Automatische Bewertung von Python-Anwendungen

3. Workshop „Automatische Bewertung von Programmieraufgaben“, Potsdam 2017

Florian Grummel, Ayla Brettle, David Schuster, Rainer Oechsle

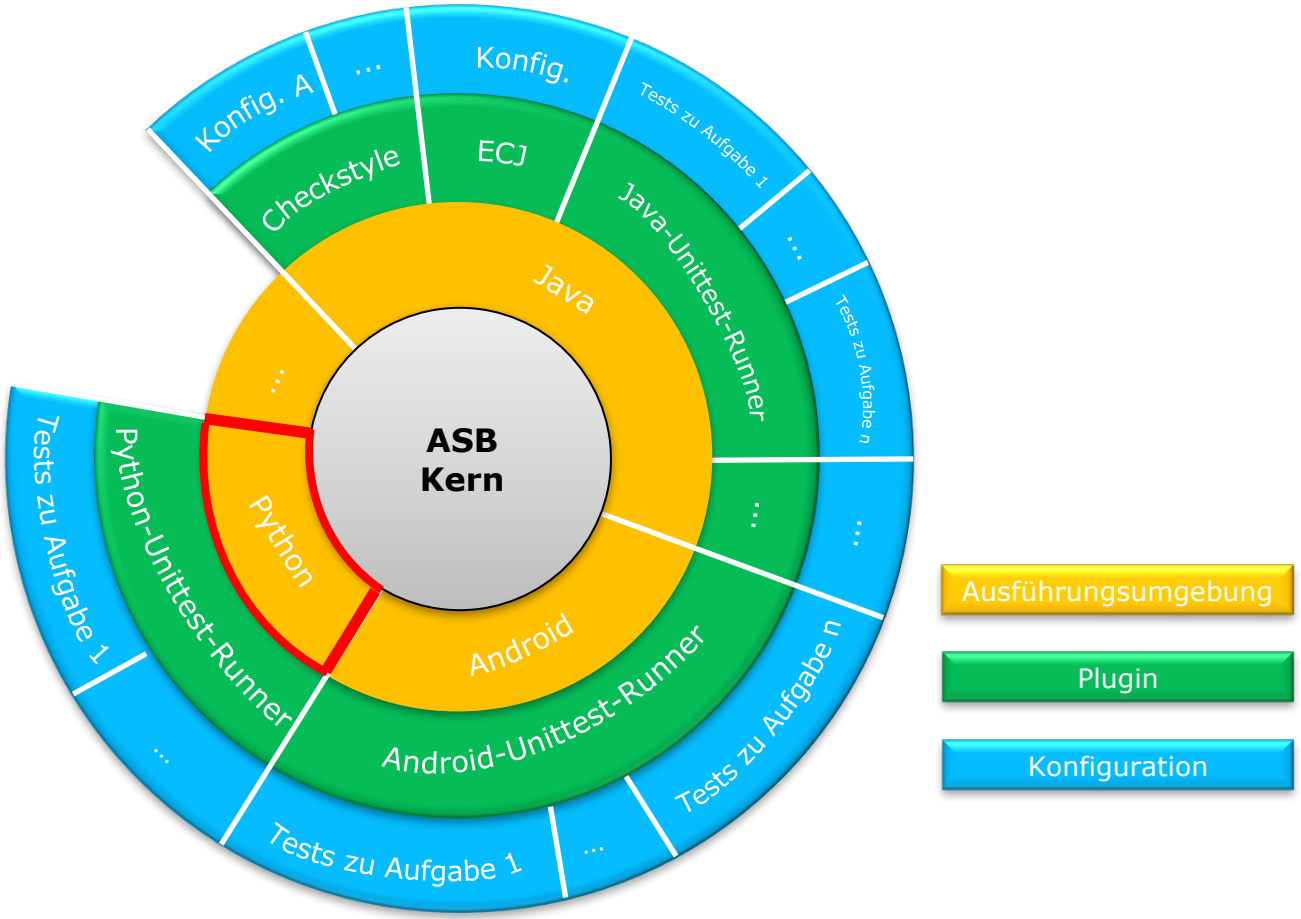
Inhalt

- Das ASB-System (Automatische Software-Bewertung)
- Ausführungsumgebungen
- Bewertung von Python-Anwendungen
  - Bisheriges Vorgehen
  - Überarbeitetes Vorgehen
- Fazit und Ausblick

Motivation

Sem	Gilt für Studierende, die das Studium im Wintersemester beginnen					
6	Abschlussarbeit			Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach
5	Teamprojekt		Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach
4	Algorithmen-Design	Programmier-paradigmen	Fachseminar	Wissenschaftliches Arbeiten	Betriebssysteme	Wahlpflichtfach
3	Grafische Benutzer-oberflächen	Software-management	Theoretische Informatik	Angewandte Mathematik	Datenbanken	IT-Sicherheit
2	Datenstrukturen und Algorithmen	Softwareentwurf und -test	Lineare Algebra	Rechnernetze	Angewandte Logik	Online- und Medienrecht
1	Objektorientierte Programmierung		Grundlagen der Mathematik	Technische Informatik	System-administration	Englisch
ECTS	5	5	5	5	5	5

Das ASB-System



Notwendigkeit

- Aufgaben haben unterschiedliche Anforderungen
  - *„Hello World"*
  - *Grafische Anwendung*
  - *Verteilte Anwendung*

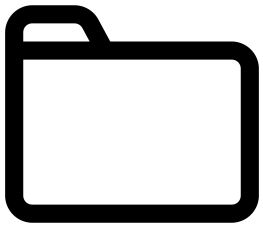
→ Flexibles Sicherheitskonzept notwendig
  → Vergleich Java: Security-Manager

→ Python-Programme können nicht derart eingeschränkt werden

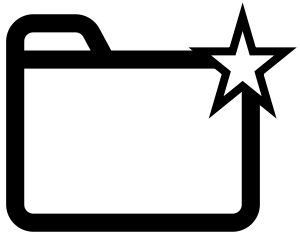
Ausführungsumgebung - Aufgaben

- Bereitet das Verzeichnis zur Ausführung vor
- Stößt den Bewertungsprozess an (Plugin)
- Limitiert die Ausführungsdauer

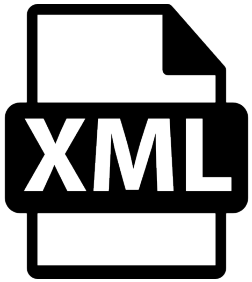
Ausführungsumgebung - Funktionsweise



Arbeitsverzeichnis



Vorbereitetes Arbeitsverzeichnis



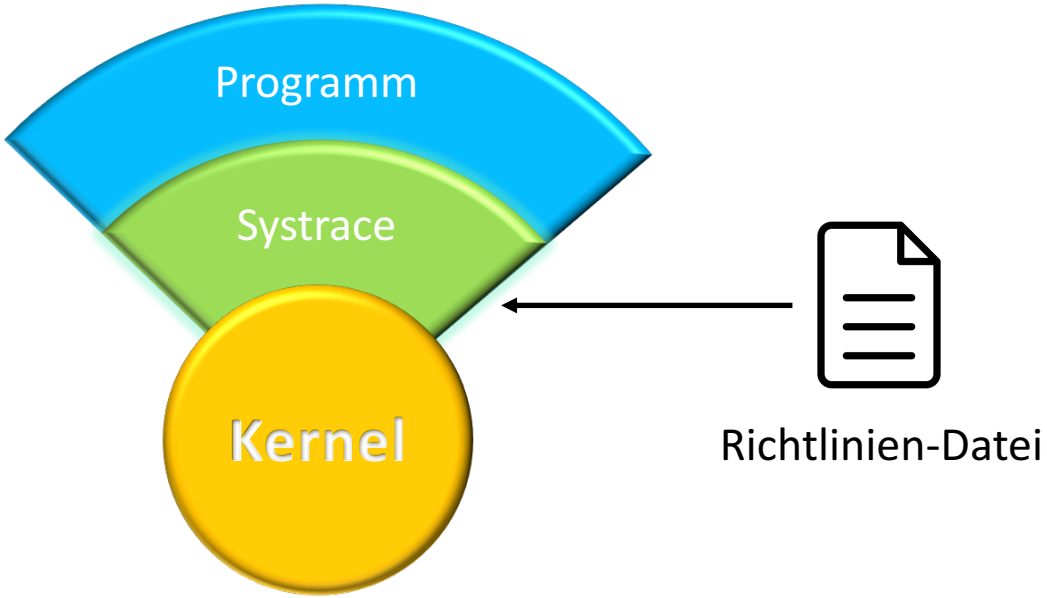
Konfiguration

Bewertungsprozess (Plugin)

Ausführungsumgebung - Aufgaben

- Keine uneingeschränkten Zugriffe auf:
  - Netzwerkverkehr
  - Dateisystem
  - RAM-Auslastung
  - Systemprozesse

Bisheriges Vorgehen - Systrace



Schwachstellen von Systrace

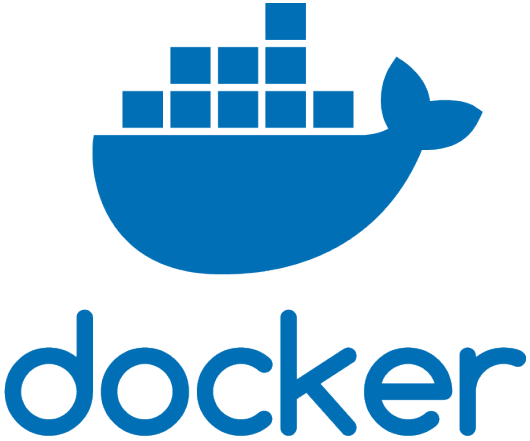
- Systrace besitzt Sicherheitslücken
  - Privilege Escalation möglich
  - Umgehen von Restriktionen möglich
- Systrace wurde 2016 aus dem OpenBSD-Standard entfernt

Überarbeitetes Vorgehen - Ansatz

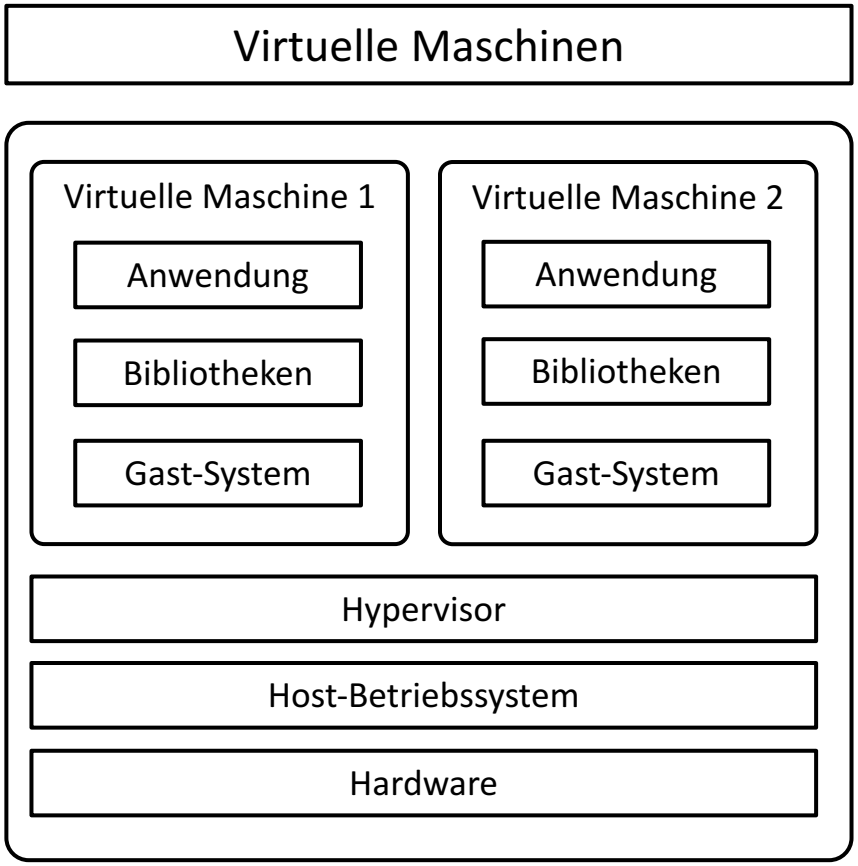
- Benutzung einer unabhängigen Umgebung zur Bewertung
- ***Idee: Virtuelle Maschine***
- Nachteile:
  - Simulation eines Gastsystems
  - Ressourcenzehrend
  - Kommunikation zwischen Prozessen umständlich

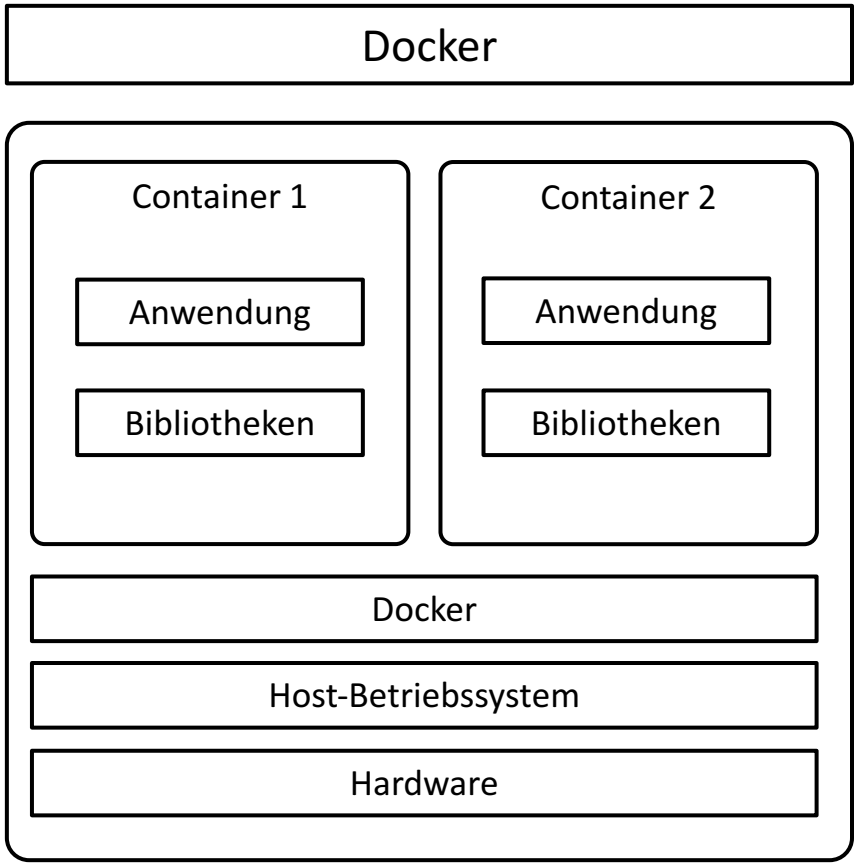
Überarbeitetes Vorgehen

- Verwendung der Containerplattform Docker



Docker und virtuelle Maschinen





Überarbeitetes Vorgehen

- 1. Arbeitsverzeichnis vorbereiten
  - DockerFile erzeugen
  - Docker-Image erstellen
- 2. Bewertung durchfüren
  - Arbeitsverzeichnis wird in den Docker-Container eingehängt
  - Container wird ausgeführt

Fazit und Ausblick

- Problem mangelnder Restriktierbarkeit ist kein Python-Problem
- Weitere Sprachen können bewertet werden (C#, Swift ...)
- Schaffung eines einheitlichen Sicherheitskonzeptes für das ASB-System

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.