

# Auf einen Blick

<b>Einleitung</b> .....	<b>23</b>
<b>Teil I: Kreativität für (Software-)Ingenieure?</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1:</b> Kreativität ist wie Salz – also lebenswichtig .....	29
<b>Kapitel 2:</b> Formen der Kreativität. ....	33
<b>Kapitel 3:</b> Kreativität in Phasen des Technologie- oder Produktlebenszyklus .....	43
<b>Kapitel 4:</b> Weg mit den Vorurteilen über Ingenieure und Kreativität. ....	51
<b>Teil II: Planung</b> .....	<b>55</b>
<b>Kapitel 5:</b> Voraussetzungen für Kreativität. ....	57
<b>Kapitel 6:</b> Der kreative Prozess .....	65
<b>Kapitel 7:</b> Zeitbedarf .....	73
<b>Kapitel 8:</b> Der Projektplan des kreativen Projektes. ....	77
<b>Kapitel 9:</b> Das Team. ....	95
<b>Teil III: Vorbereitung</b> .....	<b>103</b>
<b>Kapitel 10:</b> Team zusammenstellen und Projektplan konkretisieren. ....	105
<b>Kapitel 11:</b> Recherchen .....	111
<b>Kapitel 12:</b> Technische Vorbereitung und Infrastruktur. ....	117
<b>Kapitel 13:</b> Rechtliches und Vertragliches. ....	121
<b>Teil IV: Kreative Aktivitäten</b> .....	<b>129</b>
<b>Kapitel 14:</b> Tipps für die Selbstorganisation. ....	131
<b>Kapitel 15:</b> Möglichkeiten und Grenzen von Künstlicher Intelligenz .....	145
<b>Kapitel 16:</b> Moderation von Gruppen .....	159
<b>Kapitel 17:</b> Kreativitätsmethoden für inkrementelle Verbesserungen. ....	181
<b>Kapitel 18:</b> Kreativitätsmethoden für radikale Innovationen .....	245
<b>Kapitel 19:</b> Virtuelle Kreativitätsworkshops .....	273
<b>Teil V: Bewertung und Ausarbeitung</b> .....	<b>279</b>
<b>Kapitel 20:</b> Iterativ vom Problem zur Idee zur Lösung .....	281
<b>Kapitel 21:</b> Phase 2 Define auf Systemebene .....	285
<b>Kapitel 22:</b> Phasen 3 Develop und 4 Deliver auf Systemebene. ....	323
<b>Kapitel 23:</b> Phase 5 Discover auf Szenarioebene .....	333
<b>Kapitel 24:</b> Phase 6 Define auf Szenarioebene .....	347
<b>Kapitel 25:</b> Phasen 7 Develop und 8 Deliver auf Szenarioebene .....	351
<b>Kapitel 26:</b> Die Phasen 9 Discover, 10 Define, 11 Develop und 12 Deliver auf Detailebene .....	357

## 12 Auf einen Blick

<b>Teil VI: Endlos kreativ</b> .....	<b>361</b>
<b>Kapitel 27:</b> Heruntergefallene Ideen aufsammeln .....	363
<b>Kapitel 28:</b> Rückmeldungen als Ideenquelle nutzen .....	369
<b>Kapitel 29:</b> Den Kreativitätsprozess bewerten und verbessern .....	377
<b>Kapitel 30:</b> Ausblick: Und jetzt? .....	393
<b>Teil VII: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>397</b>
<b>Kapitel 31:</b> Die zehn wichtigsten Merksätze zur Kreativität in IT und Technik .....	399
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>403</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>407</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>23</b>
Über dieses Buch .....	23
Törichte Annahmen über die Leser .....	24
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	24
Teil I: Kreativität für (Software-)Ingenieure? .....	24
Teil II: Planung .....	24
Teil III: Vorbereitung .....	25
Teil IV: Kreative Aktivitäten .....	25
Teil V: Bewertung und Ausarbeitung .....	25
Teil VI: Endlos kreativ .....	25
Teil VII: Der Top-Ten-Teil .....	25
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	26
Wie es weitergeht .....	26
<b>TEIL I</b>	
<b>KREATIVITÄT FÜR (SOFTWARE-)INGENIEURE?</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Kreativität ist wie Salz – also lebenswichtig</b> .....	<b>29</b>
Kreativität im technischen Bereich .....	29
Kreativität macht Spaß .....	30
Doch, Sie sind kreativ! .....	31
Das Risiko der Kreativität .....	31
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Formen der Kreativität</b> .....	<b>33</b>
Definition: Was ist Kreativität? .....	33
Nur Neues ist kreativ .....	34
Nur Nützliches ist kreativ .....	34
Innovation versus Kreativität .....	35
Produkt, Dienstleistung und Projekt .....	36
Produkt .....	36
Dienstleistung .....	36
Projekt .....	37
Erfindungshöhe: inkrementell oder radikal? .....	37
Pull oder Push: Entspringt die Idee dem Bedarf oder den technischen Möglichkeiten? .....	39
Market Pull: Der Markt zieht .....	39
Technology Push .....	40
Proaktive versus reaktive Kreativität .....	41
Proaktive Kreativität .....	41
Reaktive Kreativität .....	41

<b>Kapitel 3</b>	
<b>Kreativität in Phasen des Technologie- oder Produktlebenszyklus</b> .....	<b>43</b>
Der Technologie- oder Produktlebenszyklus. ....	43
Kreativität im Innovations- und Produktmanagement .....	44
Kreativität in der Anforderungsanalyse .....	45
Kreativität bei Entwurf und Umsetzung .....	46
Kreativität bei Testen und Qualitätssicherung .....	48
Kreativität im Projektmanagement.....	48
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Weg mit den Vorurteilen über Ingenieure und Kreativität...</b>	<b>51</b>
<b>TEIL II</b>	
<b>PLANUNG</b> .....	<b>55</b>
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Voraussetzungen für Kreativität</b> .....	<b>57</b>
Kreatives Kuchenbacken .....	57
Fachwissen und Erfahrung.....	58
Vision und Ziel .....	59
Systematisches Experimentieren .....	59
Ressourcen .....	59
Mut zu versagen .....	60
Last, but not least: Motivation .....	60
<b>Kapitel 6</b>	
<b>Der kreative Prozess</b> .....	<b>65</b>
Das Gehirn, ein Supercomputer .....	65
Die vernetzte Struktur des Gehirns .....	65
Supercomputer mit schlechtem Timing .....	66
Die Teile des Gehirns .....	66
Natürlich benutzen wir beide Gehirnhälften .....	67
Drei Schichten des Gehirns.....	68
Was nutzt uns dieses Wissen für den kreativen Prozess? .....	68
Der kreative Prozess: Wie die Teile des Gehirns zusammenarbeiten .....	70
Beispiel-Prozess .....	70
Vom Problemraum in den Lösungsraum .....	70
<b>Kapitel 7</b>	
<b>Zeitbedarf</b> .....	<b>73</b>
Zeit für mehrere Runden auf mehreren Ebenen .....	73
Beispiel: Ein Adapter für Apollo 13 .....	74

**Kapitel 8  
Der Projektplan des kreativen Projektes ..... 77**

Prinzipien der Erstellung eines Projektplans für ein kreatives Projekt ..... 78

    Das Trichtermodell für die Ideenauswahl ..... 78

    Rechte und linke Gehirnhälfte abwechselnd einsetzen ..... 79

    V-Modell: Ideen auf mehreren Abstraktionsebenen ..... 79

    Ingenieurmäßige Problemlösung ..... 79

    Iterationen ..... 80

    Bauen, Testen, Lernen ..... 80

Arten von Aktivitäten und Meetings ..... 81

Double-Diamond-Modell ..... 82

Trennung von Problem- und Lösungsraum ..... 85

Twin-Peaks-Modell ..... 86

Design Thinking ..... 87

Ein ausführlicher Beispiel-Projektplan ..... 88

Ein einfacher Beispiel-Projektplan ..... 91

**Kapitel 9  
Das Team ..... 95**

Das Team benötigt verschiedene Kompetenzen ..... 95

    Die benötigten Kompetenzen ..... 96

Open Innovation ..... 96

    Wozu Open Innovation? ..... 97

    Crowdsourcing ..... 97

    Lead User ..... 98

    Open Source und Open Data ..... 98

Einsatz von Werkzeugen wie Künstlicher Intelligenz ..... 99

    ChatGPT – ein Beispiel für einen vortrainierten Chatbot ..... 99

    KI und Urheberrecht ..... 99

**TEIL III  
VORBEREITUNG ..... 103**

**Kapitel 10  
Team zusammenstellen und Projektplan konkretisieren .... 105**

Abgleich von Ziel, Projektplan und Ressourcen ..... 106

Ein paar Erklärungen zur verwendeten Vorlage und zur Detailliertheit  
der Planung ..... 107

Sehen wir uns die einzelnen Elemente der Vorlage an ..... 107

Was verrät uns dieser Projektplan? ..... 108

Briefing des Teams ..... 109

Blick in die Zukunft ..... 109

<b>Kapitel 11</b>	
<b>Recherchen</b> .....	<b>111</b>
Recherchen im Problemraum .....	111
Marktanalyse .....	112
Wissen aus dem Anwendungsbereich .....	113
Recherchen im Lösungsraum .....	114
<b>Kapitel 12</b>	
<b>Technische Vorbereitung und Infrastruktur</b> .....	<b>117</b>
Auswahl der Plattformen und des Betriebssystems .....	117
Technologiewahl .....	118
Infrastrukturplanung: Skalierbarkeit und Sicherheit .....	118
Entwicklungs-, Test- und Produktivumgebung sowie Continuous Integration/Continuous Delivery (CI/CD) .....	118
<b>Kapitel 13</b>	
<b>Rechtliches und Vertragliches</b> .....	<b>121</b>
Verträge mit Mitarbeitern, Partnern und Dritten .....	121
Geheimhaltung .....	122
Urheberrecht, Lizenzen und Nutzungsrechte .....	124
Rechte der von Ihnen genutzten Komponenten .....	124
Schützen Sie Ihre eigenen kreativen Ergebnisse .....	125
Gewährleistung, Garantie und Haftung für physische Produkte .....	125
Schutz durch hohe Geschwindigkeit .....	126
Datenschutz und Nutzervereinbarungen .....	126
<b>TEIL IV</b>	
<b>KREATIVE AKTIVITÄTEN</b> .....	<b>129</b>
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Tipps für die Selbstorganisation</b> .....	<b>131</b>
Die Analysefunktion des Gehirns ausschalten .....	131
Das Gehirn und seine Kreativitätstrigger .....	132
Die linke Gehirnhälfte aktivieren .....	133
Die rechte Gehirnhälfte aktivieren .....	133
Kreativitätsmethoden .....	134
Nicht-Linearität der Kreativität .....	136
Cluster und Mindmaps .....	137
Kreativität lässt sich nicht anordnen .....	137
Zeit einplanen! .....	138
Erfolgsfaktor Zufall .....	138
Kommt Zeit, kommt Rat .....	139
Ideenspeicher .....	140
Ganz von selbst passiert Kreativität aber auch nicht .....	140
Deep Work versus Shallow Work .....	141
Rückzugsstrategien .....	141
Zeiten einplanen, aber nicht Ergebnisse .....	142

## **Kapitel 15** **Möglichkeiten und Grenzen von Künstlicher Intelligenz . . . . 145**

Discover. . . . .	146
KI-basierte Suchmaschine. . . . .	147
Erzeugen eines ersten Entwurfs einer Anforderungsspezifikation und anderer Dokumente . . . . .	149
Verbessern von Formulierungen. . . . .	153
Vorschlagen von kreativen Funktionen. . . . .	153
Develop. . . . .	154
Define- und Deliver-Phase . . . . .	156
Ethische Bedenken . . . . .	157
Rechtliche Bedenken. . . . .	157

## **Kapitel 16** **Moderation von Gruppen. . . . . 159**

Regeln für die Moderation . . . . .	159
Zwischen Vielfalt und Harmonie . . . . .	160
Das Tuckman-Modell: Forming, Storming, . . . . .	161
Forming . . . . .	162
Storming . . . . .	163
Norming. . . . .	164
Performing . . . . .	164
Adjourning. . . . .	164
Im Team nicht immer ideal . . . . .	165
Protokollierung . . . . .	166
Das Ergebnisprotokoll. . . . .	167
Protokollstruktur . . . . .	167
Die Rolle des Protokollanten . . . . .	168
Hilfsmittel für die Protokollierung. . . . .	168
Die besten Ideen müssen reifen . . . . .	171
Kreativitätsblockaden vermeiden . . . . .	171
Wenn die eigene Idee Urängste auslöst. . . . .	171
Vier Ängste als Kreativitätsblockaden . . . . .	173
Kreativitätsblockaden nicht nur in der Gruppe . . . . .	178
Künstliche Intelligenz bei der Workshop-Moderation . . . . .	179
Beispiel: KI für die Anforderungsermittlung . . . . .	179

## **Kapitel 17** **Kreativitätsmethoden für inkrementelle Verbesserungen . . . . . 181**

Unterschied zwischen inkrementeller und radikaler Innovation . . . . .	181
Normale Ingenieurmethoden . . . . .	182
Analyse des Ist-Zustands. . . . .	183
Anforderungsermittlung. . . . .	188
Problem- und Risikoanalysen als kreatives Werkzeug . . . . .	194
FMEA . . . . .	203

## 18 Inhaltsverzeichnis

Management-Methoden für Ist- und Soll-Analysen .....	209
Inwiefern diese Methoden kreativ sind .....	210
SWOT-Analyse .....	210
Innovationsstrategie-Matrix nach Geschka .....	213
Prognosetechniken .....	215
Delphi-Methode .....	216
Szenariotechnik .....	218
Einsatz von KI für die Prognose .....	233
Konfigurationstechniken .....	233
Morphologischer Kasten .....	234
SCAMMPERR .....	236
Osborn-Checkliste .....	241

### **Kapitel 18 Kreativitätsmethoden für radikale Innovationen .....** 245

Assoziationstechniken .....	245
Freie versus strukturierte Assoziation .....	246
Beispiel für eine freie Assoziation .....	246
Meine Erfahrungen mit Assoziationstechniken .....	246
Brainstorming .....	246
635-Methode .....	251
Die sechs Denkhüte von De Bono .....	255
Konfrontationstechniken .....	258
Reizwortkonfrontation .....	258
Bildkonfrontation .....	259
TRIZ .....	261
Analogietechnik und Bionik .....	266
World Café und Open Space für große Gruppen .....	268
Kriterien für die Wahl der passenden Kreativitätstechnik .....	270

### **Kapitel 19 Virtuelle Kreativitätsworkshops .....** 273

Warum Kreativitätsworkshops online möglich sind .....	273
Warum das nicht so einfach ist .....	273
Ein Beispiel für einen Onlineworkshop .....	274
Technische Anforderungen an einen Online-Kreativitätsworkshop .....	275
Grenzen des Onlineworkshops .....	276
Virtuelle Welten in 3D? .....	276

## **TEIL V BEWERTUNG UND AUSARBEITUNG .....** 279

### **Kapitel 20 Iterativ vom Problem zur Idee zur Lösung .....** 281

Wiederholung: Unser zwölfphasiger Entwicklungsprozess .....	282
Keine Angst vor den zwölf Phasen! .....	283

**Kapitel 21**  
**Phase 2 Define auf Systemebene ..... 285**

- Gruppieren der Ideen durch Cluster oder Mindmap ..... 285
  - Themen für die Gruppierung ..... 287
  - Wie überblickt man hunderte Ideen? ..... 288
  - Textuelle Gruppierung ..... 288
  - Hilfe beim Clustering und Mindmapping durch KI? ..... 290
- Nachbearbeiten der Ideen ..... 291
  - Nachbearbeitung im Beispiel ..... 292
  - User Stories ..... 292
  - Hier fehlt noch was ..... 295
- Machbarkeit im Problemraum ..... 295
  - Zwei Fragen im Problemraum ..... 295
  - K.O.-Kriterien ..... 296
  - Gibt es einen Markt dafür? ..... 296
  - Ein erster Low-Fidelity-Prototyp für die Marktforschung ..... 302
  - Das Technologie-Akzeptanz-Modell ..... 310
- Nutzwertanalyse ..... 316
  - Entscheidungstabelle für die Nutzwertanalyse ..... 316
  - Beispiel: Vergleich zweier MMPs ..... 317
  - Wie ermittelt man den Nutzwert? ..... 318
  - Gewichtung der Kriterien ..... 319
  - Sensitivitätsanalyse ..... 320
- Erstellen eines Lastenhefts ..... 321

**Kapitel 22**  
**Phasen 3 Develop und 4 Deliver auf Systemebene ..... 323**

- Machbarkeit im Lösungsraum ..... 323
  - Problem- und Lösungsraum sind unscharf getrennt ..... 324
  - Machbarkeitsanalyse für inkrementelle Verbesserungen ..... 324
  - Machbarkeitsanalyse für radikale Innovationen ..... 324
  - Gedankenexperimente, Simulationen, Berechnungen oder Prototypen .. 324
- Nutzwertanalyse im Lösungsraum ..... 326
- Ist die Idee wirtschaftlich? ..... 327
  - Einnahmen ..... 327
  - Kosten ..... 328
  - Betrachtung je nach Abstraktionsebene ..... 328
  - Die Ergebnisse sind selten eindeutig ..... 328
  - Trotzdem machen? ..... 328
  - Portfolio ..... 329
- Ziel der Deliver-Phase: Pflichtenheft, Architektur oder Schaltplan oder ..... 330

**Kapitel 23**  
**Phase 5 Discover auf Szenarioebene ..... 333**

- Nutzungsszenarien ..... 333
  - Wozu Nutzungsszenarien? ..... 334
  - Erstellung im Problemraum als gemeinsame kreative Tätigkeit. .... 334

Darstellung von Nutzungsszenarien .....	335
Beispiele für Nutzungsszenarien .....	335
Beispiel für ein textuelles Nutzungsszenario .....	336
Beispiel für ein Nutzungsszenario als UML-Aktivitätsdiagramm .....	337
Warum Nutzungsszenarien oft fehlen .....	338
Warum Nutzungsszenarien frühzeitig erstellt werden sollten .....	338
Was haben Nutzungsszenarien nochmal mit Kreativität zu tun? .....	339
Low-Fidelity-Prototypen zur Visualisierung der Nutzungsszenarien .....	339
Beispiel eines Low-Fidelity-Prototypen .....	340
Weitere Formen von Low-Fidelity-Prototypen .....	341
Abnahmetestfälle .....	341
Wozu ein Produkt abnehmen? .....	341
Inhalte von Abnahmetestfällen .....	342
Die einfachste Form eines Abnahmetestfalls .....	342
Die Beschreibungssprache Gherkin .....	342
Zusätzliche Informationen im Vergleich zu den User Stories .....	343

## Kapitel 24

### Phase 6 Define auf Szenarioebene ..... 347

Qualitätssicherung der Nutzungsszenarien .....	347
Vorgriff auf den Lösungsraum .....	348
Bewertung und Priorisierung der Nutzungsszenarien .....	348
Ergänzung des Lastenhefts .....	349

## Kapitel 25

### Phasen 7 Develop und 8 Deliver auf Szenarioebene ..... 351

Die kreative Phase 7 »Develop auf Szenarioebene« .....	351
Die analytische Phase 8 »Deliver auf Szenarioebene« .....	351
Vertikaler Prototyp .....	352
Beispielmodelle für die Sprachlern-App .....	353
Datenmodell .....	353
Sequenzdiagramm .....	354

## Kapitel 26

### Die Phasen 9 Discover, 10 Define, 11 Develop und 12 Deliver auf Detailebene ..... 357

Phase 9 Discover: Kreative Phase im Problemraum .....	357
Phase 10 Define: Analytische Phase im Problemraum .....	358
Phase 11 Develop: Kreative Phase im Lösungsraum .....	358
Phase 12 Deliver: Analytische Phase im Lösungsraum .....	358

**TEIL VI  
ENDLOS KREATIV ..... 361**

**Kapitel 27  
Heruntergefallene Ideen aufsammeln ..... 363**

Dokumentation ..... 364  
 Dank Ideenspeicher jederzeit bereit! ..... 366  
 Form eines Ideenspeichers ..... 366

**Kapitel 28  
Rückmeldungen als Ideenquelle nutzen ..... 369**

Der Appetit kommt beim Essen. .... 369  
 Der Dumm-User hat Ihr schönes Produkt zerstört? ..... 371  
 Nach dem Spiel ist vor dem Spiel ..... 374

**Kapitel 29  
Den Kreativitätsprozess bewerten und verbessern ..... 377**

Bewertung des Kreativitätsprozesses. .... 378  
 Innovationscontrolling ..... 378  
     Innovation soll sich lohnen. .... 378  
     Wie sich Gewinn berechnet ..... 379  
     Wer macht das Controlling? ..... 379  
     Controlling is watching you. .... 379  
     Meilenstein-Trendanalyse. .... 380  
     Earned-Value-Analyse ..... 380  
     Geld ist nicht alles ..... 385  
 Wie geht es den Beteiligten? ..... 387  
     Einführungsstrategien ..... 387  
     Der Kreativitätscoach. .... 388  
     Widerstand gegen Veränderungen ..... 388  
     Kreative Gestaltung des Kreativitätsprozesses ..... 389  
 Verbesserung des Prozesses ..... 390  
     PDCA-Zyklus ..... 390  
 Lessons Learned des Teams ..... 391

**Kapitel 30  
Ausblick: Und jetzt? ..... 393**

Sie sind nicht allein! ..... 393  
 Argumente für Ihre technischen Kollegen und Kolleginnen ..... 393  
 Argumente für das Management ..... 394  
 Bilden Sie ein Team! ..... 396  
 Ich wünsche viel Erfolg und viel Spaß! ..... 396

**TEIL VII**  
**DER TOP-TEN-TEIL** ..... **397**

**Kapitel 31**  
**Die zehn wichtigsten Merksätze zur Kreativität in IT**  
**und Technik** ..... **399**

Kreativität macht Spaß und Flow ..... 399  
Kreativ = neu + nützlich ..... 399  
Vertrauen Sie Ihrer eigenen Kreativität ..... 399  
Künstliche Intelligenz unterstützt Ihre Kreativität. .... 400  
Schaffen Sie die Voraussetzungen für gute Kreativität ..... 400  
Erstellen Sie einen Projektsteckbrief ..... 400  
Moderieren Sie einen Kreativitätsworkshop mit System und Feingefühl ..... 401  
Pflegen Sie einen Ideenspeicher ..... 401  
Verbessern Sie ständig Ihren Kreativitätsprozess. .... 401  
Verbessern Sie mit Ihrer Kreativität die Welt. .... 402

**Abbildungsverzeichnis** ..... **403**

**Stichwortverzeichnis** ..... **407**