

# Certified Automotive Software Tester 2.0

Ralf Reißing und Horst Pohlmann

## Abstract

Der Test ist die wichtigste Qualitätssicherungsmaßnahme für Software. Damit genügend gut ausgebildete Tester verfügbar sind, hat 2002 das International Software Qualification Board (ISTQB®) den Certified Tester Foundation Level (CTFL®) eingeführt. Der CTFL soll sicherstellen, dass weltweit alle Tester ein gemeinsames Verständnis und einheitliches Vokabular der Software-Tests haben – unabhängig vom Anwendungsbereich. Bis Mitte 2017 haben über 530.000 Tester weltweit die CTFL-Zertifizierungsprüfung erfolgreich abgelegt.

Jeder Anwendungsbereich hat allerdings spezielle Eigenschaften und Randbedingungen, die in der Ausbildung von Testern für diesen Bereich berücksichtigt werden müssen. Dies gilt insbesondere für den Automobilbereich, der internationaler und nationaler Regulierung unterliegt sowie viele spezifische Normen besitzt. Diese Normen haben große Auswirkungen auf die Vorgehensweise beim Testen. Außerdem nimmt der Software-Umfang in Zusammenhang mit Elektrofahrzeugen sowie vernetzten und autonomen Fahrzeugen signifikant zu, so dass der Software-Test eine zunehmende Bedeutung für den Unternehmenserfolg hat.

Das German Testing Board (GTB®) hat 2014 die den CTFL ergänzende Zertifizierung zum GTB Certified Automotive Software Tester (CAST) eingeführt (Version 1.1, in Deutsch). Der CAST vermittelt CTFL-zertifizierten Testern das für den Automobilbereich zusätzlich benötigte Hintergrundwissen sowie ergänzende Testverfahren. 2017 wurde die deutschsprachige CAST-Version 2.0 erstellt, die den Lehrplan auf den neuesten Stand bringt und gleichzeitig stärker auf den wesentlichen Kernthemen fokussiert. Die Version 2.0 hat eine hohe Akzeptanz bei den Absolventen der Zertifizierung. Das ISTQB plant nun, den CAST 2.0 als CTFL Specialist Automotive Software Tester (CTFL-AuT) zu internationalisieren. Die englischsprachige Version des Lehrplans ist bereits verfügbar. Dieser Artikel beschreibt Ziele, Inhalte und Erfahrungen mit dem CAST 2.0.

## 1 ISTQB Certified Tester

Das International Software Qualification Board (ISTQB®) ist eine Non-Profit-Organisation mit 58 zumeist nationalen Mitgliedsgruppen (Stand Juni 2017) [1]. Dazu gehört auch das German Testing Board (GTB®) als Gründungsmitglied, dem beide Autoren als persönliche Mitglieder angehören. Im Rahmen des Certified-Tester-Schemas bietet das ISTQB Lehrpläne für verschiedene Module zum Software-Test an. Jeder Lehrplan definiert die notwendigen Kompetenzen, die der Teilnehmer besitzen und in der Zertifizierungsprüfung unter Beweis stellen muss. Akkreditierte Schulungsanbieter können zum Lehrplan passende Schulungen anbieten. Die zum Lehrplan passende Zertifizierungsprüfung wird von einem Prüfungsanbieter abgenommen, der ebenfalls akkreditiert wird. Das Zertifikat stellt dann die Zertifizierungsstelle aus – im Auftrag des lokalen Mitgliedsgruppiums, das die Zertifizierungsstelle autorisiert hat. Die Lehrpläne werden von Experten aus Industrie und Wissenschaft erarbeitet und weiterentwickelt. Das Glossar des ISTQB [2] wird einheitlich über alle Lehrpläne hinweg gepflegt. Dieses Glossar hat sehr dazu beigetragen, in der Gemeinschaft der Tester weltweit eine einheitliche Begriffsbildung zu etablieren.

Den Kern des Certified-Tester-Schemas bildet das Modul Certified Tester Foundation Level (CTFL®). Es definiert die allgemeinen Basiskompetenzen eines Software-Testers unabhängig von Anwendungsbereich und Entwicklungsprozess. Auf dem Foundation Level bauen Advanced Level und Expert Level auf. Allgemeine Testthemen finden sich im Kernbereich, welcher durch einen agilen Bereich und einen Spezialistenbereich flankiert wird. Der agile Bereich befasst sich mit den besonderen Anforderungen an den Test im Zusammenhang mit agiler Software-Entwicklung. Der Spezialistenbereich umfasst Module mit Fokus auf spezielle Anwendungsbereiche wie Automobil oder Apps, aber auch mit Fokus auf spezielle Qualitätsmerkmale wie Sicherheit (Security) und Gebrauchstauglichkeit (Usability). Abbildung 1 zeigt alle Module und Bereiche des Certified-Tester-Schemas mit allen Ebenen und Bereichen. Es wird deutlich, wie die Module aufeinander aufbauen und wie sie sich ergänzen.

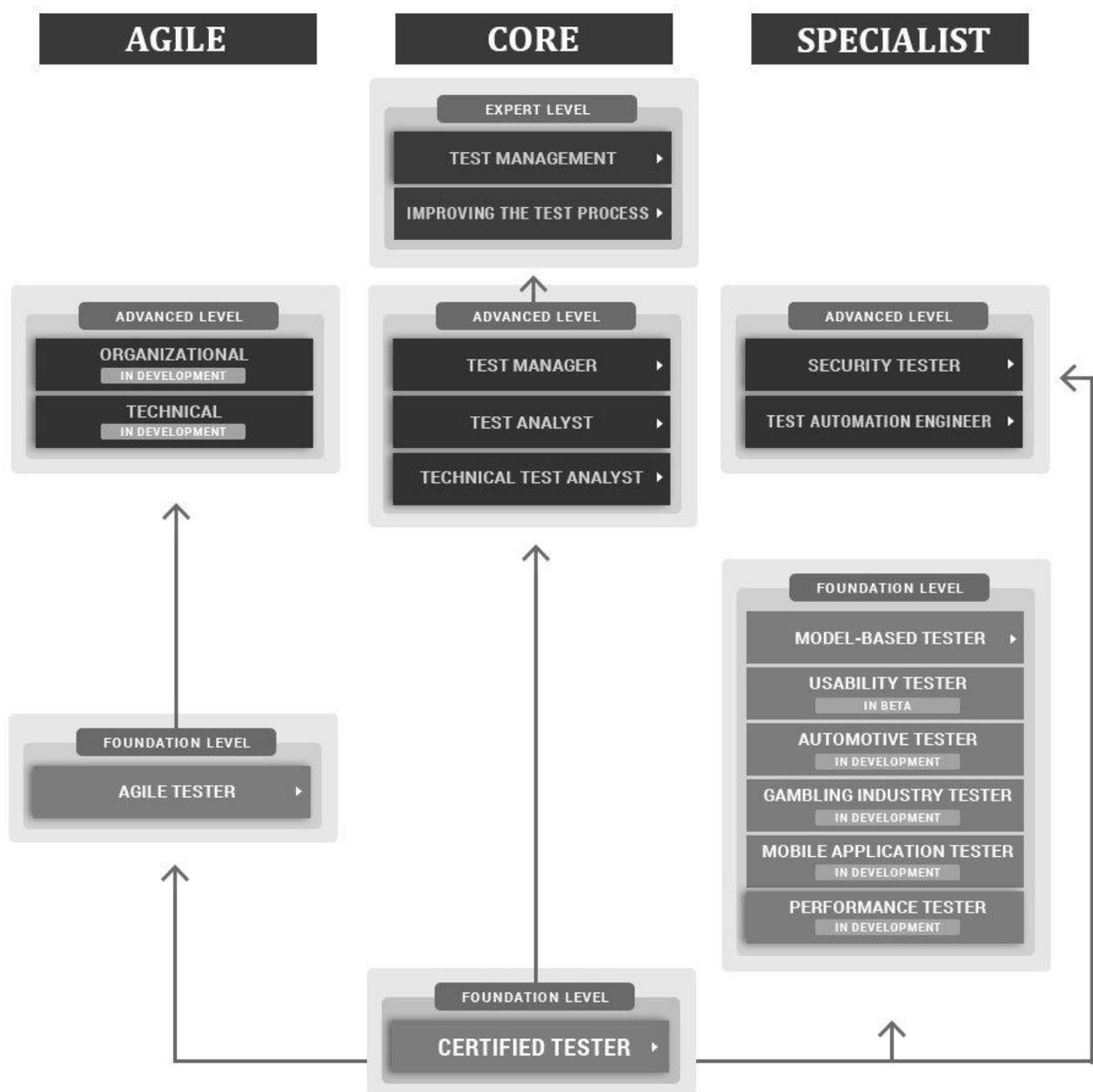


Abbildung 1. Certified-Tester-Schema des ISTQB [3].

Bis Juni 2017 hat der ISTQB über 740.000 Certified-Tester-Prüfungen in über 120 Ländern abgenommen und mehr als 535.000 Zertifikate ausgestellt, was einer Bestehensquote von 72,3% entspricht. Die meisten Zertifikate wurden in Asien (46,6%) und Europa (38,5%) ausgestellt. Fast 89% aller Zertifikate betreffen den Foundation Level, etwa 8% den Core Advanced Level [1]. Foundation- und Advanced-Level-Zertifikate sind lebenslang gültig, während Expert-Level-Zertifikate nur fünf Jahre gültig sind. Weiterkommen in der Karriere und Weiterentwicklung der Testkompetenzen sind die Hauptmotive für Tester, den CTFL zu absolvieren [4].

## 2 Certified Automotive Software Tester

Software ist seit den 1970er-Jahren im Automobil enthalten und hat seitdem immer mehr an Bedeutung gewonnen [5]. McKinsey schätzt, dass im Jahr 2030 Software etwa einen Anteil von 30% des durchschnittlichen Fahrzeugs ausmachen wird; mehr als vier Mal so viel wie 2010 (7%). Gleichzeitig wird der mechanische Anteil von 68% (2010) auf 41% (2030) zurückgehen [6]. Die meisten traditionellen Fahrzeughersteller haben eine Herkunft aus dem Maschinenbau und taten sich schwer mit den unterschiedlichen Eigenschaften von Software im Vergleich zur Mechanik. Da Software die

wichtigste Komponente in der Umsetzung aktueller Trends wie fortgeschrittener Fahrerassistenzsysteme, vernetztem Fahrzeug und autonomem Fahren darstellt, ist die Fähigkeit, software-basierte Fahrzeugfunktionen entwickeln und testen zu können, von entscheidender Bedeutung für den Fortbestand der Unternehmen. Das betrifft nicht nur das Fahrzeug selbst, sondern auch Back-End-Systeme, mit denen das Fahrzeug Daten austauscht.

Da viele wichtige Automobilhersteller und -zulieferer in Deutschland beheimatet sind, hat die GTB-Arbeitsgruppe Automotive Software Tester 2014 ein Spezialistenmodul für Software-Test im Automobilbereich geschaffen. Das Modul setzt auf den CTFL auf und wird auf Deutsch angeboten. 2017 kam die Revision zur Version 2.0 [7], die Unzulänglichkeiten der Version 1.1 behob und die Inhalte verständlicher aufbereitete. Die Version 2.0 ist nun die Basis für die Internationalisierung durch das ISTQB, das 2018 den CTFL Specialist Automotive Software Testing (CTFL-AuT) herausbringen wird, zunächst mit englischsprachigem Lehrplan.

## 2.1 Lehrplan

Der Lehrplan des Moduls besteht aus Schlüsselwörtern, Lernzielen und erläuternden ergänzenden Informationen zu jedem Lernziel. Die Lernziele beschreiben die Kompetenzen, die ein Tester nach Abschluss der Qualifizierung besitzen soll. Jedem Lernziel ist ein sog. K-Stufe gemäß der überarbeiteten Taxonomie von Bloom [8] zugeordnet. Für den CAST 2.0 sind die ersten drei Stufen relevant:

- K1 (erinnern): einen Begriff oder ein Konzept erinnern oder wiedererkennen.
- K2 (verstehen): Eine Erklärung für eine Aussage zu einem Thema auswählen.
- K3 (anwenden): Die richtige Anwendung eines Konzepts oder Verfahrens auswählen und auf einen gegebenen Kontext anwenden.

Die Inhalte des Lehrplans sind in vier Kapitel gegliedert: Einführung, relevante Normen, virtuelle Testumgebungen und spezielle Testverfahren. Die Einführung motiviert die Bedeutung des Software-Tests in der Automobilentwicklung. Relevante Normen mit Einfluss auf den Test umfassen ISO 26262 (funktionale Sicherheit) [9], Automotive Software Process Improvement and Capability Determination (ASPICE) [10] und Automotive Open System Architecture (AUTOSAR) [11]. Behandelte virtuelle Testumgebungen sind Model/Software/Hardware-in-the-Loop (MiL, SiL, HiL), zusammen mit Empfehlungen zum richtigen Einsatz. Ergänzende statische und dynamische Testverfahren decken überwiegend Empfehlungen aus der ISO 26262 ab, die nicht schon im CTFL behandelt wurden. Bei der Internationalisierung muss gegebenenfalls das Kapitel zu den relevanten Normen an das Land angepasst werden, in dem der CTFL-AuT abgenommen werden soll.

## 2.2 Prüfung und Zertifizierung

Die Schulung dauert mindestens zwei Tage, einschließlich der einstündigen Zertifizierungsprüfung. Die Prüfung umfasst 40 Multiple-Choice-Fragen, von denen der Prüfling mindestens 65% korrekt beantworten muss. Die Prüfungsfragen decken eines oder mehrere Lernziele ab, wobei auch Lernziele aus dem CTFL erlaubt sind. Tabelle 1 zeigt die Schulungsminuten und die Anzahl der zugeordneten Prüfungsfragen für die verschiedenen Kompetenzstufen der vier Kapitel.

**Tabelle 1** Prüfungsstruktur CAST 2.0

Kapitel		Prüfungsfragen		
Thema	min	K1	K2	K3
Einführung	30	2	1	-
Relevante Normen	300	8	8	2
Virtuelle Testumgebungen	160	7	4	1
Spezielle Testverfahren	230	2	2	3

## 2.3 Erfahrungen

Prüfungen zur Version 1.1 wurden von Ende 2014 bis Ende 2017 angeboten, während die Prüfungen für die Version 2.0 seit Juli 2017 verfügbar sind. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Anzahl der Prüfungen in Deutschland. Die Anzahl nimmt immer stärker zu, denn das Modul wird im Automobilbereich immer bekannter.

**Tabelle 2** CAST-Prüfungen in Deutschland

Jahr	Prüfungen	bestanden	nicht bestanden
2014	11	4	7
2015	59	39	20
2016	76	63	13
2017	136	118	18
total	282	224	58

Trainingsanbieter berichten, dass die Version 2.0 die Verständlichkeit und die Prägnanz verbessert hat. Damit werde es einfacher, entsprechende Trainingsmaterialien anzufertigen. Die überarbeiteten Lernziele räumen mehr Zeit für Beispiele und Übungen ein, was zum vertieften Verständnis der Teilnehmer beiträgt. Teilnehmer von Schulungen geben positive Rückmeldungen sowohl zum Lehrplan als auch zu den Schulungen.

### 3 Zusammenfassung und Ausblick

Der Certified Automotive Software Tester wurde vom German Testing Board entwickelt und in Deutschland erprobt. Die Version 2.0 setzt die Lessons Learned aus der initialen Version 1.1 um und wird als Verbesserung wahrgenommen. Die zunehmende Nachfrage und die positive Rückmeldung von Trainern und Schulungsteilnehmern stellen den Wert des Moduls unter Beweis. Der ISTQB betreibt aktuell die Internationalisierung des Moduls als CTFL Specialist Automotive Software Tester (CTFL-AuT). Das Interesse in China ist besonders groß: Dort soll eine eigene Arbeitsgruppe für die Lokalisierung des Lehrplans gegründet werden.

Eine Revision des CAST 2.0 ist bereits abzusehen. Zum einen erscheint 2018 eine Revision des CTFL, auf dem der CAST 2.0 ja basiert. Zum zweiten wird 2018 auch eine neue Version der ISO 26262 veröffentlicht. Beides wird zu kleineren Anpassungen des CAST-Lehrplans führen.

### Literatur

- [1] ISTQB: Facts & Figures. Online: <https://www.istqb.org/about-as/facts-figures.html>, abgerufen am 09.05.2018.
- [2] ISTQB: ISTQB Glossary. Online: <http://glossary.istqb.org>, abgerufen am 09.05.2018.
- [3] ISTQB: ISTQB Levels and modules. Online: <https://www.istqb.org/about-as/istqb-levels-and-modules.html>, abgerufen am 09.05.2018.
- [4] ISTQB: ISTQB Effectiveness Survey 2016-2017. Online: [https://www.istqb.org/documents/istqb\\_survey\\_2016-2017.pdf](https://www.istqb.org/documents/istqb_survey_2016-2017.pdf), abgerufen am 09.05.2018.
- [5] C. Ebert, J. Favaro: Automotive Software, IEEE Software 34(3); May/June 2017, pp. 33-39.
- [6] A. Aboagye, A. Baig, R. Hensley, R. Kelly, A. Padhi, D. Shafi: Facing digital disruption in mobility as a traditional auto player. Online: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/facing-digital-disruption-in-mobility-as-a-traditional-auto-player>, abgerufen am 09.05.2018.
- [7] GTB: Foundation Level Specialist – Certified Automotive Software Tester 2.0. Online: <http://www.german-testing-board.info/wp-content/uploads/2016/08/CTFL-Automotive-Software-Tester-2.0-Syllabus-Lehrplan-deutschsprachig.pdf>, abgerufen am 09.05.2018.
- [8] L. Anderson, D. Krathwohl: Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, 2001.
- [9] ISO 26262:2011, Road Vehicles – Functional Safety, 2011.
- [10] VDA QMC: Automotive SPICE. Online: <http://vda-qmc.de/en/software-processes/automotive-spice>, 09.05.2018.
- [11] AUTOSAR. Online: <https://www.autosar.org>, abgerufen am 09.05.2018.