

# Ohne zuverlässige Software fährt nichts mehr

## Automotive Spice als Kernelement zur Absicherung digitaler Mobilität

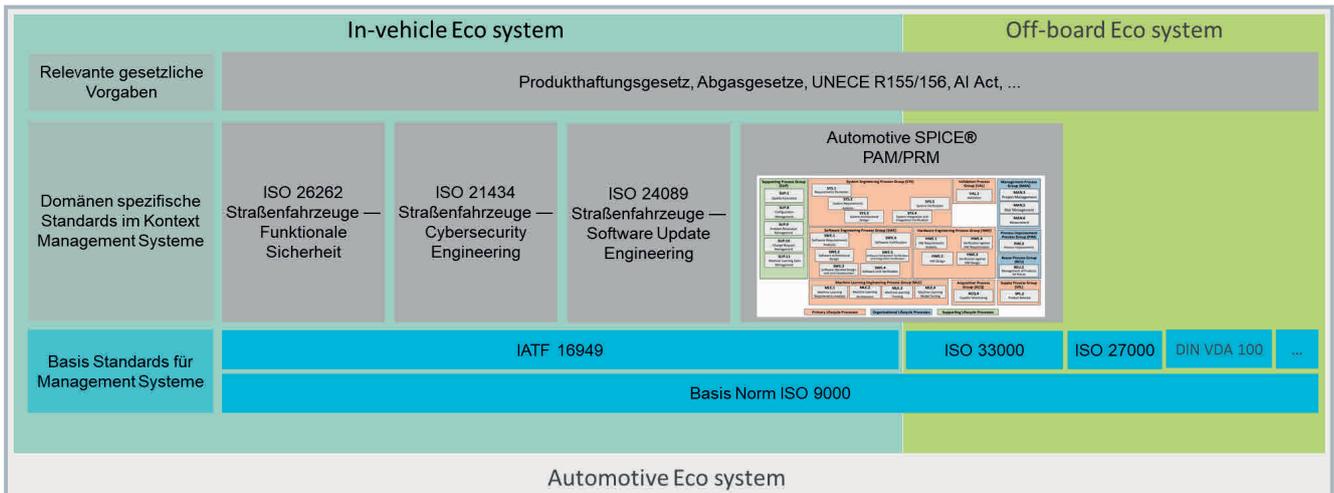
Heute ist keine Funktion im Fahrzeug mehr ohne Software denkbar. Damit alles reibungslos arbeitet, müssen die einzelnen Bestandteile verlässlich aufeinander abgestimmt sein. Denn nicht nur im Inneren eines Fahrzeugs ist alles miteinander vernetzt, vielmehr interagieren die Bordsysteme zunehmend mit der Verkehrsinfrastruktur außerhalb. Automotive Spice als Bewertungsmodell und Garant für die Qualität von Software hat sich international bewährt.

Heinz Günter Plegniere, Jan Morenzin, Albrecht Wlokka

**W**enn wir heute in ein Automobil einsteigen, dann spüren wir sofort, dass eine Menge Software notwendig ist, damit all die Anzeigen, Assistenzsysteme, Beleuchtung und andere Features ein Erlebnis von sicherer Mobilität vermitteln. Software, die für Mobilität sorgt, wird von hunderten oder sogar tausenden von Softwareentwicklern aus verschiedenen Organisationen rund um den Erdball entwickelt, getestet und integriert. Da kommen schnell mehr als hundert Millionen Zeilen Code zusammen. Wir haben es also nicht nur mit einer hohen technischen Komplexität zu tun, sondern auch mit einer hohen organisatorischen Komplexität. Hinzu kommen noch gesetzliche Anforderungen wie die elektromagnetische Verträglichkeit der Steuergeräte, die Emissionsgesetzgebung oder die Cybersicherheit.

Die Einhaltung des im Produkthaftungsgesetz geforderten „Stand der Technik“ in allen Entwicklungsschritten ist dabei von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Software im Automobil. Die Entwicklung von Software-bestimmten Systemen, deren Funktionalitäten im Kern auf einer programmierten Logik oder einem maschinell gelerntem Verhalten beruhen, geschieht im Rahmen einer umfangreichen Normenlandschaft. Jede Norm hat einen bestimmten Ansatz und verfolgt damit ein bestimmtes Ziel. Um diese Ansätze und Ziele besser zu verstehen, ist eine Einordnung in drei Klassen von Normen hilfreich:

- **Qualitätsmanagementsysteme (QMS):** Diese werden grundsätzlich in einer Organisation aufgesetzt und für diese Organisation auch geprüft. Ziel eines QMS ist eine dauerhafte Verbesserung der Unternehmensleistung. In diesem Sinne folgt ein QMS einem Top-down-Ansatz. Anhand des entsprechenden QM-Systemstandards wird ein Rahmenwerk aus Ressourcen und Verfahren definiert und zur Umsetzung in die Organisation getragen. Dabei richtet sich ein QMS vornehmlich an die Mitarbeiter im Qualitätsmanagement einer Organisation. Die Basis vieler QMS ist die Norm ISO 9001. Der im Automobilbereich weltweit etablierte QM-Systemstandard ist die IATF 16949.
- **Technische Normen:** Diese richten sich vornehmlich an die Produktentwicklung. Dort werden spezifische Anforderungen an die Entwicklung und Ausgestaltung eines Produkts definiert. Beispiele für technische Normen im Automobilbereich sind die ISO 26262 für funktionale Sicherheit oder die ISO 21434 für Cybersecurity. Ziel einer technischen Norm ist es in vielen Fällen, durch spezifische Anforderungen spezifische Produktrisiken zu minimieren. Dabei kann eine technische Norm auch dezidiert das „Wie“ beschreiben, also eine technische Lösung explizit vorgeben, ein gutes Beispiel dafür sind Normen zur elektrischen Sicherheit für Hochvoltinstallationen im Bereich der E-Mobilität. Viele technische Normen erfassen >>>



Die Normungslandschaft rund um Automotive Spice. © VDA QMC / Hanser

aber auch Prozessaspekte, also die Frage „Was“ generell zu tun ist.

- **Prozessreferenz- und Assessmentmodelle:** *Automotive Spice* gehört zur Klasse der Prozessreferenz- und Assessmentmodelle (Bewertungsmodelle). Für bestimmte Entwicklungen, für jeden einzelnen Prozess (z.B. Anforderungsmanagement oder Testen von Software) werden grundlegende Praktiken und die Kerninhalte entsprechender Arbeitsergebnisse definiert, welche dann einer Bewertung unterzogen werden. Damit ist *Automotive Spice* grundsätzlich auf der „Was“-Ebene verortet. Ziel eines solchen Modells ist die Ermittlung von Schwachstellen und Verbesserungspotenzialen, um am Ende systematische Fehler im entwickelten Produkt zu vermeiden. Dabei richtet sich das Modell im ersten Schritt an die Verantwortlichen des jeweiligen Prozesses. Auf den höheren Reifegradstufen werden dann die übergreifende

Projektplanung, die Qualitätssicherung der Arbeitsergebnisse und die Verankerung der Umsetzung in der Organisation relevant. Damit folgt *Automotive Spice* einem Bottom-up-Ansatz.

Um die Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit eines vernetzten Fahrzeugs über dessen Lebenszyklus zu gewährleisten, ist die Beachtung und Umsetzung der relevanten Normen und Standards aus diesen drei Klassen unabdingbar. Das ganzheitliche Konzept für die Qualität von Produkten der Automobilproduktion ist die *IATF 16949* mit ihrem umfassenden QMS, das alle Aspekte der Automobilproduktion abdeckt. Die Struktur der *IATF 16949* entspricht der QM-Norm *ISO 9001*, ergänzt durch automobilspezifische Inhalte. Auf die Überprüfung der Qualität der Software-Entwicklungsprozesse wird ein besonderer Fokus gerichtet.

*Automotive Spice* setzt bei der Etablierung der Lieferkette an und begleitet die Entwicklung über den gesamten Produktle-

benszyklus. Dabei steht sowohl die klassische Software- und Elektronikentwicklung im Fokus, aber auch Themen wie die Absicherung datenbasierter Funktionalitäten, maschinelles Lernen oder Aspekte der Cybersicherheit. Das Modell beschränkt sich dabei nicht auf die klassischen Steuergeräte, die im Fahrzeug verbaut werden, sondern kann auch auf externe Systeme wie Ladesäulen angewendet werden.

Die Qualität von Software wird durch deren Entwicklungsprozess bestimmt. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung des Fahrzeugs und seiner Vernetzung mit der umgebenden Infrastruktur ist die Vermeidung systematischer Fehler zu Beginn und im Laufe der Entwicklung essenziell für Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Ist ein neues Modell entwickelt und steht vor der Markteinführung, ist es in der Regel zu spät für Korrekturen im Hinblick auf Fehler in einem Software-bestimmten System. Mögliche Folgen sind die Verschiebung der avisierten Markteinführung, eine geringe

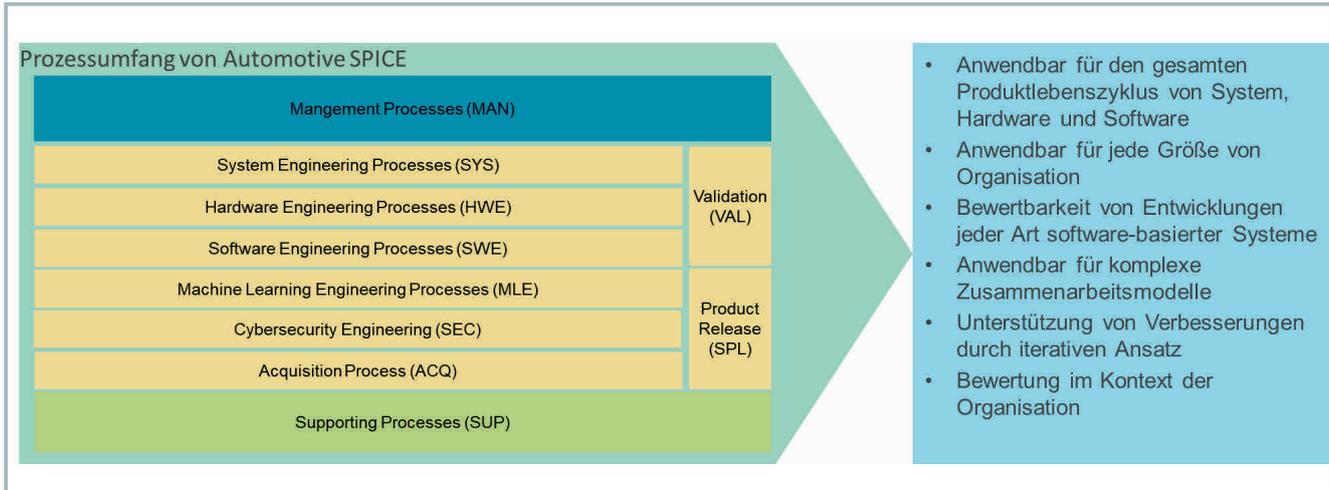
## Internationale Erfolgsgeschichte von Automotive Spice

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) hat im Jahr 2006 mit seiner Empfehlung zur Nutzung des Bewertungsmodells *Automotive Spice* die Weichen für die Qualitätssicherung softwarebasierter Systeme in und um das Fahrzeug gestellt. Mittlerweile ist das Modell international ein fester Bestandteil in der Entwicklung digitaler Mobilität. Weltweit sind aktuell über 7.500 Assessorinnen und Assessoren durch das VDA QMC zertif-

iziert und direkt an der Umsetzung des Standards beteiligt. Diese große Verbreitung in mehr als 50 Ländern zeigt, dass Unternehmen der Empfehlung des VDA gefolgt sind und *Automotive Spice* in ihrer Prozesslandschaft sowie in der Lieferkette verankert haben.

Obwohl *Automotive Spice* in den frühen 2000er Jahren durch vornehmlich deutsche OEMs mitentwickelt und vorangetrieben

wurde, ist es heute ein international anerkannter Standard mit Anwendern auf allen fünf Kontinenten. In den letzten zehn Jahren war eine starke Verbreitung in asiatischen Regionen zu beobachten. Insbesondere die chinesische Automobilindustrie mit aktuell etwa 1.500 Assessorinnen und Assessoren setzt auf *Automotive Spice* – Tendenz weiter steigend.



Abdeckung relevanter Themen durch Automotive Spice. © VDA QMC / Hanser

Kundenzufriedenheit durch unerkannte Fehler oder Sicherheitsrisiken bei der Endnutzung. Ein QMS, die Beachtung technischer Normen und die Entwicklungsbegleitung durch Automotive Spice sind daher wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg neuer Modelle.

### Abdeckung relevanter Themen durch Automotive Spice

Die Funktionalität eines Fahrzeugs wird über viele technische und nicht-technische Prozesse entwickelt. Das Automotive-Spice-Modell betrachtet dabei all die Themen, die nicht in ausreichender Form durch ein bestehendes QMS abgedeckt werden. Die Untersuchung und Bewertung der jeweiligen Prozesse ist nicht grundsätzlich auf eine bestimmte Phase im Lebenszyklus des Produkts eingeschränkt. So ist die klassische Anwendung auf Soft- und

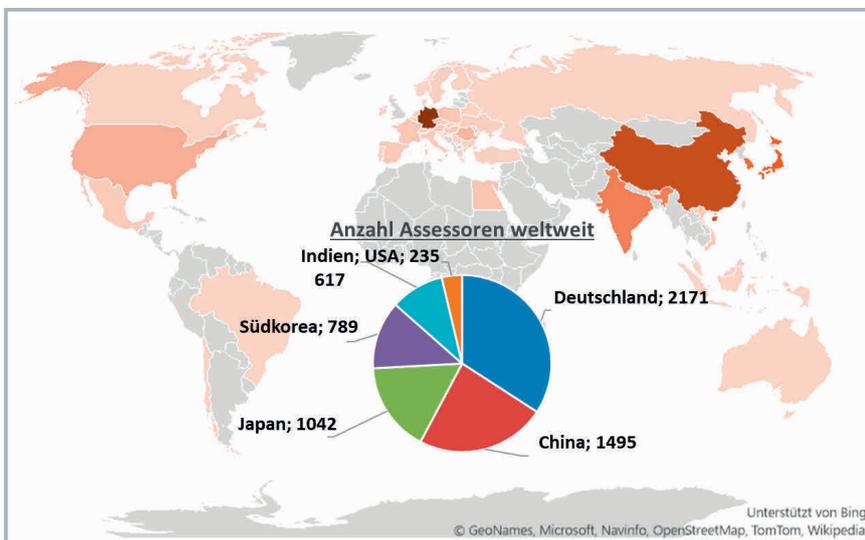
Hardwareanteile während der Entwicklung des Gesamtfahrzeugs möglich, aber auch die Betrachtung von zentral entwickelten Softwarekomponenten oder auch von Softwareanteilen, die dem Endkunden nach Auslieferung des Fahrzeugs Over-the-Air (Datenübertragung via Mobilfunknetz) zur Verfügung gestellt werden.

Der VDA-Standard Automotive Spice wird ständig durch ein Expertengremium im Verband der Automobilindustrie (VDA) weiterentwickelt und regelmäßig an die Bedürfnisse der Autoindustrie angepasst. So stehen aktuell Themen im Vordergrund, welche die kontinuierliche Pflege und Aktualisierung von Software nach Auslieferung des Fahrzeugs an den Kunden betreffen. Diese Arbeit erfolgt im Rahmen eines internationalen Netzwerks von erfahrenen Expertinnen und Experten der Automobilindustrie.

### Fazit

Die Automobilindustrie benötigt Verlässlichkeit und Planungssicherheit. Dies trifft insbesondere auf die Normungslandschaft rund um die Entwicklung von fahrzeugbezogener Software zu. Ein weltweit etabliertes Rahmenwerk bestehend aus einem QMS, internationalen Normen und industriespezifischen Standards bietet die Voraussetzung, auch in Zukunft die vielfältigen Herausforderungen mit hoher Effizienz zu bewältigen.

Verankert im international anerkannten QMS IATF16949 und eingebettet in eine Reihe von technischen und fahrzeugbezogener ISO-Normen bleibt Automotive Spice die Empfehlung des VDA und seiner Mitgliedsfirmen zur Absicherung der digitalen Mobilität. ■



Internationale Verbreitung von Automotive Spice. © VDA QMC / Hanser

### INFORMATION & SERVICE

#### WEITERE INFORMATIONEN

[www.vda-qmc.de/automotive-spice](http://www.vda-qmc.de/automotive-spice)

#### AUTOR

Heinz Günter Plegniere ist Leiter des VDA QMC.

Dr. Jan Morenzin ist Manager Automotive SPICE im VDA QMC.

Albrecht Wlokka ist Leiter Arbeitskreis ASPICE im VDA QMC und Softwarequalitätsexperte in der Robert Bosch GmbH.

#### KONTAKT

[jan.morenzin.extern@vda-qmc.de](mailto:jan.morenzin.extern@vda-qmc.de)