



PEARL-News

Ausgabe 1 Juni 2002

Mitteilungen
der GI-Fachgruppe 4.4.2
Echtzeitprogrammierung
PEARL

ISSN 1437-5966

Impressum

Herausgeber	GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung PEARL URL: http://www.real-time.de
Sprecherin	Prof. Dr.-Ing. B. Vogel-Heuser Bergische Universität Fachbereich 13 Lehrstuhl Automatisierungstechnik / Prozeßinformatik Fuhlrottstraße 10 D-42097 Wuppertal Telefon: 0202/439-3848 Telefax: 0202/429-2944 E-Mail: bvogel@uni-wuppertal.de
Stellvertreter	Dr. P. Holleczeck Universität Erlangen-Nürnberg Regionales Rechenzentrum Martensstraße 1 D-91058 Erlangen Telefon: 09131/85-27817 Telefax: 09131/30 29 41 E-Mail: holleczeck@rrze.uni-erlangen.de
Redaktion	Prof. Dr. R. Müller HTWK Leipzig Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik D-04107 Leipzig Telefon: 0341/307-61153 Telefax: 0341/307-61159 E-Mail: mueller@et.htwk-leipzig.de
ISSN	1437-5966

Redaktionell abgeschlossen am 12. Juni 2002

Inhalt

- 1 Editorial
- 2 Mitgliederversammlung 2001 der GI-Fachgruppe 4.4.2
- 3 Programm des Workshops PEARL 2002
- 4 Bericht über die 20. Sitzung der Fachgruppenleitung
- 5 Protokoll der Sitzung des Arbeitskreises 1
- 6 Bericht des Arbeitskreises 2
- 7 Bericht des Arbeitskreises 5
- 8 MultiLAB /2-Schnittstelle für ein PEARL-System unter Windows NT

1 Editorial

Zwei Redakteure betreuen ab der vorliegenden Ausgabe die PEARL News (siehe 2). Daraus zu schlussfolgern, dass diese nun weniger auf die Unterstützung und die Beiträge aus dem Kreis der Mitglieder der Fachgruppe 4.4.2 angewiesen seien als ihr Vorgänger, wäre allerdings vollkommen falsch. Diese Zeitschrift soll schließlich nicht nur Mitteilungsblatt sein, sondern auch eine Plattform für den Informations- und Meinungsaustausch zwischen allen an den Fragen der Echtzeitprogrammierung Interessierten. Diskussionsstoff bzw. offene Fragen gibt es auf unserem Gebiet reichlich. Einige dieser Fragen werden in den folgenden Berichten der Arbeitskreise angesprochen. Auch Ideen für ein neues Logo der Fachgruppe sind sehr willkommen. Wir möchten Sie, liebe Leserinnen und Leser, daher ausdrücklich ermuntern, auch in Zukunft die PEARL News durch Ihre Beiträge mit zu gestalten.

Rainer Müller (Furtwangen)
Rolf Müller (Leipzig)

2 Mitgliederversammlung 2001 der Fachgruppe GI 4.4.2

Traditionsgemäß fand die Mitgliederversammlung 2001 am Abend des ersten Tages des Workshops PEARL 2001 im Hotel Ebertor in Boppard statt. Die Leitung hatte die Sprecherin der Fachgruppe, Frau Prof. Vogel-Heuser. 22 Mitglieder nahmen an der Versammlung teil. Nachstehend einige Auszüge aus dem Protokoll der Versammlung.

Bericht der Fachgruppensprecherin

Herr Halang übernimmt das Amt des Dekans und steht daher aus Zeitgründen für die Redaktion der „PEARL News“ nicht mehr zur Verfügung. Zukünftig werden für diese Aufgabe die Herren Rolf Müller (Leipzig) und Rainer Müller (Furtwangen) verantwortlich sein. Die Mitgliederversammlung sprach Herrn Halang ihren Dank für die geleistete, erfolgreiche Arbeit aus. Die Fachgruppe hat zur Zeit etwa 100 Mitglieder. Die Zahl hat sich im letzten Jahr nicht verändert. Die Idee, die Software-Engineering-Tagung des Kompetenzfeldes für Informationstechnik (KfIT) des VDI durch die GI-Fachgruppe 4.2.2 zu unterstützen, wird zur Diskussion gestellt. Die Ziele und die Organisationsstruktur des KfIT erläutert Herr Prof. Steusloff. Analog zum GI-Wissensportal soll ein KfIT-Dienstleistungsportal entstehen. Ziel ist neben einer Vernetzung verschiedener IT-Wissensblöcke die Nutzung des Adressverteilers des KfIT. Nach reger Diskussion wurde die ideelle Unterstützung der Software-Engineering-Tagung des KfIT mit einer Stimmenthaltung beschlossen.

Weitere Tagesordnungspunkte bzw. Themen

- Bericht vom FB 4 der GI durch Herrn Prof. Steusloff
- Information über die Arbeit der Arbeitskreise AK 1 (Prof. Gerth) und AK 5 (Prof. Thiele).
- Vorstellung des neuen Arbeitskreises „Modellierung“ und Aufruf zur Mitarbeit (Frau Prof. Vogel-Heuser).
- Bericht über die Vorbereitung und Durchführung des Workshops PEARL 2001 und die Vorbereitung des Workshops PEARL 2002 (Dr. Holleczeck).
- Haushalt 2001 und Haushaltplan 2002 (Frau Prof. Vogel-Heuser): Beide wurden durch die Mitgliederversammlung einstimmig beschlossen und die Fachgruppenleitung damit für den Haushalt 2001 entlastet.

3 Programm des Workshops PEARL 2002

Der diesjährige Workshop steht unter dem Leitthema „Sicherheit und Verfügbarkeit in Echtzeit- und Automatisierungssystemen“. Er wird im gewohnten Rahmen im Hotel Ebertor in Boppard am Rhein stattfinden. Das Programmkomitee hat auf seiner Sitzung am 15. Mai 2002 in Frankfurt/Main das nachstehende Programm zusammengestellt. Der Tagungsband erscheint - wie in den vergangenen Jahren - in der Reihe „Informatik aktuell“ des Springer-Verlages.

In Anbetracht des sehr interessanten und hochaktuellen Tagungsprogrammes, der immer anregend-freundlichen Atmosphäre in Boppard und nicht zuletzt unveränderter niedriger Tagungsgebühren sollten Sie sich noch heute zur Teilnahme anmelden, und zwar ganz bequem über die Leitseite der Fachgruppe mit dem URL www.real-time.de.

Erster Workshop-Tag: Donnerstag, der 28. November 2002

11:00 Treffen der Arbeitskreise

12:15 Imbiß

13:00 Begrüßung (Holleczek)

13:15 Sitzung *Entwicklung sicherer Automatisierungssysteme* (Halang)

Sicherheitsgerichtete programmierbare Systeme (PES) in Anlagen mit Gefährdungspotential
(Jüilly, HIMA GmbH)

Die Bedeutung der Mensch-Maschine-Schnittstelle für Sicherheit und Zuverlässigkeit von technischen Systemen

(Elzer, et.al., Technische Universität Clausthal)

Requirements and consequences on models, modelling tools and modelling processes
(Motet, LESIA / INSA)

14:45 Pause

15:15 Sitzung *Programmiermethodik* (Kaltenhäuser)

Objektorientierte Modellierung von Echtzeitsystemen für die Automatisierungstechnik mit Überprüfung von Zeitbedingungen im Modell

(Licht, et. al, Technische Universität Ilmenau)

Entwurfsmuster für Echtzeitsysteme

(Baran, HAW Hamburg)

Evolution of UML/RT for Automation Systems in Plant Manufacturing Industry

(Fischer, et. al, Universität Wuppertal)

16:45 Pause

17:15 Sitzung *IT-Sicherheit und Echtzeitsysteme* (Vogel-Heuser)

IT-Security for Automation Systems - Motivations and Mechanisms

(Nädele, ABB Corporate Research Ltd.)

Bedrohungsszenarien und Gegenmaßnahmen in echtzeitnahen Dialogsystemen, dargestellt am Kommunikationssystem IRC

(Kaiser, Regionales Rechenzentrum Erlangen)

18:30 Abendessen

20:00 Fachgruppensitzung

Zweiter Workshop-Tag: Freitag, der 29. November 2001

9:00 Sitzung *Echtzeit-Anwendungen* (Gerth)

Mit PEARL gesteuerter Roboter im Rahmen eines Prozeßrechnerpraktikums
(Behnke et. al., Technische Universität Claustal)

XML-basierte Feldbusdiagnoseoberfläche für RTOS-UH
(Bartels, ATR Industrie-Elektronik GmbH & Co. KG)

Streaming video - Echtzeitanforderungen an Streaming-Formate und Player
(Schmalohr, IRT München)

10:30 Pause

11:00 Sitzung *Validierung und Zertifizierung sicherer Echtzeit-Systeme* (Müller)

Validierung eines Betriebssystems für sicherheitskritische Anwendungen nach europäischen Sicherheitsnormen

(Schmidt, SQS Software Quality Systems AG)

Entwurf und Implementierung von zertifizierbaren Verlässlichkeitsfunktionen für die Fuzzyführungsregelung eines chemischen Prozesses mit analytischer Redundanz

(Thiele, et. al. Universität Bremen)

Eine verlässliche Plattform zur Ausführung zertifizierbarer Echtzeitprogramme

(Halang, FernUniversität Hagen)

12:30 Verabschiedung (Holleczek)

12:45 Imbiß

4 Bericht über die 20. Sitzung der Fachgruppenleitung

Das Leitungsgremium der GI-Fachgruppe 4.4.2 tagte 15. Mai 2002 in Frankfurt/Main. An der Beratung nahmen Frau Prof. Vogel-Heuser sowie die Herren Gerth, Halang, Holleczeck, Müller (Leipzig), Thiele und Windauer teil. Auf der Tagesordnung standen u.a. die folgenden Punkte.

4.1 Workshop-Reihe Modellierung

Die Fachgruppe wird an einer GI-übergreifenden Workshop-Reihe „Modellierung“ teilnehmen, an dessen Ausrichtung außerdem die folgenden sieben Fachgruppen der GI beteiligt sind:

- 0.0.1 Petri-Netze
- 1.5.1 Wissensmanagement
- 2.1.6 Requirements Engineering (RQ)
- 2.1.9 Objekt-Orientierte Software-Entwicklung (OOSE)
- 2.5.2 Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung (EMISA)
- 5.10 Modellierung betrieblicher Informationssysteme (MOBIS)
- 5.11 Vorgehensmodelle für die betriebliche Anwendungsentwicklung

Initiiert wurde die Teilnahme durch eine Anfrage von Prof. A. Schürr (Universität der Bundeswehr München) aufgrund der Arbeiten des AK Modellierung unserer Fachgruppe. Die Workshops sollen jährlich im Frühjahr stattfinden und als Forum zum Austausch von Erfahrungen im Bereich der Modellierung dienen. Als Mitglied des Programmkomitees wird von der Fachgruppenleitung Frau Vogel-Heuser benannt.

4.2 PEARL-Buch

Bei der Erarbeitung des PEARL-Buches sind aufgrund der Krankheit von Herrn Rzehak zur Zeit keine Fortschritte zu verzeichnen. Am 17. Juni werden Herr Kaltenhäuser und Frau Vogel-Heuser ein Gespräch mit Herrn Rzehak führen, um evtl. eine Autorengemeinschaft zu bilden.

4.3 Name der Fachgruppe 4.4.2

Verschiedentlich wurde die Fachgruppenleitung schon darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung der Fachgruppe (Echtzeitprogrammierung, PEARL) irreführend sei, weil sie eine einseitige Ausrichtung auf die Echtzeitprogrammiersprache PEARL suggeriere. Nach ausgiebiger Diskussion kam die Fachgruppenleitung zum Schluss, dass die Änderung des Namens der Fachgruppe in „Echtzeitprogrammierung und PEARL“ sinnvoll wäre, weil die Fachgruppe und die jährliche PEARL-Tagung sich mit dem Gesamtgebiet der Echtzeitprogrammierung beschäftigen und nicht nur die Sprache PEARL und deren Anwendung im Fokus haben. Frau Vogel-Heuser wird dazu an die Leitung der FA4 der GI ein entsprechendes Schreiben mit der Begründung des Änderungswunsches senden. Die Bezeichnung „PEARL Jahreszahl“ als Kurzbezeichnung des Workshops wird beibehalten. In diesem Zusammenhang wird auch die Überarbeitung des Logos PEARL der Fachgruppe positiv gesehen. Die Mitglieder der Fachgruppe werden aufgefordert, baldmöglichst entsprechende Ideen für ein neues Logo an Frau Vogel-Heuser zu senden.

4.4 Arbeitskreise

AK1: Herr Gerth berichtete, dass Herr Wolter seine Dissertation fertiggestellt hat und die Ergebnisse seiner Untersuchungen an den Betriebssystemen RTOS-UH, Linux und VxWorks für RTOS-UH sehr positiv ausgefallen sind. Das diesjährige Treffen des Arbeitskreises wird am 23. Mai 2002 stattfinden. (Das Protokoll dieses Treffens ist im Abschnitt 5 wiedergegeben.)

AK2: Der neue Arbeitskreis „Modellierung“ wird zukünftig als AK 2 geführt. Die Nummerierung der anderen Arbeitskreise bleibt erhalten. Der Arbeitskreis trifft sich am 16. Mai 2002. Im Abschnitt 6 dieser Ausgabe berichtet der Ausschuss über seine Arbeit.

AK5: Den Bericht des AK5 (Herr Thiele) enthält Abschnitt 7 dieser Ausgabe der PEARL News.

4.5 Workshop PEARL 2002

Den Tagungsband will die Fachgruppenleitung weiterhin beim Verlag Springer publizieren. Die Tagungsbeiträge der Teilnehmer des Workshops PEARL 2002 sollen vor dessen Beginn überwiesen werden. Diese Praxis hat sich im letzten Jahr bewährt.

4.6 Haushalt

Die Abschlussbilanz des Tagungskontos wurde von der Sprecherin der Fachgruppe vorgestellt und vom Leitungsgremium angenommen.

5 Protokoll zur Sitzung des Arbeitskreises 1

Das Treffen der PEARL-User-Group bzw. des Arbeitskreises 1 der GI-Fachgruppe 4.4.2 fand am 23.05.2002, 14:00-16:45 Uhr, mit 23 Teilnehmern am Institut für Regelungstechnik der Universität Hannover statt.

5.1 TOP1: PEARL 90: Weiterentwicklungen

- Die GI Fachgruppe 4.4.2 soll zukünftig den Titel „Echtzeitprogrammierung und PEARL“ tragen.
- Der neue Arbeitskreis 2 beschäftigt sich mit Modellierung (UML, UMLRT, etc.).
- Der Workshop PEARL 2002 findet am 28. und 29.11.2002 statt. Nähere Informationen sind über die WWW-Seiten der Fachgruppe 4.4.2 (s. <http://www.real-time.de>) verfügbar.

5.2 TOP2: Compiler und Laufzeitsysteme: Statusbericht und Ausblick

• PEARL90 Compiler

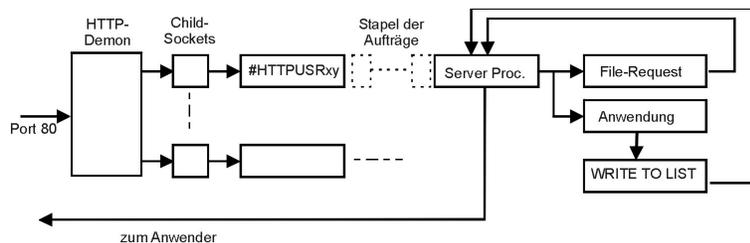
- Bei Angabe der Taskattribute MAIN und RESIDENT wurde bisher nur MAIN berücksichtigt.
- Neuer Prozessor-Mode IBM405 wegen Hardwarefehler bei Bolts und Semaphoren.
- Array-Pointer kann für dynamisch generierte Felder jetzt auch mit VOID-Typ ausgetauscht werden; der Indextest funktioniert weiterhin.
- BIT- und CHAR-Variablen bis 4 Bytes Länge sind jetzt auch als benannte Konstanten möglich.

• RTOS-UH Betriebssystem

- Die Verstellung der Uhrzeit wurde so wie auf dem letzten Treffen besprochen implementiert.
- Für den IBM405 ist wegen des Hardwarefehlers eine eigene Nukleus-Version erforderlich.
- Von RTOS-UH existiert eine „System on the Chip“ (SOC) Version, die lediglich das interne Flash und RAM des Prozessors benötigt.

5.3 TOP3: Neue RTOS-UH Implementierungen

Unter diesem Tagesordnungspunkt wurde der HTTP-Server unter RTOS-UH vorgestellt, dessen prinzipielle Struktur in nachfolgender Abbildung dargestellt ist.



- Der HTTP-Demon lauert auf Port 80 und verteilt eingehende Requests auf die dynamisch eingerichteten Shell-Prozesse #HTTPUSRxy (vergleichbar mit #USERx der seriellen Schnittstellen), die die nachfolgende Abwicklung der Aufträge übernehmen.
- Externe Anwendungen werden in der Datei HTTPSERV.INI vereinbart. Als Beispiele wurden eine Shell und die Steuerung einer Regelung vorgeführt.
- Als Sicherheitsvorkehrung ist z. Zt. lediglich die Vereinbarung von zugelassenen IP-Adressen in der Datei HTTPSERV.INI vorgesehen. Für den praktischen Einsatz sind weitere, individuelle Vorkehrungen zu treffen (z. B. eine LOGIN-Prozedur).
- Die Quellen des HTTP-Servers sind unter folgender Adresse verfügbar:
<http://www.irt.uni-hannover.de/pub/rtos-uh/HTTP/httpd.zip>

5.4 TOP4: Echtzeitperformance verschiedener Echtzeitsysteme

- Herr Wolter hat am IRT ein Verfahren entwickelt, das mit Hilfe der Walsh-Korrelation die Performance von Echtzeitsystemen ermittelt. Der resultierende „Degree of Reliability“ (DoR) stellt eine Art Frequenzgang eines Echtzeitsystems dar.
- Messergebnisse verschiedener Rechner und Betriebssysteme wurden vorgestellt und zeigen deutlich die Performancesteigerung von RTOS-UH durch die diversen Weiterentwicklungen seit Nukleus 6.5.
- Zielsetzung: Aufbau eines Walsh-Korrelators als Dongle für den Printer-Port, um eine einfache und schnelle Erfassung des DoR zu ermöglichen.

5.5 TOP5: Berichte aus den Ingenieurbüros, Entwicklungsabteilungen und Forschungsinstituten

- Die Firma esd hat inzwischen die X-Bus-Serie komplett auf Compact-PCI abgebildet. Ein NFS als Ersatz für FTP wurde erstellt. Visualisierungsaufgaben werden u. a. mit Visual Basic auf dem PC gelöst. Die Nachfrage nach VME-Bus-Systemen geht auf Grund der Kosten immer weiter zurück.

- Der PEARL90-Debugger der Firma IEP wurde weiterentwickelt. Für die IEC1131-Oberfläche wird z. Zt. ein PowerPC-Codegenerator getestet, der den Umweg über C einsparen soll. Die Fa. Phytec will zu jedem PowerPC-Board eine Demo-Version von RTOS-UH ausliefern; die Verhandlungen über Schutzmechanismen etc. laufen.
- Die Fa. Cseke, Jahn und Dohmeyer bietet einen Emulator für alte, nicht mehr erhältliche Grafik-Hardware an.
- Am Institut für Mechanik sind zahlreiche Library-Funktionen für grafische Oberflächen unter RTOS-UH entstanden; auch der Zugriff via TCL wird unterstützt.
- Die anwesenden Anwender von RTOS-UH berichten über den Einsatz in der Medizintechnik, der Mikrowellentechnik, der Wägetechnik, der Produktion und Qualitätssicherung sowie in der Lehre.
 - VME-Bus-Systeme sind noch relativ weit verbreitet.
 - In großer Anzahl kommen die Terminals C-Term zum Einsatz. Die neue Generation der C-Terms enthält den leistungsstarken IBM405. Zahlreiche Anwender zeigen Interesse an dieser Version, warten jedoch noch ab, bis erste konkrete Erfahrungen zur Stabilität und Robustheit vorliegen.
 - Großes Interesse wurde am HTTP-Server z. B. für Visualisierungsaufgaben bekundet.
 - Für Wägesysteme basierend auf RTOS-UH wird eine EU-Zulassung beim PTB Braunschweig beantragt.

Protokollführer

Dr.-Ing. T. Lilge
 Institut für Regelungstechnik
 Appelstr. 11
 30167 Hannover

6 Bericht des Arbeitskreises 2

Seit der Gründung des Arbeitskreises „Modellierung“ im Oktober 2001 fanden bereits fünf Treffen statt. Bei der Tagung „Software-Engineering in der Praxis“ wirkte der Arbeitskreis im Programmkomitee mit und trat als Mitveranstalter neben dem Kompetenzfeld Informationstechnik des VDI auf. Wesentliche Zielsetzungen des Arbeitskreises:

- Untersuchung der Objektorientierung und insbesondere der UML im Hinblick auf Echtzeitaspekte der Prozessautomatisierung. In diesem Zusammenhang werden der Objektbegriff definiert und die vorhandenen Beschreibungsmethoden analysiert. Eine Vorgehensweise soll entwickelt werden, die auf einem Entwurfsmuster auf der Grundlage der UML oder einer neu zu schaffenden Notation basiert. Außerdem ist die Beschreibung der Hardwareaspekte zu untersuchen. Die Implementierung der objektorientierten Modellierungsmethode soll ohne Einschränkung hinsichtlich der Branche oder der Geräte/Anlage möglich sein.
- Austausch von Toolwissen, Verfolgung und Bewertung der UML-Standardisierung im Hinblick auf Aspekte von Realtime- bzw. Automatisierungssystemen.

Die Mitglieder des Arbeitskreises kommen aus Industrie (ATR, Bosch, Daimler Chrysler) und aus Wissenschaft bzw. Lehre (TU Braunschweig, Uni GH Essen, HAW Hamburg, TU Ilmenau, Uni Stuttgart, Uni Ulm, Uni GH Wuppertal). Beim letzten Treffen am 16. Mai 2002 wurden an Hand einiger einfacher Beispiele, wie eines Temperaturreglers, die Anwendung von UML und UML Real Time und deren Grenzen diskutiert, um zunächst ein gemeinsames Verständnis zu erreichen.

Weitere Informationen unter: www.lfa.uni-wuppertal.de

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Martin Rüffer, mrueffer@uni-wuppertal.de, 0202-439-3158
 Prof. Birgit Vogel-Heuser, bvogel@uni-wuppertal.de

7 Bericht des Arbeitskreises 5

7.1 Wechsel in der Betreuung des Ausschusses DIN NI-22 „Programmiersprachen“

Herr Badenmüller betreute den NI-22 letztmalig am 21.2.2002 auf dessen 35. Sitzung in Berlin. Sein Nachfolger ist Herr Hortig. Dieser stellte sich den Mitgliedern des NI-22 mit einer E-Mail, die im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist, vor:

„Mein Name ist Peter Hortig. Ich bin 47 Jahre alt und von Beruf Diplom-Ingenieur für Informationstechnik. Vor meinem Wechsel zum DIN, der am 01. Februar 2002 erfolgte, war ich ca. 20 Jahre als Softwareentwickler tätig. Die Produkte umfassten vorwiegend Gerätetreiber im Druck-, Graphik- und ISDN-Bereich. Aber auch WINDOWS und Webapplikationen gehörten dazu. Als Nachfolger von Herrn Badenmüller werde ich zukünftig die Gremien NI-11/23, NI-22, NI-28, NI-28.01, NI-29, NI-29.01 und NI-29.08 betreuen. Ich freue mich auf die künftige Zusammenarbeit mit Ihnen. Für eventuelle Fragen oder weitere Informationen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung. Sie können mich wie folgt erreichen:

E-Mail: peter.hortig@din.de

Tel.: +49 30 2601-2535

Fax: +49 30 2601-42535

Mit freundlichen Grüßen,
Peter Hortig
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
D - 10772 Berlin, Germany “

Aus einem Gespräch mit Herrn Hortig war zu erfahren, dass ihm die Programmiersprache PEARL nicht unbekannt ist und er mit dieser auch gearbeitet hat.

7.2 Weitere Aktivitäten des AK5 (PEARL in der Ausbildung, PEARL-Sprachpflege)

Auf Wunsch des DIN wurde eine „PEARL-Success-Story“ angefertigt, die u.a. über die AK5-Homepage abrufbar ist.

Die Liste exemplarischer Projekte, die unter Verwendung von PEARL ausgeführt werden, umfasst zur Zeit 26 Einträge. Sie ist noch nach „Eingang“ geordnet und nur über die AK5-Homepage (<http://www.real-time.de>) erreichbar. Weitere Ergänzungsvorschläge mit den entsprechenden Informationen über Projekte sind sehr willkommen.

Die Einführung eines expliziten Klassenkonzeptes in die Sprache PEARL zur Unterstützung der objektorientierten Programmierung wird im Arbeitskreis 5 weiterhin diskutiert. Bisher verfügt PEARL im Hinblick auf harte Realzeitanwendungen nur über implizite Klassen für Realzeit-Objekte. Verschiedene Vorschläge liegen vor:

- Hofschulte, W. Gerth (2001). Objektorientiertes Programmieren unter PEARL90 bei einem Roboterprojekt. In P. Holleczeck (Hg.): Proc. PEARL 2001-Echtzeitkommunikation und Ethernet/Internet, Boppard, 22.-23. Nov. 2001. Springer-Verlag, pp. 97-106.
- Verber (1999). ObjectPEARL - object oriented extensions to PEARL. In: GI-FG 4.4.2 (Hg.): PEARL-News 2/1999, pp. 3-8.
- Frevert (1998). Lösung von Echtzeitproblemen mit PEARL90-Objekten. In GI-FG 4.4.2 (Hg.): PEARL-News 2/1998, pp. 3-8.
- Thiele(1993). Software-Entwurf in PEARL-orientierter Form, Teubner-Verlag, pp. 96-111.

Zur Diskussion über das zukünftige Vorgehen beim Thema „PEARL und OO“ sind alle Interessenten herzlich eingeladen.

Die Zahl der Universitäten und Hochschulen, die PEARL in der Ausbildung einsetzen, hat sich in den letzten Monaten nicht verändert: 21 Einrichtungen an Universitäten, 23 Einrichtungen an Fachhochschulen und 5 Einrichtungen an Berufsakademien.

Im AK5 wird weiterhin an dem Vorhaben „PEARL-orientierte fehlertoleranzgerichtete Software für Realzeitanwendungen“ gearbeitet. In Planung ist das Projekt VERFECHTA - Verständliche zertifizierbare fehlertolerante Software-Architekturen für die Automatisierung chemischer Prozesse.

Die nächste Sitzung des AK5 findet am Rande des Workshops über Realzeitsysteme (PEARL 2002) am 28. November 2002 in Boppard statt. Teilnehmer und neue Mitglieder des Arbeitskreises sind dabei herzlich willkommen.

8 MultiLAB /2-Schnittstelle für ein PEARL-System unter Windows NT

Für den Einsatz einer E/A-Karte MultiLAB/2 (Fa. SORCUS) in Programmen, die auf der Basis des PEARL-Echtzeitsystems der Firma Werum unter Windows NT arbeiten, wurde an der HTWK Leipzig eine Software-Schnittstelle entwickelt. Das Treiber-Interface unterstützt die Ein- und Ausgabe von Analog- und Digitalwerten sowie die Erfassung von Zählwerten. Die definierten PEARL-Datenstationen (-Dationen) ML_ANALOG_IN, ML_ANALOG_OUT, ML_DIGITAL_IN, ML_DIGITAL_OUT und ML_TIMER sind flexibel konfigurierbar und ermöglichen die Nutzung fast aller Optionen der sehr leistungsfähigen E/A-Karte MultiLAB /2. Beispielhaft sei das an der Datenstation ML_ANALOG_IN für die Erfassung von Analogmesswerten gezeigt. Für diese gilt die Syntax

```
ML_ANALOG_IN [*kanalnummer [*kanalinitialisierung ] [,konfiguration]]
```

Mittels *konfiguration* wird dabei die Art des Eingangs (massebezogener Eingang oder Differenzeingang), der Messbereich und die Art der Wandlung (mit oder ohne Auto-Start) festgelegt.

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. R. Müller, mueller@et.htwk-leipzig.de