



# PEARL-News

Ausgabe 1      Juni 2004

Mitteilungen  
der GI-Fachgruppe 4.4.2  
Echtzeitprogrammierung und PEARL

ISSN 1437-5966

# Impressum

Herausgeber	GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung und PEARL URL: <a href="http://www.real-time.de">http://www.real-time.de</a>
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: <a href="mailto:bvogel@uni-wuppertal.de">bvogel@uni-wuppertal.de</a>
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: <a href="mailto:holleczeck@rrze.uni-erlangen.de">holleczeck@rrze.uni-erlangen.de</a>
Redaktion	Prof. Dr. R. Müller FH Furtwangen, Fachbereich Computer- & Electrical Engineering Robert-Gerwig-Platz 1, 78120 Furtwangen Telefon: 07723/920-416 Telefax: 07723/920-610 E-Mail: <a href="mailto:mueller@fh-furtwangen.de">mueller@fh-furtwangen.de</a>  Prof. Dr. R. Müller HTWK Leipzig, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik Wächterstraße 13, D-04107 Leipzig E-Mail: <a href="mailto:mueller@fbeit.htwk-leipzig.de">mueller@fbeit.htwk-leipzig.de</a>
ISSN	1437-5966

Redaktionell abgeschlossen am 3. Juli 2004

## Einreichung von Beiträgen

Diese Zeitschrift soll nicht nur Mitteilungsblatt sein, sondern auch eine Plattform für den Informations- und Meinungsaustausch zwischen allen an den Fragen der Echtzeitprogrammierung Interessierten bilden. Diskussionsstoff bzw. offene Fragen gibt es auf unserem Gebiet reichlich.

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)

## Inhalt

- 1 Mitgliederversammlung der GI-Fachgruppe „Echtzeitprogrammierung und PEARL“
- 2 Programm des Workshops PEARL 2004
- 3 25 Jahre PEARL-Gremien
- 4 PEARL-User-Group / AK1 GI-FG EP - Treffen 2004

# 1 Mitgliederversammlung der GI-Fachgruppe „Echtzeitprogrammierung und PEARL“

Die Mitgliederversammlung fand wie jedes Jahr am Rande der PEARL-Tagung am 27.11.2003 in Boppard statt.

## 1.1 Umstrukturierung der GI

Ein Hauptpunkt der Mitgliederversammlung war die Umstrukturierung der GI und die damit verbundenen Auswirkungen auf diese Fachgruppe. Herr Prof. Steusloff berichtete hierzu, dass der Fachbereich 4 der GI Identifizierungsprobleme hat. Dort wurden bisher alle „Anwendungen“ zusammengefasst, wobei einige sehr stark gewachsen sind (z.B. ASIM, Robotik). Von diesen ist zu befürchten, dass sie sich ausgliedern. Die Sitzungen sind schlecht besucht und auch ein Spezialworkshop im Frühjahr hat keine große Aktivität ausgelöst. Fachbereiche sollen aus Sicht des GI-Vorstandes nicht geschlossen werden. Ziel der Umstrukturierung der GI, die „Dreier-Hierarchie“ zu beenden. Nach einem Schriftwechsel mit Herrn Dr. Maas ist dann eine Umbenennung der Fachgruppen nötig.

Der Lenkungskreis des FB4 hat bereits diskutiert, den FA 4.4 aufzulösen. Wenn sich die FG 4.4.2 dafür ausspricht, dann wird auf der nächsten Sitzung des FB 4 Sitzung ein entsprechender Beschluß gefasst. Der GI-Vorstand / die Geschäftsstelle muss dann entscheiden, was mit den Fachgruppen geschieht, wenn es die FAs nicht mehr gibt.

Für den weiteren Umstrukturierungsprozeß wurde auf dieser Mitgliederversammlung ohne Gegenstimme folgender Beschluß gefasst: „Dem FB wird das Einverständnis der FG übermittelt, den FA4.4 aufzulösen.“

Im Rahmen dieser Umstrukturierung könnte - lt. Herrn Halang - die FG 4.4.1 ihre Auflösung beschliessen. Die Mitglieder der FG 4.4.1 könnten in einen Arbeitskreis der FG 4.4.2 aufgenommen werden. Der Name „Echtzeitsysteme“ würde damit frei. Die jetzige Fachgruppe 4.4.2 könne dann den Namen Echtzeitsysteme und PEARL (kurz „Real-Time“ wg. Web-Domain) erhalten.

Eine Abstimmung dazu ergibt (ohne Gegenstimme): „Die derzeitige FG 4.4.2 wird den Begriff Echtzeitprogrammierung in ihrem Namen ersetzen durch den Begriff Echtzeitsysteme, sobald dieser Begriff von der FG 4.4.1 freigegeben wurde“.

## 1.2 Berichte der Arbeitskreisleiter

**Prof. Gerth (AK1, PEARL User-Group, Eingebettete Systeme)**

- Treffen 2003 – PEARL-News vom Juni
- Anzahl von 40.000 RTOS-UH Nutzer überschritten
- Revisionssystem eingeführt im Internet
- Berichte aus den Ingenieurbüros bitte dem Internet entnehmen

**Prof. Thiele (AK5, PEARL in der Ausbildung, PEARL-Sprachpflege)**

- Bericht von der 38. Sitzung des NI-22 AK PEARL
- Sitzungen/ Veranstaltungen, Initiativen (Präsenz auf zwei internationalen Tagungen): bei Interesse an den Beiträgen über „PEARL-orientierte Fehlertoleranz-gerichtete Software“ bitte an Herrn Thiele wenden), Planung.
- Der Titel „PEARL in der Ausbildung und PEARL Sprachpflege“ soll umbenannt werden in „Realzeit in der Ausbildung und PEARL, PEARL-Sprachpflege“.

## 1.3 weiteres kurz angemerkt

**PEARL2003** Es ist ein leichter Rückgang zu vermerken. Bitte Werbung für die Tagung machen.

[www.real-time.de](http://www.real-time.de) Das Buch von Herrn Frevert ist nun über einen Link verfügbar.

Die Folien der Tagung PEARL2003 werden mit Zustimmung des Springer Verlags auf der Internetseite der Fachgruppe veröffentlicht.

## 2 Programm des Workshops PEARL 2004

Der diesjährige Workshop steht unter dem Leitthema „Eingebettete Systeme“. Er wird wieder im Hotel Ebertor in Boppard am Rhein stattfinden. Das Programmkomitee hat auf seiner Sitzung am 12. Mai 2004 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](http://www.real-time.de).

### Erster Workshop-Tag: Donnerstag, der 25. November 2004

11:00 Treffen der Arbeitskreise

13:00 Begrüßung

13:15 Sitzung 1: *System-Entwicklung (1)* (Kaltenhäuser)

*Durchführung eines ELAN-Projektes zum Thema „Echtzeitdatenverarbeitung“*  
(Benra, FH OOW Wilhelmshaven)

*Automatische Codegenerierung aus der UML für die IEC 61131-3*  
(Witsch, et al., Universität Wuppertal)

14:15 Pause

14:45 Sitzung 2: *Betriebssysteme und Netze (1)* (Gerth)

*An PEARL orientiertes Echtzeit-PES für sicherheitsgerichtete Anwendungen*  
(Skambraks, Fern Universität Hagen)

*Messmethoden zur Eignung von Gigabit-Ethernet für Echteinanwendungen*  
(Kleineisel, et al., Universität Erlangen)

15:45 Pause

16:45 Sitzung 3: *Anwendungen* (Windauer)

*Automatisierungssysteme auf Basis Embedded Systems am Beispiel der Steuerung einer modernen Windenergieanlage*  
(Kabatzke, Fa. Nordex)

*Ein tragbares Prüfgerät für Beatmungsgeräte: Ein Fall für Embedded Linux*  
(Heitmann, FHTW Hamburg)

*Sturzvermeidung von zweibeinigen Robotern durch reflexartige Reaktionen*  
(Höhn et al., Universität Hannover)

18:00 Abendessen

19:15 Abendprogramm (Mitgliederversammlung der FG Echtzeitsysteme & PEARL)

### Zweiter Workshop-Tag: Freitag, der 26. November 2004

9:00 Sitzung 4: *System-Entwicklung (2)* (Vogel-Heuser)

*Der neue Modellierungsstandard UML 2: Besser geeignet für Eingebettete Systeme?*  
(Korff, ARTiSAN Software Tools GmbH)

10:00 Pause

11:00 Sitzung 5: *Betriebssysteme und Netze (2)* (Schneider)

*Automotive Betriebssysteme*

(Schröder-Preikschat, Universität Erlangen)

*Zeitsynchrones interaktives Übertragungssystem basierend auf embedded Linux*

(Petra et. al., Universität Tübingen)

*Eine echtzeitfähige, verteilte, virtuelle Maschine auf heterogenen Automatisierungsklustern*

(Schmittmann et al., FH Oldenburg)

12:15 Verabschiedung (Holleczek)

### 3 25 Jahre PEARL-Gremien

Die Tradition der Fachgruppe 4.4.2 *Echtzeitprogrammierung und PEARL* reicht weit zurück. Am 18.12.1979 wurde in Karlsruhe unter der Leitung von Dr. Steusloff der PEARL-Verein gegründet. Die Sprachentwicklung von PEARL unter dem Projekt Prozeßdatenverarbeitung (PDV am Kernforschungszentrum Karlsruhe) hatte einen solchen Reifegrad erreicht, dass nun die Verbreitung nun in den Vordergrund gerückt werden konnte. So war das vornehmliche Ziel des Vereins die „Verbreitung, Anwendung und Pflege der Realzeitprogrammiersprache PEARL (Process and Experiment Automation Realtime Language)“. /1/, /2/ Unter der Leitung der Herren Prof. Dr. Lauber (Uni Stuttgart), Dr. Elzer (Dornier-Systeme GmbH) und G. Müller (Brown Boverie und Cie. AG) nahm der Verein seine Arbeit auf.

In der ersten Ausgabe der PEARL-Rundschau im April 1980 /3/ werden in eindrucksvoller Weise die Erfolge dargestellt, wobei ich nur einige Stichpunkte herausgreifen möchte:

- Normentwurf DIN 66253 Teil 1 Programiersprache PEARL/Basic PEARL erschien im Juni 1978
- Die Idee von „PEARL für Mikrorechner“
- Beginn der zentralen Literatursammlung zum Thema „PEARL“, sowie eine Übersicht über verfügbare Lehrbücher

Über die erste PEARL-Tagung wird in der PEARL-Rundschau Nr. 4 /4/ auf mehr als 60 Seiten berichtet. Das Leitthema war „PEARL in der Anwendung“. Das Titelblatt mit dem Inhaltsverzeichnis (Abb. 1) zeigt die Breite des Einsatzes von PEARL.

Die 12 Jahre des PEARL-Vereins waren auch von Stetigkeit in der Besetzung des Vorstandes geprägt. Den Vorsitz hatten inne: Herr Lauber (1980-1985), Herr Rzehak (1986-1989) und Herr Popovic (1990-1991). Langjährige Vorstände waren auch die Herren Eberitsch (1982-1991), Frevert (1982-1991) und Windauer (1986-1991).

Ende der 80-er Jahre wurde dem PEARL-Verein die Gemeinnützigkeit aberkannt. Zusammen mit dem Niedergang der deutschen Rechnerherstellung - insbesondere der Prozessrechner ergab sich bei den Mitgliedern innerhalb des PEARL-Vereins eine Verschiebung in Richtung einer stärkeren Vertretung der Hochschulen. Eine Angliederung an eine wissenschaftliche Trägergesellschaft erschien angeraten. So erfolgte die Angliederung an die GI. Im Fachbereich 4 „Informationstechnik und Technische Nutzung der Informatik“ fand sich eine geeignete Umgebung, die nicht „nur“ die Programmerstellung, sondern den „gesamten Prozess der Erstellung von Echtzeitprogrammen“ befasst /5/. Am 4.3.1992 wurde die Fachgruppe 4.4.2 „Echtzeitprogrammierung, PEARL“ in Frankfurt gegründet. Die Mitglieder des PEARL-Vereins wurden umgehend mit Aufnahmeanträgen zur neuen Fachgruppe und zur GI versorgt. Der PEARL-Verein wurde zum 31.12.1991 aufgelöst, wobei die Restmittel auf das Konto der neuen Fachgruppe in der GI übertragen wurden. Gleich zu Beginn wurden Arbeitskreise initiiert, die die laufenden Aktivitäten koordinierten.

- AK1: Embedded Systems, RTOS/PEARL
- AK2: PEARL und Standardbetriebssysteme
- AK3: PEARL und offene Kommunikation in verteilten Systemen
- AK4: PEARL und Entwicklungsumgebungen
- AK5: PEARL in der Ausbildung

Mit der Zeit haben einige Arbeitskreise ihre Tätigkeit eingestellt und neue Arbeitskreise sind entstanden. Dabei sind der AK1 und der AK5 immer noch aktiv. Beispiele neuer Themengebiete sind: Modellierung, Benutzeroberflächen von Echtzeitsystemen, Vernetzung.



## Inhalt:

<b>Vorwort der Tagungsleitung</b> . . . . .	1
H. J. Schneider	
<b>Pearl-Softwaresystem für gekoppelte Klein- und Mikrorechner</b> . . . . .	3
H. Steusloff	
<b>Mehrrechner – PEARL</b> . . . . .	6
D. Struhalle	
<b>Erfahrungen mit Basic PEARL im Projekt Netzleitstelle Deggendorf</b> . . . . .	13
K. Maurer	
<b>Einsatz des BBC-PEARL-Subsets bei der Realisierung eines Prozeß- informationssystems zur Überwachung des Fremdstrombezugs eines chemischen Werkes</b> . . . . .	16
H. Weber	
<b>Einsatz von PEARL bei der Software-Entwicklung für eine Fla-Schieß- platz-Automatisierung</b> . . . . .	26
E. Fahr	
<b>PEARL am Beispiel eines Ausbildungssystems</b> . . . . .	32
K. Goede	
<b>Datenhaltung mit PEARL</b> . . . . .	39
E. Eiben/F. Ruland	
<b>Simulation von Prozeßdaten für PEARL-Programmsysteme</b> . . . . .	44
T. Krumnack	
<b>Anwendungserfahrungen mit einer PEARL-Implementation auf einem Kleinrechner</b> . . . . .	48
A. Storr/R. Uhl	
<b>Erfahrungen mit PEARL bei der Erstellung von Programmen zur Steuerung und Überwachung von flexiblen Fertigungssystemen</b> . . . . .	50
P. Elzer	
<b>PEARL im Vergleich mit anderen Programmiersprachen</b>	
<b>Teil A: Rückblick auf die Entwicklung von PEARL</b> . . . . .	58
L. Frevert	
<b>Teil B: Vergleich von PEARL mit CONCURRENT PASCAL und DATA</b> . . . . .	61
H. Rzehak	
<b>Teil C: Vergleich mit Programmiersprachen, die vor bzw. parallel zu PEARL entwickelt wurden</b> . . . . .	65

Abbildung 1: Titelblatt der PEARL-Rundschau Dezember 1980 zur ersten PEARL-Tagung /4/(links) und Ausschnitt mit dem Programm (rechts)

Die nachfolgenden Jahre waren geprägt von regen Aktivitäten im Bereich von PEARL - aber auch vom Blick in benachbarte Echtzeitgebiete. Das wird schon allein durch die Themenaufstellung der PEARL-Tagungen deutlich (vgl. Tab. 3). Der Aspekt „Echtzeit“ war bei fast allen Beiträgen dieser Tagungen explizit oder implizit enthalten. Das Aushängeschild PEARL war schon im Titel der Tagungen und durch die ständigen Positionen „aktuelle PEARL-Anwendungen“ sowie „PEARL in der Ausbildung“ immer präsent.

Es ist deutlich ersichtlich, dass die Fachgruppe keine Scheu vor angrenzenden Gebieten mit Echtzeitcharakter hat und offen für die jeweiligen Herausforderungen ist. Im Jahre 1997 wurde auch eine Homepage unter der Adresse <http://www.real-time.de> eingerichtet, sodass auch über das populäre Internet Informationen zur Fachgruppe gefunden werden können.

Gemäß dem Motto „nichts ist von Dauer und nur der Wandel ist beständig“ erfolgte im November 2003 auf der Mitgliederversammlung der Startschluss zur Anpassung an die neuen Strukturen innerhalb der GI. Im Rahmen dieser Änderung wird wohl auch die langjährige Zusammenarbeit mit der FG 4.4.1 „Echtzeitsysteme“ in eine gemeinsame Gruppierung münden. Als Name dieser neuen Fachgruppe ist „Echtzeitsysteme und PEARL“ geplant — mit der Kurzform „Real-Time“.

1992	UNIX und Echtzeitaspekte
1993	Programmentwicklung für verteilte Echtzeit-Systeme
1994	Visualisierung unter Echtzeitbedingungen
1995	Multimediale Systeme
1996	Eingebettete Systeme
1997	Multitasking, Echtzeitfunktionalität und Sicherheit mit Standard-Software
1998	Echtzeitsysteme im Netz
1999	Multimedia und Automatisierung
2000	Echtzeitbetriebssysteme und Linux
2001	Echtzeit-Kommunikation und Ethernet/Internet
2002	Sicherheit und Verfügbarkeit in Echtzeit/und Automatisierungssystemen
2003	Verteilte Echtzeitsysteme
2004	Eingebettete Systeme

Tabelle 3: Untertitel der PEARL-Tagungen

Wir werden auf den kommenden PEARL-Tagungen sicherlich wieder viele neue - und auch wiederkehrende - Ideen erleben. In diesem Sinne wünsche ich uns allen einen guten Start in die Zukunft.

Referenzen:

- /1/ Wolter (Protokollführer): Protokoll über die Gründung des PEARL-Vereins; vom 18.12.1979
- /2/ Martin: Gründung des PEARL-Vereins; Regelungstechnische Praxis 21 (1979) Heft 5, S.143
- /3/ Lauber, Müller, Elzer: PEARL-Rundschau; (1) 1980
- /4/ Lauber, Müller, Elzer: PEARL-Rundschau; (4) 1980
- /5/ Windauer (Protokollführer): Protokoll zur Gründung der GI-Fachgruppe 4.4.2 „Echtzeitprogrammierung, PEARL“; vom 9.3.1992

R. Müller  
 FH Furtwangen  
 Robert-Gerwig-Platz 1  
 78120 Furtwangen  
 mueller@fh-furtwangen.de

## 4 PEARL-User-Group / AK1 GI-FG EP - Treffen 2004

Das Treffen der PEARL-User-Group bzw. des Arbeitskreises 1 *Embedded Systems, RTOS-UH/PEARL* der GI-Fachgruppe *Echtzeitprogrammierung und PEARL* fand am 03.06.2004, 14:00-16:30 Uhr, mit 14 Teilnehmern am Institut für Regelungstechnik der Universität Hannover statt.

### TOP1: PEARL 90: Weiterentwicklungen

- Vorstellung des Projekts *ELAN* (eLearning Academic Network) im Bereich Echtzeitdatenverarbeitung (<http://www.fh-oow.de/forschung/elearning/benra.pdf>).
- Bei der GI erfolgt eine Umstrukturierung der Fachgruppen. Aus der Fachgruppe 4.4.2 wurde die Fachgruppe *Echtzeitprogrammierung und PEARL* (EP), die dem Fachbereich *Informationstechnik und Technische Nutzung der Informatik* (ITTN) und darin dem Fachausschuss *Informatik in der Echtzeitverarbeitung* zugeordnet ist. Die neue Struktur der GI ist im Internet unter <http://www.gi-ev.de/wissenschaft/fachbereiche/index.html> einzusehen.
- Die finanzielle Situation der GI hat sich verbessert, so dass neben der schon immer finanziell soliden Fachgruppe EP jetzt auch andere Fachgruppen besser dastehen.
- Der Workshop PEARL 2004 ist stark durch das Thema Modellierung geprägt.

## TOP2: Compiler und Laufzeitsysteme: Statusbericht und Ausblick

- Behobene Fehler:
  - Beim Laden von Modulen über 16 MB Größe wurde die SR-Datei u. U. nicht geschlossen. Da bei viel Datei-I/O der Cache nicht sofort auf die Platte zurückgeschrieben wird, können durch offene Dateien Inkonsistenzen entstehen. Generell sollte bei viel Datei-I/O alle paar Sekunden der Befehl SYNC zum Schreiben des Caches auf die Platte abgesetzt werden.
  - Compilerfehler bei `AT . . . ACTIVATE X(I);`, wobei `X(I)` ein Feld mit Taskzeigern ist. Wird der Einplanungszeitpunkt erst durch einen Ausdruck berechnet, kann der Index `I` zerstört werden.
  - Taskzeiger wurden vom Compiler nicht akzeptiert, wenn der Taskname mehr als 8 Zeichen enthielt.
  - Der Assembler führte `.INCLUDE`-Anweisungen auch in nicht aktiven `.IF`-Zweigen aus.
- Neuerungen:
  - Switched Comments ermöglichen die Aktivierung kommentierter Zeilen in Abhängigkeit einer Flag. Beispiel: Nach `#DEFINE TEST=1;` oder `DCL TEST INV FIXED INIT(1);` wird die Zeile `!:TEST X=5;` mit übersetzt und erscheint im Listing als `!+TEST X=5;`. Wird `TEST` mit 0 initialisiert, wird die Zeile nicht übersetzt und erscheint im Listing als `!-TEST X=5;`.
  - Unter [http://www.irt.uni-hannover.de/pub/rtos-uh/HANDBUCH/Aktuelle Arbeitsversion/rtoosh.pdf](http://www.irt.uni-hannover.de/pub/rtos-uh/HANDBUCH/Aktuelle%20Arbeitsversion/rtoosh.pdf) ist stets die aktuelle Version des RTOS-UH Handbuchs zu finden.
  - Initialisierung von Feldzeigern möglich.
  - Für den privaten Gebrauch gibt es jetzt Demoversionen des PEARL 90 Compilers. Die Demoversion erzeugt zur Kennzeichnung Signaturen im S-Record. Zudem werden die Optionen `/**P*/` und `MODE=NOLSTOP` nicht unterstützt. Die Demoversionen stehen zusammen mit dem CVCP und dem PE zum freien Download zur Verfügung (<http://www.irt.uni-hannover.de/pub/rtos-uh/pe>).
  - Alle Compiler enthalten im S-Record jetzt eine Signatur mit der Compilerversion. Die Kennung `AEB7 16 04 0D` weist z. B. auf die Version 16.4-D hin.
  - RTOS-UH stellt ein globales Environment zur Verfügung, das mit `ENVSET -G` angesprochen wird. Eine mit der Option `-G` definierte Variable steht jedem Nutzer zur Verfügung. Beim Suchen einer Shell-Variablen wird erst im lokalen (User-), dann im globalen Environment gesucht.
  - Der Linker hat den neuen Befehl `ROMCODE+;`, der dafür sorgt, dass alle globalen Symbole des gelinkten S-Records in einem eigenen S-Record aufgelistet werden (analog zum `CO` beim `LOAD`), um später noch andere Module hinzuladen zu können, die diese Symbole referenzieren. Sollen die globalen Symbole von einigen der zu linkenden S-Records nicht exportiert werden, sind die betreffenden `INCLUDE`-Anweisungen mit `HIDE/UNHIDE` zu umklammern.

## TOP3: Neue RTOS-UH Implementierungen

- Als ein neuer Ziel-Prozessor von RTOS-UH wird der Coldfire der Fa. Freescale (ehemals Motorola) diskutiert. Dieser schnelle und preiswerte RISC-Prozessor wäre sehr gut geeignet, um die MC683xx-Serie abzulösen. Da der Coldfire einen 68K-ähnlichen Befehlsatz aufweist, ist ein Transfer-Assembler denkbar. Dem steht als Nachteil die Problematik beim Zugriff auf `BYTE`- oder `WORD`-Objekte gegenüber.
- Ein USB-Support von RTOS-UH ist angedacht.

## TOP4: Berichte aus den Ingenieurbüros, Entwicklungsabteilungen und Forschungsinstituten

Die Berichte aus den Firmen und Ingenieurbüros verdeutlichen das breite Anwendungsspektrum von PEARL 90 unter RTOS-UH. Das Thema Vernetzung spielt dabei eine immer bedeutendere Rolle. Die von diversen Firmen eingesetzten Systeme sind zudem räumlich weit verbreitet, was zu einem großen

Interesse an der Fernwartung derartiger Systeme führt. Allgemein ist zu vermerken, dass immer mehr Systeme im Ausland eingesetzt werden.

Hervorzuheben ist die von der Firma IEP durchgeführte Implementierung von RTOS-UH auf der MV-ME5500 (MPC7455 PowerPC, 1 GHz). Diese Plattform ermöglicht Taskwechselzeiten kleiner als  $1\mu\text{s}$  und kann im praktischen Einsatz vier VME-Rechner auf Basis des MC68040 ersetzen.

Eine Portierung von RTOS-UH auf den Coldfire Prozessor würde auf positive Resonanz stoßen. Auch eine Unterstützung von USB würde zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnen.

### **Protokollführer**

Dr.-Ing. T. Lilge  
Institut für Regelungstechnik  
Appelstr. 11  
30167 Hannover  
lilge@irt.uni-hannover.de