

# Qualitätstaktiken

Lösungsstrategien für Softwarearchitekturen  
qualitätsgetrieben entwickeln



Über 400 Möglichkeiten, um Qualitätsziele in Softwaresystemen, deren Entwicklung und Betrieb zu erreichen

**Markus Harrer**

# Qualitätstaktiken

Lösungsstrategien für Softwarearchitekturen  
qualitätsgetrieben entwickeln

Markus Harrer

Dieses Buch ist erhältlich unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken>

Diese Version wurde am 2025-05-20 veröffentlicht



Alle Rechte vorbehalten.

Grafiken von vectorjuice auf Freepik, leicht angepasst.

Kontakt: markusharrer.de

© 2025 Markus Harrer

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>i</b>
Danksagungen . . . . .	ii
Verwendung von KI . . . . .	ii
Über diese Auflage . . . . .	ii
<b>Über Qualitätstaktiken</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>Funktionale Eignung</b> . . . . .	<b>3</b>
Anforderungsanalyse . . . . .	3
User Stories . . . . .	3
Prototyping . . . . .	4
Funktionale Tests . . . . .	4
Benutzerabnahmetests . . . . .	4
Definition of Done . . . . .	4
Product Owner . . . . .	5
Personas . . . . .	5
Kontinuierliches Feedback . . . . .	5
Direktfeedback . . . . .	5
Domain Experten . . . . .	5
Kunde vor Ort . . . . .	5
Iterative Entwicklung . . . . .	5
Feature-getriebene Entwicklung . . . . .	6
Fachliche Modellierung . . . . .	6
Domain-Driven Design . . . . .	6
Bounded Contexts . . . . .	6
Fachlich-getriebene Architektur . . . . .	6
Geschäftsprozessmodellierung . . . . .	6
Standardsoftware . . . . .	6
Evolutionäre Anforderungsentwicklung . . . . .	7
Fachliche Reviews . . . . .	7
Code-Reviews . . . . .	7
Architektur-Reviews . . . . .	7
Fachliches Schuldenmanagement . . . . .	7
Usability-Tests . . . . .	7

## INHALTSVERZEICHNIS

Fachliche Testfälle . . . . .	7
Domänenquiz . . . . .	8
Fachliche Qualitätsszenarien . . . . .	8
Behaviour-Driven Development (BDD) . . . . .	8
Akzeptanztests . . . . .	8
Domänenspezifische Sprachen . . . . .	8
Fachliche Muster . . . . .	8
Continuous Delivery . . . . .	8
Fachliche Metriken . . . . .	9
Prototypen . . . . .	9
Tracer Bullets . . . . .	9
Fachlicher Spike . . . . .	9
Customizing . . . . .	9
Entscheidungstabellen . . . . .	9
Geschäftsprozessautomatisierung . . . . .	9
Regelbasierte Systeme . . . . .	10
Fachliche Ereignisverarbeitung . . . . .	10
Datenqualitäts-Checks . . . . .	10
Wertebereichsdefinition . . . . .	10
Fachliches Berechtigungskonzept . . . . .	10
Fachdatenversionierung . . . . .	10
Microservices . . . . .	10
Datenarchivierung . . . . .	11
Datensparsamkeit . . . . .	11
Datenintegration . . . . .	11
Datenanreicherung . . . . .	11
Datenmodellierung . . . . .	11
Datenstrategie . . . . .	11
Datenökosysteme . . . . .	11
<b>Benutzbarkeit . . . . .</b>	<b>12</b>
Benutzerzentriertes Design . . . . .	12
Usability-Tests . . . . .	12
Wireframing . . . . .	13
Responsive Design . . . . .	13
Mobile First Design . . . . .	13
Konsistente Benutzeroberfläche . . . . .	13
Styleguide . . . . .	14
Konsistente Terminologie . . . . .	14
Kognitive Belastungsminimierung . . . . .	14
Intuitive Navigation . . . . .	14
Icons . . . . .	14
Visuelle Hierarchie . . . . .	14

## INHALTSVERZEICHNIS

Progressive Disclosure . . . . .	14
Einfache Sprache . . . . .	15
Verständliche Fehlermeldungen . . . . .	15
Echtzeiteingabevalidierung . . . . .	15
Kontextbezogene Hilfe . . . . .	15
Rückmeldungen . . . . .	15
Gamification . . . . .	15
Anpassbare Benutzeroberfläche . . . . .	15
Benutzerdefinierte Ansichten . . . . .	16
Adaptives Verhalten . . . . .	16
Lokalisierung . . . . .	16
Performanceoptimierung . . . . .	16
Asynchrone Operationen . . . . .	16
Single-Page-Application . . . . .	16
Progressive Web App . . . . .	16
Tastaturunterstützung . . . . .	17
Suchfunktion . . . . .	17
Integriertes Onboarding . . . . .	17
Interaktive Tutorials . . . . .	17
Videotutorials . . . . .	17
Frequently Asked Questions (FAQ) . . . . .	17
Feedback-Mechanismen . . . . .	17
A/B-Testing . . . . .	18
User Communitys . . . . .	18
Persönlicher Support . . . . .	18
Wissensdatenbank . . . . .	18
Barrierefreiheitskonzept . . . . .	18
Assistive Technologienunterstützung . . . . .	18
Anpassbare Schriftgrößen . . . . .	18
Hohe Farbkontraste . . . . .	19
Untertitel und Transkripte . . . . .	19
<b>Zuverlässigkeit . . . . .</b>	<b>20</b>
Fehlerbehandlung . . . . .	20
Redundanz . . . . .	20
Exceptions . . . . .	21
Checklisten . . . . .	21
Runbooks . . . . .	21
Fehlerprotokollierung . . . . .	21
Monitoring . . . . .	22
Überwachung der Systemauslastung . . . . .	22
Langweilige Technologien . . . . .	22
Resilienz . . . . .	22

## INHALTSVERZEICHNIS

Notfallwiederherstellung . . . . .	22
Bereitschaftsdienst . . . . .	22
Lastverteilung . . . . .	22
Chaos Engineering . . . . .	23
Elastische Ressourcennutzung . . . . .	23
Proaktives Kapazitätsmanagement . . . . .	23
Service Level Agreements . . . . .	23
Service Level Objectives . . . . .	23
Service Level Indicators . . . . .	23
Datenreplikation . . . . .	23
Failover-Mechanismen . . . . .	24
Selbstüberwachung und -diagnose . . . . .	24
Isolierung fehlerhafter Komponenten . . . . .	24
Umgebungsparität . . . . .	24
Wartung der Produktionsumgebung . . . . .	24
Site Reliability Engineering (SRE) . . . . .	24
Graceful Degradation . . . . .	24
Circuit Breaker . . . . .	25
Bulkhead . . . . .	25
Selbsttest . . . . .	25
Ping . . . . .	25
Heartbeat . . . . .	25
Transaktionen . . . . .	25
Retry . . . . .	25
Watchdog . . . . .	26
Smoke Testing . . . . .	26
Nonstop Forwarding . . . . .	26
Timestamping . . . . .	26
Statusüberwachung . . . . .	26
Failover-Cluster . . . . .	26
Redundante Datenspeicherung . . . . .	26
Rollback-Mechanismen . . . . .	27
Blue Green Deployment . . . . .	27
Feature Toggles . . . . .	27
Rolling Updates . . . . .	27
Dark Launches . . . . .	27
Canary Releases . . . . .	27
Fehlertolerante Datenstrukturen . . . . .	27
Fehlereingrenzung . . . . .	28
Fehlerkorrekturcodes . . . . .	28
Fehlerberichterstattung und -analyse . . . . .	28
Prüfsummen . . . . .	28
Redundante Prüfsummen . . . . .	28

## INHALTSVERZEICHNIS

Kontinuierliche Datenüberprüfung . . . . .	28
Plausibilitätsprüfungen . . . . .	28
Wiederherstellungspunkte . . . . .	29
Überwachung der Systemintegrität . . . . .	29
Lasttests . . . . .	29
Regelmäßige Backups . . . . .	29
Incident-Management . . . . .	29
Root Cause Analysis . . . . .	29
Hochverfügbarkeitsarchitekturen . . . . .	29
Fehler-Log-Analyse . . . . .	30
Datenintegrität . . . . .	30
Sichere Software . . . . .	30
Regelmäßige Wartung und Updates . . . . .	30
Kontinuierliche Integration und Bereitstellung . . . . .	30
Immutable Infrastructure . . . . .	30
Automatisierte Tests . . . . .	30
<b>Leistungseffizienz . . . . .</b>	<b>31</b>
Caching . . . . .	31
Lastverteilung . . . . .	31
Asynchrone Verarbeitung . . . . .	32
Asynchrones Logging . . . . .	32
Performance-Budgets . . . . .	32
Ressourcennutzungsoptimierung . . . . .	32
Komprimierung . . . . .	32
API-Aufrufoptimierung . . . . .	33
Effiziente Algorithmen . . . . .	33
Datenbankoptimierung . . . . .	33
NoSQL-Datenbanken . . . . .	33
Graph-Datenbanken . . . . .	33
Lasttests . . . . .	33
Stresstest . . . . .	33
Profiling . . . . .	34
Ressourcen-Pooling . . . . .	34
Parallelisierung . . . . .	34
Verteilte Verarbeitung . . . . .	34
Nebenläufigkeit . . . . .	34
Pipelining . . . . .	34
Streaming . . . . .	34
Elastische Skalierung . . . . .	35
Vertikale Skalierung . . . . .	35
Horizontale Skalierung . . . . .	35
Content Delivery Networks . . . . .	35

## INHALTSVERZEICHNIS

Static Site Generation . . . . .	35
Server Side Rendering . . . . .	35
Edge Computing . . . . .	35
Client Side Rendering . . . . .	36
Batch-Verarbeitung . . . . .	36
In-Memory-Verarbeitung . . . . .	36
Lazy Loading . . . . .	36
Deferred Static Generation . . . . .	36
Lazy Evaluation . . . . .	36
Adaptive Streaming . . . . .	36
Progressive Loading . . . . .	37
Pagination . . . . .	37
Infinite Scrolling . . . . .	37
Virtualisierte Listen . . . . .	37
Approximative Verfahren . . . . .	37
Neuronale Netze . . . . .	37
Vorhersage-basiertes Laden . . . . .	37
Predictive Prefetching . . . . .	38
Code-Splitting . . . . .	38
Tree Shaking . . . . .	38
Spezialisierte Hardware . . . . .	38
Kontinuierliche Leistungsüberwachung . . . . .	38
Performance-Messungen . . . . .	38
Statische Codeanalyse . . . . .	38
Dynamische Programmierung . . . . .	39
Probabilistische Datenstrukturen . . . . .	39
Vektorisierung . . . . .	39
Genetische Algorithmen . . . . .	39
Quantum Computing . . . . .	39
Quantenoptimierte Algorithmen . . . . .	39
Leistungsmodellierung . . . . .	39
Transparente Leistungsmetriken . . . . .	40
Serverless Computing . . . . .	40
Reactive Programming . . . . .	40
Massentestdatenerzeugung . . . . .	40
Speicherhierarchie . . . . .	40
Verteiltes Caching . . . . .	40
Datenpartitionierung . . . . .	40
Datendeduplizierung . . . . .	41
Datenaggregation . . . . .	41
Materialized Views . . . . .	41
Probenahme . . . . .	41
Datenarchivierung . . . . .	41



Datenstromverarbeitung . . . . .	41
<b>Sicherheit . . . . .</b>	<b>42</b>
Verschlüsselung . . . . .	42
Authentifizierung . . . . .	42
Zwei-Faktor-Authentifizierung . . . . .	43
Autorisierung . . . . .	43
Berechtigungskonzept . . . . .	43
Role-Based Access Control . . . . .	43
Least Privilege . . . . .	44
Logging und Monitoring . . . . .	44
Eingabevalidierung . . . . .	44
Sichere Session-Verwaltung . . . . .	44
Sichere Konfiguration . . . . .	44
Sicherheits-Community . . . . .	44
Sicherheitsrichtlinien für Benutzer . . . . .	44
Sicherheitsrichtlinien für Entwicklung . . . . .	45
Sicherheitsschulungen . . . . .	45
Benutzersensibilisierung . . . . .	45
Netzwerksegmentierung . . . . .	45
Sichere Softwareentwicklung . . . . .	45
Security by Design . . . . .	45
Sicherheits-Frameworks . . . . .	45
Sicherheitszertifizierung . . . . .	46
Sicherheits-Audits . . . . .	46
Risikoanalyse . . . . .	46
Incident-Response-Maßnahmen . . . . .	46
Backup und Recovery . . . . .	46
Sichere Protokolle . . . . .	46
Datensparsamkeit . . . . .	46
Sicherheitstests . . . . .	47
Threat Intelligence . . . . .	47
Red Teaming . . . . .	47
Sicherheitsarchitekturanalyse . . . . .	47
Digitale Forensik . . . . .	47
Honeypots . . . . .	47
Sicherheitskennzahlen . . . . .	47
Bedrohungsmodellierung . . . . .	48
Missbrauchsfalldefinition . . . . .	48
Sicherheitsanforderungsdefinition . . . . .	48
Secure-by-Default . . . . .	48
Vertrauensgrenzen . . . . .	48
Datenflusskontrolle . . . . .	48

## INHALTSVERZEICHNIS

Kryptografische Verfahren . . . . .	48
Schlüsselmanagement . . . . .	49
Secure Coding Guidelines . . . . .	49
Statische Codeanalyse . . . . .	49
Dynamische Codeanalyse . . . . .	49
Sichere Programmierschnittstellen . . . . .	49
Prepared Statements . . . . .	49
Output Encoding . . . . .	49
Canonicalization . . . . .	50
Fuzz-Testing . . . . .	50
Negativ-Tests . . . . .	50
Regressionstests . . . . .	50
Sicherheitstests durch Externe . . . . .	50
Penetrationstests . . . . .	50
Systemhärtung . . . . .	50
Patch-Management . . . . .	51
Verteidigungslinien . . . . .	51
Malware-Schutz . . . . .	51
Sicherheitsüberwachung . . . . .	51
Endpoint Detection and Response . . . . .	51
Schwachstellenscans . . . . .	51
Drittanbieterabhängigkeits-Check . . . . .	51
Konfigurationschecks . . . . .	52
Notfallübungen . . . . .	52
Sicherheitsrelevante Metriken . . . . .	52
Sicherheitsvorfallbehandlung . . . . .	52
Physische Sicherheit . . . . .	52
Sicherheitskultur . . . . .	52
<b>Wartbarkeit . . . . .</b>	<b>53</b>
Domain-Driven Design . . . . .	53
Separation of Concerns . . . . .	53
Modularisierung . . . . .	54
Bubble Context . . . . .	54
Modulith . . . . .	54
Schichtenarchitektur . . . . .	55
Mustersprache . . . . .	55
Anti Corruption Layer . . . . .	55
Architektur-Reviews . . . . .	55
Walking Skeleton . . . . .	55
Technischer Durchstich . . . . .	55
Clean Code . . . . .	55
SOLID-Prinzipien . . . . .	56

## INHALTSVERZEICHNIS

Refactoring . . . . .	56
Refactoring-Katas . . . . .	56
Statische Codeanalyse . . . . .	56
Code Reviews . . . . .	56
Strategic Code Deletion . . . . .	56
Abkündigungsstrategie . . . . .	56
Kollaborative Problemlösung . . . . .	57
Pair Programming . . . . .	57
Fair Source . . . . .	57
Codekonventionen . . . . .	57
Codemetriken . . . . .	57
Code Quality Gates . . . . .	57
Automatisierte Tests . . . . .	57
Integrationstests . . . . .	58
Test-Driven Development (TDD) . . . . .	58
Behavior-Driven Development (BDD) . . . . .	58
Code Coverage Analyse . . . . .	58
Dependency Injection . . . . .	58
Dependency Injection Container . . . . .	58
Dependency Management . . . . .	58
Kontinuierliche Integration . . . . .	59
Agile Entwicklungsmethoden . . . . .	59
Architektur-Workshops . . . . .	59
Architektur-Review-Board . . . . .	59
Architektur-Governance . . . . .	59
Architekturkonformitätsanalyse . . . . .	59
Fitness Functions . . . . .	59
Architektur-Roadmap . . . . .	60
Versionskontrolle . . . . .	60
Feature Toggles . . . . .	60
Logging . . . . .	60
Wissensmanagementsystem . . . . .	60
Architekturdokumentation . . . . .	60
Architecture Decision Records (ADR) . . . . .	60
Living Documentation . . . . .	61
Docs as Code . . . . .	61
API-First Design . . . . .	61
API-Dokumentation . . . . .	61
Codekommentare . . . . .	61
Fluent Interfaces . . . . .	61
Mutation Testing . . . . .	61
Property-Based Testing . . . . .	62
Aspektororientierte Programmierung (AOP) . . . . .	62

## INHALTSVERZEICHNIS

Codegenerierung . . . . .	62
Continuous Delivery . . . . .	62
Continuous Deployment . . . . .	62
Microservices . . . . .	62
Containerisierung . . . . .	62
Infrastructure as Code . . . . .	63
<b>Kompatibilität . . . . .</b>	<b>64</b>
Standardisierte Schnittstellen . . . . .	64
Protokollabstraktion . . . . .	64
Datenformate . . . . .	65
Versionierungsschema . . . . .	65
Kompatibilitätstests . . . . .	65
Cross-Version Testing . . . . .	65
Kontinuierliche Integration . . . . .	65
Lose Kopplung . . . . .	65
Konfigurierbarkeit . . . . .	66
Abstraktion . . . . .	66
Adapter . . . . .	66
Fassaden . . . . .	66
Anti Corruption Layer . . . . .	66
Brücken . . . . .	66
Vermittler . . . . .	66
Microservices . . . . .	67
Containerisierung . . . . .	67
Virtualisierung und Containerisierung . . . . .	67
Emulation . . . . .	67
Standardisierte Protokolle . . . . .	67
Plattformunabhängige Serialisierung . . . . .	67
Kompatibilitätsschichten . . . . .	67
Datenformatkonvertierung . . . . .	68
Versionsverwaltung . . . . .	68
API-Versionierungsstrategie . . . . .	68
Abwärtskompatible APIs . . . . .	68
Rückwärtskompatibilität . . . . .	68
Vorwärtskompatibilität . . . . .	68
Feature-Flags . . . . .	68
Isolierte Testumgebungen . . . . .	69
Simulationsumgebungen . . . . .	69
Dokumentation von Kompatibilitätsanforderungen . . . . .	69
Kompatibilitätsmatrix . . . . .	69
Kompatibilitätsrichtlinien . . . . .	69
Kompatibilitätstests durch Endanwender . . . . .	69

## INHALTSVERZEICHNIS

Kompatibilitätsmetriken . . . . .	69
Kompatibilitätsaudits . . . . .	70
Abwärtskompatible Schemamigrationen . . . . .	70
Browserkompatibilität . . . . .	70
Kompatibilitäts-Backlog . . . . .	70
Kompatibilitäts-Roadmap . . . . .	70
Kompatibilitäts-Champions . . . . .	70
Interoperabilitätstests . . . . .	70
Consumer Driven Contracts . . . . .	71
Kompatibilitätsfehlermeldung . . . . .	71
Rückwärtskompatible Datenformate . . . . .	71
Kompatibilitätsrisikobewertung . . . . .	71
Kompatibilitätsanforderungen . . . . .	71
Kompatibilitätsrichtlinien für Drittanbieter . . . . .	71
Kompatibilitätszertifizierung . . . . .	71
Kompatibilitäts-Smoke-Tests . . . . .	72
Kompatibilitätsprüfung vor Releases . . . . .	72
Kompatibilitätskriterien in Definition of Done . . . . .	72
Continuous Deployment . . . . .	72
<b>Übertragbarkeit . . . . .</b>	<b>73</b>
Containerisierung . . . . .	73
Plattformunabhängige Programmiersprachen . . . . .	73
Externalisierte Konfiguration . . . . .	74
Portabilitäts-Checklisten . . . . .	74
Cross-Platform-Frameworks . . . . .	74
Standardisierte Datenformate . . . . .	75
Microservices-Architektur . . . . .	75
Cloud-native Entwicklung . . . . .	75
Abstraktionsschichten . . . . .	75
Virtualisierung . . . . .	75
API-First-Entwicklung . . . . .	75
Dependency Injection . . . . .	75
Plattformübergreifende Build-Tools . . . . .	76
Plattformunabhängige UI-Frameworks . . . . .	76
Datenbankabstraktion . . . . .	76
Object-Relational Mapping (ORM) . . . . .	76
Plattformunabhängiges Konfigurationsmanagement . . . . .	76
Portable Binärformate . . . . .	76
Umgebungsvariablen für Konfiguration . . . . .	76
Plattformunabhängigkeit . . . . .	77
Plattformunabhängige Skriptsprachen . . . . .	77
Virtuelle Entwicklungsumgebungen . . . . .	77

Plattformunabhängige Datenspeicherung . . . . .	77
Standardisierte Deployment-Skripte . . . . .	77
Plattformunabhängige Buildpipelines . . . . .	78
Abstrahierte Dateisystemzugriffe . . . . .	78
Plattformunabhängige Logging-Frameworks . . . . .	78
Plattformunabhängige Konfigurationsdateien . . . . .	78
Virtuelle Netzwerke . . . . .	78
Plattformunabhängige Testframeworks . . . . .	78
Containerisierte Datenbanken . . . . .	78
Plattformunabhängige Verschlüsselung . . . . .	79
Plattformunabhängige Zeitzonehandhabung . . . . .	79
Plattformunabhängige Grafikbibliotheken . . . . .	79
Plattformunabhängige Buildskripte . . . . .	79
Plattformunabhängige Paketmanager . . . . .	79
<b>Qualitätsillusionen . . . . .</b>	<b>80</b>
Skeleton Screens . . . . .	81
Optimistische UI-Updates . . . . .	81
Shimmer-Effekt . . . . .	81
Mikrointeraktionen . . . . .	82
Fake-Fortschrittsbalken . . . . .	82
Navigationslabyrinth . . . . .	82
Scheinpersonalisierung . . . . .	82
Phantom-Notifications . . . . .	82
Simulierte Echtzeitdaten . . . . .	83
Künstliche Verzögerungen . . . . .	83
Pseudo-KI-Interaktionen . . . . .	83
Phantom-Funktionalität . . . . .	83
Künstliche Lernkurve . . . . .	83
Schein-Lokalisierung . . . . .	83
Schein-Multitasking . . . . .	83
Falsche Datensparsamkeit . . . . .	84
<b>Schlussbemerkungen . . . . .</b>	<b>85</b>

# Vorwort

Für viele Softwarearchitekten und Softwarearchitektinnen ist es eine große Herausforderung, ein angemessenes Qualitätsniveau für ein Softwaresystem in den verschiedenen Lebensphasen zu erarbeiten. Die Vielzahl an Möglichkeiten, Qualität in ein System einzubringen, kann überwältigend und zugleich unstrukturiert erscheinen. Auch können Erfahrungen für Lösungen durch die speziellen Einsatzszenarien eines Systems fehlen, wodurch oft suboptimale Lösungen entstehen, die von anderen Systemen übernommen wurden.

Dieses Buch bietet sich hier als Sparringspartner zur Identifikation geeigneter Maßnahmen für mehr Qualität in Softwaresystemen an. Es listet kurz und knapp über 400 Möglichkeiten, wie Qualität in Softwaresystemen erreicht werden kann. Als Grundgerüst dient die ISO 25010:2011, eine internationale Norm, die Qualitätsmodelle zur Bewertung der Qualität von Softwareprodukten und -systemen definiert. Sie umfasst verschiedene Qualitätsmerkmale, welche helfen, verschiedenste Aspekte der Softwarequalität systematisch zu beschreiben. Sie unterstützen uns in der Softwarearchitekturentwicklung, gemeinsam mit verschiedenen Stakeholdern über spezielle Qualitätsanforderungen zu sprechen und klar definierte Qualitätsziele zu erarbeiten.

Diese Qualitätsziele sind, neben den fachlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen, wesentliche Einflussfaktoren für die Erstellung der Lösungsstrategie einer Softwarearchitektur. Die Lösungsstrategie zeigt auf, wie die Softwarearchitektur mit geeigneten Prinzipien, Mustern und anderen Maßnahmen die Herausforderungen aus den Anforderungen bewältigt. Diese Maßnahmen fließen dann maßgeblich in weitere Arbeiten wie Entwicklung, Wartung und den Betrieb eines Softwaresystems ein.

Welche Maßnahmen für welche Qualitätsziele potenziell infrage kommen, ist das Kernthema dieses Buches und wird unter dem Begriff "Qualitätstaktiken" ausführlich behandelt. Es unterstützt Softwareschaffende, indem es zahlreiche Möglichkeiten zur Erreichung von Qualitätszielen aufzeigt. Viele davon sind bereits bekannt, scheinen jedoch in entscheidenden Momenten nicht präsent in unseren Köpfen zu sein. Ziel der Auflistung ist es daher, Softwarearchitekten und Softwarearchitektinnen eine möglichst große Bandbreite an Ideen für die eigene, individuelle Lösungsstrategie zu bieten. Die einzelnen Möglichkeiten bieten daher den Einstieg in die Lösungsstrategieentwicklung und können wertvollen Einfluss auf die individuellen Architekturentscheidungen haben.

Neben Qualitätstaktiken enthält dieses Buch auch noch ein weiteres "Schmankerl" (wie wir hier in Franken sagen): Qualitätsillusionen. Diese Maßnahmen erzielen keine Qualitätsziele per se, zaubern jedoch sozusagen eine positive Qualitätsanmutung herbei, ohne wirklich Qualitätsziele zu erreichen. Sie sind in einem separaten Kapitel untergebracht, um sie von den sauberen Qualitätstaktiken abzutrennen, da einige Illusionen ziemlich diskutabel sind.

Viel Spaß beim Finden der eigenen Lösungsstrategie!

Markus Harrer, Juli 2024

## Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinen aktuellen und früheren Arbeitgebern bedanken, die mich durch die verschiedensten Situationen stets angehalten haben, passende Lösungen für ganz individuelle Qualitäts Herausforderungen zu finden. Dadurch bin ich in meiner Karriere mit sehr vielen der hier gelisteten Maßnahmen in Kontakt getreten, was es mir erlaubt hat, diese thematisch innerhalb der einzelnen Kapitel zu strukturieren und auf ihren Aufwand, Nutzen und ihre Popularität hin zu bewerten.

Einen weiteren Dank möchte ich auch an die zahlreichen Teilnehmenden meiner Softwarearchitektur- und Softwaremodernisierungsschulungen richten. Die hier sehr individuellen Fragen und Diskussionen motivieren mich stetig, passende Antworten zu den teilweise sehr individuellen Problemstellungen zu recherchieren, zu durchdringen und zu empfehlen.

Auch ein großes Dankeschön an meine Familie, die ermöglicht hat, dass ein solches Buch außerhalb der Arbeitszeiten entstehen konnte, und mit Rat und Feedback zu den Inhalten immer parat stand.

## Verwendung von KI

Ohne die Unterstützung eines Large Language Models ist mir dies leider zeitlich absolut nicht möglich. Um die Vielzahl an Möglichkeiten und Vielfältigkeiten zu bewältigen, wurde dieses Werk in Zusammenarbeit mit Claude 3.5 Sonnet und Opus erstellt. Die hier initial generierte Liste, basierend auf dem Wissen aus der Softwarearchitekturwelt, wurde von mir kuratiert, sortiert und verbessert, um ein zuverlässiges Nachschlagewerk für die täglichen Aufgaben in der Softwarearchitekturentwicklung zu bieten.

Auch wenn dies jetzt vielleicht danach klingt, dass ich es mir besonders leicht mit diesem Buch gemacht habe, ist das Gegenteil der Fall: Ich habe wochen(enden)lange Arbeit in die Überarbeitung der Texte gesteckt und auch viel Python-Code geschrieben, um dieses Buch in die gewünschte Form und Konsistenz zu bringen. Zudem nehme ich nun laufend Feedback für weitere Auflagen und Versionen des Buches auf, damit ein Werk entsteht, welches extrem breit aufgestellt und immer aktuell ist.

## Über diese Auflage

Diese Auflage des Buches liefert eine initiale Sammlung von Qualitätstaktiken. Ich bin überzeugt davon, dass es bereits einen Mehrwert für Softwareentwickelnde liefert, um mehr passende Qualität in unsere Softwaresysteme zu implementieren. Aber ein Buch, das Möglichkeiten zur Verbesserung sammelt, kann nie vollständig sein. Daher wird es vermutlich in Zukunft noch weitere Auflagen geben, um eine noch umfangreichere Liste zu schaffen.



Wer daher noch Tipps für weitere Qualitätstaktiken oder generell Feedback hat, kann dies gerne jederzeit an mich richten. Am einfachsten geht das über eine E-Mail an [qualitaetstaktiken@markusharrer.de](mailto:qualitaetstaktiken@markusharrer.de) oder per LinkedIn (<https://www.linkedin.com/in/markusharrer/>).

Bildnachweis: Das Bild auf dem Cover (und in der Druckausgabe auch das Bild auf dem Buchrücken) ist von vectorjuice auf Freepik und wurde von mir leicht angepasst.

# Über Qualitätstaktiken

Qualitätstaktiken helfen Qualitätsziele systematisch und gezielt zu erreichen. Sie lassen die Softwareentwicklung strukturierter und planbarer gestalten, indem sie konkrete Maßnahmen zur Verbesserung und Sicherstellung der Qualität vorgeben. Durch die Anwendung solcher Taktiken können Risiken minimiert und die Zufriedenheit der Stakeholder (Kunden, Endnutzer, Betreiber, Produktverantwortliche, und mehr) gesteigert werden.

Dieses Buch listet Hunderte Qualitätstaktiken für diverse Qualitätsmerkmale aus dem Qualitätsstandard ISO/IEC 25010. Es dient als Inspirationsquelle für Überlegungen, wie die passende Qualität für ein Softwaresystem hergestellt werden kann. Dabei sind nicht nur technische Möglichkeiten aufgeführt, sondern auch viele Ansätze, um die Entwicklung von Softwaresystemen zu unterstützen, die ebenfalls Qualitätsziele erreichen.

Zudem können die Inhalte des Buches dazu verwendet werden, bestehende Ideen, die in Softwaresystemen bereits vorhanden sind, hinsichtlich ihrer Sinnhaftigkeit zu bewerten. Hier kann auch als Ergebnis herauskommen, dass es sinnvoll wäre, über einfachere Alternativen oder das Entfernen einer bereits umgesetzten Qualitätstaktik nachzudenken, da es einfachere Mittel zur Erreichung der Qualitätsziele gibt.

Die Auswahl und Kombination der Taktiken hängt von den spezifischen Anforderungen, Rahmenbedingungen und Zielen des jeweiligen Systems ab. Und hier liegt direkt das Problem vieler Softwareentwicklungsvorhaben: Es ist oft unklar, was die Ziele sind, insbesondere bei der Qualität! Denn: Ohne Ziele ist es verdammt schwierig zu sagen, ob man auf dem richtigen Weg ist oder ob ein Qualitätsdefizit existiert. Dies macht es auch schwierig, die entstehenden Kosten für die Einführung und Aufrechterhaltung bestimmter Qualitätstaktiken zu motivieren. Daher empfehle ich, sich vor der Auswahl der Qualitätstaktiken ein klares Bild über die notwendigen Qualitäten passend zur Evolutionsstufe des Softwaresystems zu machen. Hier empfehle ich Qualitätsanforderungs-Workshops wie Quality Storming oder Mini-Quality Attribute Workshop.

Nachfolgend finden sich die Qualitätstaktiken inkl. der Angabe, auf welches Qualitätsmerkmal der ISO/IEC 25010 die Taktik insbesondere einzahlt, einer kurzen Beschreibung, möglichen Konsequenzen sowie Synergieeffekten mit anderen Qualitätszielen. Dies erlaubt es, bei einem gegebenen Set an verschiedenen Qualitätszielen diejenigen Taktiken auszuwählen, die mehrere positive Effekte auf mehrere zu erreichende Qualitätsziele haben können.

Innerhalb der einzelnen Abschnitte sind die Qualitätstaktiken, soweit sinnvoll, nach ihrer absteigenden Geläufigkeit (im Sinne von "am häufigsten und am effektivsten eingesetzt") eingeordnet, wobei die üblichen Verdächtigen bzw. No-Brainer-Lösungen zuerst aufgeführt sind. Dadurch können sich Lesende anhand der potenziell schon allgemein bekannten und nachfolgend den noch nicht so breit bekannten Qualitätstaktiken orientieren, um sich ein schnelles Bild über die Möglichkeiten zu machen.

Zudem wurden ähnliche Qualitätstaktiken gruppiert, um den Lesenden ein schnelles Bild über Taktiken einer bestimmten Art zu geben. Falls abstrakte Qualitätstaktiken beschrieben sind, werden diese durch nachfolgende, konkretere Qualitätstaktiken detailliert. Durch die Vielzahl an Qualitätstaktiken für die einzelnen Qualitätsmerkmale gibt es keine überschneidungsfreie Liste, da verschiedene Taktiken auf verschiedene Qualitätsziele gleichzeitig verwirklicht werden können. Jedoch wird in diesen Fällen für die jeweilige Qualitätstaktik der besondere Vorteil der Qualitätsverbesserung bezüglich eines bestimmten Qualitätsmerkmals hervorgehoben.

Viel Spaß beim Finden der angemessenen Qualität für das Softwaresystem!

# Funktionale Eignung

**Funktionale Eignung** stellt sicher, dass die Software alle notwendigen Funktionen bereitstellt, diese korrekt arbeiten und für die Anforderungen der Benutzer geeignet ist. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Vollständigkeit** sorgt dafür, dass alle wichtigen Funktionen vorhanden sind, die die Benutzeransprüche erfüllen. So vermeiden wir, dass Benutzer alternative Lösungen oder Workarounds suchen müssen, weil bestimmte Funktionen fehlen oder enttäuscht sind, weil die Software ihre funktionalen Bedürfnisse nicht abdeckt.
- **Korrektheit** gewährleistet, dass funktionale Fehler und Fehlfunktionen minimiert werden. Dies steigert das Vertrauen der Benutzer in die Software, da sie sich auf die geforderte Genauigkeit der Ergebnisse verlassen können.
- **Angemessenheit** stellt sicher, dass die bereitgestellten Funktionen für die Benutzer nützlich sind und ihren Anforderungen entsprechen. Unnötige oder überflüssige Funktionen, die die Software komplizierter machen könnten, ohne zusätzlichen Nutzen zu bieten, werden vermieden.

Diese Qualitäten können durch folgende Qualitätstaktiken erreicht werden, wobei zu beachten ist, dass viele der hier aufgeführten Qualitätstaktiken außerhalb des Wirkungsbereichs von Softwarearchitekten und Softwarearchitektinnen liegen. Dies liegt in der Natur des Qualitätsmerkmals "Funktionale Eignung".

## Anforderungsanalyse

### Funktionale Anforderungen systematisch erheben, analysieren und dokumentieren

Anforderungsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung funktional geeigneter Software. Die Bedürfnisse und Erwartungen der Stakeholder werden detailliert erfasst, strukturiert und priorisiert. Durch systematische Überprüfung auf Vollständigkeit, Konsistenz und Realisierbarkeit wird sichergestellt, dass die Anforderungen korrekt und angemessen sind. Das Ergebnis ist ein von allen Beteiligten abgenommenes Lastenheft, das als verbindliche Grundlage für die weitere Entwicklung dient.

*Fördert: Vollständigkeit, Korrektheit, Angemessenheit*

*Konsequenzen: Hoher Initialaufwand, aber Grundlage für zielgerichtete Entwicklung und Akzeptanz der Software.*

#Anforderungsmanagement #Stakeholderanalyse #Lastenheft

# User Stories

## Anforderungen aus Benutzersicht formulieren

User Stories beschreiben kompakt und verständlich, welche Funktionalität ein Benutzer in einem bestimmten Kontext benötigt, um ein Ziel zu erreichen. Sie folgen dem Schema “Als [Rolle] möchte ich [Ziel], um [Nutzen]”. Durch diese klare Struktur wird die Angemessenheit der Anforderungen sichergestellt, da sie direkt auf die Bedürfnisse der Benutzer eingehen. Dies fördert die Kommunikation zwischen Entwicklern und Fachanwendern und stellt sicher, dass die entwickelten Lösungen tatsächlich den gewünschten Mehrwert bieten.

*Fördert: Angemessenheit*

*Fördert auch: Bedienbarkeit*

*Konsequenzen: Umdenken und Übung beim Schreiben erforderlich, Gefahr von zu kleinteiligen Stories.*

#UserStories #AgileEntwicklung #Benutzerfokus

# Prototyping

## Frühe Rückmeldungen zur Funktionalität und Benutzbarkeit einholen

Prototypen sind vereinfachte, unvollständige Versionen der Software, die ausgewählte Schlüsselfunktionen demonstrieren. Sie ermöglichen es Benutzern und anderen Stakeholdern, die geplante Funktionalität frühzeitig zu erleben, zu bewerten und Verbesserungsvorschläge einzubringen. Prototypen fördern ein gemeinsames Verständnis der Anforderungen und reduzieren das Risiko von Fehlentwicklungen.

*Fördert: Angemessenheit*

*Fördert auch: Bedienbarkeit*

*Konsequenzen: Zusätzlicher Aufwand für die Entwicklung und das Überprüfen der Prototypen.*

#Prototyping #Feedback #Risikominimierung

# Funktionale Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Benutzerabnahmetests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Definition of Done

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Product Owner

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Personas

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliches Feedback

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Direktfeedback

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Domain Experten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kunde vor Ort

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Iterative Entwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Feature-getriebene Entwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliche Modellierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Domain-Driven Design

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Bounded Contexts

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachlich-getriebene Architektur

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Geschäftsprozessmodellierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Standardsoftware

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Evolutionäre Anforderungsentwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliche Reviews

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Code-Reviews

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Reviews

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliches Schuldenmanagement

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Usability-Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Fachliche Testfälle

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Domänenquiz

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliche Qualitätsszenarien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Behaviour-Driven Development (BDD)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Akzeptanztests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Domänenspezifische Sprachen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliche Muster

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Continuous Delivery

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachliche Metriken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Prototypen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Tracer Bullets

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fachlicher Spike

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Customizing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Entscheidungstabellen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Geschäftsprozessautomatisierung**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Regelbasierte Systeme**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Fachliche Ereignisverarbeitung**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Datenqualitäts-Checks**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Wertebereichsdefinition**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Fachliches Berechtigungskonzept**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## **Fachdatenversionierung**

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Microservices

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenarchivierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datensparsamkeit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenintegration

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenanreicherung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenmodellierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenstrategie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenökosysteme

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Benutzbarkeit

**Benutzbarkeit** stellt sicher, dass die Software einfach zu erlernen und zu benutzen ist und eine positive Benutzererfahrung bietet. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Verständlichkeit** sorgt dafür, dass Benutzer die Funktionen und die Bedienung der Software leicht nachvollziehen und verstehen können, die sie benötigen. Klar verständliche Anweisungen und Hilfetexte sind hierbei essenziell.
- **Erlernbarkeit** beschreibt, wie einfach es für neue Benutzer ist, die Software zu erlernen und effizient zu nutzen. Dies verkürzt die Einarbeitungszeit und erhöht die Benutzerakzeptanz.
- **Bedienbarkeit** sorgt dafür, dass Benutzer die Software einfach und effizient bedienen können. Eine intuitive Benutzeroberfläche und logische Navigation tragen etwa dazu bei.
- **Fehlervermeidung** stellt sicher, dass Benutzer bei der Nutzung der Software vor Fehlern geschützt werden und dass Fehler leicht korrigiert werden können. Dies verbessert die Benutzererfahrung und reduziert Frustrationen.
- **Ästhetik** bezieht sich auf das ansprechende und attraktive Design der Software. Eine gut gestaltete Benutzeroberfläche trägt dazu bei, die Benutzerzufriedenheit und die intuitive Bedienbarkeit zu erhöhen.
- **Zugänglichkeit** garantiert, dass die Software auch von Menschen mit Behinderungen oder anderen Einschränkungen genutzt werden kann. Dies umfasst auch Barrierefreiheitsstandards und -praktiken, die eine breite Nutzbarkeit sicherstellen.

Für mehr Benutzbarkeit können diese Qualitätstaktiken wertvolle Hilfe leisten:

## Benutzerzentriertes Design

**Von Anfang an die Bedürfnisse, Erwartungen und Fähigkeiten der Benutzer einbeziehen**

Benutzerzentriertes Design ist ein iterativer Prozess, bei dem die Bedürfnisse, Erwartungen und Fähigkeiten der Benutzer im Mittelpunkt stehen. Durch Methoden wie Interviews, Beobachtungen und Usability-Tests werden die Anforderungen der Benutzer erfasst und in den Entwicklungsprozess integriert. Das Ziel ist es, eine Software zu entwickeln, die optimal auf die Benutzer zugeschnitten ist und eine hohe Benutzerfreundlichkeit aufweist. Durch die frühe und kontinuierliche Einbeziehung der Benutzer in den Entwicklungsprozess können frühzeitig Probleme erkannt und behoben werden.

*Fördert: Erlernbarkeit, Bedienbarkeit, Ästhetik*

*Konsequenzen: Höherer Aufwand in der Anforderungsanalyse und im Usability-Testing, aber langfristig zufriedenere Benutzer und weniger Nacharbeiten.*

#UserCenteredDesign #UsabilityEngineering #Benutzeranforderungen #Iterativ

## Usability-Tests

### Tests mit repräsentativen Benutzern durchführen

Bei Usability-Tests wird die Software von repräsentativen Benutzern unter realistischen Bedingungen getestet. Dabei werden Probleme bei der Bedienung, Unklarheiten in der Navigation oder fehlende Funktionen identifiziert. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung der Software ein, um die Benutzerfreundlichkeit kontinuierlich zu verbessern. Usability-Tests können in verschiedenen Phasen des Entwicklungsprozesses durchgeführt werden, sowohl mit Prototypen als auch mit fertigen Softwareversionen.

*Fördert: Bedienbarkeit, Erlernbarkeit, Verständlichkeit*

*Konsequenzen: Zusätzlicher Aufwand für die Durchführung der Tests und die Auswertung der Ergebnisse, aber frühzeitige Erkennung und Behebung von Usability-Problemen.*

#UsabilityTesting #Benutzerfeedback #Prototyping #IterativeVerbesserung

## Wireframing

### Vorläufige visuelle Darstellungen als Diskussionsgrundlage erstellen

Wireframing stellt Bedienelemente und funktionale Abläufe durch visuelle Skizzen dar. Diese Methode ermöglicht es, das Design und die Benutzerführung frühzeitig zu evaluieren und potenzielle Usability-Probleme zu identifizieren. Durch die Einbindung von Stakeholdern (insbesondere Entwicklern und Nutzern) in den Wireframing-Prozess wird sichergestellt, dass alle relevanten Aspekte der Benutzerfreundlichkeit berücksichtigt werden. Die Ergebnisse des Wireframing-Prozesses liefern wertvolle Einblicke in Benutzererwartungen und verbesserungsbedürftige Bereiche, was die Entwicklung benutzerfreundlicher Lösungen unterstützt.

*Fördert: Bedienbarkeit*

*Konsequenzen: Zusätzlicher Aufwand für die Erstellung und Überarbeitung der Skizzen.*

#Wireframing #Nutzerfeedback #Entwicklerfeedback

## Responsive Design

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Mobile First Design

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Konsistente Benutzeroberfläche

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Styleguide

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Konsistente Terminologie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kognitive Belastungsminimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Intuitive Navigation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Icons

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Visuelle Hierarchie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Progressive Disclosure

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Einfache Sprache

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Verständliche Fehlermeldungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Echtzeiteingabevalidierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontextbezogene Hilfe

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Rückmeldungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Gamification

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Anpassbare Benutzeroberfläche

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Benutzerdefinierte Ansichten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Adaptives Verhalten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lokalisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Performanceoptimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Asynchrone Operationen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Single-Page-Application

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Progressive Web App

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Tastaturunterstützung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Suchfunktion

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Integriertes Onboarding

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Interaktive Tutorials

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Videotutorials

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Frequently Asked Questions (FAQ)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Feedback-Mechanismen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## A/B-Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## User Communitys

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Persönlicher Support

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Wissensdatenbank

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Barrierefreiheitskonzept

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Assistive Technologienunterstützung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Anpassbare Schriftgrößen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Hohe Farbkontraste

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Untertitel und Transkripte

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Zuverlässigkeit

**Zuverlässigkeit** stellt sicher, dass die Software unter definierten Bedingungen über einen bestimmten Zeitraum hinweg fehlerfrei funktioniert. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Reife** beschreibt die Fähigkeit der Software, eine stabile Leistung zu erbringen und Fehler in der Anwendung zu minimieren. Dies erhöht das Vertrauen der Benutzer, dass die Software konsistent funktioniert.
- **Verfügbarkeit** sorgt dafür, dass die Software immer dann zugänglich und nutzbar ist, wenn sie benötigt wird. Dies minimiert Ausfallzeiten und maximiert die Betriebszeit der Anwendung.
- **Fehlertoleranz** stellt sicher, dass die Software in der Lage ist, bei Auftreten von Fehlern oder unerwarteten Ereignissen weiterzufunktionieren. Dies erhöht die Widerstandsfähigkeit der Software gegenüber Ausfällen.
- **Wiederherstellbarkeit** garantiert, dass die Software nach einem Fehler oder Ausfall schnell wieder in einen funktionsfähigen Zustand zurückkehren kann. Dies reduziert die Ausfallzeiten und die Auswirkungen von Störungen auf die Benutzer.

Für zuverlässigere Softwaresysteme können diese Qualitätstaktiken infrage kommen:

## Fehlerbehandlung

### Mechanismen zur Erkennung, Protokollierung und Behandlung von Fehlern umsetzen

Durch eine robuste Fehlerbehandlung können Ausnahmen und unerwartete Situationen abgefangen werden, ohne dass das gesamte System abstürzt. Fehler werden protokolliert, um die Ursachen zu analysieren und zukünftige Probleme zu vermeiden. Geeignete Fehlermeldungen informieren auch Benutzer über aktuelle bestehende Probleme. Eine strukturierte Fehlerbehandlung ermöglicht es dem System zudem, sich von Fehlerzuständen zu erholen. Fehlerbehandlung erhöht die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit des Systems und minimiert die Auswirkungen von Fehlern auf die Benutzer.

*Fördert: Fehlertoleranz*

*Konsequenzen: Erhöhter Implementierungsaufwand und Komplexität durch zusätzlichen Code zur Fehlerbehandlung.*

#ExceptionHandling #Logging #Fehlermanagement #Resilienz

## Redundanz

### Kritische Komponenten oder Systeme mehrfach vorhalten

Redundanz bedeutet, dass kritische Komponenten oder ganze Systeme mehrfach vorhanden sind, sodass bei Ausfall einer Komponente eine andere nahtlos deren Aufgaben übernehmen kann. Dadurch werden Single Points of Failure vermieden und die Verfügbarkeit des Gesamtsystems erhöht. Eine sorgfältige Planung und Überwachung der redundanten Komponenten ist erforderlich, um die gewünschte Zuverlässigkeit zu erreichen.

*Fördert: Verfügbarkeit*

*Konsequenzen: Erhöhte Kosten und Komplexität durch zusätzliche Hardware, Software und Wartung.*

#Ausfallsicherheit #Failover #Hochverfügbarkeit #Spare

## Exceptions

### Ausnahmen verwenden, um Fehlerzustände zu signalisieren und zu behandeln

Exceptions (Ausnahmen) signalisieren und behandeln Fehlerzustände in einem System. Wenn eine Komponente auf eine Situation stößt, die sie nicht normal verarbeiten kann, wie ungültige Eingaben, Ressourcenmangel oder interne Fehler, kann sie eine Ausnahme auslösen. Die Ausnahme unterbricht den normalen Programmfluss und übergibt die Kontrolle an eine spezielle Ausnahmebehandlungsroutine. Dort kann der Fehler protokolliert, alternative Maßnahmen ergriffen oder die Ausnahme an eine höhere Ebene weitergeleitet werden. Exceptions ermöglichen eine klare Trennung von normalem Programmcode und Fehlerbehandlung sowie eine strukturierte Behandlung von Fehlerzuständen.

*Fördert: Fehlertoleranz*

*Konsequenzen: Erhöhte Komplexität durch die Implementierung von Ausnahmebehandlungsroutinen und mögliche Leistungseinbußen bei häufigem Auslösen von Ausnahmen.*

#Ausnahmebehandlung #Fehlerbehandlung #Robustheit #DefensiveProgrammierung

## Checklisten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Runbooks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehlerprotokollierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Monitoring

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Überwachung der Systemauslastung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Langweilige Technologien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Resilienz

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Notfallwiederherstellung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Bereitschaftsdienst

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lastverteilung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Chaos Engineering

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Elastische Ressourcennutzung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Proaktives Kapazitätsmanagement

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Service Level Agreements

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Service Level Objectives

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Service Level Indicators

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Datenreplikation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Failover-Mechanismen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Selbstüberwachung und -diagnose

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Isolierung fehlerhafter Komponenten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Umgebungsparität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Wartung der Produktionsumgebung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Site Reliability Engineering (SRE)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Graceful Degradation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Circuit Breaker

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Bulkhead

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Selbsttest

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Ping

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Heartbeat

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Transaktionen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Retry

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Watchdog

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Smoke Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Nonstop Forwarding

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Timestamping

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Statusüberwachung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Failover-Cluster

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Redundante Datenspeicherung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Rollback-Mechanismen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Blue Green Deployment

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Feature Toggles

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Rolling Updates

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dark Launches

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Canary Releases

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehlertolerante Datenstrukturen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehlereingrenzung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehlerkorrekturcodes

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehlerberichterstattung und -analyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Prüfsummen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Redundante Prüfsummen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliche Datenüberprüfung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plausibilitätsprüfungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Wiederherstellungspunkte

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Überwachung der Systemintegrität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lasttests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Regelmäßige Backups

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Incident-Management

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Root Cause Analysis

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Hochverfügbarkeitsarchitekturen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fehler-Log-Analyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenintegrität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Software

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Regelmäßige Wartung und Updates

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliche Integration und Bereitstellung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Immutable Infrastructure

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Automatisierte Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Leistungseffizienz

**Leistungseffizienz** stellt sicher, dass die Software die verfügbaren Ressourcen optimal nutzt und unter Lastbedingungen gut funktioniert. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Zeitverhalten** beschreibt, wie schnell die Software auf Eingaben reagiert und Aufgaben erledigt. Dies umfasst Ladezeiten und Antwortzeiten, die entscheidend für eine positive Benutzererfahrung sind.
- **Verbrauchsverhalten** stellt sicher, dass die Software die vorhandenen Systemressourcen, wie CPU, Speicher und Netzwerkbandbreite, effizient nutzt. Dies reduziert den Ressourcenverbrauch und erhöht die Leistungsfähigkeit.
- **Kapazität** garantiert, dass die Software in der Lage ist, eine bestimmte Menge an Daten oder Benutzern zu verarbeiten, ohne an Leistung zu verlieren. Dies ist wichtig für die Skalierbarkeit und Zukunftssicherheit der Anwendung.

Folgende Qualitätstaktiken können Anforderungen bezüglich der Leistungseffizienz erfüllen:

## Caching

### Häufig benötigte Daten zwischenspeichern

Durch das Caching werden Daten, die oft gelesen, aber selten geändert werden, nach dem ersten Abruf in einem schnellen Zwischenspeicher gehalten. Dies kann im Arbeitsspeicher, aber auch auf schnellen SSDs oder speziellen Cache-Servern erfolgen. Bei erneuten Zugriffen können die Daten dann direkt aus dem Cache gelesen werden, ohne die langsameren Festplatten oder Datenbanken zu belasten. Caching reduziert die Antwortzeiten und erhöht den Durchsatz des Systems.

*Fördert: Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten*

*Konsequenzen: Erhöhter Speicherverbrauch, Gefahr veralteter Daten bei unzureichender Cache-Invalidierung.*

#Caching #Zwischenspeicherung #Performanceoptimierung

## Lastverteilung

### Last auf mehrere parallel arbeitende Verarbeitungseinheiten aufteilen

Lastverteilung verteilt Anfragen und Aufgaben gleichmäßig auf mehrere Server, Prozessoren oder Threads. Dies ermöglicht eine optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen und hilft, Engpässe



zu vermeiden. Durch den Einsatz von dedizierten Komponenten wie Load Balancern oder durch Implementierung in der Anwendung selbst wird die Leistungseffizienz gesteigert. Insbesondere wird das Zeitverhalten verbessert, da die Verarbeitungsgeschwindigkeit erhöht wird, während das Verbrauchsverhalten durch eine gleichmäßige Auslastung der Ressourcen optimiert wird.

*Fördert: Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten*

*Fördert auch: Kapazität*

*Konsequenzen: Erhöhte Komplexität, Notwendigkeit der Synchronisation und Zustandsverwaltung.*

#Lastverteilung #LoadBalancing #Skalierung

## Asynchrone Verarbeitung

### Aufrufe und Ausführungen durch Asynchronität voneinander entkoppeln

Asynchrone Verarbeitung bearbeitet Anfragen und Aufträge nicht direkt, sondern reiht diese zunächst in eine Warteschlange ein. Dadurch wird die aufrufende Komponente sofort freigegeben, sodass sie weitere Anfragen stellen kann. Die Abarbeitung erfolgt durch separate Verarbeitungseinheiten, was die Nebenläufigkeit erhöht und blockierende Aufrufe vermeidet. Diese Technik optimiert die Leistungseffizienz, indem sie die Reaktionszeiten verkürzt und den Ressourcenverbrauch minimiert, was zu einer insgesamt besseren Systemperformance führt.

*Fördert: Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten*

*Fördert auch: Kapazität*

*Konsequenzen: Erhöhte Komplexität bei Fehlerbehandlung und Überwachung der Verarbeitung.*

#AsynchroneVerarbeitung #Entkopplung #Nebenläufigkeit

## Asynchrones Logging

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Performance-Budgets

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Ressourcennutzungsoptimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Komprimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## API-Aufrufoptimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Effiziente Algorithmen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenbankoptimierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## NoSQL-Datenbanken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Graph-Datenbanken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lasttests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Stresstest

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Profiling

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Ressourcen-Pooling

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Parallelisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Verteilte Verarbeitung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Nebenläufigkeit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Pipelining

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Streaming

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Elastische Skalierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vertikale Skalierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Horizontale Skalierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Content Delivery Networks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Static Site Generation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Server Side Rendering

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Edge Computing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Client Side Rendering

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Batch-Verarbeitung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## In-Memory-Verarbeitung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lazy Loading

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Deferred Static Generation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lazy Evaluation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Adaptive Streaming

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Progressive Loading

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Pagination

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Infinite Scrolling

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Virtualisierte Listen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Approximative Verfahren

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Neuronale Netze

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vorhersage-basiertes Laden

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Predictive Prefetching

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Code-Splitting

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Tree Shaking

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Spezialisierte Hardware

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliche Leistungsüberwachung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Performance-Messungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Statische Codeanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dynamische Programmierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Probabilistische Datenstrukturen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vektorisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Genetische Algorithmen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Quantum Computing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Quantenoptimierte Algorithmen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Leistungsmodellierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Transparente Leistungsmetriken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Serverless Computing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Reactive Programming

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Massentestdatenerzeugung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Speicherhierarchie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Verteiltes Caching

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenpartitionierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dateneduplizierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenaggregation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Materialized Views

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Probenahme

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenarchivierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenstromverarbeitung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Sicherheit

**Sicherheit** stellt sicher, dass die Software die Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Daten schützt und gegen unbefugte Zugriffe und Angriffe abgesichert ist. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Vertraulichkeit** sorgt dafür, dass sensible Daten nur von berechtigten Benutzern eingesehen und verarbeitet werden können. Dies schützt vor Datenverlust und -diebstahl.
- **Integrität** garantiert, dass Daten während der Speicherung und Übertragung nicht unbefugt verändert werden können. Dies sichert die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten.
- **Nachweisbarkeit** stellt sicher, dass alle sicherheitsrelevanten Aktionen in der Software nachvollzogen und überprüft werden können. Dies umfasst die Protokollierung von Zugriffen und Änderungen.
- **Zurechenbarkeit** sorgt dafür, dass alle Aktionen eindeutig einem Benutzer oder einer Entität zugeordnet werden können. Dies erhöht die Verantwortlichkeit und ermöglicht die Rückverfolgung von Vorfällen.
- **Authentizität** stellt sicher, dass die Identität von Benutzern, Systemen und Daten überprüft und bestätigt wird. Dies schützt vor Identitätsdiebstahl und stellt sicher, dass die Kommunikation und Transaktionen zwischen vertrauenswürdigen Parteien stattfinden.

Folgende Möglichkeiten machen Softwaresysteme sicherer:

## Verschlüsselung

### Daten bei Übertragung und Speicherung verschlüsseln

Verschlüsselung ist ein essenzielles Verfahren zur Sicherung vertraulicher Informationen vor unbefugtem Zugriff. Sie wandelt lesbare Daten mithilfe von Algorithmen in unlesbare Formate um, sodass nur autorisierte Benutzer mit dem richtigen Schlüssel die Daten entschlüsseln können. Dabei kommen bewährte Algorithmen wie AES oder RSA zum Einsatz, die durch ausreichend lange Schlüssel zusätzliche Sicherheit bieten. Verschlüsselung findet sowohl bei der Übertragung von Daten über Netzwerke als auch bei der Speicherung in Datenbanken oder Dateien Anwendung.

*Fördert: Vertraulichkeit*

*Konsequenzen: Performanceeinbußen, erhöhte Komplexität, Aufwand für Schlüsselmanagement.*

#Kryptographie #Datensicherheit #Schlüsselmanagement

# Authentifizierung

## Identität von Benutzern und Systemen überprüfen

Authentifizierung ist der Prozess, durch den Benutzer und Systeme ihre Identität nachweisen, um Zugang zu geschützten Ressourcen zu erhalten. Zu den gängigen Mechanismen gehören Benutzername und Passwort, die am häufigsten verwendet werden, sowie Zwei-Faktor-Authentifizierung, die eine zusätzliche Sicherheitsebene bietet, indem sie einen zweiten Nachweis, wie einen Code auf dem Mobilgerät, erfordert. Weitere Methoden sind digitale Zertifikate und biometrische Merkmale wie Fingerabdrücke oder Gesichtserkennung.

*Fördert: Authentizität*

*Konsequenzen: Zusätzlicher Aufwand für Benutzer, Komplexität der Authentifizierungsverfahren.*

#Identitätsmanagement #Zugangskontrolle #Authentifizierungsprotokolle

# Zwei-Faktor-Authentifizierung

## Identität über zwei unabhängige Faktoren nachweisen

Die Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA) ist ein Sicherheitsverfahren, das über die herkömmliche Passwort- oder PIN-Eingabe hinausgeht. Neben dem Wissen, das durch ein Passwort bereitgestellt wird, wird ein zweiter Faktor benötigt, um den Zugriff zu gewähren. Dieser zweite Faktor kann eine TAN, ein Token oder ein biometrisches Merkmal wie ein Fingerabdruck sein. Beide Faktoren müssen korrekt eingegeben werden, um den Zugang zu einem Konto oder System zu ermöglichen. Durch diese zusätzliche Sicherheitsebene wird das Risiko unbefugter Zugriffe erheblich reduziert.

*Fördert: Authentizität, Integrität*

*Konsequenzen: Zusätzlicher Aufwand für Benutzer und Administration, Kosten für Hardware-Token.*

#2FA #Multifaktor #Authentifizierung

# Autorisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Berechtigungskonzept

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Role-Based Access Control

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Least Privilege

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Logging und Monitoring

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Eingabevalidierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Session-Verwaltung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Konfiguration

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheits-Community

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsrichtlinien für Benutzer

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsrichtlinien für Entwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsschulungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Benutzersensibilisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Netzwerksegmentierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Softwareentwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Security by Design

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheits-Frameworks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitszertifizierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheits-Audits

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Risikoanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Incident-Response-Maßnahmen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Backup und Recovery

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Protokolle

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datensparsamkeit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Threat Intelligence

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Red Teaming

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsarchitekturanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Digitale Forensik

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Honeypots

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Sicherheitskennzahlen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Bedrohungsmodellierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Missbrauchsfalldefinition

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsanforderungsdefinition

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Secure-by-Default

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vertrauensgrenzen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenflusskontrolle

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kryptografische Verfahren

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Schlüsselmanagement

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Secure Coding Guidelines

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Statische Codeanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dynamische Codeanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sichere Programmierschnittstellen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Prepared Statements

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Output Encoding

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Canonicalization

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fuzz-Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Negativ-Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Regressionstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitstests durch Externe

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Penetrationstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Systemhärtung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Patch-Management

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Verteidigungslinien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Malware-Schutz

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsüberwachung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Endpoint Detection and Response

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Schwachstellenscans

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Drittanbieterabhängigkeits-Check

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Konfigurationschecks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Notfallübungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsrelevante Metriken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitsvorfallbehandlung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Physische Sicherheit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Sicherheitskultur

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Wartbarkeit

Wartbarkeit stellt sicher, dass die Software leicht zu modifizieren, zu erweitern und zu warten ist. Folgende speziellere Qualitätsmerkmale können hier unterschieden werden:

- **Modularität** bezieht sich auf die Strukturierung der Software in unabhängige Module, die separat entwickelt, getestet und gewartet werden können. Dies erleichtert die Verwaltung der Software und ermöglicht einfachere sowie weniger fehleranfällige Änderungen.
- **Wiederverwendbarkeit** garantiert, dass Komponenten der Software in verschiedenen Anwendungen oder Kontexten wiederverwendet werden können. Dies reduziert den Entwicklungsaufwand und erhöht die Effizienz durch die Nutzung bewährter Komponenten.
- **Analysierbarkeit** beschreibt die Fähigkeit, die Software und ihren Quellcode zu analysieren und zu verstehen. Dies erleichtert die Fehlerbehebung und Änderungen.
- **Änderbarkeit** sorgt dafür, dass Änderungen an der Software leicht und ohne unerwünschte Nebenwirkungen durchgeführt werden können. Dies erhöht die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Software.
- **Prüfbarkeit** stellt sicher, dass die Software leicht zu testen bzw. allgemein zu überprüfen ist, um Fehler (fachlich wie auch architektonisch) frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Dies verbessert die Gesamtqualität der Anwendung.

Folgende Qualitätstaktiken können hier in Betracht gezogen werden:

## Domain-Driven Design

### Softwarearchitektur basierend auf der Geschäftsdomäne strukturieren

Domain-Driven Design (DDD) ist ein Ansatz zur Softwareentwicklung, der die Geschäftsdomäne ins Zentrum des Entwurfsprozesses stellt. Entwickler arbeiten eng mit Fachexperten zusammen, um die relevanten Konzepte und Prozesse zu identifizieren und in das System zu integrieren. Durch die Schaffung eines gemeinsamen Modells wird die Softwarestruktur klarer und verständlicher. DDD fördert die Modularität und ermöglicht eine flexible Anpassung an sich ändernde Anforderungen, was die langfristige Wartbarkeit der Software verbessert.

*Fördert: Modularität*

*Fördert auch: Analysierbarkeit, Angemessenheit*

*Konsequenzen: Hoher initialer Aufwand für die Domänenanalyse, mögliche Übermodellierung bei einfachen Anwendungen.*

#UbiquitousLanguage #BoundedContexts #AggregateDesign

## Separation of Concerns

### Funktionalitäten in klar abgegrenzte, unabhängige Bereiche aufteilen

Die Separation of Concerns ist ein fundamentales Prinzip in der Softwarearchitektur, das darauf abzielt, eine Anwendung in distinkte Module oder Komponenten zu unterteilen. Jedes Modul übernimmt eine spezifische Aufgabe oder Verantwortlichkeit, wodurch die Komplexität der Anwendung verringert wird. Diese klare Trennung fördert die Übersichtlichkeit, erleichtert das Verständnis des Codes und ermöglicht es Entwicklern, Änderungen an einzelnen Funktionalitäten vorzunehmen, ohne das gesamte System zu beeinträchtigen.

*Fördert: Modularität*

*Fördert auch: Änderbarkeit, Prüfbarkeit*

*Konsequenzen: Initialer Mehraufwand bei der Strukturierung, mögliche Überarchitektur bei kleinen Anwendungen.*

#ModularesDesign #SingleResponsibilityPrinciple #KomponentenbasierteEntwicklung

## Modularisierung

### Anwendung in kleine, unabhängige und wiederverwendbare Komponenten aufteilen

Modularisierung teilt eine Anwendung in separate, lose gekoppelte Module mit klar definierten Schnittstellen auf. Jedes Modul kapselt eine spezifische Funktionalität und weist minimale Abhängigkeiten zu anderen Modulen auf. Dieser Ansatz reduziert die Komplexität, da einzelne Module einfacher zu verstehen, zu warten und zu testen sind. Änderungen an einem Modul haben geringere Auswirkungen auf andere Teile des Systems. Die unabhängige Entwicklung und Wiederverwendung von Modulen erhöht die Effizienz und Flexibilität des Entwicklungsprozesses.

*Fördert: Modularität*

*Fördert auch: Wiederverwendbarkeit, Prüfbarkeit*

*Konsequenzen: Erhöhter initialer Planungsaufwand, mögliche Performance-Einbußen durch Schnittstellenkommunikation, Notwendigkeit einer konsistenten Modulverwaltung.*

#KomponentenbasierteEntwicklung #LoseKopplung #Schnittstellendesign

## Bubble Context

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Modulith

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Schichtenarchitektur

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Mustersprache

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Anti Corruption Layer

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Reviews

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Walking Skeleton

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Technischer Durchstich

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Clean Code

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## SOLID-Prinzipien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Refactoring

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Refactoring-Katas

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Statische Codeanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Code Reviews

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Strategic Code Deletion

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abkündigungsstrategie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kollaborative Problemlösung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Pair Programming

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fair Source

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Codekonventionen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Codemetriken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Code Quality Gates

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Automatisierte Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Integrationstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Test-Driven Development (TDD)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Behavior-Driven Development (BDD)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Code Coverage Analyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dependency Injection

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dependency Injection Container

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dependency Management

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliche Integration

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Agile Entwicklungsmethoden

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Workshops

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Review-Board

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Governance

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architekturkonformitätsanalyse

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fitness Functions

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architektur-Roadmap

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Versionskontrolle

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Feature Toggles

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Logging

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Wissensmanagementsystem

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architekturdokumentation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Architecture Decision Records (ADR)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Living Documentation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Docs as Code

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## API-First Design

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## API-Dokumentation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Codekommentare

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fluent Interfaces

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Mutation Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Property-Based Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Aspektorientierte Programmierung (AOP)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Codegenerierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Continuous Delivery

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Continuous Deployment

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Microservices

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Containerisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Infrastructure as Code

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



# Kompatibilität

**Kompatibilität** stellt sicher, dass die Software in verschiedenen Umgebungen und mit anderen Systemen und Anwendungen zusammenarbeitet. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Koexistenz** beschreibt die Fähigkeit der Software, zusammen mit anderen unabhängigen Softwareprodukten auf demselben System zu funktionieren, ohne dass es zu Konflikten kommt. Dies erhöht die Flexibilität und die Nutzbarkeit in unterschiedlichen Umgebungen.
- **Interoperabilität** sorgt dafür, dass die Software mit anderen Systemen und Anwendungen kommunizieren und Daten austauschen kann. Dies ermöglicht eine nahtlose Integration in bestehende Infrastrukturen und verbessert die Gesamtfunktionalität.

Diese Qualitäten können durch folgende Qualitätstaktiken erreicht werden:

## Standardisierte Schnittstellen

### Schnittstellen nach allgemein anerkannten Standards implementieren

Nutzung bekannter Kommunikationsprotokolle wie REST oder SOAP ermöglicht eine einfachere Integration mit anderen Systemen und Technologien, da diese Standards weit verbreitet und gut dokumentiert sind. Durch die Verwendung standardisierter Schnittstellen wird die Interoperabilität erhöht und der Aufwand für die Anbindung an andere Softwarekomponenten reduziert, da auch eine Vielzahl an Standardbibliotheken zur Verfügung stehen.

*Fördert: Interoperabilität*

*Konsequenzen: Einschränkung der Flexibilität bei der Schnittstellengestaltung, Overhead durch zusätzliche Abstraktionsebene.*

#Schnittstellen #Interoperabilität #Integration

## Protokollabstraktion

### Kommunikationsprotokolle durch Abstraktion entkoppeln

Anstatt direkt auf konkrete Protokolle wie HTTP oder TCP/IP zuzugreifen, werden abstrakte Schichten eingeführt, die von den darunterliegenden Protokollen unabhängig sind. Dadurch kann die Kommunikation flexibel an verschiedene Protokolle angepasst werden, ohne den Programmcode ändern zu müssen. Die Protokollabstraktion erhöht die Kompatibilität und erleichtert den Wechsel zwischen unterschiedlichen Kommunikationsprotokollen.

*Fördert: Koexistenz*

*Konsequenzen: Erhöhte Komplexität durch zusätzliche Abstraktionsebenen, potenzieller Performanceverlust.*

#Protokolle #Abstraktion #Entkopplung

## Datenformate

**Standardisierte und weit verbreitete Datenformate für Datenaustausch verwenden**

Datenformate spielen eine entscheidende Rolle im Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen. Formate wie XML, JSON oder CSV sind weit verbreitet und werden von zahlreichen Anwendungen unterstützt. Proprietäre oder exotische Formate schränken die Interoperabilität erheblich ein. Durch die Wahl gängiger Datenformate wird der Austausch von Informationen zwischen unterschiedlichen Systemen vereinfacht, was die Kompatibilität erhöht und die Integration fördert.

*Fördert: Interoperabilität*

*Konsequenzen: Einschränkung der Flexibilität bei der Datenmodellierung, möglicher Overhead durch Konvertierungen.*

#Datenformate #Datenaustausch #Interoperabilität

## Versionierungsschema

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Cross-Version Testing

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kontinuierliche Integration

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Lose Kopplung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Konfigurierbarkeit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abstraktion

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Adapter

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fassaden

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Anti Corruption Layer

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Brücken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vermittler

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Microservices

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Containerisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Virtualisierung und Containerisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Emulation

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Standardisierte Protokolle

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Serialisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsschichten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenformatkonvertierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Versionsverwaltung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## API-Versionierungsstrategie

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abwärtskompatible APIs

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Rückwärtskompatibilität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Vorwärtskompatibilität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Feature-Flags

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Isolierte Testumgebungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Simulationsumgebungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dokumentation von Kompatibilitätsanforderungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsmatrix

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsrichtlinien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätstests durch Endanwender

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsmetriken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsaudits

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abwärtskompatible Schemamigrationen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Browserkompatibilität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitäts-Backlog

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitäts-Roadmap

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitäts-Champions

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Interoperabilitätstests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Consumer Driven Contracts

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsfehlermeldung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Rückwärtskompatible Datenformate

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsrisikobewertung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsanforderungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsrichtlinien für Drittanbieter

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



## Kompatibilitätssertifizierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitäts-Smoke-Tests

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätsprüfung vor Releases

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Kompatibilitätskriterien in Definition of Done

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Continuous Deployment

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Übertragbarkeit

Übertragbarkeit stellt sicher, dass die Software leicht von einer Umgebung in eine andere übertragen werden kann. Sie besteht aus verschiedenen Untermerkmalen:

- **Anpassbarkeit** beschreibt die Fähigkeit der Software, in verschiedenen Umgebungen zu funktionieren, ohne dass umfangreiche Änderungen erforderlich sind. Dies umfasst verschiedene Betriebssysteme, Hardwareplattformen und Konfigurationen.
- **Installierbarkeit** sorgt dafür, dass die Software einfach und ohne Probleme installiert werden kann. Eine reibungslose Installation erhöht die Benutzerzufriedenheit und verringert den Aufwand für IT-Support.
- **Austauschbarkeit** garantiert, dass die Software leicht durch eine andere Software mit ähnlicher Funktionalität ersetzt werden kann. Dies erhöht die Flexibilität und ermöglicht es, auf bessere oder kostengünstigere Lösungen umzusteigen.

Diese Qualitätstaktiken helfen, Softwaresysteme für eine bessere Übertragbarkeit bereitzustellen:

## Containerisierung

### Anwendungen und deren Abhängigkeiten in isolierte Container verpacken

Containerisierung ermöglicht es, Softwareanwendungen zusammen mit allen benötigten Bibliotheken, Konfigurationsdateien und Abhängigkeiten in standardisierte Einheiten zu verpacken. Diese Container können dann auf jedem System ausgeführt werden, das die Container-Laufzeitumgebung unterstützt, unabhängig vom zugrunde liegenden Betriebssystem oder der Hardware. Dies erhöht die Portabilität erheblich, da die Anwendung in verschiedenen Umgebungen konsistent läuft, ohne dass Anpassungen erforderlich sind. Zudem vereinfacht es Bereitstellungs- und Skalierungsprozesse.

*Fördert: Anpassbarkeit*

*Fördert auch: Verbrauchsverhalten, Änderbarkeit*

*Konsequenzen: Erhöhter initialer Aufwand für Container-Erstellung und -Management, mögliche Performanceeinbußen durch zusätzliche Abstraktionsschicht.*

#Docker #Kubernetes #Microservices

## Plattformunabhängige Programmiersprachen

**Programmierersprachen verwenden, die auf verschiedenen Systemen ohne Anpassungen laufen**

Plattformunabhängige Programmiersprachen wie Java oder Python ermöglichen es, Anwendungen zu entwickeln, die auf verschiedenen Betriebssystemen und Hardwarearchitekturen ausgeführt werden können. Diese Sprachen nutzen virtuelle Maschinen oder Interpreter, die als Abstraktionsschicht zwischen dem Programmcode und dem zugrunde liegenden System fungieren. Dadurch kann derselbe Quellcode auf unterschiedlichen Plattformen kompiliert und ausgeführt werden, ohne dass umfangreiche Anpassungen erforderlich sind.

*Fördert: Anpassbarkeit*

*Fördert auch: Wiederverwendbarkeit*

*Konsequenzen: Mögliche Performanceeinbußen im Vergleich zu nativem Code, Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und Aktualisierung der Laufzeitumgebung.*

#Java #Python #CrossPlatform

## Externalisierte Konfiguration

**Umgebungsspezifische Einstellungen und Anwendungslogik trennen**

Durch die Verwendung externer Konfigurationen werden umgebungsspezifische Einstellungen wie Datenbankverbindungen, Serveradressen oder API-Schlüssel von der eigentlichen Anwendungslogik getrennt. Dies ermöglicht es, die gleiche Anwendung in verschiedenen Umgebungen (Entwicklung, Test, Produktion) einzusetzen, indem lediglich die Konfigurationsdateien angepasst werden. Moderne Frameworks und Tools unterstützen diesen Ansatz und erleichtern das Management verschiedener Konfigurationen für unterschiedliche Umgebungen.

*Fördert: Anpassbarkeit*

*Fördert auch: Änderbarkeit, Vertraulichkeit*

*Konsequenzen: Erhöhter Verwaltungsaufwand für Konfigurationsdateien, Notwendigkeit sicherer Speicherung sensibler Konfigurationsdaten.*

#Konfigurationsmanagement #Umgebungssteuerung #Flexibilität

## Portabilitäts-Checklisten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Cross-Platform-Frameworks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Standardisierte Datenformate

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Microservices-Architektur

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Cloud-native Entwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abstraktionsschichten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Virtualisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## API-First-Entwicklung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Dependency Injection

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformübergreifende Build-Tools

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige UI-Frameworks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Datenbankabstraktion

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Object-Relational Mapping (ORM)

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängiges Konfigurationsmanagement

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Portable Binärformate

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Umgebungsvariablen für Konfiguration

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängigkeit

Software auf verschiedenen Systemen und Umgebungen ohne Anpassungen ausführbar machen

Plattformunabhängigkeit erhöht die Portabilität von Software durch den Einsatz plattformunabhängiger Programmiersprachen, Frameworks und Bibliotheken. Plattformspezifischer Code wird vermieden oder gekapselt, was die Anpassungen minimiert. Diese Architektur fördert die Ausführbarkeit in heterogenen Umgebungen, da die Software nahtlos auf verschiedenen Plattformen betrieben werden kann. So wird die Installierbarkeit maximiert und Flexibilität bei verschiedenen Nutzungsszenarien erreicht.

*Fördert: Installierbarkeit*

*Fördert auch: Anpassbarkeit*

*Konsequenzen: Höherer Entwicklungsaufwand, mögliche Einschränkungen bei der Nutzung plattformspezifischer Funktionen.*

#Plattformunabhängigkeit #Portabilität #Anpassbarkeit

## Plattformunabhängige Skriptsprachen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Virtuelle Entwicklungsumgebungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Datenspeicherung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Standardisierte Deployment-Skripte

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Buildpipelines

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Abstrahierte Dateisystemzugriffe

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Logging-Frameworks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Konfigurationsdateien

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Virtuelle Netzwerke

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Testframeworks

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Containerisierte Datenbanken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Verschlüsselung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Zeitzonehandhabung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Grafikbibliotheken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Buildskripte

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Plattformunabhängige Paketmanager

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.



# Qualitätsillusionen

Dieser Abschnitt ist sehr speziell und ich habe lange mit mir gerungen, ihn mit in das Buch aufzunehmen. Es geht um Qualitätsillusionen: Maßnahmen, die darauf abzielen, durch geschickte Techniken eine bessere Qualitätswahrnehmung zu erzeugen, als sie tatsächlich ist. In manchen Fällen sind diese Art von Lösungsstrategien sinnvoll (z. B. beim Finden des richtigen Market Fits einer Lösung oder bei anspruchlosen Benutzern).

Qualitätsillusionen sind per se keine Qualitätstaktiken, da sie Qualität nur vortäuschen. Man könnte sie negativ auch als Hacks, Dirty Tricks und Workarounds betrachten. Aber das wäre mir zu abwertend, denn sie können in gewissen Situationen wirklich genau das richtige “Qualitätserlebnis” bieten, das gefordert ist. Manche Vorgehen könnten aber in gewissen Kontexten auch als moralisch verwerflich oder sogar als Straftaten / absichtliche Täuschung angesehen werden. Daher obliegt es dem Risikoappetit des Unternehmens, diese Art von Qualitätsillusionen einzusetzen oder nicht! Daher empfehle ich auch den Einsatz bestimmter Qualitätsillusionen ausdrücklich nicht. Der Einsatz erfolgt daher auf eigene Gefahr (was generell auch für die Qualitätstaktiken gilt, da ich ohne den konkreten Kontext keine Empfehlungen aussprechen kann).

Daher müssen Qualitätsillusionen auch zwingend mit dem Produktmanagement als auch den Kunden abgestimmt sein. Es muss eine von der Produktentwicklung getriebene Entscheidung sein, Anforderungen bezüglich der Qualität nur scheinbar erfüllen zu wollen. Wenn dies Softwarearchitekten und Softwarearchitektinnen alleine tun, kommen sie in Teufelsküche und könnten eventuell ihren Job verlieren, da sie evtl. als Pfuscher abgestempelt werden, denn es gibt einige Risiken beim Einsatz von Qualitätsillusionen:

1. Vertrauensverlust: Wenn Nutzer oder Kunden die Täuschung durchschauen, kann dies zu einem erheblichen Vertrauensverlust führen. Das Vertrauen in ein Produkt oder Unternehmen ist oft schwer wiederherzustellen, wenn es einmal verloren gegangen ist.
2. Rechtliche Konsequenzen: Je nach Art und Ausmaß der Täuschung können rechtliche Probleme entstehen, insbesondere wenn es um Datenschutz oder Verbrauchertäuschung geht.
3. Qualitätsrisiko: Es besteht die Gefahr, dass die tatsächlichen Projektziele oder Qualitätsstandards nicht erreicht werden, da der Fokus auf der Vortäuschung statt auf echter Verbesserung liegt.
4. Kostenrisiko: Langfristig können die Kosten steigen, wenn Probleme aufgrund mangelnder echter Qualitätsmaßnahmen auftreten und behoben werden müssen.
5. Terminrisiko: Wenn vorgetäuschte Maßnahmen die tatsächlichen Probleme nicht lösen, kann dies zu Verzögerungen im Projektablauf führen.
6. Ethische Bedenken: Die Verwendung von Täuschungstaktiken wirft ethische Fragen auf und kann das Image eines Unternehmens schädigen.

7. Ineffektives Risikomanagement: Durch die Konzentration auf vorgetäuschte Maßnahmen werden möglicherweise echte Risiken übersehen oder nicht angemessen behandelt.
8. Kundenzufriedenheit: Langfristig kann die Benutzer- und Kundenzufriedenheit leiden, wenn die versprochene Qualität nicht tatsächlich geliefert wird.
9. Wettbewerbsnachteil: Unternehmen, die auf echte Qualitätsverbesserungen setzen, können langfristig einen Wettbewerbsvorteil erlangen über diejenigen, die schummeln.
10. Interne Konflikte: Mitarbeiter, die sich der Täuschung bewusst sind, könnten demotiviert werden oder ethische Bedenken äußern (und sogar das Unternehmen deswegen verlassen!)

Daher ist mein Rat, lieber auf echte Qualitätstaktiken zu setzen und mit ehrlichen Karten zu spielen!

## Skeleton Screens

### Platzhalter-Layouts während des Ladevorgangs anzeigen

Skeleton Screens zeigen eine vereinfachte Version des Inhalts-Layouts, bevor die tatsächlichen Daten geladen sind. Diese visuelle Vorschau auf die erwartete Struktur der Seite schafft den Eindruck einer schnelleren Ladezeit und mindert die wahrgenommene Wartezeit. Durch die ansprechende Gestaltung entsteht eine Ästhetik, die den Nutzer in der Übergangsphase fesselt und das Gefühl von Fortschritt vermittelt, auch wenn die Inhalte noch nicht verfügbar sind. So werden Qualitätsillusionen erzeugt, die das Nutzererlebnis verbessern.

*Fördert: Ästhetik (scheinbar)*

*Fördert auch: Zeitverhalten (scheinbar)*

*Konsequenzen: Erhöhter Entwicklungsaufwand für die Erstellung der Skeleton-Layouts.*

#SkeletonUI #Ladeoptimierung #GefühltePerformanz

## Optimistische UI-Updates

### Benutzern Anwendungsreaktionen sofort anzeigen, bevor der Server bestätigt

Optimistische UI-Updates schaffen eine nahtlose Benutzererfahrung, indem sie Benutzeraktionen sofort in der Benutzeroberfläche reflektieren, bevor die Bestätigung vom Server eintrifft. Dieser Ansatz vermittelt den Eindruck einer extrem schnellen Reaktionszeit und steigert die Bedienbarkeit. Die Anwendung geht davon aus, dass die Aktion erfolgreich ist, und aktualisiert die UI entsprechend. Bei einem Fehlschlag wird die UI zurückgesetzt und der Benutzer informiert, wodurch die Interaktion flüssig und ansprechend bleibt.

*Fördert: Bedienbarkeit (scheinbar)*

*Fördert auch: Zeitverhalten (scheinbar)*

*Konsequenzen: Risiko von Inkonsistenzen zwischen UI und tatsächlichem Zustand, Notwendigkeit von Rollback-Mechanismen.*

#OptimistischeUI #SchnelleReaktion #BenutzerInteraktion

## Shimmer-Effekt

### Platzhalter animieren, um noch nicht geladene Inhalte darzustellen

Der Shimmer-Effekt kennzeichnet Bereiche mit ladenden Inhalten durch schimmernde Animationen anstelle statischer Ladebalken oder Spinner. Diese subtile Bewegung vermittelt den Eindruck von Aktivität und Fortschritt, wodurch die wahrgenommene Wartezeit signifikant reduziert wird. Benutzer bleiben engagiert, während die tatsächlichen Daten im Hintergrund geladen werden. Durch diese visuelle Täuschung entsteht eine Qualitätsillusion, die das Zeitverhalten optimiert und die Nutzererfahrung verbessert.

*Fördert: Zeitverhalten (scheinbar)*

*Fördert auch: Ästhetik (scheinbar)*

*Konsequenzen: Erhöhter Entwicklungsaufwand für die Erstellung und Animation der Shimmer-Effekte.*

#ShimmerUI #Ladeanimation #VisuellesFeedback

## Mikrointeraktionen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Fake-Fortschrittsbalken

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Navigationslabyrinth

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Scheinpersonalisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Phantom-Notifications

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Simulierte Echtzeitdaten

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Künstliche Verzögerungen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Pseudo-KI-Interaktionen

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Phantom-Funktionalität

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Künstliche Lernkurve

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Schein-Lokalisierung

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Schein-Multitasking

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

## Falsche Datensparsamkeit

Dieser Inhalt ist in der Leseprobe nicht verfügbar. Das Buch kann auf Leanpub unter <https://leanpub.com/qualitaetstaktiken> erworben werden.

# Schlussbemerkungen

Das waren nun über 400 Möglichkeiten, die Softwarearchitekten und Softwareentwickelnden ermöglichen, gezielt nach den Qualitätszielen passende Lösungsstrategien zu erarbeiten. Je nach Taktik bietet sich nun eine Vertiefung des jeweiligen Themas an, um die richtige Umsetzung inkl. der Bewertung möglicher Konsequenzen anzugehen. Das Internet und die Bibliotheken sind voll von weiteren Informationen.

An dieser Stelle möchte ich noch einmal dazu aufrufen, sich wirklich tiefergehende Gedanken zu machen, ob eine Qualitätstaktik wirklich gegebene Qualitätsanforderungen passend adressieren kann. Sonst werden absolut over-engineered Systeme geschaffen, die keinen Spaß machen weiterzuentwickeln.

**Daher: Findet das richtige Maß an Qualität in euren Softwaresystemen!**

Auf geht's!

Markus Harrer