

Java-Tutorial

– Programmieren lernen –

Karsten Brodmann

www.punkt-akademie.de

(Folge 3 - 22.12.2022)

Benötigte Software

Um mit Java programmieren zu können, benötigen Sie ein sogenanntes Java Development Kit (JDK). Es beinhaltet verschiedene Entwicklungswerkzeuge, die notwendig sind, um ein Java-Programm und/oder dessen Dokumentation zu erstellen, sowie ein Java Runtime Environment (JRE). Das ist eine Laufzeitumgebung, die zur Ausführung von Java-Programmen erforderlich ist. Das Kernstück der Laufzeitumgebung ist die sogenannte Java Virtual Machine (JVM). Das ist eine Software die, unabhängig von der tatsächlichen Computerhardware und des installierten Betriebssystems, einen virtuellen Computer emuliert. Dieser virtuelle Computer ist immer gleich, sodass Java-Programme, egal auf welcher Plattform sie erstellt wurden, eine identische Laufzeitumgebung vorfinden und deshalb plattformunabhängig ausgeführt werden können.

Als Softwareentwickler benötigen Sie ein JDK. Wollen Sie lediglich Java-Programme ausführen, reicht ein JRE. Beides können Sie grundsätzlich kostenlos im Internet herunterladen und auf Ihrem Computer installieren. Ich behandle im Folgenden nur das JDK, weil wir ja Java-Programme entwickeln wollen und dieses eine Laufzeitumgebung umfasst.

Es gibt verschiedene Anbieter für das JDK. Die wohl bekanntesten sind Oracle und Adoptium. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden besteht in deren Lizenzvereinbarungen. Das JDK von Adoptium, das OpenJDK, ist, wie der Name vermuten lässt, eine freie Version des JDK. Sie können es kostenfrei aus dem Internet herunterladen, installieren, Software damit entwickeln und diese auch weitergeben. Beim JDK von Oracle sieht das ein wenig anders aus. Sie können das JDK zwar ebenfalls kostenlos aus dem Internet herunterladen, dürfen damit aber keine Software entwickeln, die sie kommerziell nutzen oder auch nur frei weitergeben. Für Lernzwecke ist jedoch auch das Oracle-JDK kostenlos.

Zur Erfassung und Speicherung der Java-Quellcodes reicht ein einfacher Texteditor. Alternativ können Sie aber auch eine sogenannte IDE (Integrated Development Environment), wie zum Beispiel IntelliJ oder Eclipse, verwenden. Diese Entwicklungsumgebungen sind zum Teil recht komplex, gegebenenfalls muss man sich erst eine gewisse Zeit in sie einarbeiten, um sie effizient nutzen zu können. Auf der anderen Seite unterstützen sie aber auch gerade Programmieranfänger durch automatische Anweisungskomplettierung, Fehler- und Warnhinweise sowie andere Dinge mehr. Zum Teil können aber auch potente Editoren, wie beispielsweise Visual Studio Code oder Sublime Text, entsprechende Unterstützung geben. Mittels geeigneter Plugins lassen sich diese Editoren sehr umfangreich konfigurieren. Beide genannten Editoren gibt es für Microsoft Windows, Gnu/Linux und macOS. Im Gegensatz zu Visual Studio Code, ist Sublime Text in der lizenzierten Version kostenpflichtig.

IntelliJ und Eclipse sind für verschiedene Betriebssysteme verfügbar, insbesondere Microsoft Windows, Gnu/Linux und macOS. IntelliJ gibt es als kostenfreie Community Edition und als kostenpflichtige Ultimate Version. Eclipse ist kostenfrei. Ich verwende in meinen Videos die Entwicklungsumgebung IntelliJ unter Microsoft Windows. Ob Sie persönlich lieber einen (potenten) Texteditor verwenden oder ein anderes Betriebssystem nutzen, ist für das erfolgreiche Erlernen der Java-Programmierung unerheblich. Java und die hier genannten Softwareprodukte sind auf allen gängigen Plattformen verfügbar und bedienen sich überall nahezu identisch.

Im Folgenden beschreibe ich Ihnen, wie Sie ein JDK auf Ihrem Computer erfolgreich installieren. Diese Beschreibung erfolgt spezifisch für die drei Betriebssysteme Microsoft Windows, macOS und Gnu/Linux. Letzteres erfolgt anhand von Ubuntu 20.04 LTS. Wenn Sie eine andere Gnu/Linux-Distribution verwenden, mag sich das Vorgehen geringfügig unterscheiden. Die Installation von IntelliJ beschreibe ich nicht. Es handelt sich um ein übliches Anwendungsprogramm. Sie sollten die Installation eigenständig vornehmen können. Die ersten Schritte mit dieser Software, die grundlegende Konfiguration, wie auch das Anlegen eines Projekts, zeige ich Ihnen in den Videos.

JDK beschaffen und installieren

Das JDK gibt es mit unterschiedlichen Versionsnummern. Aktuell, zum Zeitpunkt des Schreibens, ist die Version 19 des JDK verfügbar. Ich werde hier jedoch die Beschaffung und Installation vom JDK 17 beschreiben. Diese Version nutze ich auch in meinen Videos.

Java erscheint alle halbe Jahre in einer neuen Version. Diese Versionen werden jeweils nur ein halbes Jahr lang hinsichtlich der Behebung von Fehlern und Sicherheitslücken unterstützt. Wer mit einer stabilen Java-Version arbeiten möchte, die über einen längeren Zeitraum gepflegt wird, der sollte eine sogenannte LTS-Version mit *Long Time Support* wählen. Die aktuelle LTS-Version ist die Version 17 von Java, weshalb ich sie hier verwende.

JDK unter Microsoft Windows installieren

Ich beschreibe hier die Installation des OpenJDK von Adoptium. Sie können dieses JDK von folgender URL herunterladen.

<https://adoptium.net/de/temurin/releases/?version=17>

Auf der angegebenen Webseite werden Ihnen verschiedene Versionen für unterschiedliche Betriebssysteme angeboten. Wählen Sie eine Windows-Version aus. Sie wird in den Varianten *x32* und *x64* angeboten. Welche Variante Sie herunterladen, hängt von Ihrem Betriebssystem ab. Nutzen Sie eine 64-Bit-Version von Microsoft Windows, laden Sie das JDK in der *x64*-Variante herunter, andernfalls laden Sie die *x32*-Version. Wissen Sie nicht genau wissen, welche Windows-Version Sie nutzen, dann schauen Sie in der Systemsteuerung unter System nach. Ich habe die relevante Angabe rot umrandet.



Abbildung 1: Ausschnitt aus Anzeige der Systemsteuerung

Nachdem die Installationsroutine, ein MSI-Installer, heruntergeladen wurde, klicken Sie diesen doppelt und beginnen die Installation.

Im Grunde brauchen Sie nichts zu beachten. Die Installation des JDKs ist extrem gradlinig. Betsätigen Sie einfach die Vorgaben. Sie sollten dann eine valide Installation erhalten.

Dennoch zeige ich Ihnen im Fogenden die einzelnen Installationsschritte. Aus anderen Tutorials weiß ich, dass insbesondere Programmieranfänger sich oftmals verunsichert fühlen, eine Programmiersprache zu installieren.

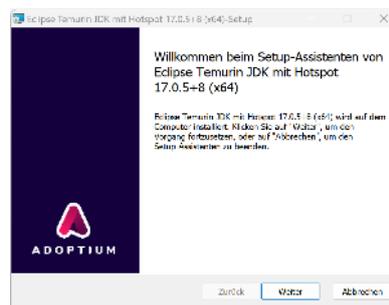


Abbildung 2: JDK-Windows-Installation (Schritt 1)

Klicken Sie einfach weiter, um zum nächsten Installationsschritt zu gelangen.

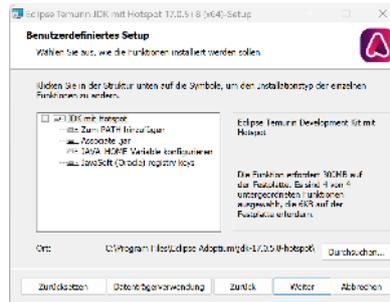


Abbildung 3: JDK-Windows-Installation (Schritt 2)

Ich empfehle Ihnen, die Vorgaben zu übernehmen und die Installation mit weiter fortzusetzen.



Abbildung 4: JDK-Windows-Installation (Schritt 3)

Das Installationsprogramm hat jetzt alle zur Installation benötigten Informationen. Starten Sie die eigentliche Installation.

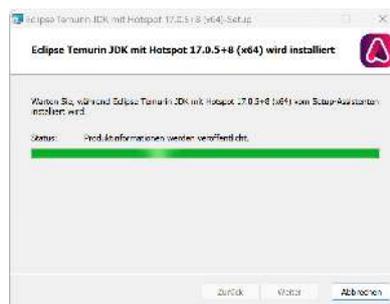


Abbildung 5: JDK-Windows-Installation (Schritt 4)

Der Installationsfortschritt wird mittels eines Fortschrittsbalkens angezeigt. Üblicherweise geht die Installation zügig voran. Ich habe die Zeitdauer nicht gemessen, meine aber, die Installation sei in knapp einer Minute abgeschlossen gewesen.



Abbildung 6: JDK-Windows-Installation (Schritt 5)

Die Installation ist abgeschlossen und Sie können ab sofort das installierte JDK nutzen. Zum Test, ob die notwendigen Programme gefunden werden, öffnen Sie eine Eingabeaufforderung respektive die TerminalApp, wie sie seit Windows 11 heißt. Geben Sie das Kommando `java -version` ein, dann wird Ihnen nach Betätigen der Enter-Taste die aktuell bei Ihnen installierte Java-Version ausgegeben.

```
$ java -version
openjdk version "17.0.5" 2022-10-18
OpenJDK Runtime Environment Temurin-17.0.5+8 (build 17.0.5+8)
OpenJDK 64-Bit Server VM Temurin ... 17.0.5+8, mixed mode, sharing

$ _
```

Gekürzte Ausgabe der Java-Versionsinformation

Der Eingabeprompt sieht bei Ihnen vermutlich anders aus. In meinen Skripten werde ich, unabhängig vom Betriebssystem, immer diesen einfachen Prompt verwenden.

JDK unter macOS installieren

Ich beschreibe hier die Installation des OpenJDK von Adoptium. Sie können dieses JDK von folgender URL herunterladen.

<https://adoptium.net/de/temurin/releases/?version=17>

Auf der angegebenen Webseite werden Ihnen verschiedene Versionen für unterschiedliche Betriebssysteme angeboten. Wählen Sie eine macOS-Version aus. Sie wird in den Varianten *x64* und *aarch64*, was für ARM-Prozessoren steht, angeboten. Außerdem stehen Ihnen sowohl eine Installer-Variante (*.pkg*) und eine Archivdatei (*tar.gz*) zur Auswahl. Ich empfehle Ihnen die Installer-Variante, passend zu Ihrer Hardware. Diese richtet Ihnen Java vollständig und automatisch korrekt ein.

Die folgenden Bildschirmfotos zeigen Ihnen die Abfolge der Installationsschritte. Sie brauchen nichts an den Vorgaben zu ändern. Führen Sie einfach die Installation fort, wenn Ihre Eingabe gefordert ist. Sie benötigen jedoch die Berechtigung, Software installieren zu dürfen. Nötigenfalls melden Sie sich hierzu mit einem anderen Anwendernamen an.



Abbildung 7: JDK-macOS-Installation (Schritt 1)



Abbildung 8: JDK-macOS-Installation (Schritt 2)

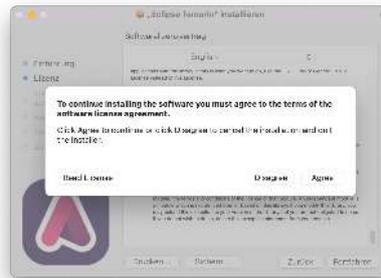


Abbildung 9: JDK-macOS-Installation (Schritt 3)

An dieser Stelle müssen Sie bestätigen, die Lizenzbedingungen anzuerkennen. Lesen Sie sich diese im Zweifel durch. Es steht aber nichts Ehrenrühriges darin. Da das OpenJDK freie Software ist, können Sie die Lizenzbedingungen akzeptieren.



Abbildung 10: JDK-macOS-Installation (Schritt 4)



Abbildung 11: JDK-macOS-Installation (Schritt 5)

Im nächsten Installationsschritt benötigen Sie das root-Kennwort, um die Installation zu autorisieren. Das ist das Kennwort des Anwenders, der den Computer eingerichtet und das Betriebssystem installiert hat. Wenn Sie der alleinige Anwender auf Ihrem Computer

sind, haben Sie vermutlich auch die erforderlichen Berechtigungen.



Abbildung 12: JDK-macOS-Installation (Schritt 6)

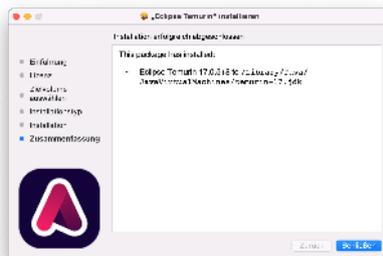


Abbildung 13: JDK-macOS-Installation (Schritt 7)

Sie werden jetzt noch gefragt, ob Sie die Installationsroutine behalten oder in den Papierkorb befördern wollen. Da die Software jederzeit in der aktuellen Version aus dem Internet heruntergeladen werden kann, können Sie sie ruhigen Gewissens löschen.

Im Grunde ist die Installation jetzt abgeschlossen und Sie können sich die Version der aktuellen Java-Installation auf Ihrem System ausgeben lassen. Öffnen Sie hierzu ein Terminalfenster.

```
$ java -version
openjdk version "17.0.5" 2022-10-18
OpenJDK Runtime Environment Temurin-17.0.5+8 (build 17.0.5+8)
OpenJDK 64-Bit Server VM ... (build 17.0.5+8, mixed mode, sharing)
$ _
```

Gekürzte Ausgabe der Java-Versionsinformation

Wenn Sie jedoch mehrere Java-Versionen auf Ihrem Computer installiert haben und die jeweils aktuellste oder eine ganze bestimmte Version nutzen wollen, dann können Sie dies in der Konfigurationsdatei Ihrer verwendeten Shell angeben.

Der Name der zu editierenden Konfigurationsdatei ist davon abhängig, welche Shell Sie verwenden. Ich verwende eine Bash. Hierfür ist die Datei `.bash_profile` anzupassen. Aktuelle macOS-Systeme haben im Standard eine ZShell konfiguriert. Dann heißt die Konfigurationsdatei `.zprofile`.

In der jeweiligen Konfigurationsdatei können Sie die Umgebungsvariable `JAVA_HOME` exportieren, welche die zu verwendende Java-Version angibt. Für die aktuellste Java-Version, die installiert ist, exportieren Sie:

```
export JAVA_HOME=$(/usr/libexec/java_home)
```

Für eine andere Java-Version exportieren Sie:

```
export JAVA_HOME="/Library/Java/JavaVirtualMachines/temurin-17.jdk/  
Contents/Home/"
```

Hier habe ich das OpenJDK 17 explizit gemacht. Die Zeile wird hier umgebrochen dargestellt, um auf die Druckseite zu passen. Sie dürfen sie aber in keinem Fall umbrechen. Achten Sie auch auf Groß-Kleinschreibung und notieren Sie keine Leerzeichen um das Gleichheitszeichen bei der Pfadzuweisung.

JDK unter Gnu/Linux installieren

Bei der Vielzahl der am Markt verfügbaren Gnu/Linux-Distributionen kann ich Ihnen nicht für jede dieser Distributionen zeigen, wie Sie Java installieren. Üblicherweise ist Java aber in den Repositories der verschiedenen Distributionen enthalten. Die Arten und Weisen, wie jeweils zusätzliche Software installiert wird, unterscheidet sich jeweils ein wenig.

Ich verwende hier Ubuntu 20.04 LTS. Wenn Sie eine andere Gnu/Linux-Distribution verwenden, schauen Sie gegebenenfalls in deren Dokumentation nach, wie Sie Java installieren. Unter Verwendung des jeweils installierten Paketmanagers sollte die Java-Installation aber keinesfalls ein Problem sein.

```
$ sudo apt install openjdk-17-jdk openjdk-17-jre \  
> openjdk-17-jre-headless openjdk-17-doc openjdk-17-source  
...  
$ _
```

Java-Pakete unter Ubuntu installieren

Das \
-Zeichen am Ende der ersten Kommandozeile steht für einen Zeilenumbruch. Ich habe ihn hier eingefügt, um das komplette Installationskommando abdrucken zu können. Der sekundäre Eingabeprompt ist das >-Zeichen in der zweiten Zeile. Es ist nicht einzugeben!

Das Paket `openjdk-17-source` ist optional. Es enthält die Java-Quellcodes. Vielleicht haben Sie Interesse daran, sie sich einmal anzusehen.

Nach abgeschlossener Installation, die je nach Geschwindigkeit Ihres Internetzugangs nur wenige Sekunden dauert, können Sie sich die aktuelle Java-Version anzeigen lassen.

```
$ java -version  
openjdk version "17.0.5" 2022-10-18  
OpenJDK Runtime Environment (build 17.0.5+8-Ubuntu-2ubuntu120.04)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 17.0.5+8-Ubuntu ..., mixed mode,  
  sharing)  
$ _
```

Gekürzte Ausgabe der Java-Versionsinformation

JDK-Dokumentation

Die Dokumentation zum JDK finden Sie online, können sich aber auch herunterladen und lokal auf Ihrem Computer speichern. Das ist insbesondere dann praktisch, wenn Sie unterwegs sind und beispielsweise im Zug programmieren wollen, dort aber nur einen unzuverlässigen Internetzugang haben.

Die Dokumentation finden Sie auf der Homepage der Firma Oracle. Sie gilt auch für das hier verwendete OpenJDK. Sie finden die JDK-Dokumentation unter der folgenden URL.

[https://www.oracle.com/java/technologies/
javase-jdk17-doc-downloads.html](https://www.oracle.com/java/technologies/javase-jdk17-doc-downloads.html)

Die Dokumentation befindet sich in einem ZIP-Archiv. Entpacken Sie die Archivdatei in einem Verzeichnis Ihrer Wahl auf Ihrer Festplatte. Mit einem Doppelklick auf die Datei `index.html` öffnen Sie die Dokumentation.