

# INCA-FLOW bei Ford

## AUTOREN

**John Bogema** ist Manager der Diesel-Applikation bei der **Ford Motor Company** in Dearborn, Michigan, USA.

**Roman Fernandez** ist Applikationsingenieur bei der **Ford Motor Company** in Dearborn, Michigan, USA.

**Rajesh Reddy** ist Produktmanager INCA-FLOW bei der **ETAS GmbH**.

## Mehr Effizienz bei der Applikation von Diesel-Abgasnachbehandlungssystemen

Die US-Umweltschutzbehörde EPA schreibt für sämtliche Dieselfahrzeuge das Implementieren von sogenannten SCR-Inducements vor. Diese Maßnahmen veranlassen die Führer von Fahrzeugen mit Selective-Catalytic-Reduction-(SCR-)Katalysator dazu, das Reduktionsmittel AdBlue in ausreichender Menge zu tanken und auf eine einwandfreie Funktion des Diesel-Katalysators zu achten. In der Praxis werden das Drehmoment und die Leistung des Motors vom Steuergerät andernfalls abgeregelt.

Damit der Fahrer die SCR-Inducements vermeiden kann, werden im Kombi-Instrument ein zu niedriger AdBlue-Füllstand, eine Fehlbetankung und Fehler im SCR-System mittels Warnleuchten und Warnhinweisen angezeigt. Umgekehrt muss die einwandfreie Funktion der SCR-Inducements anhand diverser Tests überprüft und auditiert werden.

### Automatisierung von SCR-Inducement-Tests

ETAS INCA-FLOW ermöglicht die automatische Durchführung von SCR-Inducement-Tests. Direkt nach dem Starten des INCA-FLOW-Skripts (siehe Bild 1) werden die relevanten Fahrzeugfunktionen im Steuergerät in geeigneter Art und Weise initialisiert. Im Anschluss daran werden die Ketten der Warnhinweise und SCR-Inducements durchlaufen. Am Ende des Testlaufs wird das Steuergerät in einen definierten Zustand zurückgesetzt. Im Fahrzeug fordert INCA-FLOW den Applikationsingenieur als erstes dazu auf, den Motor zu starten. Sobald das Skript festgestellt hat, dass der Motor läuft, fragt es ab, ob die Warnung über die Begrenzung der

Fahrzeuggeschwindigkeit auf 50 mph (80 km/h) im Kombi-Instrument angezeigt wird. Danach wird der Anwender gebeten, den Motor abzuschalten, den Neustart des elektronischen Steuergeräts abzuwarten und dann den Motor wieder zu starten. INCA-FLOW erkennt den Steuergeräte-Reset automatisch und fragt im Anschluss daran erneut ab, ob die Geschwindigkeit auf 50 mph begrenzt ist. Im nächsten Schritt führt das Skript den Applikationsingenieur durch die Reihe der Warnmeldungen (siehe Bild 2), wie beispielsweise *engine idled soon* (Motor wird in Kürze im Leerlauf betrieben), *put on the parking brake* (Feststellbremse betätigen) oder *engine idled, see manual* (Motor im Leerlauf, siehe Handbuch). Nach Abschluss des Tests setzt INCA-FLOW automatisch alle vom Benutzer vorgenommenen Änderungen zurück, indem es die Referenzseite auf die Arbeitsseite im Speicher des Steuergeräts kopiert und sicherstellt, dass alle Warnmeldungen des Kombi-Instruments zurückgesetzt werden. INCA-FLOW automatisiert den gesamten Ablauf der SCR-Inducement-Tests. Das

Werkzeug sorgt dafür, dass jeder Test mit korrekten Voreinstellungen durchgeführt wird. Zusätzlich dazu protokolliert es die Ergebnisse während des Testlaufs umfassend. Das Testprotokoll inklusive der einzelnen Warn- und Inducement-Zustände wird automatisch in einer Excel-Datei gespeichert, für die eine benutzerspezifische Vorlage bereitgestellt werden kann. Der Zertifizierungsprozess selbst wird ebenfalls in INCA-FLOW dokumentiert und kann bei Bedarf problemlos erweitert werden. Der aus beidem abgeleitete Bericht kann zur Abnahme bei Behörden oder Dritten vorgelegt werden.

### Vorteile von INCA-FLOW

Die steigende Zahl von Fahrzeugvarianten, vielfältige Diagnoseanforderungen und immer anspruchsvollere Qualitätsvorgaben bei gleichzeitigem Rückgang der Anzahl von Testfahrzeugen erfordern eine Standardisierung von Validierungs- und Applikationsprozessen für Diesel-Systeme. Durch den Einsatz von Automatisierungs-, numerischen Optimierungs- und Simulationsverfahren lässt sich der Aufwand für die Applikation

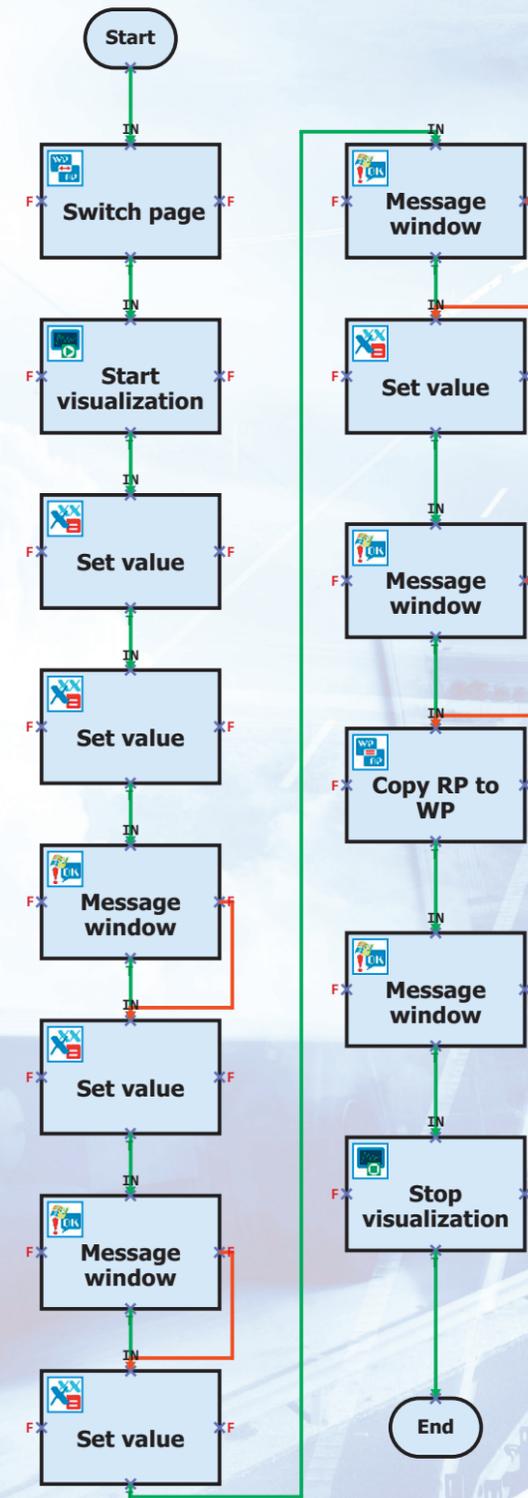
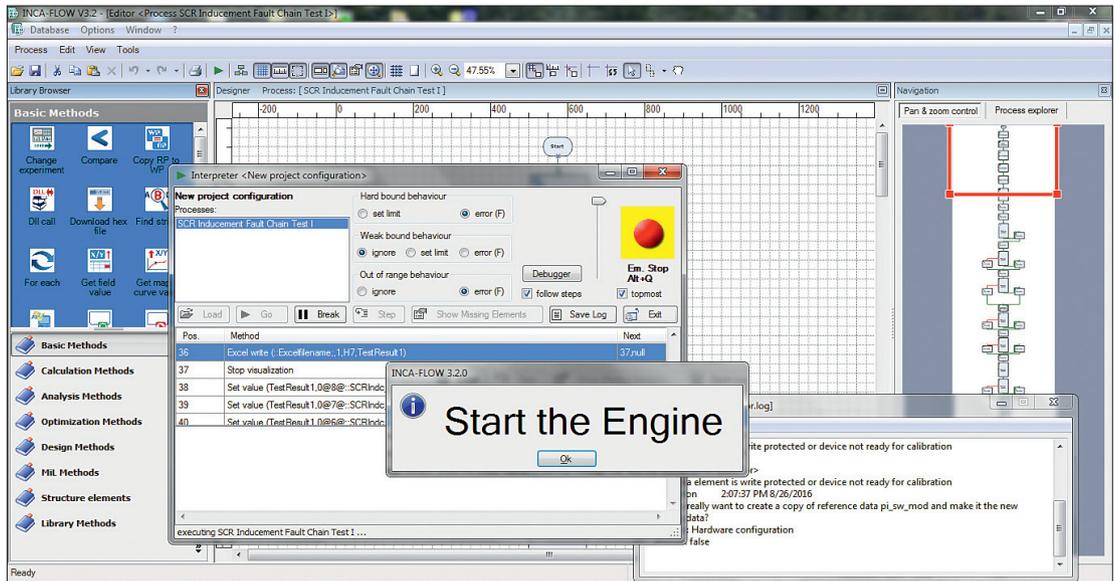


Bild 1: Flussdiagramm eines SCR-Inducement-Tests mit INCA-FLOW.

Bild 2: Menügesteuerter SCR-Inducement-Test im Fahrzeug mit INCA-FLOW.



und Validierung erheblich verringern. INCA-FLOW ermöglicht eine deutlich effizientere In-Vehicle-Applikation und Validierung. Die Software erlaubt eine einfache grafische Spezifizierung von Mess- und Kalibrierprozeduren und bietet umfangreiche Automatisierungs-, Benutzerführungs- und Dokumentationsfunktionen für die Fahrzeugapplikation und -validierung. Dabei sind

trotz des großen Funktionsumfangs keine besonderen Programmierkenntnisse erforderlich. INCA-FLOW vermeidet manuelle Applikationsfehler und generiert Ergebnisse, die sich für jede Steuerfunktion und -variante beliebig reproduzieren lassen. Benutzerdefinierte Variablen wie Zähler, Boolesche Werte und Zeitgeber, die bei der INCA-FLOW-Applikation angewen-

det werden, können über das als Schnittstelle dienende XCP-Gateway für das jeweilige INCA-Experiment angezeigt werden (siehe Bild 3). Damit lassen sich benutzerdefinierte Werte in derselben MDF-Datei speichern wie Steuergerätedaten, die von der Software erfasst werden. Das XCP-Gateway setzt den Benutzer damit in die Lage, Problemfälle anhand der vollständigen MDF-Daten zu analysieren.

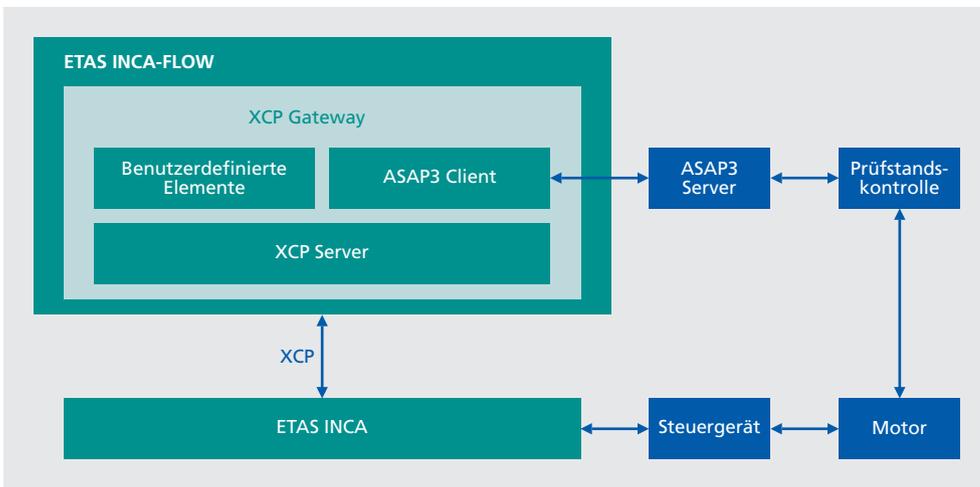


Bild 3: Über das in INCA-FLOW integrierte XCP-Gateway kann das Werkzeug Werte von Variablen abtasten, die der Benutzer in INCA-FLOW definiert hat. Wenn INCA-FLOW über ASAP3 oder CAN mit der Prüfstandsteuerung verbunden ist, sind auch Werte von Prüfstandparametern wie Last oder Drehzahl über das XCP-Gateway abrufbar. Alle erforderlichen Daten werden in einer einzigen MDF-Messdatei zusammengeführt.

**Fazit**

Applikationsingenieure können Aufgaben mit INCA-FLOW am Schreibtisch planen und somit die Zeit im Testfahrzeug optimal nutzen. Weitere Vorteile sind verkürzte Einarbeitungszeiten für neue Mitarbeiter und die unternehmensweite Einhaltung von bewährten Praktiken bei der Applikation. Neben SCR-Inducement-Tests kommt das Werkzeug auch zur Automatisierung anderer Applikations- und Validierungsaufgaben bei der Ford Motor Company zum Einsatz, wie beispielsweise bei der Emissionsprüfung, der Onboard-Diagnose (OBD) sowie bei Fahrbarkeitsversuchen.