



- Fehlerklassifikation für Software

Leitfaden

■ Impressum

Herausgeber:
BITKOM
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10
10117 Berlin-Mitte

Telefon 030/27576-0
Telefax 030/27576-409

bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Autorenteam:
Gerhard Wolf, Datev eG
Dr. Marek Leszak, Alcatel-Lucent Deutschland AG

Redaktionsteam:
Gerhard Wolf, Datev eG
Dr. Marek Leszak, Alcatel-Lucent Deutschland AG

Redaktionsschluss: Dez. 2007

Satz und Layout: Anna Müller-Rosenberg, BITKOM

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im BITKOM zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim BITKOM.

■ Fehlerklassifikation für Software

Leitfaden

Inhalt

1	Ziele des Leitfadens.....	6
2	Motivation für Fehlerklassifikation	7
3	Relevante Standards und Definitionen	8
4	Fehlermanagement – ein Überblick	11
5	Das Klassifikationsmodell - Mögliche Dimensionen und Indikatoren	12
	Anhang.....	15
	Anlage 1 –Beispielklassifizierung für Softwareprüfungen und Tests	15
	Anlage 2 - Beispiel-Klassifizierung für QS-Reviews	18

1 Ziele des Leitfadens

Die Komplexität von Produkten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie hat nicht zuletzt durch die verstärkte Vernetzung und die Konvergenz von Technologien in den vergangenen Jahren enorm zugenommen. Trotz sorgfältiger Qualitätssicherung kommt es immer wieder vor, dass Soft- und Hardware-Produkte mit unerkannten, oft gravierenden Fehlern (siehe auch Definition in Abschnitt 3) an Kunden ausgeliefert werden. Um größeren Schaden für Kunden und Hersteller zu vermeiden, müssen solche Fehler nach Erkennung effizient beseitigt werden. Die Analyse der tatsächlichen Ursache ist hierbei ebenso wichtig, wie die Wahl einer für den gefundenen Fehler geeigneten und ökonomisch sinnvolle Fehlerbehebungsmethode. Ein zentrales Werkzeug für effizientes und effektives Fehlermanagement sind Fehlerklassifikationen. Sie bilden die Grundlage für standardisierte Verfahren zur Fehlerbehandlung und unterstützen zudem eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung im Sinne des Qualitätsmanagements.

Dieser Leitfaden soll BITKOM-Mitgliedern eine Hilfestellung bei der Erarbeitung und Verbesserung von unternehmensspezifischen Fehler-Klassifizierungen bei Software sein. Darüber hinaus fördert dieses von mehreren Autoren unterschiedlicher ITK-Unternehmen erstellte Rahmenwerk ein gemeinsames Grundverständnis, und bildet so die Basis für einen intensiven Erfahrungsaustausch im Umgang mit Fehlern.

In Abschnitt 2 wird zunächst begründet, warum Fehlerklassifikationen die Basis für den sinnvollen Umgang mit Fehlern und deren schnelle Beseitigung sind und wie ein einheitliches Verständnis bei der Fehleranalyse unterstützen kann. Ausgangspunkt für die Erstellung einer Fehlerklassifikation ist eine geeignete Fehlerdefinition. In Abschnitt 3 werden verschiedene Definitionen aus internationalen und nationalen Normen und Standard vorgestellt (...ggf. einen Verweis auf die von uns gewählte Definition). Abschnitt 4 gibt einen kurzen Überblick hinsichtlich der Einordnung einer Fehlerklassifikation in das Fehlermanagement. Im letzten Abschnitt werden mögliche Fehlerdimensionen erörtert, welche in der Praxis als Bausteine für eine Unternehmensspezifische Fehlerklassifikation häufig genutzt werden. Darüber hinaus wird eine allgemein gültige Abfolge von notwendigen Schritten bei Umgang mit Fehlern skizziert.

Nicht Bestandteile des Leitfadens sind:

- Strategien zur Fehlervermeidung
- Eine vollständig ausgeprägte Fehlerklassifikation, da diese jeweils unternehmensspezifisch gestaltet und an das jeweilige Portfolio angepasst werden muss
- Umgang mit Fehlern die nicht durch Software-Systeme verursacht sind wie etwa Hardware-, Handhabungs-, Herstellungsprobleme sowie Probleme die durch die Umgebung des ausgelieferten Systems (speziell relevant für eingebettete Systeme) verursacht werden

Vielmehr soll anhand ausgewählter Beispiele (Siehe Anhang) gezeigt werden, wie Fehlerklassifikationen aufgebaut werden und sich positiv auf Fehlermanagement und Fehlerbehebung auswirken können.

2 Motivation für Fehlerklassifikation

Treten Fehler im „Feld“, d.h. beim Kunden auf, so sind sie durch den Anbieter zu analysieren und eine geeignete Fehlerbehandlung einzuleiten. Erfolgt die Fehleranalyse und die nachgelagerte Behandlung lediglich auf Basis einer individuellen Einschätzung beispielsweise eines Mitarbeiters aus der Kundenbetreuung, so sind die Chancen für eine nachhaltige Qualitätsverbesserung sehr gering.

Damit die Anbieter von Software effizient mit auftretenden Fehlern umgehen können, sind diese möglichst genau bzgl. der Symptome und Systemzustandsinformationen (beispielsweise Logfiles) zu dokumentieren. Im Rahmen der anschließenden Fehleranalyse sollte neben einer Priorisierung der Fehler (beispielsweise anhand dessen Kritikalität aus Kundensicht durch den Anbieter) eine erste Klassifikation bzgl. der Fehler-Art bzw. Fehler-Ausprägung vorgenommen werden. Beispielsweise könnte auf oberster Ebene eine erste Differenzierung zwischen Software-, Hardware- aber ggf. auch Dokumentations-, Installations- oder Herstellungsfehlern erfolgen, die durch immer weitere Einschränkung in der Wahl der geeigneten Fehlerkorrekturverfahren resultiert (Beispiel: Service-Release als Download bereitstellen).

Fehlerklassifikationen helfen folglich bei der Fehleranalyse und sind Ausgangspunkt für Defect Monitoring. Zentrales Ziel von Fehlerklassifikationen ist es, eine möglichst unternehmensweit einheitliche Entscheidungshilfe für den Umgang mit Fehlern zu geben. Schwerpunkt der im Leitfaden beschriebenen Klassifizierung sind die durch Software verursachten Fehler, die im produktiven Einsatz beim Kunden auftreten. Die Klassifizierung kann aber auch für die Software-Fehler, die während des Entwicklungsprozesses erkannt werden, analog zur Anwendung kommen.

3 Relevante Standards und Definitionen

Ausgangspunkt für die Klassifikation von Fehlern sind diverse Fehlerdefinitionen und deren Klassifizierung, welche in diesem Abschnitt kurz vorgestellt werden:

Beispiele für Fehlerdefinitionen:

Nach DIN 66271

Fehler ist Nichterfüllung einer festgelegten Forderung, Abweichung von einem erwarteten Merkmalswert, führt zu Differenzen zwischen Vertragsparteien

Fehlerklassifizierung ist an der Bewertung der Fehlerfolgen ausgerichtet und unterscheidet für die Beeinträchtigung des Einsatzes und für das Schadensrisiko drei Stufen:

- hoch
- mittel
- niedrig

Der Aufwand zur Behebung und die Priorität hierzu erfolgen ebenfalls in diesen drei Stufen.

Nach EN ISO 9000:2005

Fehler ist die Nichterfüllung einer Forderung (Erfordernis oder Erwartung, angegeben, üblicherweise vorausgesetzt oder vorgeschrieben)

Mangel ist Nichterfüllung einer Forderung hinsichtlich des beabsichtigten oder festgelegten Gebrauchs (Mängel haben rechtliche Folgen, Produkthaftung)

Fehlerklassifizierung: (nicht definiert)

Nach DIN 55350 Teil 31 (Begriffe der QS und Statistik)

Fehler ist „Nichterfüllung vorgegebener Forderungen durch einen Merkmalswert“, z. B. ein Maß außerhalb eines Toleranzbereiches, wobei die Verwendbarkeit nicht notwendigerweise beeinträchtigt ist

Fehlerklassifizierung: Bewertung ist an den Fehlerfolgen ausgerichtet

1. Kritischer Fehler: gefährliche, kritische Situationen werden geschaffen, Nutzung z. B. einer Rechenanlage wird verhindert
2. Hauptfehler: eventueller Ausfall oder die Brauchbarkeit wird wesentlich herabgesetzt
3. Nebenfehler: Brauchbarkeit oder Betrieb nur geringfügig beeinflusst

Nach IEEE Standard 1044-1993 „Classification for Software Anomalies“

Fehler (engl. „Anomaly“) ist „Jegliche Bedingung die von den Erwartungen oder Erfahrungen abweicht, bzgl. Anforderungsspezifikationen, Designdokumenten, Benutzerdokumenten, Standards etc.“

Fehlerklassifizierung: Wird indirekt über den aus einem Fehler resultierendem „Produktstatus“ definiert. Die vier Stati sind „unbrauchbar“, „degradiert“, „beeinträchtigt, Work-Around (provisorische Fehlerumgehung) existiert“, sowie „nicht beeinträchtigt“.

Nach Telecom Standard TL9000

Dieser branchenspezifische Standard ist eine ISO9001 Erweiterung, die von den meisten großen Telekommunikations-Herstellern und –Netzbetreibern unterstützt und angewendet wird, s. <http://www.questforum.org/tl9000/tl9000.htm>

Fehler (engl. “Defect” oder “Deficiency”) ist nicht explizit definiert; es wird aber zwischen technischem Fehlverhalten von Hardware, Software, Dokumentation, Auslieferung, Service, Rechnungsstellung etc. und zwischen Handhabungsproblemen (engl. „Procedural Error“) unterschieden, die z. B. aus inkorrekten Systemeingaben, fehlerhaften Installationsschritten, Nichtbefolgen der Arbeitsweise entspr. der Benutzerdokumentation usw.

Fehlerklassifizierung: Es werden 3 Fehlerklassen “critical”, “major” und “minor” wie folgt im Detail spezifiziert, hier im englischen Originalzitat:

Critical: Conditions that severely affect the primary functionality of the product and because of the business impact to the customer requires non-stop immediate corrective action, regardless of time of day or day of the week as viewed by a customer on discussion with the organization such as

- a) product inoperability (total or partial outage),
- b) a reduction in the capacity capability, that is, traffic/data handling capability, such that expected loads cannot be handled,
- c) any loss of emergency capability (for example, emergency 911 calls), or
- d) safety hazard or risk of security breach.

Major: Product is usable, but a condition exists that seriously degrades the product operation, maintenance or administration, etc., and requires attention during pre-defined standard hours to resolve the situation. The urgency is less than in critical situations because of a lesser immediate or impending effect on problem performance, customers and the customer’s operation and revenue such as

- a) reduction in product’s capacity (but still able to handle the expected load),
- b) any loss of administrative or maintenance visibility of the product and/or diagnostic capability,
- c) repeated degradation of an essential component or function, or
- d) degradation of the product’s ability to provide any required notification of malfunction.

Minor: Other problems of a lesser severity than „critical” or “major” such as conditions that have little or no impairment on the function of the system.

Nach Six Sigma

Fehler: Unerwartetes Verhalten, das nicht in der Phase des Entstehens, sondern erst in einer der darauf folgenden Entwicklungsphasen entdeckt wird. Fehler werden gemäß der Six Sigma Definition nach Freigabe zu so genannten Defects (Defekten).

Defekt: Unerwartetes Verhalten, welches über das Produkt zum Kunden oder Endverbraucher weitergereicht wird.

Fehlerklassifizierung: Six Sigma unterscheidet zwischen 2 Klassen „A“ und „B“

A-Fehler sind fehlerhafte oder fehlende Anforderung und nicht entdeckte Bedürfnisse des Kunden oder Endbenutzers.

B-Fehler sind fehlerhafte Implementierungen von vorhandenen Anforderungen, beispielsweise die unvollständige Umsetzung von Spezifikationen oder klassische Softwarefehler wie z. B. fehlerhafte Implementierung oder „Normale Abstürze“.

Zusammenfassend muss man feststellen, dass es nicht die Norm für eine Fehlerklassifizierung gibt und zudem das Thema Fehlerklassifizierung in den einzelnen Normen auf verschiedenen Levels behandelt wird. Deshalb soll in diesem Leitfaden ein in der Praxis machbares Vorgehen beschrieben werden.

4 Fehlermanagement – ein Überblick

Einbettung von Fehlermanagement-Prozessen in die gesamte Entwicklungsprozesslandschaft und Verknüpfung mit dem Produktmanagement

Das Fehlermanagement muss in den Entwicklungsprozess voll integriert sein. Daraus kann das Produktmanagement einerseits ablesen wie der Reifegrad/-zustand des Produktes ist und die Release Planung für Fehlerbehebungen und funktionale Erweiterungen steuern. Darüber hinaus, für die anfängliche und abschließende Bearbeitung von Fehlern können weitere Organisationseinheiten wie Service Management, Lieferketten Management etc. involviert sein.

Fehlermanagement als Informationsquelle für QM

Das Fehlermanagement und damit auch die zugrundeliegenden Fehlerklassifikationen sind eine wichtige Informationsquelle für das Qualitätsmanagement und sollte durch geeignete Metriken weiter ausgefeilt werden. So eine Metrik kann z. B. die Klassifizierung in A, B, C, D-Fehler sein, die aus einer reinen Fehleranzahl eine gewichtete Betrachtung ermöglicht. Weitere wichtige Parameter für solche Metriken sind die Verteilung pro Software-Release, pro aufgetretene Lifecycle Phase, pro betroffenes Software-Subsystem, etc..

Darüber hinaus sollte sich das QM um Aspekte der Kundenzufriedenheit kümmern, durch Analyse der Fehlerursachen und anschließende Definition und Monitoring von Korrektur- und Präventivmaßnahmen.

Organisatorische Voraussetzungen im Unternehmen und unternehmensübergreifend Richtung Kunde

Notwendige Voraussetzung zum effizienten und effektiven Umgang mit Fehlern ist die unternehmensweite Fehlerdokumentation nach einem einheitlichen Erfassungsschema und einer einheitlichen Bewertung d. h. Fehlerklassifikation. Darüber hinaus ist die einheitlich konsistente Prozessanwendung durch alle Beteiligten vom Qualitätsmanagement im Unternehmen sicherzustellen.

5 Das Klassifikationsmodell - Mögliche Dimensionen und Indikatoren

Wie klassifiziert man zweckmäßig Fehler? Hierzu gibt es in der Praxis einige gängige Einteilungen (Siehe auch Beispielklassifikation im Anhang):

1. nach der Fehlerschwere in die Klassen I, II, III, IV oder in die Klassen hoch, mittel, niedrig oder auch die A-, B-, C-, D-Fehler Einteilung.
2. nach der Anzahl der Betroffenen Anwender
3. nach der zu erwartenden Schadenshöhe

In diesem Klassifizierungsvorschlag soll nur die *Fehlerschwere* klassifiziert werden – unabhängig von Folgemaßnahmen. Maßnahmen die aus einem Fehler resultieren hängen natürlich dann von der Anzahl der betroffenen Anwender und den möglichen Schadensfolgen ab.

Eindeutige Fehlerindikatoren sind Programmabstürze und Fehlberechnungen in der eigenen Software. Bei Einflüssen durch Hardwarekonstellationen, diversen Betriebssystemkonstellationen und von anderer Software sollte die Fehlerklassifizierung wie bei der eigenen Software durchgeführt werden. Die Maßnahmen in diesen Fällen sind gegebenenfalls komplizierter, vor allem wenn sie nicht durch eigene Programmkorrekturen zu beheben sind. Die Fehlerkorrektur kann dann ggf. in einen nicht als Software-Fehler klassifizierten Work-Around münden.

Generisches Modell

Dieser Klassifizierungsvorschlag orientiert sich nicht am Six Sigma Modell bei dem nicht entdeckte, bzw. nicht berücksichtigte Bedürfnisse des Kunden einen A-Fehler darstellen. Hier wird eine eher „technische Sichtweise“ (typischerweise B-Fehler bei SixSigma) verwendet. Alles was die Nutzung einer Software einschränkt (Programmierfehler ebenso wie vergessene Anwenderanforderungen) wird bei diesem Klassifizierungsvorschlag nach Schwere der Nutzungsbehinderung klassifiziert.

Klassifikation in Zusammenhang mit QS, Test und Fehler-Behebung

Dieser Klassifizierungsvorschlag fokussiert auf die im Feld, also beim Kunden aufgetretenen Fehler. Es ist aber absolut sinnvoll die gleiche Klassifizierung im gesamten Entwicklungsprozess zu verwenden. Das hat die Vorteile, dass während des gesamten Lebenszyklus einer Software eine einheitliche Sicht auf die Schwere von Fehlern besteht und die Vorgehensweise der Behebung von Fehlern während des Entwicklungszyklus der Behebung von Fehlern im Feld entspricht. Dies erhöht auch für den QS-Verantwortlichen die Transparenz.

Zentrale Entitäten, allgemein gültige Fehler-Attribute und Beispiele für individuelle Fehler-Attribute

Informationen für Dokumentation von Fehlern muss ebenso wie die Klassifizierung standardisiert sein, sonst wird eine Klassifizierung schwierig, bzw. uneinheitlich. Grundsätzlich sollte/muss eine Fehlererfassung toolgestützt sein, damit Auswertungen für das QS-Management effektiv machbar sind.

Wichtige Angaben sind:

- Ein aussagekräftiger Fehlertitel
- Eine eindeutige Fehlernummer oder Fehler-ID
- Datum der Entdeckung
- Programmbezeichnung mit Versionsnummer bzw. Entwicklungsstand
- Fehlerbeschreibung möglichst incl. von Hardcopies, Logfiles, Datenkonstellation udgl. was zur Suche der Fehlerursachen hilfreich ist
- Klassifizierung des Fehlers
- Reproduzierbarkeit ggf. unter welchen Bedingungen
- Mögliche Seiteneffekte des Fehlers
- Fehlerstatus z. B. offen, in Analyse, in Behebung, im Test, erledigt oder auch keine Maßnahme
- Historie der Fehlerbearbeitung
- Verantwortlicher Bearbeiter
- Hardwarekonfiguration unter der der Fehler auftrat
- Konfiguration unter der der Fehler auftrat (Betriebssystem udgl.)
- Geplante Bereinigung (wann und wie)
- Weitere Fehlerattribute, wie Fehlerursache (nicht im Scope dieses Leitfadens)

Der Umgang mit Fehlern

Der Umgang mit Fehlern hat immer das gleiche Grundschema (4 Schritte):

- standardisierte Erfassung/Dokumentation des Fehlers
- die Klassifikation des aufgetretenen Fehlers
- Einleiten konkreter Maßnahmen für den Fehlerfall
- Klärung der Frage „Wie kann ein solcher Fehler in Zukunft vermieden und/oder früher entdeckt werden“

Schritt 1. Die standardisierte Erfassung/Dokumentation des Fehlers

Genau Fehlerbeschreibung, Hardcopy / Logfiles, Releasenummer, Applikationsname und zusätzliche unternehmensindividuelle Attribute – speziell bei eingebetteten Systemen ist hier die Umgebung des Software-Systems (Hardware, Betriebssystem, an Schnittstellen kommunizierende andere Systeme) eminent wichtig. Dies alles garantiert eine hohe Dokumentationsqualität und diese sollte unabhängig vom Erfasser „immer gleich gut“ sein. Hierzu sollte ein effektives, typischerweise datenbank- und webbasiertes Defect Monitoring System die Nachverfolgung garantieren.

Schritt 2. Die Klassifikation des aufgetretenen Fehlers

Die Einordnung eines Fehlers muss zunächst unabhängig von der Anzahl der betroffenen Anwender und den notwendigen Maßnahmen erfolgen, und ist bei vielen Unternehmen mit dem betroffenen Kunden abzustimmen. Das heißt ein schwerer Fehler der nur wenige Anwender trifft und möglicherweise in nur seltenen Konstellationen auftritt wird in die Kategorie A-Fehler eingeordnet. Die konkreten Maßnahmen zur Bereinigung des Fehlers können dann auf die Sondersituation (sehr seltenes Auftreten und bei wenigen Anwendern) angepasst werden.

Vor der Einordnung als Software-Fehler sind zunächst

- andere Fehlerursachen (s. o.) auszuschließen;
- ausschließen, dass es sich um einen bereits bekannten Fehler handelt;
- eine Fehlerreproduktion durchzuführen, um sicherzustellen dass es sich wirklich um einen systematischen Fehler handelt.

Erst dann kann das in diesem Leitfaden vorgeschlagene Klassifikationsschema angewendet werden.

Schritt 3. Konkrete Maßnahmen für den Fehlerfall (möglichst standardisiert) einleiten:

- **Kommunikationsmaßnahmen klären**
 - Welche Informationswege
 - Welche Medien
- **Entwicklungs- und Produktionsmaßnahmen**
 - ggf. Servicerelease erstellen, auf Basis einer Analyse möglicher Fehlerauswirkungen und –Korrekturkosten, einer geeigneten Teststrategie, Zeitplan für die Fehlerbehebung und anschließender Verifikation, usw.
 - Versionsnummernerhöhung, auf welcher Stufe
 - Bestellrelease oder Generalaustausch. Bei eingebetteten Systemen ist ferner eine Risikoanalyse notwendig, z. B. ob ein provisorischer Software Work-Around bei gewissen Hardware-Fehlern vorzuziehen ist, in Fällen eines zu teuren, kurzfristigen Hardwaretausches
- **Auslieferungsweg und –Termin**
 - DFÜ und/oder Internet-Download
 - Datenträger / CD
 - Aktive oder passive Bereitstellung eines Service Releases

Schritt 4. Klärung der Frage „Wie können wir diesen Fehler in Zukunft vermeiden und/oder früher entdecken“

- **Erfassung in einem separaten Qualitätswerkzeug**
 - z. B. ca. 50 Fragen zur detaillierten Analyse
 - in welcher Entwicklungsphase (Fachkonzept, Implementierung...) entstand der Fehler
 - in welcher Phase hätte der Fehler optimalerweise gefunden werden sollen
 - war es eine Standardkonstellation oder seltener Anwendungszeitpunkt
 - Ablauf/Prozessfehler oder falsche Daten
 - gibt es 1. Testfälle hierzu und 2. ausreichende Testdaten
 - welches Lernpotential wird gesehen?
 - besseres Requirements Engineering
 - intensivere u/o effektivere Reviews von Spezifikationen, Designs, Source Code, Testdokumentation
 - Höhere Codequalität durch Einsatz statischer und dynamischer Codeanalyse-Werkzeuge erzielen
 - ausführlichere Testfälle
 - ausführlichere Testdaten
 - weitere Testplattformen
 - intensivere Testabdeckung erreichen
 - usw.....
- **Benchmarking „A-Fehler im Überblick“**
 - Wie vermeiden Andere (Produkte oder Hersteller) Fehler
 - Welche Fehler wurden warum gemacht (lernen)

In internationalen Software Standards, speziell im Wartungsprozess ISO/IEC 14764 (Software Engineering – Software Lifecycle Processes - Maintenance) sind diese Schritte weiter detailliert beschrieben.

Anhang

Anlage 1 – Beispielklassifizierung für Softwareprüfungen und Tests

Festgestellte Abweichungen in der Programmfunktionalität werden abhängig vom Grad der Beeinträchtigung in Klassen unterteilt. Zur weiteren Beurteilung ist eine zusätzliche Einstufung des Fehlers nach den Kriterien Häufigkeit und/oder Priorität notwendig, die aus der folgenden Prüfklassifikation nicht abgeleitet werden kann.

Diese Klassifizierung soll keine fixe Zuordnung im Sinne des Fehlermanagements sein. Die Einordnung eines Fehlers kann z. B. durch eine tiefer gehende Fehleranalyse während der Fehlerbehebung geändert werden. Bei jeder Änderung ist eine Begründung notwendig.

Die Skala reicht von Fehlern der Klasse A (sehr schwere Fehler) bis D und optional E

Klasse A

Jeder Fehler, der zu einem Service-Release führt; die Anwendung ist nicht lauffähig, es fehlen Teile davon oder das gesamte Druckgut ist unbrauchbar; die Ordnungsmäßigkeit wird verletzt oder ist beeinträchtigt. Dies können beispielsweise sein:

- Standard-Plattformen (z. B. Betriebssystem, Browser, Basispaket....) werden von der Anwendung nicht oder nicht korrekt unterstützt z. B. Anwendung ist nicht aufrufbar; Seiten werden nicht oder unvollständig angezeigt
- Angebotene Basisfunktionen funktionieren nicht z. B. Drucken, Auswählen, Speichern, Übergabe von Daten kann nicht gestartet werden
- Falsche Ergebnisse bei Berechnung, Druck (z. B. Druckgut völlig durcheinander, Riesenschrift), Schnittstellen, Erfassung, Datenhaltung, Steuerung
- Programmabstürze, die ihre Ursache in einem fehlerhaften Verhalten der Anwendung haben, z. B. sog. Laufzeitfehler, "fatal-errors", "out of memory", oder andere Systemmeldungen; mit oder ohne Verzweigung in eine andere Task bzw. auf den Desktop
- Programmverklemmungen, die ihre Ursache in einem fehlerhaften Verhalten der Anwendung haben und eindeutig der Anwendung zuordenbar sind (z. B. Endlosschleifen bei Berechnungen, Plausiprüfungen etc.)
- Datenverlust oder Dateninkonsistenz z. B. beim Importieren, Exportieren, Kopieren, Löschen, Anlegen Konvertieren, Drucken (Zeilen oder Zeichen fehlen oder werden falsch ausgegeben), Aufruf von Programmverbindungen
- Annahme oder Verarbeitung unzulässiger Daten
- Falsche oder fehlende Produkt-Komponenten z. B. Erste Schritte; Beipackzettel; CD; die nicht vom Anwender zu beheben sind
- Nicht lesbare Datenträger
- Fehlerhafte Anwendungsverkettung oder Unverträglichkeiten der Schnittstellen z. B. falsche Wertübergabe zwischen Schnittstellen
- Fehlerhafte Installation/Deinstallation (die Anwendung ist nicht lauffähig) z. B. Überschreiben oder Löschen von DLLs mit zentraler Bedeutung, dadurch Folgeprobleme in anderen Anwendungen oder in Office-Produkten

- Fehlerhafte Navigation zwischen Web-Seiten, z. B. Seiten sind ohne Inhalt oder enthalten falsche Informationen; Ansteuerung der falschen Seite
- Downloads von Dokumenten sind nicht möglich
- Zugangsmechanismen funktionieren nicht ordnungsgemäß z. B. nicht öffentliche Bereiche sind ohne Berechtigung (z. B. SmartCard) zugänglich

Klasse B

Die Funktionsweise der Anwendung ist beeinträchtigt oder es kommt zu Fehlfunktionen. Das Problem ist vermeidbar oder hat keine erheblichen Folgen. Dies können beispielsweise sein:

- Dialog führt zu ungewolltem Ergebnis z. B. eine Funktion löst einen Dialog aus, der vom Anwender nicht gewollt ist, der jedoch unterbrochen bzw. korrigiert werden kann.
- Unverständliche Meldungen/Hilfetexte, fehlende Meldungen/Hilfetexte bzw. fehlende Hilfeanbindung, fehlendes Feedback (z.B. Sanduhr, Fortschrittsanzeige) bei länger dauernden Aktionen
- Gravierende Dialogfehler in der Steuerung und/oder im Kontext der Meldungen z. B. Funktion(en), Links nicht ausführbar; Meldungen stehen nicht im richtigen Kontext zur aufgerufenen Funktion; Funktion(en) nicht aufgabenadäquat; RETURN und ESC wirken in Dialogfenstern nicht; Zurück-Button des Browsers verzweigt ins falsche Fenster
- Bestimmungen der Norm zur Steuerung, zum Programmablauf sind nicht eingehalten, d. h. Normteile (z. B. Währungsrechner, Tipps-Dialog, Info-Dialog) fehlen oder entsprechen nicht den Normvorschriften; normierte Funktionen fehlen oder sind nicht korrekt gestaltet
- Unangemessen lange Laufzeiten z.B. Ladezeit für Startseite/Zentrale Seiten im Internet >11sek
- Gravierende Verstöße gegen die Einheitlichkeit/Erwartungskonformität, z. B. uneinheitliche Tastenbelegung; gewohnte Funktionen (innerhalb d. Anwendung, von anderen Anwendungen oder Office-Produkten) stehen an erwarteten Stellen nicht zur Verfügung; interaktive Module/Elemente sind uneinheitlich gestaltet; fehlendes Feedback bei Mail-Aktivitäten in Internet-Anwendungen; Duplexdruck funktioniert nicht; Seiten stehen Kopf; Logos fehlen beim Druck oder werden durch andere Zeichen ersetzt; Layout zu groß angelegt
- Sinnvolle Basisfunktionen fehlen z. B. Löschen, Kopieren, Drucken, Einstellungen, Zurück-Button im Browser (Ausnahme: fachliche Gründe, z. B. Rücksprung auf einen gelöschten Datenbestand ist unmöglich)
- Falsche Verwendung modalen bzw. nicht modalen Dialoge
- Multitasking-Fehler, Mehrfachaufruf von Anwendungen/Funktionen, der zu einem fehlerhaften Dialogverhalten führt (mit oder ohne Auswirkung auf andere Anwendungen)
- Funktionen bzw. Symbole sind nicht als aktiv/inaktiv erkennbar
- Nicht belegte Tasten(-Kombinationen) sind aktiv
- Inkonsistenz zwischen Erste Schritte, Beipackzettel, Lieferschein, CD und Programm z. B. unterschiedliche Produktbezeichnungen
- Inkonsistenz im Infoguide, Beipackzettel, Lieferschein z. B. falsche Verweise, falsche Informationen bzgl. Produktbezeichnung, Version, Artikel-Nr. oder Installation der Anwendung
- Falsche Beschriftungen oder Anzeigen im Programm und auf der CD
- Umständliche Installation/Deinstallation bzw. unverständliches Dialogverhalten bei der Installation
- Unvollständige Installation/Deinstallation (die Anwendung ist lauffähig) z. B. unvollständige Anweisungen; Einträge in Systemdateien werden nicht oder nicht vollständig gelöscht

Klasse C

Kleinere Fehler oder Mängel, die das Arbeiten mit der Anwendung nicht wesentlich behindern. Dies können beispielsweise sein:

- **Formal uneinheitliche Meldungen**
- **Uneinheitliche/s bzw. nicht normgemäße/s Dialoggestaltung/-verhalten**, z. B. Sortierspalte ist falsch oder nicht gekennzeichnet; dauerhaft inaktive Menüpunkte werden eingegraut statt ausgeblendet; Mauszeiger ändert seine Form (Pfeil, I-beam-pointer) nicht entsprechend dem Feld, auf dem er positioniert wird
- **Leichte Dialogfehler in der Steuerung** z. B. Fehlermeldung muss zweimal bestätigt werden; TAB-Reihenfolge ist nicht sequenziell
- **Bedienerfreundlichkeit ist verbesserungsbedürftig**, z. B. Fokus ist beim Öffnen falsch positioniert
- **Überflüssige Fragen und Informationen an den Anwender**
- **Orthografische und grammatikalische Fehler** z. B. in Erste Schritte, Beipackzettel, Lieferschein, CD und Programm (z. B. Meldungen, Hilfetexte)
- **Bestimmungen der Norm zur optischen Gestaltung sind nicht exakt eingehalten**, z. B. Pixelgröße einer Symbolschaltfläche weicht geringfügig vom vorgegebenen Maß ab
- **Uneinheitliche Begriffe innerhalb der Anwendung**, z. B. Spaltenüberschriften oder Feldbezeichnungen sind bei gleicher Bedeutung uneinheitlich; unterschiedliche Schreibweisen für gleiche Begriffe
- **Gleiche Bezeichnungen werden für unterschiedliche Inhalte verwendet**, z. B. Seitenüberschriften werden mehrfach für unterschiedliche Seiten benutzt, so dass die Seiten nicht eindeutig identifizierbar sind; Navigationseinträge werden mehrfach für unterschiedliche Seiten verwendet; Seiten- und Unterüberschriften sind identisch
- **Unverständliche Abkürzungen**, z. B. in Hilfetexten; als Bezeichnung von Steuerelementen; als Spaltenüberschrift
- **Darstellungsmängel bei Internet-Anwendungen**, z. B. Bilder werden mit mangelhafter Farbtiefe oder unscharf wiedergegeben
- **Kleinere Mängel beim Druck**, z. B. bei der Positionierung von Zeichen (zu hoch abgeschnittene Unterlängen); Drucker geht in Fax-Modus; Leerseiten im Druckgut

Klasse D

Änderungs- oder Erweiterungswünsche, die den vorliegenden Programmumfang bzw. Lieferumfang ergänzen, erweitern oder verbessern. Dies können beispielsweise sein:

- **Kleine Layout- bzw. Textkorrekturen**, z. B. Formatierungsvorschläge zur Verbesserung der Lesbarkeit von Tabellen oder Seiten
- **Formale Änderungswünsche eines Hilfetextes oder zum Layout von Erste Schritte/Beipackzettel**
- **Zusätzliche Funktionen**, z. B. Einstellungs-Dialog für Listen fehlt; bestimmte Auswertungen können nicht gedruckt werden

Klasse E

- **Handling, Tipps und Tricks zum Produkt**. Dies können beispielsweise sein:
 - **Lösungen für bekannte Probleme**
 - **Problemumgehungsstrategien**
 - **Hinweise zur Bedienung**

Alle Fehler der Klassen A bis D, die nicht unter definierten Bedingungen reproduzierbar sind, werden in der jeweiligen Klasse mit dem Zusatz “-NR” erfasst.

Anlage 2 - Beispiel-Klassifizierung für QS-Reviews

Klasse A - Problempunkte, die UNBEDINGT behoben werden sollten

Probleme sollten der Klasse A zugeordnet werden, wenn es sich um schwerwiegende Mängel handelt und deren Behebung zwingend erforderlich ist.

Diese Mängel gefährden die Konsistenz und Qualität des Phasenergebnisses und können sich zudem negativ auf Folgedokumente (d. h. spätere Phasenergebnisse) auswirken

Beispiele:

- Sachliche Unkorrektheiten
 - falsche Dokumentation
 - fehlende Dokumentation
 - nicht berücksichtigte, weiterführende sachliche Aspekte und Alternativen
 - falsche Grafiken
 - falsche Anwendung von Methoden
 - nicht korrekte Darstellung einer Syntax
 - Verstöße gegen interne als auch externe Normkonventionen
- Funktionalitätsmängel
 - fehlende Infofunktion
 - fehlende Hilfefunktion
 - überflüssige Funktionalität
- Schwere formale Mängel
 - Inkonsistenzen
 - uneinheitliche Symbolverwendung
 - uneinheitliche Methodenanwendung
 - uneinheitliche Begriffsverwendung
 - missverständliche Darstellungsmethoden

Themengebiete und Funktionalitäten, die im Dokument nicht berücksichtigt wurden

Klasse B - Problempunkte, die behoben werden sollten

Probleme sollten der Problemklasse B zugeordnet werden, wenn es sich um Mängel handelt deren Auswirkungen auf das inspizierte Phasenergebnis beschränkt sind.

Die Konsistenz von Folgedokumenten wird nicht behindert.

Beispiele:

- Sachliche Unklarheiten
 - fehlende oder missverständliche Erläuterungen zu komplexen oder neuen Sachthemen (Fehlen eines erläuternden Satzes)
 - nicht eindeutige, durchgängige allgemein verständliche Begriffsverwendung
- Performance und Zuverlässigkeit
 - Laufzeit
 - Effizienz
 - Kapazitätsgrenzen
 - Kurze Dauer und schnelle Behebung von Systemausfällen

-
- Formale Mängel
 - doppelte Seitennummern
 - ungültige oder fehlende Dokument- oder Softwareversion
 - ungültiges Freigabedatum
 - Rechtschreibfehler

Klasse C - Sonstige Problempunkte

Probleme sollten der Problemklasse C zugeordnet werden, wenn es sich um leichte Mängel handelt, die keine inhaltlichen Auswirkungen haben.

Beispiele:

- Allgemeine Unklarheiten (bei Dokumenten)
 - fehlendes Stichwortverzeichnis
 - fehlendes Abbildungsverzeichnis
 - fehlende Begriffsdefinitionen
 - fehlendes Inhaltsverzeichnis
 - fehlende Beispiele
- Interpunktion und Rechtschreibung
- Offene Problempunkte, die mit den betroffenen Fachabteilungen abgesprochen werden müssen
- Änderungs- und Erweiterungswünsche

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. vertritt mehr als 1.000 Unternehmen, davon 850 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Gerätehersteller, Anbieter von Software, IT-Services, Telekommunikationsdiensten und Content. Der BITKOM setzt sich insbesondere für bessere ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine innovationsorientierte Wirtschaftspolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V

Albrechtstraße 10
10117 Berlin

Tel.: 030/27 576-0
Fax: 030/27 576-400

www.bitkom.org
bitkom@bitkom.org
