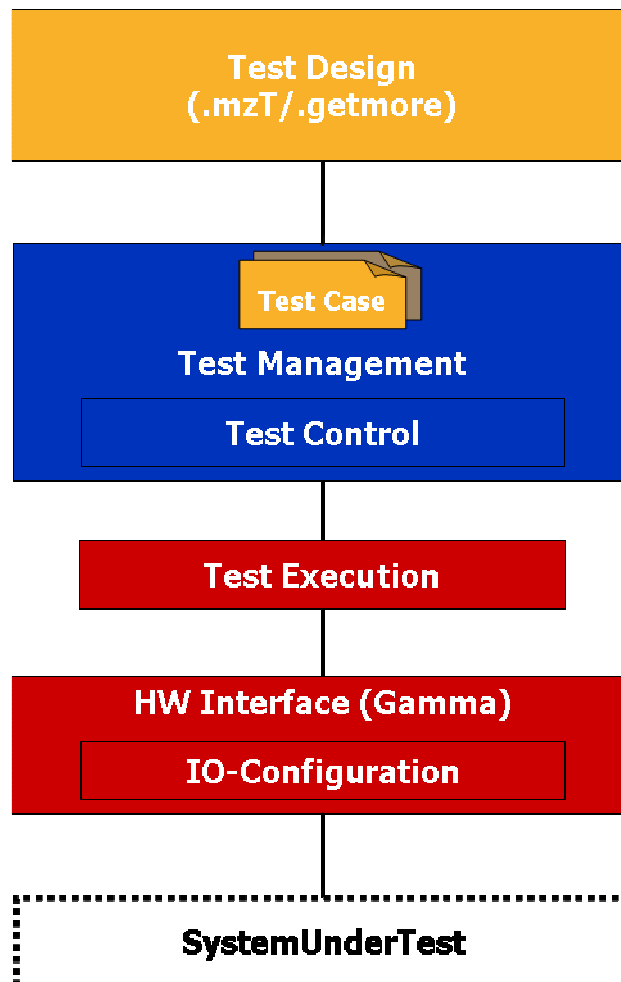


# CETES

## Cost Efficient Test System for Embedded Systems





## Inhaltsverzeichnis

1. Was ist CETES?	3
2. Testdesign	4
3. Testmanagement	6
4. Testplattform	8
5. Über sepp.med gmbh	9
6. Über Kölsch & AltmannSoftware & Management Consulting GmbH	10
7. Über RST Industrie Automation GmbH	11

## 1. Was ist CETES?

CETES steht für **C**ost **E**fficient **T**est System for **E**mbedded Systems.

Das Produkt CETES ist das Ergebnis einer Kooperation dreier mittelständischer Betriebe im Bereich der Bereitstellung von Werkzeugen zur modellbasierten Entwicklung und zum Testen von Embedded Systemen. Ziel ist die Bereitstellung von kosteneffizienten, leichter adaptierbaren prototypischen Lösungen für HIL-Testsysteme mit offeneren HW- und SW-Schnittstellen, als bisher am Markt befindliche Lösungen, auf der Basis der Eclipse-Plattform.

Die Firma **K&A** bringt ihre Erfahrung beim Test und dem Tool-Customizing sowie der modellbasierten Entwicklung im Bereich von Embedded Systemen in das Produkt ein.

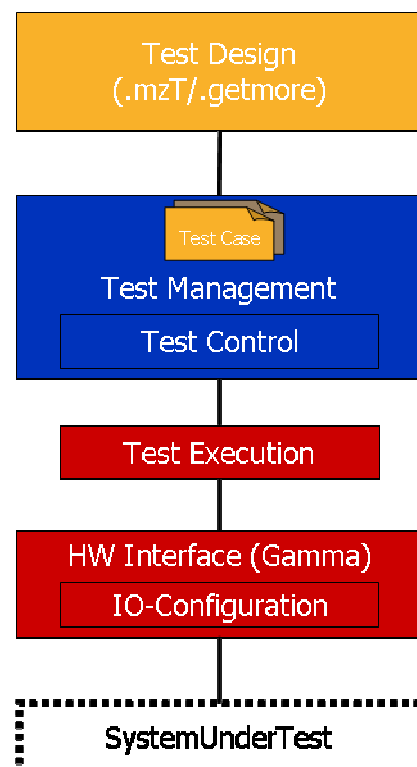
Die Firma **sepp.med** bringt Ihre Erfahrung in Entwicklung, Qualitätsmanagement und Test von sicherheitskritischen Systemen (mit dem Produkt .mzT/.getmore) sowie ihre Erfahrungen in den Bereichen Medizintechnik, Automotive und Automation & Systems ein.

Der Zugriff auf das System-Under-Test erfolgt über ein datenzentrisches Modell für Embedded Realtime Systeme mit MultiCore-Architektur über das Produkt Gamma der Firma **RST**.

Die Features des Produktes umfassen

- die Zusammenführung von marktreifen Werkzeugen wie .mzT und .getmore (von sepp.med für Aufgaben im Testdesign) und Gamma (von RST) für die Bereitstellung von SUT-HW-Konfigurationen im Bereich HIL-Test) und solchen für Testmanagement (von K&A)
- die Zusammenführung von Know-how im Bereich modellbasierter Entwicklung mit den Konzepten modellzentrierten Testens (.mzT)
- die Implementierung auf Basis von Eclipse RCP, um ein Optimum an Benutzerkomfort und Erweiterbarkeit der Oberfläche zu gewährleisten.

In Summe ist CETES die Kombination von ergänzenden Produkten/Know-how-Bereichen zu einer größeren Einheit, welche schließlich allen Beteiligten zu einem höherwertigen und damit ökonomischeren Gesamtprodukt verhilft.



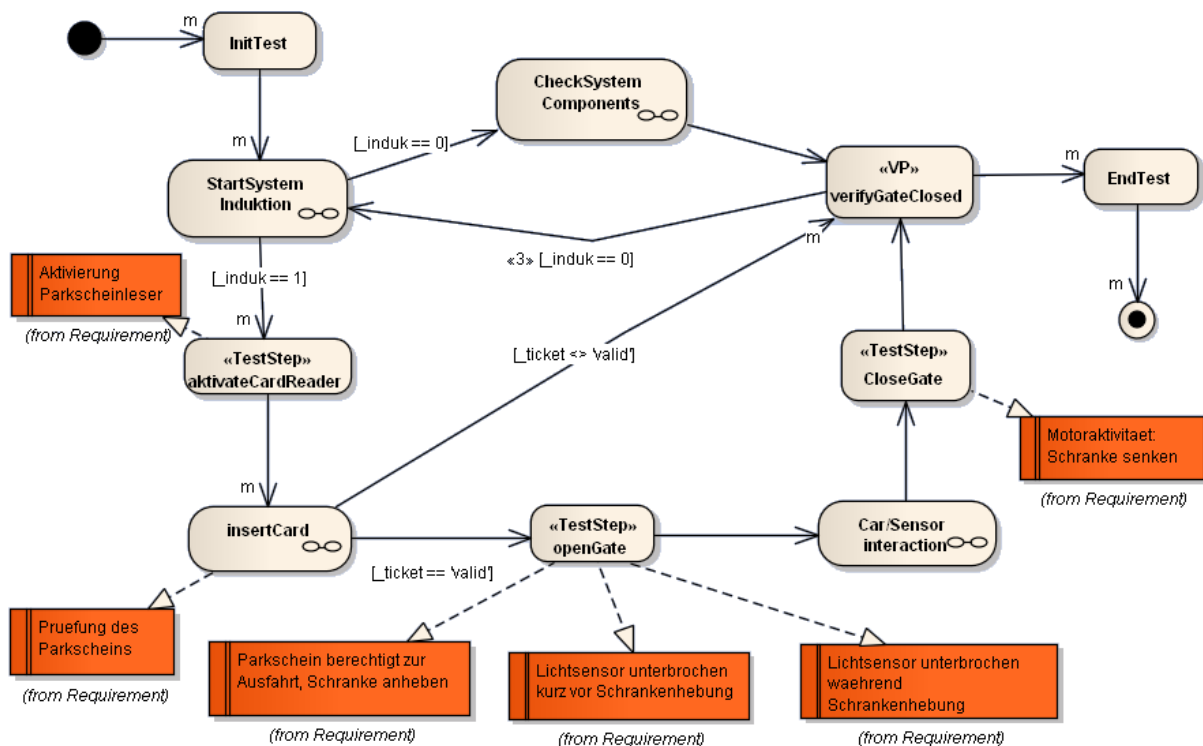
## 2. Testdesign

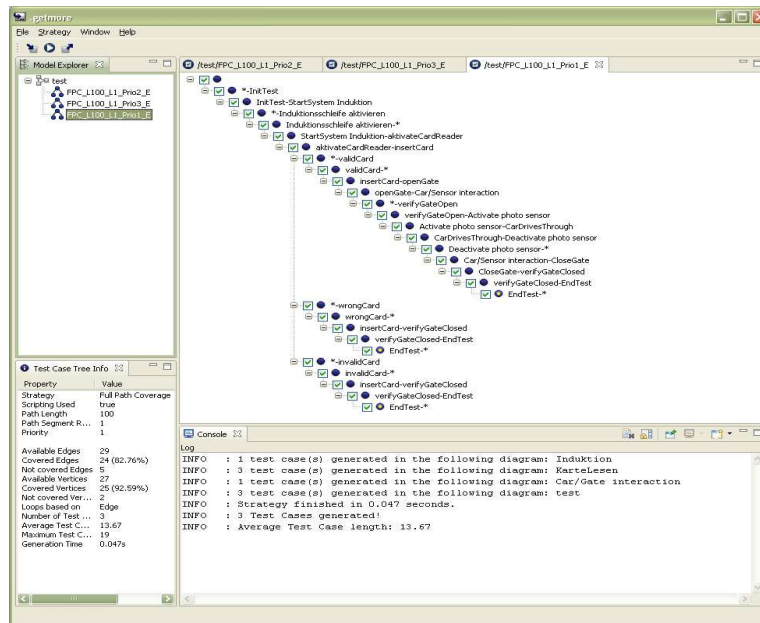
### Modellzentriertes Testen (.mzT)

Das modellzentrierte Testen (.mzT) ist eine Methodik für Design und Spezifikation im Test. Der Ansatz zielt auf eine Verbesserung der Systematik und Vollständigkeit in der Testabdeckung und im Testmanagement ab.

Der modellzentrierte Test basiert auf dem modellbasierten Testdesign. Dieses wird um Testmanagementinformationen, das Tester's Mindset und Möglichkeiten zur Anpassung an Speziallösungen erweitert. Dabei kommt dieser Ansatz auf jeder Teststufe zum Einsatz. Er umfasst somit alle relevanten Bereiche zwischen der Komponentensicht, die auf eine vollständige Testabdeckung abzielt, und der Systemsicht, die aufgrund vieler durchzuführender Testfälle häufig eine systematische Reduktion erforderlich macht.

Anstelle einzelner Testfallbeschreibungen erfolgt das Testdesign mittels Diagrammen. Diese Diagramme basieren nicht nur auf bestehenden Entwicklungsmodellen, sondern werden aus Anwendersicht modelliert – alle relevanten Informationen zur Testdurchführung werden dabei im Modell hinterlegt.





## Testfallgenerator .getmore

.getmore ist ein Werkzeug zur automatischen Generierung von Testfälle aus Modellen. Dabei ist .getmore als Mittler zwischen Modellierungs- und Testausführungswerkzeugen gedacht.

.getmore unterstützt verschiedene Testfallerzeugungsstrategien, da sich Testziele von Fall zu Fall sehr unterscheiden können. Angefangen von im Modell vorgegebenen Pfaden bis hin zu vollständigen Abdeckungsmaßen, wie Kanten- oder kompletter Pfadabdeckung bietet .getmore eine große Vielfalt von Strategien an.

Um eine Testfall-Explosion zu vermeiden, werden intelligente Mechanismen, wie zum Beispiel Schleifenbegrenzung, dedizierte Steuerungsgrößen und auch systematische Testfallfilterung von .getmore zur Verfügung gestellt.

## Die Vorteile von .mzT und .getmore:

- intuitive Handhabung
- viel Freiheit bei der Erstellung von Testmodellen
- flexible Anpassung an die unterschiedlichsten Einsatzgebiete
- .getmore verfügt über Anbindungen für die gängigsten UML- und Testmanagementwerkzeuge.
- weitere Schnittstellen lassen sich leicht realisieren.
- nahtlose Integration innerhalb von CETES für optimalen Workflow

### 3. Testmanagement

#### Die Herausforderung

Das Testen von Software-Modulen bzw. -Komponenten bis hin zu einem einzelnen System-Under-Test oder ganzen Verbundsystemen erfordert eine perfekte Verbindung aller Disziplinen des Software Engineerings. Angefangen bei der Einbeziehung von Requirements Engineering, der Traceability, einem Ticket-System zusammen mit einer Workflow-Unterstützung à la ClearQuest, der Verwendung von Versionierungswerkzeugen bis hin zu unterschiedlichen HiL-Systemen ergeben sich hohe Anforderungen an ein Testmanagementsystem.

#### Unsere Lösung

Die Testmanagement-Komponente von CETES ist die Antwort auf die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Testen von Embedded Systemen:

- hoher Integrationsgrad von Werkzeugen und Prozessen des Software Engineerings
- steigende Integrationskosten für eine heterogene Werkzeuglandschaft
- komplexe Zusammenarbeitsprozesse mit Entwicklern und Testern

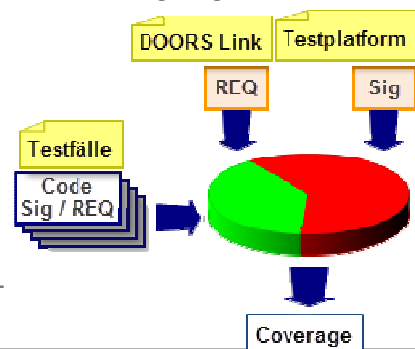
Die CETES-Komponente Testmanagement stellt das zentrale Bindeglied zwischen der CETES-Komponente Testdesign sowie der CETES-Komponente Testplattform dar.

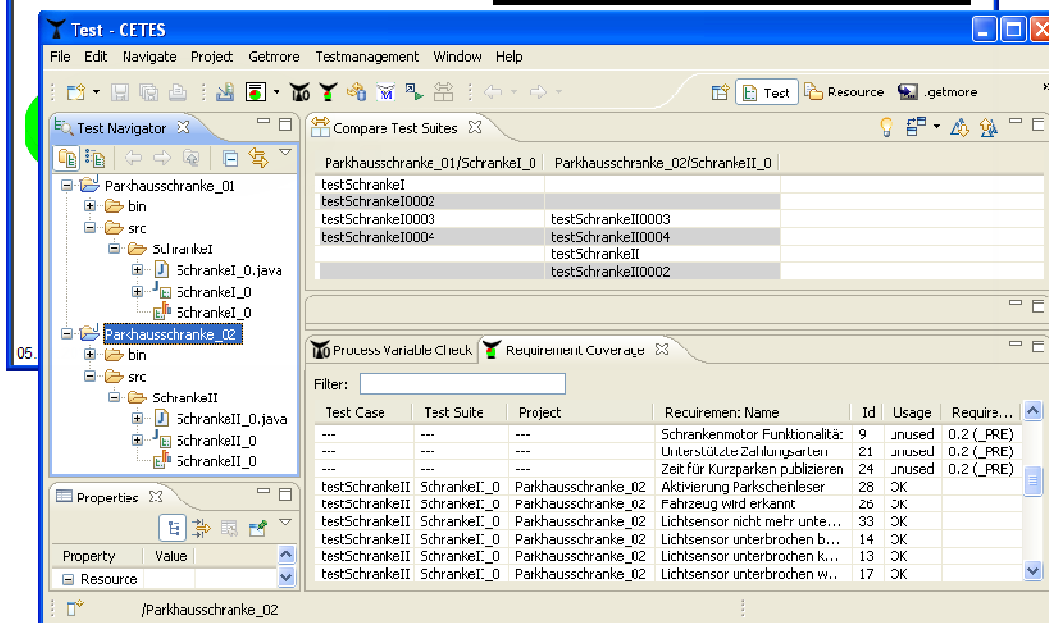
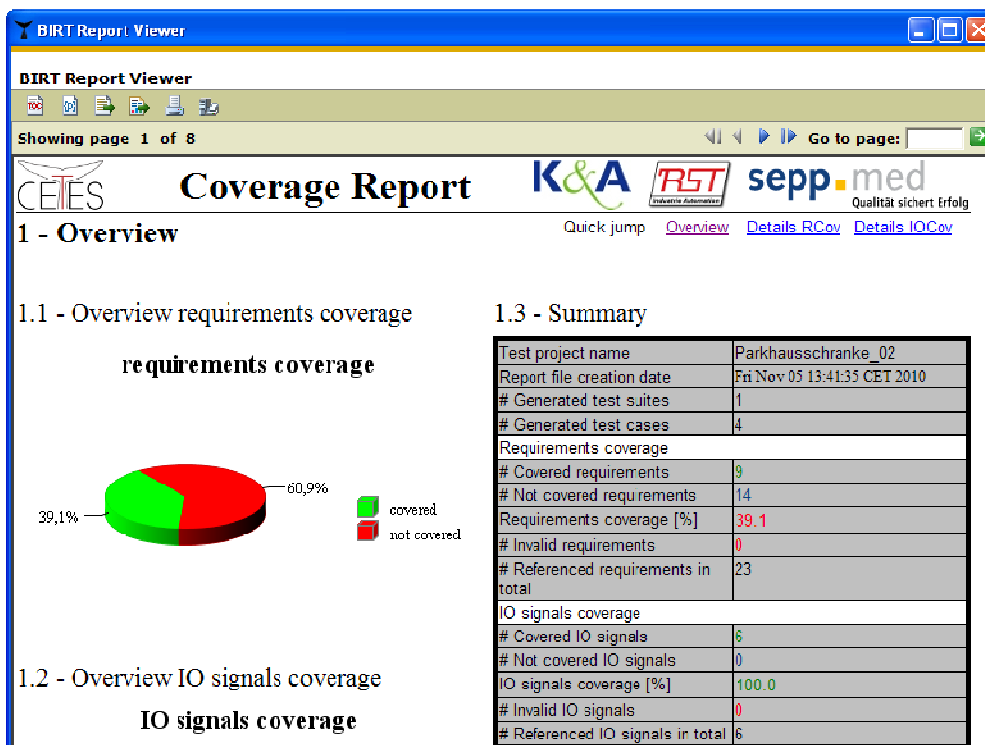
Die aus der Komponente Testdesign bereitgestellten Testfälle werden auf dem durch die CETES-Komponente Testplattform bereitgestellten System-Under-Test (SUT) zum Ablauf gebracht . Die Ergebnisse dieser Testfalldurchführung werden entgegen genommen.

#### Features der Komponente Testmanagement

Die CETES-Komponente Testmanagement stellt folgende Leistungen zur Verfügung:

- Übernahme der von der Komponente CETES-Testdesign erzeugten Testfälle samt Metadaten
- projektspezifische Testfallverwaltung entsprechend der vom Testmanager geplanten Gruppierung
- Erstellung von Reports in Bezug auf die Komplettierung der Testdurchführung insgesamt
- Anbindung an ein Requirements Management Werkzeug
- Visualisierung der Prozesszustände für die Testfälle
- Darstellung der Unterschiede von:
  - zwei Gruppen von Testfällen anhand ihres Testkodes
  - Signalen oder Requirements
- Auswahl von beliebig vielen Testfällen zur Testdurchführung
- Organisation und Durchführung von Regressionstests
- Entgegennahme der Ergebnisse der Testdurchführung vom HiL



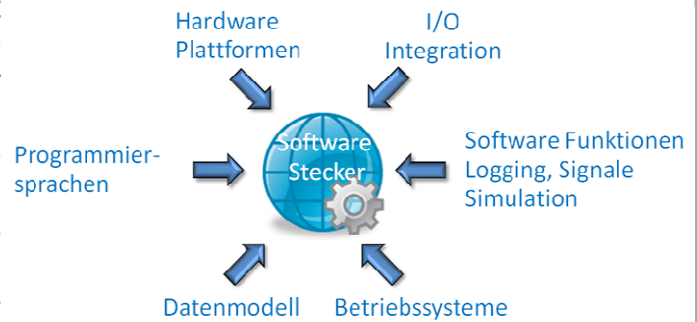


## Die Vorteile von CETES Testmanagement:

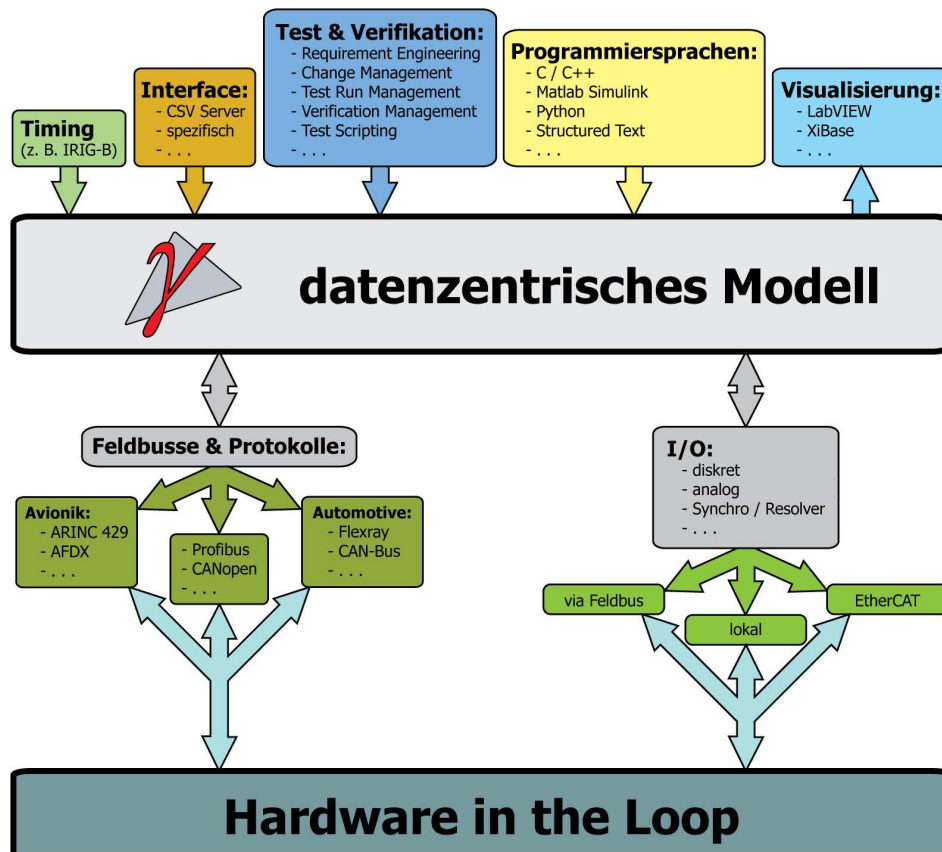
- intuitive, native Handhabung auf verschiedenen Betriebssystemen
- nahtlose Integration der Komponenten Testdesign und Testplattform für optimale Bedienbarkeit und Workflow
- zukunftsweisende erweiterbare IDE auf Basis von Eclipse, dem neuen Standard bei den Engineering-Werkzeugen

## 4. Testplattform

Als untere Schicht des CETES-Systems dient das von der Firma RST entwickelte datenzentrierte Modell **Gamma** (auch als universeller "Softwarestecker" bezeichnet). Dieses abstrahiert beliebige Hardware, um anhand der individuellen Anforderungen des Kunden exakt die richtige und kostengünstige Konfiguration aus Hardware, Betriebssystem und Applikation zusammenstellen zu können. Spätere Änderungen in den Testbedingungen können problemlos durch Austausch einzelner Softwarekomponenten angepasst werden.



- plattformübergreifendes Echtzeit-Datenmodell mit integrierten Testfunktionen
- Modellbasiertes Testen der „Hardware in the Loop“
- CETES als Testumgebung bei der Software Entwicklung
- offene Schnittstellen zur Integration beliebiger Hardware mit eigener grafischer Konfigurationsumgebung





## 5. Über sepp.med

Mit mehr als 28 Jahren Erfahrung im **IT-Sektor** ist sepp.med ein verlässlicher und bewährter Partner bei der **Entwicklung, Integration und Qualitätssicherung von komplexen und sicherheitskritischen Systemen.**

Die besondere Expertise in der Medizintechnik und weiteren Branchen wie der Pharmazie oder der Automobiltechnik haben das in Röttenbach bei Erlangen im Medical Valley ansässige Unternehmen weit über die Grenzen der Region hinaus bekannt gemacht.



Als **Experten für Softwarequalität** sind wir die richtigen Ansprechpartner, wenn ein Softwareprodukt oder ein Prozess allen qualitativen und quantitativen Anforderungen entsprechen muss. Wir validieren Softwareprodukte, Produktions- und Entwicklungsprozesse sowie unterstützende Werkzeuge. Dabei bewährt sich unser **professionelles Testmanagement**, das alle Projektschritte von der Testspezifikation über die Testdurchführung bis hin zur Abnahme durch den Kunden umfasst.

Wir bieten umfassende Prozessberatung und unterstützen unsere Kunden bei der Vorbereitung von IT-Prozess-Assessments wie **SPICE** oder **ITIL**.

Im Umfeld der medizinischen Informationstechnologie nehmen wir die **Integration von RIS, PACS und KIS** in bestehende Umgebungen vor. Unsere Kompetenz reicht dabei von der Zieldefinition bis hin zur Gestaltung, Lenkung und Entwicklung des Integrationsprozesses. Darüber hinaus wickeln wir alle Integrationsaufgaben ab.

Unser umfassendes Wissen über neue und komplexe Architekturen konnten wir bereits in einer Vielzahl unterschiedlicher **Softwareentwicklungsprojekte** erfolgreich unter Beweis stellen. Mit unserer Erfahrung erkennen wir in Kundenprojekten exakt die fachlichen und technischen Anforderungen. Je nach Bedarf agieren wir bei unseren Kunden vor Ort oder als Outsourcing-Partner.

Das Know-how aus der engen **Kooperation mit Hochschulen** und der **regelmäßigen Fort- und Weiterbildung** unserer Mitarbeiter fließt unmittelbar in unsere innovativen Lösungen für industrielle Projekte mit ein.

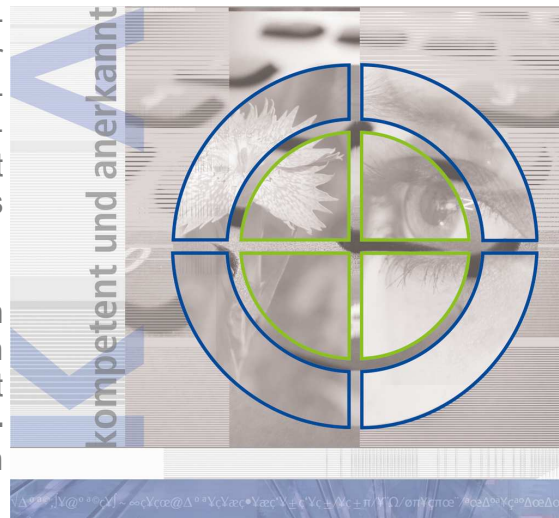
Als **akkreditierter Schulungsanbieter** für **Certified Tester Foundation Level** vermitteln wir die grundlegenden Aufgaben, Methoden und Techniken des Softwaretests. Zudem bieten wir individuelle **Schulungen im Umgang mit den verschiedensten Werkzeugen und Produkten** an.



## 6. Über Kölsch & Altmann (K&A)

Mit der Gründung im Jahr 1985 haben die beiden Namensgeber der Firma – beides promovierte Informatiker – Ihren hohen Anspruch auf die Nutzung und den Einsatz **modernster Software-Technologien** in ein Unternehmen eingebracht. Die Verfolgung dieses Ziels steht seitdem im Mittelpunkt des unternehmerischen Handelns bei K&A.

Als **Schulungsanbieter** vermitteln wir seit ca. 20 Jahren dieses **State-of-the-art** Know-how auf den Gebieten Software-Technologie und Software-Projektmanagement an unsere Kunden. Entwickler können sich bzgl. **Sprachen, Methoden** und **Prozessen** auf dem Laufenden halten.



Unsere Kunden stammen aus den Bereichen **Informations-Technologie, Telekommunikation, Automotive und Wehrtechnik**. Für eine bessere Kundennähe in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen verfügen wir seit 2000 über ein Büro in **Düsseldorf**.

Das Thema **Qualitätssicherung** nimmt einen immer größeren Anteil an unseren Dienstleistungen ein. Wir können unseren Kunden heute in allen **Phasen der Produktentwicklung** Unterstützung und Anleitung geben. **Konstruktive** und **analytische** Verfahren und Prozesse zur Sicherung der Qualität gerade während der **Software-Entwicklung** helfen die notwendigen **Kosten gering** zu halten.

**Modellbasierte Entwicklung von Software und Systemen**, sei es mit **UML** oder **SysML**, setzen wir in allen von uns bedienten Branchen seit Jahren erfolgreich ein. Unsere Stärken in **objektorientierter Analyse, Design** und **Modellierung/Implementierung**, zusammen mit unserer **Agilität** bilden die Basis für den Erfolg bei unseren Kunden. Wir übernehmen von **kleinen** bis **mittelgroßen** Projekten Aufgaben in Eigenverantwortung aber auch als Teil der **Infrastruktur** unserer Kunden.

In jüngster Zeit setzen wir vermehrt auf die **Kooperation** mit Unternehmen aus unserem Branchenumfeld, die in etwa in unserer Größenordnung agieren, sprich typischerweise als **KMU** (kleine mittelständische Unternehmen) bezeichnet werden.

K&A engagiert sich seither im Münchner Unternehmerkreis IT (MUK<sup>IT</sup>) sowie im Bavarian Information and Communication Cluster-Network (BICC-NET) und hier speziell im Arbeitskreis Embedded Systems. Aus diesem Arbeitskreis heraus entstand auch die Initiative durch K&A für das Kooperationsprojekt CETES, ein gemeinsam von K&A, sepp.med und RST getragenes Projekt zur Entwicklung eines „Cost Efficient Test System für Embedded Systems“.

K&A ist engagiert bei:



## 7. Über RST

Die Firma RST Industrie Automation ist bereits seit 1993 erfolgreich im Bereich der Embedded-Technologie tätig. In dieser Zeit konnten wir für die verschiedensten Auftraggeber bereits **über 200 Projekte** von Textilmaschinen über aufwendige Prüfstände bis hin zu einem Strahlpositionierungssystem für Tumorbehandlungen realisieren.



In den letzten Jahren hat sich der Schwerpunkt unserer Arbeit mehr und mehr in Richtung **Test und Simulation** verschoben, wobei wir besonders in den anspruchsvollen Fachgebieten **Avionik und Automotive** tätig sind. Im Zuge dieser vielfältigen Projekte haben wir uns mit nahezu allen möglichen Architekturen und Anforderungen im Bereich der Embedded-Technologie auseinandergesetzt. Zentraler Bestandteil fast aller unserer Applikationen bildet dabei das Datenzentrische Modell von Gamma. In dem Ansatz sehen wir die Antwort für die immer komplexer werdenden Anforderungen unserer Zeit.

### **Unsere Philosophie: Offenheit**

Unsere Produkte und Lösungen sind immer nach allen Seiten offen. Das datenzentrische Modell hinter unserer Plattform Gamma (die auch bei CETES zum Einsatz kommt) ermöglicht durch strikte Abstraktion zwischen Hard- und Software die problemlose, einfache Anpassung bestehender Applikationen an sich verändernde Hardwareplattformen ohne die Notwendigkeit aufwendiger Neuentwicklungen.

### **Unser Service:**

Wir finden die richtige Hardware, um die Ansprüche des Kunden möglichst kosteneffektiv zu realisieren. Ja nach Wunsch begleiten wir das Projekt von der Konzeptionsphase bis zum laufenden System. Umfassender Support, inklusive langfristiger Anpassungen und Erweiterungen der Kundensysteme, ist für uns dabei eine Selbstverständlichkeit.

### **Unser Team:**

Unsere Ingenieure mit meist langjähriger Berufserfahrung aus den Bereichen Informatik und Elektrotechnik decken fast das gesamte Spektrum der industriellen Datenverarbeitung ab. Unterstützt werden wir noch durch einige sehr spezialisierte, freiberuflich tätige Ingenieure.

### **Unser Ziel:**

Die zentrale Herausforderung in der Embedded-Technologie ist heutzutage unserer Meinung nach nicht mehr nur die Einzelkomponente, sondern die Fähigkeit der technologischen Integration in eine Gesamtlösung. Deshalb engagieren wir uns im Verein **Embedded4You e.V.**, in dem innovative Firmen aus der Embedded-Branche ihre Kompetenzen bündeln und sich gegenseitig ergänzen - für alles, was wir nicht an erster Hand bieten können, haben wir hier starke Partner. Durch die Offenheit des Gamma Softwaresteckers können wir auf ein großes Reservoir fertiger Lösungen zurückgreifen. Seit 2009 sind wir außerdem an dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekt **Softwareplattform Embedded Systems (SPES) 2020** beteiligt.

RST ist Mitglied bei:





Zusatzinformationen über CETES erhalten Sie unter [www.cetes.eu](http://www.cetes.eu).

Die CETES-Partner erreichen Sie wie folgt:

**Kölsch & Altmann  
Software & Management  
Consulting GmbH**  
Perlacher Straße 21  
81539 München  
[www.koelsch-altmann.de](http://www.koelsch-altmann.de)  
[chetes@koelsch-altmann.de](mailto:chetes@koelsch-altmann.de)

**RST Industrie Automation GmbH**  
Rosenheimer Landstraße 145  
85512 Ottobrunn  
[www.rst-automation.de](http://www.rst-automation.de)  
[chetes@rst-automation.de](mailto:chetes@rst-automation.de)

**sepp.med gmbh**  
Gewerbering 9  
91341 Röttenbach  
[www.seppmed.de](http://www.seppmed.de)  
[chetes@seppmed.de](mailto:chetes@seppmed.de)

Alle CETES-Partner sind Member bei

