

# Programmentwurf

- Programmentwurf
  - 1. Einführung
    - 1.1 Starten der Applikation
    - 1.3 Ausführen der Tests
  - 2. Clean Architecture
    - 2.1 Was ist Clean Architecture
    - 2.2 Analyse der Schichten
      - 2.2.1 Domänenschicht
      - 2.2.2 Anwendungsschicht
      - 2.2.3 Adapterschicht
    - 2.3 Analyse der Dependency Rule
      - 2.3.1 Positiv Beispiel : GetraenkeUsecases
      - 2.3.2 Negativ Beispiel : KundenUsecases
  - 3. SOLID
    - 3.1 Open/Closed Principle (OCP)
      - 3.1.1 Positives Beispiel ConsoleAdapter
      - 3.1.2 Negatives Beispiel ConsoleError
    - 3.2 Interface Segregation Principle (ISP)
      - 3.2.1 Positives Beispiel KundenInputHandler
      - 3.1.2 Negatives Beispiel GetraenkeUsecases
    - 3.3 Single Responsibility Principle (SRP)
      - 3.3.1 Positives Beispiel Tripel
      - 3.3.2 Negatives Beispiel GetraenkeRepositoryImpl
  - 4. Weiter Prinzipien
    - 4.1 GRASP: Geringe Kopplung
      - 4.1.1 Positives Beispiel: Preis
      - 4.1.2 Negativ Beispiel Product
    - 4.2 GRASP: High Cohesion
    - 4.3 Dont Repeat Yourself (DRY)
      - Begründung
      - Refactoring zur Vermeidung von Redundanz
      - Vorteile dieses Refactoring
      - Technische Metriken
  - 5. Design Pattern

- [5.1 Builder Pattern](#)
- [5.2 Strategy Pattern](#)
- [6. Domain Driven Design \(DDD\)](#)
  - [6.1 Entities](#)
  - [6.2 Valueobjects](#)
  - [6.3 Aggregates](#)
  - [6.4 Repositories](#)
- [7. Unit Tests](#)
  - [7.1 Zehn Unit Tests - Tabelle](#)
  - [7.2 ATRIP](#)
  - [7.3 Code Coverage](#)
  - [7.4 Fakes und Mocks](#)
    - [7.4.1 Mock-Objekt: Repo](#)
    - [7.4.2 KundenInputHandler](#)
- [8. Refactoring](#)
  - [8.1 Code Smells](#)
    - [8.1.1 Large Class](#)
    - [8.1.2 Duplicate Code](#)
  - [8.2 Refactorings](#)
    - [8.2.1 Replace Parameter with Builder](#)
    - [8.2.2 Extract Method](#)

## 1. Einführung

Die Applikation ASE\_Getraenke (Advanced Software Engineering) ist eine Command Line Interface (CLI), welches zur Unterstützung und Verwaltung der Getränke des Wohnheims genutzt werden kann. Die Domäne ist, deswegen auch an die Prozesse des Wohnheimes angepasst und funktioniert, deswegen in diesem am reibungslosesten.

### Funktionalitäten

1. **Kunden:** Im Kontext der Applikation sind Kunden, Wohnheimbewohner. Diese können über die Konsole erstellt und verwaltet werden.
2. **Bestandskontrolle:** Die Software verwaltet den aktuellen Bestand der vorhandenen Getränke im Wohnheim.
3. **Produktverwaltung:** Es können über die Applikation Produkte verwaltet werden, dazu gehören **TYP** (Kasten oder Flasche), **PFAND** und der **PREIS**.

4. **Bestellungen:** Bestellungen können Kunden zugewiesen oder von Kunden ausgeführt werden um neue Produkte zu Bestellen oder Produkte aus dem Bestand aus dem "Lager" zu nehmen
5. **Ausgabenverteilung:** Die Ausgaben bzw. der Kontostand jedes Kunden wird über seine Bestellungen gespeichert und kann ausgelesen werden.

## Ziel der Applikation

Die Software soll die Getränke Verwaltung des Wohnheims digitalisieren und es für die Benutzer einfacher und nachvollziehbarer machen wie Kosten zustande kommen oder wann neue Getränke bestellt werden müssen

### 1.1 Starten der Applikation

## Prerequisites

- Java Development Kit (JDK) Version 17.0.9
- Apache Maven Version 3.9.9

## Anleitung zum Ausführen der Anwendung

### 1. Repository klonen

```
git clone https://github.com/Gamagu/ase_getraenke.git
cd x-getraenke
```

### 2. Projekt Installieren und bauen

```
mvn clean install
```

Nachdem `mvn clean install` kann um den um den Build-Prozess zu verkürzen `mvn compile` genutzt werden

### 3. Starten der Anwendung

```
cd 1-getraenke-adapters
```

```
mvn exec:java
```

#### 4. Nutzung der Applikation über die Konsole

```
getraenke getstockamountforprodukt  
getraenke getallpfandwerte  
getraenke setpfandwert  
getraenke getpriceforprodukt  
getraenke setpriceforprodukt  
getraenke addprodukt  
getraenke getpfandwert  
getraenke getallproducts  
getraenke addpfandwert  
getraenke acceptlieferung  
getraenke setpfandwertprodukt  
getraenke getpricehistoryforprodukt  
getraenke getproduct  
getraenke addbestellung  
getraenke addzahlungsvorgang  
kunde getallkunden  
kunde setname  
kunde getkunde  
kunde createkunde  
kunde getallbestellungen  
kunde getkundenbalance
```

Der Nutzer kann nun die präsentierten Funktionen aufrufen und wird durch den Prozess geleitet.

#### 1.3 Ausführen der Tests

Die Tests werden über den Maven-Lifecycle automatisch bei dem Befehl `mvn clean install` mit ausgeführt. Die Anwendung ermöglicht auch das konkrete Ausführen der Tests.

```
cd 1-getraenke-adapters  
mvn test
```

Die Testergebnisse werden dann in der Konsole angezeigt.

```
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] Reactor Summary for asegetraenke 1.0-SNAPSHOT:
[INFO]
[INFO] asegetraenke ..... SUCCESS [ 0.002 s]
[INFO] getraenkedomain ..... SUCCESS [ 0.889 s]
[INFO] getraenkeapplication ..... SUCCESS [ 0.374 s]
[INFO] getraenkeadapter ..... SUCCESS [ 1.182 s]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 2.514 s
[INFO] Finished at: 2025-04-04T06:09:15+02:00
[INFO] -----
```

## 2. Clean Architecture

### 2.1 Was ist Clean Architecture

Clean Architecture ist ein Softwarearchitekturkonzept mit dem Ziel, Software so zu gestalten, dass sie leicht verständlich, testbar, und flexibel bei Änderungen ist. Clean Architecture zeichnet sich durch eine klare Trennung der Verantwortlichkeiten und Abhängigkeiten aus, wodurch die Kernlogik der Anwendung unabhängig von äußeren Einflüssen bleibt.

Clean Architecture setzt sich aus folgenden Grundprinzipien zusammen:

1. Unabhängigkeit der Geschäftslogik

Die Geschäftslogik (Use Cases) sollte unabhängig von den äußeren Details sein, wie z.B. Datenbanken, Benutzeroberflächen oder externen Frameworks.

2. Trennung der Verantwortlichkeiten

Jede Schicht in der Architektur hat eine spezifische und klar definierte Aufgabe, was die Wartbarkeit und die Erweiterbarkeit der Anwendung fördert.

3. Dependency Rule

Innere Schichten dürfen nichts von äußeren Schichten wissen. Abhängigkeiten sollten immer von außen nach innen zeigen, wobei die Kernlogik der Anwendung (wie die Geschäftslogik) keinen Bezug zu den weniger zentralen Detailbereichen (wie UI oder Datenbank) haben sollte.

### 2.2 Analyse der Schichten

Das Projekt basiert auf einer klaren Trennung in drei Schichten: die Adapterschicht, die Anwendungsschicht und die Domänenschicht. Diese Schichten folgen den Prinzipien der Clean Architecture und haben jeweils spezifische Aufgaben und Verantwortlichkeiten.

### 2.2.1 Domänenschicht

Die Domänenschicht bildet die Grundlage der Anwendung, indem sie die Datenbasis und deren Beziehungen definiert. Sie wird ausschließlich für die Datenrepräsentation genutzt und enthält nur minimale Logik. Zu dieser Logik gehören beispielsweise die Generierung von IDs oder die Verknüpfung verschiedener Datentypen. Ein Beispiel hierfür ist die Verknüpfung eines Produkts mit seinem aktuellen Preis. Das Hauptziel dieser Schicht ist es, eine konsistente und zuverlässige Datenbasis sicherzustellen, die unabhängig von äußeren Einflüssen bleibt.

### 2.2.2 Anwendungsschicht

Die Anwendungsschicht enthält die zentrale Geschäftslogik der Anwendung. Sie wird durch sogenannte Use Cases beschrieben, die die Schnittstelle zwischen der Domänenschicht und der Adapterschicht bilden. Diese Use Cases sind dafür verantwortlich, die Daten aus der Domänenschicht zu verarbeiten und an die Adapterschicht weiterzugeben. Um die Struktur der Anwendung übersichtlich zu halten, sind die Use Cases in zwei Hauptbereiche unterteilt: kundenbezogene und getränkebezogene Funktionalitäten. Diese Unterteilung ermöglicht eine klare Trennung der Verantwortlichkeiten, reduziert die Anzahl der Source-Files und sorgt dafür, dass die Dateien nicht unnötig groß werden.

### 2.2.3 Adapterschicht

Die Adapterschicht dient als Verbindung zwischen der Geschäftslogik und den äußeren Systemen. Sie ermöglicht den Zugriff auf die Geschäftslogik und die Speicherung der Daten. Die Speicherung erfolgt über ein Repository, das ein Interface der Domänenschicht implementiert. Die Benutzerschnittstelle wird in diesem Projekt über das Terminal bereitgestellt. Dadurch können Benutzer direkt auf die in der Anwendungsschicht implementierten Use Cases zugreifen und die verschiedenen Funktionen der Anwendung nutzen.

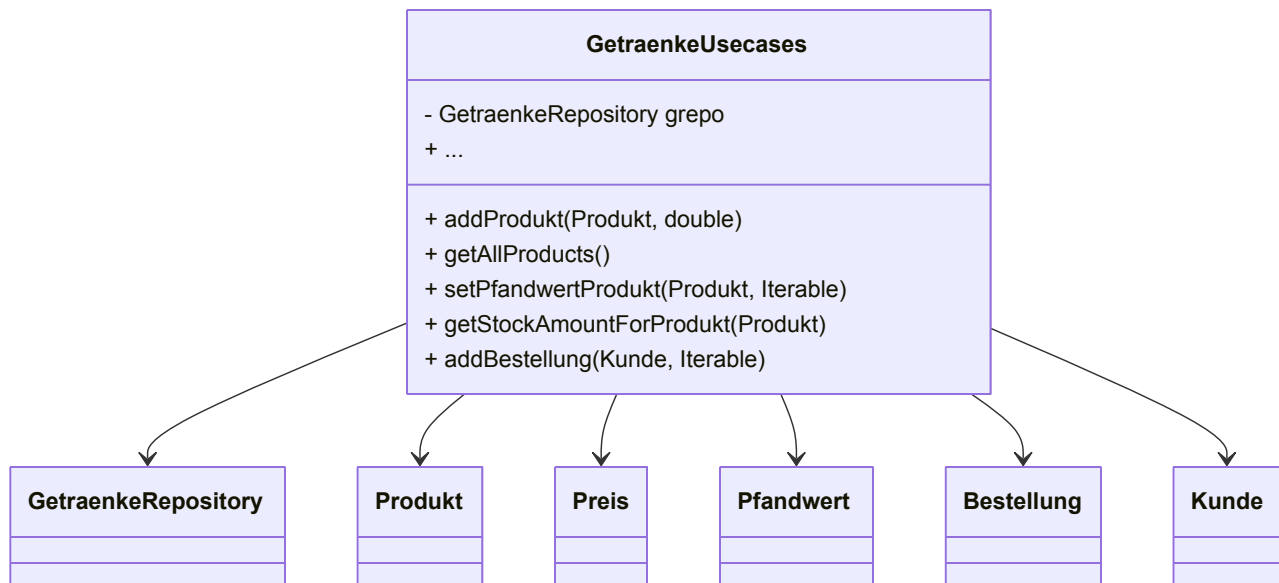
## 2.3 Analyse der Dependency Rule

Das Projekt ist in der Struktur so aufgebaut, dass es nicht möglich ist gegen die Regel der Dependency Rule zu verstoßen. Im Folgenden werden, deswegen keine Negativ Beispiele gezeigt bei denen diese Regel missachtet wird.

```
├── 1-getraenke-adapters
├── 2-getraenke-application
├── 3-getraenke-domain
├── README.md
└── pom.xml
```

### 2.3.1 Positiv Beispiel : GetraenkeUsecases

Die Klasse `GetraenkeUsecases` ist ein gutes Beispiel für die korrekte Umsetzung der **Dependency Rule** aus der Clean Architecture. Sie gehört zur Anwendungsschicht und hängt ausschließlich von **weiter innen liegenden Schichten** – insbesondere von der Domäne ( `Produkt` , `Preis` , `Pfandwert` ) und den Repositories ( `GetraenkeRepository` , `CustomerRepository` ) ab.

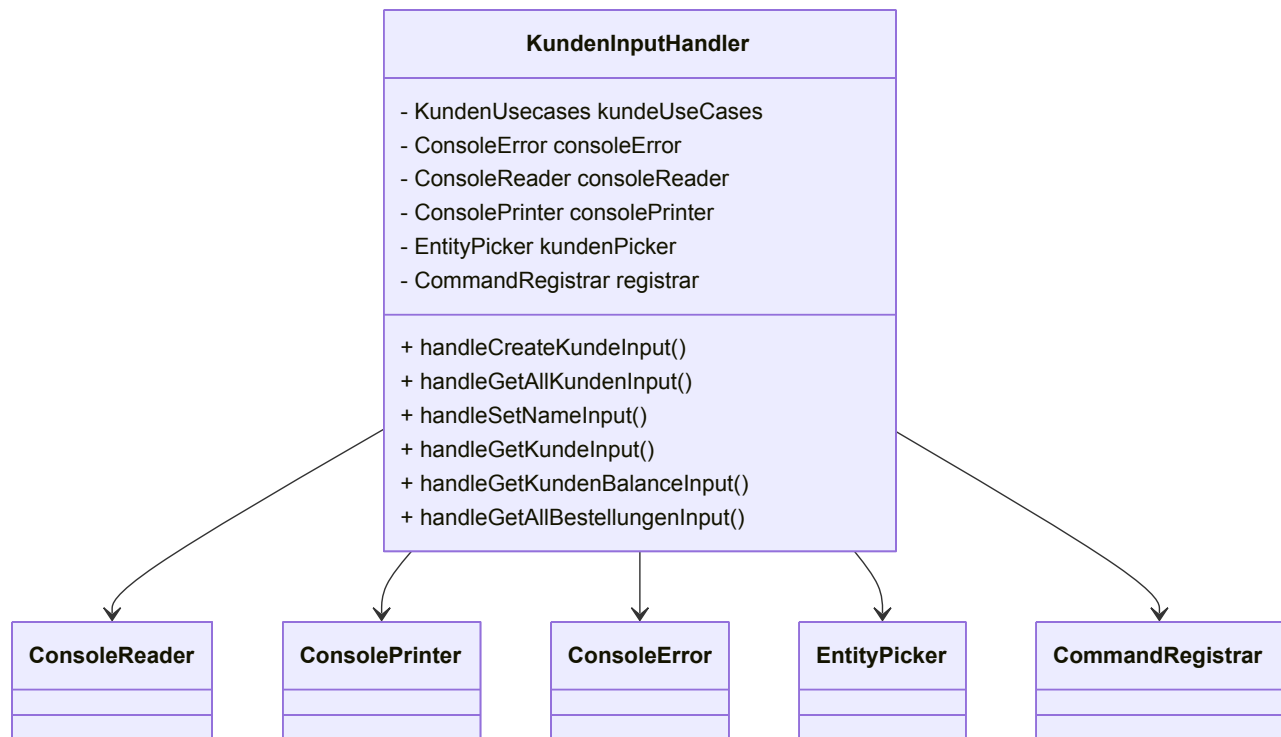


#### Analyse:

- **Abhängigkeiten:** Die Klasse `GetraenkeUsecases` hängt von mehreren Entities der Domain Schicht ab und von den zwei Interfaces `GetraenkeRepository` und `CustomerRepository` ab.
- **Einhaltung Dependency Rule:** Die Klasse kennt weder Adapter noch Framework-spezifische Details (wie Konsole, UI oder Datenbank). Alle Abhängigkeiten verlaufen **von außen nach innen**, was genau dem Ziel der Dependency Rule entspricht:

### 2.3.2 Negativ Beispiel : KundenUsecases

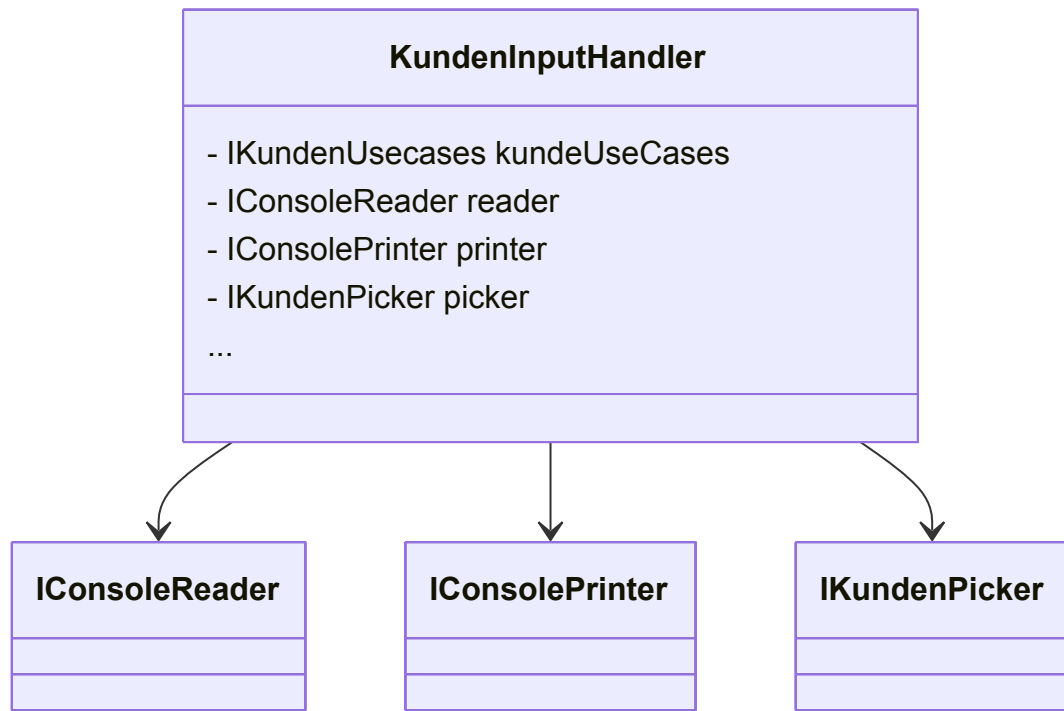
Die Klasse `KundenInputHandler` verstößt nicht gegen die klassische **Dependency Rule** der Clean Architecture, da sie nur von inneren Schichten abhängt (z. B. `KundenUseCases`). Jedoch liegt ein anderes Architekturproblem vor: **starke Kopplung innerhalb der eigenen Schicht (Adapter/Konsole)**.



**Problematisch ist hier** die enge Kopplung zu vielen konkreten Implementierungen innerhalb der Adapterschicht (z. B. Konsole). Änderungen an `ConsoleReader` oder `ConsolePrinter` können sich direkt auf `KundenInputHandler` auswirken. Auch alternative UI-Kanäle (z. B. Web-GUI, REST) lassen sich nur schwer integrieren, da die Logik an konkrete Konsolenklassen gebunden ist.

Statt konkrete Klassen der Konsole direkt zu verwenden, sollte `KundenInputHandler` nur von abstrahierten Interfaces abhängen, die typischerweise in einem separaten *Port-Paket* liegen. Die konkrete Konsole wäre dann eine Implementierung dieser Interfaces.

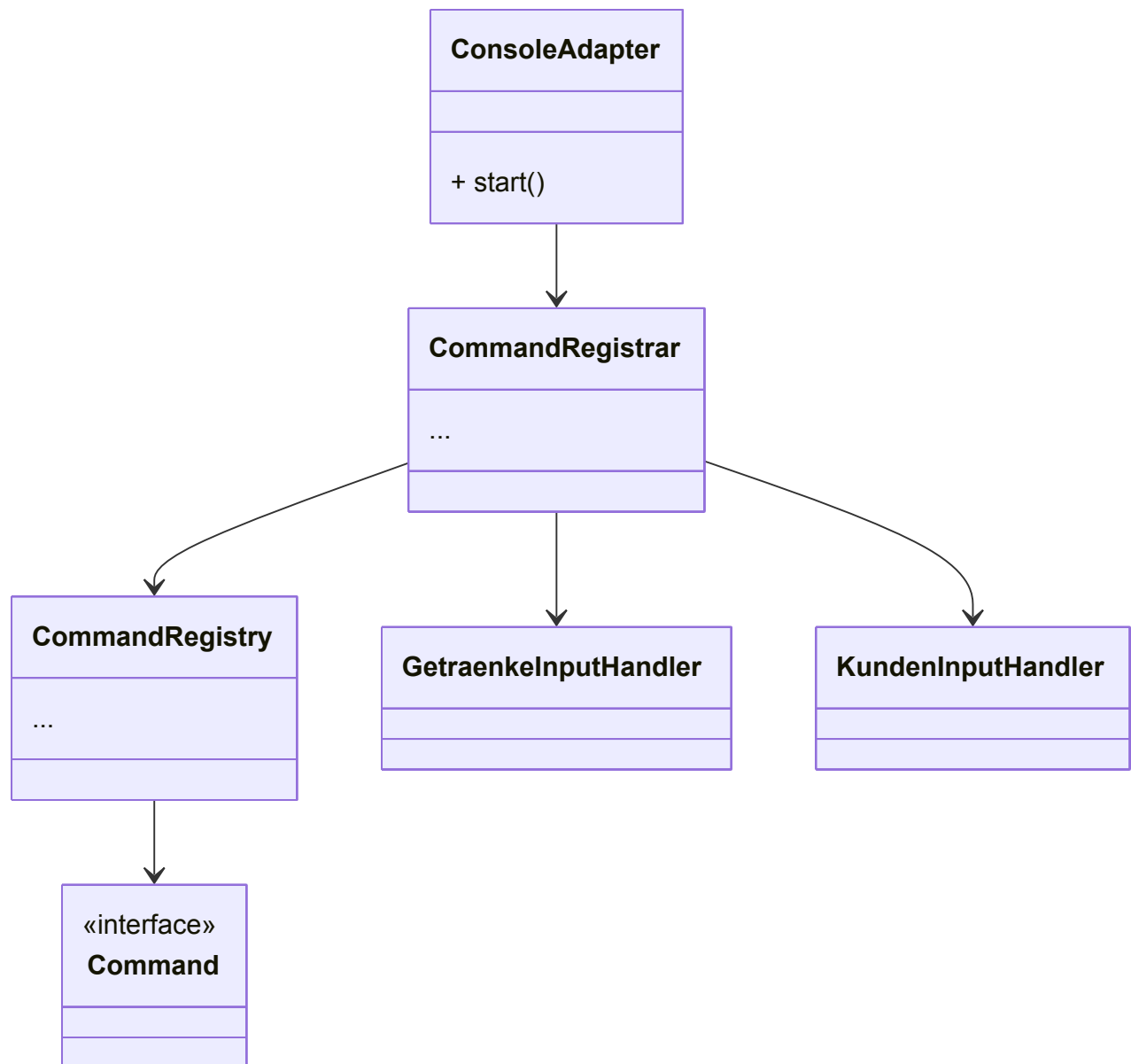




### 3. SOLID

#### 3.1 Open/Closed Principle (OCP)

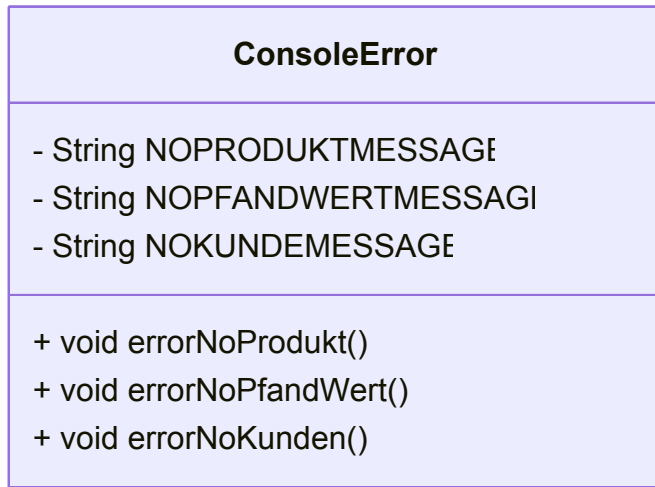
##### 3.1.1 Positives Beispiel ConsoleAdapter



### Analyse:

Der `ConsoleAdapter` kann einfach um neue Befehle erweitert werden. Die Befehle können hinzugefügt werden indem neue Klassen erstellt werden und die Methoden mit der Annotation `@Command(value = "getstockamountforprodukt", category = "getraenke")` ausgestattet werde. Die Klasse selbst muss sich dann allerdings noch bei dem `CommandRegistrar` selbst übergeben. Dieser Speicher dann den Namen und die Kategorie für die spätere Ausgabe. Das hinzufügen der Methoden kann in der neu eingefügten Klasse erfolgen und benötigt keine Änderungen an der `ConsoleAdapter` Klasse.

#### 3.1.2 Negatives Beispiel `ConsoleError`

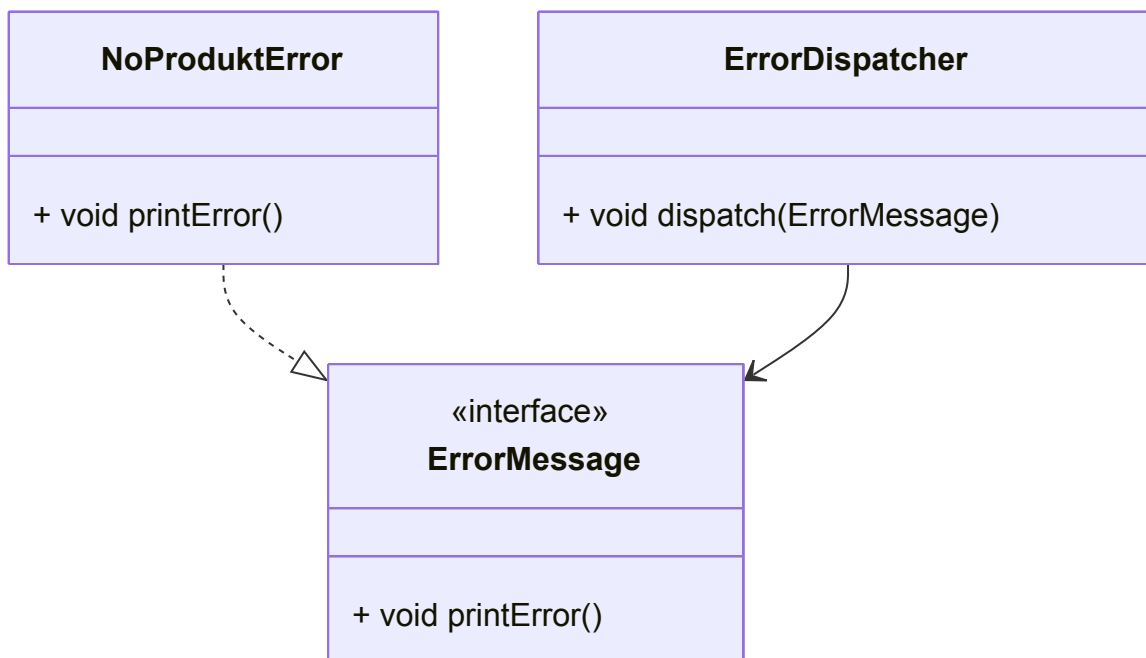


### Analyse:

Die Klasse `ConsoleError` gibt feste Fehlermeldungen über einzelne Methoden aus. Mit jeder neuen Fehlerart muss die Klasse erweitert werden – etwa für Eingabefehler, leere Felder oder ungültige Formate. Dadurch wird sie bei wachsender Systemkomplexität immer umfangreicher und verletzt das Open/Closed Principle. Die Klasse ist nicht für Erweiterungen offen, sondern muss ständig verändert werden.

### Lösungsvorschlag:

Statt alle Fehler zentral zu verwalten, sollte jede Fehlerart als eigene Klasse mit gemeinsamer Schnittstelle ( `ErrorMessage` ) umgesetzt werden. Ein `ErrorDispatcher` ruft dann polymorph `printError()` auf. Neue Fehler werden durch neue Klassen ergänzt – ohne Änderungen am bestehenden Code.



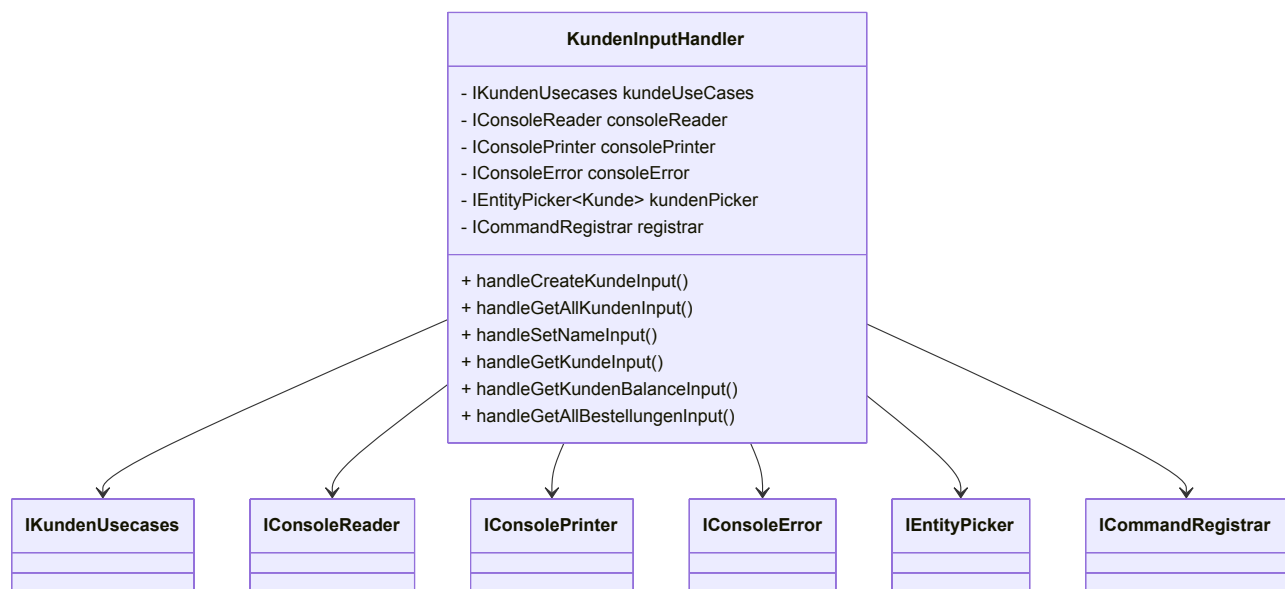
So bleibt das System offen für neue Fehlerarten und erfüllt das Open/Closed Principle.

## 3.2 Interface Segregation Principle (ISP)

### 3.2.1 Positives Beispiel KundenInputHandler

Die Klasse `KundenInputHandler` folgt dem Interface Segregation Principle (ISP) in ihrer Architekturidee. Sie arbeitet konzeptionell mit voneinander getrennten Schnittstellen: `IKundenUsecases` zur Geschäftslogik, `ICommand` für die Befehlsregistrierung und (im erweiterten Design) mit konsolenspezifischen Interfaces wie `IConsoleReader`, `IConsolePrinter` oder `IEntityPicker`. Damit ist sichergestellt, dass jede Abhängigkeit **nur die jeweils benötigte Funktionalität bereitstellt** – ohne Clients mit unnötigen Methoden zu belasten.

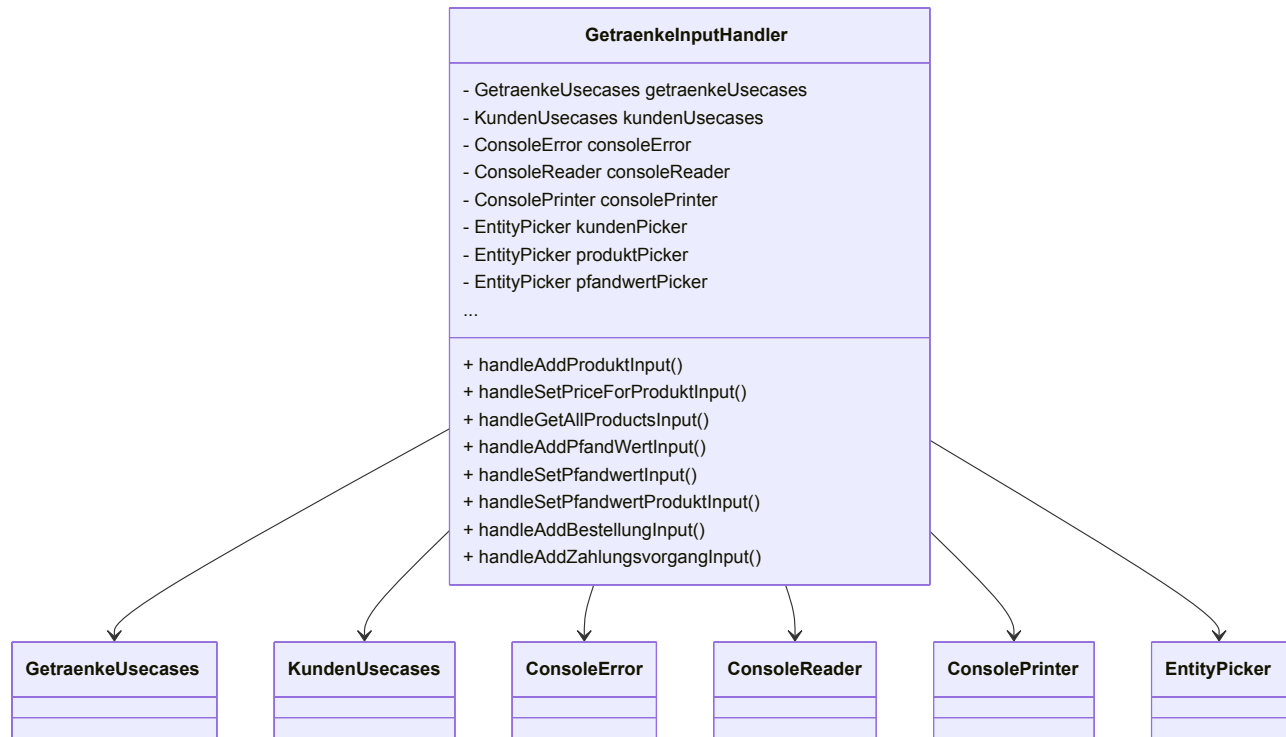
Im aktuellen Code sind zwar noch konkrete Implementierungen ( `ConsoleReader`, `ConsolePrinter` etc.) eingebunden, doch diese sind **strukturell bereits trennbar**, sodass eine Interface-basierte Auslagerung ohne Bruch möglich ist. So bleibt der Handler unabhängig, modular und testbar – ganz im Sinne des ISP.



### 3.1.2 Negatives Beispiel GetraenkeUsecases

Die Klasse `GetraenkeInputHandler` verstößt gegen das Interface Segregation Principle, da sie Methoden für völlig unterschiedliche Aufgabenbereiche enthält: Produktverwaltung, Preis- und Pfandlogik, Lagerabfragen, Bestellungen und sogar Zahlungen. Dadurch ist sie von mehreren großen Komponenten ( `GetraenkeUsecases`, `KundenUsecases` ) abhängig – selbst wenn einzelne Methoden nur auf eine dieser Domänen zugreifen. Andere Klassen

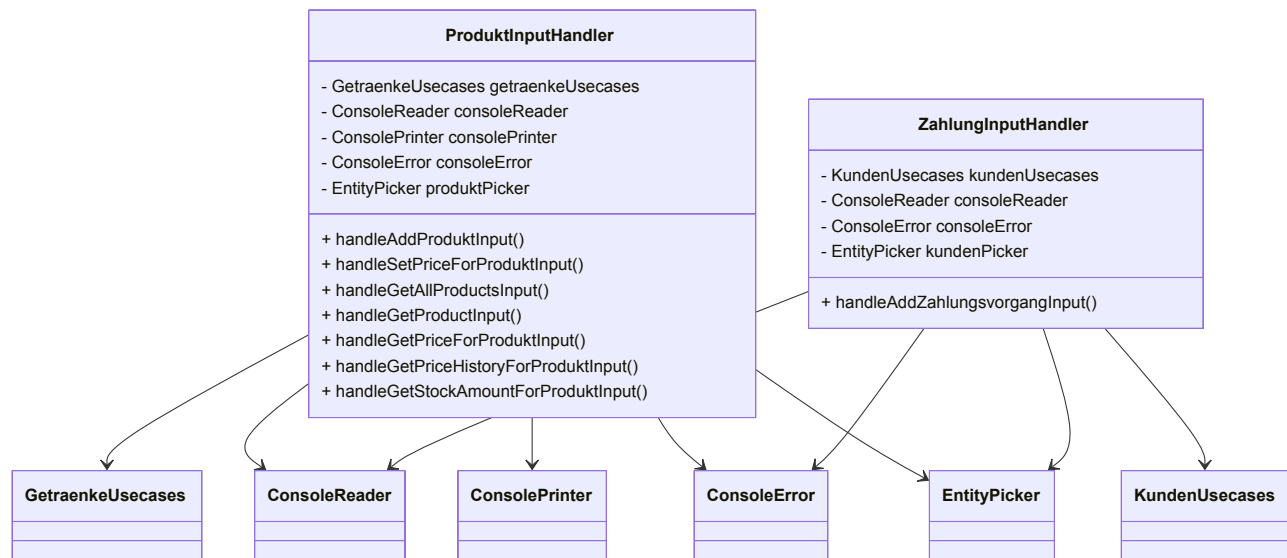
oder Entwickler werden gezwungen, ein breites Interface zu kennen und mit Methoden zu interagieren, die für ihre jeweilige Aufgabe irrelevant sind.



Die Klasse sollte in kleinere, spezialisierte Handler aufgeteilt werden:

- **ProduktInputHandler** : für produktbezogene Operationen
- **PfandwertInputHandler** : für Pfandwertverwaltung
- **BestellungInputHandler** : für Bestellvorgänge
- **ZahlungInputHandler** : für Zahlungsverarbeitung

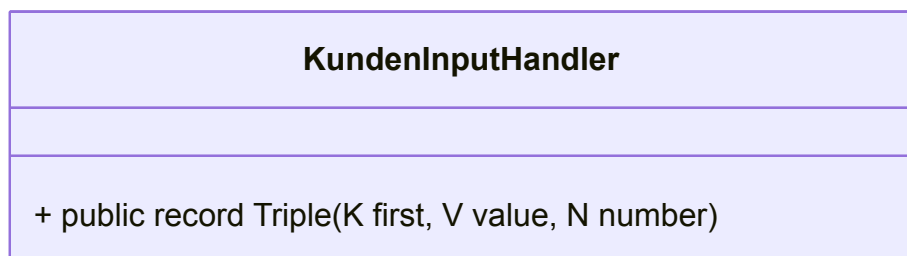
Neues UML-Diagramm am Beispiel zweier Klassen für die Übersicht:



So könnte z. B. `ProduktInputHandler` ausschließlich mit `GetraenkeUsecases` arbeiten, ohne Methoden aus der Kundenverwaltung mitziehen zu müssen. Das reduziert die Kopplung, erhöht die Testbarkeit und entspricht dem Interface Segregation Principle.

### 3.3 Single Responsibility Principle (SRP)

#### 3.3.1 Positives Beispiel `Tripel`



#### Aufgabenbereich:

Die Klasse `Tripel<K,V,N>` erfüllt das **Single-Responsibility-Prinzip (SRP)**, da sie ausschließlich zur strukturierten Speicherung von drei miteinander verbundenen Werten dient. Sie verwaltet weder die Ein- noch die Ausgabe noch führt sie logische Operationen durch. Ihre einzige Verantwortung besteht darin, ein Tupel aus drei Werten unterschiedlicher Typen bereitzustellen. Dadurch ist ihre Aufgabe klar abgegrenzt und das SRP wird eingehalten.

#### 3.3.2 Negatives Beispiel `GetraenkeRepositoryImpl`

Die Klasse `GetraenkeRepositoryImpl` verstößt deutlich gegen das **Single Responsibility Principle (SRP)**, da sie Verantwortlichkeiten für verschiedene, unabhängige Domänenobjekte bündelt. Sie enthält Methoden zur Verwaltung von `Produkt`, `Pfandwert`, `Preis`, `Lieferung` und `Bestellung` – also fünf völlig unterschiedliche Entity-Typen.

GetraenkeRepositoryImpl
- RepositoryData data
+ Iterable getProdukte() + Optional getProdukt(UUID id) + void addProdukt(Produkt produkt) + Iterable getPfandwerte() + Optional getPfandwert(UUID id) + void addPfandwert(Pfandwert pfandwert) + Iterable getPreisForProdukt(Produkt produkt) + Optional getPreis(Priced obj, double price, LocalDateTime date) + void addPreis(Preis preis) + void addPrice(Preis preis) + Iterable getBestellungen() + Optional getBestellungen(Kunde kunde) + Bestellung getBestellungen(UUID id) + void addBestellung(Bestellung bestellung) + Iterable getLieferungen() + Iterable getLieferungen(Produkt produkt) + Iterable getLieferungen(int lieferId) + void addLieferung(Lieferung lieferung) + void safe()

### Analyse:

Die Klasse `GetraenkeRepositoryImpl` ist in ihrer Funktion **nicht kohäsiv**, da sie verschiedenste Speicher- und Zugriffslogik für viele unterschiedliche Aggregate enthält. Änderungen an einer einzigen dieser Domänen – z. B. `Pfandwert` – können **unerwartete Seiteneffekte** auf völlig andere Bereiche wie `Bestellung` oder `Lieferung` haben. Dies erschwert **Wartung, Testbarkeit und Erweiterung** erheblich.

## Lösungsvorschlag:

Um dem SRP gerecht zu werden, sollte die Klasse in mehrere spezialisierte Repository-Implementierungen aufgeteilt werden. Beispiel:



Durch diese Aufteilung ist jede Klasse für genau eine Entität zuständig. Änderungen an einer Domäne wirken sich nicht mehr auf andere aus, was **Wartung und Erweiterung massiv vereinfacht**.

## 4. Weiter Prinzipien

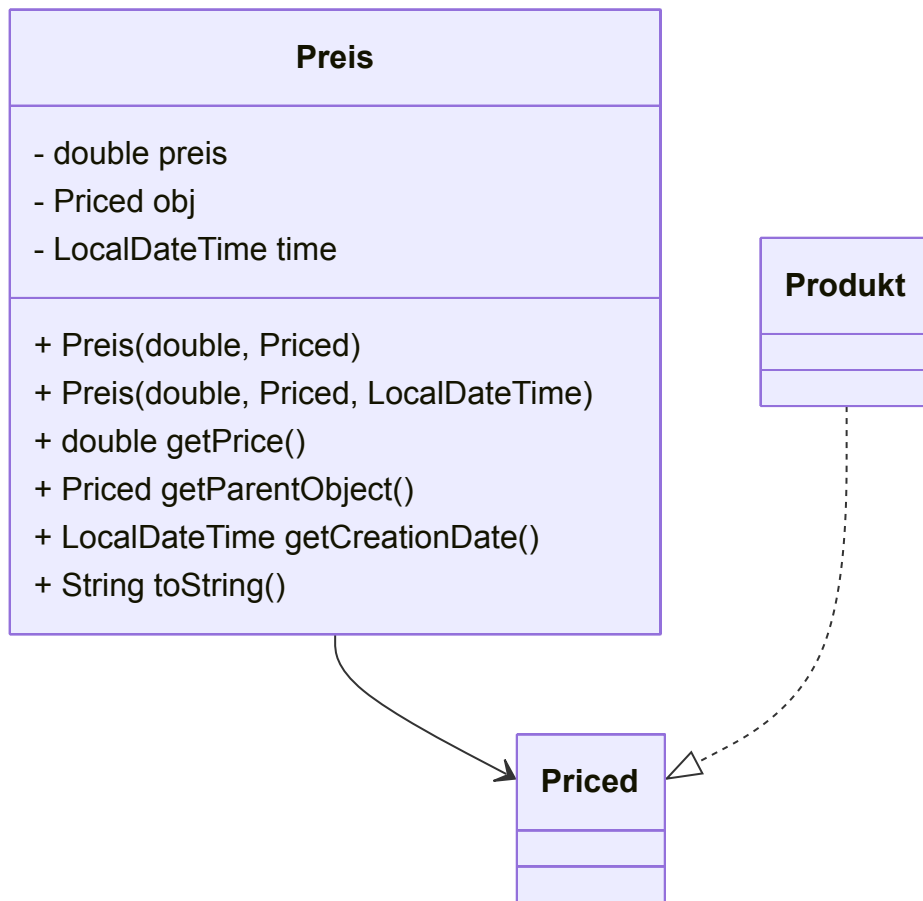
### 4.1 GRASP: Geringe Kopplung

#### 4.1.1 Positives Beispiel: Preis

### Aufgabenbeschreibung

Die Klasse `Preis` ist ein Value Object, das den Preis eines Produkts oder eines anderen "Priced"-Objekts beschreibt. Sie speichert den Preiswert, einen Zeitstempel sowie eine lose referenzierte Quelle (über ein Interface).





### Analyse:

**Preis** kennt kein konkretes Domänenobjekt, sondern arbeitet über das Interface **Priced**. Dadurch wird eine lose Kopplung sichergestellt. Es gibt keine Abhängigkeit zu **Produkt**, keine direkte Bindung an andere Module und keine Vermischung mit Persistenz- oder Anwendungslogik. Die Wiederverwendbarkeit der Klasse ist hoch, sie kann in beliebigen Kontexten eingesetzt werden, in denen Objekte einen Preis tragen sollen.

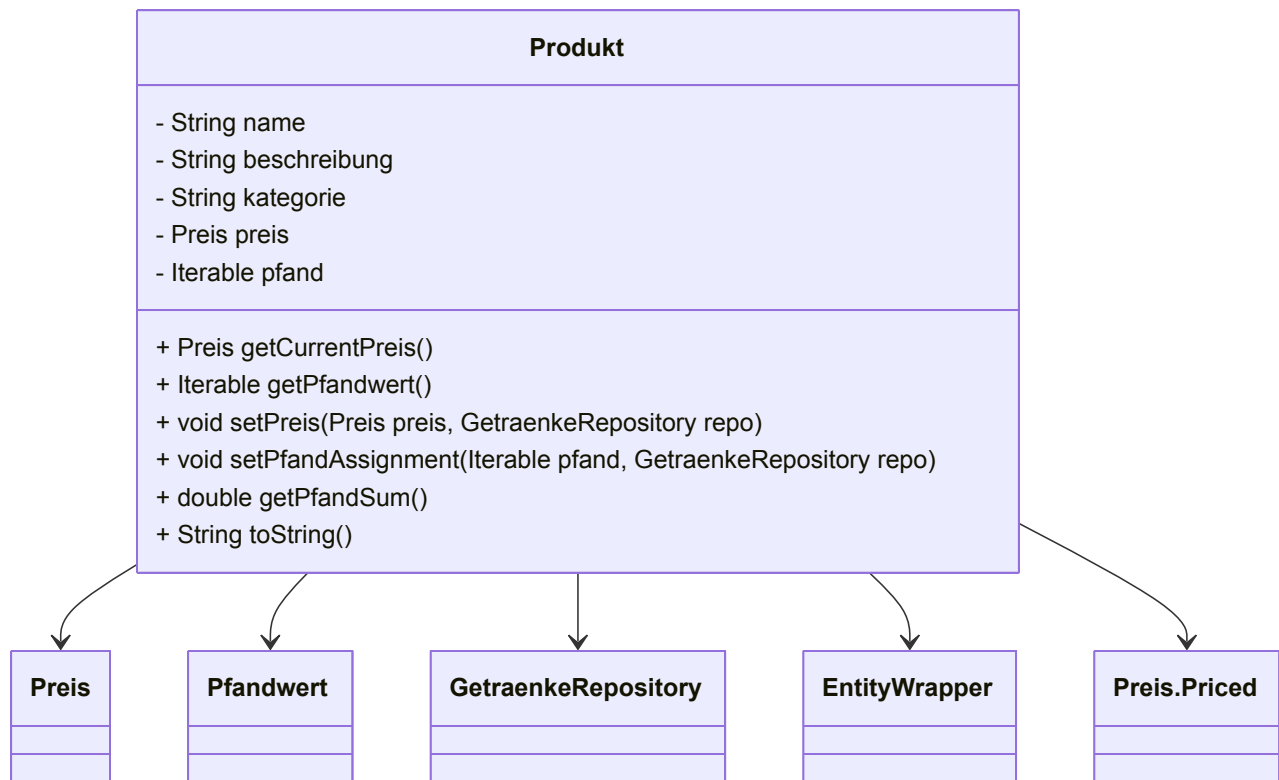
#### 4.1.2 Negativ Beispiel **Product**

**Produkt** hat eine zu hohe Kopplung:

Die Klasse kennt und verwendet mehrere Komponenten aus unterschiedlichen Schichten, darunter:

- **Preis**, **Pfandwert** (Value Objects aus dem Domain Layer)
- **GetraenkeRepository**
- **EntityWrapper**
- **Preis.Priced**

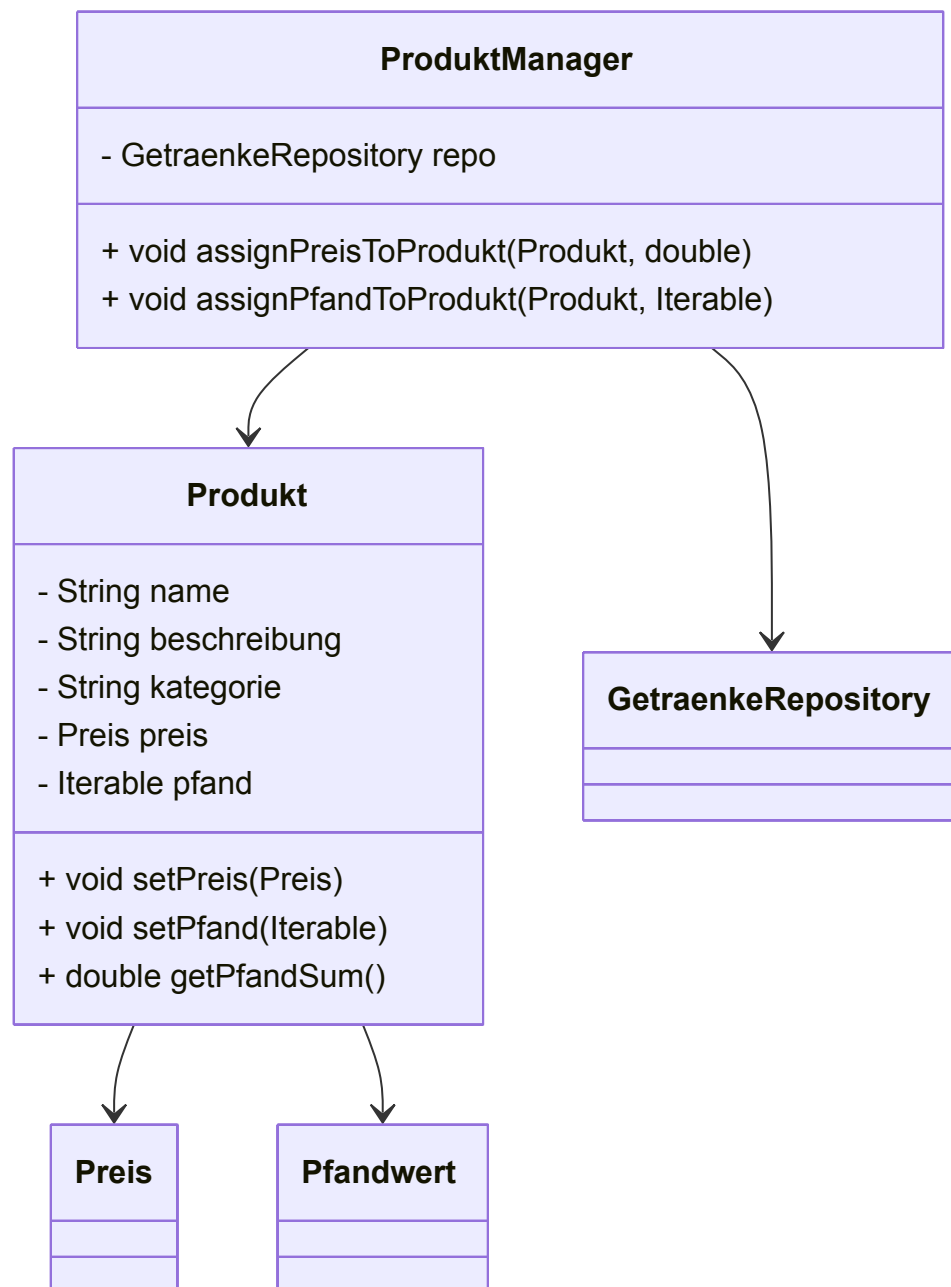
Das führt zu einer Vermischung von Verantwortlichkeiten (SRP-Verstoß) und einer engen Verflechtung mit der Infrastruktur.



## Analyse

Die Klasse ist direkt mit dem Repository `GetraenkeRepository` gekoppelt, was bedeutet, dass jede Änderung in der Art, wie Persistenz gehandhabt wird, potenziell Anpassungen in der `Produkt`-Klasse erforderlich macht. Zudem vereint die Klasse zu viele Verantwortungen: Sie ist für die Datenhaltung, für Validierung und Zuweisung von Pfandwerten sowie für Preisverwaltung zuständig. Diese enge Kopplung führt dazu, dass die Klasse schwer zu testen ist und ihre Wiederverwendbarkeit stark eingeschränkt ist.

## Lösungsvorschlag

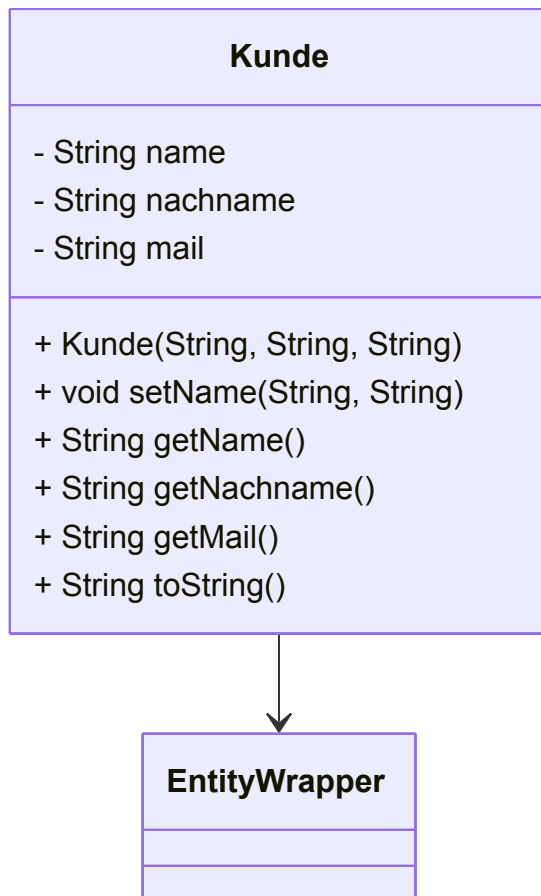


Die Kopplung kann durch die Aufspaltung in spezialisierte Komponenten deutlich reduziert werden. Die Klasse `Produkt` sollte sich auf ihre Rolle als reines Domänenobjekt beschränken, das lediglich Daten hält. Die Logik zur Zuweisung und Validierung von Preisen und Pfandwerten wird aus der Klasse herausgelöst und in eine separate Komponente wie einen `ProduktManager` überführt. Diese Managerklasse ist für die Interaktion mit dem Repository verantwortlich, während `Produkt` unabhängig von Persistenz und Infrastruktur bleibt. Die so entstehende Entkopplung ermöglicht eine bessere Testbarkeit und leichtere Wartung.

#### 4.2 GRASP: High Cohesion

### Aufgabenbeschreibung:

Die Klasse `Kunde` ist ein Beispiel für hohe Kohäsion im Sinne der GRASP-Prinzipien. Sie erfüllt ausschließlich Aufgaben, die sich direkt auf die Domäne „Kunde“ beziehen. In ihrem Aufbau kapselt sie Eigenschaften wie Vorname, Nachname und E-Mail-Adresse und stellt Methoden zur Verfügung, um auf diese Attribute zuzugreifen oder sie gezielt zu verändern. Darüber hinaus bietet sie mit `toString()` eine stringbasierte Darstellung des Kundenobjekts an.



### Begründung

Die Kohäsion der Klasse `Kunde` ist hoch, da alle enthaltenen Elemente einem einzigen thematischen Zusammenhang zugeordnet werden können. Es existieren keine Abhängigkeiten zu Use Cases, Repositories oder Konsoleninteraktionen. Die Klasse ist übersichtlich, modular aufgebaut und erfüllt ausschließlich die Rolle eines Domänenobjekts. Änderungen, die das Datenmodell des Kunden betreffen (z. B. das Hinzufügen weiterer Attribute wie Telefonnummer oder Adresse), können an zentraler Stelle vorgenommen werden, ohne Seiteneffekte in anderen Systembereichen zu verursachen. Die Klasse ist dadurch einfach testbar und leicht verständlich.

### 4.3 Dont Repeat Yourself (DRY)

## Begründung

Die ursprüngliche Implementierung der Klasse `ConsoleUtils` verstieß gegen das **DRY-Prinzip (Don't Repeat Yourself)**, da mehrfach identische oder stark ähnliche Logik zur Auswahl und Ausgabe von Entitäten implementiert wurde. Die folgenden Methoden zeigen dieses Muster deutlich:

```
public Optional<Produkt> pickOneProductFromAllProducts() { ... }
public Optional<Pfandwert> pickOnePfandwertFromAllPfandwerts() { ... }
public Optional<Kunde> pickOneUserFromAllUsers() { ... }

public void printProduktWithNumber(Produkt produkt, int number) { ... }
public void printPfandwertWithNumber(Pfandwert pfandwert, int number) {
    ... }
public void printKundeWithNumber(Kunde kunde, int number) { ... }
```

Commit Stand: `ec8012db4f8473d9cf1cad5178f139e92e3f416f`

Diese Methoden unterscheiden sich fast ausschließlich im Typ der verwendeten Entität, folgen jedoch demselben strukturellen Ablauf (z. B. Listen-Auswahl oder nummerierte Ausgabe).

## Refactoring zur Vermeidung von Redundanz

Zur Auflösung der Wiederholungen wurde die generische Hilfsklasse `EntityPicker<T>` eingeführt. Sie kapselt die wiederkehrende Logik zur Auswahl eines Elements aus einer Liste und ist auf verschiedene Typen anwendbar:

```
public Optional<T> pickOneFromList(List<T> list, Function<T, String>
    labelFunction)`
```

Commit Stand: `5f3b9ef74a6e7ebcc939c045b32dbf242c376569`

Die Methode verwendet einen `Function<T, String>`, um eine flexible Beschriftung für beliebige Objekte zu ermöglichen. Dadurch kann dieselbe Methode sowohl für Produkte, Pfandwerte als auch Kunden verwendet werden.

## Vorteile dieses Refactoring

- **Weniger Redundanz:** Wiederverwendbare generische Logik ersetzt mehrfach implementierten Code.
- **Erhöhte Erweiterbarkeit:** Neue Entitätstypen können mit minimalem Mehraufwand eingebunden werden.
- **Geringere Kopplung:** Die Logik zur Benutzerauswahl ist entkoppelt von spezifischen Domänenklassen.
- **Bessere Testbarkeit:** Die Auswahl-Logik ist isoliert und kann unabhängig getestet werden.

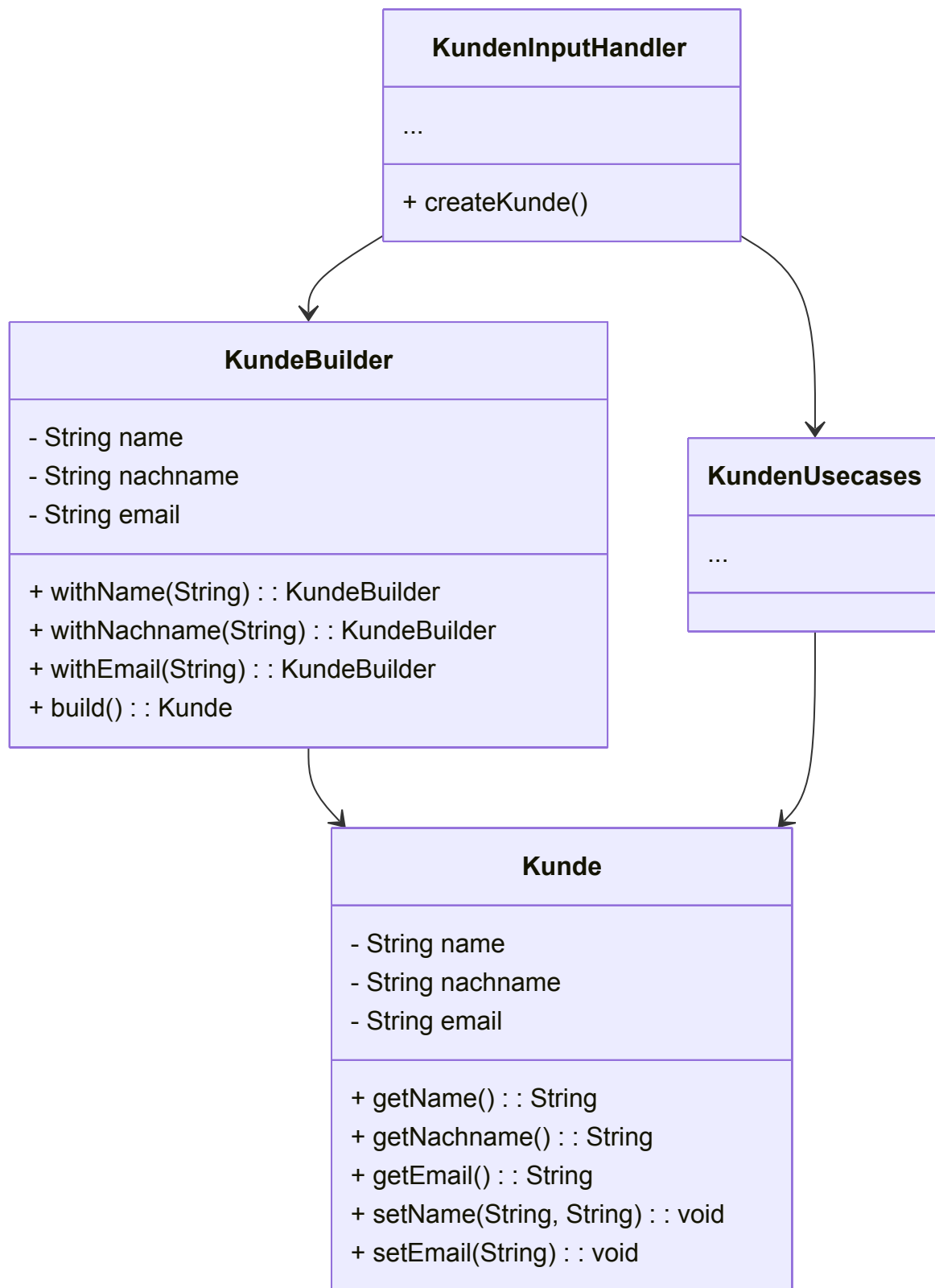
## Technische Metriken

Die Anzahl der Methoden in `ConsoleUtils` wurde signifikant reduziert. Die generische `EntityPicker`-Klasse wird mehrfach verwendet und erfüllt somit das DRY-Prinzip auf effektive Weise und ersetzt die drei vorherigen Funktionen.

## 5. Design Pattern

### 5.1 Builder Pattern

Das Builder Pattern wird verwendet, um die Erstellung von `Kunde`-Objekten zu strukturieren. Gerade bei mehreren Parametern wie Name, Nachname und E-Mail wird dadurch die **Lesbarkeit erhöht** und die Fehleranfälligkeit durch falsche Parameterreihenfolgen reduziert.

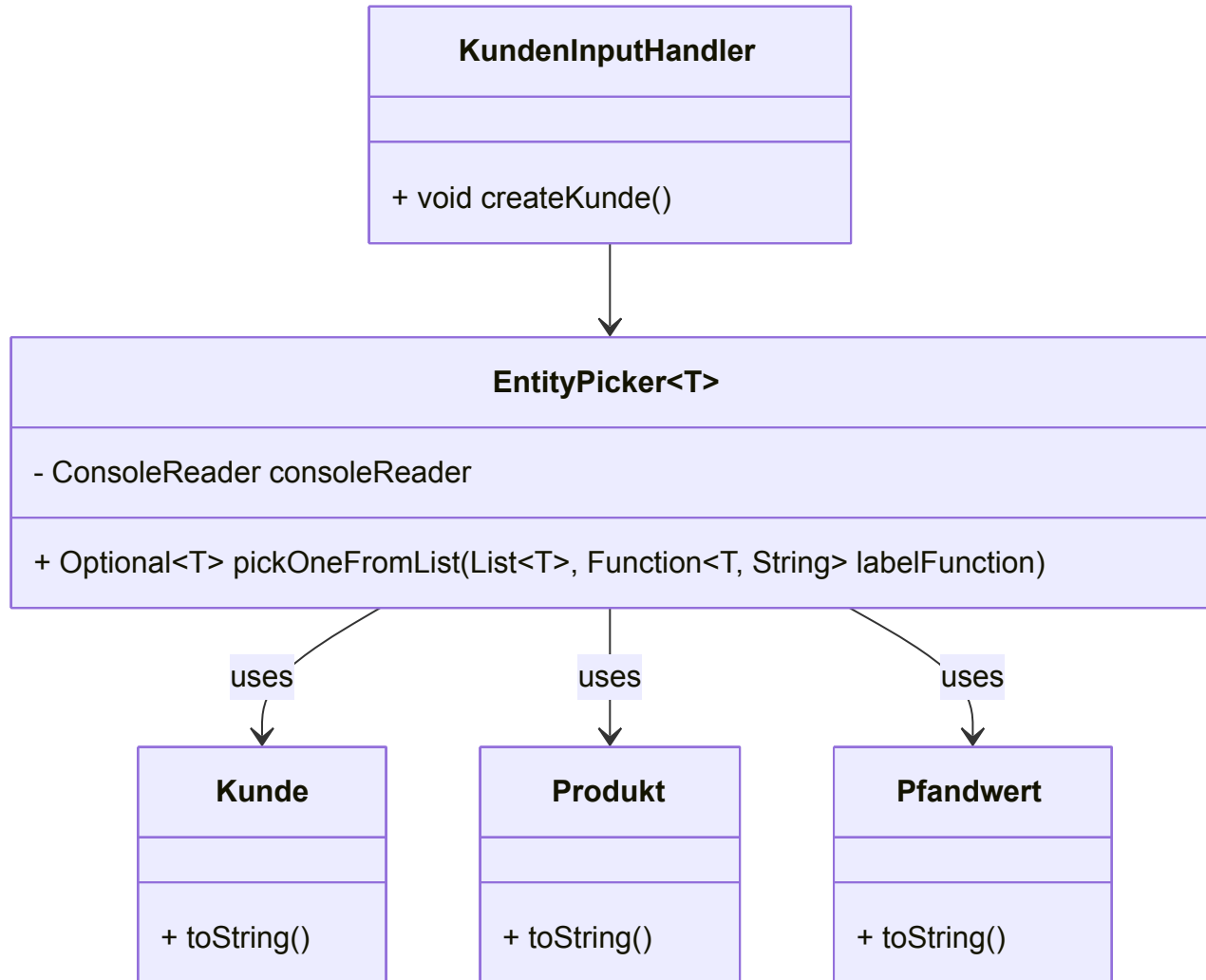


## 5.2 Strategy Pattern

Das Strategy Pattern wird im Projekt verwendet, um verschiedene Interaktionen mit Benutzereingaben flexibel zu gestalten. Beispielsweise nutzt `EntityPicker<T>` das

Strategy-Prinzip, indem es die Anzeige und Auswahl von Objekten generisch hält und das Labeling über eine **konfigurierbare Strategie** ( `Function<T, String>` ) erlaubt.

So kann z. B. ein Produkt anders dargestellt werden als ein Kunde, **ohne dass der Auswahlmechanismus verändert werden muss**.



## 6. Domain Driven Design (DDD)

Ab dem Start der Entwicklung der Projektes wurde die Domäne ins Zentrum der Entwicklung gestellt und das möglichst der reale Ablauf abgebildet wird.

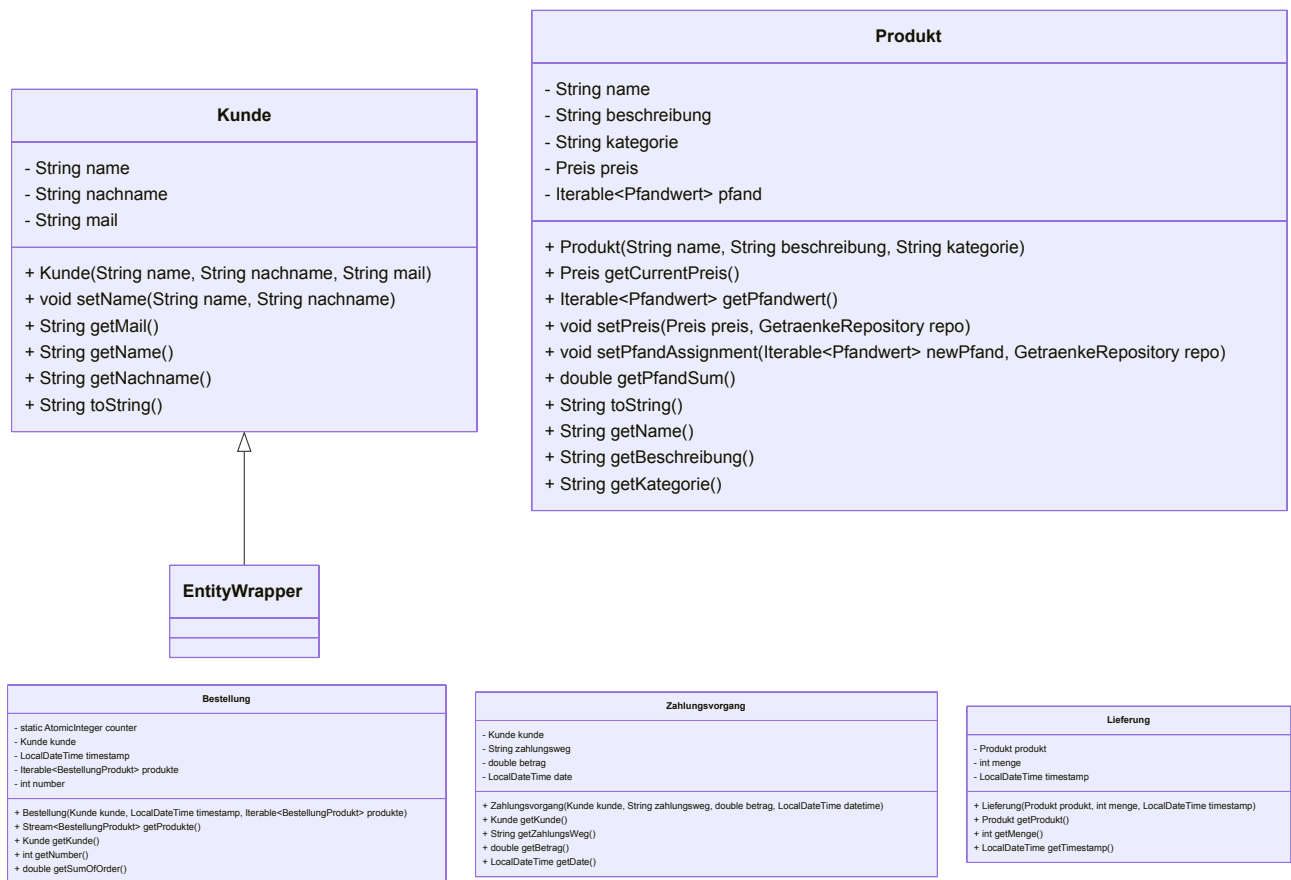
### 6.1 Entities

Unserer Grund etwas als ein Entity abzubilden ist, wenn die Daten erhalten werden müssen und dabei kein Änderungsverlauf der Daten gefordert ist, bzw. wenn Änderungen eigentlich nicht vorgesehen sind. Am Beispiel eines Nutzers ist es nicht nötig die



Änderungen seines Vornames zu tracken. Als Beispiel für wenn ein Verlauf gefordert ist, ist ein Preis für ein Produkt. Im Folgenden werden unsere einzelnen Entities beschrieben. Die Beschreibung umfasst das Gegenstück, welches aus der echten Welt abgebildet wird und welche Daten gespeichert werden,

- Kunden
  - Ein Kunde beschreibt eine natürliche Person, welche in dem Getränkesystem einkaufen kann.
  - Gespeichert werden Name, Vorname und die Email.
- Produkte
  - Produkte beschreiben alles was verkauft werden kann. Im Normalfall sind das Getränke.
  - Dabei werden Name, Beschreibung, Kategorie gespeichert.
  - Zusätzlich dazu werden Verweise zu dem zugehörigem Pfand und dem zugehörigem derzeitigen Preis gespeichert.
- Bestellungen
  - Bestellungen beschreiben eben eine Bestellung welche von einem Kunden aufgegeben wird.
  - Diese ist identifizierbar durch eine Rechnungsnummer und einen Zeitstempel.
  - Es werden darin Verweise auf den Kunden und die bestellten Produkte verwiesen.
  - Die bestellten Produkte werden mit der Anzahl dieser und dem abgerechneten Preis gespeichert. (Siehe Bestellprodukt)
- Zahlungsvorgang
  - Ein Zahlungsvorgang beschreibt das Ausgleichen der Schulden, welche durch Rechnungen erzeugt werden.
  - Dabei wird für jede Zahlung der Zahlungsweg, Betrag und der Zeitpunkt gespeichert.
  - Zusätzlich wird ein Verweis auf den Kunden gespeichert.
- Lieferungen
  - Lieferungen ermöglichen es alle Produkte welche vom Getränkesystem gekauft werden zu erfassen und dadurch den Lagerbestand zu errechnen.
  - Dafür wird für jedes Produkt die Menge gespeichert, welche gekauft wird pro Lieferung.

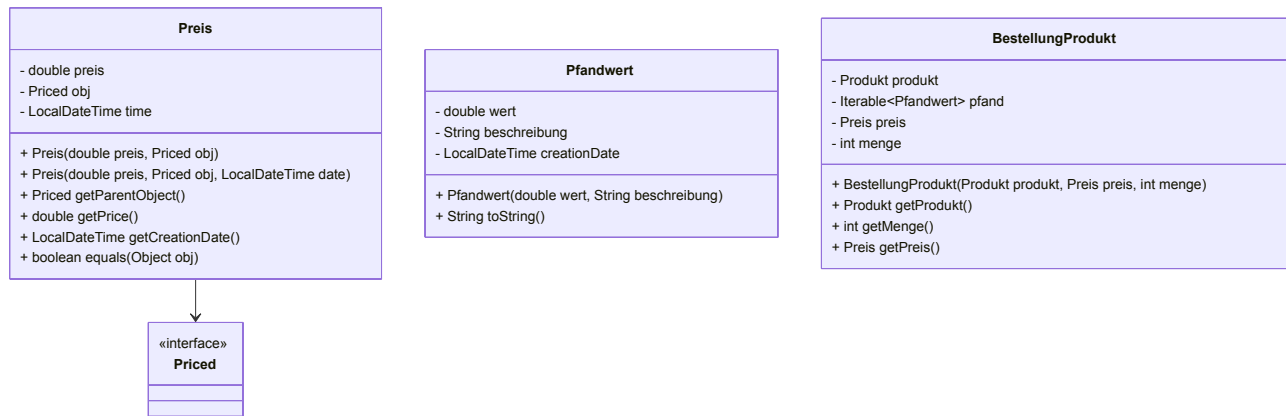


## 6.2 Valueobjects

Valueobjects haben bei uns oft den Zweck um einen Verlauf darzustellen. Diese sind möglichst klein um keine Daten redundant bei vielen Änderungen zu speichern.

- Preis
  - Ein Preis ist immer mit einem Objekt verbunden welches einen Preis haben kann. Dies ist in unserem Fall ein Produkt.
  - Darin wird eine Referenz auf das Produkt gespeichert. Zusätzlich wird der Zeitpunkt zu welchem der Preis gesetzt wird gespeichert und wie hoch der Preis ist.
- Pfandwert
  - Ein Pfandwert beschreibt beispielsweise eine Falsche oder einen Kasten, welcher mit Pfand abgerechnet wird.
  - Dafür wird eine Beschreibung eine Zeitpunkt der Erstellung und die Höhe des Pfandes gespeichert.
  - Obwohl der Pfand einen Preis hat, wird nicht ein Preis-Valueobject benutzt, da der Pfandwert sich normalerweise nicht ändert.
- Bestellungsprodukt

- Ein Bestellungsprodukt beschreibt eine Bestellposition, d.h. ein Produkt und die zugehörige Menge.
- Dies ist als Valueobject implementiert, da man für eine Position nachvollziehen kann wie diese geändert wurde und eventuell Bedienfehler oder fehlende Wahre gut und nachvollziehbar verbessert werden kann.



## 6.3 Aggregates

Aggregate werden als Zusammenfassung von Entities und Valueobjects genutzt, um an zusammenhängende Daten einfach heranzukommen.

- CustomerDashboard
  - Das CustomerDashboard fasst alle Daten zusammen welche sich auf einen Kunden beziehen und welche den Kunden Interessieren können.
  - Diese Informationen bestehen aus dem Kunden Entity, alle Bestellungen des Kunden und alle Zahlungsvorgänge.
  - Zusätzlich wird der gesamt gezahlte Betrag und der gesammte gekaufte Betrag vorberechnet. Daraus kann dann auch die noch geschuldete Summe berechnet werden.
- ProductInformation
  - Die ProduktInformation beschreibt alle Informationen welche ein Produkt betreffen.
  - Gepspeichert werden: Eine Referenz auf das Produkt, die derzeitigen Pfandwerte des Produktes und der verlauf des Preises.
  - Vorberechnet werden die Anzahl welche bestellt wurden und wie viele noch auf Vorrat sind.

CustomerDashboard
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunde kunde</li> <li>- ArrayList&lt;Bestellung&gt; bestellungen</li> <li>- double gezahlt</li> <li>- double warenwert</li> <li>- ArrayList&lt;Zahlungsvorgang&gt; zahlungsvorgaenge</li> </ul>
+ CustomerDashboard(Kunde kunde, KundenUsecases kusecases)

ProductInformation
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produkt produkt</li> <li>- ArrayList&lt;Pfandwert&gt; pfandwerte</li> <li>- ArrayList&lt;Preis&gt; preise</li> <li>- int ordered</li> <li>- int inStock</li> </ul>
+ ProductInformation(Produkt produkt, GetraenkeUsecases gusecases)

## 6.4 Repositories

Grundsätzlich lässt sich unsere Datenbasis in zwei verschiedene Sub-Domänen unterscheiden. Daten bezüglich der Kunden und der des Getränkesystems. Nach dieser Stuktur wurden zwei Repositories erstellt. Das Kundenrepository umfasst folgende Daten:

- Kundeninformationen, d.h. die Kunden-Entities
- Zahlungsvorgänge, d.h. die Zahlungsvorgänge-Entities.

Dazu sind Methoden vorgesehen diese Daten hinzuzufügen und auszulesen.

Das Getränkerepository umfasst die restlichen Daten:

- Produkte
- Pfandwerte
- Preise
- Lieferungen
- Bestellungen
- Bestellpositionen Dieses Repository umfasst zusätzlich Methoden um diese Daten hinzuzufügen, auszulesen und vorallem schon nach filtervorgaben Auszulesen. Beispielsweise, dass nur ein User nach seiner Email gesucht werden kann.

GetraenkeRepository
<pre> + Iterable&lt;Produkt&gt; getProdukte() + Iterable&lt;Pfandwert&gt; getPfandwerte() + Iterable&lt;Bestellung&gt; getBestellungen() + Iterable&lt;Lieferung&gt; getLieferungen() + Iterable&lt;Lieferung&gt; getLieferungen(int lieferId) + Iterable&lt;Lieferung&gt; getLieferungen(Produkt produkt) + void addProdukt(Produkt produkt) + void addPfandwert(Pfandwert pfandwert) + void addBestellung(Bestellung bestellung) + void addPrice(Preis preis) + void addLieferung(Lieferung lieferung) + Optional&lt;Produkt&gt; getProdukt(UUID id) + Optional&lt;Pfandwert&gt; getPfandwert(UUID id) + Optional&lt;Bestellung&gt; getBestellungen(Kunde kunde) + Optional&lt;Preis&gt; getPreis(Priced obj, double price, LocalDateTime data) + Iterable&lt;Preis&gt; getPreisForProdukt(Produkt produkt) + void safe() : throws Exception </pre>

CustomerRepository
<pre> + Iterable&lt;Kunde&gt; getKunden() + Optional&lt;Kunde&gt; getKunde(UUID id) + Optional&lt;Kunde&gt; getKunde(String email) + Optional&lt;Zahlungsvorgang&gt; getZahlungsvorgang(UUID id) + void addKunde(Kunde kunde) + Iterable&lt;Zahlungsvorgang&gt; getZahlungsvorgaenge() + void addZahlungsVorgang(Zahlungsvorgang zahlungsvorgang) </pre>

## 7. Unit Tests

### 7.1 Zehn Unit Tests - Tabelle

Unit Test Name	Beschreibung
testBuildValidKunde	Testet, ob der <code>KundeBuilder</code> ein gültiges <code>Kunde</code> -Objekt erstellt.
testBuildThrowsExceptionWhenFieldsAreNull	Überprüft, ob der <code>KundeBuilder</code> eine <code>Exception</code> wirft, wenn erforderliche Felder null sind.
testBuildValidProdukt	Testet, ob der <code>ProduktBuilder</code> ein gültiges <code>Produkt</code> -Objekt erstellt.
testBuildThrowsExceptionWhenProduktFieldsAreNull	Überprüft, ob der <code>ProduktBuilder</code> eine <code>Exception</code> wirft, wenn erforderliche Felder null sind.
testBuildWithPreisAndPfandwerte	Testet, ob der <code>ProduktBuilder</code> ein <code>Produkt</code> mit gültigen <code>Preis</code> - und <code>Pfandwert</code> -Objekten erstellt.
testGetAllKundenAndAdd	Testet, ob der <code>KundenUsecases</code> alle Kunden korrekt zurückgibt und neue Kunden hinzufügen kann.
testGetKundenBalance	Überprüft, ob die <code>getKundenBalance</code> -Methode die korrekte Balance für einen Kunden zurückgibt.
testAddZahlungsvorgang	Testet, ob der <code>KundenUsecases</code> einen neuen <code>Zahlungsvorgang</code> korrekt hinzufügen kann.
testPreisCreation	Überprüft, ob ein <code>Preis</code> -Objekt korrekt erstellt wird und die Attribute richtig gesetzt sind.

Unit Test Name	Beschreibung
testPreisEquality	Testet, ob zwei <code>Preis</code> -Objekte mit identischen Attributen als gleich betrachtet werden.

## 7.2 ATRIP

Die ATRIP-Prinzipien (Automatisch, Tiefgehend, Reproduzierbar, Unabhängig, Professionell) sind entscheidend, um qualitativ hochwertige Tests sicherzustellen. Hier ist eine detaillierte Anwendung dieser Prinzipien mit Beispielen:

1. **Automatic:** Tests sollten ohne manuelle Eingriffe ausführbar sein. Zum Beispiel verwendet der Test `testHandleCreateKundeInput` in `KundenInputHandler` gemockte Abhängigkeiten wie `ConsoleReader` und `KundenUseCases`, sodass der Test automatisch und ohne Benutzereingabe ablaufen kann. Ein schlechtes Beispiel wäre ein Test, der die Ausführung pausiert, um auf eine manuelle Eingabe zu warten, etwa durch einen Aufruf wie `System.in.read()`, was die Automatisierung bricht.
2. **Thorough:** Tests sollten alle relevanten Szenarien abdecken, einschließlich Randfällen. Zum Beispiel stellt `testBuildThrowsExceptionWhenFieldsAreNull` sicher, dass der `KundeBuilder` eine Ausnahme wirft, wenn erforderliche Felder fehlen – ein kritisches Fehlerszenario. Ein schlechtes Beispiel wäre ein Test, der nur den "Happy Path" überprüft, z. B. ob ein `Kunde` erfolgreich erstellt wird, ohne ungültige Eingaben oder Randfälle zu testen.
3. **Repeatable:** Tests sollten unabhängig von der Umgebung konsistente Ergebnisse liefern. Zum Beispiel mockt `testGetKundenBalance` die `KundenUseCases`, um einen festen Kontostand zurückzugeben, wodurch sichergestellt wird, dass der Test bei jedem Durchlauf gleich funktioniert. Ein schlechtes Beispiel wäre ein Test, der von externen Systemen wie einer Live-Datenbank oder einem Netzwerk abhängt, bei denen die Ergebnisse durch äußere Faktoren variieren können.
4. **Independent:** Tests sollten nicht von der Ausführungsreihenfolge oder gemeinsam genutztem Zustand abhängen. Zum Beispiel isoliert `testAddZahlungsvorgang` die Logik des Hinzufügens einer Zahlung durch das Mocken aller externen Abhängigkeiten, sodass er unabhängig von anderen Tests ausgeführt werden kann. Ein schlechtes Beispiel wäre ein Test, der sich auf einen globalen Zustand verlässt, der von einem vorherigen Test verändert wurde – das führt zu instabilen Ergebnissen, wenn sich die Reihenfolge ändert.
5. **Professional:** Tests sollten gut strukturiert, lesbar und wartbar sein. Zum Beispiel verbessert die Verwendung beschreibender Methodennamen wie `testBuildValidKunde` und klarer Assertions die Lesbarkeit und Professionalität. Ein

schlechtes Beispiel wäre ein Test mit vagen Namen wie `test1` oder ohne aussagekräftige Assertions, was das Verständnis und Debugging erschwert.

Durch die Einhaltung dieser Prinzipien werden Tests zuverlässig, wartbar und effektiv bei der Validierung des Verhaltens einer Anwendung.

### 7.3 Code Coverage

Um die Qualität und Korrektheit der Anwendung sicherzustellen, wurden für die zentralen Use Cases Unit Tests geschrieben. Ein zentrales Ziel war es, eine möglichst hohe Testabdeckung (Code Coverage) in den **Anwendungsfällen (Usecases)** zu erreichen, da diese die Kernlogik des Systems abbilden. Die Code Coverage wurde mit Hilfe des Maven-Plug-ins `jacoco-maven-plugin` gemessen.

Die Coverage-Metrik gibt an, wie viel Prozent des Quellcodes durch Tests tatsächlich ausgeführt werden. Dabei gilt: Eine hohe Abdeckung allein garantiert keine Fehlerfreiheit, ist jedoch ein wichtiger Indikator für die Testtiefe und -qualität. Wichtig ist auch zu erwähnen dass Tests nie beweisen können, dass Software Fehlerfrei ist nur, dass ein Fehler vorliegt.

Die Tests konzentrieren sich hauptsächlich auf die Anwendungsschicht (Layer `getraenkeapplication`). Mit Fokus auf die Klassen:

- `GetraenkeUsecases`
- `KundenUsecases`





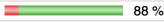

Die Coverage-Berichte zeigen, dass diese Klassen zu einem großen Teil durch automatisierte Tests abgedeckt sind. Besonders häufig getestete Methoden sind:

- `createKunde(...)`, `getKundenBalance(...)`
- `addProdukt(...)`, `getStockAmountForProdukt(...)`, `setPriceForProdukt(...)`

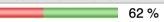






#### 1-getraenke-adapters

Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed	Cxty	Missed	Lines	Missed	Methods	Missed	Classes	
<a href="#">de.nyg.adapters.asegetraenke.repository</a>	<div><div></div></div>	0 %	<div><div></div></div>	0 %	46	46	64	64	42	42	3	3	
<a href="#">de.nyg.adapters.asegetraenke.console</a>	<div><div></div></div>	78 %	<div><div></div></div>	61 %	26	66	91	338	2	26	0	3	
<a href="#">de.nyg.adapters.asegetraenke</a>	<div><div></div></div>	0 %	<div><div></div></div>	n/a	2	2	19	19	2	2	1	1	
<a href="#">de.nyg.adapters.asegetraenke.console.utils</a>	<div><div></div></div>	82 %	<div><div></div></div>	83 %	6	21	14	57	4	15	1	4	
<a href="#">de.nyg.adapters.asegetraenke.console.consolefunctionmapping</a>	<div><div></div></div>	93 %	<div><div></div></div>	70 %	4	16	4	29	1	11	0	2	
Total		729 of 1.935		44 of 110	60 %	84	151	192	507	51	96	5	13

## 2-getraenke-application

Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed	Cxty	Missed	Lines	Missed	Methods	Missed	Classes
de.nvg.application.asegetraenke.builder		0 %		0 %	25	25	36	36	14	14	2	2
de.nvg.application.asegetraenke.aggregate		0 %		0 %	6	6	24	24	3	3	2	2
de.nvg.application.asegetraenke		88 %		83 %	11	43	8	69	10	40	1	3
Total	328 of 672	51 %	29 of 34	14 %	42	74	68	129	27	57	5	7

## 3-getraenke-domain

Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed	Cxty	Missed	Lines	Missed	Methods	Missed	Classes
de.nvg.domain.asegetraenke.repository		62 %		33 %	27	45	27	80	22	39	0	2
de.nvg.domain.asegetraenke.entities		52 %		70 %	21	39	29	77	19	34	1	5
de.nvg.domain.asegetraenke.valueobjects		72 %		58 %	7	18	7	34	2	12	0	3
de.nvg.domain.asegetraenke.util		30 %	n/a	n/a	2	4	2	6	2	4	2	3
de.nvg.domain.asegetraenke		0 %	n/a	n/a	2	2	3	3	2	2	1	1
de.nvg.domain.asegetraenke.usecases		0 %	n/a	n/a	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	378 of 926	59 %	16 of 34	52 %	60	109	69	201	48	92	5	15

## 7.4 Fakes und Mocks

### 7.4.1 Mock-Objekt: Repo

In dem Domain Layer der Applikation wird eine Mock-Klasse genutzt, welche die Funktionalität des Repositories simuliert. Diese Klasse implementiert das Interface, welches in der Applikationsschicht genutzt wird um eine DB. nachzubilden. Diese Mock-Klasse ist ungefähr eine Abbildung der Klasse aus der Applikationsschicht. Diese werden nicht zusammengefasst, da sie Semantisch etwas unterschiedliches bedeuten und getrennt voneinander benutzt werden.

Die Mock-Klasse wird benötigt, um die Logik des Domain Layers zu testen, da darin eine Abhängigkeit zum Repository besteht. Diese Abhängigkeit ist notwendig aus, da der Preis eines Produktes und das Produkt jeweils einen verweis auf das jeweils andere Objekt haben. Dadurch entsteht ein 'Henne-Ei'-Problem, welches mit der Abhängigkeit zum Repository gelöst wird. Diese Abhängigkeit lässt das Produkt checken, ob ein Preis im Repository existiert und wenn dies nicht der Fall ist, wird ein neuer Preis erstellt, bzw. andersherum wird ein Fehler geworfen. Dieses Mock-Objekt ermöglicht es diese Logik ordentlich zu testen. Dies ist notwendig, da es eine zentrale Bedingung testet, welche für unser Datenmodell notwendig ist und potentiell bei falscher Bedienung der Anwendung zu Inkonsistenzen führen könnte.



## GetraenkeRepositoryMock

- RepositoryData data
- static GetraenkeRepositoryMock instance

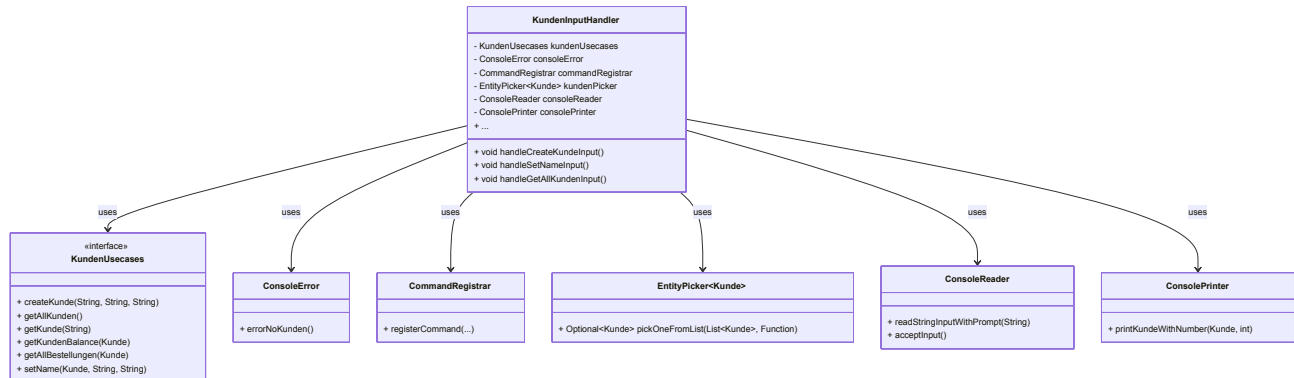
- + GetraenkeRepositoryMock(RepositoryData data)
- + static GetraenkeRepositoryMock getGetraenkeMockRepo()
- + Iterable<Produkt> getProdukte()
- + Iterable<Pfandwert> getPfandwerte()
- + Iterable<Bestellung> getBestellungen()
- + Iterable<Lieferung> getLieferungen()
- + void addProdukt(Produkt produkt)
- + void addPfandwert(Pfandwert pfandwert)
- + void addBestellung(Bestellung bestellung)
- + void addPreis(Preis preis)
- + void addLieferung(Lieferung lieferung)
- + Optional<Produkt> getProdukt(UUID id)
- + Optional<Pfandwert> getPfandwert(UUID id)
- + Iterable<Preis> getPreisForProdukt(Produkt produkt)
- + Iterable<Lieferung> getLieferungen(Produkt produkt)
- + Iterable<Lieferung> getLieferungen(int lieferId)
- + void safe()
- + void addPrice(Preis preis)
- + Optional<Preis> getPreis(Priced obj, double price, LocalDateTime date)
- + Optional<Bestellung> getBestellungen(Kunde kunde)
- + Iterable<Kunde> getKunden()
- + Iterable<Zahlungsvorgang> getZahlungsvorgaenge()
- + void addKunde(Kunde kunde)
- + Optional<Kunde> getKunde(UUID id)
- + Optional<Zahlungsvorgang> getZahlungsvorgang(UUID id)
- + Optional<Kunde> getKunde(String email)
- + void addZahlungsVorgang(Zahlungsvorgang zahlungsvorgang)

### 7.4.2 KundenInputHandler

In den Tests des `KundenInputHandler` werden alle externen Abhängigkeiten durch **Mock-Objekte** ersetzt. Dies ermöglicht eine **isolierte Testbarkeit** der Benutzereingabe-Logik, ohne auf die reale Implementierung der Geschäftslogik oder auf tatsächliche Benutzereingaben angewiesen zu sein. Durch das mocken der Abhängigkeiten ist der Test vollkommen isoliert von Benutzereingaben oder anderen Methoden.

Zu den gemockten Abhängigkeiten zählen:

- `KundenUsecases` – zentrale Geschäftsanwendungsfälle
- `ConsoleReader` – zum Einlesen von Benutzereingaben
- `ConsolePrinter` – für formatierte Ausgaben
- `ConsoleError` – für Fehlerausgaben
- `EntityPicker<Kunde>` – zur Auswahl von Kunden
- `CommandRegistrar` – zur Registrierung von Befehlen



@Test

```
public void testHandleCreateKundeInput() {
    when(mockedKundeusecases.createKunde(anyString(),
    anyString(),anyString())).thenReturn(null);
    when(mockedConsoleReader.readStringInputWithPrompt("Name:
    ")).thenReturn("Max");
    when(mockedConsoleReader.readStringInputWithPrompt("Nachname:
    ")).thenReturn("Mustermann");
    when(mockedConsoleReader.readStringInputWithPrompt("E-Mail:
    ")).thenReturn("max@example.com");
    when(mockedConsoleReader.acceptInput()).thenReturn(true);

    kundenInputHandler.handleCreateKundeInput();

    verify(mockedKundeusecases).createKunde("Max", "Mustermann",
    "max@example.com");
}
```

## Beschreibung

Das Mock-Objekt `KundenUsecases` simuliert die Kundenlogik, um den `KundenInputHandler` **unabhängig von der tatsächlichen Business-Logik** testen zu können. Auch Eingaben über `ConsoleReader` und die Auswahl über `EntityPicker`

werden gemockt, um automatisierte Tests ohne Benutzereingabe zu ermöglichen. So kann gezielt überprüft werden, ob der Handler auf Eingaben korrekt reagiert und die erwarteten Usecase-Methoden wie `createKunde()` oder `setName()` aufruft – **ohne echte Implementierungen auszuführen**.

## Ziel

Getestet wird ausschließlich die **Verarbeitung der Eingaben und Steuerung des Ablaufs** innerhalb des `KundenInputHandler`. Die tatsächliche Geschäftslogik (wie z. B. Datenbankzugriffe) wird **nicht** aufgerufen.

## 8. Refactoring

### 8.1 Code Smells

#### 8.1.1 Large Class

Before: `ec8012db4f8473d9cf1cad5178f139e92e3f416f`

After: `5f3b9ef74a6e7ebcc939c045b32dbf242c376569`

Code Beispiel ist die Klasse `ConsoleUtils` in der Adapterschicht. Auf dem Stand `Commit` `Stand: ec8012db4f8473d9cf1cad5178f139e92e3f416f`. Diese ist eindeutig zu lange und ist für mehrere Aufgaben zuständig.

```
package de.nyg.adapters.asegetraenke.console.Utils;

import java.util.ArrayList;
...

public class ConsoleUtils {
    private final String NOPRODUKTMESSAGE = "There are no Product/s found";
    private final String NOPFANDWERTMESSAGE = "There are no Pfandwert/s found";
    private final String NOKUNDEMESSAGE = "There are no Customer/s found";

    private final Scanner scanner;
    private final GetraenkeUsecases getraenkeUseCases;
    private final KundenUsecases kundeUseCases;
```

```

    public ConsoleUtils(Scanner scanner, GettraenkeUseCases
gettraenkeUseCases, KundenUseCases kundeUseCases) {
        this.scanner = scanner;
        this.gettraenkeUseCases = gettraenkeUseCases;
        this.kundeUseCases = kundeUseCases;
    }

    public Optional<Produkt> pickOneProductFromAllProducts() {
        Iterable<Produkt> productVec =
gettraenkeUseCases.getAllProducts();
        List<Produkt> productList =
StreamSupport.stream(productVec.spliterator(), false)
                .collect(Collectors.toList());

        if(productList.isEmpty()){
            return Optional.empty();
        }

        int count = 1;
        for(Produkt product : productList) {
            printProduktWithNumber(product, count);
        }
        int indexProdukt = 0;
        while (true) {
            indexProdukt = readIntInputWithPrompt("Which Customernamen do
you want to change? Enter the Number: ");
            if(indexProdukt < productList.size()+1 && indexProdukt > 0){
                break;
            }
            System.out.println("Something went wrong the "+ indexProdukt
+ " is not in the list");
        }
        Produkt produkt = productList.get(indexProdukt-1);
        System.out.println("Chosen Produkt: "+ produkt.toString());
        return Optional.of(productList.get(indexProdukt-1));
    }

    public Optional<Pfandwert> pickOnePfandwertFromAllPfandwerts() {
        Iterable<Pfandwert> pfandwertVec =
gettraenkeUseCases.getAllPfandwerte();
        List<Pfandwert> pfandwertList =
StreamSupport.stream(pfandwertVec.spliterator(), false)
                .collect(Collectors.toList());

        if(pfandwertList.isEmpty()){
            return Optional.empty();
        }
    }

```

```

        int count = 1;
        for(Pfandwert pfandwert : pfandwertList) {
            printPfandwertWithNumber(pfandwert, count);
        }
        int indexProdukt = 0;
        while (true) {
            indexProdukt = readIntInputWithPrompt("Which Customernamen do
you want to change? Enter the Number: ");
            if(indexProdukt < pfandwertList.size()+1 && indexProdukt >
0){
                break;
            }
            System.out.println("Something went wrong the "+ indexProdukt
+ " is not in the list");
        }
        Pfandwert pfandwert = pfandwertList.get(indexProdukt-1);
        System.out.println("Chosen Produkt: "+ pfandwert.toString());
        return Optional.of(pfandwertList.get(indexProdukt-1));
    }

    public Optional<Kunde> pickOneUserFromAllUsers(){
        Iterable<Kunde> kundenOptVec =
this.kundeUseCases.getAllKunden();
        List<Kunde> kundenList = new ArrayList<Kunde>();
        kundenList = StreamSupport.stream(kundenOptVec.spliterator(),
false).collect(Collectors.toList());
        int count = 1;
        for(Kunde kunde : kundenList) {
            printKundeWithNumber(kunde, count);
        }
        int indexCustomer = 0;
        while (true) {
            indexCustomer = readIntInputWithPrompt("Which Customernamen
do you want to change? Enter the Number: ");
            if(indexCustomer < kundenList.size()+1 && indexCustomer > 0)
{
                break;
            }
            System.out.println("Something went wrong the "+
indexCustomer + " is not in the list");
        }
        return Optional.of(kundenList.get(indexCustomer-1));
    }

    public void printProduktWithNumber(Produkt produkt, int number){
        System.out.println(number + ". " + produkt.toString());
    }

```

```

    }

    public void printPfandwertWithNumber(Pfandwert pfandwert, int
number){
        System.out.println(number + ". " + pfandwert.toString());
    }

    public void printKundeWithNumber(Kunde kunde, int number){
        System.out.println(number + ". " + kunde.toString());
    }

    public int readIntInputWithPrompt(String prompt){
        System.out.print(prompt);
        while(true){
            String input = this.scanner.nextLine();
            try{
                int inputCastInt = Integer.parseInt(input);
                return inputCastInt;
            }catch(Exception e){
                System.out.println("The input: "+ input+ " can not be
translated into a number");
            }
        }
    }

    public Double readDoubleInputWithPrompt(String prompt){
        System.out.print(prompt);
        while(true){
            String input = this.scanner.nextLine();
            try{
                double inputCastInt = Double.parseDouble(input);
                return inputCastInt;
            }catch(Exception e){
                System.out.println("The input: "+ input+ " can not be
translated into a number");
            }
        }
    }

    public String readStringInputWithPrompt(String ptompString){
        System.out.print(ptompString);
        return this.scanner.nextLine();
    }

    public boolean acceptInput(){
        ...
    }

```

```

    }

    public void errorNoPfandWert() {
        System.out.println(NOPFANDWERTMESSAGE);
    }

    public void errorNoKunden() {
        System.out.println(NOKUNDEMESSAGE);
    }

    public void errorNoProdukt() {
        System.out.println(NOPRODUKTMESSAGE);
    }
}

```

Um die Länge und Komplexität dieser Klasse zu reduzieren wurde sie in 4 Klassen aufgeteilt.

ConsoleError
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ void errorNoPfandWert()</li> <li>+ void errorNoKunden()</li> <li>+ void errorNoProdukt()</li> </ul>

EntityPicker
- ConsoleReader consoleReader
+ public Optional pickOneFromList(List list, Function(T, String) labelFunction)

ConsoleReader
- Scanner scanner
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ int readIntInputWithPrompt(String prompt)</li> <li>+ Double readDoubleInputWithPrompt(String prompt)</li> <li>+ String readStringInputWithPrompt(String prompt)</li> <li>+ boolean acceptInput()</li> </ul>

ConsolePrinter
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ void printProduktWithNumber(Produkt produkt, int number)</li> <li>+ void printPfandwertWithNumber(Pfandwert pfandwert, int number)</li> <li>+ void printKundeWithNumber(Kunde kunde, int number)</li> </ul>

Dies macht die einzelnen Klassen einfacher zu warten und spezifiziert die eigentliche Aufgabe, als alles in einem Überbegriff `Utils` zu vereinen.

### 8.1.2 Duplicate Code

Before: `ec8012db4f8473d9cf1cad5178f139e92e3f416f`

After: `5f3b9ef74a6e7ebcc939c045b32dbf242c376569`

Am Beispiel des `EntityPicker` dieser vereint 3 Methoden die jeweils eine sehr ähnliche Aufgabe ausführen.

```

        public Optional<Produkt> pickOneProductFromAllProducts() {
            Iterable<Produkt> productVec =
getraenkeUseCases.getAllProducts();
            List<Produkt> productList =
StreamSupport.stream(productVec.spliterator(), false)
                .collect(Collectors.toList());

            if(productList.isEmpty()){
                return Optional.empty();
            }

            int count = 1;
            for(Produkt product : productList) {
                printProduktWithNumber(product, count);
            }
            int indexProdukt = 0;
            while (true) {
                indexProdukt = readIntInputWithPrompt("Which Customernamen do
you want to change? Enter the Number: ");
                if(indexProdukt < productList.size()+1 && indexProdukt > 0){
                    break;
                }
                System.out.println("Something went wrong the "+ indexProdukt
+ " is not in the list");
            }
            Produkt produkt = productList.get(indexProdukt-1);
            System.out.println("Chosen Produkt: "+ produkt.toString());
            return Optional.of(productList.get(indexProdukt-1));
        }

        public Optional<Pfandwert> pickOnePfandwertFromAllPfandwerts() {
            Iterable<Pfandwert> pfandwertVec =
getraenkeUseCases.getAllPfandwerte();
            List<Pfandwert> pfandwertList =
StreamSupport.stream(pfandwertVec.spliterator(), false)
                .collect(Collectors.toList());

            if(pfandwertList.isEmpty()){
                return Optional.empty();
            }

            int count = 1;
            for(Pfandwert pfandwert : pfandwertList) {
                printPfandwertWithNumber(pfandwert, count);
            }
            int indexProdukt = 0;
            while (true) {
                indexProdukt = readIntInputWithPrompt("Which Customernamen do

```



```

you want to change? Enter the Number: ");
        if(indexProdukt < pfandwertList.size()+1 && indexProdukt >
0){
            break;
        }
        System.out.println("Something went wrong the "+ indexProdukt
+ " is not in the list");
    }
    Pfandwert pfandwert = pfandwertList.get(indexProdukt-1);
    System.out.println("Chosen Produkt: "+ pfandwert.toString());
    return Optional.of(pfandwertList.get(indexProdukt-1));
}

    public Optional<Kunde> pickOneUserFromAllUsers(){
        Iterable<Kunde> kundenOptVec =
this.kundeUseCases.getAllKunden();
        List<Kunde> kundenList = new ArrayList<Kunde>();
        kundenList = StreamSupport.stream(kundenOptVec.spliterator(),
false).collect(Collectors.toList());
        int count = 1;
        for(Kunde kunde : kundenList) {
            printKundeWithNumber(kunde, count);
        }
        int indexCustomer = 0;
        while (true) {
            indexCustomer = readIntInputWithPrompt("Which Customername
do you want to change? Enter the Number: ");
            if(indexCustomer < kundenList.size()+1 && indexCustomer > 0)
{
                break;
            }
            System.out.println("Something went wrong the "+
indexCustomer + " is not in the list");
        }
        return Optional.of(kundenList.get(indexCustomer-1));
    }
}

```

Diese Methoden können generisch formuliert werden um die Wiederholungen selber Logik zu vermeiden und das anpassen im späteren Verlauf einheitlich zu ändern.

```

public Optional<T> pickOneFromList(List<T> list, Function<T, String>
labelFunction) {
    if (list.isEmpty()) {
        System.out.println("Keine Einträge verfügbar.");
    }
}

```

```

        return Optional.empty();
    }

    for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
        System.out.println((i + 1) + ": " +
            labelFunction.apply(list.get(i)));
    }

    int choice = consoleReader.readIntInputWithPrompt("Bitte Nummer
    eingeben: ");

    if (choice >= 1 && choice <= list.size()) {
        return Optional.of(list.get(choice - 1));
    }

    return Optional.empty();
}

```

## 8.2 Refactorings

### 8.2.1 Replace Parameter with Builder

Before: `ec8012db4f8473d9cf1cad5178f139e92e3f416f`

After: `5b8c6a97f985ae77d85279b8d977d2ae98857c00`

#### **Begründung:**

In der ursprünglichen Implementierung wurde bei der Erstellung eines Kundenobjekts direkt mit mehreren Parametern gearbeitet. Durch das Refactoring wurde der Builder Pattern eingeführt, um die Objekterstellung klarer zu strukturieren und zu kapseln. Das verbessert sowohl die Lesbarkeit als auch die Erweiterbarkeit, z. B. bei zusätzlichen Attributen.

#### **Code vorher:**

```
kundeUseCases.createKunde(name, nachname, email);
```

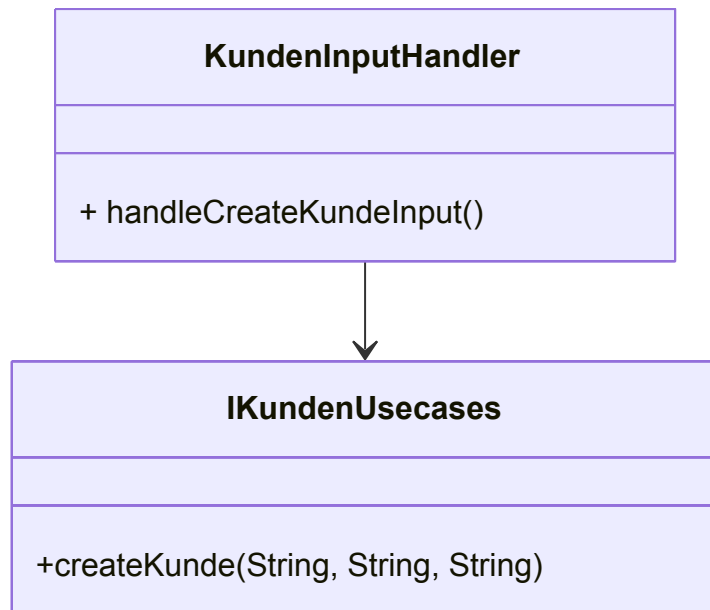
#### **Code nachher:**

```
Kunde kunde = new KundeBuilder()
    .withName(name)
```

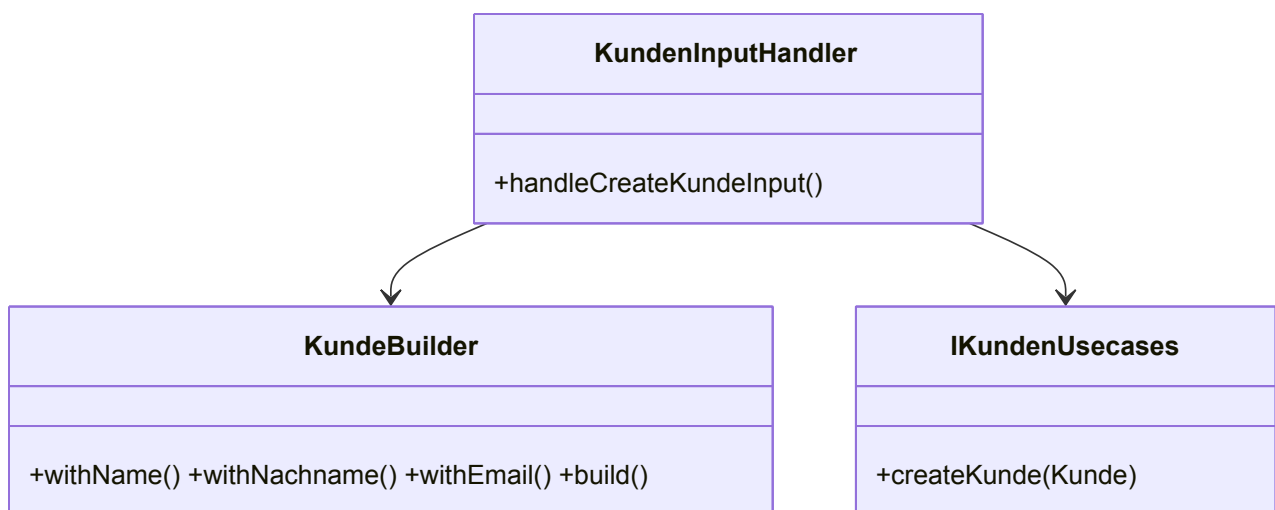
```
.withNachname(nachname)
.withEmail(email)
.build();
```

```
kundeUseCases.createKunde(kunde);`
```

### UML vorher:



### UML nachher:



### 8.2.2 Extract Method

## Begründung:

In der Methode wie z.B. `addBestellung(Kunde kunde, Iterable<Triple<Produkt, Integer, Double>> produkte)` war das Parsen der Triples zu Bestellsungsprodukten direkt in der Methode implementiert. Durch das Refactoring wurde diese Logik in eine separate Methode `parseBestellungsProdukte` ausgelagert. Das verbessert die Lesbarkeit und Wiederverwendbarkeit des Codes, da die Logik nun klar getrennt ist und einfacher getestet werden kann.

## Code vorher:

```
public Bestellung addBestellung(Kunde kunde, Iterable<Triple<Produkt,
Integer, Double>> produkte) throws Exception{
    ArrayList<BestellungProdukt> prodList = new ArrayList<>();
    LocalDateTime now = LocalDateTime.now();
    for(Triple<Produkt,Integer, Double> prod : produkte){
        Preis preis = grepo.getPreis(prod.first(), prod.value(),
now).orElse(null);
        if(preis == null){
            preis = new Preis(prod.number(), prod.first());
            grepo.addPrice(preis);
        }
        prodList.add(new BestellungProdukt(prod.first(), preis,
prod.value()));
    }
    Bestellung b = new Bestellung(kunde, now, prodList);
    grepo.addBestellung(b);
    return b;
}
```

## Code nachher:

```
public Bestellung addBestellung(Kunde kunde, Iterable<Triple<Produkt,
Integer, Double>> produkte) throws Exception{
    LocalDateTime now = LocalDateTime.now();
    ArrayList<BestellungProdukt> prodList
=parseBestellungsProdukte(produkte, now);
    Bestellung b = new Bestellung(kunde, now, prodList);
    grepo.addBestellung(b);
    return b;
}

private ArrayList<BestellungProdukt>
```

```

parseBestellungsProdukte(Iterable<Triple<Produkt, Integer, Double>>
produkte, LocalDateTime timestamp) {
    ArrayList<BestellungProdukt> prodList = new ArrayList<>();
    for(Triple<Produkt,Integer, Double> prod : produkte){
        Preis preis = grepo.getPreis(prod.first(), prod.value(),
timestamp).orElse(null);
        if(preis == null){
            preis = new Preis(prod.number(), prod.first());
            grepo.addPrice(preis);
        }
        prodList.add(new BestellungProdukt(prod.first(), preis,
prod.value()));
    }

    return prodList;
}

```

**\*\*Commit:\*\***

`d466a91601dd9049ba24b728c1355a829e575dc5` refactor - extraction  
parseBestellungsProdukte

**\*\*UML vorher:\*\***

```

```mermaid
classDiagram
    class GetraenkeUsecases{
        ...
        +addBestellung(Kunde, Iterable<Triple<Produkt, Integer,
Double>>)
    }

```

**UML nachher:**

