

# Workshop: Best of Java 17 bis 23

## Übungen speziell für Java 23

### Ablauf

Dieser Workshop gliedert sich in mehrere Vortragsteile, die den Teilnehmern die Thematik Java 11 bis 22 sowie die dortigen Neuerungen überblicksartig näherbringen. Im Anschluss daran sind jeweils einige Übungsaufgaben von den Teilnehmern – idealerweise in Gruppenarbeit – am Rechner zu lösen.

### Voraussetzungen

- 1) Aktuelles JDK 23 und JDK 21 LTS (21.0.4 oder neuer) installiert
- 2) Aktuelles Eclipse 2024-09 mit Java-23-Plugin oder IntelliJ IDEA 2024.2.2 installiert

### Teilnehmer

- Entwickler mit Java-Erfahrung sowie
- SW-Architekten, die Java 17 LTS bis 23 kennenlernen/evaluieren möchten

### Kursleitung und Kontakt

#### Michael Inden

Head of Development, freiberuflicher Buchautor, Trainer und Konferenz-Speaker

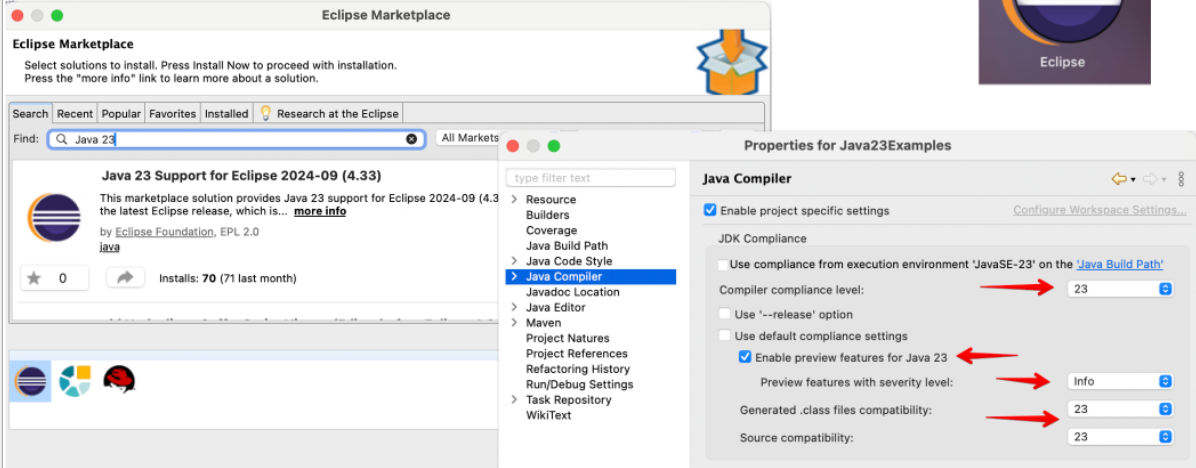
E-Mail: [michael\\_inden@hotmail.com](mailto:michael_inden@hotmail.com)

Weitere Kurse (Java, Unit Testing, Design Patterns, JPA, Spring) biete ich gerne auf Anfrage als Online- oder Inhouse-Schulung an.

## Konfiguration Eclipse / IntelliJ für Java 23

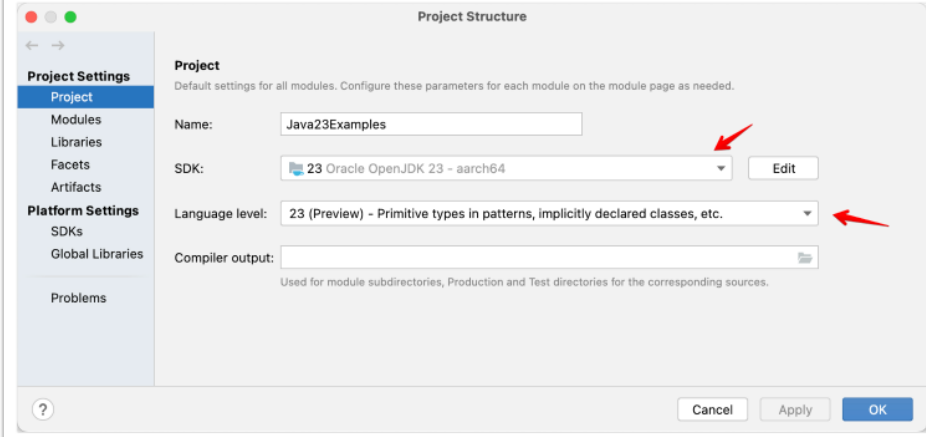
Bedenken Sie bitte, dass wir vor den Übungen noch einige Kleinigkeiten bezüglich Java/JDK und Compiler-Level konfigurieren müssen.

- Eclipse 2024-09 with Plugin
- Activation of preview features necessary



The screenshot shows the Eclipse Marketplace interface. On the left, the 'Java 23 Support for Eclipse 2024-09 (4.33)' plugin is listed. On the right, the 'Properties for Java23Examples' dialog is open, showing the 'Java Compiler' tab. The 'JDK Compliance' section is expanded, and the 'Compiler compliance level' is set to '23'. The 'Enable preview features for Java 23' checkbox is checked, and the 'Preview features with severity level' is set to 'Info'. The 'Generated .class files compatibility' and 'Source compatibility' are both set to '23'.

### Activation of preview features / Incubator necessary



The screenshot shows the IntelliJ IDEA 'Project Structure' dialog. The 'Project' tab is selected. The 'Name' field is 'Java23Examples'. The 'SDK' is set to '23 Oracle OpenJDK 23 - aarch64'. The 'Language level' is set to '23 (Preview) - Primitive types in patterns, implicitly declared classes, etc.'. The 'Compiler output' field is empty. Red arrows point to the 'SDK' and 'Language level' fields.

## PART 4: Erweiterungen in Java 22 und 23

Lernziel: Kennenlernen von Syntax-Neuerungen und verschiedenen API- sowie JVM-Erweiterungen in Java 22 anhand von Beispielen.

### Aufgabe 1 – Kennenlernen von Statements before super(...)

Entdecke die Eleganz durch die neue Syntax, Aktionen vor dem Aufruf von `super()` ausführen zu können. Es soll eine Gültigkeitsprüfung von Parametern vor der Konstruktion der Basisklasse erfolgen.

```
public Rectangle(Color color, int x, int y, int width, int height)
{
    super(color, x, y);

    if (width < 1 || height < 1) throw
        new IllegalArgumentException("width and height must be positive");

    this.width = width;
    this.height = height;
}
```

### Aufgabe 2 – Kennenlernen von Statements before super(...)

Hier nimmt die Basisklasse einen anderen Typ entgegen als die Subklasse `StringMsgOld`. Dabei kommt der Trick mit der Hilfsmethode ins Spiel. Neben einer Prüfung und Konvertierung erfolgen dort noch aufwändige Aktionen. Die Aufgabe ist nun, das Ganze lesbarer mit der neuen Syntax umzuwandeln – was sind die weiteren Vorteile dieser Variante?

```
public StringMsgOld(String payload)
{
    super(convertToByteArray(payload));
}

private static byte[] convertToByteArray(final String payload)
{
    if (payload == null)
        throw new IllegalArgumentException("payload should not be null");

    String transformedPayload = heavyStringTransformation(payload);
    return switch (transformedPayload) {
        case "AA" -> new byte[]{1, 2, 3, 4};
        case "BBBB" -> new byte[]{7, 2, 7, 1};
        default -> transformedPayload.getBytes();
    };
}

private static String heavyStringTransformation(String input) {
    return input.repeat(2);
}
```

### Aufgabe 3 – Kennenlernen der Standard-Gatherers

Lerne das neue Interface `Gatherer` als Grundlage für Erweiterungen von Intermediate Operations mit seinen Möglichkeiten kennen.

Ergänze den folgenden Programmschnipsel, um das Produkt aller Zahlen im Stream zu bilden. Nutze dazu einen der neuen vordefinierten `Gatherer` aus der Klasse `Gatherers`.

```
var crossMult = Stream.of(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);
                        // TODO
// crossMult ==> Optional[5040]
```

Außerdem sollen folgende Eingabedaten in jeweils Gruppen von 3 Elementen aufgeteilt werden:

```
var values = Stream.of(1, 2, 3, 10, 20, 30, 100, 200, 300);
// TODO
// [[1, 2, 3], [10, 20, 30], [100, 200, 300]]
```

### Aufgabe 4 – Besonderheiten der Structured Concurrency

Die neu eingeführte Structured Concurrency bietet nicht nur die bereits (bestens) bekannte Strategie `ShutdownOnFailure`, die beim Auftreten eines Fehlers alle anderen Berechnungen stoppt, sondern auch die für einige Anwendungsfälle praktische Strategie `ShutdownOnSuccess`. Damit lassen sich mehrere Berechnungen beginnen und nachdem eine ein Ergebnis geliefert hat, alle anderen Teilaufgaben stoppen. Wozu kann das nützlich sein? Stellen wir uns verschiedene Suchanfragen vor, bei denen die Schnellste gewinnen soll.

Als Aufgabe sollen wir den Verbindungsaufbau zum Mobilnetz in den Varianten 5G, 4G, 3G und WiFi modellieren. Befülle nachfolgendes Programmstück mit Leben:

```
public static void main(final String[] args) throws ExecutionException,
                                                    InterruptedException
{
    try (var scope =
        new StructuredTaskScope.ShutdownOnSuccess<NetworkConnection>())
    {
        // TODO
        StructuredTaskScope.Subtask<NetworkConnection> result1 = null;
        StructuredTaskScope.Subtask<NetworkConnection> result2 = null;
        StructuredTaskScope.Subtask<NetworkConnection> result3 = null;
        StructuredTaskScope.Subtask<NetworkConnection> result4 = null;
        // TODO

        System.out.println(STR."Wifi \{result1.state()}/5G \{result2.state()}" +
                           STR."/4G \{result3.state()}/3G \{result4.state()}");
        System.out.println("found connection: " + scope.result());
    }
}
```

**BONUS:** Was passiert, wenn in einer der Methoden eine Exception ausgelöst wird?

### Aufgabe 5\*(Add on) – Scoped Values als ThreadLocal-Alternative

In dieser Aufgabe soll ein herkömmlich per Parameterübergabe realisiertes Programm auf Scoped Values umgestellt werden. Dabei wird eine Request-Verarbeitung mit einer mehrschichtigen Aufrufhierarchie mit simplifizierten Controller- und Service-Klassen nachempfunden. Den Ausgangspunkt bildet die Klasse `ScopedValuesExample`, die zwei Scoped Values definiert, um Informationen zum eingeloggten Benutzer sowie zum Zeitpunkt des Requests bereitstellen zu können. Derzeit sind diese noch ungenutzt und die Informationen werden jeweils als Parameter weitergegeben:

```
public static void main(String[] args) throws Exception
{
    // Simuliere Requests
    for (String name : List.of("ATTACKER", "ADMIN"))
    {
        var user = new User(name, name.toLowerCase());
        controller.consumingMethod(user, ZonedDateTime.now());

        controller.consumingMethod(user, null); // no time passed

        String answer = controller.process(user, ZonedDateTime.now());
        System.out.println(answer);

        String answer2 = controller.process(user, null); // no time passed
        System.out.println(answer2);
    }
}
```

Ihre Aufgabe ist es, dass auf Scoped Values umzustellen und diese passend mit Werten zu befüllen und deren Propagation in der Aufrufkette von `ScopedValuesExample` über Controller und Service zu implementieren. In den beiden Klassen soll dann auf die Informationen zugegriffen werden, ohne dass diese bei den Methodenaufrufen als Parameter übergeben werden müssen.

### Aufgabe 6\*(Add on) – Experimentieren mit dem Vector API

Das Vector API erlaubt es, SIMD-Berechnungen durchzuführen. In dieser Aufgabe soll eine als Skalarberechnung vorgegebene Implementierung auf des Vector API umgestellt werden.

Gegeben ist die Skalarberechnung der Formel  $a_i * b_i + a_i * b_i - (a_i + b_i)$  mit dieser Implementierung:

```
static float[] scalarComputation(float[] a, float[] b)
{
    float[] c = new float[a.length];

    for (int i = 0; i < a.length; i++)
    {
        c[i] = a[i] * b[i] + a[i] * b[i] - (a[i] + b[i]);
    }

    return c;
}
```

Wandle das in passende Aufrufe mit dem Vector API um. Experimentiere ein wenig:

- 1) Was passiert, wenn man die Schleife nicht korrekt bezüglich aller Durchläufe abbildet?
- 2) Wie kann man die Formel vereinfachen? Lässt sich dort von einer Skalarmultiplikation, also mit einem fixen Wert, profitieren?

### Aufgabe 7 – Nutze passende Gatherer, um Koordinateninformationen zu verarbeiten und Temperatursprünge zu finden

Gegeben sind 3D-Koordinaten in Form eines Stream mit einzelnen Werten für x, y, z:

```
record Point3d(int x, int y, int z) {
}

var coordinates = Stream.of(0, 0, 0, 10, 20, 30, 100, 200, 300,
                           1000, 2000, 3000).
    gather(/* TODO */)
    /* TODO */;
```

Als Ergebnis wird Folgendes erwartet:

```
coordinates: [Point3d[x=0, y=0, z=0], Point3d[x=10, y=20, z=30],
Point3d[x=100, y=200, z=300], Point3d[x=1000, y=2000, z=3000]]
```

**BONUS:** Ergänze eine Konstruktor im Record, um die Konstruktion der Punkte zu vereinfachen.

Basierend auf eine Zeitreihe mit Temperaturdaten sollen diejenigen Paare gefunden werden, wo es Temperaturschwankungen von über 20 Grad gab:

```
var temps = Stream.of(0, 10, 7, 20, 25, 12, 17, 40, 10, 20, 42, 30).
    // gather(/* TODO */).
    // filter(/* TODO */).
    toList();
```

Das folgende Resultat wird erwartet:

```
temp jumps: [[17, 40], [40, 10], [20, 42]]
```

## Aufgabe 8 – Modul-import zur Vereinfachung von vielen einfachen Imports

Stelle dir ein Programm mit einigen Import-Anweisungen für Dinge aus dem JDK wie folgt vor:

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.io.IOException;
import java.time.LocalDate;
import java.util.List;
import java.util.Map;
import java.util.function.Function;
import java.util.stream.Collectors;
import java.util.stream.Stream;
```

Vereinfache diese individuellen Imports durch passende Modul-Imports und bedenke und behandle potenzielle Mehrdeutigkeiten.

## Aufgabe 9 – Primitive Types in Patterns, instanceof, and switch

Vor Java 23 war es nicht möglich, switch mit primitive Typen zu nutzen. Vereinfache den Sourcecode, um auf das Boxing verzichten zu können und von Pattern Matching mit Bedingungen profitieren zu können:

```
int value = 42;

// necessary to work with switch below Java 23
Integer boxedValue = value;
switch (boxedValue) {
    case Integer i when i > 0 && i < 10 -> log(i + " is lower than 10");
    case Integer i when i >= 10 && i < 40 -> log(i + " is lower than 40");
    case Integer i when i >= 40 && i < 70 -> log(i + " is >= 40");
    case Integer i -> log("Some unexpected value is perfect: " + i);
}
```

Wende Primitive Type Patterns an, um das switch zu vereinfachen.