

# Middleware - Cloud Computing – Übung

Klaus Stengel, Johannes Behl, Tobias Distler,  
Tobias Klaus, Christopher Eibel

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

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

Wintersemester 2013/14



Evaluation

Prüfung

Lehrstuhl für Informatik 4

Forschung und studentische Arbeiten





Vom: Fakultät für Informatik, 01.10.2014

Dipl.-Inf. Tobias Distler  
(PERSONLICH)

## WS 13/14: Auswertung für Übungen zu Middleware - Cloud Computing

Sehr geehrter Herr Dipl.-Inf. Distler,

Sie erhalten hier die Ergebnisse der automatisierten Auswertung der Lehrveranstaltungsevaluation im WS 13/14 zu ihrer Umfrage vom Typ "Übung".

- Übungen zu Middleware - Cloud Computing -

Es wurde hierbei der Fragebogen - un\_w13 - verwendet, es wurden 10 Fragebögen von Studierenden ausgefüllt.

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

Neu:

Der Kapitel-Indikator für "Hauptfragen zu Lehrveranstaltung und Dozent" zeigt den Mittelwert der 6 Hauptfragen und damit den Lehrqualitätsindex (LQI), dieser wird auch für die Bestenlisten der verschiedenen Kategorien 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 Profilinie zeigt den Vergleich zu den Mittelwerten aller Rückläufer für diesen Fragebogen-Typ. Die Profilinie eignet sich auch zur Präsentation in der LV.

Eine Einordnung Ihrer Bewertung ist nach Abschluss der Ergebnisauswertung unter <http://www.f.fau.de/studium/evaluation> -> Ergebnisse -> WS 13/14 möglich, hierzu die Bestenlisten, Perzentile, etc. einsehen.

Bitte melden Sie an [ff-evaluation@fau.de](mailto:ff-evaluation@fau.de) die Anzahl der ausgegebenen TANn, wenn Sie das bis jetzt versummt haben, Ihnen wurden 30 TANn geschickt.

Mit freundlichen Grüßen

Andreas P. Fröba (Studiendekan, [apl@itt.uni-erlangen.de](mailto:apl@itt.uni-erlangen.de))  
Jürgen Frickel (Evaluationskoordinator, [ff-evaluation@fau.de](mailto:ff-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 2014: Verteilte Systeme
  - 5 ECTS- oder 7,5 ECTS-Modul
  - Vergleichbarer Vorlesungs- und Übungsmodus
  - Vorbesprechung am Mi., 9. April 2014 um 8:15 Uhr in Raum 0.031-113



- Forschungsgebiete
  - Byzantinische Fehlertoleranz, verteilte Algorithmen, adaptive Systeme
    - Johannes
    - <http://www4.cs.fau.de/~behl/>
  - Angepasste Laufzeitumgebungen für funktionale Programmierung
    - Klaus
    - <http://www4.cs.fau.de/~stengel/>
  - Automatische Transformation von Echtzeitsystemen
    - Tobias
    - <http://www4.cs.fau.de/~klaus/>
  - Energiegewahre Programmierung und energiegewahre Systeme
    - Timo, Christopher
    - <http://www4.cs.fau.de/Research/SEEP/>



# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



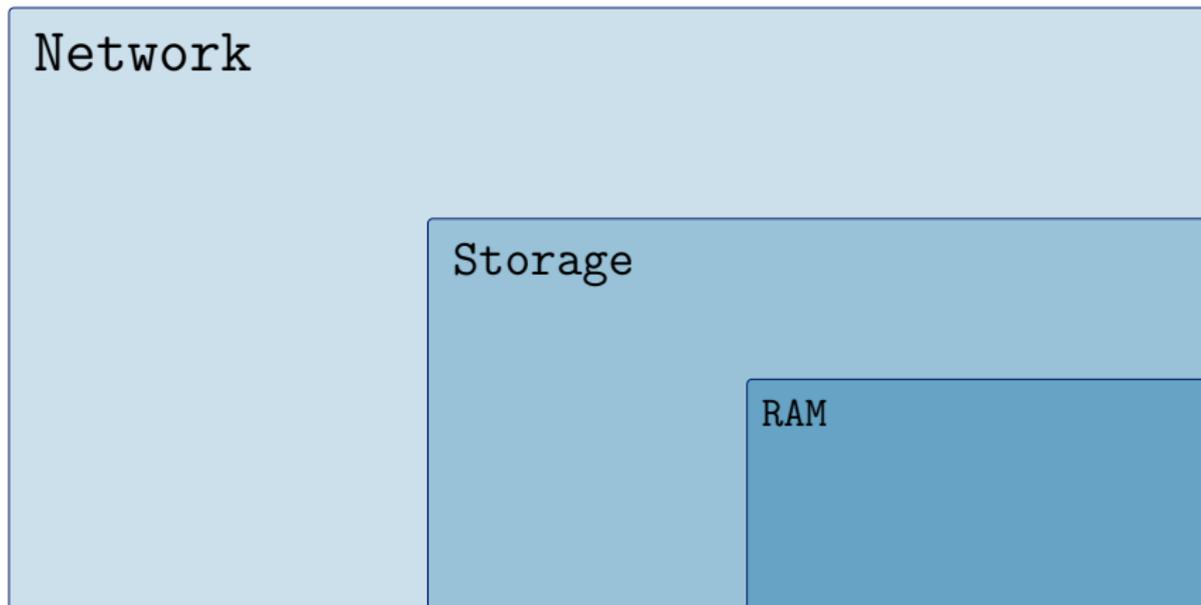
**1980er**



**2010er**



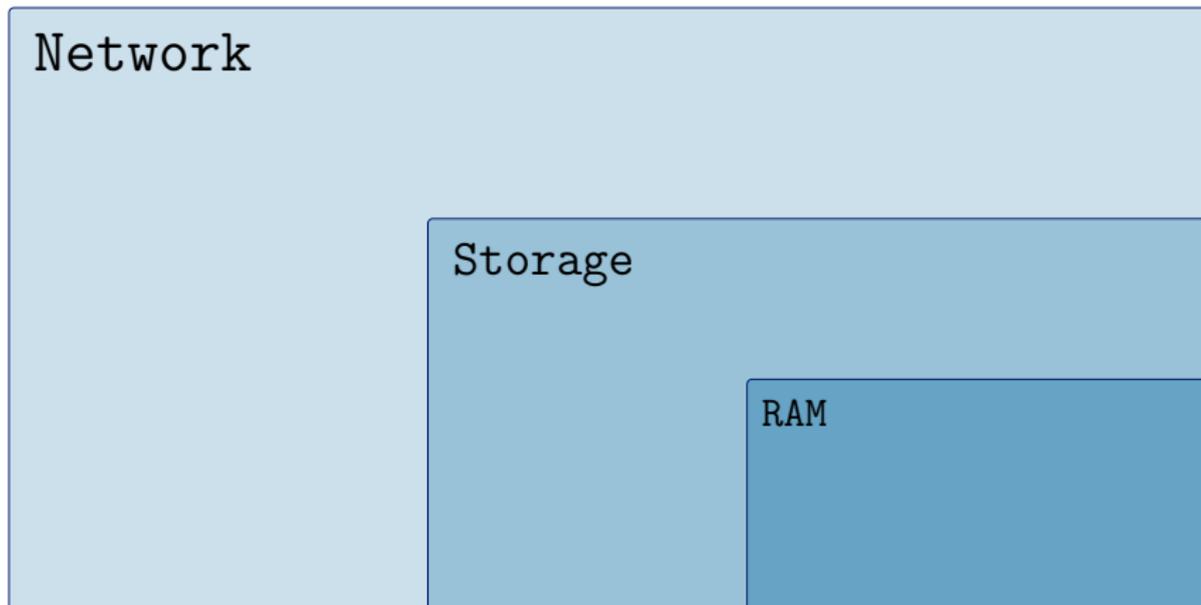
# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



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



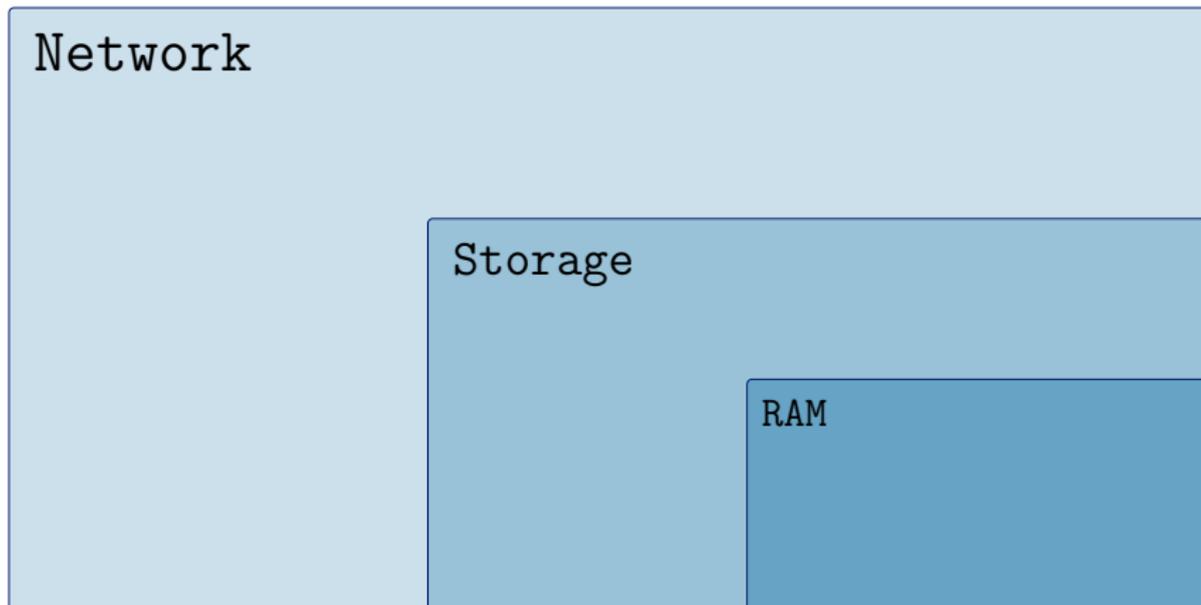
# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



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



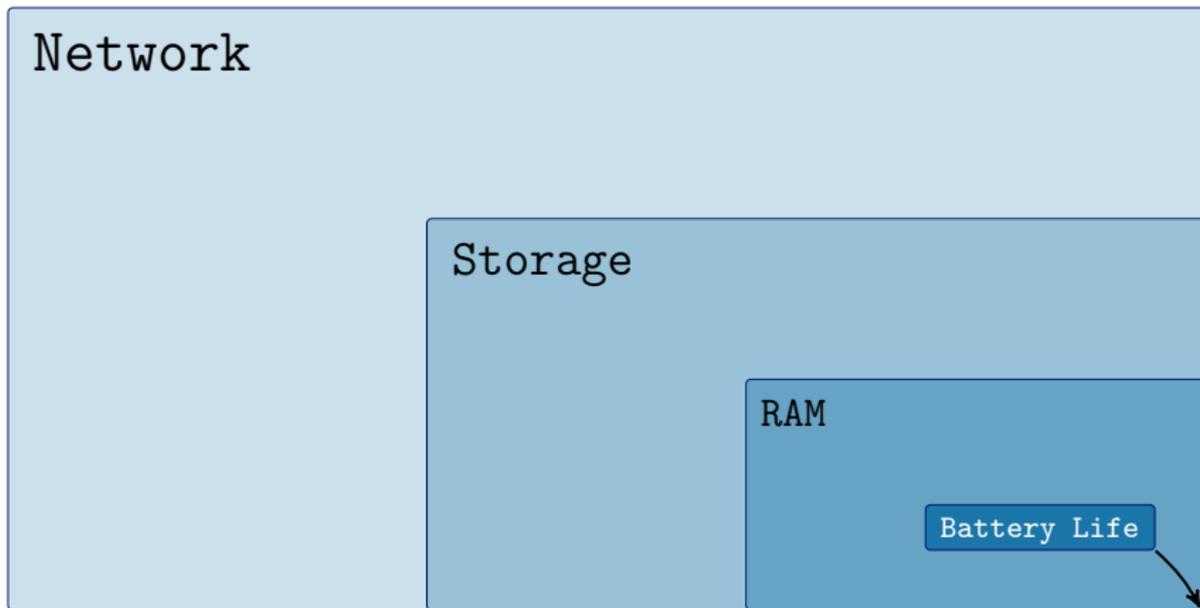
# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



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



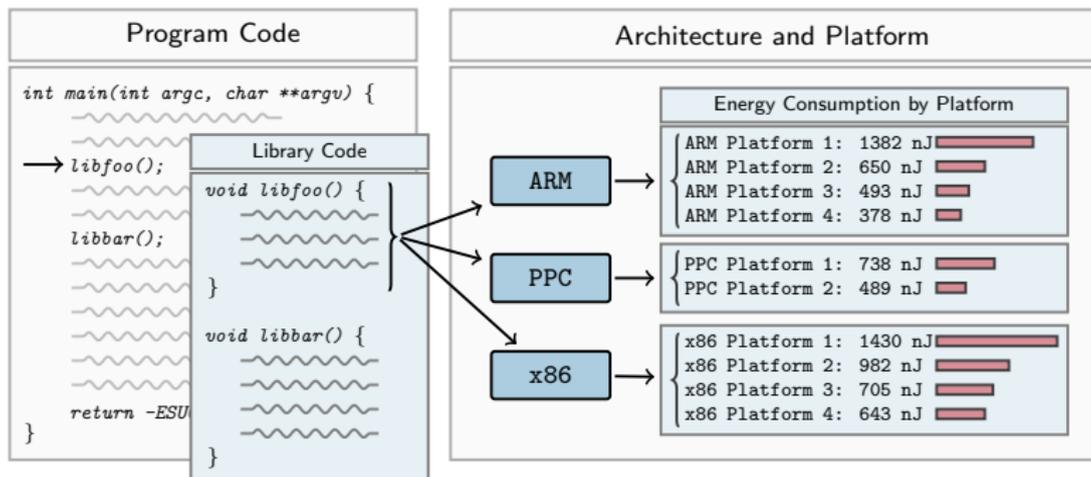
# Technologischer Fortschritt in drei Jahrzehnten



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



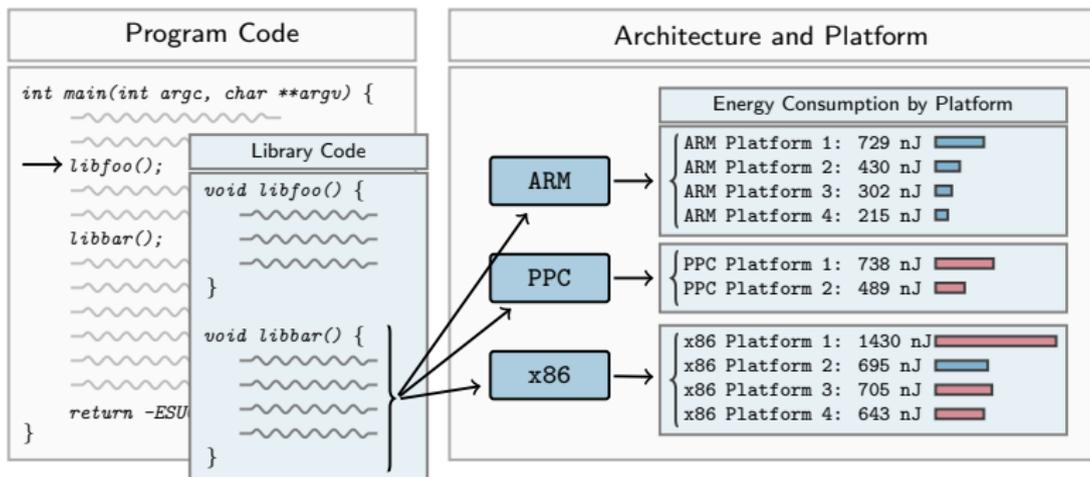
## Energiegewahre Programmierung mit SEEP



- 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)

- DFG-Forschergruppe BATS:  
*„Dynamisch adaptierbare Anwendungen zur Fledermausortung mittels eingebetteter kommunizierender Sensorsysteme“*

- Studentische Arbeiten (BA/MA/MP):
  - Mail an Timo <thoenig@cs.fau.de>
  - oder Christopher <ceibel@cs.fau.de>

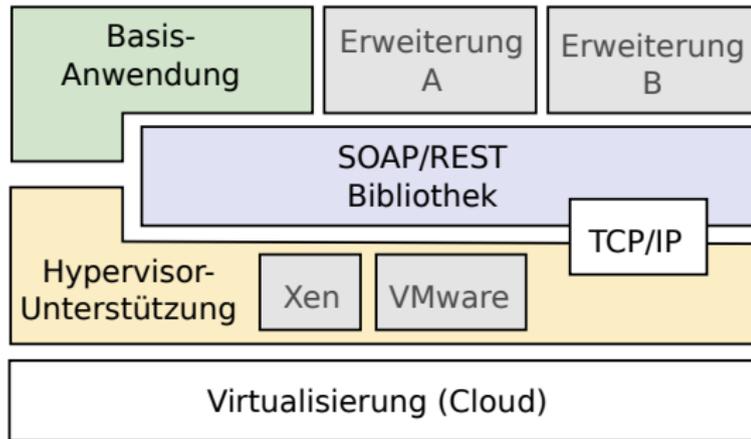


T. Hönig, C. Eibel, R. Kapitza, and W. Schröder-Preikschat  
**SEEP: Exploiting Symbolic Execution for Energy-Aware Programming**  
*ACM Operating Systems Review (Best Papers from HotPower '11 Workshop on Power-Aware Computing and Systems) 45(3):58–62, 2012.*



# Sichere Dienste für Cloud-Computing

- Angepasste Architektur für Cloud-Umgebungen

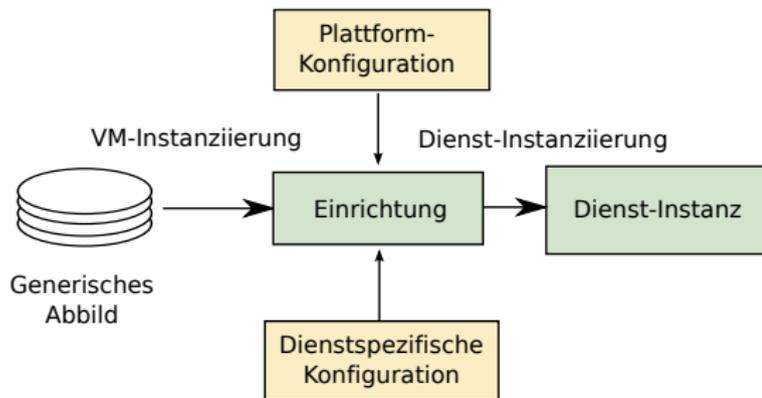


- Reduzierte Angriffsfläche durch weniger Code
- Implementierung auf Basis von funktionaler Programmierung (Haskell)
- Partielle Verifikation



# Sichere Dienste für Cloud-Computing

- Statische Konfiguration für jeweiligen Einsatzzweck
- Dynamische Adaption durch Instanziierung von Virtuellen Maschinen
- Migration von Daten



- Aktuelle Aufgaben:
  - Entwicklung von Anwendungsprototypen
  - Portierung auf verschiedene Hypervisor-Lösungen
  - Verifikation

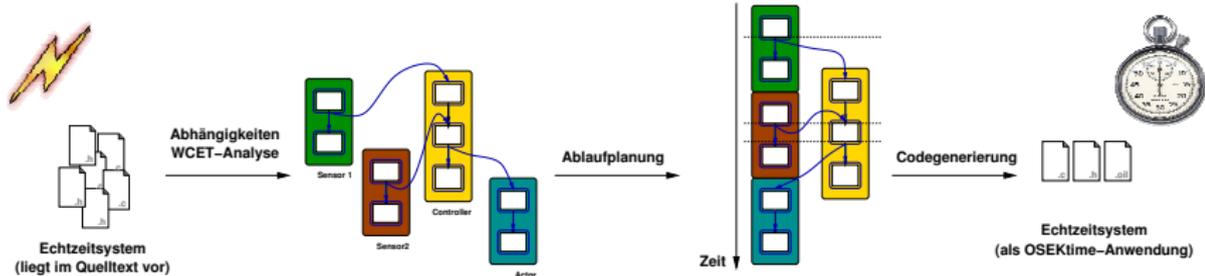
→ Bachelor- u. Master-Arbeiten

→ Master-Projekte



- Adaptive byzantinische Fehlertoleranz
  - Berücksichtigung moderner Ausführungsplattformen
  - Angepasste Protokolle und Protokollumsetzungen
  - Flexible Softwarearchitekturen
- Evaluation von verteilten Systemen
  - Automatisierte Durchführung von Tests
  - Bibliothek zum Aufzeichnen und Auswerten von Messergebnissen
- Protokollierung und Simulation von verteilten Anwendungen
  - Schrittweises Durchspielen verteilter Algorithmen
  - Simulation auf Grundlage real erfaßter Parameter
  - Modellbasierte automatisierte Optimierungen
- Fragen oder auf der Suche nach Themen für Arbeiten?  
→ [behl@cs.fau.de](mailto:behl@cs.fau.de)





## ■ Ereignisgesteuert

- + Intuitiv
- + Flexibel
- ~ Liegt Entwicklern

- Schlecht analysierbar
- ~ Rechtzeitigkeit oft nicht garantiert

## ■ Zeitgesteuert

- Planungsaufwand
- Vorabwissen
- ~ Ungern genutzt

- + Leicht analysierbar
- ~ Rechtzeitig inhärent garantiert

- Verteilte Echtzeit
  - Maschinenlesbare Beschreibung der Hardware  
z.B. Rechenknoten, Kommunikationssystem
  - Finden von globalen Ablaufplänen
- Testen
  - Framework für verteiltes Testen
  - Nutzung der RRZE-Cluster
- Weiterentwicklung von
  - Weiterentwicklung des RTSC
    - ↪ Einblicke in den Übersetzerbaukasten LLVM
  - I4Copter
    - ↪ HW/SW „in the loop“
- Interesse?
  - ↪ Mail an klaus@cs.fau.de'

