



□ Stephan Schulz

(E-Mail: [Stephan.Schulz@conformiq.com](mailto:Stephan.Schulz@conformiq.com))

verfügt über mehr als 10 Jahre Industrieerfahrung in den Bereichen Forschung, Anwendung und Beratung rund ums Testen und insbesondere die Methodik. In den letzten 5 Jahren war er teils für Firmen, sowie auch für 3 Jahre für das ETSI Sekretariat selbst aktiv in der Standardisierung. Seit Anfang 2010 ist er bei Conformiq Inc, Finnland CTO und wurde zum Vorsitzenden des ETSI Ausschusses für Methodiken für das Testen und Spezifizieren (TC MTS) gewählt.

## Startschuss für die Standardisierung von modellbasiertem Testen

Im Stillen hat sich modellbasiertes Testen (engl. MBT) über Jahrzehnte hinweg von einem Forschungsfeld in industrielle „Best Practice“ entwickelt [1]. Ein weiteres Zeichen für die Reife dieser Technologie ist der Beginn der Entwicklung von gemeinsamen Standards der Werkzeughersteller in diesem Bereich. Wir werfen in diesem Artikel einen Blick auf die Aktivitäten des European Telecommunications Standards Institute (ETSI), welches seit Anfang des Jahres damit begonnen hat, gezielt erste Richtlinien und Anforderungen für Modellierungswerkzeuge zur Generierung von Testfällen festzulegen.

### Einführung in die Standardisierung und ETSI

Es gibt viele Standardisierungsgremien auf internationaler, europäischer sowie nationaler Ebene. Diese haben oft viele unterschiedliche Regelungen für Mitgliedschaft, Abstimmungsverfahren, Verfügbarkeit der Standards, und ihre Finanzierung. Der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Gremien ist hart und wird in den letzten Jahren vor allem durch die steigende Popularität von Fora, d.h. industriellen Interessenverbänden, weiter verschärft. In diesem Beitrag stellen wir ETSI vor, das für die Erstellung von Standards im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (engl. ICT) in Europa zuständig ist, dessen Standards aber auch weltweit anerkannt und umgesetzt werden, wie z.B. in Fernasien. Alle publizierten ETSI Standards sind kostenfrei verfügbar – allerdings sind sie nur Mitgliedern während ihrer Entwicklung zugänglich. ETSI finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen und Zuschüssen der Europäischen Kommission. Die Mitglieder sind ein bunte Mischung, die von großen Unternehmen aus der Telekommunikations- und Automobilbranche über mittelständische Unternehmen, Werkzeughersteller, Forschungsinstitute und Universitäten bis hin zu kleinen Beratungsunternehmen reicht. ETSI machte

sich bisher vor allem mit Technologien wie GSM, DECT, TETRA oder LTE einen Namen. Einige der technischen Ausschüsse beschäftigten sich allerdings auch mit Technologien, die man vielleicht nicht spontan ETSI zuordnen würde, wie z.B. Radio Frequenz Identifikation (engl. RFID), Intelligente Transport Systeme (engl. ITS), cloud computing sowie Methoden für Testen und Spezifikation (engl. MTS) – ein Ausschuss, dem wir in diesem Artikel unsere Aufmerksamkeit widmen.

### Was zeichnet erfolgreiche Standards aus?

Standardisierung heißt, dass sich Hersteller und Nutzer mit durchaus unterschiedlichen Interessen an einem Tisch zusammensetzen, um gemeinsam die grundlegendsten Aspekte einer Technologie in einem Dokument zu erfassen. Daher sind Standards oft mehr Kompromisslösungen anstatt technisch innovative Lösungen. Ziel solcher Einigungen ist es, Märkte zu schaffen, in denen Nutzer größere Auswahl und Hersteller Zugang zu mehr Kunden erhalten, und eine gewisse Grundqualität für die Technologie zu erarbeiten. Standardisierung bringt die Herausforderung, eine Technologie so allgemein wie möglich zu beschreiben, um Produktdifferenzierung zu

gewährleisten, aber gleichzeitig Interoperabilität verschiedener Produkte oder deren Austausch zu ermöglichen, ohne die Grundqualität einbüßen zu müssen. Andere entscheidende Faktoren für den Erfolg eines Standards sind die Anzahl der Hersteller, die die Standardisierung unterstützen und der Zeitpunkt zu dem ein Standard auf den Markt kommt. Idealerweise sollte ein gutes Maß an Industrieerfahrung über die zu standardisierende Technologie vorhanden sein. Allerdings können zu weit ausgereifte und etablierte Technologien auch den Erfolg eines Standards negativ beeinflussen. Letztendlich entscheidend für die Qualität eines Standards sowie den Erfolg der Technologie ist, dass Hersteller sowie Nutzer sicherstellen können, ob ein Produkt einem Standard folgt oder nicht.

### Der Stellenwert von Testentwicklung für ETSI

Schon früh in seiner Geschichte stellte ETSI fest, dass Testen und die damit verbundene Hinterfragung der Spezifikation enorm wichtig – auch schon für die Entwurfsphase von Standards – ist und maßgeblich zu deren Qualität beiträgt. Darum wurden vor mehr als 20 Jahren neben Testspezifikationen zwei besondere Gruppen ins Leben gerufen: der technische Ausschuss MTS

(engl. TC MTS) und das ETSI Zentrum für Testen & Interoperabilität (engl. CTI). CTI, eine Gruppe von fest angestellten Experten, ist die Aufgabe zugeordnet, allen ETSI Technischen Komitees bei Bedarf in Test- und Spezifikationsfragen beratend zur Seite zu stehen, Interoperability Events zu organisieren, und Testspezifikationsprojekte bei ETSI zu betreuen. MTS bietet hierzu das Gegenstück der Mitglieder: Dieser Ausschuss, zusammengesetzt aus Experten führender Gerätehersteller, Werkzeughersteller, Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen, entwickelt Standards, die Notationen, Methoden, Richtlinien für die Erstellung von standardisierten Testspezifikationen und Systemspezifikationen festlegen. Oft erreichen diese Standards auch weit außerhalb ETSIs Bedeutung, z. B. durch Anwendung innerhalb von Firmen oder in Fora. Gute Beispiele für die Arbeit und Erfolge dieser Gruppe sind das Handbuch Making Better Standards [4], die Testtechnologie TTCN-3 [2] sowie Methoden für das Testen von Internet Protokollen [8] und für das Interoperabilitätstesten [9], etc.

### Modellbasierte Standard-Entwicklung und Standards

Bereits in den neunziger Jahren stellte MTS erste Untersuchungen über Ansätze an, wie man Modellierung und darauf basierendes Testen in der Standardisierung einsetzen könnte [3]. Diese frühen Versuche scheiterten zum einen an den Standardisierungsexperten der anderen Ausschüsse, die in Standardisierung von Modellen einen Angriff auf die Möglichkeiten der Produktdifferenzierungen sahen, sowie den Generierungsfähigkeiten damaliger modellbasierter Testwerkzeuge, für die komplexe Daten oft ein Problem darstellten. Eine zweite Herausforderung stellte die Einigung auf eine gemeinsame Notation für die Modellentwicklung dar.

Aufgrund einer neueren, ausgereifteren Generation von modellbasierten Testwerkzeugen und auch bedingt durch die Teilnahme am europäischen ITEA-2 Projekt D-MINT [7] unternahm ETSI und MTS einen zweiten Versuch, die Standardisierung voranzutreiben – dieses Mal vorerst mit dem Fokus auf dem Produkt der modellbasierten Testgenerierung anstatt der Quelle, d. h., den generierten Tests anstatt der Modelle [5]. Zudem hatte sich zwischenzeitlich eine andere grundsätzliche Einstellung geändert:

Während in den 90er Jahren modellbasiertes Testen nur in Verbindung mit modellbasiertem Entwurf gepriesen wurde, ist heute auch die Erstellung von Modellen rein für Testzwecke ein akzeptiertes Vorgehen [6]. Übersetzt für die Standardisierung heißt das, dass Modelle nicht unbedingt standardisiert werden müssen, sondern eine ausgewählte, vom zuständigen Ausschuss genehmigte Anzahl von Testfällen, die von einem Modell generiert worden sind. Selbstverständlich können die Modelle selbst auch zur Verfügung gestellt werden, aber mit anderem Bindungsgrad, d. h. informal anstatt normativ. Das Modell kann dann von Firmen intern für die Generierung weiterer Testfälle genutzt werden. Dies löst zudem das Problem, das eine Standardisierung von Modellen für Testzwecke aufwirft: Ab wann ist ein Produkt konform zu einem Modell, da man theoretisch im Allgemeinen unendlich viele Testfälle von Verhaltensmodellen ableiten kann?

### Ziele der Standardisierung im Bereich des modellbasierten Testens

Die Zeit für eine Standardisierung im Bereich des modellbasierten Testens scheint reif. Es gibt ein Angebot von kommerziell verfügbaren Werkzeugen [10]. Modellbasiertes Testen etabliert sich zunehmend in der Industrie – vor allem weil neue Konzepte benötigt werden Systementwicklung und -testen in agilen Arbeitsmethoden enger miteinander zu integrieren. Einen Ansatz für die Anwendung solcher Werkzeuge innerhalb der Standardisierung ist auch zumindest grob gegeben. Bei einem Treffen im März 2010 fiel bei MTS der Startschuss für ein ehrgeiziges Projekt, einen ersten Standard für modellbasiertes Testen zu schaffen. Dieser Standard soll notationsunabhängig grundlegende, strukturelle und verhaltensorientierte Modellierungskonzepte festlegen. Er soll es Benutzern in Zukunft ermöglichen, aus Modellen, die auf solchen Konzepten beruhen, Testfälle generieren zu können, die in Inhalt und Informationsgehalt derzeitigen manuell erstellter Testfällen zumindest gleichkommen und idealerweise deren Qualität übertreffen. Am Tisch sitzen derzeit die einflussreichsten MBT-Werkzeughersteller, die momentan jeder verschiedene Modellierungssprachen unterstützen, aber den gemeinsamen Willen teilen, zusammen diesen ersten Standard zu erarbeiten. Eine

erste Version dieses Standards wird bis Ende dieses Jahres erwartet.

Diese Zusage der Hersteller hat Signalkraft und zeugt vom gemeinsamen Ziel, Nutzern und generell der gesamten Testwelt zu zeigen und sie zu überzeugen, dass modellbasiertes Testen eine belastbare und zukunftssichere Testtechnologie ist. Die Nachfrage nach weiteren Standards ist jetzt schon groß – es gibt viele wichtige Themen wie den Austausch von Modellspezifikationen zwischen verschiedenen Werkzeugen, eine Methodologie für die Entwicklung von Modellen für die Generierung von standardisierbaren Testfällen, sowie Richtlinien für die eigentliche Testgenerierung. Ohne eine Einigung auf gemeinsame Konzepte macht allerdings keiner dieser Standards Sinn. Die Standardisierung von modellbasiertem Testen steckt zwar heute in den Kinderschuhen, doch jeder (ob Hersteller oder Nutzer) ist herzlich eingeladen, bei ETSI und dieser Arbeitsgruppe mitzuwirken. ■

### Referenzen

- [1] M. Visitacion, M. Gualtieri: "The Testing Tools Landscape: 2010. Functional Testing Tools Are Not Enough", Forrester Research, April 2010.
- [2] ETSI ES 201 873-1: "Methods for Testing and Specification (MTS); The Testing and Test Control Notation version 3; Parts 1: TTCN-3 Core Language" (also published as ITU-T Recommendation series Z.140)
- [3] ETSI EG 202 106: "Methods for Testing and Specification (MTS); Guidelines for the use of formal SDL as a descriptive tool"
- [4] ETSI: "Making Better Standards", <http://portal.etsi.org/mbs/>
- [5] ETSI TR 102 840: "Methods for Testing and Specifications (MTS); Model driven testing in standardisation"
- [6] Baker, Paul; Dai, Zhen Ru; Grabowski, Jens; Haugen, Øystein; Schieferdecker, Ina & Williams, Clay: Model-Driven Testing: Using the UML Testing Profile Springer, Berlin (2007).
- [7] ITEA-2 Projekt D-MINT: "Deployment of Model-Based Technologies for Industrial Testing", <http://portal.etsi.org/MBS>, <http://www.d-mint.org>
- [8] ETSI EG 202 568: "Methods for Testing and Specification (MTS); Internet Protocol Testing (IPT); Testing: Methodology and Framework"
- [9] EG 202 810: "Methods for Testing and Specification (MTS); Automated Interoperability Testing; Methodology and Framework"
- [10] H. Götz, M. Nickolaus, T. Roßner, K. Salomon: "Modellbasiertes Testen", iX Studie 01/2009.