

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	15
1.1. Was ist Softwaretechnik?	16
1.2. Was ist Fortschritt in der Softwaretechnik?	17
1.3. Wodurch entsteht ein Fortschritt?	19
1.4. Wer produziert den Fortschritt?	20
1.5. Zweck, Aufbau und Benutzung dieses Buches	21
1.6. Verwandte Literatur	23
1.6.1. Aus fremden Fächern	23
1.6.2. Programmieren	24
1.6.3. Softwaretechnik	26
Teil I. Die Rolle kontrollierter Experimente	27
2. Forschungsansätze und die Rolle der Empirie	29
2.1. Das Missverständnis der Softwaretechnik	30
2.2. Ingenieurmäßiger Ansatz: Systembau	31
2.3. Wissenschaftlicher Ansatz: Modellbildung	31
2.4. Abgrenzung der Ansätze	32
2.5. Die Rolle der Empirie	33
3. Empirische Forschungsmethoden in der Softwaretechnik	35
3.1. Forschungsgegenstände	36
3.2. Forschungsfragen	38
3.3. Relevante Eigenschaften von Methoden	38
3.4. Fallstudie und Benchmarking	41
3.5. Feldstudie	43
3.6. Kontrolliertes Experiment	44
3.7. Umfrage	45
3.8. Metastudie	46
3.9. Vergleich der Methoden	48
4. Was ist ein kontrolliertes Experiment?	49
4.1. Zweck	50
4.2. Abhängige und unabhängige Variablen	50
4.3. Zu kontrollierende Variablen (Störvariablen)	52
4.4. Innere Gültigkeit	54
4.5. Experimententwurf	57
4.6. Was ist <i>kein</i> kontrolliertes Experiment?	61
4.7. Wann ist ein Experiment gut?	63
4.8. Arbeitsschritte zur Durchführung	65

5. Mögliche Rollen kontrollierter Experimente	71
5.1. Hypothesentest	72
5.2. Erkundung	73
5.3. Quantifikation von Effekten	75
5.4. Modellbildung	78
5.5. Absicherung von Erkenntnissen	81
5.6. Verbreiterung von Erkenntnissen	82
5.7. Soziologische Rollen von Experimenten	83
5.7.1. Motivation fördern	83
5.7.2. Barrieren überwinden	83
5.7.3. Selbstwertgefühl stärken	84
5.8. Zusammenwirken mit anderen Forschungsmethoden	85
5.9. Wann ist ein kontrolliertes Experiment angebracht?	87
5.9.1. Aus Forschersicht	87
5.9.2. Aus Praktikersicht	88
6. Zu welchen Themen gab es bislang kontrollierte Experimente?	89
6.1. Die Eignung von Themen	90
6.2. Viele Experimente: Inspektionen	92
6.3. Wenige Experimente: Objektorientierung	98
Teil II. Die Methodik kontrollierter Experimente	103
7. Allgemeines zur Methodik	105
7.1. Typische Randbedingungen	106
7.2. Auswahlkriterien für Entwurfsalternativen	107
7.3. Die Essenz: Skalierung	107
7.4. Aufbau der nachfolgenden Kapitel	108
8. Versuchspersonen	109
8.1. Kompetenz	110
8.2. Homogenität	112
8.3. Teams	114
8.4. Motivation und Teilnahmeanreize	115
8.5. Zusammenfassung	118
9. Experimententwurf	121
9.1. Auswahl der Experimentfrage	122
9.2. Experimentpläne	123
9.3. Geschachtelte Experimente	127
9.4. „Natürliche Experimente“	127
9.5. Vortests	129
9.6. Paarbildung oder Balancierung	131
9.7. Reihenfolgeeffekte	134
9.8. Motivationseffekte	135
9.9. Stichprobengrößen und Trennschärfe	136
9.10. Abnahmetest	138

9.11. Zeitbeschränkung	139
9.12. Postmortem	139
9.13. Zusammenfassung	140
10. Messgrößen und Messverfahren	143
10.1. Prozessmaße versus Produktmaße	144
10.2. Einfache versus problematische Messgrößen	144
10.3. Klar definierte Messgrößen	145
10.4. Vage Größen	146
10.5. Mehrdimensionale Größen	146
10.6. Kontextabhängige Größen	147
10.7. Subjektive Größen	148
10.8. Nichtbeobachtbare Größen	149
11. Aufgabenstellung an die Versuchspersonen	151
11.1. Struktur von Aufgaben	152
11.2. Repräsentativität und Verallgemeinerbarkeit	153
11.2.1. Lokale Verallgemeinerbarkeit	154
11.2.2. Globale Verallgemeinerbarkeit	155
11.3. Nötiges Vorwissen	156
11.4. Umfang und Skalierung	157
11.5. Verfügbarkeit	158
11.6. Veröffentlichung der Aufgabe	159
11.7. Zusammenfassung	160
12. Implementierung und Durchführung	163
12.1. Prinzipien	164
12.2. Infrastruktur für Teilnehmer	164
12.3. Infrastruktur für Datensammlung	166
12.4. Pilottests	171
12.5. Gruppeneinteilung	171
12.6. Datenvalidierung	172
13. Auswertung der Beobachtungen	173
13.1. Prinzipien	174
13.2. Andere Literatur, Software	174
13.3. Datenerfassung und -validierung	176
13.3.1. Schritt 0: Datenbewertung und Datenerfassung	177
13.3.2. Schritt 1: Konsistenzprüfung	178
13.3.3. Schritt 2: Glaubwürdigkeitsprüfung	179
13.4. Erwartungsgetriebene und spekulative Analyse	182
13.4.1. Schritt 3: Phänomene graphisch veranschaulichen	182
13.4.2. Schritt 4: Phänomene mit Zahlen beschreiben	183
13.4.3. Zwei häufige Fehler bei Hypothesentests	188
13.4.4. Anmerkung über Normalverteilung und Ausreißer	188
13.4.5. Schritt 5: Mögliche Erklärungen untersuchen	190
13.4.6. Anmerkung über Varianzreduktion	193

13.5. Explorative Analyse	195
13.5.1. Schritt 6: In den Daten stöbern	195
14. Beschreibung und Dokumentation des Experiments	197
14.1. Ziele	198
14.2. Aufbau	198
14.3. Erläuterungen zu Methodik und Statistik	199
14.4. Präsentation der Ergebnisse	200
14.5. Rohdaten und Experimentmaterialien	202
14.6. Aber ich als Praktiker...?	203
Teil III. Fazit	207
15. Zusammenfassung und Ausblick	209
15.1. Zu Teil I: Sind kontrollierte Experimente nützlich?	210
15.1.1. Was ist billiger: eine empirische Bewertung oder keine?	210
15.1.2. Was ist billiger: ein kontrolliertes Experiment oder eine andere Methode der Bewertung?	211
15.2. Zu Teil II: Wie macht man kontrollierte Experimente?	211
15.2.1. Problem 1: Auswahl der Experimentfrage	211
15.2.2. Problem 2: Experimentmethodik	212
15.2.3. Problem 3: Überzeugen	212
15.2.4. Aber dennoch!	212
15.3. Künftige Forschungsaufgaben	213
15.3.1. Methodik: Experimente erleichtern	213
15.3.2. Interpretation: Nutzen von Experimenten erhöhen	214
Teil IV. Anhang	217
16. Über die Variabilität im Zeitbedarf	219
16.1. Das Experiment von Grant und Sackman von 1966	220
16.1.1. 28:1 stimmt gar nicht!	220
16.1.2. Wie charakterisiert man Variabilität?	221
16.1.3. Auch nach 30 Jahren nur 12 Programmierer?	222
16.2. variance.data: Ein umfangreicherer Datensatz	223
16.2.1. Inhalt und Aufbau	223
16.2.2. Warnung zur Interpretation der Zeiten	225
16.3. Individuelle Unterschiede	225
16.4. Die Form von Zeitverteilungen	228
16.5. Effektgrößen	231
16.6. Wie erfolgreich sind die Hypothesentests?	234
16.7. Die Trennschärfe und Fehler verschiedener Tests	237
16.8. Zusammenfassung und Konsequenzen	243
Bibliographie	245
Index	263