

# Vorlesung Betriebssysteme

## Wintersemester 2021/2022

Prof. Dr. Lars-Olof Burchard  
Hochschule Darmstadt

### 5. Praktikumsaufgabe (Container)

Installieren Sie auf Ihrer virtuellen Maschine / Ihrem Linux System die Containersoftware Docker. Eine Anleitung für die Installation von Docker auf Debian finden Sie zum Beispiel unter

<https://docs.docker.com/install/linux/docker-ce/debian/>

Erstellen Sie sich anschließend ein eigenes Docker-Image (<https://docs.docker.com/get-started/>), das nur ein von Ihnen geschriebenes C/C++ Programm enthält. Dieses Programm soll **sowohl** hohe CPU-Last erzeugen **als auch** großen Hauptspeicherbedarf haben. Wählen Sie für Ihr eigenes Image ein geeignetes Basis Image aus (z.B. von hier: [https://hub.docker.com/\\_/Debian](https://hub.docker.com/_/Debian)).

Lassen Sie das Programm laufen und dokumentieren Sie geeignet den Speicher- und CPU-Verbrauch Ihres Programms.

Recherchieren Sie nun, wie für einen Docker Container Ressourcen limitiert werden können.

Limitieren Sie dann jeweils separat Ressourcen für die folgenden Szenarien:

1. Limitieren Sie den CPU-Verbrauch Ihres Containers (bei Verwendung des CFS Schedulers), indem Sie
  - a. den Anteil des Containers an der CPU limitieren

- b. das Gewicht (*weight*) Ihres Containers (*default*: 1024) im Vergleich zu anderen Prozessen ändern (s. Folienskript, Kapitel *Scheduling*)

## 2. Limitieren Sie den Hauptspeicherverbrauch des Containers

Die Ressourcenlimits werden dazu jeweils durch geeignete Einstellungen beim Start des Containers vorgenommen.

Lassen Sie Ihr Programm innerhalb des Containers in jedem Szenario 1.a., 1.b., 2. laufen und beobachten und dokumentieren Sie die nun begrenzte CPU bzw. Hauptspeichernutzung. Um das Verhalten in Szenario 1.b. zu beobachten, sollen Sie Ihr Programm gleichzeitig auch außerhalb des Containers laufen lassen.

Um das Testat zu erhalten, sollen Sie den Container lauffähig in den 3 Szenarien zeigen, so dass die tatsächliche Begrenzung der Ressourcen nachvollziehbar ist. Recherchieren Sie dazu, in welcher Weise bei einem Linux System jeweils die Beschränkung sichtbar gemacht werden kann und zeigen Sie dies an Ihrem Beispielprogramm.

Hinweise:

1. Fester Bestandteil der Aufgabe ist die Docker Installation.
2. Um den Hauptspeicherverbrauch in einem Debian Linux System zu limitieren, müssen Sie evtl. beim Booten den Kernel Parameter **cgroup\_enable=memory** setzen.
3. Beachten Sie (vgl. Praktikum 1): Um in einem Prozess Speicher tatsächlich zu verbrauchen, muss nicht nur Speicher allokiert werden (mittels **malloc** oder **new**), sondern dieser Speicher im Programm auch tatsächlich verwendet werden, z.B. durch Zuweisung.