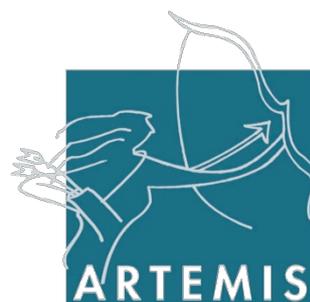




GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Schlussbericht



Zuwendungsempfänger:
TU Kaiserslautern

Förderkennzeichen:
01/S09002A

Vorhabensbezeichnung:
INDEXYS
INDustrial EXploitation of the genesYS cross domain architecture

Laufzeit des Vorhabens:
01.04.2009-31.03.2012

Ausführende Stelle: AG Echtzeitsysteme
FB Elektrotechnik und Informationstechnik
TU Kaiserslautern
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern

Autoren: Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Fohler

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01/S09002A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Arbeit liegt bei den Autoren.

ARTEMIS Joint Undertaking
Grant Agreement number: 100021

Inhaltsverzeichnis

I. KURZE DARSTELLUNG.....	5
1. Aufgabenstellung.....	5
2. Voraussetzungen	5
3. Planung und Ablauf des Vorhabens	5
4. Wissenschaftlicher und technischer Stand	7
5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen	7
II. EINGEHENDE DARSTELLUNG	8
1. Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	8
2. Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	10
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	11
4. Voraussichtlicher Nutzen / Verwertbarkeit.....	11
5. Erfolgte Veröffentlichungen und Teilnahme an Konferenzen und Ausstellungen.....	12
III. ERFOLGSKONTROLLBERICHT	18

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung

Ausgehend vom EU FP 7 Projekt GENESYS hat sich das ARTEMIS-JU Projekt INDEXYS zur Aufgabe gemacht, die vorteilhafte, industrielle Anwendbarkeit der GENESYS-Architektur und der darin beschriebenen Services nachzuweisen. Zu diesem Zweck wurden industriedomänenübergreifend drei Demonstratoren gebaut, die die GENESYS-Architektur unabhängig von Kommunikationstechnologien und Entwicklungs-Tools umsetzen sollten. In der Evaluation Phase wurde der Mehrwert eines Designansatzes unter Zuhilfenahme der GENESYS-Architektur und der GENESYS-Services untersucht und herausgearbeitet. Diese Projektphase wurde um 6 Monate verlängert, um auch die Demonstratoren des Schwesterprojektes „ACROSS“ mit einbeziehen zu können. Da diese ebenfalls auf der GENESYS-Architektur beruhen, konnte somit die Glaubwürdigkeit und die Breite der Ergebnisse deutlich erhöht werden.

2. Voraussetzungen

Die Ergebnisse des EU FP7 Projektes GENESYS stellte die Basis dieses Evaluierungsprojektes dar. Die Voraussetzung des INDEXYS-Projektes war somit durch die Anwendung der GENESYS-Architektur und der GENESYS-Services in Demonstratoren aus verschiedenen Industriedomänen gegeben. Die Entwicklungen sollten die GENESYS-Architektur unter Zuhilfenahme der GENESYS-Services umsetzen, um eine Basis zur Ermittlung der Mehrwertes der GENESYS-Ergebnisse in Bezug auf industrielle Anwendbarkeit und auf Vorteile gegenüber „konventionellen“ Entwicklungsansätzen herzustellen.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Das INDEXYS Projekt wurde ursprünglich als Projekt mit einer Laufzeit von 30 Monaten in drei Phasen geplant. In einer Verlängerung von 6 Monaten wurde die Evaluation-Phase auch auf die Demonstratoren des ACROSS-Projektes ausgedehnt bzw. einige domainspezifische, zusätzliche Untersuchungen und Analysen durchgeführt.

Die Projektphasen waren (siehe Abbildung 1):

- Die „Analyze“ Phase
- Die „Implement“ Phase
- Die „Evaluate“ Phase

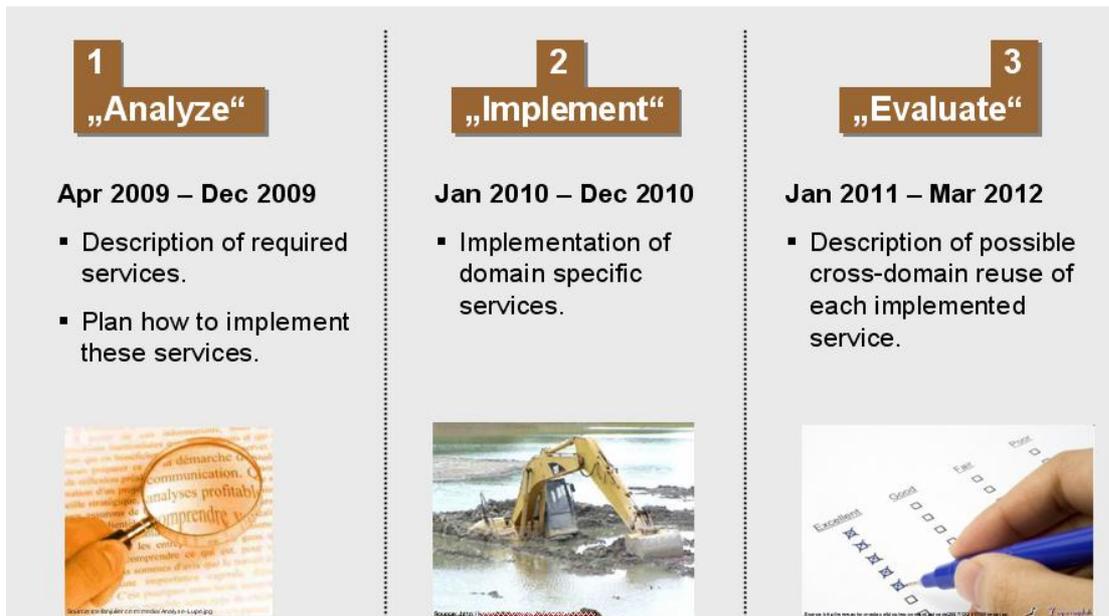


Abbildung 1: INDEXYS Projekt Phasen

Während der **ANALYZE**-Phase haben die INDEXYS-Partner die GENESYS-Architektur und die GENESYS-Services evaluiert und auf ihre industrielle Anwendbarkeit geprüft. Dabei wurde auch untersucht, inwieweit sich die Ergebnisse gleichermaßen auf die drei verschiedenen Industriedomänen Automotive, Aerospace und Railway übertragen lassen. Als Ergebnis wurden die in INDEXYS benötigten Services definiert.

In der **IMPLEMENT**-Phase wurden alle für die drei Demonstratoren benötigten Entwicklungen durchgeführt und in die Demonstratoren integriert. Dabei wurde darauf Wert gelegt, dass verschiedene Kommunikationstechnologien zum Einsatz kamen (siehe Abbildung 2).

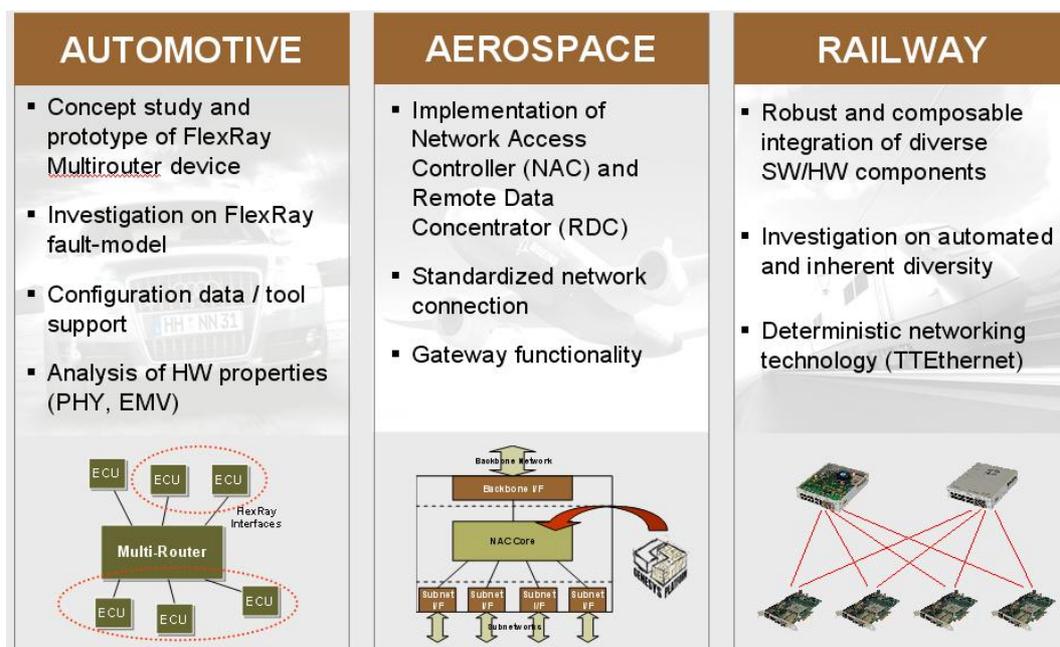


Abbildung 2: INDEXYS Projekt Demonstratoren

Im Unterschied zu den meisten EU-geförderten Projekten war das INDEXYS-Projekt nicht mit dem abgeschlossenen Aufbau der Demonstratoren beendet, sondern hat noch eine **EVALUATION**-Phase angeschlossen. Während dieser Phase wurde der Mehrwert des GENESYS-Ansatzes in Bezug auf die domänenübergreifende industrielle Anwendung untersucht und herausgearbeitet.

Das INDEXYS-Projekt verlief genau nach Plan. Dennoch wurde beschlossen, dass das Projekt um 6 Monate verlängert werden sollte. Der Grund lag darin, dass in dem Schwesterprojekt „ACROSS“ auf derselben Basis, der GENESYS-Architektur, weitere vier Demonstratoren gebaut werden, die für die Evaluierung des Nutzens der industriellen Anwendung der GENESYS-Architektur von großem Wert waren. Das Einbeziehen dieser Demonstratoren hat die Glaubwürdigkeit der Ergebnisse des INDEXYS-Projektes erheblich erhöht.

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei INDEXYS um ein Evaluierungsprojekt, das die Anwendbarkeit und die Vorteile industrieller Nutzung industriedomänenübergreifend untersucht hat. Daher sind außer den Ergebnissen von GENESYS keine weiteren, besonderen Verfahren oder Schutzrechte zu erwähnen, die nötig gewesen wären, um die geplanten Ergebnisse zu erreichen. Die Partner haben aus wirtschaftlichen Gründen Demonstratoren und Komponentenentwicklungen gewählt, die auch in der betreffenden Industriedomäne über den Zweck von INDEXYS hinaus Sinn gemacht haben. Betreffende eingehende Schutzrechte kamen zwar zur Anwendung (TTP, TTEthernet, OCSM, ...), sind jedoch für die in INDEXYS angestellten Überlegungen und Betrachtungen von nebensächlicher Bedeutung und werden hier aus diesem Grund nicht gesondert angeführt.

Außer der Beschreibung der GENESYS-Architektur und der -Services in unten angeführter Fachliteratur dient auch die GENESYS-Homepage als Informationsquelle: www.genesys-platform.eu .

Fachliteratur:

1) „*A Candidate for an ARTEMIS Cross-Domain Reference Architecture for Embedded Systems*“ Publisher SVH. 208 pages, ISBN 3838110404. 2009. R. Obermaisser, H. Kopetz (Eds.) Also available for download at www.genesys-platform.eu

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im engeren Sinn hat INDEXYS als ARTEMIS JU-Projekt definitionsgemäß eng mit den Fördergebern seitens des ARTEMIS-Joint Undertakings, ARTEMISIA, sowie den nationalen Fördergebern aus Deutschland, den Niederlanden, Österreich und Ungarn zusammengearbeitet.

Darüber hinaus ist die enge Kooperation mit dem ARTEMIS JU Projekt ACROSS zu erwähnen.

Des Weiteren wurden 2 SAE-Standards maßgeblich beeinflusst, die nunmehr verabschiedet worden sind: Time-Triggered Protocol TTP, SAE 6003, sowie Time-Triggered Ethernet, SAE 6802.

II. Eingehende Darstellung

1. Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Das EU FP 7 GENESYS-Projekt hat die theoretisch angestellten Überlegungen und Ergebnisse lediglich in einem sehr kleinen Demonstrator verifiziert. Um die Ergebnisse auf breiter Basis industriell anwenden bzw. auch weiterführende Entwicklungen vertreten zu können, wurde INDEXYS als Evaluierungsprojekt eingereicht. Das Ziel war es dabei festzustellen, ob sich durch die Anwendung der GENESYS-Architektur ein langfristiger, industrieller Vorteil erzielen lassen würde und ob die Ergebnisse auch in verschiedenen Industriedomänen vorteilhaft anwendbar sein würden. INDEXYS sollte daher Argumente als Ergebnis von Demonstratorentwicklungen in verschiedenen Industriedomänen (gewählt wurden Automotive, Aerospace und Railway) zusammenstellen, die die Vorteile untermauern sollten.

Verbesserungen wurden bei Berücksichtigung einer GENESYS-Architektur und bei Verwendung von GENESYS-Services in Bezug auf „Embedded Design“-Aufgaben a priori auf folgenden Gebieten erwartet:

- reduzierte Entwicklungszeiten,
- reduzierte Entwicklungskosten,
- reduzierter Integrationsaufwand,
- gemeinsam nutzbare (industriedomänenübergreifende) Kommunikationsservices,
- gemeinsam nutzbare (industriedomänenübergreifende) Kommunikationsarchitektur,
- Wiederverwendbarkeit von HW- und SW-Komponenten für die Architektur und die Services des geplanten „Embedded Systems“ auch in verschiedenen Anwendungen,
- langfristige Steigerung der Zuverlässigkeit.

INDEXYS wurde in drei Projekt-Phasen umgesetzt (siehe auch Beschreibung in der Kurzbeschreibung unter „3) Planung und Ablauf des Vorhabens“):

- die „Analyze“-Phase
- die „Implement“-Phase
- die „Evaluate“-Phase.

Die im Projektantrag ausgewählten Industriedomänen waren der **Automotive-**, der **Aerospace-** und der **Railway-Bereich**.

Der Automotive-Demonstrator bestand aus einem CAN-basierten sowie aus einem FlexRay-basierten Netzwerk. In beiden Fällen sollte die ursprüngliche Nutzung eines CAN- bzw. eines FlexRay-Netzwerkes als Bus-Architektur auf eine Stern-Architektur erweitert werden. Sternarchitekturen sind in Bezug auf sicherheitsrelevante Anwendungen gegenüber Busarchitekturen deutlich überlegen, da sie auch im Falle eines Kurzschlusses auf einem Sternzweig den Datentransfer ermöglichen, sofern nur eine Isolation eingebaut wird. Somit wird nicht ein gesamter Kanal verloren, sondern nur ein Sternzweig. Derartige Fehler führen bei einer Busarchitektur zwingend zum Ausfall des Kanals. Die Sternarchitekturen wurden auf Basis eines FPGA Designs umgesetzt. Der FlexRay Active Star wurde in einen Audi A7 bzw. einen Audi A8 eingebaut und in ein bereits bestehendes FlexRay-Netzwerk integriert. Audi hat hierbei die Integration des FlexRay Active Stars sowie die Applikationsentwicklung übernommen und mit TTTech in der Evaluation und den Messungen entscheidend mitgearbeitet (siehe Abbildung 3).

Der Aerospace-Demonstrator implementierte verschiedene Module, die wieder verschiedene Datenkommunikationstechnologien verwendeten (Automotive: FlexRay und CAN, Aerospace: TTP und Standard-Ethernet)

Es wurden der auf dem Time-Triggered Protocol (TTP) beruhende Remote Data Concentrator (RDC), eine auf Ethernet basierte Network Access Controller (NAC) Unit sowie ein Optical Link auf Basis von Ethernet entwickelt und in den Aerospace-Demonstrator integriert (siehe Abbildung 4).

Im Railway-Demonstrator wurde das TTEthernet Protocol als Datenprotokoll für sicherheitsrelevante Anwendungen in eine „Real World“-Railway-Anwendung für Signalanlagen integriert. Dabei wurden auch die Konzepte der Diversity intensiv untersucht und unter Einbindung der GENESYS-Architektur und -Services im Demonstrator aufgebaut (siehe Abbildung 5).

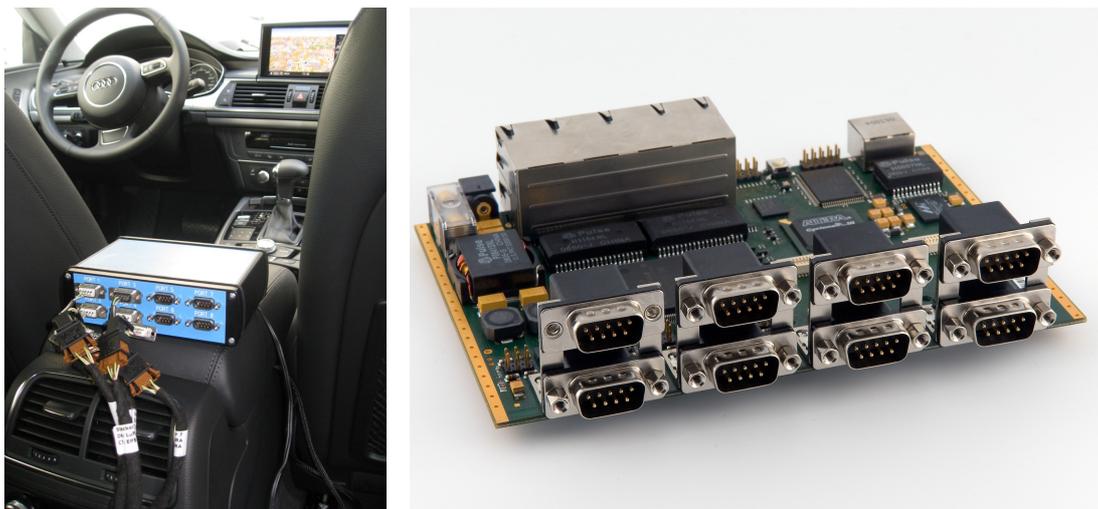


Abbildung 3: Der Automotive-Demonstrator mit dem FlexRay Multi-Router

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Nutzung der GENESYS-Services für die Entwicklung der Demonstratoren der unterschiedlichen Industriedomänen in INDEXYS, Automotive, Aerospace und Railway, hat gezeigt, dass die GENESYS-Architektur, die im "GENESYS Buch"¹ beschrieben wird, als Leitfaden für den Entwicklungsprozess verwendet werden kann. INDEXYS beweist, dass ein signifikanter Vorteil erreicht werden kann, wenn sich das Embedded Design auf die in der GENESYS-Architektur definierten Grundsätze und Services stützt. Alle Demonstratoren, die in INDEXYS entwickelt wurden, nutzen verschiedene Technologien, die auf offenen Standards basieren, vor allem für die Kommunikations-Protokolle wie CAN, FlexRay, TTP, Ethernet, TTEthernet. usw. Trotzdem bleibt der Vorteil im Vergleich zu einem Standard-Entwicklungsprozess, der nicht die GENESYS-Architektur und die entsprechenden Dienstleistungen nutzt, am Ende immer noch deutlich sichtbar. So wird auch gezeigt, dass die GENESYS-Architektur unabhängig von der verwendeten Technologie ist.

Solche Standards bieten Services unterschiedlicher Qualität zu den Anwendungen. Der Grad der Quality of Service (QoS) einer solchen Technologie, die offene Standards nutzt, ist abhängig von der Benutzer-Gruppe, die an der Erweiterung eines bestimmten Standards arbeitet.

In der Vergangenheit hat die Branche gezeigt, dass Standards, die über sämtliche Industriedomänen verwendet werden können, sich im Gegensatz zu proprietären Technologien in großem Umfang durchsetzen. Technologien mit offenen Standards, wie Ethernet, ermöglichen eine breite Palette von QoS.

Abhängig von der QoS, die die Anwendung benötigt, um die Anforderungen zu erfüllen und aufgrund der Tatsache, dass viele Standard-Technologien schon an sich bereits einige der Dienste bieten, werden GENESYS-Services bereits verwendet. Da die QoS in den Anwendungen ansteigen, wird die Anzahl der GENESYS-Services in Zukunft ebenfalls zunehmen. Daher scheint dieser kleine Schritt, das Embedded Design auf der GENESYS-Architektur aufzubauen, fast eine logische und "natürliche" Schlussfolgerung.

In Bezug auf die Demonstratoren kann insbesondere festgestellt werden, dass die Definitionen und Services, die im GENESYS-Buch definiert werden, während ihrer Entwicklungsphase als Richtlinie verwendet wurden. Entsprechend den Anforderungen der Anwendungen in den verschiedenen Bereichen wurden die notwendigen Kern- und optionalen Leistungen aus GENESYS entnommen und in den Demonstrator implementiert.

4. Voraussichtlicher Nutzen / Verwertbarkeit

Im Rahmen von INDEXYS wurde das folgende „geistige Eigentum“ (Intellectual Property, IP) entwickelt:

¹ GENESYS Book: „A Candidate for an ARTEMIS Cross-Domain Reference Architecture for Embedded Systems“; R. Obermaisser, H. Kopetz (Hrsgs.); Verlag SVH; ISBN 3838110404. 2009. auch als Download verfügbar: www.genesys-platform.eu

IP Number	Item	Owner	Type	Industrial Domain
INDEXYS-TTT-1	The FlexRay Multi Router	TTT	hardware	automotive
INDEXYS-TTT-2	TTP HW-Com Layer enhancement	TTT	middleware	aerospace
INDEXYS-TTT-3	Static TTP Node (RDC)	TTT	hardware	aerospace
INDEXYS-TTT-4	SW Based TTEthernet	TTT	software	railway
INDEXYS-TTT-5	TTEthernet Dynamic Scheduling	TTT	software	railway
INDEXYS-EADS-1	Network Access Controller (NAC)	EADS-IW	hardware	aeropace
INDEXYS-EADS-2	Fibre-Optic Back-Bone Interface	EADS-IW	hardware	aeropace
INDEXYS-EADS-3	NAC Sub-Net Interface	EADS-IW	hardware	aeropace
INDEXYS-NXP-1	FlexRay Router Requirements	NXP	requirements	automotive
INDEXYS-OPT-1	Automatic FlexRay Scheduling	OPT	software	automotive
INDEXYS-OPT-2	Distributed Model Management Infrastructure	OPT	software	automotive
INDEXYS-OPT-3	Cross-Domain Modelling Methodology	OPT	method, software	cross-domain
INDEXYS-UNIKL-1	TTEthernet Scheduling	UNIKL	software	cross-domain
INDEXYS-TRSS-AT-1	Automated Diversity	TRSS-AT	method, software	railway
INDEXYS-TRSS-AT-2	Inherent Diversity	TRSS-AT	method, software	railway
INDEXYS-TRSS-AT-3	Hardware Diversity	TRSS-AT	method, hardware	railway
INDEXYS-TUVI-1	CAN Router	TUVI	hardware	automotive

Die angeführten Geräte und Entwicklungen, die in INDEXYS für die Demonstratoren verwendet wurden, sind bereits in einem fortgeschrittenen Prototypstadium. Die INDEXYS-Partner haben auch bereits konkrete Verwertungspläne im Rahmen der INDEXYS-Dokumentation (siehe Deliverable Document D6.3) erstellt.

5. Erfolgte Veröffentlichungen und Teilnahme an Konferenzen und Ausstellungen

Wissenschaftliche Veröffentlichungen:

2010:

- A. Wasicek (TU Vienna): presented the paper “A System-on-a-Chip Platform for Mixed-Criticality Applications” at 13th IEEE Internat. Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISCOR 2010)
- R. Obermaisser (TU Vienna): presented the paper “Executable Time-Triggered Model (E-TTM) for Real-Time Control Systems” at 13th IEEE Internat. Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISCOR 2010)
- R. Obermaisser (TU Vienna): gave a talk on “From ARTEMIS requirements to a Cross-domain Embedded System Architecture” at Embedded Real Time Software and Systems (ERST 2010)
- R. Obermaisser (TU Vienna): gave a talk on “A Robust and Scalable CAN-based Communication infrastructure based on the GENESYS architecture” at the ARTEMIS Technology Conference 2010
- R. Kammerer (TU Vienna): presented the paper “A Router for Improved Fault Isolation, Scalability and Diagnosis in CAN” at the 8th IEEE Internat. Conference on Industrial Informatics (INDIN 2010)

- N. Suri (TU Darmstadt): IEEE Dependable Systems & Networks Symposium 2010-06-28 to 2010-07-01, Chicago
- A. Eckel (TTT): presented the paper “INDEXYS, A Logical Step Beyond GENESYS Industrial Exploitation of the GENESYS cross-domain architecture” at the 29th International Conference on Computer Safety, Reliability and Security (SafeComp 2010)
- G. Fohler (TU Kaiserslautern): Presentation of TTEthernet as part of under graduation courses: Real-Time Systems I, II and Operating Systems
- NXP: ETFA 2010: “Switched FlexRay: Increasing the Effective Bandwidth and Safety of FlexRay Networks”
- NXP: ATZ 2010: “FlexRay Switch – More Bandwidth and Better Robustness in FlexRay Networks”

2011:

- N. Suri (TU Darmstadt): has organized the IFIP Diagnosis Workshop Failure Diagnosis at the 58th Meeting of the IFIP 10.4 Working Group on Dependable Computing and Fault Tolerance (Chicago, Illinois, US, June 24-27, 2010)
- N. Suri (TU Darmstadt): presented the paper “Efficient Model Checking of Fault-Tolerant Distributed Protocols” at the 41st International Conference on IEEE Dependable Systems & Networks, Chicago, Illinois
- N. Suri (TU Darmstadt): TACAS Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems, April 2011, Saarbrücken
- N. Suri (TU Darmstadt): ACM Principles of Distributed Computing Conference, May, 2011, Palo Alto
- N. Suri (TU Darmstadt): IEEE Dependable Systems & Networks Symposium, June 2011, Hong Kong
- NXP: “Optimal scheduling of switched FlexRay networks“
- INDEXYS Presentation event to ARTEMIS, *Budapest, Hungary*
- R3ASC10 Conference, *Toulouse, France*
- ARTEMIS Summer School, *Rome, Italy*
- Final Open Workshop of the ATESS2 Project, *Frankfurt, Germany*
- SCALOPES Conference / ARTEMIS Technology Conference, *Budapest, Hungary*
- FIT-IT-Internet-of-Things Presentation, *Vienna, Austria*
- CEARES Workshop, *Vienna, Austria*
- ARTEMIS ITEA 2 Co-summit INDEXYS Booth, *Ghent, Belgium*
- ARTEMIS Workshop, *Ghent, Belgium*
- ARTEMIS Brokerage Event, *Barcelona, Spain*
- ARTEMIS Spring Event, *Nuremberg, Germany*
- *Aerodays, Madrid, Spain*
- *ARTEMIS Summer School 2011*, Brussels Belgium
- Le Bourget Airshow, Paris, France
- ARTEMIS Austria Conference, Linz Austria
- Russian SKOLOVO Delegation, Vienna, Austria
- SafeComp, Napels, Italy
- Research Kolloquium “Time in Physical Systems”, Vienna, Austria
- ARTEMIS Cosummit, Helsinki, Finland
- Smart Grids Conference, Leibnitz, Austria
- SafeTrans Industrial Day, Hamburg, Germany

2012:

- ARTEMIS Spring Event

Besuch von einschlägigen Konferenzen, Trade-shows und Ausstellungen:

Event	Date	Location
C. Scherrer, C. Plattner, H. Kanz, M. Pottendorfer: Presentation of Indexys to Thales CNoE (Computer Network of Excellence) in Vienna	24.09.2009	Vienna, Austria
All Partners presented at the INDEXYS Presentation event at the ARTEMIS-H Academy, Budapest, Hungary (see also detailed description below)	2010-03-08	Budapest, Hungary
A. Wasicek (TU Vienna) presented the paper “A System-on-a-Chip Platform for Mixed-Criticality Applications” at 13th IEEE Internat.Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISCOR 2010)	2010-05-05/06	Sevilla, Spain,
R. Obermaisser (TU Vienna) presented the paper “Executable Time-Triggered Model (E-TTM) for Real-Time Control Systems” at 13th IEEE Internat.Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISCOR 2010)	2010-05-05/06	Sevilla, Spain,
R. Obermaisser (TU Vienna) gave a talk on “From ARTEMIS requirements to a Cross-domain Embedded System Architecture” at Embedded Real Time Software and Systems (ERTS2 2010)	2010-05-19/21	Toulouse, France
R3ASC10 Conference A. Eckel, TTTech presented INDEXYS in numerous discussions with participants of the conference and during Q&A sessions at the conference contributions. Flyers distributed.	2010-05 to 09	Toulouse, France
ARTEMIS Summer School A. Eckel TTTech presnted INDXYS, Flyers distributed	2010-06-08	Rome, Italy
Final Open Workshop of the ATESS2 Project Presentation of INDEXYS by TTTech, Flyers distributed	2010-06-21	Frankfurt, Germany
IFIP WG10.4 Workshop on Failure Diagnosis (Organizer: N. Suri, TUD) Presentation of INDEXYS by TTTech, Flyers distributed	2010-06-24 to 27	Chicago
Presentation by TUD on “Scrooge: Reducing the Costs of Fast Byzantine Replication in Presence of Unresponsive Replicas” in IEEE Dependable	2010-06-28 to 2010-07-01	Chicago

Event	Date	Location
Systems & Networks Symposium Presentation of INDEXYS by TTTech, Flyers distributed		
A. Eckel (TTT) gave a talk on “First GENESYS Architectures Implemented in the INDEXYS Project, An Overview on the Technical Project Contents and Status Quo” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
A. Ademaj (TTT) gave a talk on “Developing deterministic networking technology for railway applications using TTEthernet software-based end systems” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
C. Scherrer (TRSS-AT) gave a talk on “Adoption of the GENESYS Architectural Style in the Railway Domain” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
G. Certán (OPT) gave a talk on “Error-Propagation Analysis in Design Time V&V of Component Oriented Embedded Systems” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
M. Harvey (TTT) gave a talk on “Indexys – Multi router“at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
R. Obermaisser (TU Vienna) gave a talk on “A Robust and Scalable CAN-based Communication infrastructure based on the GENESYS architecture” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
A Balogh (OPT) gave a talk on “Semantics-Based Integration of Embedded Systems Models” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
C. Scherrer / P. Tummeltshammer gave a talk on “Semantics-Based Integration of Embedded Systems Models” at the ARTEMIS Technology Conference 2010	2010-06-29 & 30	Budapest, Hungary
R. Obermaisser (TU Vienna) and R. Kammerer (TU Vienna) filed the following patent: “Sternkoppler für Controller Area Network (CAN)”	2010-June	Austria
R. Kammerer (TU Vienna) presented the paper “A Router for Improved Fault Isolation, Scalability and Diagnosis in CAN” at the 8th IEEE Internat. Conference on Industrial Informatics (INDIN 2010)	2010-July	Osaka, Japan
SafeComp Conference A. Eckel (TTT) officially presented at the conference, topic “INDEXYS, A Logical Step	2010-09-14 to 17	Vienna, Austria

Event	Date	Location
Beyond GENESYS” An INDEXYS paper was accepted after Springer review (same title as conference speech)		
FIT-IT-Internet-of-Things Presentation A. Eckel (TTT) presented INDEXYS	2010-09-22	Vienna, Austria
CEARES Workshop A. Eckel (TTT) presented INDEXYS	2010-10-13	Vienna, Austria
ARTEMIS ITEA 2 Co-summit INDEXYS Booth “Elevator Pitch” presentation to guided tour & INDEXYS Flyers distributed to visitors	2010-10-26 & 27	Ghent, Belgium
ARTEMIS ITEA 2 Co-summit official conference contribution, A. Eckel (TTT) gave a talk “INDEXYS”	2010-10-26 & 27	Ghent, Belgium
ARTEMIS Workshop A. Eckel (TTT) represented INDEXYS in the work shop	2010-10-28	Ghent, Belgium
ARTEMIS Brokerage Event A. Eckel (TTT) avertized INDEXYS and evaluated options for a INDEXYS follow on project, Flyers distributed	2010-12-13 to 15	Barcelona, Spain
ARTEMIS Spring Event A. Eckel (TTT) represented INDEXYS, distribution of Flyers and further evaluation of potential follow on project.	2011-03-01/02	Nuremberg, Germany
Aerodays A. Eckel (TTT) represented INDEXYS, flyers distributed and many contacts made with presentations to potential customers	2011-04-30 to 2011-05-01	Madrid, Spain
ARTEMIS Summer School A.Eckel (TTT) INDEXYS represented, flyers distributed	2011-06-14	Brussels, Belgium
Le Bourget A. Eckel (TTT) visited the Airshow and discussed cooperation in the area of CleanSky Projects at the CleanSky Event	2011-06-20 - 26	Paris, France
ARTEMIS Austria Conference A. Eckel (TTT) made an official speech “From Aerospace to Cross-Domain Applications” at the conference about INDEXYS / ACROSS. Flyers distributed in addition	2011-06-29	Linz, Austria
Russion Skolkovo Delegation, Austrian Chamber of Commerce A. Eckel (TTT) presented INDEXYS including flyers distributed. COO (Mr Steven Geiger) of Skolkovo met.	2011-09-14	Vienna, Austria
SafeComp 2011 A. Eckel (TTT) represented INDEXYS to many Paretners in industry and academia.	2011-09-19 to 21	Napels, Italy
Research Colloquium “Time in Cyber Physical	2011-09-28	Vienna, Austria

Event	Date	Location
Systems". A. Eckel (TTT) represented INDEXYS		
ARTEMIS Cosummit Helsinki A. Eckel (TTT) Both and presentation of INDEXYS during the Co-Summit. Many contacts made and discussion with potential customers conducted. Flyers distributed, new Posters presented at booth	2011-10-25/26	Helsinki, Finland
Smart Grids Conference A. Eckel (TTT) discussed with Smart Grids community of Austria and Slovenia about implementation of INDEXYS results	2011-11-09&10	Leibnitz, Austria
ARTEMIS Spring Event A. Eckel (TTT) represented INDEXYS, distribution of Flyers and further evaluation of potential follow on project.	2012-02-28 to 2012-03-01	Nuremberg, Germany
SafeTrans 11 th Industrial Day A. Eckel (TTT) represented INDEXYS and discussed use with potential customers such as Airbus, Thales, Astrium etc.	2011-11-08	Hamburg, Germany

III. Erfolgskontrollbericht

siehe Anlage