

22 Jahre IMMD IV von "Interdata ST32" bis "Parallele Module"

zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Gunter Bolch

Lehrstuhl für Betriebssysteme
Institut für **M**athematische **M**aschinen und **D**atenverarbeitung **IV**
Universität Erlangen-Nürnberg

1

Überblick

- Anfänge
- Mitarbeiter und Studenten
- Rechner und Räume
- Lehrveranstaltungen
- Forschungsgruppen: SIMULANTEN, SPEZIS, ANAS und GURUS
- Projekte: z.B. EGPA, MUPSI, MEMSY, SIMPLEX und PEPSY
- Industriepartner, Hochschulpartner, Dienstleistungen
- Publikationen, Promotionen und Habilitationen
- Feste und Ausflüge
- Zukunft

Anfänge

1972 - 75

- ❑ 1. Juli 1972: Geburtsstunde des Lehrstuhls für Betriebssysteme: Prof. Hofmann tritt seine Stelle als Ordinarius für Betriebssysteme an.
- ❑ 1. Sept. 1972: Erste Mitarbeiter: Frau Gabler, Herr Glaser, kurz danach: Herr Schmidt, Herr Wendler → Einrichtung, Vorbereitung des Lehrbetriebs
- ❑ 1. Nov. 1972: Beginn des Lehrbetriebs: Gdl, BP
- ❑ Anfang 1973: Herr Keramidis, Herr Bolch und Herr Linster
- ❑ bis 1975: Frau Gernoth, Herr Schneider, Frau Roth, Herr Wurm, Herr Woitok

Wiss. Mitarbeiter: keine Informatiker, 3 Nachrichtentechniker, 3 Physiker und 3 Mathematiker

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Anfänge

1972 - 75

- ❑ Forschungsgebiete:
 - Theoretische Grundlagen, Struktur und Implementierung von Betriebssystemen, insbesondere Multiprozessor - Betriebssysteme
 - Modellbildung
 - Simulation
 - Analytische Modellbildung
 - Prozeßrechensysteme
- ❑ Weitere Lehrveranstaltungen:
 - Seminare
 - Simulation
 - Analytische Modellbildung
 - Prozeßrechensysteme
- ❑ Auswahl und Antrag für eigenen Rechner

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Räume

1972 - 76: Flachbau, Egerlandstraße

- 7 Büroräume, Besprechungsraum und Küche

1976 - 86: Informatikhochhaus, Martensstraße 3

- 7. + 8. Stock
- 13 Büroräume, Seminarraum, Besprechungsraum, Küche
- Rechnerraum im 2.Stock

ab 1986: Rechenzentrum Erdgeschoß, Martensstraße 1

- 22 Büroräume, Seminarraum, Besprechungsraum, Küche
- Rechnerraum
- Terminalraum

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Rechner

ab 1972: **Telefunkenrechner TR 440**

- Informatik Rechenzentrum INFRA
- mit Lochkarten und einigen wenigen Terminals

1976 - 82: **Interdata 7/32** (3-fach- Parallelrechner)

- 32 Bit Multiusersystem
- erstes eigenes Rechensystem
- Terminals im Rechnerraum im 2. Stock

1982 - 89: 2x **Perkin Elmer 3210**

- jeder Mitarbeiter hat jetzt ein eigenes Terminal

ab 1985: **SUN Workstations**

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Rechner

ab 1987: **Concurrent 3280** (3-fach-Parallelrechner)

ab 1988: **Sequent** als SUN-Server (16-fach-Parallelrechner)
HP - Workstations

aktuelle Rechnerausstattung:

- 40 Workstations (**SUN, HP**)
- 3 Parallelrechner (**Sequent, MEMSY, SparcCenter**)

Netzanschlüsse:

- Deutsches Wissenschaftsnetz
- Internet

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Interdata 7/32

1976 - 83

- Erster eigener Rechner des IMMD IV, aus Grundausstattung
- Sollte ein 32 Bit Multiprozessor sein mit Shared Memory 32 kByte
- Bestellung vom Reißbrett bei Fa. Interdata
 - Techn. Aufwand und Zeit für Entwicklung wurden unterschätzt
 - BS **Interdata ST32** benötigte 54 kByte → 64 kByte-Ausbau
 - FORTRAN-Compiler > 10kByte → 96 kByte-Ausbau
- 1976 lief sie dann endlich
- 1977 erstes UNIX-System
- 1980 erstes Parallelrechner- UNIX (vermutlich weltweit)
- 20 Benutzer gleichzeitig (alle Mitarbeiter und Studenten des IMMD IV)
- 1983 außer Dienst → Museum

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Lehrveranstaltungen

- ❑ 1972 Grundzüge der Informatik ([Hofmann](#))
- ❑ 1972 Betriebsprogrammierung ([Hofmann](#))
- ❑ 1973 Simulation (Schmidt)
- ❑ 1974 Analytische Modelle (Bolch)
- ❑ 1975 Prozeßautomatisierung (Bolch)
- ❑ 1977 Praktische Betriebsprogrammierung (Linster/Wurm → Kleinöder)
- ❑ 1978 Softwaretechnologie in der Systemprogrammierung (Keramidis)
- ❑ 1979 Koordinierung asynchroner Prozesse ([Hofmann](#))

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Lehrveranstaltungen

- ❑ 1986 Betriebssystemaspekte Verteilter Systeme ([Hofmann](#) → Kaiserswerth)
- ❑ 1986 Verteilte Datenbanken (Mackert)
- ❑ 1990 C-Programmierung (Linster/Kleinöder)
- ❑ 1992 Prozeßrechnerpraktikum (Hollezcek/List)
- ❑ 1993 OO Konzepte in der Betriebsprogrammierung (Kleinöder)
- ❑ 1993 Programmierung Paralleler Systeme (Linster et al.)
- ❑ 1993 Systemprogrammierung ([Hofmann](#))
- ❑ 1994 Modellierung und Leistungsbewertung (Bolch)

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Lehrveranstaltungen

Außerdem für andere Fachrichtungen:

- ❑ Einführung in die Betriebssysteme
([Hofmann](#), Schmidt, Bolch)
- ❑ Einführung in die Programmierung für Fertigungstechniker
([Hofmann](#))
- ❑ Grundlagen der Informatik für Fertigungstechniker
([Hofmann](#), Bolch)

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Forschungsgruppen

- ❑ **Simulanten**
 - Simulation
- ❑ **SPEZI**
 - Softwareengineering für Systemsoftware
- ❑ **GURU**
 - Betriebssystementwicklung und -implementierung
- ❑ **ANA**
 - Leistungsbewertung und Prozeßautomatisierung

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Forschungsgruppen

Simulanten

- ❑ Leitung: Prof. Dr. B. Schmidt
- ❑ Zeit: 1973 - 1993
- ❑ Schwerpunkte:
 - Methodologie der Modellbildung
 - Simulationstechnik
 - Entwicklung des Simulators GPSS-FORTRAN und der Simulationssysteme SIMPLEX I + II
 - Einsatz von GPSS-FORTRAN und SIMPLEX in verschiedenen Anwendungsgebieten
- ❑ Prof. Schmidt nach Passau berufen
- ❑ 5 Promotionen und 2 Habilitationen

Forschungsgruppen

SPEZI

- ❑ Leitung: Dr.-Ing. habil. S. Keramidis
- ❑ Zeit: 1977 - 1991
- ❑ Thema: Softwaretechnologie in der Systemprogrammierung
 - Methoden und Techniken zur
 - Analyse
 - Spezifikation
 - Implementierung von Systemsoftware
- ❑ Projekt: Softwareentwicklungssystem INNOVATOR
- ❑ 7 Promotionen und 1 Habilitation

Forschungsgruppen

GURU

- ❑ Leitung: Dr.-Ing. C.-U. Linster und Dr.-Ing. J. Kleinöder
 - ❑ Zeit: seit 1977
 - ❑ Schwerpunkte:
 - Grundlagen der Betriebssystemkonstruktion
 - Parallelverarbeitung auf Multiprozessoren
 - Entwurf und Implementierung eines an Hardware und Aufgaben adaptierbaren Multiprozessorbetriebssystems
 - Objektorientierte Programmierung von Betriebssystemkomponenten
 - ❑ Projekte: SYMPOS, EGPA, MUPSI, MEMSY, PM, FORTWIHR
 - ❑ 12 Promotionen
-

Forschungsgruppen

ANA

- ❑ Leitung: Dr.-Ing. G. Bolch
 - ❑ Zeit: seit 1981
 - ❑ Schwerpunkte:
 - Modellierung und Leistungsbewertung von Rechensystemen, Betriebssystemen und Fertigungssystemen
 - Prozeßautomatisierung
 - Modellierung und Projektierung von verteilten Prozeßautomatisierungssystemen
 - Verwendung der Fuzzy Control
 - ❑ Projekte: PEPSY, PENELOPE, MOSES, IPEE
 - ❑ 5 Promotionen
-

Projekte

- ❑ 1973-80 **GPSS-FORTRAN**: Simulator als FORTRAN-Bibliothek
- ❑ 1980-93 **SIMPLEX**: Simulationssystem mit Experimentierumgebung
- ❑ 1980-91 **INNOVATOR**: Softwareentwicklungssystem (CASE-Tools)
- ❑ 1977-81 **SYMPOS**: **SYM**metrical **P**olyprocessor **O**perating **S**ystem
- ❑ 1977-82 **EGPA**: **E**rlangen **G**eneral **P**urpose **A**rray
- ❑ 1981-86 **MUPSI**: **MU**lti**P**rozessor für die digitale **S**ignalverarbeitung
- ❑ 1986-93 **SUPRENUM**: **SUP**er**RE**chner für **NUM**erische Anwendungen
- ❑ ab 1990 **MEMSY**: **M**odular **E**xpandable **M**ultiprocessor **S**ystem
- ❑ ab 1987 **PEPSY**: **P**erformance **E**valuation and **P**rediction **S**ystem
- ❑ ab 1992 **FORTWIHR**: **FOR**schungsverbund für **T**echnisch
Wissenschaftliches **H**ochleistungs**R**echnen

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

Simulanten

- ❑ **GPSS-FORTRAN** 1973 - 1980
 - Simulator für diskrete und kontinuierliche Simulation in Form einer FORTRAN-Programmbibliothek
- ❑ **SIMPLEX** ab 1980
 - Simulationssystem für kontinuierliche und diskrete Simulation
 - entstanden im Rahmen des PAP-Projektes
 - OO Modellspezifikation
 - hierarchischer Modellaufbau
 - eigenständige Experimentierumgebung
- ❑ weite Verbreitung bei den Anwendern

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

SPEZI

❑ INNOVATOR ab 1980

- CASE - Tools
- durchgängig integriertes System:
Analyse, Design und Implementierung
- ablauffähig auf heterogenen Umgebungen
z. B. bestehend aus Windows-, OS/2-, UNIX-
und VMS-Plattformen
- strukturierte und objektorientierte Methoden
- 3500 Lizenzen
- Sourcecode an IBM verkauft

Projekte

EGPA

❑ EGPA 1977 - 1982

- Erlanger General Purpose Array
- vom BMFT gefördert
- mit IMMD II und III und AEG als Industriepartner
- Multiprozessorsystem mit Speicherkopplung in begrenzter Nachbarschaft
- Anteil des IMMD IV:
 - Parallelisierung bzw. Parallelergänzung des AEG-Betriebssystems MARTOS (in Algol 68!)
 - Absicht, UNIX zu verwenden, scheiterte an AEG und BMFT
- wissenschaftlich voller Erfolg
nach 5 Jahren war Hardware veraltet
- Konzept im Projekt MEMSY weiterverfolgt

Projekte

MUPSI

□ MUPSI 1981 - 1986

- **MU**lti**P**rozessorsystem für die **SI**gnalverarbeitung
- DFG-Projekt
- mit Lehrstuhl für Nachrichtentechnik (Prof. Schüßler)
- für Simulation nachrichtentechnischer Systeme
- Floating Point Leistung eines Einzelprozessors: 64 MFlops
- Ringbussystem mit 4 Prozessoren
- UNIX-Betriebssystem
- allerdings 0.5 cbm/Prozessor → Elefantenherde

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

Suprenum

□ SUPRENUM / PARAWAN 1986 -1993

- **SUP**er**RE**chner für **NUM**erische Anwendungen / **PARA**llelverarbeitung: **W**erkzeuge und **AN**wendungen
- großes Verbundprojekt mit anderen Hochschulen und Industriepartnern
- mit IMMD II, III, und VII
- in Erlangen:
 - Betriebssystem des Steuerrechners;
 - begleitende Untersuchungen;
- Erlanger Architektur konnte sich nicht durchsetzen
- Anteil des IMMD IV:
 - Dynamische Betriebsmittelverwaltung in parallelen Rechensystemen, Betriebssystem des Steuerrechners
 - Leistungsbewertung paralleler Aufgabenstrukturen

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

SFB 182

- ❑ **MEMSY** ab 1990
 - Modular Expandable Multiprocessor System
 - mit IMMD III
 - Parallelrechnersystem mit 80 Prozessoren (3% der Kosten des SUPRENUM-Projektes)
 - schnellstes in Deutschland aufgebautes Parallelrechnersystem mit voller Multiuser / Multiprozessorfunktionalität auf jedem Rechnerknoten
 - Besichtigung mit sachkundiger Führung wird angeboten

- ❑ **PM** (Parallele Module) ab 1990
 - Strukturkonzepte für moderne OO-Betriebssysteme
 - OO Programmiermethoden für Betriebssystemkomponenten und Anwendungen in Verteilten Systemen

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

FORTWIHR

- ❑ **FORTWIHR** ab 1992
 - FORschungsverbund für Technisch Wissenschaftliches HochleistungsRechnen
 - gefördert durch den Freistaat Bayern und die Bayerische Forschungstiftung
 - Verbundprojekt mit anderen Lehrstühlen der FAU, der TU München und Industriepartnern
 - Aus Sicht der Informatik: Der Versuch, informatikorientierte Forschungsergebnisse in technisch/naturwissenschaftliches Umfeld einfließen zu lassen

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Projekte

ANA

❑ PEPSY

ab 1987

- Performance Evaluation and Prediction SYstem
- Werkzeug zur Leistungsbewertung
 - Warteschlangenmodelle
 - analytische Methoden
 - Simulation
- ca. 20 Installationen weltweit → Ericsson / Schweden

❑ MOSES

ab 1989

- MOdelling Specification and Evaluation System
- Spezifikationssprache MOSLANG
- z.B. für Betriebssysteme, fehlertolerante Systeme, Fertigungssysteme
- Ermittlung von Leistungsgrößen

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Industrie- und Hochschulpartner

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| ❑ AEG | ❑ Siemens |
| ❑ AENEA | ❑ SUN Microsystems |
| ❑ Convex Computer Corporation | ❑ TPS Teleprocessing Systems |
| ❑ Concurrent Computer (Perkin Elmer) | ❑ Triumph-Adler |
| ❑ Datev | ❑ Univ. of Berkeley |
| ❑ DFN | ❑ Uni Clausthal |
| ❑ DIGITAL | ❑ TU Dresden |
| ❑ Diplan | ❑ Duke University |
| ❑ Eberlein Instruments | ❑ Uni Hamburg |
| ❑ Hewlett-Packard | ❑ Uni Kaiserslautern |
| ❑ IBM | ❑ Uni Karlsruhe |
| ❑ MID | ❑ Uni Mainz |
| ❑ Nixdorf | ❑ TU München |
| ❑ PKI | ❑ Uni Buwe München |

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Dienstleistungen

- Verantwortung für Rechnerverbund von 500 Maschinen (keine PC's)
- Betreiben der ca. 140 zentralen Maschinen des IMMD
- Urnetz der Universität Erlangen wurde am IMMD IV Anfang der 80er Jahre mit ca. 10 Systemen aufgebaut
→ Wiege der Vernetzung, lokal und international
- Internationale Vernetzung der Universität Erlangen begann am IMMD IV
 - uucp 1978
 - e-mail 1983
 - nn 1985
 - www 1993
- Bibliotheksprogramm ELIS (Erlangen Library Information System)

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Publikationen

- mehr als 200 Veröffentlichungen, davon 12 Bücher:

1978 Schmidt: Simulation von Rechenanlagen, Oldenbourg
 1982 Bolch/Akyildiz: Analyse von Rechensystemen, Teubner
 1984 Hofmann: Betriebssysteme, Grundkonzepte und Modellvorstellungen, Teubner
 1985 Schmidt: Simulationstechnik I - III, Springer
 1989 Bolch: Leistungsbewertung von Rechensystemen, Teubner
 1991 Hofmann: Betriebssysteme, 2. Auflage, Teubner
 1993 Bolch/Vollath: Prozeßautomatisierung, 2. Auflage, Teubner
 1995 de Meer: LB und Opt. fehlertoleranter Systeme, Teubner
 1995 Hofmann/Linster: Betriebssysteme für Parallelrechner, in:
 Parallelrechner: Architektur, Systeme und Werkzeuge, Teubner

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Promotionen

- ☐ insgesamt IMMD IV: 40
 - Mitarbeiter des IMMD IV: 27
 - extern: 13
 - Frauen: 5
- ☐ Habilitationen: 3
- ☐ Professoren: 6
 - Prof. Akyildiz Georgia Tech. Atlanta
 - Prof. Bathelt FHS Nürnberg
 - Prof. Elzer Uni Clausthal
 - Prof. Fleischmann Hochschule für Medien Köln
 - Prof. Gotzhein Uni Kaiserslautern
 - Prof. Schmidt Uni Passau

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Promotionen

Jahr	Promotionen	Habilitationen
1972		
1973		
1974		
1975		
1976		
1977	Keramidis	
1978	Wendler, Elzer	Schmidt
1979	Wunderatsch	
1980	Wurm	
1981	Linster, A. Wittmann	
1982	Woitok	Keramidis
1983	Mackert, Weber	
1984	Hoppe, Akyildiz, A. Fleischmann, Winkelmann	
1985	Hellmold, Gotzhein	
1986	Bathelt	
1987	Kaiserswerth, Schaub	
1988	Neumeier-Mackert	
1989	Eschenbacher, Langer, Kummer, Hergenröder	
1990	G. Fleischmann, Hofmann, Schlenk	
1991	Zeis, Dörnhofer, Jung, Kramer	
1992	Kleinöder, Monge, Fäustle, de Meer	
1993	Hardhienata, Dobler, J. Wittmann, Rotzoll	
1994	Hauck	Eschenbacher

folienganzseitenbilder/Chief.doc: 08.09.99 18:44

IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann

Feste und Ausflüge

- Traditionelle Geburtstagfeier mit allen Mitarbeitern am Freitag nach dem 14.12.
 - bei Hofmanns
 - im Seminarraum
 - Karpfenessen in Kleinseebach

- Sommerfest des IMMD IV in Hofmanns Garten mit kulturellem Rahmenprogramm

- Ausflug des IMMD IV am letzten Tag des Sommersemesters mit Kultur und Sport

- Promotionsfeiern

22 Jahre IMMD IV -- zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Fridolin Hofmann