



**2.**  
Auflage



Müller · Hörmann · Dittmann · Zimmer

# Automotive SPICE<sup>®</sup> in der Praxis

Interpretationshilfe für Anwender  
und Assessoren



**Dipl.-Ing. Markus Müller** ist Director Operations und Partner bei KUGLER MAAG CIE GmbH und verantwortlich für den operativen Betrieb. Er berät seit vielen Jahren namhafte Unternehmen sehr erfolgreich in Prozessverbesserung und agiler Entwicklung, überwiegend in der Automobilindustrie. Markus Müller ist auch »Project Management Professional« entsprechend der Zertifizierung PMI sowie Scrum Master und SAFe Program Consultant (Scaled Agile Framework). Außerdem ist er intacs™ ISO/IEC 15504 Principal Assessor, bildet seit vielen Jahren Assessoren aus und leitet seit fast 20 Jahren Assessments. Neben vielen Assessments hat er das bis dato größte bekannte Organisationsassessment nach Automotive SPICE durchgeführt. Zudem ist er Co-Autor mehrerer Bücher und Vortragender auf Konferenzen und Veranstaltungen.



**Dr. Klaus Hörmann** ist Principal und Partner bei KUGLER MAAG CIE GmbH und seit vielen Jahren schwerpunktmäßig in der Automobilindustrie tätig. Er leitet Verbesserungsprojekte und führt Assessments, Appraisals, CMMI-, Automotive SPICE- und Projektmanagement-Trainings sowie Assessoren-Trainings und -Coaching durch. Dr. Klaus Hörmann ist intacs™-zertifizierter Principal Assessor, intacs™-zertifizierter Instructor (Competent Level), Scrum Master, CMMI Institute-zertifizierter SCAMPI Lead Appraiser und CMMI Instructor. Er ist ehrenamtlich bei intacs tätig und leitet die Arbeitsgruppe »Exams« und ist (Co-)Autor mehrerer Fachbücher.



**Dipl.-Ing. Lars Dittmann** ist bei der Volkswagen AG Marke VW PKW für den Betrieb und fachlichen Support der mobilen Aftersales Online-dienste verantwortlich. Er baute u.a. das Software-Assessment-system des Konzerns auf und leitete die Software-Qualitätssicherung des Konzerns. Mit seiner jahrelangen Erfahrung als intacs™ ISO/IEC 15504 Principal Assessor beteiligt er sich aktiv an der Erweiterung der SPICE-Methodik auf neue Domains.



**Dipl.-Inform. Jörg Zimmer** ist seit vielen Jahren bei der Daimler AG tätig. Dort leitete er übergreifende Software-Qualitätsprojekte und interne Prozessverbesserungsprojekte. Er war Mitglied des VDA-Arbeitskreises 13 sowie Sprecher der HIS-Arbeitsgruppe Prozessassessment. Er ist Mitbegründer des Software-Qualitätsmanagement-systems des Konzerns und im Rahmen der aktiven Mitgliedschaft der AUTOSIG-Gruppe mitverantwortlich für die initiale Erstellung von Automotive SPICE. Aktuell ist er in der Powertrain-Entwicklung für den Inhouse-Softwareentwicklungsprozess verantwortlich. Er ist intacs™ ISO/IEC 15504 Principal Assessor.

**Markus Müller · Klaus Hörmann · Lars Dittmann · Jörg Zimmer**

# **Automotive SPICE® in der Praxis**

**Interpretationshilfe für Anwender und Assessoren**

2., aktualisierte und erweiterte Auflage



**dpunkt.verlag**

Markus Müller – markus.mueller@kuglermaag.com  
Klaus Hörmann – klaus.hoermann@kuglermaag.com  
Lars Dittmann – lars.dittmann@volkswagen.de  
Jörg Zimmer – Joerg.Zimmer@daimler.com

Lektorat: Christa Preisendanz  
Copy-Editing: Ursula Zimpfer, Herrenberg  
Satz: Birgit Bäuerlein  
Herstellung: Susanne Bröckelmann  
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de  
Druck und Bindung: M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Fachliche Beratung und Herausgabe von dpunkt.büchern im Bereich Wirtschaftsinformatik:  
Prof. Dr. Heidi Heilmann · [heidi.heilmann@augustinum.net](mailto:heidi.heilmann@augustinum.net)

ISBN:

Print 978-3-86490-326-7  
PDF 978-3-86491-998-5  
ePub 978-3-86491-999-2  
mobi 978-3-96088-000-4

2., aktualisierte und erweiterte Auflage 2016

Copyright © 2016 dpunkt.verlag GmbH  
Wieblinger Weg 17  
69123 Heidelberg

Automotive SPICE® ist ein eingetragenes Warenzeichen des Verbands der Automobilindustrie e.V. (VDA).  
Für weitere Informationen über Automotive SPICE® siehe [www.automotivespice.com](http://www.automotivespice.com).

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

---

## Geleitwort

Ein Blick auf die Entwicklung des Automobils über die letzten Dekaden zeigt deutlich: Fahrzeuginnovationen, wie vernetzte Infotainmentsysteme, Head-up-Displays, bidirektionale Funkschlüssel, Hybridantriebe oder Fahrerassistenzsysteme, wären ohne Software nicht denkbar. In modernen Oberklassefahrzeugen tauschen heute bis zu 100 Steuergeräte Daten aus und insgesamt sorgen bis zu 100 Millionen Programmzeilen dafür, dass Fahrer und Passagiere sicher, effizient und komfortabel ans Ziel gelangen. Zum Vergleich, ein F35-Kampffjet aus dem Jahr 2013 kam noch mit etwa 25 Millionen Programmzeilen aus und das Space Shuttle flog nur mit etwa 400.000 Zeilen ins All.

Im Fahrzeug ist allein zwischen den Jahren 2000 und 2010 der Wertschöpfungsanteil von Software von etwa 2 auf 13 % gestiegen und die Tendenz zeigt klar weiter nach oben. Blickt man auf die Trends, die die Automobilindustrie bewegen, so bestätigt sich diese Annahme. Automatisiertes Fahren, Hybridisierung und Elektrifizierung, Vernetzung mit dem Internet of Everything: All diese Themen werden maßgeblich durch schlaue Algorithmen durch Bits und Bytes und letztlich durch Einsen und Nullen vorangetrieben. In der Tat sind Elektronik und Software bereits heute Basis für über 90 % der Fahrzeuginnovationen. Bei der immens steigenden Bedeutung softwarebasierter Funktionen darf allerdings gerade die Automobilindustrie die grundlegenden Anforderungen nicht außer Acht lassen. Der Fahrer eines Fahrzeugs bewegt sich in einem sicherheitskritischen Umfeld. Er will zuverlässig von der Fahrzeugelektronik unterstützt werden, und das nicht nur heute und morgen, sondern über die gesamte Lebensdauer seines Fahrzeugs hinweg. Die Toleranz für Softwarefehler ist deshalb im Fahrzeug nur äußerst gering.

Es gehört zum Handwerkszeug der Automobilindustrie, Elektronik und Software zu beherrschbaren Kosten, innerhalb eines vorgegebenen Terminplans und mit höchster Qualität zu entwickeln. Bei Continental arbeiten daran schon heute etwa 11.000 Mitarbeiter im Bereich Software – gut die Hälfte des gesamten Forschungs- und Entwicklungspersonals. Dabei hat sich deutlich herauskristallisiert, dass nachhaltig implementierte Prozesse in Entwicklung, aber auch Produktion eine immens positive Wirkung auf die Produktqualität haben können.

Mit dem Start des SPICE-Projekts im Jahr 1992, der Einführung des Internationalen Standards ISO/IEC 15504 [ISO/IEC 15504] und der Veröffentlichung von Automotive SPICE wurde ein Weg gefunden, Softwareentwicklungsprozesse transparent zu bewerten. In der Praxis wurde dadurch die Transparenz in Entwicklungsprojekten deutlich erhöht. Automotive SPICE hat zudem das Bewusstsein dafür geschärft, welche Bereiche bei komplexen Softwareentwicklungen von Bedeutung sind. Damit ist Automotive SPICE zum Synonym für Entwicklungsqualität geworden.

Der Blick nach vorne zeigt deutlich, dass softwarebasierte Funktionen im Fahrzeug komplexer werden. Dabei steigt jedoch gleichzeitig der Qualitäts- und Produktivitätsdruck. Mit dieser Entwicklung geht ein Wandel von wasserfallartigen Entwicklungsprozessen hin zu agilen Prozessen (wie Scrum) einher. Da Automotive SPICE genügend Freiräume für unternehmensspezifische Prozessgestaltungen lässt, kann es auch in Zukunft die Basis für Qualität in der Softwareentwicklung bilden. Dafür wird es jedoch essenziell, den agilen Entwicklungsmethoden in der Bewertungspraxis Rechnung zu tragen.

Das vorliegende Buch »Automotive SPICE in der Praxis« gibt die notwendigen Interpretationshilfen und unterstützt den Leser dabei, die Anforderungen der neuesten Version von Automotive SPICE im Kontext der jeweiligen Situation besser zu verstehen. Es liefert konkrete Beispiele aus der Entwicklung von softwarebestimmten Systemen. Aktuelle Trends bei der Weiterentwicklung der Norm wurden entsprechend berücksichtigt. Auch gehen die Autoren auf spannende Themen wie Automotive SPICE und funktionale Sicherheit bzw. das Zusammenspiel mit agilen Methoden ein. Die Autoren sind anerkannte Experten mit jahrelangem umfangreichem Erfahrungswissen, erworben in Hunderten von Assessments im Feld, und haben zahlreiche Unternehmen bei der Umsetzung von Verbesserungsprogrammen unterstützt. Ich bin zuversichtlich, dass dieses Buch das Verständnis für die Bewertung des Reifegrades der Softwareentwicklung weiter fördert, hilfreich ist für die Durchführung von Assessments, und die notwendigen Prozessverbesserungen in den Unternehmen systematisch unterstützt.

*Helmut Matschi*

Vorstandsmitglied von Continental und  
Leiter der Division Interior

---

# Vorwort

Acht Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage und nachdem zwischenzeitlich das Automotive SPICE-Modell mehrfach geändert wurde, zuletzt mit größeren strukturellen Änderungen in der Version 3.0, wurde es Zeit für eine zweite Auflage. Was sich nicht geändert hat, ist die grundlegende Motivation für dieses Buch: Immer noch sind die Modellforderungen schwierig zu verstehen und werden teilweise unterschiedlich interpretiert. Wie in der ersten Auflage möchten wir den Lesern eine praxisnahe Hilfestellung geben, sowohl für Assessments als auch für die Prozessimplementierung.

In der zweiten Auflage haben wir die zwischenzeitlichen Modelländerungen eingearbeitet. Wir haben aber auch einige Themen vertieft bzw. neu aufgenommen, die durch Modelländerung, neue Entwicklungen oder veränderte Rahmenbedingungen in der Automobilindustrie an Bedeutung gewonnen haben:

- **Applikationsparameter** sind schon vor einiger Zeit im Automotive SPICE-Modell aufgenommen worden und werden in der Praxis häufig noch nicht in voller Tragweite verstanden.
- **Funktionale Sicherheit und Automotive SPICE** hat seit der ersten Auflage weiter an Wichtigkeit gewonnen und stellt für viele Organisationen eine doppelte Herausforderung dar.
- **Agile Entwicklungsmethoden** verbreiten sich schnell, treffen aber auf Beurteilungsunsicherheiten und teilweise auf Vorurteile. Wir zeigen, worauf man achten muss, um mit agilen Methoden Automotive SPICE-kompatibel zu bleiben.
- **Erfolgreiche Prozessverbesserung** ist eine Herausforderung, die alle Unternehmen betrifft. Wir geben Tipps, worauf es ankommt.
- **Automotive SPICE-Assessments:** Wir beschreiben den Stand der Praxis bezüglich Assessmentmethoden inklusive Organisationsassessments.

Wir danken Frau Christa Preisendanz (dpunkt.verlag) für die professionelle Abwicklung sowie unseren Kollegen bei der Firma KUGLER MAAG CIE GmbH für die Unterstützung bei den Kapiteln »Funktionale Sicherheit und Automotive SPICE« und »Agilität und Automotive SPICE«. Bei unseren Familien bedanken wir uns für das aufgebrachte Verständnis angesichts diverser zeitlicher Engpässe.

*Markus Müller, Klaus Hörmann,  
Lars Dittmann, Jörg Zimmer*  
Mai 2016

---

# Vorwort zur 1. Auflage

In unserer langjährigen Arbeit mit Modellen wie SPICE, Automotive SPICE und CMMI haben wir immer wieder festgestellt, wie schwierig die Modellforderungen zu verstehen sind und wie unterschiedlich diese teilweise interpretiert werden. Diese Interpretationsvielfalt liegt in dem Wesen eines solchen Modells, das für ein breites Spektrum von Anwendungen geeignet sein soll. Dessen Elemente wie z. B. Praktiken oder Arbeitsprodukte müssen im jeweiligen Anwendungskontext des Projektes bzw. der Organisation interpretiert werden. Gleiches gilt auch für die Bewertung dieser Modellelemente in Assessments. Es gibt daher keine absoluten Maßstäbe bei der Erfüllung der Modellforderungen.

Seit Erscheinen des Buchs »SPICE in der Praxis« (dpunkt.verlag) wurde in der Automobilindustrie der Umstieg von SPICE zu Automotive SPICE vollzogen. Es erscheint uns daher an der Zeit, dass auch für Automotive SPICE eine deutschsprachige Interpretationshilfe verfügbar ist. Wir hoffen, dass dieses Buch den Lesern sowohl für Assessments als auch für die Prozessimplementierung hilfreich ist.

## Zum Aufbau des Buches:

- **Kapitel 1** (Einführung und Überblick) führt in die grundlegenden Konzepte von Reifegradmodellen ein und behandelt in Kürze deren Historie, Zusammenhänge und Tendenzen. Das für das Verständnis des Buches notwendige Grundwissen bezüglich Struktur und Bestandteilen von Automotive SPICE wird kompakt vermittelt.
- **Kapitel 2** (Interpretationen zur Prozessdimension) behandelt eine praxisgerechte Auswahl von Automotive SPICE-Prozessen im Detail und erläutert jeweils den Zweck des Prozesses, die Basispraktiken und die Arbeitsprodukte. Enthalten sind auch deutsche Übersetzungen der Normtexte sowie Hinweise für Assessoren. Ein separater Abschnitt ist dem wichtigen Thema der »Traceability« gewidmet.
- **Kapitel 3** (Interpretationen zur Reifegraddimension) erklärt, wie Reifegradstufen gemessen werden, und beschreibt und interpretiert im Detail die Reifegradstufen, Prozessattribute und die generischen Praktiken. Auch hier sind

deutsche Übersetzungen der Normtexte sowie Hinweise für Assessoren enthalten.

- **Kapitel 4** (CMMI – Unterschiede und Gemeinsamkeiten) trägt dem Faktum Rechnung, dass CMMI in vielen Fällen in der Automobilindustrie zusätzlich zu Automotive SPICE eingesetzt wird. Strukturen, Inhalte und Untersuchungsmethoden der beiden Modelle werden in der gebotenen Kürze verglichen, um den betroffenen Personen eine erste Orientierungshilfe zu geben.
- **Kapitel 5** (Funktionssicherheit) gibt einen kurzen Überblick über die IEC 61508, die in den nächsten Jahren einen größeren Rollout in der Automobilindustrie erleben wird. Diese stellt ebenfalls Forderungen an Entwicklungsprozesse und Methoden. Viele der Automotive SPICE Prozesse tragen zur Erfüllung dieser Anforderungen bei, die IEC 61508 Forderungen gehen aber an vielen Stellen deutlich darüber hinaus.
- Der **Anhang** enthält eine Übersicht ausgewählter Arbeitsprodukte, ein Glossar, ein Abkürzungsverzeichnis und Verzeichnisse von Webadressen, Literatur und Normen.

Die zahlreichen deutschen Übersetzungen der Modelltexte wurden kursiv gesetzt. Bei der Übersetzung haben wir uns sehr eng an das englische Original gehalten, waren jedoch in einigen Fällen, wenn eine wörtliche Übersetzung nicht sinnvoll war, zu einer freieren Übersetzung gezwungen. In Zweifelsfällen und bei schwierigen Interpretationsfragen sollte daher immer auch der englische Originaltext hinzugezogen werden.

Unsere Interpretationen, Hinweise und Tipps basieren auf unseren praktischen Erfahrungen und wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt niedergeschrieben. Dennoch müssen wir darauf hinweisen, dass die Konformität mit Automotive SPICE immer einer Einzelfallbeurteilung im jeweiligen Kontext des Unternehmens und der Projekte bedarf. Daran wollen und können wir mit diesem Buch nichts ändern. Insofern übernehmen wir keine Gewährleistung für den Erfolg von Implementierungen, basierend auf den von uns gegebenen Interpretationen, Empfehlungen und Beispielen.

Bedanken möchten wir uns bei Frau Christa Preisendanz (dpunkt.verlag) für die gewohnt professionelle Abwicklung und bei unserer konstruktiven Reviewerin, Frau Prof. Dr. Heidi Heilmann. Bei unseren Familien bedanken wir uns für das aufgebrachte Verständnis angesichts diverser zeitlicher Engpässe.

*Markus Müller, Klaus Hörmann,  
Lars Dittmann, Jörg Zimmer*  
Juni 2007

---

# Inhaltsübersicht

<b>1</b>	<b>Einführung und Überblick</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Interpretationen zur Prozessdimension</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Interpretationen zur Reifegraddimension</b>	<b>255</b>
<b>4</b>	<b>Automotive SPICE-Assessments</b>	<b>305</b>
<b>5</b>	<b>Funktionale Sicherheit und Automotive SPICE</b>	<b>315</b>
<b>6</b>	<b>Agilität und Automotive SPICE</b>	<b>331</b>

## Anhang

<b>A</b>	<b>Beispiele zu Assessmentplanung und Assessmentdokumentation</b>	<b>359</b>
<b>B</b>	<b>Übersicht ausgewählter Arbeitsprodukte</b>	<b>371</b>
<b>C</b>	<b>Glossar</b>	<b>373</b>
<b>D</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>385</b>
<b>E</b>	<b>Literatur, Normen und Webadressen</b>	<b>389</b>
	<b>Index</b>	<b>393</b>



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung und Überblick</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung in die Thematik	1
1.2	Überblick über die in der Automobilentwicklung relevanten Modelle	2
1.3	intacs™ (International Assessor Certification Scheme)	3
1.4	Automotive SPICE: Struktur und Bestandteile	6
1.4.1	Die Prozessdimension	8
1.4.2	Die Reifegraddimension	9
1.5	Umsetzungsaspekte: Tipps für eine nachhaltige Prozessverbesserung	11
<b>2</b>	<b>Interpretationen zur Prozessdimension</b>	<b>17</b>
2.1	ACQ.4 Lieferantenmanagement	21
2.1.1	Zweck	21
2.1.2	Basispraktiken	23
2.1.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	28
2.1.4	Besonderheiten Level 2	29
2.2	SPL.2 Releasemanagement	29
2.2.1	Zweck	29
	<b>Exkurs: Musterphasen in der Automobilindustrie</b>	<b>30</b>
2.2.2	Basispraktiken	31
2.2.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	36
2.2.4	Besonderheiten Level 2	37
2.3	SYS.1 Anforderungserhebung	37
2.3.1	Zweck	37
2.3.2	Basispraktiken	39
2.3.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	44
2.3.4	Besonderheiten Level 2	45

---

2.4	SYS.2 Systemanforderungsanalyse	46
2.4.1	Zweck	46
	<b>Exkurs:</b> »System«	47
2.4.2	Basispraktiken	49
2.4.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	55
2.4.4	Besonderheiten Level 2	57
2.5	SYS.3 Systemarchitekturdesign	57
2.5.1	Zweck	57
2.5.2	Basispraktiken	59
2.5.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	64
2.5.4	Besonderheiten Level 2	65
2.6	SYS.4 Systemintegration und Systemintegrationstest	65
2.6.1	Zweck	65
2.6.2	Basispraktiken	66
2.6.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	72
2.6.4	Besonderheiten Level 2	72
2.7	SYS.5 Systemtest	73
2.7.1	Zweck	73
2.7.2	Basispraktiken	73
2.7.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	75
2.7.4	Besonderheiten Level 2	76
2.8	SWE.1 Softwareanforderungsanalyse	76
2.8.1	Zweck	76
2.8.2	Basispraktiken	77
	<b>Exkurs:</b> Beispielmethode Hazard and Operability Study (HAZOP)	80
2.8.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	82
2.8.4	Besonderheiten Level 2	82
2.9	SWE.2 Softwarearchitekturdesign	83
2.9.1	Zweck	83
2.9.2	Basispraktiken	84
2.9.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	90
2.9.4	Besonderheiten Level 2	90

2.10	SWE.3 Softwarefeinentwurf und Softwaremodulerstellung	91
2.10.1	Zweck	91
2.10.2	Basispraktiken	93
2.10.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	98
2.10.4	Besonderheiten Level 2	99
2.11	SWE.4 Softwaremodulverifikation	100
2.11.1	Zweck	100
	<b>Exkurs:</b> Einheitliche Verifikations- und Teststrategie – Korrespondenz der realen Prozesse zu Automotive SPICE-Prozessen	100
2.11.2	Basispraktiken	102
2.11.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	107
2.11.4	Besonderheiten Level 2	108
	<b>Exkurs:</b> Testdokumentation nach ISO/IEC/IEEE 29119-3	109
2.12	SWE.5 Softwareintegration und Softwareintegrationstest	111
2.12.1	Zweck	111
2.12.2	Basispraktiken	112
	<b>Fallbeispiel:</b> Softwareintegration eines Projekts bei der XY AG	119
2.12.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	120
2.12.4	Besonderheiten Level 2	120
2.13	SWE.6 Softwaretest	121
2.13.1	Zweck	121
2.13.2	Basispraktiken	122
	<b>Exkurs:</b> Kurzer Überblick über Testmethoden	124
	<b>Exkurs:</b> Einige Methoden zur Ableitung von Testfällen	125
2.13.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	126
2.13.4	Besonderheiten Level 2	126
2.14	SUP.1 Qualitätssicherung	127
2.14.1	Zweck	127
2.14.2	Basispraktiken	129
2.14.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	136
2.14.4	Besonderheiten Level 2	138

2.15	SUP.2 Verifikation	139
2.15.1	Zweck	139
2.15.2	Basispraktiken	140
2.15.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	145
2.15.4	Besonderheiten Level 2	145
2.16	SUP.4 Gemeinsame Reviews	146
2.16.1	Zweck	146
2.16.2	Basispraktiken	148
2.16.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	152
2.16.4	Besonderheiten Level 2	153
2.17	SUP.8 Konfigurationsmanagement	154
2.17.1	Zweck	154
2.17.2	Basispraktiken	155
2.17.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	163
2.17.4	Besonderheiten Level 2	166
2.18	SUP.9 Problemmanagement	166
2.18.1	Zweck	166
2.18.2	Basispraktiken	168
2.18.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	176
2.18.4	Besonderheiten Level 2	177
2.19	SUP.10 Änderungsmanagement	179
2.19.1	Zweck	179
2.19.2	Basispraktiken	180
2.19.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	184
2.19.4	Besonderheiten Level 2	185
2.20	MAN.3 Projektmanagement	185
2.20.1	Zweck	185
2.20.2	Basispraktiken	186
	<b>Exkurs: Verteilte Funktionsentwicklung und Integrationsstufen</b>	<b>189</b>
2.20.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	201
2.20.4	Besonderheiten Level 2	205
2.21	MAN.5 Risikomanagement	205
2.21.1	Zweck	205
2.21.2	Basispraktiken	207
2.21.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	214
2.21.4	Besonderheiten Level 2	215

2.22	MAN.6 Messen	215
2.22.1	Zweck	215
	<b>Exkurs:</b> Goal/Question/Metric-(GQM-)Methode	216
2.22.2	Basispraktiken	218
2.22.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	225
2.22.4	Besonderheiten Level 2	228
2.23	PIM.3 Prozessverbesserung	229
2.23.1	Zweck	229
2.23.2	Basispraktiken	230
2.23.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	237
2.23.4	Besonderheiten Level 2	237
2.24	REU.2 Wiederverwendungsmanagement	238
2.24.1	Zweck	238
2.24.2	Basispraktiken	239
2.24.3	Ausgewählte Arbeitsprodukte	243
2.24.4	Besonderheiten Level 2	244
2.25	Traceability und Konsistenz in Automotive SPICE	245
2.25.1	Einleitung	245
2.25.2	Grundgedanken	245
2.26	Applikationsparameter in Automotive SPICE	251
2.26.1	Ausgewählte Arbeitsprodukte	254
<b>3</b>	<b>Interpretationen zur Reifegraddimension</b>	<b>255</b>
3.1	Struktur der Reifegraddimension	255
3.1.1	Levels und Prozessattribute	255
3.1.2	Indikatoren für die Reifegraddimension	256
3.2	Wie werden Levels gemessen?	257
3.3	Erweiterungen der ISO/IEC 33020	259
3.4	Die Levels	263
3.4.1	Level 0 (»Unvollständiger Prozess«)	263
3.4.2	Level 1 (»Durchgeführter Prozess«)	263
3.4.3	Level 2 (»Gemanagter Prozess«)	266
3.4.4	Level 3 (»Etablierter Prozess«)	282
	<b>Exkurs:</b> Tailoring von Prozessen	286
3.4.5	Level 4 (»Vorhersagbarer Prozess«)	298
3.4.6	Level 5 (»Innovativer Prozess«)	301
3.5	Zusammenhang von Prozess- und Reifegraddimension	303

<b>4</b>	<b>Automotive SPICE-Assessments</b>	<b>305</b>
4.1	Assessments – Überblick und Grundlagen	305
4.2	Phasen, Aktivitäten und Dauer des Assessmentprozesses	306
4.3	Rollen im Assessmentprozess	309
4.4	Komplexe Assessments	310
<b>5</b>	<b>Funktionale Sicherheit und Automotive SPICE</b>	<b>315</b>
5.1	Überblick funktionale Sicherheit und ISO 26262	315
5.2	Vergleich von ISO 26262 und Automotive SPICE	319
5.3	Unterschiede zwischen ISO 26262 und Automotive SPICE	320
5.3.1	Unterschiede im Scope der Standards	320
5.3.2	Unterschiede in den Levels	321
5.3.3	Unterschiede in den Aktivitäten und Rollen	322
5.3.4	Unterschiede in den Arbeitsprodukten	323
5.3.5	Unterschiede in den Methodenanforderungen	323
5.3.6	Unterschiede in den Unabhängigkeitsanforderungen	324
5.4	Kombination von Automotive SPICE-Assessments und funktionalen Safety-Audits	325
5.4.1	Kombination von Automotive SPICE-Assessment und Safety-Audit	326
5.4.2	Weitere zu beachtende Aspekte	328
5.5	Zusammenfassung ISO 26262 und Automotive SPICE	330
<b>6</b>	<b>Agilität und Automotive SPICE</b>	<b>331</b>
6.1	Warum sich mit Agilität und Automotive SPICE beschäftigen?	332
6.2	Was bedeutet »Agilität in Automotive« ?	334
6.2.1	Was macht eine agile Entwicklung aus?	335
6.2.2	»Agile in Automotive (AiA)«: Welche agilen Methoden und Praktiken werden in der Automobilentwicklung aktuell eingesetzt?	337
6.2.3	Welche Herausforderungen werden demnächst angegangen ?	340
	<b>Exkurs:</b> Continuous Integration	340
6.3	Wie bringt man Agilität und Automotive SPICE zusammen?	342
6.3.1	Grundsätzliches	342
6.3.2	Was sind die kritischen Punkte in der Praxis?	343
6.3.3	Konkrete praktische Lösungsbeispiele	350
6.4	Agilität, Automotive SPICE und funktionale Sicherheit	355
6.5	Zusammenfassung Agilität und Automotive SPICE	356

## Anhang

<b>A</b>	<b>Beispiele zu Assessmentplanung und Assessmentdokumentation</b>	<b>359</b>
A.1	Fall 1: Einfaches Projektassessment Tier-1-Lieferant . . . . .	359
A.1.1	Beispiel eines Assessmentplans . . . . .	359
A.1.2	Beispiel einer Assessmentagenda bis Level 3 . . . . .	361
A.1.3	Beispielstruktur eines Assessmentberichts . . . . .	363
A.1.4	Beispielbewertung eines Prozesses inklusive Dokumentation . . . . .	363
A.1.5	Beispiel: Auszug aus der Liste der analysierten Evidenzen/Dokumente . . . . .	365
A.2	Fall 2: Komplexes Projektassessment, mehrere Instanzen . . . . .	365
A.2.1	Beispiel: Planung der Prozessinstanzen pro Prozess . . . . .	366
A.2.2	Beispiel: Assessmentagenda . . . . .	368
A.2.3	Beispiel: Konsolidierungs- und Aggregationsregeln . . . . .	369
<b>B</b>	<b>Übersicht ausgewählter Arbeitsprodukte</b>	<b>371</b>
<b>C</b>	<b>Glossar</b>	<b>373</b>
<b>D</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>385</b>
<b>E</b>	<b>Literatur, Normen und Webadressen</b>	<b>389</b>
	<b>Index</b>	<b>393</b>



---

# 1 Einführung und Überblick

Dieses Kapitel besteht aus fünf Teilen: In Abschnitt 1.1 beschäftigen wir uns mit der Frage, warum Automotive SPICE und weitere Modelle mit steigender Tendenz eingesetzt werden. In Abschnitt 1.2 geben wir einen kurzen Überblick über die in der Automobilentwicklung relevanten Modelle, deren Historie und die sich abzeichnenden Tendenzen. Abschnitt 1.3 beschreibt intacs, das in der Automobilindustrie etablierte und offiziell anerkannte Ausbildungssystem. Abschnitt 1.4 erläutert die wesentlichen Strukturen von Automotive SPICE, soweit sie für das Verständnis der restlichen Kapitel notwendig sind. Abschnitt 1.5 widmet sich den Umsetzungsaspekten in Form von Tipps für eine nachhaltige Prozessverbesserung.

## 1.1 Einführung in die Thematik

In der globalisierten Weltwirtschaft werden Produkte und Dienstleistungen kaum noch von einzelnen Unternehmen isoliert entwickelt. Unternehmen sind zunehmend gezwungen, ihre Entwicklung in einem Netz von weltweiten Entwicklungsstandorten, Lieferanten und gleichberechtigten Partnern durchzuführen. Der entscheidende Treiber hierfür ist der stetig steigende Kostendruck, der die Unternehmen zur Entwicklung an Niedrigkostenstandorten und zu strategischen Partnerschaften zwingt. Da gleichzeitig die Produkte immer komplexer und anspruchsvoller werden und sich die Entwicklungszeiten verkürzen, haben sich zwei kritische Themen herauskristallisiert:

- Wie können die komplexen Kooperationen und Wertschöpfungsketten beherrscht werden?
- Wie können unter diesen Umständen Qualität, Kosten- und Termineinhaltung sichergestellt werden?

Dies ist für viele Unternehmen zur existenziellen Herausforderung geworden, mit unmittelbarer Auswirkung auf Markterfolg und Wachstum. Ein entscheidender Erfolgsfaktor bei diesen Fragen sind systematische und beherrschte Prozesse, insbesondere für Management, Entwicklung, Qualitätssicherung, Einkauf und für

die Kooperation mit externen Partnern. Die Methodik der »Reifegradmodelle« bietet sich geradezu an, um dieser Probleme Herr zu werden.

Reifegradmodelle wie Automotive SPICE und CMMI werden schon seit vielen Jahren erfolgreich zu diesem Zweck eingesetzt. Historisch begann es mit CMM und dessen Nachfolger CMMI, mit denen enormen Qualitäts-, Kosten- und Zeitproblemen entgegengewirkt wurde. Es ist bei vielen Auftraggebern üblich, von Lieferanten einen bestimmten CMMI- oder Automotive SPICE-Level zu verlangen, bevor ein Angebot akzeptiert wird. In der Automobilindustrie wollen die Hersteller damit das Risiko hinsichtlich Qualität, Zeit und Funktionsumfang in den Lieferantenprojekten reduzieren.

## 1.2 Überblick über die in der Automobilentwicklung relevanten Modelle

Das erste Reifegradmodell, das weite Verbreitung fand, war Anfang der 90er-Jahre CMM (siehe [CMM 1993a], [CMM 1993b]). In der Automobilindustrie hat CMM nie eine nennenswerte Rolle gespielt, auch wenn ein Automobilhersteller damit für kurze Zeit Ansätze zur Lieferantenbeurteilung erprobte. Das SPICE-kompatible BOOTSTRAP wurde bei wenigen Pionieren unter den Automobilzulieferern eingesetzt, konnte sich aber gegenüber SPICE nie durchsetzen und wurde 2003 eingestellt.

SPICE<sup>1</sup> (siehe [Hörmann et al. 2006]) entstand aus einem gleichnamigen Projekt der ISO<sup>2</sup> und wurde 1998 als ISO/IEC TR 15504 veröffentlicht, wobei TR (Technical Report) eine Vorstufe zu einem späteren International Standard (IS) darstellt. Die verschiedenen Teile des International Standard ISO/IEC 15504 erschienen sukzessive ab 2003. 2006 erschien der für die Praxis wichtigste Teil 5, der 2012 eine neue Version erhielt. 2008 erschien der Teil 7 (»Assessment of organizational maturity«), der normative Grundlagen von Organisationsassessments definierte. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Projektassessments kann hier die Reife einer Organisation anhand einer größeren Zahl von Untersuchungsstichproben beurteilt werden. Bisher wurden auf dieser Grundlage erfolgreich einige Pilotassessments durchgeführt. In der Breite hat sich diese Methodik noch nicht durchgesetzt. Wir gehen darauf in Abschnitt 4.4 näher ein.

Die ISO/IEC 15504 wird seit 2015 sukzessive in die ISO/IEC-33000-Familie [ISO/IEC 33000] überführt. Die folgenden Normen sind die Basisnormen, auf die das Automotive SPICE-Modell aufsetzt:

- ISO/IEC 33001 Concepts & Terminology
- ISO/IEC 33002 Requirements for Performing Process Assessment
- ISO/IEC 33003 Requirements for Process Measurement Frameworks

---

1. Das Akronym SPICE steht für Software Process Improvement and Capability DEtermination.  
2. International Organization for Standardization.

- ISO/IEC 33004 Requirements for Process Models
- ISO/IEC 33020 Measurement Framework for assessment of process capability and organizational maturity

Der Durchbruch zum Einsatz von Reifegradmodellen in der Automobilindustrie geschah 2001 durch die Entscheidung der Herstellerinitiative Software (HIS)<sup>3</sup>, SPICE zur Lieferantenbeurteilung im Software- und Elektronikbereich einzusetzen. Ab diesem Zeitpunkt verbreitete sich SPICE flächendeckend in der Automobilindustrie. Einer der großen Vorzüge von SPICE ist, unter einem gemeinsamen normativen Framework branchenspezifische Modelle entwickeln zu können. Davon machte u.a. die Automobilindustrie Gebrauch: 2005 veröffentlichte die Automotive Special Interest Group (AUTOSIG) das Automotive SPICE-Modell (siehe [Automotive SPICE]) und löste damit SPICE ab. Automotive SPICE wird heute durch den VDA-Arbeitskreis 13<sup>4</sup> weiterentwickelt. Nach einigen Jahren der Versionspflege erschien 2015 die Version 3.0, die neben inhaltlichen Weiterentwicklungen auch einige strukturelle Änderungen mit sich brachte.

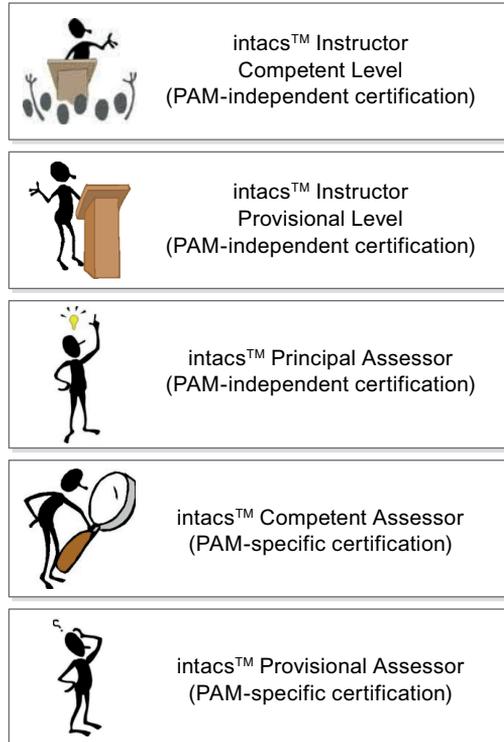
Die Lieferanten müssen neben Automotive SPICE insbesondere die Forderungen nach funktionaler Sicherheit von elektrisch-elektronischen Systemen in Pkws erfüllen. 2011 erschien die ISO 26262 (»Road vehicles – Functional safety«) [ISO 26262] und löste eine neue Umsetzungswelle in der Automobilindustrie aus. Das Verhältnis der beiden Modelle kann man etwa wie folgt zusammenfassen: Beide Modelle besitzen Anforderungen an Prozesse, die sich teilweise überlappen, aber auch teilweise unterschiedlich sind. Dabei wirkt Automotive SPICE (ab Level 2, besser noch ab Level 3) sehr förderlich für die Umsetzung von funktionaler Sicherheit (für Details siehe Kap. 5).

### 1.3 intacs™ (International Assessor Certification Scheme)

intacs ist das weltweit führende Ausbildungs- und Zertifizierungssystem für ISO/IEC-33000-konforme Modelle und ist auch in der Automobilindustrie als Ausbildungssystem etabliert und offiziell anerkannt<sup>5</sup>. intacs hat in den letzten zwölf Jahren eine weltweite Community aufgebaut, die Prozessassessments, basierend auf der ISO/IEC-15504- bzw. ISO/IEC-33000-Familie, unterstützt. Es wurde 2006 gegründet und verzeichnet derzeit über 30 Mitgliedsorganisationen, darunter Automobilhersteller und -zulieferer, Trainings- und Beratungsunterneh-

3. HIS – ehemalige Initiative der Hersteller Audi, BMW, Daimler, Porsche und Volkswagen für nicht wettbewerbsrelevante Produkte und Prozesse, in der bis 2015 zusammengearbeitet wurde, um gemeinsame Standards in verschiedenen Themen wie z.B. Prozessassessments zu etablieren.
4. In diesem Arbeitskreis sind Vertreter von folgenden Organisationen aktiv: BMW, Bosch, Brose, Continental, Daimler, Ford, Knorr Bremse, Kugler Maag Cie, Schäffler, VDA QMC, Volkswagen, ZF.
5. intacs ist von der Herstellerinitiative Software (HIS) und vom Arbeitskreis 13 des VDA (zuständig für die Festlegung von Anforderungen an Prozessbewertungen auf Basis von Automotive SPICE) anerkannt.

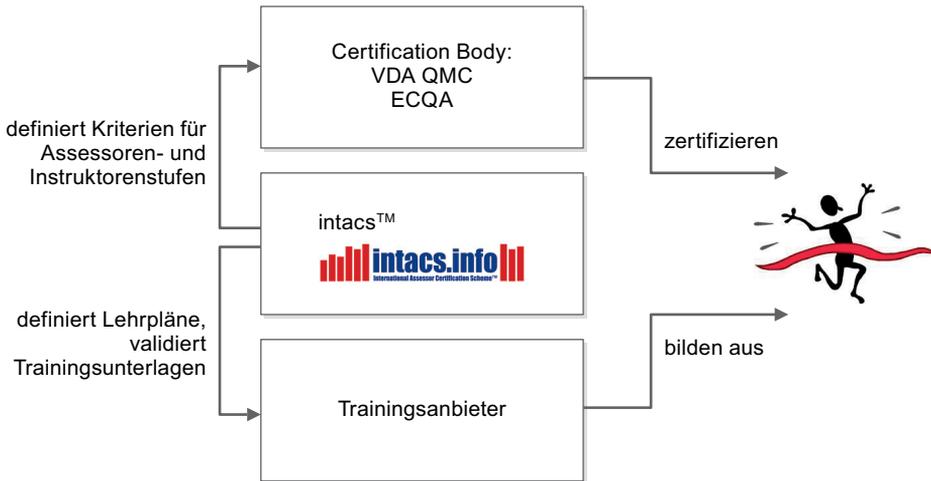
men sowie Vertreter aus der Forschung. Die Organisation ist nicht gewinnorientiert und arbeitet ausschließlich mit ehrenamtlichen Mitarbeitern, die ohne Ausnahme sehr erfahrene Assessoren sind.



**Abb. 1-1** Die intacs-Assessoren- und -Instruktorenstufen

intacs hat ein Ausbildungssystem aufgebaut, das weltweit anerkannt und verwendet wird. Dabei werden drei Assessorenstufen und zwei Instruktorenstufen unterschieden (siehe Abb. 1-1). Die unteren beiden Assessorenstufen werden nur für einzelne Prozessassessmentmodelle zertifiziert (»PAM-specific certification«), die Principal Assessoren sind für alle PAMs zugelassen. Für alle Stufen gibt es Lehr- und Prüfungspläne sowie standardisierte Trainingsmaterialien. Diese werden von denjenigen intacs-Mitgliedsorganisationen verwendet, die auch als Trainingsanbieter tätig sind. Nicht-intacs-Trainingsanbieter können ihre Trainingsmaterialien von intacs auf Konformität mit den Lehrplänen validieren lassen.

Das Grundprinzip des intacs-Ausbildungssystems ist die organisatorische Trennung der Definition des Ausbildungssystems von der Zertifizierung (inklusive Prüfung) der Assessoren und der Durchführung der Trainings (siehe Abb. 1-2). In der Automobilindustrie ist der VDA QMC der maßgebliche »Certification Body«, für alle anderen Modelle ist die ECQA zuständig.



**Abb. 1–2** Organisatorische Trennung der Definition des Ausbildungssystems von der Zertifizierung (inkl. Prüfung) der Assessoren und der Durchführung der Trainings

Seit der Gründung wurden weltweit ca. 3.300 Prüfungen durch die Zertifizierungsorganisationen durchgeführt. Zum Beispiel kann sich eine Person nach Absolvierung des intacs™ Provisional Assessor Training für Automotive SPICE und nach bestandener Prüfung bei der zuständigen Zertifizierungsorganisation (VDA QMC) gegen Zahlung einer Gebühr für drei Jahre registrieren lassen. Sie erhält dadurch den Status »intacs™ Provisional Assessor (Automotive SPICE)« sowie eine »Authorisation Card« mit aufgedruckter Zertifizierungsnummer. Dieser Status ist in der Automobilindustrie der Qualifikationsnachweis schlechthin für Automotive SPICE. Man kann danach als Co-Assessor an offiziellen, intacs-anerkannten Assessments teilnehmen und, wenn man genügend Erfahrung gesammelt hat, das intacs™ Competent Assessor Training für Automotive SPICE besuchen und die Prüfung ablegen. Zusätzlich zu diesem Training (davor oder danach) durchlaufen Provisional Assessoren in der Regel mehrere Ausbildungsassessments, in denen sie schrittweise die Aufgaben eines Lead Assessors wahrnehmen und dabei von einem erfahrenen Assessor<sup>6</sup> gecoacht und beobachtet werden. Der beobachtende Assessor füllt einen detaillierten »Observation Report« aus mit Bewertungen und detaillierten Befunden in mehreren Kategorien, die alle erforderlichen Fähigkeiten eines Lead Assessors abdecken. Ist die Competent-Assessor-Prüfung bestanden und ist die Observation positiv verlaufen, kann sich der Kandidat beim VDA QMC als »intacs™ Competent Assessor (Automotive SPICE)« registrieren lassen.

6. Dieser muss mindestens Competent Assessor sein. Eine organisatorische Unabhängigkeit von dem Kandidaten ist nicht erforderlich.

Ende 2015 waren weltweit ca. 1.250 Assessoren bei den Zertifizierungsorganisationen registriert, darunter ca. 1.105 Provisional Assessoren, ca. 100 Competent Assessoren und ca. 45 Principal Assessoren.

Weitere wichtige Aufgaben von intacs sind:

- Die Förderung der Entwicklung und Erprobung von neuen Prozessassessmentmodellen (PAMs). In den letzten Jahren wurden mit Unterstützung von intacs z.B. das TestSPICE PAM und das ISO/IEC 20000 PAM entwickelt und in das Ausbildungssystem integriert. Das Gleiche gilt für neue PAM-Versionen wie z.B. die Transition von Automotive SPICE v2.5 zu v3.0.
- Die Förderung der Interaktion in der Community der Assessoren, Instruktoren und Anwender der von intacs betreuten Modelle. Hierzu gehören sowohl intacs-interne Arbeitskreise als auch öffentliche Veranstaltungen (in Deutschland »Gate4SPICE« genannt), in denen sich Unternehmen treffen und Erfahrungen und Neuigkeiten austauschen.
- Eine Plattform für Arbeitsgruppen und Interessierte rund um das Thema SPICE zu bieten. Aus dem Bedarf der Mitglieder haben sich hier mehrere interessante Arbeitsgruppen gebildet, zum Beispiel zu Themen wie Mechanik- und Mechatronik-SPICE und die Arbeitsgruppe »Trustworthy Assessments«, die sich mit komplexen Assessments und Organisationsassessments beschäftigt. Eine weitere wichtige Arbeitsgruppe ist die Gruppe »Internationalisierung«, die die weltweite Verbreitung von intacs vorantreibt. In Japan gibt es z.B. eine weitere sehr große Community mit Fokus auf die Automobil- und die Luft- und Raumfahrtindustrie. Ableger von Gate4SPICE gibt es in Indien und Italien. Weitere Länder wie Korea sind Stand 2016 auf dem Sprung, und in vielen Ländern gibt es »Regional Representatives« von intacs.

## 1.4 Automotive SPICE: Struktur und Bestandteile

Automotive SPICE besteht aus einem **Prozessreferenzmodell (PRM)** und einem **Prozessassessmentmodell (PAM)**, die in einem gemeinsamen Dokument enthalten sind und sich durch Farbcodes unterscheiden. Für die praktische Anwendung ist die Kenntnis des Prozessassessmentmodells<sup>7</sup> relevant und ausreichend, auf das wir uns daher im Folgenden beschränken.<sup>8</sup>

Das Prozessassessmentmodell enthält die Details zur Bewertung der Prozessreife (sog. Indikatoren) und ist in zwei Dimensionen organisiert:

---

7. Seit Automotive SPICE 3.0 sind PRM und PAM in einem Dokument zusammengefasst und durch Farbcodes abgegrenzt.

8. Siehe [Hörmann et al. 2006] für eine ausführliche Darstellung der Zusammenhänge.

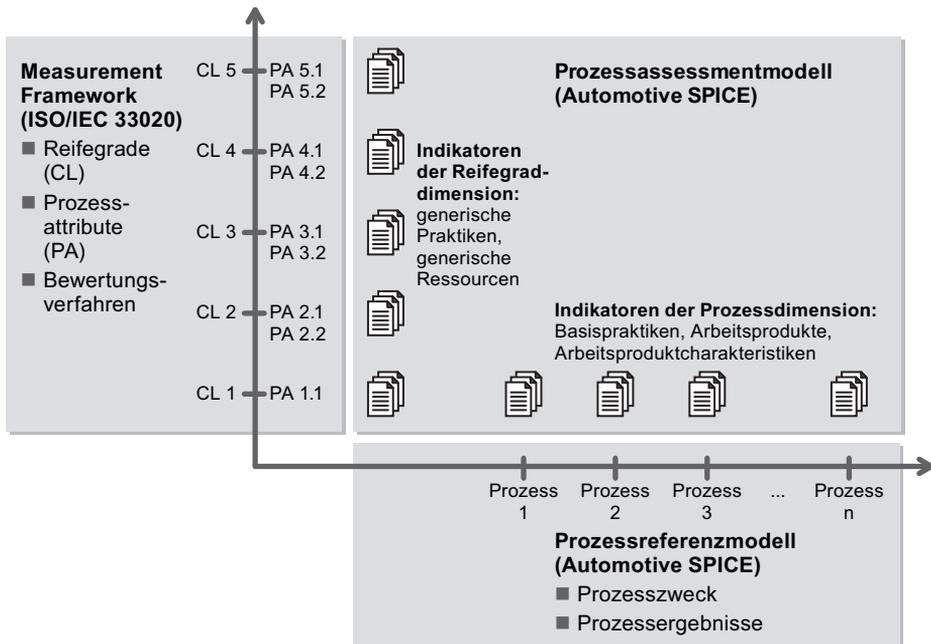
■ **Prozessdimension**

Diese enthält für alle Prozesse die Indikatoren für die Prozessdurchführung (»process performance indicators«). Mit diesen wird beurteilt, inwieweit die Prozesse durchgeführt werden. Diese Indikatoren sind für jeden Prozess verschieden und bilden eine wichtige Voraussetzung zur Erreichung von Level 1.

■ **Reifegraddimension**

Diese enthält die Indikatoren für die Prozessfähigkeit (»process capability indicators«). Mit diesen wird beurteilt, welcher Level erreicht wird. Diese Indikatoren sind für alle Prozesse gleich.

Abbildung 1–3 zeigt die zwei Dimensionen des Prozessassessmentmodells sowie dessen Quellen: Die Reifegraddimension (y-Achse) basiert auf den Vorgaben der ISO/IEC 33020 und fügt dieser die Indikatoren für die Prozessfähigkeit hinzu. Die Prozessdimension basiert auf dem Automotive SPICE-Prozessreferenzmodell und fügt diesem die Indikatoren für die Prozessdurchführung hinzu.



**Abb. 1–3** Die zwei Dimensionen von Automotive SPICE (in Anlehnung an Figure 1 und Figure 3 in [Automotive SPICE])

**1.4.1 Die Prozessdimension**

Die in Automotive SPICE verwendeten Prozesse sind in Abbildung 2–1 dargestellt. Jeder Prozess hat den in Abbildung 1–4 gezeigten Aufbau. Basispraktiken sind modellhafte Aktivitäten<sup>9</sup>, durch deren Umsetzung die Prozessergebnisse (»process outcomes«) erzielt werden sollen. Die Prozessergebnisse sind eine Detaillierung des Prozesszweckes (»process purpose«), sie spezifizieren, was durch den Prozess erreicht werden soll. Arbeitsprodukte<sup>10</sup> (»output work products«) sind modellhafte, typische Ergebnisse eines Prozesses. Zusammen mit den Basispraktiken stellen sie objektive Nachweise für die Erfüllung des Zweckes des Prozesses dar. Sie werden daher als Indikatoren für die Prozessdurchführung (»process performance indicators«) bezeichnet und sind die Kriterien für die Erreichung von Level 1.

Prozess-ID	▬
Prozessbezeichnung	▬
Zweck	▬ ▬
Prozessergebnisse	▬ ▬ ▬
Basispraktiken	▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬
Arbeitsprodukte	▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬

**Abb. 1–4** Aufbau eines Prozesses in Automotive SPICE

9. Alle Automotive SPICE-Modellelemente sind modellhaft, d. h., sie müssen nicht wörtlich umgesetzt werden, sondern sinngemäß. Sie sind sozusagen Anforderungen an die Unternehmensprozesse. Die Unternehmensprozesse können auch anders benannt und strukturiert werden.
10. Zu den Arbeitsprodukten gibt es im PAM, Annex B Erläuterungen, die »Work product characteristics«.

### 1.4.2 Die Reifegraddimension

Automotive SPICE verwendet sechs Levels für Prozesse (siehe Abb. 1–5). Die Levels bauen aufeinander auf. Jede höhere Stufe beinhaltet die Anforderungen der darunterliegenden Stufen.

Die Levels haben folgende Bedeutung:

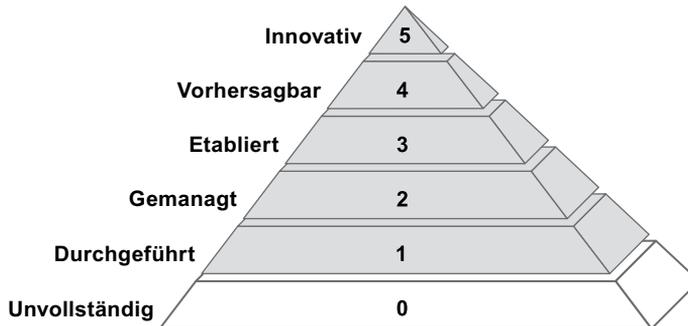


Abb. 1–5 Die sechs Levels

#### ■ Level 0: *Unvollständig*

Der Prozess ist nicht implementiert oder der Zweck des Prozesses wird nicht erfüllt. Projekterfolge sind durchaus möglich, basieren dann aber häufig auf den individuellen Leistungen der Mitarbeiter.

#### ■ Level 1: *Durchgeführt*

Der implementierte Prozess erfüllt den Zweck des Prozesses. Dies bedeutet, dass grundlegende Praktiken sinngemäß implementiert sind und definierte Prozessergebnisse erzielt werden.

#### ■ Level 2: *Gemanagt*

Die Prozessausführung wird zusätzlich geplant und verfolgt und die Planung ständig fortgeschrieben. Die Arbeitsprodukte des Prozesses sind adäquat implementiert, stehen unter Konfigurationsmanagement und werden qualitätsgesichert gesteuert und fortgeschrieben.

#### ■ Level 3: *Etabliert*

Es existiert ein organisationseinheitlich festgelegter Standardprozess. Ein Projekt verwendet eine angepasste Version dieses Standardprozesses, einen sogenannten »definierten Prozess«, der daraus mittels »Tailoring« abgeleitet wird. Dieser ist in der Lage, definierte Prozessergebnisse zu erreichen. Zur Messung und Verbesserung der Prozesseffektivität gibt es einen Feedbackmechanismus.

#### ■ Level 4: *Vorhersagbar*

Bei der Ausführung des definierten Prozesses werden detaillierte Messungen durchgeführt und analysiert, die zu einem quantitativen Verständnis des Prozesses und einer verbesserten Vorhersagegenauigkeit führen. Messdaten wer-

den gesammelt und analysiert, um zuordenbare Gründe für Abweichungen zu ermitteln. Korrekturmaßnahmen werden auf Basis eines quantitativen Verständnisses durchgeführt.

■ **Level 5: *Innovativ***

Die Prozesse werden fortlaufend verbessert, um auf Änderungen in Verbindung mit Organisationszielen zu reagieren. Innovative Ansätze und Techniken werden erprobt und ersetzen weniger effektive Prozesse, um dadurch vorgegebene Ziele besser zu erreichen. Die Effektivität der Änderung wird nachgewiesen.

Ob ein bestimmter Level vorliegt, wird anhand von Prozessattributen beurteilt. Die Prozessattribute sind den Levels zugeordnet und charakterisieren diese inhaltlich (siehe Abb. 1–6). Jedes Prozessattribut definiert einen bestimmten inhaltlichen Aspekt der Prozessreife, z.B. ist Level 2 durch die Attribute »Management der Prozessausführung« (d.h. Planung, Zuweisung von Verantwortlichkeiten und Ressourcen, Überwachung etc.) und »Management der Arbeitsprodukte« (d.h. Sicherstellung, dass die Anforderungen an Arbeitsprodukte erfüllt werden) definiert.

Reifegradstufen		Prozessattribute
5	Innovativ	PA 5.1 Prozessinnovation PA 5.2 Prozessoptimierung
4	Vorhersagbar	PA 4.1 Quantitative Prozessanalyse PA 4.2 Quantitative Prozesssteuerung
3	Etabliert	PA 3.1 Prozessdefinition PA 3.2 Prozessanwendung
2	Gemanagt	PA 2.1 Management der Prozessausführung PA 2.2 Management der Arbeitsprodukte
1	Durchgeführt	PA 1.1 Prozessausführung
0	Unvollständig	

**Abb. 1–6** Die Prozessattribute

Die Prozessattribute und deren Bewertung sind in Kapitel 3 im Detail erläutert. Die Bewertung der Prozessattribute erfolgt auf einer vierstufigen Bewertungsskala:

- N Not achieved bzw. nicht erfüllt
- P Partially achieved bzw. teilweise erfüllt
- L Largely achieved bzw. überwiegend erfüllt
- F Fully achieved bzw. vollständig erfüllt