

# Middleware – Cloud Computing – Übung

Tobias Distler, Klaus Stengel,  
Timo Hönig, Christopher Eibel

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

[www4.cs.fau.de](http://www4.cs.fau.de)

Wintersemester 2015/16



Evaluation

Prüfung

Lehrstuhl für Informatik 4

Forschung und studentische Arbeiten



# Besprechung der Evaluationsergebnisse



Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg  
Technische Fakultät • Der Studiendekan

Team-Fachkr. (Bewertungsliste für WS 2015/16) Eingelegt  
Dipl.-Inf. Christopher Eibel  
(PERSONLICH)

## WS 2015/16: Auswertung für Übungen zu Middleware - Cloud Computing

Sehr geehrter Herr Dipl.-Inf. Eibel,

Sie erhalten hier die Ergebnisse der automatisierten Auswertung der Lehrveranstaltungsevaluation im WS 2015/16 zu Ihrer Umfrage vom Typ "Übung":

- Übungen zu Middleware - Cloud Computing -

Es wurde hierbei der Fragebogen - u\_w15 - verwendet, es wurden 8 Fragebögen von Studierenden ausgefüllt.

Die Note 1 kennzeichnet hierbei eine maximale Güte, die Note 5 eine minimale Güte für die einzelnen Fragen bzw. Mittelwerte.

Wegen eines zeitweise falsch gesetzten Fragefilters kann die Semesterangabe zum Bachelor verfälscht sein. Ein Teil der Master-Studierenden konnte die Semester-Anzahl nur bei der Frage "Ich bin im folgenden Fachsemester (im Bachelor):" eingeben.

Der Kapitel-Indikator für "Hauptfragen zu Lehrveranstaltung und Dozent" zeigt den Mittelwert der 6 Hauptfragen und damit den Lehrqualitätsindex (LQI), dieser wird für die Bestenlisten der verschiedenen Kategorien, und zur Qualitätssicherung durch die Studienkommissionen verwendet.

Der Kapitel-Indikator für "Weitere Fragen zu Lehrveranstaltung und Dozent" zeigt den Mittelwert für die restlichen Einzelfragen, diese dienen nur der Information der Dozenten.

Bei den Einzelfragen werden je nach Fragen-Typ die Anzahl und Verteilung der Antworten, Mittelwert und Standardabweichung aufgelistet.

Die Text-Antworten für jede offene Frage sind zusammengefasst aufgelistet.

Eine Profillinie zeigt den Vergleich zu den Mittelwerten aller Rückläufer für diesen Fragebogen-Typ. Die Profillinie eignet sich auch zur Präsentation in der LV.

Eine Einordnung Ihrer Bewertung ist nach Abschluss der Ergebnisauswertung unter <http://www.t-fau.de/studium/evaluation> --> Ergebnisse --> WS 2015/16 möglich, hierzu die Bestenlisten, Percentile, etc. einsehen.

Bitte melden Sie an tf-evaluation@fau.de die Anzahl der ausgegebenen TANs, wenn Sie das bis jetzt versamt haben.

Mit freundlichen Grüßen

Andreas P. Froeba (Studiendekan, andreas.p.froeba@fau.de)  
Jürgen Frickel (Evaluationskoordinator, tf-evaluation@fau.de)



Evaluation

Prüfung

Lehrstuhl für Informatik 4

Forschung und studentische Arbeiten



Evaluation

Prüfung

Lehrstuhl für Informatik 4

Forschung und studentische Arbeiten



- Fokus der Arbeit am Lehrstuhl für Informatik 4
  - Betriebssysteme
  - Verteilte Systeme
- Sommersemester 2016: Verteilte Systeme
  - 5 ECTS- oder 7,5 ECTS-Modul
  - Vergleichbarer Vorlesungs- und Übungsmodus
  - Erste Vorlesung am Do., 14. April 2016 um 10:15 Uhr in Raum 0.031-113



## Forschungsgebiete

- Energiegewahre Programmierung
  - Timo, Heiko, Peter W., Christopher
  - <http://www4.cs.fau.de/Research/SEEP/>
  - DFG-Projekt PAX
  - DFG-Projekt BATS
  
- Verteilte energiegewahre Systeme
  - Christopher
  - <http://www4.cs.fau.de/~ceibel>



# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



**1980er**



**2010er**



## Network

Storage

RAM

- **Netzwerkgeschwindigkeit: Faktor 3,3 Millionen**  
→ 300 bit/s vs. 1 GBit/s



## Network

Storage

RAM

- **Persistenter Speicher: Faktor 1,4 Millionen**  
→ 360 kByte vs. 500 GByte



## Network

Storage

RAM

- **Arbeitsspeicher: Faktor 0.5 Millionen**  
→ 4 kByte vs. 2 GByte



## Network

Storage

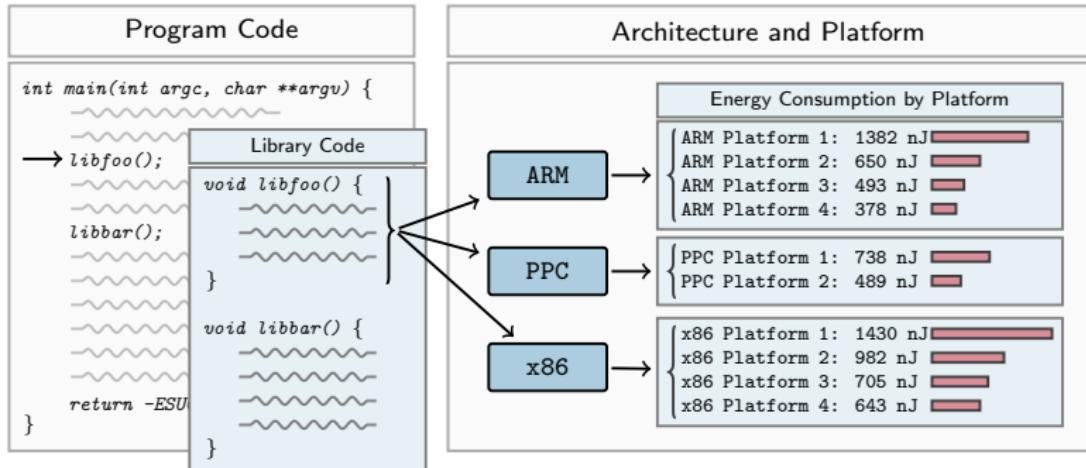
RAM

Battery Life

- **Batterielaufzeit: Faktor 10** (0.00001 Millionen)  
→ 1 h vs. 10 h



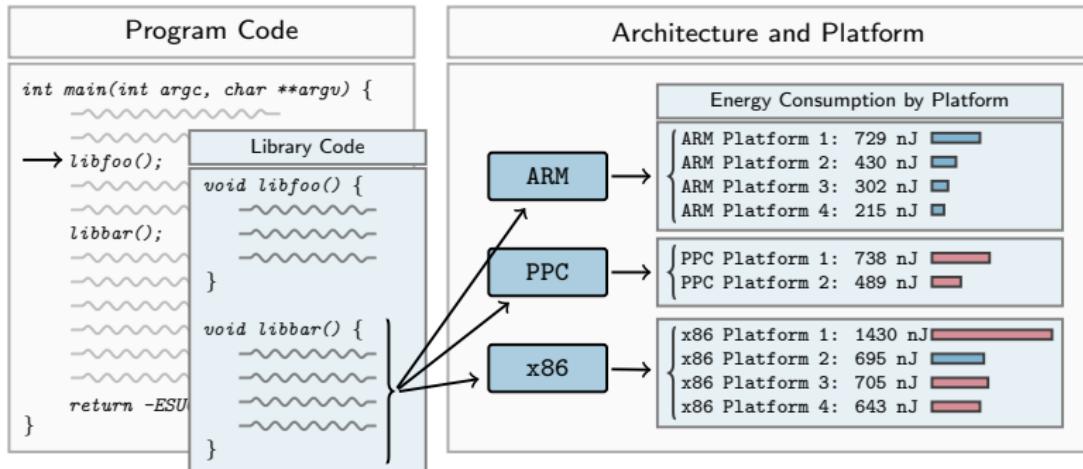
# Energiegewahre Programmierung mit SEEP



- Vorwärtsgerichteter Prozess, um Programmierer dabei zu unterstützen, energiegewahre Programme zu entwerfen
- Automatisierte Energieabschätzung für heterogene Plattformen



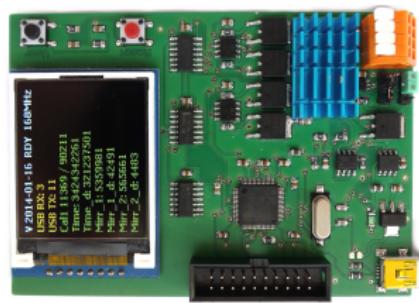
# Energiegewahre Programmierung mit SEEP



- Vorwärtsgerichteter Prozess, um Programmierer dabei zu unterstützen, energiegewahre Programme zu entwerfen
- Automatisierte Energieabschätzung für heterogene Plattformen



- Aktuelle Forschungsarbeiten
  - SEEP-Ansatz auf unterschiedliche Systemklassen skalieren
    - Sensornetzwerke
    - Verteilte Systeme
    - High Performance Computing (HPC)
  - PEEK: Erweiterter, automatisierter Ansatz zur Energiebewertung
- Studentische Arbeiten (BA/MA/MP):  
→ Mail an Timo <[thoenig@cs.fau.de](mailto:thoenig@cs.fau.de)>



T. Höning, H. Janker, O. Mihelic, C. Eibel, R. Kapitza, and W. Schröder-Preikschat  
**Proactive Energy-Aware Programming with PEEK**  
*In 2014 Conference on Timely Results in Operating Systems (TRIOS '14), 2014.*



T. Höning, C. Eibel, R. Kapitza, and W. Schröder-Preikschat  
**SEEP: Exploiting Symbolic Execution for Energy-Aware Programming**  
*ACM Operating Systems Review (Best Papers from HotPower '11 Workshop on Power-Aware Computing and Systems) 45(3):58–62, 2012.*



## Power-Aware Critical Sections (PAX)



- Automatische Extraktion kritischer Abschnitte
  - Sprachnotation zur Markierung kritischer Abschnitte
  - Programmanalyse und LLVM-Integration
- Adaption der Konzepte zur energiegewahren Programmierung
  - Energiebewertung kritischer Abschnitte (Messungen, Energiemodelle)
  - Systemoptimierung



- Mögliches Anwendungsszenario:



## **BATS: Dynamic Adaptable Applications for Bats Tracking by Embedded Communicating Systems**

- Energieanalysewerkzeuge bereitstellen mit Auswirkungen auf
  - Energiemodelle
  - Messmethodik
- Energie{effizienz,proportionalität} im verteilten System erhöhen
  - Dynamische Anpassung an gegenwärtige Auslastung
  - Heterogenitätsaspekte
  - Einhalten eines Leistungs-/Energiegesamtbudgets
  - Verwirklichung von QoS-Garantien
  - ...
- Studentische Arbeiten (BA/MA/MP)
  - Mail an Christopher <[ceibel@cs.fau.de](mailto:ceibel@cs.fau.de)>

