

**Vera Gebhardt · Gerhard M. Rieger ·  
Jürgen Mottok · Christian Gießelbach**

# **Funktionale Sicherheit nach ISO 26262**

**Ein Praxisleitfaden zur Umsetzung**



**dpunkt.verlag**

Vera Gebhardt: vera.gebhardt@tecmata.de · <http://www.tecmata.de>  
Gerhard M. Rieger: grieger@tuev-nord.de · <http://www.tuev-nord.de>  
Jürgen Mottok: juergen.mottok@hs-regensburg.de · <http://www.las3.de>  
Christian Gießelbach: c.giesselbach@tecmata.de · <http://www.tecmata.de>

Lektorat: Christa Preisendanz  
Copy-Editing: Ursula Zimpfer, Herrenberg  
Herstellung: Birgit Bäuerlein  
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, [www.exclam.de](http://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.

ISBN 978-3-89864-788-5

1. Auflage 2013  
Copyright © 2013 dpunkt.verlag GmbH  
Wieblinger Weg 17  
69123 Heidelberg

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

---

# Vorwort

Der Entschluss, dieses Buch zu schreiben, ist aus den praktischen Erfahrungen während unserer Projekteinsätze entstanden. Mit diesem Buch wollen wir einen Beitrag zum optimalen Funktionieren – insbesondere hinsichtlich der Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und vor allem der möglichst risikofreien Benutzung – von technischen Systemen in zukünftigen, modernen Straßenfahrzeugen leisten.

Die geltenden Standards zur sicherheitsbezogenen Produktentwicklung sind rein aus der Theorie schwer umsetzbar. Das zeigen uns immer wiederkehrende Fragestellungen innerhalb unserer Beratungs- und Assessoren-Tätigkeit für verschiedene Industriebranchen.

Sehr gerne geben wir den Lesern Einblick in unsere gemeinsame jahrzehntelange Erfahrung im Arbeitsgebiet der funktionalen Sicherheit und teilen mit ihnen die Kenntnisse, die wir aufgrund der Begleitung einer Vielzahl sicherheitsrelevanter Entwicklungsprojekte erlangt haben. Wir sind überzeugt, dass mit wachsendem Verständnis für die zu entwickelnden Sicherheitsmechanismen gleichzeitig das Bewusstsein zum sicherheitsbezogenen Denken und Handeln steigt.

In der Ingenieurausbildung stellt das Systemthema der funktionalen Sicherheit eine Verzahnung zwischen Elektrotechnik und der Softwareentwicklung her. Für die Studierenden ermöglicht dies wichtiges Verständnis und die fachliche Durchdringung von softwareintensiven, sicherheitsrelevanten Systemen. Das Bewusstsein für Qualität und funktionale Sicherheit kann bereits in der Ausbildung zukünftiger Ingenieure verankert werden. Dabei helfen aktuelle Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit Partnern aus der Wirtschaft. Die gesellschaftliche Verantwortung der Ingenieure für zukünftige Systeme, wie das autonome Fahren, stellt neue Anforderungen an die funktionale Sicherheit automobiler Systeme – auch dazu wollen wir mit diesem Buch einen Beitrag leisten.

Entwicklerteams leiden besonders unter den Planungsschwächen zu Projektbeginn, die erhebliche Mehraufwände zur Erreichung der geforderten Qualität generieren. Eine wesentliche Intention dieses Buches ist unser Bemühen, den Entwicklungsteams von sicherheitsrelevanten komplexen Systemen anhand

des beschriebenen fiktiven Projekts »Joy« Unterlagen für die Konzept- und Planungsphase für ihre Tätigkeit zur Verfügung zu stellen.

Ohne gut definierte Prozesse und Anforderungen und die dazu passenden Qualifizierungsprüfungen können Menschen, egal wie bemüht sie vorgehen, Fehler im Bereich sicherheitskritischer Aktivitäten nicht vermeiden und schon gar nicht beherrschen. Die Praxis beweist, dass mit der Einhaltung von Standards sowie den daraus abgeleiteten Regeln und Prozessen Fehlerquoten weitgehend reduziert werden können. Genauso wichtig sind die individuellen Eigenschaften eines jeden Teams, das ein gelungenes Produkt unter allen gegebenen Umständen liefern muss. Gelungen bedeutet das In-Verkehr-Bringen eines technisch sicheren und zweckmäßigen Produkts auf den Markt. Wenn wir mit diesem Buch dazu einen kleinen Beitrag leisten können, hat sich unsere Mühe dafür gelohnt.

Unser herzlicher Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die zum Gelingen einzelner Kapitel besonders beigetragen haben, vor allem B.Sc. Hermann Kränzle, Dr. Immanuel Höfer (beide TÜV Nord Systems), Dr. Carsten Handel und Dipl.-Inform. (FH) Claus Bernhard (beide tecmata GmbH).

Besonders bedanken wir uns bei unseren Freunden und Familien für ihre Geduld und ihr Verständnis, da wir oft keine Zeit für sie hatten.

Die Zusammenarbeit mit dem Verlag, ganz besonders mit unserer unermüdlichen Lektorin Christa Preisendanz, war hervorragend und das Autorenteam hat gemeinsam ein hartes Stück Arbeit mit viel Humor bewerkstelligt.

Christian, ohne dich wäre die Realisierung dieses Buches nicht möglich gewesen und der Bowmore ist dir sicher.

*Vera Gebhardt, Gerhard M. Rieger, Jürgen Mottok, Christian Gießelbach*  
Wiesbaden, Augsburg, Regensburg, im Mai 2013