



ODX- und OTX-basierter Servicetester-Baukasten

Im Vergleich zu den klassischen proprietären Service-Diagnosesystemen bietet Softing TDX aufgrund des modularen Aufbaus und der Skalierbarkeit viele Vorteile. Die grundlegende OTX-Technologie fördert die Wiederverwendung von OTX-Abläufen, die in unterschiedlichen Lebensphasen eines Fahrzeugs erzeugt wurden. Dies spart Kosten und Zeit bei der Umsetzung und Wartung eines modernen Servicetesters. Weiterhin bringt OTX zusätzliche Intelligenz in Service-Diagnosesysteme.

ODX und OTX haben sich als Diagnosebeschreibungsformate in der Automobilindustrie durchgesetzt. Insbesondere OTX, das von Anfang an für die Belange der Servicebereiche bei den OEMs entwickelt wurde, wird inzwischen zunehmend in Servicetestern eingesetzt.

Treiber dafür ist die Notwendigkeit, die exponentiell steigende Komplexität von heutigen Fahrzeugen im Pkw, Lkw

sowie im Off-Road-Bereich (z. B. Landwirtschafts- oder Baumaschinen) zu beherrschen. In modernen, technisch fortgeschrittenen Fahrzeugen aller Bereiche sind heutzutage etwa 100 Steuergeräte verbaut. Diese müssen mit Funktionsumfängen in Diagnosesystemen, die einem Techniker in der Werkstatt sowie bei Abnahme-, Fahrzeugvalidierungs- und Produktions-Tests zur Verfügung stehen, abgedeckt werden.

Diagnosestrategien für die modernen Fahrzeuge

Zu Zeiten, in denen die Anzahl der Steuergeräte im Fahrzeug überschaubarer war, war eine ECU-orientierte Diagnose für die Fehlerfindung und Ursachenbehebung ausreichend. Ein Techniker in der Werkstatt konzentrierte sich bei der Diagnose vorwiegend auf Fehlerspeicherlesen, Messwertkontrolle, Kali-



brierung, Parametrierung und – seit einigen Jahren – die Steuergeräteprogrammierung. Heutzutage ist eine ECU-orientierte Diagnosestrategie für die effiziente Fehlersuche und schnelle Fehlerbehebung in komplexen Fahrzeugen nicht mehr ausreichend. Ein moderner Servicetester muss deswegen neben ECU-orientierten die folgenden Diagnosestrategien anbieten:

- Funktionsorientierte Diagnose
- Geführte Diagnose
- Funktionstests

Fehler- bzw. DTC-orientierte Diagnose ist in bisherigen proprietären Servicetesterlösungen neben der ECU-orientierten Diagnose relativ gut unterstützt. Der Umstieg auf OTX könnte noch einen Freiheitsgrad mehr anbieten, weil für alle DTCs auch die Umgebungsdaten bzw. Fehlerringspeicherdaten fahrzeugkonfigurationsspezifisch ausgelesen werden können. Im Besonderen geht es hier darum, dass ein Servicetester automatisch die Fahrzeugkonfiguration ermittelt und aus allen Steuergeräten parallel die Fehlerspeicherdaten auslesen kann (soweit das die verfügbare Datenbandbreite erlaubt). Vor allem ist damit die Flexibilität und Effizienz mit minimalem Aufwand deutlich verbessert. Bei der funktionsorientierten Diagnose werden die einzelnen fehlerhaften Fahrzeugfunktionen untersucht. In diesem Anwendungsfall sind die für die Fahrzeugfunktion zuständi-

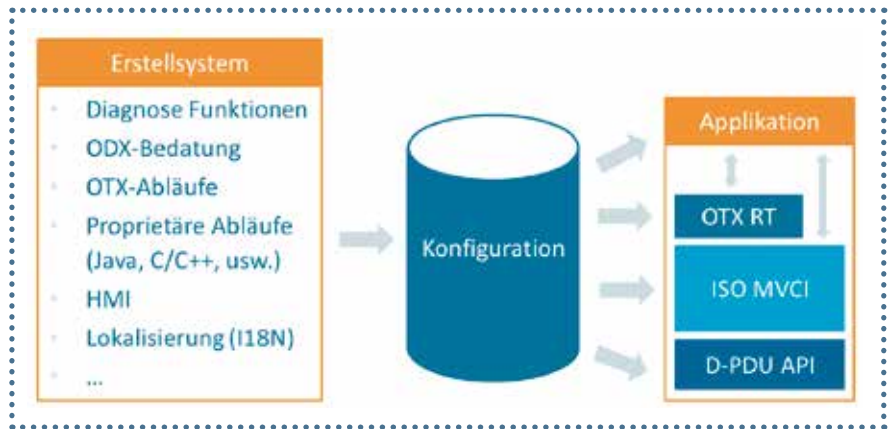


Bild 1: Überblick Softing TDX. (© Softing)

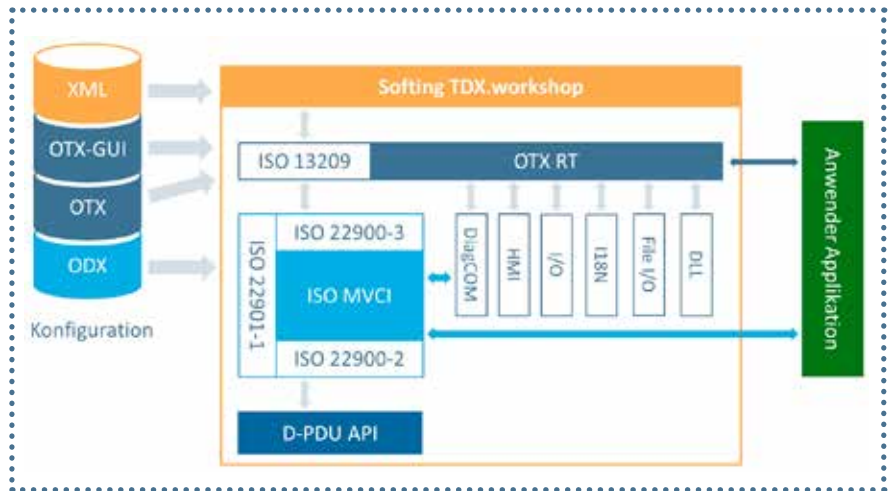


Bild 2: Software-Architektur vom Servicetester-Laufzeitsystem. (© Softing)

gen ECUs dem Servicetester bekannt und werden gezielt mittels Diagnose-Abläufen in bestimmter Reihenfolge oder parallel diagnostiziert.

Vorteil der funktionsorientierten Diagnosestrategie gegenüber der bisheri-

gen ECU-orientierten Diagnose ist, dass der Techniker nicht mehr wissen muss, welche Funktion in welcher ECU umgesetzt ist und mit welchen anderen ECUs diese funktional verbunden ist (insbesondere bei Fahrerassistenz- und »

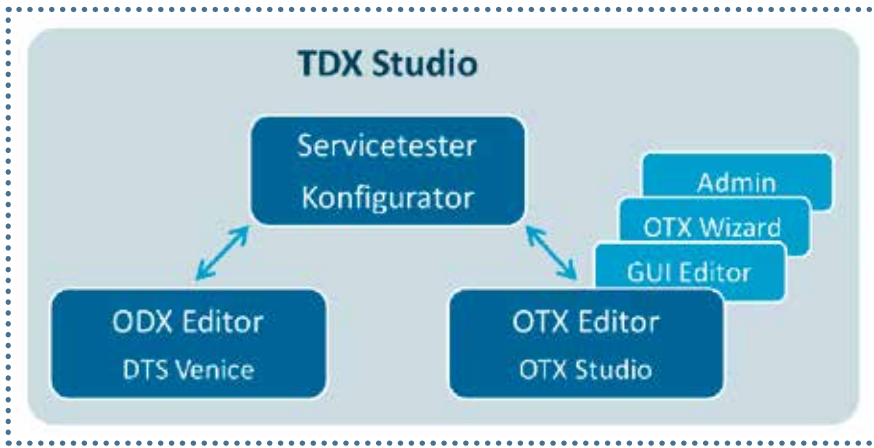


Bild 3: Softing-TDX.studio-Werkzeugkasten. © Softing

auch im Rahmen der Steuergeräteprogrammierung zu erkannten Varianten im Fahrzeug die kompatiblen Update-Daten vorbereiten. Und schließlich muss er ermöglichen, dass neue Varianten einfach und mit geringem Freigabeaufwand ins Werkzeug integriert werden können. OTX bietet durch die entsprechenden Sprachelemente eine einfache Möglichkeit, diese Herausforderungen zu beherrschen.



Bild 4: GUI-Editor. © Softing

Softing TDX

Im Vergleich zu den klassischen proprietären Service-Diagnosesystemen bietet Softing TDX aufgrund des modularen Aufbaus und der Skalierbarkeit viele Vorteile. Die grundlegende OTX-Technologie fördert die Wiederverwendung von OTX-Abläufen, die in unterschiedlichen Lebensphasen eines Fahrzeugs erzeugt wurden. Dies spart Kosten und Zeit bei der Umsetzung und Wartung eines modernen Servicetesters. Weiterhin bringt OTX zusätzliche Intelligenz in Service-Diagnosesysteme. Diese können jetzt Diagnoseabläufe automatisch und parallel ausführen, welche von Fahrzeugkonfiguration oder ECU-Varianten abhängig oder unabhängig sind. Auch Lokalisierungsaspekte, wie z.B. Textausgaben in der Landessprache oder automatische Umrechnung der Messwerte in lokale Einheiten, sind mit OTX standardisiert gelöst worden. Weil der OTX-Standard speziell für die langfristige Verwendung in der Automobilindustrie entwickelt wurde, ist damit gewährleistet, dass trotz schnellen Technologieänderungen in der IT-Branche die eigentlichen Anwendungen nicht betroffen sind. Softing TDX als modulares Diagnose-Framework deckt alle oben erwähnten Diagnose-Strategien und Funktionsanforderungen ab und bietet so dem OEM bzw. Fahrzeughersteller eine schnelle und flexible Servicetesterlösung. Das Diagnose-Framework-Konzept spart gleichzeitig Zeit und Kosten gegenüber Entwicklung und Wartung einer proprietären Lösung.

Dabei ist die Lösung vor allem auch für die kleinen Hersteller im Aftermarket- und Retrofitbereich sowie Technologielieferanten von Vorteil. Diese können sich, statt auf die mühsame Entwicklung und Wartung eines Service-

Komfortfunktionen). Durch die funktionsorientierte Diagnosestrategie muss der Techniker nicht mehr alle Details der Fahrzeugarchitektur kennen, um seine Arbeit mit Erfolg zu erledigen.

Geführte Diagnose, wie z.B. symptom-basierte Fehlersuche, ist dann hilfreich, wenn ein Fehler im Fahrzeug nicht eindeutig einem Fehlerspeichereintrag oder einer Fahrzeugfunktion zugewiesen werden kann oder kein Fehlerspeichereintrag vorhanden ist. In diesem Fall kann sich der Techniker mithilfe geführter Diagnose systematisch in mehreren Diagnose-Schritten der Problemursache annähern. Vorteilhaft ist nicht nur, dass der Techniker bei dem Vorgang das Fahrzeug nicht im Detail kennen muss, sondern auch, dass er sich bei der systematischen Arbeit und Fehlersuche mit dem Fahrzeug und den Fahrzeugkomponenten vertraut macht. Man könnte die symptom-basierte Diagnose, unterstützt mit einem geführten Diagnoseablauf, auch als ein didaktisches Mittel betrachten. Mechaniker und Techniker müssen nicht mehr, wie früher, auf ein bestimmtes Fahrzeug im

Detail geschult werden, sondern es reichen ihnen Grundkenntnisse. Der Servicetester unterstützt sie bei der Arbeit mit allen notwendigen Details.

Neben den unterschiedlichen Diagnose-Strategien muss ein moderner Servicetester noch folgende Funktionen anbieten:

- Handhabung der ECU-Varianten
- Parametrierung und Codierung der Steuergeräte
- ECU Austausch – Auslesen, Speicherung und Wiederherstellung der erlernten Parameter
- Aktuatoren- und Sensorik-Tests
- Parallele Softwareaktualisierung mehrerer Steuergeräte

Vor allem die Handhabung der Varianten ist nach wie vor eine der größten Herausforderungen für die Automobilindustrie: Varianten in der Fahrzeugausstattung, Varianten in der Steuergerätesoftware, aber auch Varianten durch Second-Source-Konzepte mit mehreren Steuergeräteherstellern. All diese Varianten muss der Servicetester beherrschen und sich dynamisch an die erkannte Variante anpassen. Er muss aber



testers, jetzt nur noch auf die Inhalte und Diagnoseabläufe konzentrieren. Die Pflege ist dadurch deutlich vereinfacht und die Inhalte und Diagnoseabläufe können für neue Funktionen oder Fahrzeuge sehr einfach ergänzt werden – insbesondere im Hinblick auf „Time-to-Market“. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Lieferzeit einer neuen kompletten Servicetesterlösung bis auf wenige Wochen verkürzt werden kann. OEMs profitieren auch vom modularen Framework-Konzept, weil sie bereits funktionierende Servicetesterlösungen von Technologielieferanten als zusätzliche Inhalte schnell in eigene Servicetester-Lösungen integrieren können.

Softwarearchitektur von Softing TDX

Basierend auf den ISO-Standards ISO13209 für OTX, ISO22901 für ODX und ISO22900 für das MCD-3D Diagnose-Basissystem sowie weiteren notwendigen Systemkomponenten für das modulare Servicetester-Framework ist Softing TDX als ein standardisiertes OTX-fähiges Service-Diagnosesystem aufgebaut (Bild 1).

Die Konfiguration des Servicetesters (Softing TDX.workshop) wird mittels Softing TDX.studio erstellt. Diese Konfiguration umfasst die notwendigen ODX-Bedatungen, OTX-Abläufe sowie

proprietäre Abläufe, grafische Darstellungen für HMI, Lokalisierungen und sonstige Daten, die im Servicetester benötigt werden. Hauptbestandteil des Konfigurationspakets ist die Darstellung der Diagnose-Abläufe für den Werkstattmitarbeiter und dazugehörige Dokumente, wie z. B. Reparaturanleitungen, Beschreibungen der untersuchten Komponenten, elektrische Schaltpläne, Kontrollpunkte, Pin-Belegungen, Explosionszeichnungen, usw.

Das Konfigurationspaket wird entweder über das Internet oder ein Speichermedium auf das Service-Diagnosesystem Softing TDX.workshop übertragen und dort angewendet. Es enthält die Hauptapplikation, die auf dem Service-Diagnosesystem läuft, und dient der Ausführung der in der Konfiguration definierten Diagnose-Abläufe und zur Interaktion mit dem Anwender über die HMI-Schnittstelle.

Auf dem Softing TDX.workshop Servicetester (Bild 2) werden Diagnosesequenzen bzw. einzelne Diagnose-Dienste mittels OTX-Laufzeitumgebung (OTX RT) und den Diagnose-Server (ISO MVCI) ausgeführt. Das Fahrzeug ist über die Fahrzeugschnittstelle (VCI) mit dem Diagnose-Server auf Basis der standardisierten D-PDU-API-Schnittstelle verbunden. Die Hauptapplikation greift während der Ausführung der Diagnose-Abläufe auf die ein- »

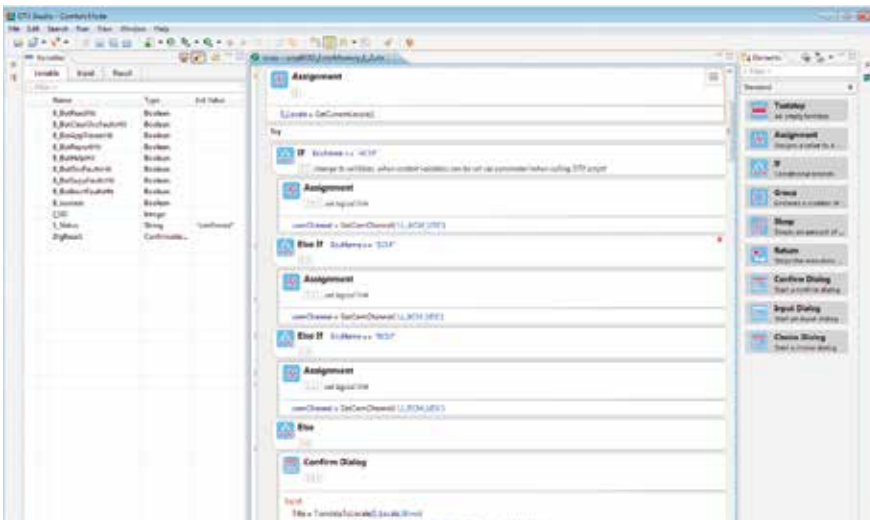


Bild 5 : OTX Wizard (© Softing)



zelen Schnittstellen wie z. B. Diagnose, HMI oder I/O über standardisierte OTX-Erweiterungen zu. Damit ist gewährleistet, dass auch bei Verwendung einer anderen OTX-Laufzeitumgebung oder HMI-Bibliothek der Servicetester noch immer konsistent und von der Basistechnologie unabhängig bleibt. Auch den kundenspezifischen Anwenderapplikationen (User Apps), die auf einem Service-Diagnosesystem eventuell gebraucht werden, stehen die implementierten Abläufe und somit die standardisierten Erweiterungen über die API-Programmierschnittstelle der OTX RT und ISO MVCI zur Verfügung.

Mit dieser Softwarearchitektur vom Softing TDX.workshop sind die Wartbarkeit und die Unabhängigkeit von der (IT-) Grundtechnologie, dem Betriebssystem sowie die Flexibilität des Systems langfristig gewährleistet und plattformunabhängig einsetzbar.

Werkzeugkasten – Softing TDX.studio

Softing TDX.studio umfasst mehrere Werkzeuge, die für die Erstellung der Kommunikation-Bedatung (ODX), der Diagnose-Abläufe (OTX) und die Servicetester-Konfiguration benötigt werden (Bild3). Für die Erstellung, Konsistenzprüfung und Verwaltung der ODX-Bedatung wird im Softing TDX.studio ein in der Industrie bereits seit langem bewährtes Werkzeug von Softing eingesetzt: DTS Venice. Als Erstellsystem von OTX-Abläufen kommt OTX Studio zum Einsatz, welches im Paket mit Erweiterungen Admin, GUI Editor und dem OTX Wizard geliefert wird. Der GUI Editor (Bild4) erlaubt hierbei die komfortable Erstellung von interaktiven graphischen Oberflächen mit unterschiedlichen Komponenten (Widgets), wie z.B. verschiedenen Buttons, Graphen, Messinstrumenten usw.

OTX Wizard ist speziell auf die Wiederverwendung von OTX-Abläufen ausgerichtet (Bild5). Im Prinzip ist OTX Wizard ein OTX-Code-Generator, der dem Anwender eine einfache Erstellung der Diagnose-Abläufe ohne tiefgehende Programmierkenntnisse ermöglicht. Unterschiedliche Bausteine von Softing oder aus eigenen Bibliotheken werden einfach zu einem Diagnoseablauf zusammenge-



Bild 6: Servicetester Individualisierungsbeispiele. (© Softing)

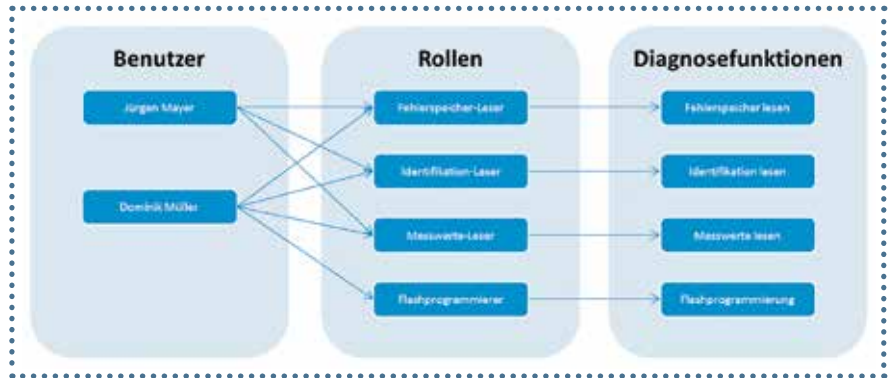


Bild 7: Mithilfe des Rollenmodells kann der Umfang der Diagnosefunktionen abhängig vom Benutzer eingeschränkt werden. (© Softing)

setzt und mittels OTX Wizard konfiguriert. Den generierten OTX-Ablauf kann man dann im Experten-Modus nach Bedarf anpassen und erweitern.

Servicetester Lösung – Softing TDX.workshop

Leitidee vom Softing TDX-Baukasten ist, dass der Hersteller am Ende eine individualisierte Servicetesterlösung erhält, bei der er jederzeit selbst die volle Kontrolle über Aussehen und Inhalte behält (Bild6). Diese ist mit notwendigen Elementen wie z.B. Corporate-Design-Grafiken und -Farben, Icons, Logos und weiteren in dem TDX-Projekt konfigurierbar. Der Ersteller vom Servicetester übernimmt auch die Distribution von Applikation und Inhalten. Das Update von Software und Inhalten erfolgt auch über herstellereigene Server, sodass die Endanwender eine herstellereigene Servicetesterlösung erhalten.

Rollenmodell und Schutz der proprietären Inhalten

Mit Hilfe des Rollenmodells kann der Umfang der Diagnosefunktionen in einem TDX-Projekt abhängig vom Benutzer eingeschränkt werden (Bild7). Im Rollenmodell werden bestimmte Rollen definiert (z.B. Administrator, Entwickler, Wartungstechniker usw.). Jeder Rolle werden Diagnosefunktionen (z.B. Identifikation lesen, Messwerte lesen, Flashprogrammierung usw.) zugeordnet, die von einem Benutzer mit dieser Rolle ausgeführt werden dürfen. Ist ein Benutzer im Softing TDX.workshop eingeloggt, kann er nur die Diagnosefunktionen sehen und ausführen, die seiner Rolle in der Konfiguration freigegeben sind. Das Rollenmodell ist von besonderer Bedeutung für die Wiederverwendung der OTX-Abläufe. Ein Fahrzeugtest, der für die Prüfung des Fahrzeugs in der Entwicklung oder für Fehlerbehebung in



der Produktion verwendet wird, kann auch in einer autorisierten Werkstatt verwendet werden, nicht aber in einer freien Werkstatt. Typische Beispiele sind Software-Update, Fahrzeugcodierung und Parametrierung der Steuergeräte.

Zum Schutz der proprietären Diagnose-Abläufe und -Funktionen sowie der Servicetester-Software, bietet Softing TDX mehrere Schutzmechanismen. Zum Schutz der proprietären ODX-, OTX- und TDX-Projektdateien wird eine herstellerspezifische Verschlüsselung verwendet. Weiterhin sind alle Software-Komponenten von Softing TDX.workshop mit einer proprietären Application-Enveloping-Technologie geschützt, die Hacking-Angriffe verhindert.

Wartung der Service-Applikation und Inhalten im Feld

Softing TDX bietet für die Wartung im Feld eine getrennte Aktualisierung der

Applikation und der Inhalte. Beide Aktualisierungen können On-Line sowie Off-Line, z. B. mit einem Speichermedium ausgeführt werden. Mit diesem Verfahren ist dem Hersteller eine laufende Aktualisierung und Erweiterung der Inhalte möglich. So kann der OEM bei Einführung einer neuen Fahrzeugbaureihe oder neuen Ausstattungsvarianten den Servicetester im Feld sehr schnell und bequem auf den neuesten Stand bringen. Eine schnelle Aktualisierung der Inhalte ist von besonderer Bedeutung bei sicherheitsrelevanten Softwarefunktionen und Rückrufaktionen.

Fazit

Ohne Zweifel bringt ein modularer, OTX-basierter Servicetester wie Softing TDX viele Vorteile für die Servicediagnose. In erster Reihe ist das sicherlich die Investitionssicherheit durch die Langzeitorientierung und Standardisierung der grundlegenden Technologie. Letztere ist insbesondere für die zunehmende

Anzahl an Kooperationsprojekten zwischen Fahrzeugherstellern ein wichtiger Baustein für ein erfolgreiches Projekt. Die Standardisierung ist besonders wichtig, da die Technologieänderungszyklen in der Automobilindustrie und verwandten Branchen nicht so schnell sind wie in der IT-Industrie.

Aus diesem Grund und basierend auf den standardisierten Software-Komponenten wie OTX-Laufzeitumgebung, ISO-MVCI-Server und D-PDU API garantiert Softing TDX langfristige Stabilität und Wartbarkeit. Zusammen mit industriebewährten Werkzeugen wie DTS Venice und OTX Studio bietet Softing TDX eine effiziente und flexible Umsetzung modularer Servicetesterlösungen. ■(oe)

» <http://automotive.softing.com>



Dipl. Ing. Marjan Hanc ist Produktmanager bei Softing und zuständig für Analytics- und OTX-Produkte.