

## Der Garbage-Collector

### Ziel:

- Ich kann die Aufgabe des Garbage Collectors erklären.
- Ich kann Begriffe rund um den Garbage Collector und das Finalisieren von Objekten erklären.

Ziele für höhere Anforderung

- Ich kann unterschiedliche Garbage Collector Algorithmen erklären.



### Was ist der Garbage-Collector, eine Erklärung

(Quelle: galileocomputing\_javainsel10)

Mit **Objekten** zu arbeiten, bedeutet unweigerlich, sie **anzulegen** und zu **löschen**.

Die **Java-Laufzeitumgebung** **kümmert** sich jedoch selbstständig um die **Verwaltung dieser Objekte**.

#### Das heisst:

- Sie legen die Objekte an.
- Doch Sie müssen sich nicht um das Löschen kümmern.  
Das Löschen (oder auch Freigaben) macht der *Garbage-Collector* (kurz GC) von Java.  
Er entfernt die Objekte aus dem Speicher.  
Der GC ist ein Teil des Laufzeitsystems von Java.

#### Wie funktioniert das?

- Nach dem expliziten Generieren eines Objekts **überwacht Java permanent**, ob das **Objekt noch gebraucht** wird, also **referenziert** wird.
- Der **GC ist ein nebenläufiger Thread im Hintergrund**, der **nicht referenzierte Objekte findet, markiert** und dann **von Zeit zu Zeit entfernt**.
- Damit macht der *Garbage-Collector* die Funktionen wie `free()` aus C oder `delete()` aus C++ überflüssig.

#### Problematik:

Wenn auf einem Objekt vielleicht noch ein **heimlicher Verweis** liegt, kann der GC das Objekt nicht löschen.

Diese sogenannten **hängenden Referenzen** sind ein Ärgernis und zum Teil nur durch längere Debugging-Sitzungen zu finden.

Diese Probleme entstehen durch unsorgfältige Programmierung oder weil die Verwendung einer Bibliotheksklasse nicht verstanden wurde, sich so eine solche hängende Referenz einschleicht.

Und es gib in Java trotzdem Situationen, wo man Objekte explizit beenden muss.  
Zum Beispiel bei Ressourcen. Das sind oft Objekte, die auch bestehen bleiben, auch wenn niemand sie gerade benützt. Diese Objekte müssen deshalb explizit "geschlossen" werden.  
Ein Beispiel ist das Objekt des Scanners für das Einlesen der Konsole.

## **Aufgabe: Begriffe verstehen**

---

Untersuchen Sie die Bedeutung der folgenden Begriffe.

Beginnen Sie Ihre Recherche mit Wikipedia.

Falls dort ein Begriff nicht genügend erläutert wird, so nehmen Sie weitere Webseiten zur Hilfe.

**Fassen Sie Ihre Erkenntnisse in einem Dokument zusammen:**

**Die Begriffe:**

- *Speicherleaks*
- *Finalisierung*
- *Determinismus (Im Zusammenhang mit dem Garbage Collector)*
- *Fragmentierung ((Im Zusammenhang mit dem Garbage Collector)*
- *Defragmentierung ((Im Zusammenhang mit dem Garbage Collector)*

## **Wie funktioniert der Garbage Collector bei Java?**

---

Es gibt verschiedene Ansätze, wie ein Garbage Collector nicht mehr referenzierte Objekte erkennt, markiert und löscht.

Schauen Sie sich dazu diese Übersicht an.

<https://www.baeldung.com/jvm-garbage-collectors>

## **Unterschiedliche Algorithmen**

---

- Generationelle GC's
- Mark and Sweep
- Stop and Copy
- Mark and Compact

Lesen Sie dazu: 14.6\_DerGarbage-CollectorAlgorithmen.pdf