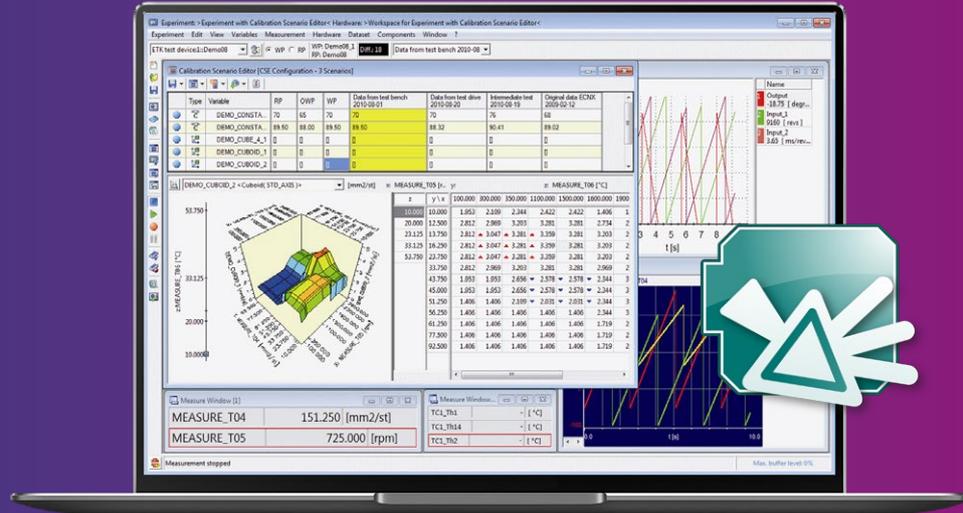


# Integrierte Mess- und Applikations- umgebung INCA



## Erfassen von Messdaten, Steuergeräteapplikation und Diagnose

ETAS unterstützt bei der Entwicklung und Realisierung von Software-definierten Fahrzeugen (SDV).  
INCA zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

### Einsatzbereiche

- Zeitsynchrone Signalerfassung von Steuergeräten, Fahrzeugbussen, Sensoren und weiteren Quellen der Fahrzeugumgebung
- On- und Offline-Verstellen von Steuergerätedaten
- Zeitgleiches Erfassen von Diagnosedaten
- Flashen von Steuergerätecode und -daten
- Am Schreibtisch, im Labor, am Prüfstand und im Fahrzeug
- Offline-Verwaltung von Applikationsdaten, Messdatenanalyse, Simulation am PC, Fahrzeuginstrumentierung

### Funktionen

- Ergonomische Experimentierumgebung mit virtuellen Oszilloskopen, Messwertanzeigen und Kalibriereditoren
- Unterstützung aller Schnittstellen-, Mess- und Drive-Rekorder-Module von ETAS
- Unterstützung aller gängigen Applikations-Standards (z. B. ASAM, AUTOSAR) und Datenformate
- Integrierte Werkzeuge für die Applikationsdatenverwaltung, Messdatenanalyse und Steuergeräte-Flash-Programmierung
- Konsistente, datenbankbasierte Verwaltung der Anwenderdaten

### Vorteile

- Maßgeschneiderte Werkzeuge zur effizienten Applikation und Validierung von Steuergeräten
- Optimale Arbeitsorganisation durch Offline-Vorbereitung
- Offene, standardkonforme Schnittstellen für die Automatisierung
- Problemlose Einbindung in sehr viele
- Anwendungen durch COM-API und leistungsfähige MATLAB®-Schnittstelle
- Flexibilität im Einsatz durch die Unterstützung von Steuergeräten aller Hersteller
- Effizientes Arbeiten durch Wiederverwendung von Arbeitselementen

# INCA-Produktfamilie Anwendungsfälle

## Prüfstand

Am Prüfstand lassen sich Motor und Steuergerät sicher testen und optimieren. Versuch und Kalibrierung können dabei voll automatisiert ausgeführt werden. Der Prüfstand simuliert die Umgebungsbedingungen für den Motor und beeinflusst über INCA das Steuergerät. Die ASAM-Protokolle ASAP 3 und MCD-3MC sowie die hoch-performante Schnittstelle ASAM iLinkRT erlauben eine einfache Kopplung an Prüfstandsysteme aller gängigen Hersteller.

## Offline

Um verfügbare Ressourcen wie Testfahrzeuge und Prüfstände optimal zu nutzen, kann man Versuche offline vorbereiten. INCA erlaubt Hardware-Setups und Schnittstellen ohne Hardwarezugang zu konfigurieren, zu untersuchende Mess- und Verstellgrößen auszuwählen und Rekordern zuzuweisen. So vorbereitete Tests lassen sich auf Knopfdruck in Betrieb nehmen und sparen wertvolle Zeit. Ergebnisse können später im Measure Data Analyzer (MDA) offline analysiert werden.

## Flashen

Vor der eigentlichen Arbeit ist es nötig, die Steuergeräte auf den richtigen Softwarestand zu bringen. Auch zwischen durch sollen immer wieder Datenstände im ROM der Steuergeräte dauerhaft gespeichert werden. Die in INCA integrierte Flash-Funktionalität erlaubt das einfache Lesen und Schreiben von Steuergeräte-Software und -Daten. Die hierfür notwendigen steuergerätespezifischen Abläufe lassen sich einfach über eine Skriptsprache programmieren.

## Automatisierung

Automatisierung erlaubt die Optimierung zeitaufwändiger, manueller Aufgaben und die exakte Reproduzierung von Abläufen. Dadurch werden wertvolle Ressourcen eingespart und die Qualität gesteigert. Über die COM- oder die MATLAB®-Schnittstelle lässt sich INCA einfach aus anderen Programmen oder Skripten steuern. Mit INCA-FLOW kann der Applikateur Bediensequenzen einfach grafisch, ohne Programmierkenntnisse beschreiben und INCA automatisieren.

## In-Vehicle

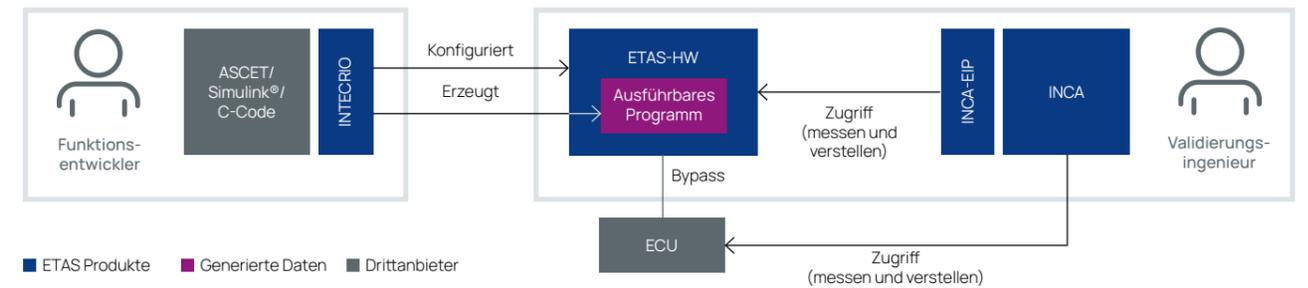
In der Applikation wird das Fahrzeugverhalten gemessen und durch Verstellen von Parametern optimiert. Dies erfolgt oftmals im Fahrzeug. INCA ist zur Nutzung in der komplexen Fahrzeugumgebung ausgelegt. Mess- und Verstellgrößen werden grafisch dargestellt und aufgezeichnet. Für alle wichtigen Operationen sind Tastaturkürzel verfügbar. Wesentliche Funktionen können mit dem Add-on INCA-TOUCH mittels Touch-Monitor ausgeführt werden.

## Diagnose

Beim Verifizieren von Diagnose-Funktionen werden Fehler simuliert, um den korrekten Ablauf aller Prüfroutinen sicherstellen. Dazu wird die Diagnose-Software geeignet parametrisiert und der Fehlerspeicher überwacht. Dafür bietet INCA mit dem Add-on ODX-LINK Diagnose parallel zur Mess- und Kalibrierfunktionalität an. So lassen sich Diagnose-Daten der OBD-Schnittstelle und Steuergeräte interne Daten einfach über die selbe Hardware erfassen und vergleichen.

## Use cases INCA für Prototyping und Virtualisierung

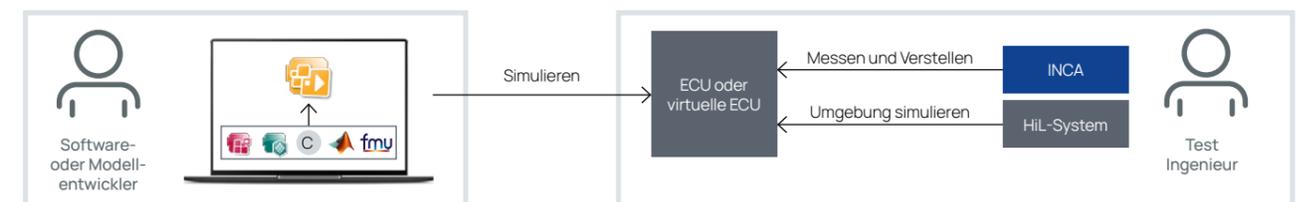
Die Verwendung von INCA beim Rapid Prototyping:



Der Vorteil modellbasierter Entwicklung ist, dass keine teure, reale Hardware benötigt wird. Dennoch gibt es Situationen, in denen der Test eines Steuergerätefunktionsmodell gegen reale Bedingungen sinnvoll ist. Im einfachen Fall sollen Modelle und reale Systeme gleichzeitig vermessen werden. Interessanter ist es jedoch, wenn Modelle online in reale Systeme integriert werden und die Wechselwirkungen betrachtet werden können, wie es beim Rapid Prototyping der Fall ist. Mit der ETAS Rapid Prototyping-Hardware lässt sich die Modellwelt mit realen Systemen verbinden.

INTECRIO erlaubt dem Nutzer, ASCET, Simulink® und C-Code basierte Funktionen zu kombinieren und als Funktionsprototyp auf dem PC oder der ETAS Rapid Prototyping-Hardware auszuführen. Nach dem Verbinden des Funktionsprototypen mit dem Steuergerät mittels Bypass kann der Validierungsingenieur mit INCA und INCA-EIP sowohl die Daten im Steuergerät als auch die Daten des Funktionsprototypen erfassen und optimieren.

## INCA im Einsatz beim Testen und Validieren mit XiL Systemen



Steuergeräte sollen unter Echtzeit-Bedingungen mittels XiL-Systemen anhand einer Simulation der Regelstrecke getestet und validiert werden. ETAS COSYM ist eine leistungsfähige Simulations- und Integrationsplattform, die das Testen und Validieren von Software auf Systemebene ermöglicht.

Dabei werden sowohl virtuelle Setups (MiL/SiL) als auch reale Steuergeräte (HiL) unterstützt. INCA kann an den virtuellen wie auch an realen Steuergerät für Messen- und Kalibrieren eingesetzt werden.



## INCA Basisprodukt

Mit INCA kann auf ein laufendes Programm im Steuergerät über verschiedene Schnittstellen zugegriffen werden. Damit können unter realen Bedingungen Messwerte aufgezeichnet und Parameter verstellt werden. Dies ist im Fahrzeug wichtig, um auf der Teststrecke während der Fahrt die Steuergeräte-Software zu parametrisieren. Aber auch schon in der Modellierungsphase der Fahrzeugsoftware kann INCA eingesetzt

werden, um auf einem Modell messen und verstellen zu können. Damit bietet INCA dem Anwender die gleiche Arbeitsumgebung – unabhängig davon ob er in einem frühen Entwurf mit einer Simulation oder beim Feintuning im echten Fahrzeug arbeitet. Selbstverständlich gehören Funktionen wie Steuergeräte flashen und die Anbindungen an Prüfstandsysteme zur Standardfunktionalität von INCA. Auch das

Monitoring von Fahrzeugbussen und das Aufnehmen von Messwerten aus angeschlossener Mess-Hardware von ETAS oder anderer Hersteller ist enthalten. INCA kann über verschiedenste Add-ons flexibel erweitert oder mit weiteren ETAS Tools kombiniert werden und ist daher in nahezu allen Anwendungsfällen rund um die Fahrzeugsoftwareentwicklung einsetzbar.



### ASCMO

- Modellierung, Analyse und Optimierung komplexer Systeme anhand weniger Messdaten präzise möglich
- Effiziente Kalibrierung physikalischer Modelle
- Einsatz leistungsfähiger Optimierverfahren und modernere KI-Methoden des maschinellen Lernens



### EHANDBOOK

- Interaktive Dokumentation der ECU-Software zum schnelleren Verständnis
- Nahtlose Darstellung von Funktionsblöcken (ASCET, Simulink®, C-Code) zur Signalverfolgung
- OEM + Tier-1 ECU Softwarebestandteile in einer Ansicht
- Automatische Erstellung von INCA Experimenten und Einblendung von Online-Messwerten



### MDA

- Visualisierung, Analyse und Weiterverarbeitung von Diagnose- und Messdaten von Steuergeräten, Sensoren und Fahrzeugbussen
- Unterstützung von Dateien gemäß ASAM-MDF sowie weiterer Formate
- Direkte Verwendung der aktuellen Aufzeichnung aus INCA
- Synchronisation mit EHANDBOOK-NAVIGATOR



### FLOW

- Geführte und automatisierte Applikations- und Validierungsaufgaben von Steuergerätefunktionen mit INCA
- Intuitive grafische Modellierung von Applikationsaufgaben ohne Programmierkenntnisse
- Unterstützung von Herstellern, Lieferanten und Dienstleistern bei der Standardisierung von Applikationsprozessen



### INTECRIO

- Integrations- und Konfigurationsplattform für das Prototyping von Funktionsmodellen
- Modellbasierte Validierung von Fahrfunktionen unter realen Bedingungen
- Leistungsfähige Simulation im Fahrzeug auf ETAS Prototyping-Hardware in Verbindung mit Seriensteuergeräten
- Visualisierung, Messung und Verstellung von Modellvariablen mit INCA-EIP über denselben Steuergerätezugang



### COSYM

- Effizientes Testen und Validieren von Embedded Software in MiL-, SiL- und HiL-Umgebungen
- Geringerer Kosten- und Zeitaufwand durch Vorverlagerung von Tests in die Simulation (MiL/SiL)
- Messung und Kalibrierung von COSYM-Simulationen mit INCA
- Paralleler Zugriff auf Steuergeräte-Software mit INCA

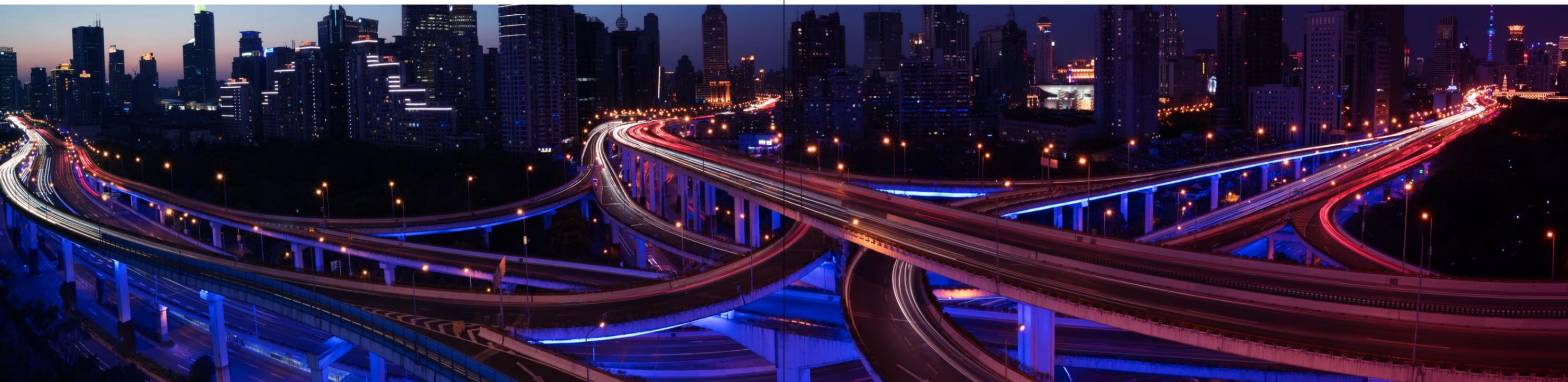


### EATB

- Generierung von interaktiven grafischen HTML-Reports aus Messdateien
- Konfiguration in eigener grafischer Oberfläche oder in MATLAB®
- Einstufung von Historie und Schwellenwertverletzungen in Rot-Gelb-Grün-Systematik
- MDA-Anbindung zur weiteren Analyse von Details der Messdaten möglich

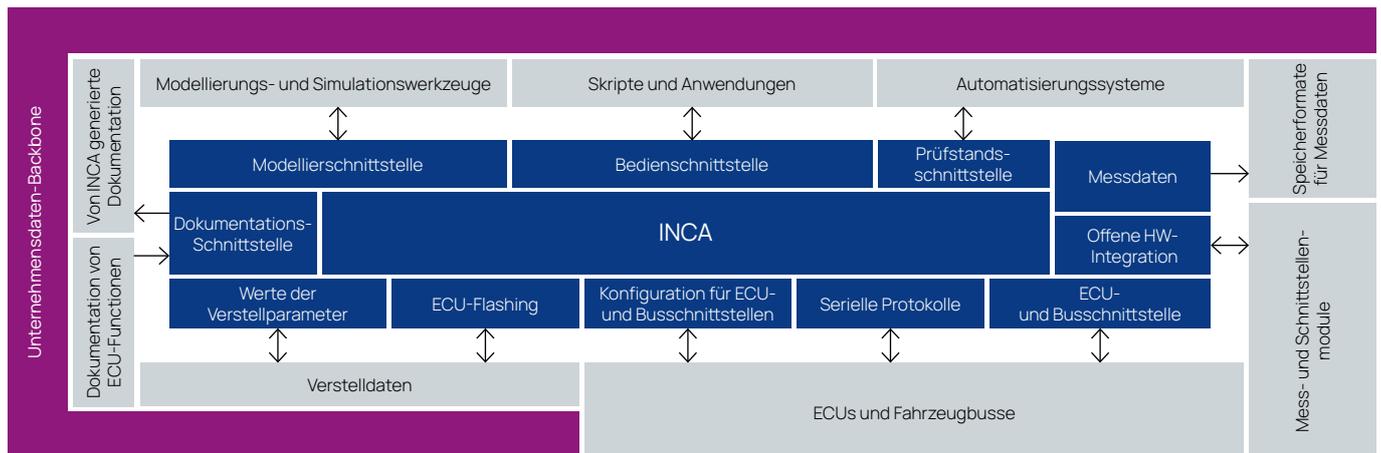
### API

- Remotezugriff auf INCA über Microsoft®COM Server
- Bearbeitung der INCA-Datenbank, von Experimenten, Hardwarekonfigurationen und CDM mit Kundenanwendungen möglich
- Zugriff auf INCA von MS Office-Programmen wie z. B. MS Excel über Visual Basic for Application (VBA) möglich



# INCA Übersicht

## Schnittstellen und Erweiterungen



## Optionale Erweiterungen

<b>CAN-TRANSMIT</b>	versendet Messwerte einer Datenquelle über CAN bzw. CAN FD
<b>EHOOKS-CAL/EHOOKS-BYP</b>	unterstützt Freischnitte für das Einschleifen von Parameterwerten und Bypassing von Funktionen im Steuergerät
<b>INCA-TOUCH</b>	führt alle wesentlichen Mess- und Kalibrierfunktionen per Touchscreen- oder Sprachbefehl aus
<b>INCA-EIP (Experimental Target Integration Package)</b>	bietet Zugriff auf die Rapid Prototyping Systeme ES910 & ES830 sowie auf PC basierte Virtual Prototyping
<b>INCA-FLEXRAY (FlexRay Integration Package)</b>	unterstützt das Monitoring von Daten auf FlexRay-Bussen als auch das Messen und Verstellen von Steuergerätedaten über den FlexRay-Bus
<b>INCA-LIN (LIN Integration Package)</b>	unterstützt das Monitoring von Daten auf LIN-Bussen
<b>INCA-MCE (Measurement and Calibration Embedded)</b>	ermöglicht im Zusammenspiel mit der ES910, weltweit schnellste Zugriffszeiten vom Prüfstand auf das Steuergerät
<b>INCA-MIP (MATLAB® Integration Package)</b>	erlaubt MATLAB® auf Messsignale und Kalibrierparameter von Steuergeräten zuzugreifen und in MATLAB®-Skripte einzubinden
<b>INCA-QM-BASIC (Basic Quality and Maturity Tracking)</b>	unterstützt die Dokumentation und Verwaltung von Reifegraden von Applikationsdaten über Metainformationen gemäß dem ASAM-CDF Standard
<b>INCA-RDE (Real Driving Emissions)</b>	informiert den Testfahrer in Echtzeit schon während des Fahrbetriebs über den Status der RDE-Messungen
<b>ODX-LINK (Diagnostics Integration Package)</b>	ermöglicht die zeitgleiche Steuergerätediagnose und die Erfassung von Steuergeräteeinternen-, Bus- und Sensor-Daten in der INCA Experimentierumgebung
<b>INCA-SIP (Simulink® Integration Package)</b>	erlaubt interaktives Messen und Verstellen von Simulink®-Modellen