

# Vorwort zur zweiten Auflage

Seitdem wir die erste Auflage dieses Buches im Januar 2016 fertiggestellt haben, hat sich bei der ISO 29119<sup>1</sup> einiges getan:

- Die Normenfamilie, gerade eben noch neu, hat sich in der internationalen Test-Community und darüber hinaus etabliert.
- Die Kernnormen Teil 1 bis 4 wurden überarbeitet, mit einigen sehr spannenden Änderungen.
- Neue Normen sind dazugekommen.

## Überarbeitete Kernnormen

Rund acht Jahre nach der ersten Veröffentlichung der vier zentralen Teile der ISO 29119 ist eine überarbeitete und erweiterte Auflage der Normenfamilie erschienen.

Es entspricht den Gepflogenheiten bei ISO, dass regelmäßig – alle fünf Jahre – im »systematic review« hinterfragt wird, ob eine Norm weiterhin gültig bleiben soll, überarbeitet werden muss oder vielleicht sogar nicht mehr benötigt wird und daher zurückgezogen werden soll.

*Routinemäßige Überprüfung*

Trotz guter Erfahrungen mit der ersten Auflage der Normen war man sich im zuständigen Ausschuss ISO/IEC JTC1/SC7/WG 26 einig, dass einige Änderungen die Anwendung der Normen vereinfachen würden. Den Regularien von ISO folgend, wurden entsprechende Vorschläge ausgearbeitet, Abstimmungen durchgeführt ... und das Resultat liegt uns heute vor.

In der zweiten Auflage dieses Buches werden wir uns immer mit der aktuellen Fassung beschäftigen, aber an dieser Stelle soll wenigstens kurz darauf eingegangen werden, *was* sich bei den Teilen 1 bis 4 der Norm gegenüber der ersten Auflage der ISO 29119 geändert hat.

---

<sup>1</sup>Korrekt ist natürlich die Bezeichnung ISO/IEC/IEEE 29119. Eine Erläuterung zu unserer Kurzschreibweise findet sich in Abschnitt 1 auf Seite 4.

**Teil 1:** Im ersten Teil wurden die Konzepte grundlegend überarbeitet – weniger in ihrer Aussage, sondern was Tiefe und Verständlichkeit angeht. Die erste Ausgabe hatte den Anspruch, auch als Begriffsdefinitionsstandard zu fungieren und alle wesentlichen Testbegriffe aller Teile der Normenfamilie zu enthalten. Von diesem Anspruch rückte man nun aus verschiedenen Gründen ab:

- Es gibt neue Regularien bei der ISO, die dagegensprechen.
- Es wäre mit dem Erscheinen weiterer Teile gar nicht möglich, die Begriffe im ersten Teil immer aktuell aufzunehmen.
- Vor allem aber gibt es bereits mit dem Vokabular von ISO, IEEE und PMI »SE VOCAB« (frei im Web [36] verfügbar) bzw. als Standard ISO/IEC/IEEE 24765 [58] eine Referenzquelle für alle diese Begriffe und viele mehr.

Ungeachtet dessen findet sich in Teil 1 immer noch eine beachtliche Anzahl nützlicher Definitionen.

**Teil 2:** Auch hier wurde im Detail viel verändert und verbessert. Am auffälligsten dürfte aber dabei sein, dass die Elemente »feature set«, »test condition« und »test set« (dt.: Merkmalsgruppe, Testbedingung und Testfallmengen) weggefallen sind.

Die Erfahrung hatte gezeigt, dass die ersten beiden Elemente von vielen Anwendern nicht gut verstanden wurden und sehr erkläungsbedürftig waren. Das »test set« hingegen war weitgehend redundant mit »test procedure« und die Abgrenzung zu subtil, um nützlich zu sein.

*Testbedingung  
entfällt.*

Um auf die »test condition« zurückzukommen: Allein der deutsche Begriff »Testbedingung« war schon immer eine unglückliche Übersetzung. Auf ihn zu verzichten, ist jedoch eine kleine Revolution: Der Begriff, so schwerfällig er ist, kursiert seit Jahrzehnten in der Test-Community und ist auch im Umfeld des International Software Testing Qualifications Board (ISTQB®) (das diese Revolution zumindest bislang nicht mitträgt) verankert. Nicht als Synonym, aber an seine Stelle ist nun das Konzept des Testmodell Testmodells getreten. Darauf wird später in Abschnitt 6.1.2 genauer eingegangen.

**Teil 3:** Hier wird im Grunde bei den Dokumenten nachvollzogen, was durch die Prozesse in Teil 2 angelegt ist – da sie in den Prozessen nicht mehr vorkommen, werden Testbedingungen, Merkmalsgruppen und Testfallmengen nicht mehr erzeugt, dafür aber jetzt Testmodelle.

**Teil 4:** Auch in diesem Teil ergeben sich die meisten Änderungen durch die Anpassungen an Teil 2. Daneben hat sich auch bei den beschriebenen Testverfahren etwas getan, so ist mit »Metamorphic Testing« jetzt ein Verfahren beschrieben, das sich gerade im Umfeld

der künstlichen Intelligenz (KI) bewährt – ein schönes Beispiel, wie die Norm aktuelle Themen aufgreift.

## Neue Normen

In der ersten Auflage dieses Buches wurden die vier ersten Teile der Normenfamilie ISO 29119 vorgestellt, die wir jetzt als »Kernnormen« bezeichnen. Damit war zu diesem Zeitpunkt die Normenfamilie vollständig beschrieben. Das stellt sich heute anders dar:

- Seitdem ist mit Teil 5 ein weiterer Teil der Normenfamilie zum Thema **Keyword-Driven Testing** erschienen (siehe Kap. 7).
- Ein Technical Report »Guidelines for the use of ISO/IEC/IEEE 29119 (all parts) in agile projects« hilft, die Kernnormen auf ein **agiles Umfeld** anzuwenden (siehe Abschnitt 8.1).
- Es gibt einen ausgezeichneten Technical Report »Guidelines on the testing of AI-based systems« zum Testen von Systemen, die auf **KI** basieren (siehe Abschnitt 8.2).
- Ein weiterer Technical Report »Using the ISO/IEC/IEEE 29119 series in the testing of biometric systems« unterstützt dabei, den **Test biometrischer Systeme** in den Griff zu bekommen (siehe Abschnitt 8.3).

Diese (und einige weitere) neue Teile der Normenfamilie behandeln wir in den Kapiteln 7 und 8.

## Projektbeispiele

In Kapitel 9 stellen wir Projektbeispiele zur Anwendung der Normen vor. Anlässlich der Neuauflage der Kernnormen erfolgten erneut Interviews mit unseren Ansprechpartnern der Projektbeispiele der ersten Auflage des Buches, um zu erkunden, ob und wie sich die Änderungen in der Norm auf sie auswirken. Dabei stellte sich heraus, dass Anpassungen der Prozessbeschreibungen und Dokumentenvorlagen in der Regel (noch) *nicht* erforderlich sind, sodass die Beispiele unverändert in die Neuauflage übernommen wurden.

Ein zusätzliches Projektbeispiel wurde für den neu hinzugekommenen Teil 5 der Norm zu Keyword-Driven Testing aufgenommen.

Es hat sich also nicht nur bei den Normen zum Thema Test einiges getan, sondern auch was dieses Buch angeht. Hier ist es nun: aktualisiert, erweitert und in jeder Hinsicht runderneuert. Wir wünschen viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg bei der Umsetzung!

Erlangen, im Juli 2024

Matthias Daigl

Rolf Glunz

# Danksagung zur zweiten Auflage

Das Buch zu aktualisieren, das kann ja nicht so viel Aufwand sein. So dachten wir, aber dann wurde es doch etwas mehr. Alleine hätten wir es auch diesmal nicht geschafft.

Aus diesem Grund wollen wir uns bei denen bedanken, die uns dabei geholfen und diese Aktualisierung möglich gemacht haben:

- Zuvor derst bei unseren Familien, die uns erneut den nötigen Freiraum gegeben haben.
- Bei unserem Arbeitgeber imbus, der uns beim Schreiben von Fachbüchern unterstützt und uns erlaubt, Inhalte wie das Normenposter (Anhang A) zu nutzen.
- Ganz besonders beim Team vom dpunkt.verlag, insbesondere unserer Lektorin Frau Preisendanz für ihre Geduld und viele konstruktive Beiträge, die das Buch besser gemacht haben.

---

# 1 Einführung

Ein Buch über eine Norm und darüber, wie man diese Norm in der Praxis anwendet, das klingt attraktiv und spannend – wenn auch sicher nicht für jeden gleichermaßen.

Spannend ist es in der Tat, denn eine Norm bietet immer die Möglichkeit, sich des Wissens und der Erfahrung anderer zu bedienen – sich also gewissermaßen »auf die Schultern von Riesen zu stellen«, sich so des gesammelten Wissens aller »Vorausgegangenen« zu bedienen. Insofern kann man eine Norm immer auch als eine systematisch konsolidierte Good-Practice-Sammlung von Kompetenzträgern des jeweiligen Gebietes verstehen, und das kommt meist schon nah an die Best Practice heran.

Dem steht oft gegenüber, dass die Texte einer Norm sehr formal verfasst sind und nicht *a priori* klar ist, wozu man den einen oder anderen Teil in der Praxis benötigt. Gott sei Dank ist das für die hier behandelte ISO/IEC/IEEE 29119 nicht der Fall, »staubtrocken« oder »praxisfremd« sind hier keine zutreffenden Attribute.

Die Autoren dieses Buches sind der Meinung, dass die hier behandelte Norm durchaus »alltagstauglich« beschrieben ist. Zusammen mit der Norm stellt dieses »Begleitbuch« quasi eine Bedienungsanleitung dar, die die Praxisrelevanz nicht nur belegt, sondern Ideen schafft, wie diese Norm ganz konkret im eigenen Unternehmen und Projekt Nutzen stiften kann.

Dieses Buch ist kein Ersatz für die Beschaffung der Norm: Wer normenkonform arbeiten will, kann auf den Lizenzerverb der Norm nicht verzichten – letztlich auch deswegen, um in den Genuss der kontinuierlichen Ergänzungen und Fortschreibungen zu kommen. In diesem Buch wiederholen wir also nicht den detaillierten Inhalt, sondern erklären und erläutern die Norm und zeigen, wie man aus den verschiedenen Teilen der Norm Nutzen ziehen kann.

Der Aufbau des Buches soll dem Leser helfen, sich schnell zu orientieren und durch die Erläuterungen zu den verschiedenen Bereichen der Norm möglichst direkt Ideen für die Anwendung der Norm zu entwickeln. Mit dem Originaltext der Norm »auf dem Schoß« kann dieses Buch als Nachschlagewerk verwendet werden, aber auch als »Kompass«,

der einen Weg zur Nutzung aufzeigt. Und es eignet sich auch als Grundlagenlektüre für den Einstieg in das Thema »Softwaretest-Normen und deren praxisorientierte Anwendung«.

Der Einfachheit halber und für eine bessere Lesbarkeit wird die Normenfamilie in diesem Buch meist als ISO 29119 bezeichnet – vollständig müsste immer von ISO/IEC/IEEE 29119 die Rede sein. Damit soll keinesfalls eine Bewertung oder Hierarchie der beteiligten Organisationen ISO, IEC und IEEE vorgenommen werden.

### Nutzungshinweis

Sicher ist es hilfreich, dass man das Buch nicht »am Stück« lesen muss. Schnelle Orientierung schaffen die vier Teile, die das Buch gliedern:

- Teil I: Historie und Grundlagen
- Teil II: Inhalte der Testnormen
- Teil III: Anwendungshinweise und Zukunft
- Anhang: FAQ, Begriffe (englisch/deutsch), Verweise und Referenzen

Diese Struktur unterstützt den Leser, je nach Interesse gezielt den für ihn attraktiven Inhalt zu finden.

**Teil I** schildert neben dieser **Einführung** mit dem Kapitel 2 **Entstehungsgeschichte und Kontext der ISO 29119** den Werdegang der Norm, was sicher auch für diejenigen interessant ist, die sich bislang generell nicht damit beschäftigt haben, wie Normen überhaupt entstehen. Inhaltlich steht eine Norm ja selten für sich allein. So skizziert dieses Kapitel auch die Berührungs punkte der ISO 29119 zu anderen Normen und Standards.

Ein gutes Beispiel für einen solchen Berührungs punkt ist das ISTQB®. Viele, die sich professionell mit dem Testen von Software und Systemen beschäftigen, setzen heute auf die Vorgaben des International Software Testing Qualifications Board, kurz ISTQB® (vgl. Abschnitt 2.5). Die verschiedenen Ausbildungsstufen des »Certified Tester« sind aktuell ein unbestrittenes Qualitätsmerkmal der Testerausbildung. Die Norm ISO 29119 kann man als Weiterführung und Ergänzung dieser ISTQB®-Lehrpläne verstehen, somit ist das Buch auch für diese Gruppe von Lesern interessant – allein schon deshalb, weil das ISTQB® bei der Erstellung und Überarbeitung der Lehrpläne die Inhalte der ISO 29119 berücksichtigt. Somit spielt die ISO 29119

mindestens indirekt auch bei der Ausbildung von Testern eine wichtige Rolle – ein weiterer Grund, sich mit den Inhalten zu beschäftigen.

**Teil II** behandelt ganz konkret die Inhalte der einzelnen Normenteile. In fünf Kapiteln geht es analog zu den Normen um Konzepte (ISO 29119 – Teil 1), um Testprozesse (ISO 29119 – Teil 2), Testdokumentation (ISO 29119 – Teil 3), Testverfahren (ISO 29119 – Teil 4) und schließlich um Keyword-Driven Testing (ISO 29119 – Teil 5). Etwas kompakter werden darüber hinaus die drei bisher erschienenen Technical Reports zur Anwendung der Normen im agilen Umfeld (ISO 29119 – Teil 6), beim Testen KI-basierter Systeme (ISO 29119 – Teil 11) und beim Testen biometrischer Systeme (ISO 20119 – Teil 13) betrachtet. Ein kurzer Blick auf zwei Normen außerhalb der ISO 29119, die für Tester aber sehr relevant sein können, muss erlaubt sein: ISO/IEC 33063 und ISO/IEC 20246.

Die Ausführungen und Erläuterungen vor dem Hintergrund umfassender Testerfahrung bieten eine praxisorientierte Interpretation des jeweiligen Teils, wobei der geneigte Leser gut beraten ist, sich parallel zu dieser Lektüre auch mit den originalen Normentexten zu versorgen – so kann er das Thema »Test« so professionell, vollständig und umsichtig wie möglich gestalten.

**Teil III** liefert zusammen mit diesen inhaltlichen Darstellungen aus Teil II verschiedene Beispiele im Kapitel 9 **Anwendung**, die inspirieren sollen, sich erfolgreich »auf die Schultern der Riesen« zu stellen – eben jener Spezialisten, die ihre Erfahrungen in die Norm haben einfließen lassen. Die konkrete Anwendung im eigenen Projekt oder Unternehmen ist sicher nur ein möglicher Nutzen – die weiteren Kapitel des Teils III bieten zusätzlichen Mehrwert: Im Kapitel 10 **Kritik** stellt sich das Buch der kritischen Diskussion über den Sinn der ISO 29119, mit dem Kapitel 11 **Jenseits der heutigen ISO 29119** wagen wir einen Ausblick auf Themen, die aktuell (noch) nicht durch die Normenreihe abgedeckt sind, aber kommen könnten, und schließlich ziehen wir ein kurzes **Fazit**.

Der **Anhang** rundet das Buch ab: Anhang A verdeutlicht die Zusammenhänge der Prozesse aus Teil 2 und der Dokumente aus Teil 3 der ISO 29119, oft gestellte Fragen werden möglicherweise in Anhang B **FAQ** schnell beantwortet, **Abkürzungen** sowie **Begriffe** sind zum Nachschlagen geeignet und die verschiedenen Verweise und Referenzen auf weiterführende und Quellenliteratur machen das Buch zu einem umfassenden Ratgeber.

Damit bietet »ISO 29119 – Die Softwaretest-Normen verstehen und anwenden« neben einem übersichtlichen Nachschlagewerk einen Einstieg in die Materie und konkrete Anreize, wie Sie die ISO 29119

schnell und effektiv für die eigene Projektpraxis nutzen können. Und wenn dies gelingt, hat dieses Buch seinen Zweck erfüllt!

### **Norm oder Standard?**

Ein Standard stellt eine allgemein anerkannte einheitliche Vorgehensweise dar. Der Begriff Standard sagt nichts über seine Entstehungsgeschichte aus – er kann auch nur innerhalb eines Unternehmens oder eines Industriezweigs vereinbart oder von einer beliebigen Gruppe von Personen erarbeitet worden sein, ohne klare Erstellungsregeln. Er hat sich aber in einem gewissen Umfeld durchgesetzt. Man spricht auch von einem »De-facto-Standard«.

Eine Norm hingegen wird von einer (staatlich) anerkannten Normungsstelle – z. B. dem DIN, der ISO oder dem CEN – nach definierten, transparenten Regeln und einem anerkannten Normungsprozess erstellt. Man spricht auch von einem »De-jure-Standard«.

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden im Deutschen die beiden Begriffe allerdings oft synonym verwendet. Dieses Buch bezieht sich auf Normen, und daher wird auch meist dieser Begriff verwendet – wir erlauben uns aber die Verwendung des Begriffs »Standard«, wenn dies der Lesbarkeit dient.

# 7 Inhalt ISO 29119 – Teil 5: Keyword-Driven Testing

## 7.1 Überblick

In der Norm ISO/IEC/IEEE 29119-5 [71] wird Keyword-Driven Testing (KDT, deutsch: »Schlüsselwortgetriebener Test«) beschrieben.

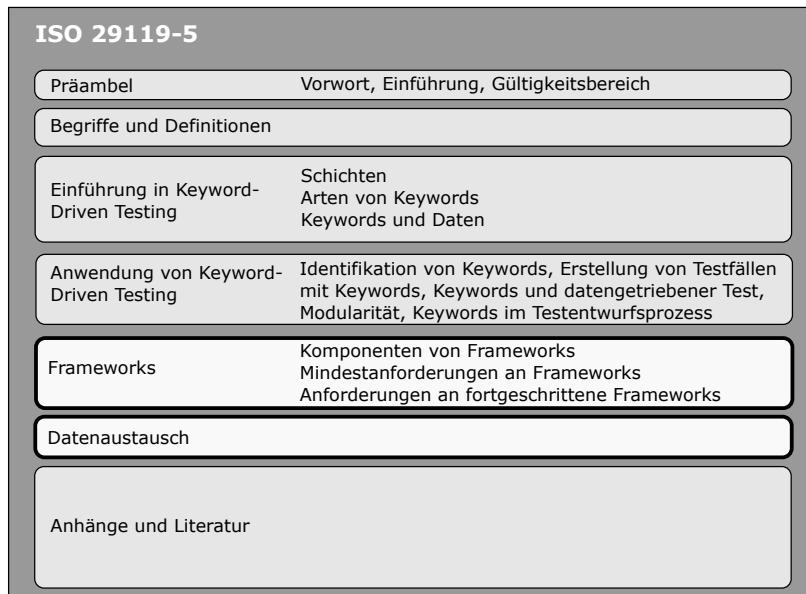
Keyword-Driven Testing (KDT) ist ein Ansatz zur Spezifikation von Tests, der sich u.a. durch gute Lesbarkeit und besondere Wartungsfreundlichkeit auszeichnet. Die Norm ISO 29119 beschreibt diesen Ansatz im Grunde für zwei Anwendergruppen:

- Personen, die Tests spezifizieren und gestalten, also Tester, Testanalysten oder Testdesigner. Die Norm hilft ihnen beim Einsatz von Keyword-Driven Testing. Dadurch, dass ISO 29119-5 einen Überblick über die Optionen beim Keyword-Driven Testing gibt, hilft sie auch bei der Definition einer Variante von Keyword-Driven Testing für die speziellen Bedürfnisse ihres Umfelds.  
*Zielgruppen  
der Norm  
Teil 5*
- Hersteller von Frameworks, die den Anwendern bei Keyword-Driven Testing die Arbeit erleichtern und für den Einsatz von Keyword-Driven Testing Voraussetzung sind. Die Hersteller können ihre Produkte an der Norm messen, die Produkte mit dem Ergebnis (Grad der Konformität mit der Norm) bewerben und so zum Ausdruck bringen, wie weitgehend Keyword-Driven Testing unterstützt wird. Darüber hinaus können sie durch Konformität mit der Norm leichter Kompatibilität mit anderen Produkten herbeiführen.

Falls Hersteller von Werkzeugen, die Teil eines Frameworks für Keyword-Driven Testing sein können, die Norm etwa aufgrund ihrer Marktposition ignorieren, können die potenziellen Anwender problemlos selbst die Norm zur Bewertung der Werkzeuge und möglicher Alternativen nutzen.

Eine Übersicht über die Inhalte der ISO 29119-5 vermittelt Abbildung 7-1. Die stärkeren Umrandungen der etwas heller gehaltenen Kästen markieren in der Abbildung wie gehabt die normativen Teile.

**Abbildung 7-1**  
**Überblick über die Inhalte von ISO 29119-5**



Bei Teil 5 handelt es sich hierbei um die Abschnitte über das Framework und das Thema Datenaustausch. Damit sind in erster Linie die Teile normativ gehalten, die für die Hersteller von Werkzeugen relevant sind – sofern diese anstreben, Konformität ihrer Produkte mit der ISO 29119 für sich in Anspruch zu nehmen.

Wir gehen im Folgenden auf die wichtigsten Aspekte von Keyword-Driven Testing ein, die auch die Norm anschneidet; damit ist das Thema aber bei Weitem nicht erschöpfend behandelt. Wer mehr dazu erfahren möchten, sei auf das Fachbuch über Keyword-Driven Testing [9] verwiesen, das sich dem Thema deutlich ausführlicher widmen kann, als es an dieser Stelle möglich ist.

## 7.2 Entstehung von Teil 5

Schon während der Entwicklung der Kernnormen der ISO 29119, die sozusagen die Essenz des Softwaretestens beschreiben, kam die Idee auf, auch einen Teil zum Thema Keyword-Driven Testing zu erstellen. Das Vorhaben wurde durchaus kritisch hinterfragt.

Es wurde die Frage gestellt, ob Keyword-Driven Testing überhaupt schon reif für die Normung wäre – würde es denn in den, wie es immer heißt, »industries« (den regionalen oder weltweiten Märkten) schon eingesetzt? Die Antwort lautete ganz klar: Ja! Denn als diese

Frage gestellt wurde, da war Keyword-Driven Testing schon 20 Jahre verfügbar, und zwar in ganz unterschiedlichen Ausprägungen.

Und doch waren die Konzepte, jedenfalls in ihrer Breite, nicht allgemein bekannt oder verstanden – und hier sollte Abhilfe geschaffen werden: um ein Verständnis für das Thema zu erleichtern, Begriffe zu vereinheitlichen und um dazu beizutragen, dass durch ein einheitliches Verständnis auch eine bessere Werkzeugunterstützung verfügbar werden kann.

Werkzeuge unterstützen Keyword-Driven Testing schon eine ganze Weile. Ein Vorreiter war die imbus TestBench, die schon sehr früh eine umfassende Unterstützung für KDT bot. Schon zuvor gab es von Logica ein Framework ( »Action Words«). Und später erkannten weitere Werkzeughersteller wie seinerzeit Mercury (zwischenzeitlich unter der Flagge von HP und nun Microfocus) oder Ranorex das Potenzial und boten, alle auf ihre Weise und kaum miteinander vergleichbar, Unterstützung für Keyword-Driven Testing.

Hier liegt eine weitere Zielsetzung der Norm: Sie möchte uns Anwenden dabei helfen, objektiver zu beurteilen, in welcher Breite und Tiefe Werkzeuge Keyword-Driven Testing unterstützen.

## 7.3 Anwendung der ISO 29119-5

Für die Anwendung der Norm gibt es verschiedene Szenarien.

- Szenario »Ausbildung«: Sie kann als Möglichkeit verstanden werden, das Thema Keyword-Driven Testing als Vorbereitung für den Einsatz von Keyword-Driven Testing kennenzulernen.
- Szenario »Prozessverbesserung«: Sie kann dafür genutzt werden, den eigenen Einsatz von Keyword-Driven Testing zu hinterfragen. Das kann etwa im Hinblick darauf geschehen, ob die aktuelle Vorgehensweise schon alle Möglichkeiten ausschöpft, die Keyword-Driven Testing bietet – sofern sie für den eigenen Kontext hilfreich sind.
- Szenario »Werkzeugauswahl«: Sie kann dafür genutzt werden, bei der Auswahl von Werkzeugen zum Keyword-Driven Testing die infrage kommenden Werkzeuge daraufhin abzuklopfen, welches davon mit seinen Features den geplanten Einsatz am besten unterstützt.
- Szenario »Anregung des Wettbewerbs«: Und sie kann – vielleicht! – Werkzeughersteller in ihrem Wunsch nach Konformität<sup>1</sup> motivieren,

---

<sup>1</sup> Und wenn die Konformität nur aus Marketinggründen gesucht wird – auch recht!

mit ihren Produkten Keyword-Driven Testing in größerer Tiefe und nicht nur pro forma zu unterstützen. Das wäre ein Riesenerfolg!

## 7.4 Bezug zu den Teilen 1-4 der Normenreihe ISO 29119

Der fünfte Teil der Normenreihe ISO 29119 baut auf den Grundlagen der ersten vier Teile auf.

Teil 1 beschreibt allgemeine Grundlagen, die für das Verständnis von Testen immer hilfreich sind und daher auch für Teil 5; ein spezieller Zusammenhang zu Teil 5 besteht aber nicht.

Von der Verwendung der Testverfahren aus Teil 4 wird zwar ausgegangen, aber hier gibt es tatsächlich wenig Berührungspunkte – denn letztlich ist es für die Anwendung von Keyword-Driven Testing nicht entscheidend, wie man die Testfälle entworfen hat.

Der stärkste Bezug besteht zum zweiten und dritten Teil, zu den Testprozessen und der Dokumentation.

Bei den Prozessen aus Teil 2 spielt vor allem der »Testentwurfs- und -realisierungsprozess« (siehe Abschnitt 4.4.1) eine Rolle. Was im Bereich Keyword-Driven Testing beschrieben wird, ist eine spezielle Umsetzung der Aktivität TD3 (Testfälle ableiten) und ein wenig TD4 (Testprozeduren festlegen).

Die »Testfallspezifikation« (siehe Abschnitt 5.7.2) hat von allen in Teil 3 beschriebenen Dokumenten den engsten Bezug zu Keyword-Driven Testing. Schließlich finden sich darin die Testfälle, jetzt in Keyword-Notation. Betrachtet man das Thema etwas strategischer, so können aber auch andere Dokumente wichtig sein – beispielsweise das Testkonzept, denn das ist ein guter Ort, um die Verwendung von Keyword-Driven Testing zu verankern.

## 7.5 Gründe für Keyword-Driven Testing

Warum lohnt sich die Anwendung von Keyword-Driven Testing?

Traditionell werden Testfälle in natürlicher Sprache geschrieben. Das ist schließlich das Naheliegendste. Ein Beispiel hierfür könnte wie folgt aussehen:

**Testfall 08/15 – Prosa, Variante 1**

Um die Login-Funktion zu testen, gib in der Login-Maske als Benutzernamen »admin« und als Passwort »abcdef« ein. Nach erfolgreichem Login soll die Hauptmaske angezeigt werden.

Das kann zunächst einmal jeder verstehen und auch am Testobjekt nachvollziehen. Also ist es wohl zweckmäßig. Kein Problem.

Natürlich ist es nur ein *Beispiel*. Es gefällt Ihnen nicht, und Sie würden es anders formulieren? Natürlich, warum nicht! Es gibt so viele Möglichkeiten ... Vielleicht würden Sie den Testfall eher so schreiben wie in Variante 2?

**Testfall 08/15 – Prosa, Variante 2**

Teste das Login.

Nimm dafür als Zugangsdaten: »admin«, »abcdef«.

Das Login muss erfolgreich sein.

Check: Die Hauptmaske wird angezeigt.

Vielleicht ist auch das nicht Ihr Stil. Deutlich wird aber: Es gibt jede Menge Spielraum für die Art, einen Testfall zu formulieren. Jeder Testdesigner macht es wohl ein bisschen anders. Jeder hat seinen Weg, und manche machen es etwas besser als die anderen.

Und so wie jeder den Testfall ein bisschen anders beschreibt, so kann es auch leicht passieren, dass dieser Testfall – oder dessen Geschwister aus der Feder anderer Testdesigner – von jeder Leserin und jedem Leser anders verstanden wird. Dann wird er auch ein bisschen anders ausgeführt. Und schon haben wir ein Konsistenzproblem, die Wiederholbarkeit ist nicht sichergestellt.

Wie wird z.B. das Login ausgeführt? Über Betätigung eines Buttons mit der Maus oder über die Enter-Taste? Vermutlich soll ja beides gehen, aber streng genommen sind das zwei unterschiedliche Testfälle. Wenn zwei Tester unterschiedliche Testfälle unter dem Deckmantel eines einzigen Testfalls durchführen, kann man die Ergebnisse eigentlich nicht vergleichen.

Dazu kommt, dass der durchführende Tester die mehr oder weniger blumige und uneinheitliche Sprache der verschiedenen Autoren interpretieren muss: Wenn es heißt, ein »User« in einer Projektverwaltung

*Natürliche Sprache ist oft ungenau.*

solle »entfernt« werden – soll er dann nur aus dem Projekt entfernt oder doch aus dem System gelöscht werden?

Auch wenn dergleichen nicht unbedingt so unklar sein muss wie in diesem Beispiel, kostet die notwendige Interpretation immer Zeit und Kraft.

Vereinheitlichung ist also hilfreich. Hier setzt Keyword-Driven Testing an. Ein »Keyword« oder Schlüsselwort repräsentiert eine definierte Aktion. Eine Umsetzung des Prosa-Testfalls von eben könnte so aussehen:

#### Testfall 08/15 – Keyword-Driven

- OpenLogin
- EnterUsername »admin«
- EnterPassword »abcdef«
- PressButton »LOGIN«
- CheckWindow »Hauptmaske«

Was ist daran jetzt so viel anders? Die Ungenauigkeit hinsichtlich des Buttons »LOGIN« hätte man auch anders eliminieren können.  
Stimmt schon.

Aber was hier grundsätzlich anders ist: Obwohl die Keywords alle beliebig nahe an natürlicher Sprache formuliert sind<sup>2</sup>, sind sie doch formalisiert. Das Ziel ist, dass jeder Testschritt nur einmal in nur einem Keyword abgebildet ist. Damit hat jedes Keyword eine klare Bedeutung – die ich mir als Tester zwar vielleicht genauso erschließen muss wie beim Prosa-Testfall, aber eben nur einmal, dann ist das erklärt.

Und so sind Keyword-Driven Tests wesentlich präziser und gleichzeitig einfacher zu verstehen als Prosa-Testfälle.

Das sind nur zwei der Vorteile von Keyword-Driven Testing, die in der nachfolgenden Aufstellung aufgeführt sind:

- Höhere Präzision als Prosa
- Bessere Verständlichkeit als Prosa
- Bessere Verständlichkeit als programmierte Tests: Da werden manche widersprechen. Entwickler finden (ihren) Code meist auch sehr

<sup>2</sup>Gemeint ist, dass es einem freisteht, wie man die Keywords benennt. Im Beispiel werden englische Vokabeln benutzt. Selbstverständlich kann man hier jede beliebige Sprache nehmen!

gut lesbar. Aber nicht jede und jeder kann Code lesen. Mit einem durchdachten Satz von Keywords hat man eine DSL (Domain Specific Language). Diese DSL verbindet, wenn sie gut gemacht ist, die Vorteile der Formalisierung mit hoher Verständlichkeit.

- Trennung von Fachlichkeit und Technik: Gerade mit hierarchischen Keywords (mehr dazu in Abschnitt 7.6.1) ist es sehr gut möglich, Arbeitsteiligkeit zu erreichen. Fachspezialisten können spezifizieren, Techniker können die Testfälle dann implementieren. KDT dient als Schnittstelle. In manchen Umgebungen ist das ein Killerargument!
- Wiederverwendbarkeit: Jetzt kommen wir auf das Thema Testautomatisierung zurück. Das lässt sich mit Keyword-Driven Testing nämlich ganz famos umsetzen. Weil das Thema erfahrungsgemäß für viele sehr interessant ist, wird es in Kapitel 7.6.5 etwas genauer erläutert.

Oben wurde der Testfall mit Keywords gezeigt, aber in einer ziemlich informellen Schreibweise. Manchmal ist stattdessen eine tabellarische Notation hilfreich, die den Testfall formaler und technischer darstellt wie in Tabelle 7-1:

Keyword	Parameter 1	Parameter 2
OpenLogin		
EnterUsername	admin	
EnterPassword	abcdef	
PressButton	LOGIN	
CheckWindow	Hauptmaske	Aktiv

**Tabelle 7-1**  
Testfall 08/15 –  
Keyword-Driven  
als Tabelle

Hier ist eine Spalte für die Keywords vorhanden und zwei Spalten für die Parameter der Keywords. Die zweite Spalte mit dem Parameter »Aktiv« (es soll geprüft werden, ob das Fenster aktiv ist) für das Keyword »CheckWindow« ist eine Ergänzung zur Verdeutlichung, dass natürlich mehr als ein oder auch zwei Parameter sinnvoll und notwendig sein können. Für jeden weiteren Parameter würden wir in dieser Darstellung eine weitere Spalte benötigen.

## A Abbildung des Zusammenhangs der Prozesse und Dokumente

Abbildung A-1 auf der folgenden Doppelseite verdeutlicht die Zusammenhänge der Prozesse aus Teil 2 der ISO 29119 und der Dokumente, die im dritten Teil der ISO 29119 definiert sind.

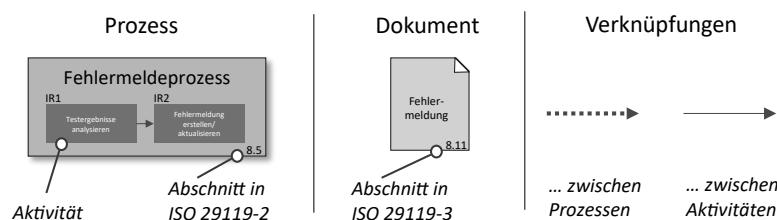
Obwohl jeder der Prozesse grundsätzlich eigenständig ist, sind sie doch durch die Dokumente miteinander verknüpft. Ein Beispiel: Der Teststrategie- und Testplanungsprozess hat ein Testkonzept als Ergebnis. Dieses Testkonzept dient als Grundlage für gleich mehrere Prozesse:

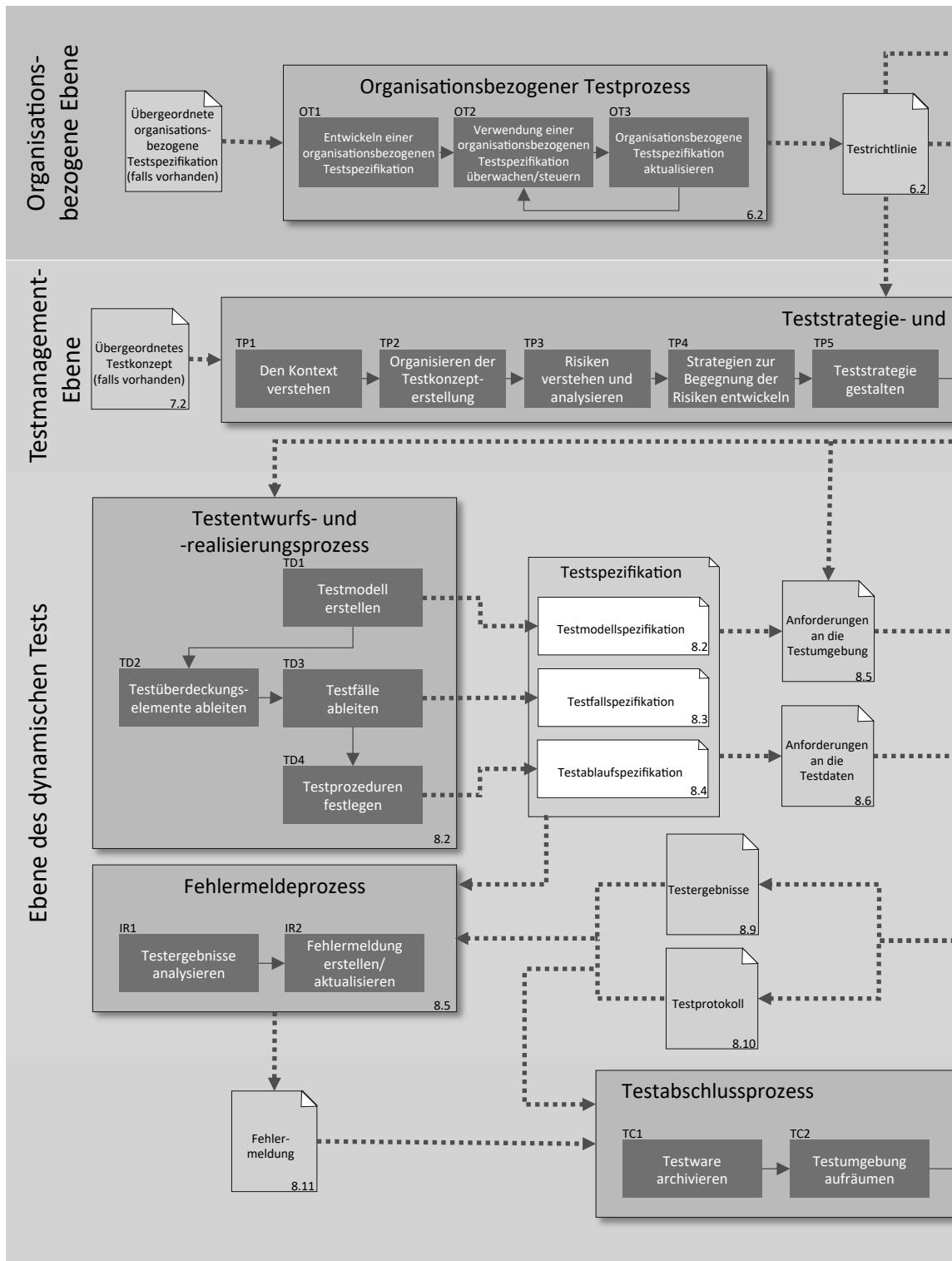
- Testentwurfs- und -realisierungsprozess
- Prozess für Testumgebungs- und Testdatenmanagement
- Testüberwachungs- und -steuerungsprozess

Eine besondere Rolle kommt dem Prozess der Testüberwachung und -steuerung zu: Er wirkt auf die Durchführung anderer Prozesse, indem er jeweils Testmetriken aus den jeweiligen Prozessen als Eingabe nutzt und daraus abgeleitet Anweisungen zur Steuerung dieser Prozesse generiert. Auf eine detaillierte grafische Darstellung dieser Wirkung auf die anderen Prozesse in der Abbildung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

---

### Legende zu Abbildung A-1





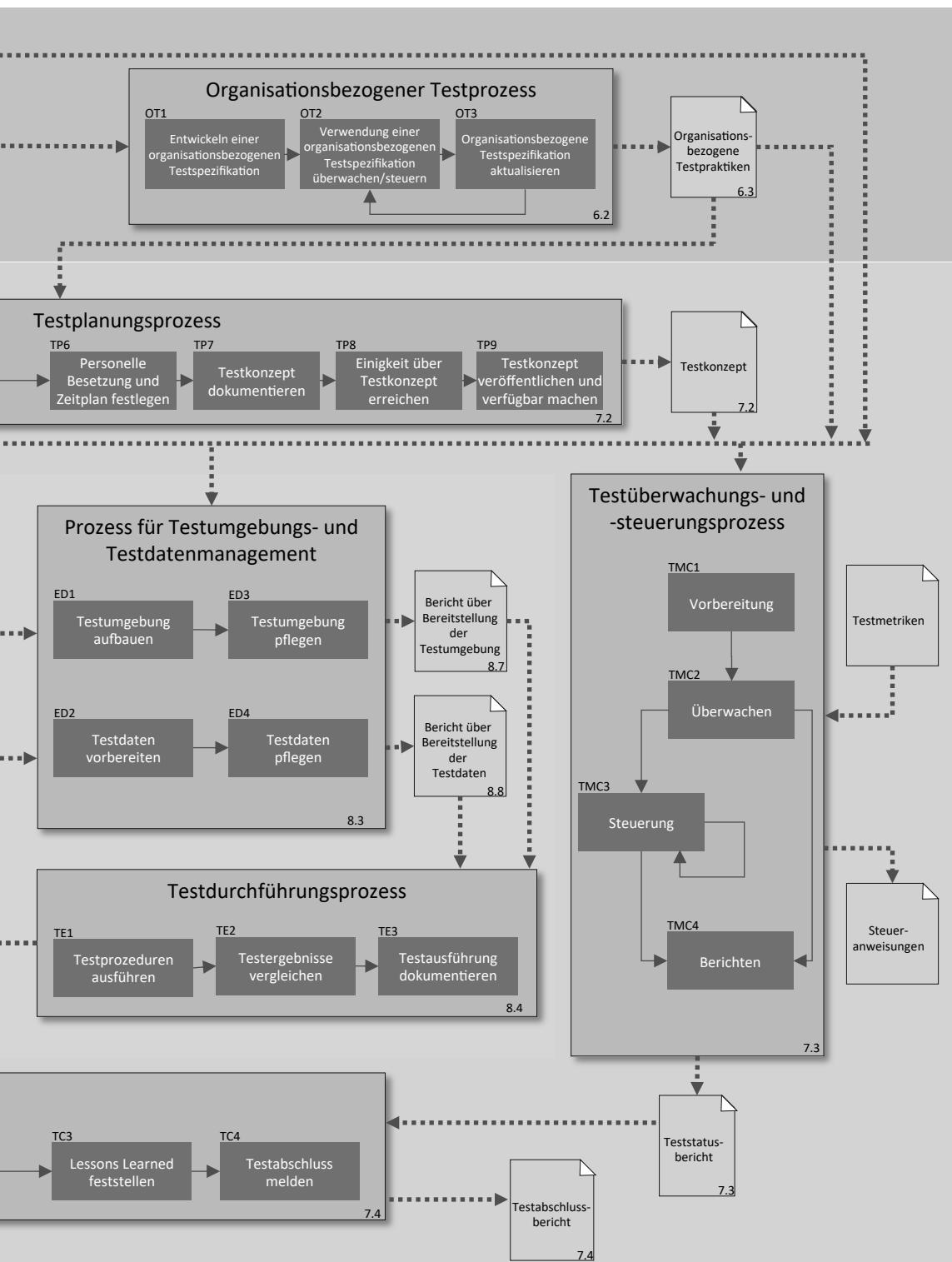


Abbildung A-1: Zusammenhänge zwischen Prozessen und Dokumenten

Es ist gut zu erkennen, dass Prozesse und Dokumente wie Zahnrädchen ineinander greifen. So ist der Weg von den ersten Eingangsdokumenten bis zum finalen Testabschlussbericht nachvollziehbar.

Die Abbildung A-1 basiert auf einem Poster der Firma imbus, das für das Format DIN A1 konzipiert ist. Dieses Poster beinhaltet auch noch folgende weitere Elemente:

- Die Prozesse können durchaus mehr Eingangsdokumente erfordern als aus der Abbildung ersichtlich: Wir haben uns auf die Dokumente aus ISO 29119-3 beschränkt.
- Es kann für jeden der Prozesse sinnvoll sein, ihn mehrfach zu nutzen; die Abbildung zeigt dies am Beispiel des organisationsbezogenen Testprozesses, der einmal zur Erstellung der Testrichtlinie und einmal zur Erstellung der organisationsbezogenen Testpraktiken instanziert wird (vgl. Abschnitt 4.1.3).
- Testergebnisse können sehr vielschichtig sein und umfassen mindestens das Istergebnis und das Testergebnis (vgl. Abschnitte 5.10.1 und 5.10.2).

Sie können das Poster unter [32] herunterladen oder auch eine ausgedruckte Version bei [info@imbus.de](mailto:info@imbus.de) bestellen. Wir schicken Ihnen das Poster gerne zu, solange der Vorrat reicht.

# Inhaltsübersicht

---

<b>I Historie und Grundlagen</b>	<b>1</b>
1 Einführung	3
2 Entstehungsgeschichte und Kontext der ISO 29119	7
<b>II Inhalte der Testnormen</b>	<b>29</b>
3 Inhalt ISO 29119 – Teil 1: Allgemeine Konzepte	31
4 Inhalt ISO 29119 – Teil 2: Testprozesse	57
5 Inhalt ISO 29119 – Teil 3: Testdokumentation	91
6 Inhalt ISO 29119 – Teil 4: Testverfahren	119
7 Inhalt ISO 29119 – Teil 5: Keyword-Driven Testing	153
8 Inhalt ISO 29119 – weitere Normen der Familie	169
<b>III Anwendungshinweise und Zukunft</b>	<b>175</b>
9 Anwendung	177
10 Kritik	245
11 Jenseits der heutigen ISO 29119	255
12 Fazit	259
<b>Anhang</b>	<b>261</b>
A Abbildung des Zusammenhangs der Prozesse und Dokumente	263
B FAQ	267
C Abkürzungen	273
D Begriffe	277
Literaturverzeichnis	281
Index	289



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>I</b>	<b>Historie und Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entstehungsgeschichte und Kontext der ISO 29119</b>	<b>7</b>
2.1	Bedeutung und Geschichte der Vorgängernormen . . . . .	8
2.1.1	IEEE 829 . . . . .	8
2.1.2	BS 7925-1 . . . . .	8
2.1.3	BS 7925-2 . . . . .	9
2.1.4	IEEE 1008 . . . . .	10
2.2	Die Normenfamilie 29119 . . . . .	10
2.3	Inhaltliche Aufteilung . . . . .	11
2.4	Zusammenhang mit bestehenden Normen und Standards	13
2.4.1	Themen- und branchenspezifische Normen und Standards . . . . .	13
2.4.2	Normen mit Bezug zu Qualitätsmerkmalen . . . . .	18
2.4.3	Normen mit Bezug zu Prozessbeschreibungen . . . . .	18
2.4.4	Normen mit Bezug zu Dokumentation . . . . .	18
2.5	ISO 29119 und ISTQB® . . . . .	19
2.6	Wie man eine Norm liest . . . . .	21
2.6.1	Normativ/Informativ . . . . .	21
2.6.2	Spezielle Vokabeln . . . . .	23
2.6.3	Wiederholungen . . . . .	23
2.6.4	Ziel: Klarheit . . . . .	24
2.7	Entstehung von Normen . . . . .	24
2.7.1	Normungsorganisationen . . . . .	24
2.7.2	Erstellungsprozess . . . . .	25
2.7.3	Typen von ISO-Normen . . . . .	27
2.7.4	Normenautoren . . . . .	28

<b>II</b>	<b>Inhalte der Testnormen</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – Teil 1: Allgemeine Konzepte</b>	<b>31</b>
3.1	Begriffe . . . . .	32
3.2	Einführung ins Softwaretesten . . . . .	35
3.3	Testkonzepte und Teststrategie . . . . .	40
3.3.1	Risiko, Risikomanagement und Risikobasierter Test . . . . .	40
3.3.2	Testansätze . . . . .	42
3.3.3	Testen im Softwarelebenszyklus . . . . .	44
3.3.4	Testen in unterschiedlichem Kontext . . . . .	44
3.3.5	Inhalte der Teststrategie . . . . .	45
3.4	Testframeworks . . . . .	46
3.4.1	Testprozesse . . . . .	46
3.4.2	Testdokumentation und Anforderungen an diese	48
3.4.3	Weitere Elemente von Testframeworks . . . . .	48
3.5	Testentwurf und Testdurchführung . . . . .	49
3.6	Organisatorisches . . . . .	54
3.7	Die Anhänge . . . . .	54
<b>4</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – Teil 2: Testprozesse</b>	<b>57</b>
4.1	Aufbau der Prozesse . . . . .	58
4.1.1	Hierarchisches Modell . . . . .	58
4.1.2	Struktur der Prozesse, Aktivitäten und Aufgaben	60
4.1.3	Generische Prozesse . . . . .	62
4.1.4	Rollen in den Prozessen . . . . .	62
4.2	Prozesse auf Organisationsebene . . . . .	63
4.3	Testmanagementprozesse . . . . .	65
4.3.1	Teststrategie- und Testplanungsprozess . . . . .	65
4.3.2	Testüberwachungs- und -steuerungsprozess . . . . .	73
4.3.3	Testabschlussprozess . . . . .	74
4.4	Prozesse für den dynamischen Test . . . . .	76
4.4.1	Testentwurfs- und -realisierungsprozess . . . . .	78
4.4.2	Prozess für Testumgebungs- und Testdatenmanagement . . . . .	84
4.4.3	Testdurchführungsprozess . . . . .	86
4.4.4	Fehlermeldeprozess . . . . .	88

---

<b>5</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – Teil 3: Testdokumentation</b>	91
5.1	Übersicht über die Dokumente der ISO 29119-3 . . . . .	92
5.2	Allgemeine Struktur der Dokumente . . . . .	95
5.3	Inhalt und Form . . . . .	97
5.4	Testrichtlinie . . . . .	99
5.5	Organisationsbezogene Testpraktiken . . . . .	100
5.6	Testkonzept . . . . .	102
5.7	Testspezifikation . . . . .	104
5.7.1	Testmodellspezifikation . . . . .	105
5.7.2	Testfallspezifikation . . . . .	106
5.7.3	Testablaufspezifikation . . . . .	107
5.7.4	Testspezifikation in integrierter Form . . . . .	109
5.8	Testumgebung und Testdaten . . . . .	111
5.8.1	Anforderungen an die Testumgebung . . . . .	111
5.8.2	Anforderungen an Testdaten . . . . .	112
5.8.3	Bericht über Bereitstellung der Testumgebung und Bericht über Bereitstellung der Testdaten	113
5.9	Testberichte . . . . .	113
5.9.1	Testprotokoll . . . . .	113
5.9.2	Teststatusbericht . . . . .	114
5.9.3	Testabschlussbericht . . . . .	114
5.10	Ergebnisse . . . . .	115
5.10.1	Istergebnisse . . . . .	115
5.10.2	Testergebnis . . . . .	116
5.10.3	Fehlerbericht . . . . .	116
<b>6</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – Teil 4: Testverfahren</b>	119
6.1	Überblick . . . . .	119
6.1.1	Verständnis des Begriffs Testverfahren . . . . .	120
6.1.2	Vom Testmodell zum Testfall . . . . .	120
6.1.3	Testverfahren und die Prozesse aus Teil 2 . . . . .	124
6.1.4	Testverfahren und die Dokumente aus Teil 3 . . . . .	125
6.1.5	Übersicht über die Testverfahren nach ISO 29119-4 . . . . .	125
6.2	Spezifikationsbasierte Testverfahren . . . . .	129
6.2.1	Äquivalenzklassenbildung . . . . .	129
6.2.2	Klassifikationsbaumverfahren . . . . .	130
6.2.3	Grenzwertanalyse . . . . .	131
6.2.4	Syntaxtest . . . . .	132
6.2.5	Kombinatorischer Test . . . . .	133
6.2.6	Entscheidungstabellentest . . . . .	134
6.2.7	Ursache-Wirkungs-Graph-Analyse . . . . .	135

6.2.8	Zustandsbasierter Test . . . . .	137
6.2.9	Szenariotest . . . . .	138
6.2.10	Zufallstest . . . . .	138
6.2.11	Metamorpher Test . . . . .	139
6.2.12	Anforderungsbasierter Test . . . . .	141
6.3	Strukturbasierte Testverfahren . . . . .	142
6.3.1	Anweisungstest . . . . .	142
6.3.2	Zweigtest . . . . .	142
6.3.3	Entscheidungstest . . . . .	143
6.3.4	Bedingungstest . . . . .	143
6.3.5	Mehrfachbedingungstest . . . . .	144
6.3.6	Modifizierter Bedingungs-/Entscheidungstest .	144
6.3.7	Datenflusstest . . . . .	145
6.4	Erfahrungsbasierte Testverfahren . . . . .	147
6.4.1	Fehlererwartungsmethode . . . . .	147
6.5	Testen von Qualitätsmerkmalen . . . . .	148
6.6	Überdeckungsmessung . . . . .	150
<b>7</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – Teil 5: Keyword-Driven Testing</b>	<b>153</b>
7.1	Überblick . . . . .	153
7.2	Entstehung von Teil 5 . . . . .	154
7.3	Anwendung der ISO 29119-5 . . . . .	155
7.4	Bezug zu den Teilen 1-4 der Normenreihe ISO 29119 .	156
7.5	Gründe für Keyword-Driven Testing . . . . .	156
7.6	Keywords . . . . .	160
7.6.1	Schichten . . . . .	160
7.6.2	Klassifikation von Keywords . . . . .	162
7.6.3	Identifikation von Keywords . . . . .	162
7.6.4	Keywords und datengetriebener Test . . . . .	164
7.6.5	Testautomatisierung mit Keywords . . . . .	165
7.7	Frameworks und deren Komponenten . . . . .	166
7.8	Datenaustausch . . . . .	167
<b>8</b>	<b>Inhalt ISO 29119 – weitere Normen der Familie</b>	<b>169</b>
8.1	ISO 29119 – Teil 6: Testen in agilem Umfeld . . . . .	169
8.2	ISO 29119 – Teil 11: Testen von auf künstlicher Intelligenz basierenden Systemen . . . . .	171
8.3	ISO 29119 – Teil 13: Testen biometrischer Systeme .	172
8.4	Prozessbewertung und Prozessverbesserung – oder das Assessmentmodell: ISO 33063 . . . . .	173
8.5	Reviews: ISO 20246 . . . . .	173

---

**III Anwendungshinweise und Zukunft** **175**

<b>9</b>	<b>Anwendung</b>	177
9.1	Projektbeispiel »TestCenter« .....	179
9.1.1	Projektsteckbrief .....	179
9.1.2	Die Einführung der ISO 29119 .....	180
9.1.3	Beispiel Prozessbeschreibung »Testplanungsprozess« .....	184
9.1.4	Beispiel Prozessbeschreibung »Testdesign und -spezifikation« .....	187
9.1.5	Beispiel Prozessbeschreibung »Testumgebung«	195
9.1.6	Beispiel Prozessbeschreibung »Testdurchführung« .....	200
9.1.7	Beispiel Prozessbeschreibung »Fehlerprotokollierung« .....	204
9.1.8	Beispiel Dokumentbeschreibung »Testspezifikation« .....	208
9.1.9	Beispiel Dokumentbeschreibung »Testentwurfsspezifikation« .....	210
9.1.10	Beispiel Dokumentbeschreibung »Testfallspezifikation« .....	210
9.1.11	Beispiel Dokumentbeschreibung »Testablaufspezifikation« .....	211
9.2	Projektbeispiel »MediCo« .....	213
9.2.1	Projektsteckbrief .....	213
9.2.2	Die Einführung der ISO 29119 .....	214
9.2.3	Beispiel Dokumentbeschreibung »MediCo-Testplan« .....	216
9.2.4	Beispiel Dokumentbeschreibung »MediCo-Summary-Report« .....	219
9.2.5	Beispiel Dokumentbeschreibung »Headerinhalt«	222
9.3	Projektbeispiel »AgileDev« .....	226
9.3.1	Projektsteckbrief .....	226
9.3.2	Die Nutzung der ISO 29119 für ein Testen im Sprint .....	229
9.3.3	Beispieldokumente .....	230
9.4	Projektbeispiel »G-TABib« .....	236
9.4.1	Projektsteckbrief .....	237
9.4.2	Eine Bibliothek – zwei Ebenen .....	238
9.4.3	Redundanzfreiheit und Schichtenmodell .....	240
9.4.4	Nutzung der Bibliothek .....	242
9.4.5	Organisatorische Vorgaben .....	244

<b>10</b>	<b>Kritik</b>	245
10.1	Während der Entwicklung .....	245
10.2	Nach Fertigstellung .....	246
<b>11</b>	<b>Jenseits der heutigen ISO 29119</b>	255
11.1	Statische Analyse .....	255
11.2	Incident Management .....	256
11.3	Automotive .....	257
11.4	Spiele .....	257
11.5	Modellbasierter Test .....	258
11.6	Performanztest .....	258
<b>12</b>	<b>Fazit</b>	259
<b>Anhang</b>		<b>261</b>
<b>A</b>	<b>Abbildung des Zusammenhangs der Prozesse und Dokumente</b>	263
<b>B</b>	<b>FAQ</b>	267
<b>C</b>	<b>Abkürzungen</b>	273
<b>D</b>	<b>Begriffe</b>	277
	<b>Literaturverzeichnis</b>	281
	<b>Index</b>	289