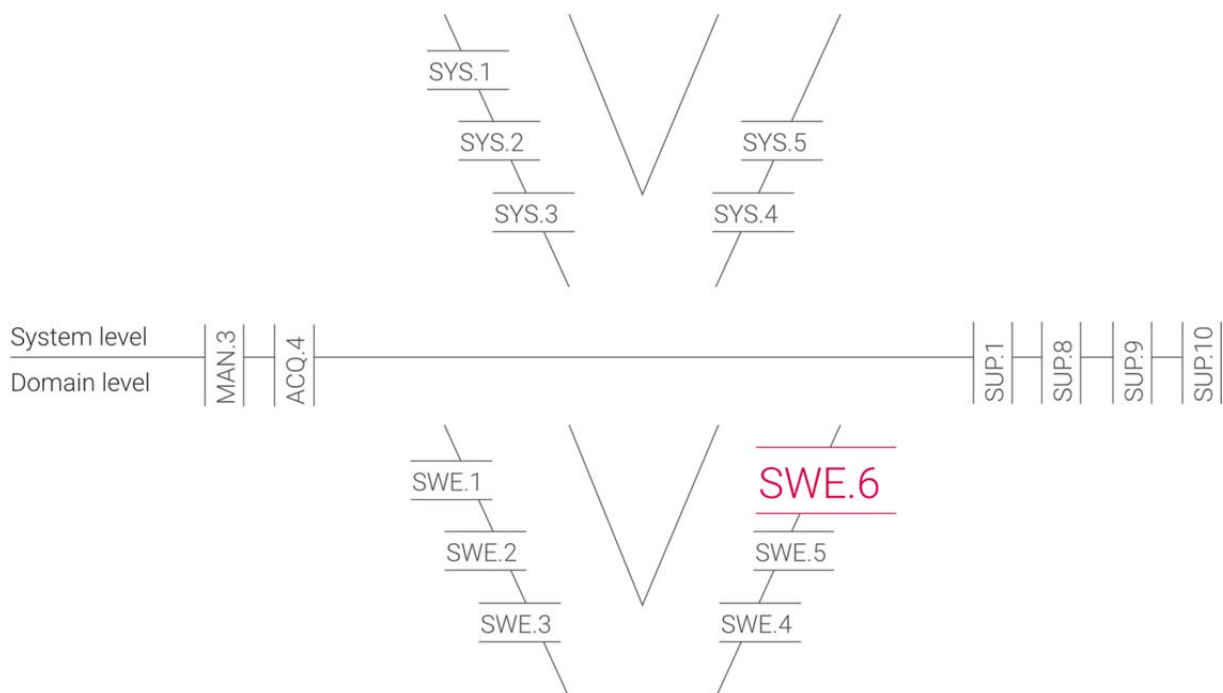


SOFTWAREQUALIFIZIERUNGSTEST – SWE.6

in Automotive SPICE®

Eine Einführung

Dr. Bhaskar Vanamali



Lernen Sie Automotive SPICE® mit Kugler Maag Cie GmbH

1st Version – Januar 2020



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
 Training Coordination
 +49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Über dieses Whitepaper

Dieses Whitepaper erweitert die Inhalte, die ich in meinem Automotive SPICE®-Tutorial für Anfänger auf YouTube behandelt habe.

<https://youtu.be/BmjwNB3HGqI>

Sowohl das YouTube-Tutorial als auch dieses Dokument behandeln die Kernkonzepte und sind in keiner Weise vollständig. Diese Veröffentlichung wurde nur zur grundlegenden Orientierung erstellt. Bitte handeln Sie nicht nach den Angaben in diesem Dokument, ohne eine weitergehende professionelle Beratung zu erhalten. Der Herausgeber, die KUGLER MAAG CIE GmbH, haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen entstehen.

Wenn Sie alles erfahren möchten, was Automotive SPICE® zu bieten hat, und ein Automotive SPICE®-Experte werden möchten, besuchen Sie unser Automotive SPICE®-Training:

<https://www.kuglermaag.de/trainings/>



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Über den Autor



Bhaskar Vanamali ist Principal und Partner bei Kugler Maag Cie GmbH. Er beschäftigt sich seit fast 20 Jahren mit Prozess-verbesserungen und war lange Jahre Sekretär des VDA QMC-Arbeitskreises 13 und hat mehrere Bücher mitverfasst.

Als Principal Assessor und Automotive SPICE®-Trainer hat Vanamali bereits mehr als 140 formale Assessments im In- und Ausland geleitet und mehr als 250 Assessoren bei ihrer Ausbildung begleitet.

Durch seinen interdisziplinären Hintergrund verbindet Vanamali die analytische Perspektive des Veterinärmediziners mit jetzt 25 Jahren Erfahrung in der Software- und Elektronikentwicklung.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Kurze Zusammenfassung des YouTube-Tutorials

<https://youtu.be/BmjwNB3HGqI>

Der Softwarequalifikationstestprozess in Automotive SPICE® (auch als SWE.6 bezeichnet) hilft Ihrem Unternehmen sicherzustellen, dass die integrierte Software die Softwareanforderungen erfüllt.

Was ist der Softwarequalifikationstest? Die Erwartung ist, dass Sie bereits Softwareanforderungen haben. Ziel ist es daher, diese Anforderungen zu überprüfen und festzustellen, ob sie vollständig erfüllt und korrekt implementiert sind.

Da dieser Prozess kurz vor Auslieferung der Software entweder direkt an den Kunden oder als Basis für das System durchgeführt wird, bestehen enge Beziehungen zu Prozessen wie Projektmanagement (MAN.3), Konfigurationsmanagement (SUP.8), Produkt-Release (SPL.2) und natürlich Softwareanforderungsanalyse (SWE.1).

Wenn der Softwarequalifikationstest nicht gut funktioniert, können Fehler unerkannt bleiben und die Kundenzufriedenheit sinken. Die Testumgebung ist produktabhängig. Beispiele sind SIL (Software-in-the-Loop), PIL (Processor-in-the-Loop) oder HIL (Hardware-in-the-Loop).

Im Folgenden sind die wichtigsten Aspekte des Softwarequalifikationstests in Automotive SPICE® aufgeführt.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

- **Sie benötigen eine klare Teststrategie.** Wie alle Test- und Unterstützungsprozesse erfordert der Softwarequalifikationstest die Entwicklung und Definition einer Teststrategie. Sie haben möglicherweise eine separate Teststrategie für jede Teststufe, es ist jedoch besser, die Teststrategie über alle Teststufen hinweg zu entwickeln und zu koordinieren. Dies stellt sicher, dass alle Anforderungen abgedeckt werden und Redundanzen vermieden werden.

Die Teststrategie sollte folgende Themen abdecken:

- a) das betreffende Prüfobjekt
- b) die Methoden zur Entwicklung von Testfällen und Testdaten (z. B. Entwicklung von positiven/negativen Tests, Äquivalenzaufteilung)
- c) eine Regressionsteststrategie, die in der Automotive SPICE[®]-Terminologie bedeutet, dass Sie definieren, wie Sie nach einer Fehlerbehebung oder einer Änderungsanforderung einen erneuten Test durchführen möchten
- d) die Testumgebung
- e) Testabdeckung in Bezug auf den Projektplan und den Releaseplan
- f) Ein- und Ausstiegsriterien und Testunterbrechungskriterien

Natürlich ist dieser Prozess stark mit SUP.9 Problemmanagement verbunden, sodass Sie entweder die Teststrategie oder die Fehlermanagementstrategie verwenden können, um zu dokumentieren, wie mit fehlgeschlagenen Tests umgegangen wird.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

- **Wählen Sie die richtigen Testfälle aus.** Diese Erwartung mag trivial klingen, aber ist alles andere als das.

Der Prozess erwartet, dass eine Auswahl von Testfällen für die verschiedenen Tests durchgeführt wird, abhängig vom Testziel und der Abdeckung. Ziel und Erwartung ist, dass für die verschiedenen Lieferungen die Software auf Basis der oben genannten Teststrategie ordnungsgemäß getestet wird.

Der Grundgedanke ist, dass Sie Lieferungen mit unterschiedlichen Erwartungen haben können. Ein Beispiel für eine Strategie könnte sein, dass Sie alle implementierten Softwareanforderungen für die wichtigen Lieferungen vollständig abdecken.

Bei kleineren Lieferungen wird nur das Delta der seit der letzten Lieferung umgesetzten Anforderungen getestet.

Für diesen Ansatz müssen natürlich die richtigen Testfälle ausgewählt werden. Eine andere mögliche Situation für die Auswahl von Testfällen wäre der Regressionstest, der Änderungsanträgen und/oder Fehlerkorrekturen abdeckt. Hier werden Testfälle ausgewählt, die den Änderungsantrag oder den Fehler und die möglichen Auswirkungen abdecken. Letzteres bedeutet, dass auch Abhängigkeiten von Anforderungen getestet werden, die von dem Änderungsantrag oder Fehlerbehebung betroffen sein können.

- **Stellen Sie die Traceability und Konsistenz sicher.** Für diesen Prozess müssen Sie auch die Traceability zwischen Ihren Softwaretestfällen und den Softwareanforderungen sicherstellen. Die Traceability kann durch Hyperlinks wie in DOORS, durch bestimmte Traceability-Tools wie Rectify, durch Traceabilitymatrizen



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

oder durch andere verwaltbare Mittel hergestellt werden, die von Ihrer Werkzeuglandschaft unterstützt werden.

Der Zweck der Traceability ist

- a) Konsistenzprüfungen zu unterstützen, d. h. die Überprüfung der Vollständigkeit und Genauigkeit der Abdeckung der Softwareanforderungen
- b) die Folgenabschätzung bei Änderungswünschen oder Fehlern zu unterstützen
- c) die Berichterstattung über die Erwartungen der Stakeholder zu unterstützen und welche Anforderungen getestet wurden zu ermitteln, häufig als Abdeckungsberichte bezeichnet.

Der zweite Teil dieses Aspekts ist die Konsistenz zwischen den Softwareanforderungen und den Softwaretestfällen.

Konsistenzprüfungen sind normalerweise Checks, ob die Abdeckung vollständig und korrekt ist. Dies kann nur in einem Review durchgeführt werden.

Wenn Sie nicht nachweisen können, dass Ihre Software vollständig und korrekt abgedeckt ist, geben Sie möglicherweise eine unzureichend getestete Software frei. Es liegt daher in Ihrem Interesse, für Konsistenz zu sorgen! Stellen Sie daher sicher, dass dieses Review ordnungsgemäß durchgeführt wird!



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Softwarequalifikationstest – der Prozess nach Automotive SPICE®

Zweck des Softwarequalifikationstestprozesses ist es, sicherzustellen, dass die integrierte Software getestet ist, um die Übereinstimmung mit den Softwareanforderungen nachzuweisen.

BP1: Entwickle eine Softwareteststrategie inklusive Regressionsteststrategie. Entwickle eine Strategie, um die Softwaretests konsistent mit dem Projektplan und dem Release-Plan durchzuführen. Diese beinhaltet eine Regressionsteststrategie für erneutes Testen der integrierten Software, falls sich ein Softwarebestandteil ändert.

BP2: Entwickle eine Testspezifikation für den Softwarequalifikationstest. Entwickle die Softwarequalifikationstestspezifikation inklusive der Testfälle, basierend auf den Verifikationskriterien und gemäß der Softwareteststrategie. Die Testspezifikation muss geeignet sein, um die Übereinstimmung der integrierten Software mit den Softwareanforderungen nachzuweisen.

BP3: Wähle Testfälle aus. Wähle Testfälle aus der Softwaretestspezifikation aus. Die Auswahl der Testfälle muss zu einer ausreichenden Testabdeckung gemäß der Softwareteststrategie und des Releaseplans führen.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

BP4: Teste die integrierte Software. Teste die integrierte Software anhand der ausgewählten Testfälle. Zeichne die Ergebnisse des Softwaretests und die Testprotokolle auf.

ANMERKUNG 1: Siehe SUP.9 für den Umgang mit Abweichungen

BP5: Stelle bidirektionale Traceability sicher. Stelle bidirektionale Traceability zwischen den Softwareanforderungen und den Testfällen der Softwarequalifikationstestspezifikation sicher. Stelle bidirektionale Traceability zwischen den Testfällen der Softwarequalifikationstestspezifikation und den Ergebnissen des Softwarequalifikationstests sicher.

ANMERKUNG 2: Bidirektionale Traceability unterstützt Abdeckungs-, Konsistenz- und Auswirkungsanalysen.

BP6: Stelle Konsistenz sicher. Stelle Konsistenz zwischen den Softwareanforderungen und den Testfällen der Softwarequalifikationstestspezifikation sicher.

ANMERKUNG 3: Konsistenz wird durch bidirektionale Traceability unterstützt und kann durch Review-Aufzeichnungen nachgewiesen werden.

BP7: Fasse Ergebnisse zusammen und kommuniziere sie. Fasse die Ergebnisse der Softwarequalifikationstests zusammen und kommuniziere sie an alle relevanten Beteiligten.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

ANMERKUNG 4: Die Bereitstellung aller notwendigen Informationen der Testdurchführung als Zusammenfassung ermöglicht es anderen Beteiligten, die Folgen zu beurteilen.

Ausgangsarbeitsprodukte: Testplan, Testspezifikation, Testbericht, Traceability-Aufzeichnung, Review-Aufzeichnung, Kommunikation-Aufzeichnung, Strategie



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Erweitertes Tutorial zur Softwarequalifikationstest

Was ist der Nutzen des Softwarequalifikationstests?

Diese Tests werden während der Entwicklung eines Systems durchgeführt, bevor die gesamte Software mit der Hardware und den mechanischen Komponenten verknüpft wird. Dies soll sicherstellen, dass die Software wie erwartet funktioniert und die Softwareanforderungen erfüllt.

Was ist der Inhalt des Softwarequalifikationstestprozesses?

- Die Softwareteststrategie für die Tests der Gesamtsoftware wird definiert (BP1).
- Dies unterstützt alle Beteiligten (Tester, Testmanager, Anforderungsingenieure, Projektmanagement) dabei, ein gemeinsames Verständnis für die Ausführung der Arbeit (BP1) zu entwickeln.
- Es muss verhindert werden, dass Änderungen an der Software negative Nebenwirkungen auf bereits erfolgreich getestete Anforderungen haben. Zu diesem Zweck muss eine Regressionsstrategie bereitgestellt werden (BP1).
- Die Tests, die die Umsetzung der Softwareanforderungen belegen, sind im Detail zu spezifizieren (BP2).



Competence from A to Z: Training courses and workshops

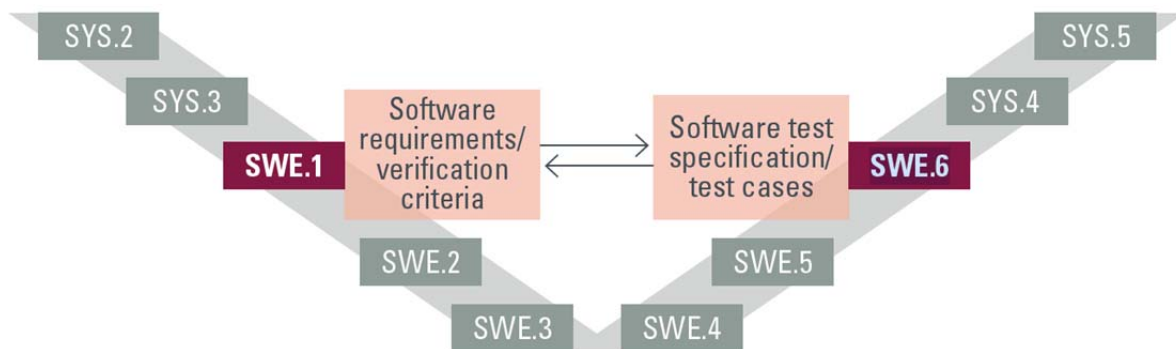
Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

- Testfälle werden in Übereinstimmung mit der Teststrategie, der Regressionsstrategie und dem Freigabeplan (BP3) zur Ausführung ausgewählt. Tests werden durchgeführt und die Ergebnisse aufgezeichnet (BP4).
- Es muss bidirektionale Traceability zwischen Softwareanforderungen, Testfällen und Testergebnissen (BP5) geben. Die Softwareanforderungen und die Testfälle müssen konsistent sein (BP6). Konsistenz setzt auch voraus, dass die Traceabilityverknüpfungen korrekt und vollständig sind. Dies wird normalerweise durch Reviews überprüft.
- Ein zusammenfassender Testbericht wird erstellt und an die relevanten Personen (wie das Projektmanagement und den Kunden) verteilt (BP7).



Bidirektionale Traceability zwischen Softwareanforderungen und Softwarequalifikationstests



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Erfahrungen, Probleme und Hinweise:

- Es ist sehr vorteilhaft (aber nicht obligatorisch), eine gemeinsame Teststrategie für alle Testprozesse zu haben, um Lücken zu vermeiden und Synergien zu schaffen.
- Der Softwarequalifikationstest ist eng mit den Softwareanforderungsaktivitäten (SWE.1) verbunden. Die Anforderungsingenieure entwickeln die Verifizierungskriterien, die ihre Fachkenntnisse und Hinweise dazu enthalten, was bei der Entwicklung der Tests zu beachten ist.
- Die Traceability zwischen Anforderungen und Tests ist unerlässlich, um die Abdeckung der Anforderungen durch Tests nachzuweisen und den Testfortschritt zu überwachen. Dies setzt eine werkzeuggestützte Traceability durch eine gute Integration von Anforderungs- und Testwerkzeug voraus.
- Die Konsistenzprüfung wird oft unterschätzt und schlecht umgesetzt. Dies erfordert Reviews, die prüfen, ob die Tests korrekt sind und die Anforderungen vollständig abgedeckt wurden.
- Softwarequalifikationstests können mit jeder anderen Art von Test kombiniert werden, sofern nachgewiesen werden kann, dass die Softwareanforderungen getestet wurden. Oft wird der Softwarequalifikationstest auf der Zielhardware in Verbindung mit dem Systemqualifikationstest durchgeführt.
- Wenn das Projekt Plattformsoftware verwendet, sollten die Tests gegen Plattformanforderungen und gegen die projektspezifischen Anforderungen nahtlos angepasst werden.



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com

Möchten Sie ein Automotive SPICE®-Experte werden?

Wenn Sie Automotive SPICE® ernsthaft erlernen möchten, empfehle ich Ihnen dringend, an einem unserer Automotive SPICE®-Kurse teilzunehmen.

Besuchen Sie jetzt die folgende Seite:

<https://www.kuglermaag.de/trainings/>



Competence from A to Z: Training courses and workshops

Whether you need training to gain a certificate or an individual workshop, we can set up and provide the training you need, anything from courses for experts to exclusively in-house training at your place of business. Workshops or training courses? With us, you'll find it a lot easier!



Who to contact?

Smilja Mateja
Training Coordination
+49 7154 1796 229
info@kuglermaag.com