

#### ITI Gesellschaft für ingenieurtechnische Informationsverarbeitung mbH

Dr. Andreas Uhlig  
Webergasse 1  
01067 Dresden  
Tel.: 0351 26050-0  
Fax: 0351 26050-155  
E-Mail: uhlig@iti.de  
www.iti.de

#### Branche:

Softwareentwicklung und Dienstleistungen im Bereich Simulation technischer Systeme

#### Projektschwerpunkte:

HiL-Simulation und geführter Steuerungstest für Echtzeitsteuerungen

#### PEER Group GmbH

Dr. Michael Arnold  
Hermann-Reichelt-Straße 3-3a  
01109 Dresden  
Tel.: 0351 21390-99  
Fax: 0351 21390-66  
E-Mail: michael.arnold@peergroup.com  
www.peergroup.com

#### Branche:

Softwareentwicklung und -vertrieb sowie Systemintegration für die Fabrikautomation

#### Projektschwerpunkte:

Schnittstellen zur Werkzeugkopplung sowie Methoden zur Systemdiagnose

#### Qimonda Dresden GmbH & Co. OHG

Dr. Gerhard Luhn  
Königsbrücker Straße 180  
01099 Dresden  
Tel.: 0351 886-6300  
Fax: 0351 886-6733  
E-Mail: gerhard.luhn@qimonda.com  
www.qimonda.com

#### Branche:

Entwicklung und Herstellung von mikroelektronischen Halbleiterbauelementen

#### Projektschwerpunkte:

Erprobung und Evaluation aller Methoden und Prototypen

#### SYSTEMA Systementwicklung Manfred Austen GmbH

Dr. Steffen Herrlich  
Manfred-von-Ardenne-Ring 6  
01099 Dresden  
Tel.: 0351 8824-640  
Fax: 0351 8824-772  
E-Mail: steffen.herrlich@systemagmbh.de  
www.systemagmbh.de

#### Branche:

Integration von Fertigungssystemen für die Halbleiterindustrie

#### Projektschwerpunkte:

Schnittstellen zur Werkzeugkopplung sowie Methoden zur Systemdiagnose

#### TraceTronic GmbH

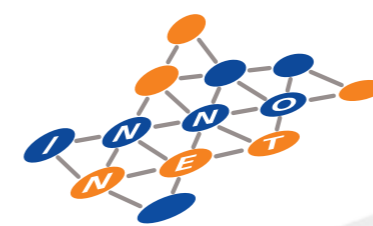
Dr. Rocco Deutschmann  
Heidelberger Straße 24  
01189 Dresden  
Tel.: 0351 205768-11  
Fax: 0351 205768-99  
E-Mail: rocco.deutschmann@tracetronic.de  
www.tracetronic.de

#### Branche:

Ingenieurdienstleistungen, Softwareentwicklung und -vertrieb in der Automobilbranche

#### Projektschwerpunkte:

Intuitive Testfallspezifikation und Steuerungsverifikation für Kfz-Steuergeräte



# InnoNet

Förderung von innovativen Netzwerken 224

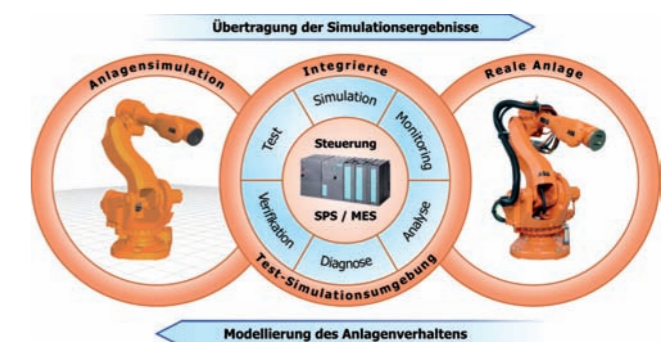
## On-the-fly-Migration und Sofort-Inbetriebnahme von automatisierten Systemen (OMIS)

### Das Projekt

Migration (Umrüstung und Erneuerung) vorhandener Automationsanlagen im laufenden Betrieb ist für Errichter und Betreiber ein permanenter Prozess, der mehrere typische Aufgabenstellungen umfasst. So sollen beispielsweise die Entwicklung und der Test von Steuerungsprogrammen aus Termingründen bereits vor der Fertigstellung einer neu zu errichtenden Anlage erfolgen. Auch müssen bestimmte Anlagenkomponenten, wie Steuerung (SPS) oder Manufacturing Execution System (MES), im laufenden Anlagenbetrieb ausgewechselt oder um neue Komponenten erweitert werden. Solche Aufgaben lassen sich ohne den Einsatz von Simulation und ergänzenden Werkzeugen entweder gar nicht oder nur mit großen Einschränkungen und Risiken lösen.

Ziel des Verbundprojektes ist es deshalb, eine durchgängige Werkzeugkette für eine integrierte Test-Simulationsumgebung zu erstellen, welche die Teilaufgaben Simulation, Datenerfassung (Monitoring), Testfallgenerierung und -ausführung sowie Systemanalyse und -diagnose erleichtert und somit eine effiziente Migration bzw. Inbetriebnahme von automatisierten Systemen ermöglicht. Zentraler Testgegenstand in der neuen Architektur ist immer eine reale Steuerungssoftware (z. B. ein SPS-Programm oder MES-System), die wahlweise eine reale Anlage und / oder eine Anlagensimulation ansteuert. Vorteil dieser Konzeption ist, die Steuerung unter möglichst realen (zeitlichen) Bedingungen erproben zu können. Dies erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit für eine schnelle, erfolgreiche Inbetriebnahme enorm.

Das gesamte Forschungsvorhaben lässt sich dazu in drei große Problemfelder einteilen: Kopplung und Integration, Analyse und Diagnose sowie Test und Verifikation. Den ersten Schwerpunkt bilden verschiedenste Schnittstellen zum Datenaustausch. So erhalten unter anderem die drei vorhandenen Simulatoren der Verbundpartner eine echtzeitfähige Anbindung an die Steuerungswelt. Außerdem wird ein Testsystem-Manager geschaffen, der die synchrone Kopplung aller Software-Werkzeuge sowie der Anlagensteuerung ermöglicht. Damit entfällt das zeitraubende manuelle Initialisieren der einzelnen Komponenten durch den Testingenieur, und alle System



### Gesamtziel des Projektes OMIS

komponenten können für einen Testlauf synchron gestartet und gestoppt werden. Die während der Tests anfallenden heterogenen Datenströme müssen im nächsten Schritt erfasst, aufbereitet und synchronisiert werden. Der zweite Themenkomplex beschäftigt sich danach mit intelligenten Algorithmen zum Statistischen Lernen, welche die gemessenen Daten nach Fehlerwirkungen und Anomalien durchsuchen. Modellbasierte Verfahren zum Diagnostischen Schließen ermöglichen die Erkennung von Fehlerursachen und bislang verborgenen Zusammenhängen innerhalb der Anlage. Das dritte Problemfeld widmet sich dem eigentlichen Test der Steuerungssoftware, für den erfahrungsgemäß nur sehr wenig Zeit zur Verfügung steht. Deshalb ist es notwendig, in kurzer Zeit möglichst viele (alle) verschiedene(n) relevante(n) Testfälle in der Simulation abzudecken, um das korrekte Verhalten der Steuerung auch in seltenen Situationen zu bestätigen. Hierzu sollen Verfahren weiterentwickelt werden, um Testfälle intuitiv spezifizieren und automatisch generieren zu können. Unter Umständen lässt sich die Korrektheit eines Steuerungsprogramms sogar mathematisch beweisen. Wie und unter welchen Voraussetzungen diese sogenannte formale Verifikation einsetzbar ist, klärt das letzte Arbeitspaket des Vorhabens.

Alle entwickelten Methoden und Prototypen fließen in die Werkzeuge der Projektpartner ein. Die Validierung der Projektergebnisse erfolgt mit Anlagenbetreibern und Systemintegratoren der Halbleiterindustrie und der Fabrikautomation. Das Projekt trägt insgesamt dazu bei, die Beherrschbarkeit von Anlagenmigrationen in unterschiedlichen Branchen zu verbessern. Durch die effiziente Umrüstung und Modernisierung vorhandener Anlagen werden Produktivität und Konkurrenzfähigkeit der Anlagenbetreiber erhöht und somit Arbeitsplätze gesichert.

Gefördert durch das  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

#### Projekträger

  
Steinplatz 1, 10623 Berlin  
www.vdivde-it.de/innonet

#### Kontakt

Tel.: 030 310078-136  
Fax: 030 310078-189  
InnoNet@vdivde-it.de

## Die Kooperation

Bei der Mehrzahl der Kooperationspartner handelt es sich um kleine bis mittelständische Unternehmen aus dem sächsischen Raum. Die Zusammenstellung der Verbundpartner erfolgte mit dem Ziel, jeweils mindestens einen Vertreter für alle Teile des Forschungsvorhabens und für alle Rollen in der Wertschöpfungskette im Projekt zu haben: Forscher, Hersteller von Softwarewerkzeugen, Dienstleister und Endanwender (Anlagenbetreiber). Gerade diese Mischung liefert neue Impulse durch unterschiedliche Sichtweisen auf und Forderungen an das Thema. Gleichzeitig steuern die Unternehmen Erfahrungen aus mehreren Branchen bei, beispielsweise aus dem Maschinenbau, der Automobilindustrie sowie der Halbleitertechnik. Trotz der unterschiedlichen Branchen, in denen sie tätig sind, vereinen sie ähnliche Probleme, die letztendlich zu der Projektidee führten. Die Gesamtlösung entsteht dabei durch die Weiterentwicklung und Kombination bestehender Verfahren bzw. Kompetenzen der einzelnen Verbundpartner.



OMSIS Projektpartner

So stehen für den Projektschwerpunkt Kopplung und Integration die zwei Systemintegratoren PEER Group und SYSTEMA mit ihrer Erfahrung zur Verfügung, die sie zum Teil auch während der Arbeiten zur MES-Migration des Partners Qimonda sammeln konnten. Da Simulation ein wesentlicher Kern des Projektinhaltes ist, wird es von großem Vorteil sein, dass mit DUALIS, IED und ITI gleich drei Hersteller von Simulationwerkzeugen, die gemeinsam alle drei Ebenen der Automation abbilden, Mitglieder des Projektverbundes sind. Für die Themen Analyse und Diagnose bringt die GWT ihr Know-how im Bereich der Maschinensteuerungen ein. Einige Bestandteile ihrer Analysesoftware AutoSPY wurden bereits früher in Kooperation mit der TU Dresden entwickelt, beispielsweise das Konzept der Echtzeitagenten zum Monitoring von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS). Das dritte Problemfeld Test und Verifikation wird von der MLU Halle-Wittenberg und der Firma TraceTronic abgedeckt. Während das Unternehmen Werkzeuge zur Entwicklung und automatischen Ausführung von Testsequenzen für vernetzte Automobilsteuergeräte (ECU) an HiL-Simulatoren herstellt, befasst sich die Hallenser Forschungsgruppe seit mehr als zehn Jahren mit Problemen der ereignisdiskreten und hybriden Modellbildung und damit verbundenen Aufgabenstellungen der Steuerungsverifikation und Steuerungssynthese.

Das Bindeglied dieser Kooperation bildet die TU Dresden, die aus mehreren früheren Projekten mit den einzelnen Industriepartnern Erfahrungen über deren Tätigkeitsfelder und Aufgaben sammeln konnte. So wurde zum Beispiel mit DUALIS eine SPS-Ankopplung ihres Simulators über OPC untersucht und für Qimonda eine Software zur statistischen Auswertung von Performancemessungen an ihrem MES entwickelt.

Aufgrund der Vielzahl der Vorarbeiten und Projekte ist inzwischen ein großer Pool von Methoden, Werkzeugen und Erfahrungen zur Software- und Hardware-Entwicklung vorhanden, so dass trotz der Breite des Themas für jedes Arbeitspaket mindestens ein Experte im Verbund zur Verfügung steht. In diesem Konsortium ist mit Qimonda zwar nur ein einziger Endanwender vertreten, jedoch haben insbesondere Kunden der fünf Toolhersteller ihre Bereitschaft zur Erprobung und Evaluierung aller Prototypen erklärt. Damit ist eine fundierte Validierung der Projektergebnisse gesichert und gleichzeitig der Grundstein für deren erfolgreiche Verwertung gelegt.

## Die Perspektiven

Das Firmenkonsortium ist so zusammengestellt, dass alle Teile der neuen Architektur mit eigenen Produkten abgedeckt werden können, zugleich aber nach Projektende offen für viele weitere Anbieter sind. Die neuen Algorithmen und Schnittstellen sollen nach Projektende in die vorhandenen Werkzeuge der Verbundpartner einfließen, die durch die Durchgängigkeit der Gesamtlösung erheblich an Marktpotenzial gewinnen. Unternehmen wie DUALIS oder IED können beispielsweise durch die entstehende HiL-Simulationslösung sogar zusätzliche Anwendungsegmente, wie die Entwicklung von Echtzeit-Steuerungssimulationen in der Fabrikautomation, erschließen. Die GWT kann ihr Werkzeug AutoSPY um Funktionen zur automatischen Erkennung von Prozessabweichungen erweitern und somit den Kundennutzen ihrer Analysesoftware erheblich steigern.

Für den Wissenstransfer über die Projektgrenzen hinaus bieten sich zahlreiche Möglichkeiten. SYSTEMA kann als stimmberechtigtes Mitglied der Organisation Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI) die Projektergebnisse an weitere Firmen herantragen und die Verbreitung und Weiterentwicklung vorantreiben. Die drei Simulatorhersteller DUALIS, IED und ITI, welche sich unter anderem in der Fachgruppe „Simulation in Produktion und Logistik“ der ASIM (Arbeitsgemeinschaft Simulation), aber auch in anderen nationalen und internationalen Firmennetzwerken engagieren, werden die Gesamtlösung den übrigen Mitgliedern vorstellen und versuchen, geeignete Partner zur Nachnutzung und Weiterentwicklung zu gewinnen. Als Mitglied des ASAM e. V. (Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems) kann TraceTronic ausgewählte Erkenntnisse der Kopplung und Integration in die dortige Community hineinbringen. ASAM erstellt Standards von Datenmodellen, Schnittstellen und syntaktischen Spezifikationen für zahlreiche Anwendungen, wie beispielsweise Test, Simulation und Evaluierung im Bereich Automotive. Die Arbeitskreise

„Forschung“ und „Automation“ des Silicon Saxony e. V. werden sich am fachlichen Controlling der Projektarbeiten beteiligen. Silicon Saxony ist mit über 270 Mitgliedsfirmen der größte Industrieverband der Mikroelektronik / Mikrosystemtechnik Europas und sechs Antragsteller sind dort Mitglied. Silicon Saxony richtet jährlich die internationale Konferenz AEC / APC aus, die mit jeweils ca. 300 Teilnehmern eine der weltweit führenden Konferenzen zur Automatisierung in Halbleiterfabriken ist und als Plattform zur internationalen Diskussion der Projektergebnisse genutzt werden soll.

Die am Vorhaben beteiligten Dienstleistungsunternehmen und Softwareentwickler erarbeiten sich im Verlauf des Projektes eine tiefgründige Expertise im Umgang mit den entwickelten Methoden und können so ihre Marktposition stärken und neue Marktanteile gewinnen. Allein 18 neue Arbeitsplätze sollen mittelfristig in diesem Bereich entstehen. Im Zuge der Zusammenarbeit der einzelnen Unternehmen im Verbund wird so ein leistungsfähiges Firmencluster für Anlagenmigration in Deutschland mit dem Potenzial zur Erschließung weltweiter Märkte etabliert.

## Das Projekt im Überblick

On-the-fly-Migration und Sofort-Inbetriebnahme von automatisierten Systemen (OMSIS)

**Technologiefeld / Branche:**

Echtzeit-Simulation / Anlagentest und -diagnose / industrielle und Gebäude-Automatisierung

**Laufzeit:**

01.04.2008 bis 31.01.2011

**Projektkosten:**

800.331 Euro

**Förderungssumme:**

712.093 Euro

## Projektpartner Forschung

### Technische Universität Dresden

(Kordinator)

Prof. Dr. Klaus Kabitzsch

Institut für Angewandte Informatik, Lehrstuhl Technische Informationssysteme

01062 Dresden

Tel.: 0351 463-38289

Fax: 0351 463-38460

E-Mail: klaus.kabitzsch@tu-dresden.de

www.iai.inf.tu-dresden.de/tis/index.html

**Fachgebiet:**

Entwurf von Automationssystemen, Prozessdiagnose, Monitoring- und Testkonzepte

**Projektschwerpunkte:**

Projektkoordination, Entwicklung einer integrierten Test-Simulationsumgebung sowie Analyse- und Diagnosemethoden zur Systembewertung

### Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Institut für Informatik, Lehrstuhl Automatisierungstechnik

Prof. Dr. Hans-Michael Hanisch

06099 Halle (Saale)

Tel.: 0345 55-25970

Fax: 0345 55-27304

E-Mail: hans-michael.hanisch@informatik.uni-halle.de

http://aut.informatik.uni-halle.de

**Fachgebiet:**

Steuerungssynthese und -verifikation sowie verteilte und rekonfigurierbare Systeme

**Projektschwerpunkte:**

Modellbasierte Synthese und Ausführung von Testfällen sowie formale Verifikation von Steuerungssoftware

## Projektpartner Industrie

### DUALIS GmbH IT Solution

Heike Krug

Tiergartenstraße 32

01219 Dresden

Tel.: 0351 47791-720

Fax: 0351 47791-99

E-Mail: hkrug@dualis-it.de

www.dualis-it.de

**Branche:**

Simulation, Planung und Optimierung von Fertigungslinien sowie Logistiknetzen

**Projektschwerpunkte:**

HiL-Simulation, Monitoring und Synchronisation von Videoströmen

### GWT-TUD GmbH

Henry Urban

Chemnitzer Straße 48b

01187 Dresden

Tel.: 0351 8734-1723

Fax: 0351 8734-1722

E-Mail: henry.urban@gwtonline.de

www.gwtonline.de

**Branche:**

Wissenschaftliche Dienstleistungen sowie forschungsnaher Produkte und Technologien

**Projektschwerpunkte:**

HiL-Simulation, Monitoring und Diagnose von Echtzeitsteuerungen

### Incontrol Enterprise Dynamics GmbH (IED)

Dr. Holger Pitsch

Gustav-Stresemann-Ring 1

65189 Wiesbaden

Tel.: 0611 97774-345

Fax: 0611 97774-171

E-Mail: holger.pitsch@enterprisedynamics.com

www.enterprisedynamics.com

**Branche:**

Softwarevertrieb und Dienstleistungen im Bereich Simulation in Produktion und Logistik

**Projektschwerpunkte:**

HiL-Simulation und geführter Steuerungstest für Echtzeitsteuerungen