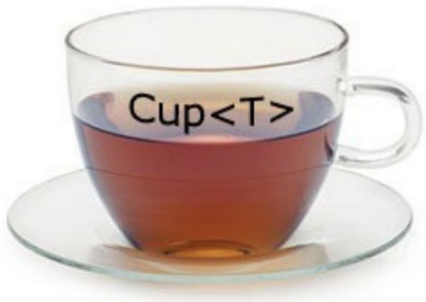
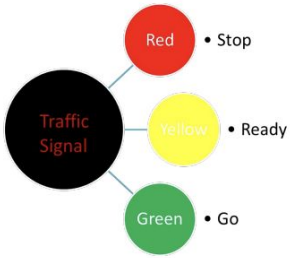
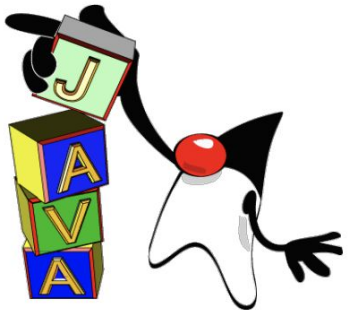
# Ein- und Ausgabe in Java



# Inhalt

- Maven
- JSON Beispiel
- Ein- und Ausgabe Funktionen
- Serialisierung

# Anforderungen in Development


- Sourcecode bauen und packen
- Testen
  - Automatische Ausführen von Tests
  - Von Unit bis zu Akzeptanz-Tests
  - Codeanalyse
- Dokumentation
  - JavaDoc
  - SourceCode
  - Komplette Projekt-Dokumentation
- Dependency-Management https://mvnrepository.com

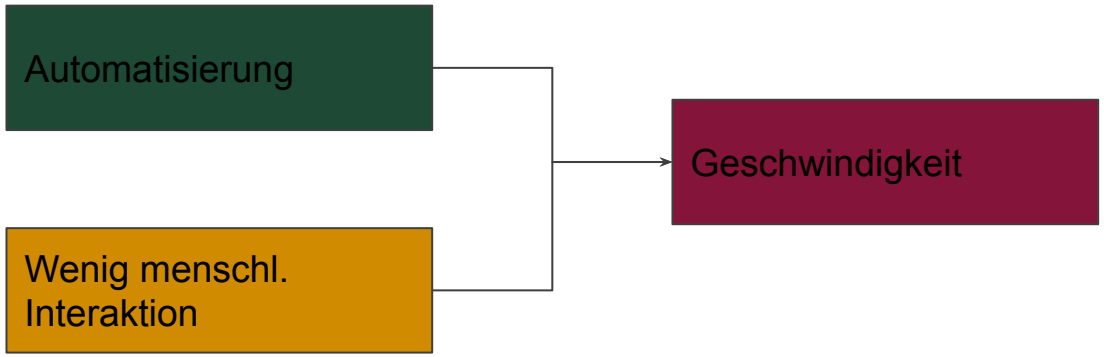
# Anforderungen in Development

- Verteilung der erzeugten Artefakte
- Konfigurations-Management
  - Programme releasen
  - Programm-Versionen sauber verwalten
- Dependency

Ant

Maven

Gradle



# Maven


- Deklarativer Ansatz
- Feste Lifecycle für Aufräumen, Bauen und Dokumentation
- Funktionalität wird durch Plugins bereitgestellt
  - Plugins werden an Phasen im Lifecycle gebunden
  - Plugins auch für Release- und Dokumentations-Prozesse
- Convention over Configuration
  - Vorgaben für alle Details eines Builds: Verzeichnisse, Ablauf, Distribution
  - Nur wer von Vorgaben abweichen möchte, muss die Konfiguration anpassen
- Dependency-Management
  - Auch Maven-Plugins sind Abhängigkeiten

# Archetypes – Projekt-Templates


- Es sind Projekt-Templates für typische Projektarten definiert
- Diese Templates installieren Basisversionen, die dann weiterentwickelt werden
- Es gibt sehr viele archetypes, z.B. für Web-Anwendungen
- Zur Erzeugung wird das Plugin archetype benutzt:

```
mvn archetype:generate
```


# Beispiel

```
(01) <project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
(02)   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
(03)   xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
(04)   http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
(05)   <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
(06)   <groupId>de.hallo</groupId>
(07)   <artifactId>hello</artifactId>
(08)   <version>1.0-SNAPSHOT</version>
(09)   <packaging>jar</packaging>
(10)   <name>hello</name>
(11)   <url>http://maven.apache.org</url>
(12)   <properties>
(13) <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
(14)   </properties>
(15)   <dependencies>
(16)     <dependency>
(17)       <groupId>junit</groupId>
(18)       <artifactId>junit</artifactId>
(19)       <version>3.8.1</version>
(20)       <scope>test</scope>
(21)     </dependency>
(22)   </dependencies>
(23) </project>
```

# Maven-Konfiguration

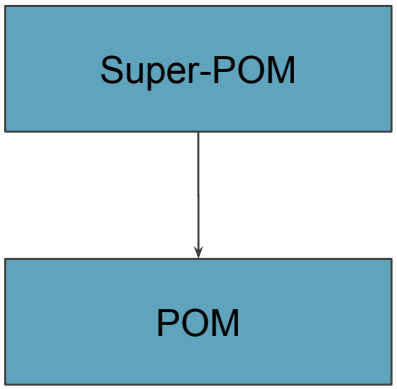
- Die Konfiguration erfolgt durch eine XML-Datei
- Nur eine XML-Datei pro Projekt: pom.xml (Project Object Model)
- Keine Möglichkeit von XML-Importen
- Einstellungen werden vom Eltern-Projekt übernommen
- Es gibt eine Super-POM-Datei, von der alles geerbt wird

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">

   <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

   <groupId>org.example</groupId>
   <artifactId>jtest</artifactId>
   <version>1.0-SNAPSHOT</version>

</project>
```



# Maven

validate – Prüfung auf gültige und vollständige Projektstruktur

compile – Übersetzen

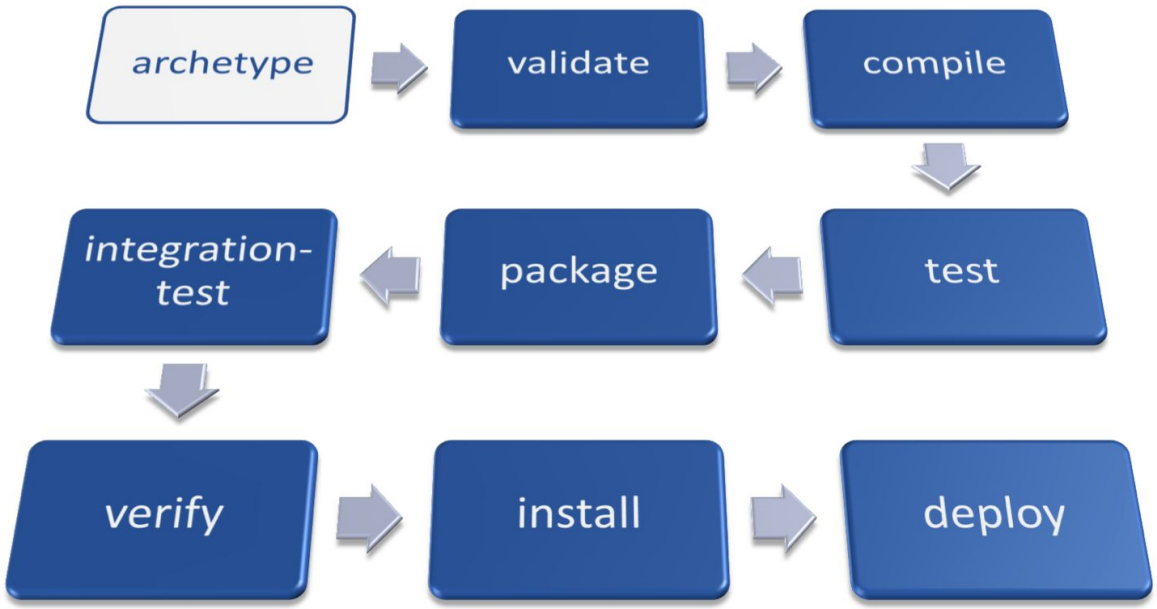
test – Durchführen der Tests

package – Erstellen der erzeugten Pakete

verify – Prüfung der Pakete

install – Installieren im lokalen Repository

deploy – Installieren im globalen Repository



# JSON


- Jackson
- maven Projekt
- mapper Objekt
- manuell:

```
Reader reader = new BufferedReader(new
FileReader(...));
mapper.readTree(reader)
```

- automatisch:

```
mapper.readValue(new File(...), type...)
```

# JSON - Jackson - Maven Repo

```
<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
    <version>2.13.4.2</version>
</dependency>
```

# Maven - Not Supported Error

```
<properties>
    <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
</properties>
```

# Beispiel

```
public class Book {

    private String title;
    private String isbn;
    private long year;
    private String[] authors;

    public Book() {
    }

    public Book(String title, String isbn,
long year, String[] authors) {
        this.title = title;
        this.isbn = isbn;
        this.year = year;
        this.authors = authors;
    }

    // getters and setters, equals(),
toString() .... (omitted for brevity)
}
```

```
try {
    // create object mapper instance
    ObjectMapper mapper = new ObjectMapper();

    // convert JSON string to Book object
    Book book =
mapper.readValue(Paths.get("book.json").toFile(
), Book.class);

    // print book
    System.out.println(book);

} catch (Exception ex) {
    ex.printStackTrace();
}
```

# Java IO


- Package java.io
- Datenströme
- Input-Streams
- Output-Streams

# Java.IO

- Einlesen und Ausgeben von Dateien
- Ausgabe auf dem Bildschirm
- Einlesen von der Tastatur
- fast alle IO-Methoden können eine Exception werfen
- Die meisten Exceptions sind vom Typ java.io.IOException

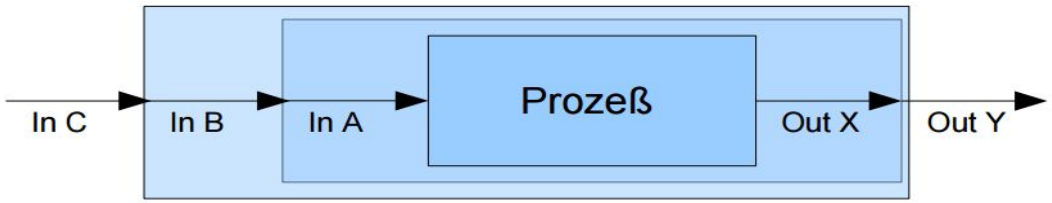
# Datenströme

- Input Stream
  - Ein Datenstrom, der von einer DatenQuelle zum verarbeitenden Prozess führt
    - Tastatur
    - File System
- Output Stream
  - Ein Datenstrom, der vom Computer zu einer Datensenke führt
    - Bildschirm
    - Drucker
    - File System

# Datenströme

- Datenströme können beliebig miteinander kombiniert werden
  - Aneinanderhängen von Streams


- Schachteln von Streams
  - am Eingabeteil wird ein Vorverarbeitungsschritt vorgeschalten
  - am Ausgabeteil wird eine Nachverarbeitung durchgeführt
  - das erlaubt das Konstruieren von abstrakten Streams auf der Basis von einfachen Streams



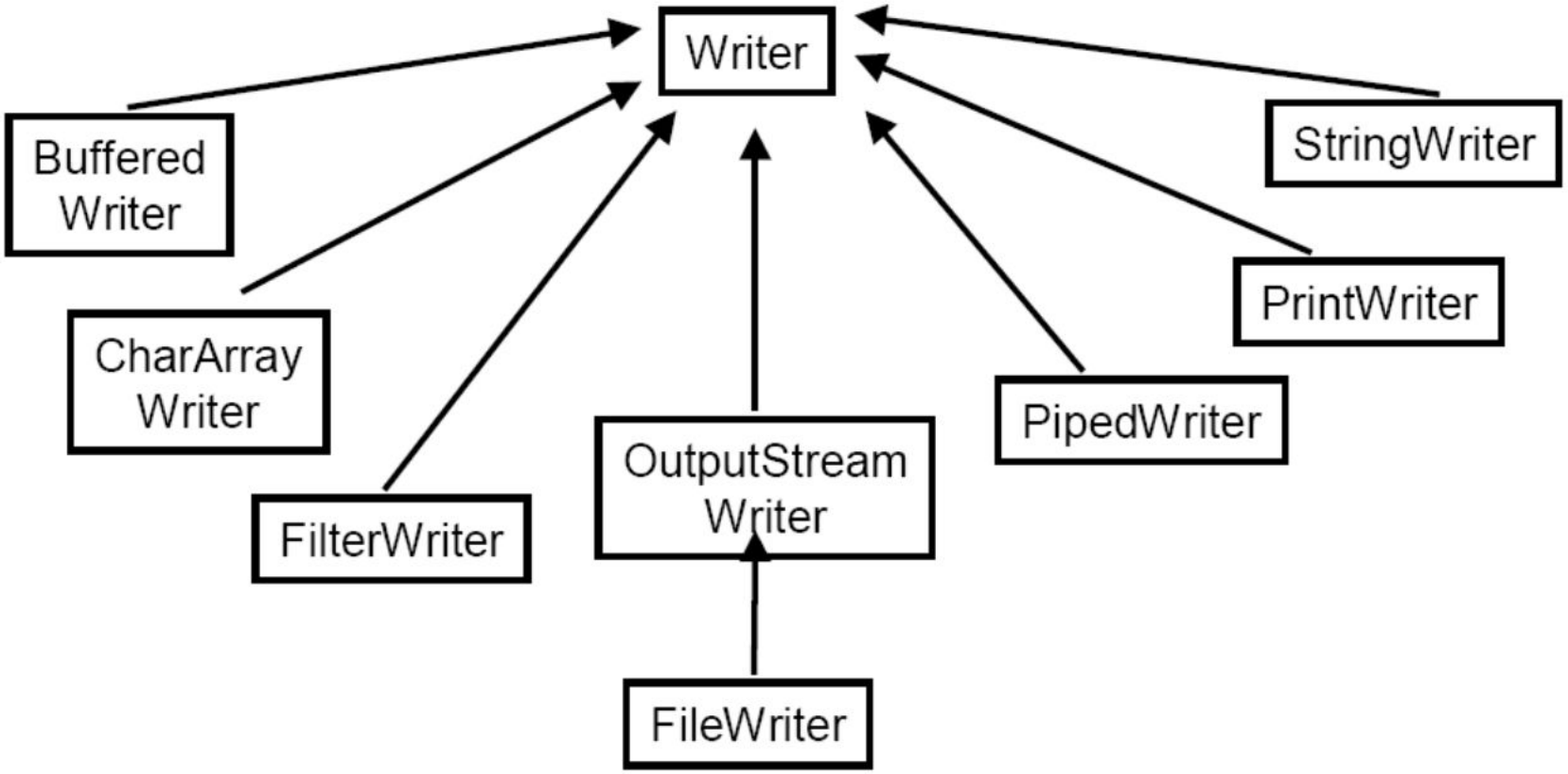
# Byte und Character Streams


- Zwei grundlegende Typen von Streams:
  - Byte-Streams
    - Übertragen wird nur ein einzelnes Byte (8 bit)
  - Character-Streams
    - Übertragen wird ein ganzes Zeichen (in Java 16 bit, Unicode)

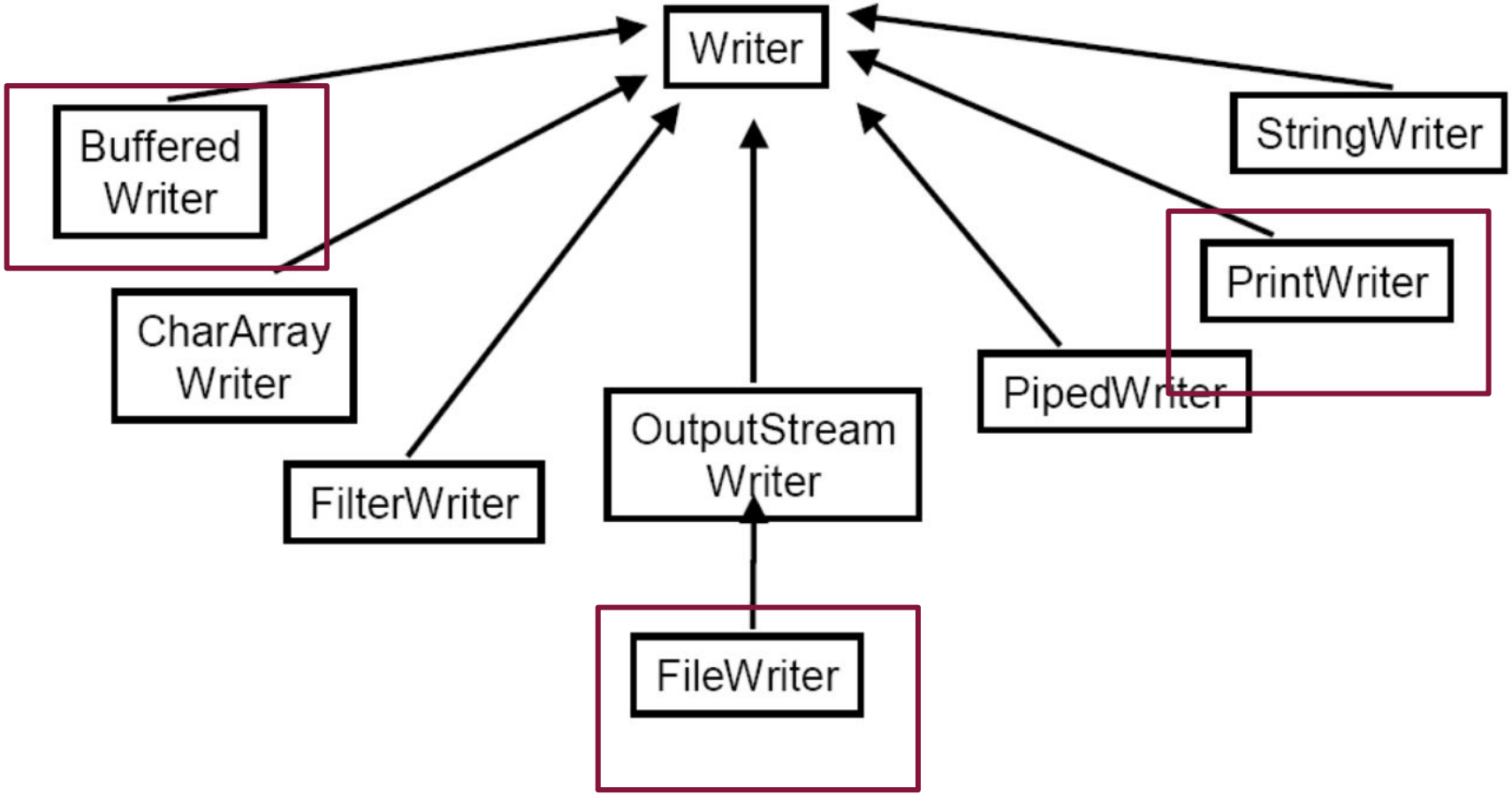
# java.io.Writer


- Abstrakte Basisklasse für alle Character Output-Streams
- `public void close()`
- `public void write(int b) throws IOException`
- `public void write(String s) throws IOException`
- `public void write(String s, int start, int n) throws IOException`

# Überblick über Writer-Klassen



# Überblick über Writer-Klassen



# Buffering

- in vielen Fällen wird nach einem write nicht sofort geschrieben
- sondern es wird gewartet, bis sich eine gewisse Menge von Daten angesammelt haben
- die werden dann in regelmäßigen Abständen automatisch geschrieben
- Mit Hilfe der flush-Methode kann man das Schreiben erzwingen
- public void flush()
  - schreiben aller noch ausständigen Daten

# java.io.FileWriter


- `public FileWriter(String name) throws IOException`
  - Öffnet die Datei mit dem Namen name zum Schreiben
  - Falls das Öffnen schlägt fehl, wirft die Methode eine `IOException`
- `public FileWriter(String n, boolean app) throws IOException`
  - Falls die boolsche Variable app auf true gesetzt ist, wird an das File angehängt

# java.io.FileWriter

```
1  import java.io.*;
2  public class WriteToFile
3  {
4   public static void main(String[] args)
5   {
6   FileWriter out;
7   try {
8   out = new FileWriter("hallo.txt");
9   out.write("Hallo JAVA\r\n");
10  out.close();
11  }
12  catch (Exception e) {
13  System.err.println(e.toString());
14  System.exit(1);
15  }
16  }
17 }
18
```

# java.io.StringWriter


- ein String kann ebenso als Ausgabe-Einheit betrachtet werden wie ein File
- implementiert alle Methoden von `Writer`
- `toString()`
- `GetBuffer()`
- analog dazu gibt es die Klasse `CharArrayWriter`

# Schachteln von Streams

- Manche Methoden verwenden einen bereits definierten Stream
- `FilterWriter`
  - Abstrakte Basisklasse für die Konstruktion von Filtern
- `PrintWriter`
  - Ausgabe aller Basistypen im Textformat
- `BufferedWriter`
  - Writer zu einer Output-Puffer

# java.io.PrintWriter


- Dient zur Ausgabe von Texten
- `print()`
- Es gibt eine print-Methode für jeden Standard-Typ
  - `println()`
- `System.out` ist eine Konstante vom Typ `PrintStream`
- nur für Byte-Streams statt Character-Streams

# Beispiel

```
1  public static void main(String[] args)
2  {
3  PrintWriter pw;
4  double sum = 0.0;
5  int nenner;
6  try {
7  FileWriter fw = new FileWriter("zwei.txt");
8  BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);
9  pw = new PrintWriter(bw);
10 for (nenner = 1; nenner <= 1024; nenner++ ) {
11 sum += 1.0 / nenner;
12 pw.print("Summand: 1/");
13 pw.print(nenner);
14 pw.print(" Summe: ");
15 pw.println(sum);
16 }
17 pw.close();
18 }
19 catch (IOException e) {
20 System.out.println("Fehler beim Erstellen der Datei");
21 }
22 }
```

# Beispiel

```
1  public static void main(String[] args)
2  {
3  PrintWriter pw;
4  double sum = 0.0;
5  int nenner;
6  try {
7  pw = new PrintWriter(
8  new BufferedWriter(
9 new FileWriter("zwei.txt") ) );
10 for (nenner = 1; nenner <= 1024; nenner++ ) {
11 sum += 1.0 / nenner;
12 pw.print("Summand: 1/");
13 pw.print(nenner);
14 pw.print(" Summe: ");
15 pw.println(sum);
16 }
17 pw.close();
18 }
19 catch (IOException e) {
20 System.out.println("Fehler beim Erstellen der Datei");
21 }
22 }
23
```

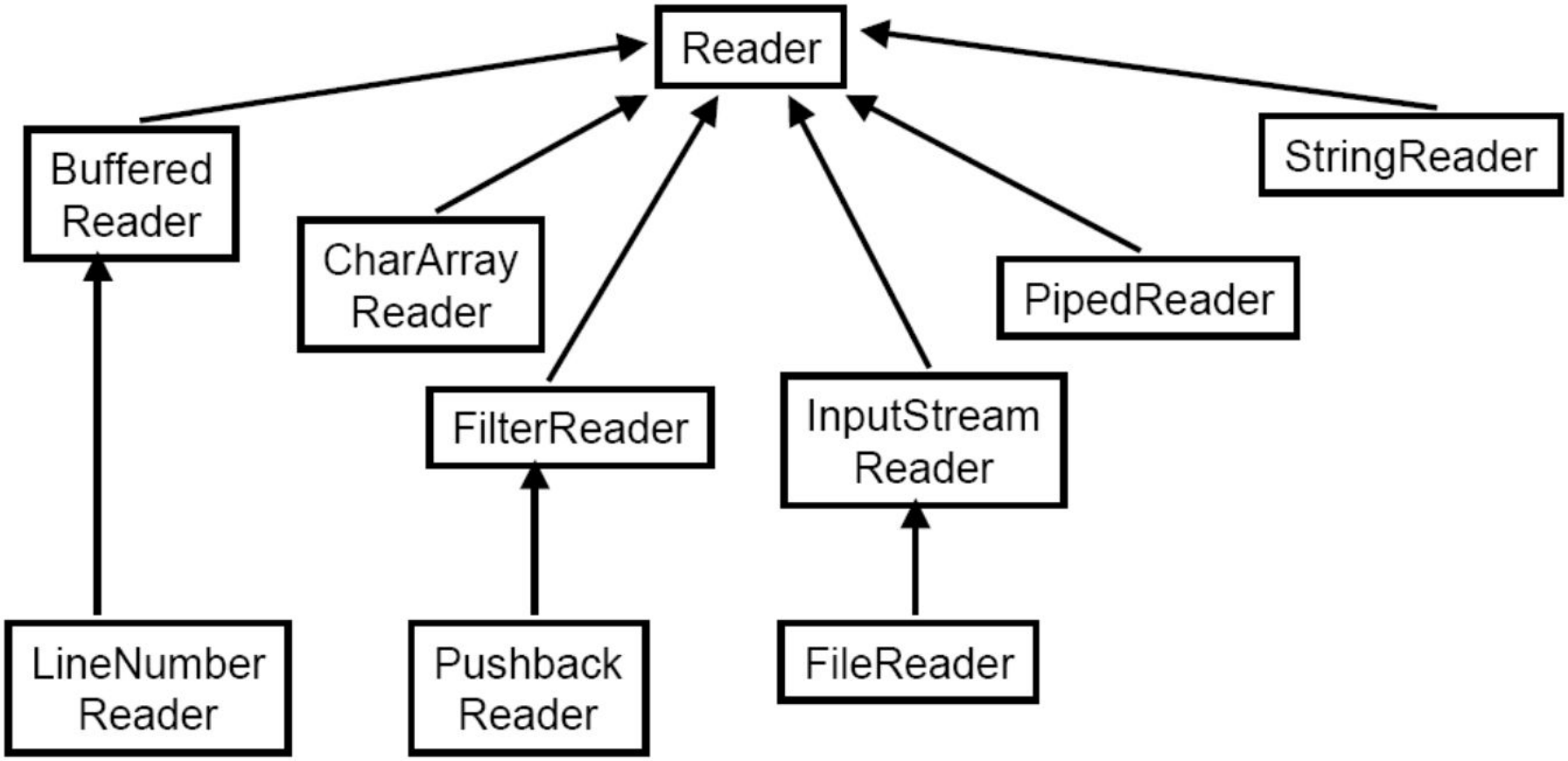
# java.io.FilterWriter


- abstrakte Klasse zur Definition eines Output-Filters
- Konstruktor benötigt daher wiederum einen existierenden Output-Filter
- es gibt keine vorgeschriebenen zusätzlichen Methoden

# java.io.Reader


- Abstrakte Basisklasse für alle Character Input-Streams
- `public void close()`
- `public int read() throws IOException`
- `public int read(char[] c) throws IOException`
- `public int read(char[] c, int start, int n) throws IOException`

# Reader-Klassen



# Beispiel

```
public static void main (String [] args) throws IOException {
        Reader r = new FileReader ("dat.txt");
        BufferedReader br = new BufferedReader(r);
        try {
                String line = br.readLine();

                while (line != null) {
                System.out.println(line);
                line = br.readLine();
        }
        } finally {
                // Streams sollten immer geschlossen werden, am besten
                // in einem finally - Block.
                br.close();
        }
}
```

# Serialisierung von Objekten


- Umwandlung des Objekts Zustandes in einen Strom von Bytes, aus dem eine Kopie des Objekts zurückgelesen werden kann
- Java: einfacher Mechanismus zur Serialisierung von Objekten
  - eigenes Datenformat
- Abspeicherung von internen Programmzuständen
- Übertragung von Objekten zwischen verschiedenen JVMs
- JSON??

# Serialisierung in Java


## Ablauf der Serialsierung eines Java-Objekts

- Metadaten, wie Klassenname und Versionsnummer, in den Bytestrom schreiben
- alle nicht statischen Attribute (private, protected, public) serialisieren
- die entstehenden Byteströme in einem bestimmten Format zu einem zusammenfassen

# Serialisierung in Java


- Kennzeichnung von serialisierbaren Objekten: Klasse implementiert das Interface `java.io.Serializable`
- Attribute einer serialisierbaren Klasse sollten Basistypen oder serialisierbare Objekte sein
- Gründe für Kennzeichnungspflicht:
  - Sicherheit
    - nicht nur private Attribute
  - Serialisierbarkeit soll aktiv vom Programmierer erlaubt werden

# Serialisierung von Objekten

- schreiben

```
FileOutputStream f = new FileOutputStream("datei");
ObjectOutput s = new ObjectOutputStream(f);
s.writeObject(new Integer(3));
s.writeObject("Text");
s.flush();
```

- lesen

```
FileInputStream in = new FileInputStream("datei");
ObjectInputStream s = new ObjectInputStream(in);
Integer int = (Integer)s.readObject();
String str = (String)s.readObject();
```

# Transient

- Attribute, die nicht serialisiert werden sollen, können als **transient** markiert werden
- Caches
- nicht serialisierbare Felder
- sensitive Daten

```
public class Account {
    private String username;
    private transient String password;
}
```

# Anpassen der Serialisierungsprozedur

- Serialisierungsmethoden können angepasst werden
- Schreiben von zusätzlichen Daten
- wiederherstellen von transienten und nicht serialisierbaren Feldern
- Dazu müssen in der serialisierbaren Klasse zwei Methoden mit folgender Signatur geschrieben werden:
  - `private void writeObject(ObjectOutputStream oos) throws IOException`
  - `private void readObject(ObjectInputStream ois) throws ClassNotFoundException, IOException`

# Beispiel

```
private void writeObject(ObjectOutputStream oos)
  throws IOException {
  // zuerst die Standardserialisierung aufrufen:
  oos.defaultWriteObject();
  // zusätzliche Daten schreiben
  oos.writeObject(new java.util.Date());
}

private void readObject(ObjectInputStream ois)
    throws ClassNotFoundException, IOException {
  // zuerst die Standarddeserialisierung aufrufen:
  ois.defaultReadObject();
  // zusätzliche Daten lesen:
  date = (Date)ois.readObject();
  // mit transient markierte Felder wiederherstellen
  ...
}
```

# Versionsnummern


- Serialisierte Objekte haben eine Versionsnummer
- Objekte mit falscher Versionsnummer können nicht deserialisiert werden
- Versionsnummer kann als statisches Attribut definiert werden:
  - `public static long serialVerUID = 1L`
- Ist keine Nummer angegeben, so benutzt Java einen Hashwert

# Serialization

- Probleme mit diesem Ansatz
- JSON