemen	300
13.4	Testdaten im Test von Embedded Systems	303
13.4.1	Besonderheiten beim Testen eingebetteter Systeme	303
13.4.2	Die Testdaten im Testen von Embedded Systems	305
13.4.3	Erfahrungsbericht: Testdaten im Test von Embedded Systems im Bereich Videotechnik	306
13.5	Testdaten in klassischen und in agilen Projekten	310
13.5.1	Klassisch	310
13.5.2	Agile, Scrum	310
13.6	Testdaten in Normen für Softwareentwicklung und/oder Softwaretest	312
13.6.1	Die neue Normenreihe ISO 29119	314
13.6.2	Welche Regelungen zu Testdaten und Testdatenmanagement finden sich in ISO-29119-Reihe?	314
13.6.3	Weitere relevante Normen: ISO/IEC 250xx	317
13.7	Testdaten in Bewertungsmodellen	318
13.8	Zusammenfassung	322

Teil III Praxis **327**

14	Vorgehen zum Verbessern eines Testdatenmanagements	329
14.1	Einsteigen in strukturiertes Testdatenmanagement	329
14.2	Etappe 1: Das Testdatenmanagement organisieren	336
14.2.1	Zentralen Testdatenmanagement-Verantwortlichen benennen und dessen Aufgabe definieren	338
14.2.2	Reife des Testprozesses prüfen & bei Bedarf verbessern ..	339

14.2.3	Bestandsaufnahme & Anforderungsanalyse durchführen: Testdatenmanagementprozess	341
14.2.4	Business Case für das Testdatenmanagement schreiben & entscheiden	344
14.2.5	Bei Bedarf: Übergang vom Testdatenmanagement-Verantwortlichen zum Testdatenmanager	348
14.2.6	Testdatenmanagement-Richtlinie erstellen (Testdatenmanagementstrategie)	349
14.2.7	Entscheiden: zentrales, dezentrales Testdatenmanagement oder Mischform?	353
14.2.8	Rollen definieren	354
14.2.9	Prozesse und Dokumentation definieren	358
14.2.10	Die Testdaten organisieren	365
14.2.11	Werkzeugeinsatz und Hardwareeinsatz prüfen und anpassen	366
14.2.12	Initiales Testdatenmanagementkonzept verfassen	369
14.2.13	Umsetzen des Testdatenmanagements in konkreten Testprojekten sowie Prüfen & Verbessern des Testdatenmanagements	373
14.3	Etappe 2: Die Testdaten organisieren – von der Analyse bis zur Archivierung	375
14.3.1	Bestandsaufnahme durchführen: Stand der aktuell in Gebrauch befindlichen Testdaten	376
14.3.2	Analyse: Testdatenanforderungen verstehen	376
14.3.3	Spezifizieren der Testdaten, Testdatenpakete (→ Testdatenspezifikation)	379
14.3.4	Testdaten erstellen & bereitstellen	384
14.3.5	Daten nutzen, anpassen, archivieren	388
14.4	Zusammenfassung	390
15	Checklisten, Mustergliederungen, Fragenkataloge	393
15.1	Mustergliederung TDM-Business-Case	393
15.2	Checkliste zu Anforderungen an den TDM-Business-Case	394
15.3	Checkliste TDM-Richtlinie	395
15.4	Mustergliederung TDM-Konzept	395
15.5	Testdatenspezifikation	398
15.6	Checkliste Testdatenbereitstellungskonzept (nach TestSPICE TM)	399
15.7	Checkliste zur Organisation der Testumgebung und der Testdaten	400
15.8	Checkliste Bestandsaufnahme zu Werkzeug- und Hardwareeinsatz	401

15.9	Fragenkatalog zur Bestandsaufnahme Testdatenmanagement	402
15.10	Fragenkatalog zur Bestandsaufnahme: Aktueller Testdatenbestand	403
15.11	Fragenkatalog für das Erheben von Anforderungen an Testdaten (initial)	404
15.12	Fragenkatalog zum Vervollständigen der Testdatenmenge	405
15.13	Empfehlungen zu Methoden und Techniken für das Ermitteln von Anforderungen an Testdaten	406
15.14	Relevante Informationen für die Auswahl der Testdaten	407
15.15	Checkliste zum Spezifizieren der Testdaten	407
15.16	Checkliste: Organisatorische Aspekte der Testdaten managen	408
15.17	Checkliste: Aktivitäten zum Bereitstellen der Testdaten	409
15.18	Empfehlungen zur Testdatengewinnung	409
15.19	Empfehlungen zur Testdatenverwaltung	410
Anhang		411
A	Abkürzungen	413
B	Glossar	415
C	Literatur	421
	Index	433