

Dieses Praktikum findet in Kooperation mit dem Projekt [Spinfood](#) statt, das Koch-Events in verschiedenen Städten organisiert.

## 1 Allgemeine Beschreibung

Abhängig vom Los werden zwei KochpartnerInnen die Vorspeise, den Hauptgang oder das Dessert kreieren. Dabei empfangen sie ihre Gäste in einer ihrer Küchen und wandern von Gang zu Gang zu neuen Koch-Teams, die sie ebenfalls in ihren Wohnungen begrüßen. Die beiden KochpartnerInnen bleiben immer zusammen, treffen aber bei jedem Gang auf neue Teams. Es gibt also für jeden Gang eine neue Gruppe von Koch-Teams, die zusammen speisen. Abschließend trifft sich die ganze Spinfood-Community auf der After-Dinner-Party wieder.

Zwei KochpartnerInnen können sich entweder zusammen anmelden oder es werden passende Teilnehmende zugelost. Das Los entscheidet ebenfalls über den Gang im Menü. Jedes Koch-Team bekommt seine persönliche Dinner-Route und alle relevanten Informationen einige Tage vor dem Event-Start zugeschickt. Egal ob vegan, vegetarisch oder mit Fleisch, es ist für jede und jeden etwas dabei.

## 2 Zielsetzung

Im Rahmen des Softwareprojekts, soll eine Anwendungssoftware entwickelt werden, die die Daten aller angemeldeten Teilnehmenden bekommt und daraus möglichst passende Koch-Teams und Gruppen zusammenstellt. Die Daten aller Teilnehmenden sind in einer .csv-Datei vorhanden. Alle Einzelanmeldungen sollen zunächst zu Pärchen und anschließend mit den anderen Pärchenanmeldungen in Gruppen zusammengestellt werden. Um eine möglichst hohe Zufriedenheit und Spaß unter den Teilnehmenden zu erreichen, sind einige wichtige Kriterien zu beachten (siehe Abschnitt 5), welche den Kern dieser Aufgabestellung bilden. Ziel der Aufgabe ist es also, für die Zusammenstellung der Pärchen und Gruppen eine Strategie zu entwickeln, die die unten aufgeführten Kriterien optimal erfüllt. Die Software soll eine graphische Oberfläche haben, mit der die Wichtigkeit der Kriterien eingestellt, Zusammenstellungen berechnet und berechnete Zusammenstellungen verglichen werden können.

### 3 Definitionen

**Altersdifferenz (Age difference)** Die Altersdifferenz zwischen den Personen eines Pärchens ist der absolute Wert der Differenz ihres Alters in Jahren. Die Altersdifferenz einer Gruppe oder einer Gruppenliste ist die Summe aller Altersdifferenzen der enthaltenen Pärchen.

**Geschlechterdiversität (Gender diversity)** Die Geschlechterdiversität einer Liste von Pärchen oder Gruppen ergibt sich wie folgt: Das Verhältnis von Frauen zu Männern in einem Listeneintrag (Gruppe bzw. Pärchen) ist das Verhältnis der Frauenanzahl zur Gesamtanzahl der Personen, idealerweise 0,5. Für jeden Eintrag der Liste wird die absolute Abweichung von diesem Idealverhältnis erfasst. Die Geschlechterdiversität der Liste ergibt sich aus der Summe dieser Abweichungen im Verhältnis zur Anzahl der Listeneinträge. Diese Summe sollte möglichst klein sein.

**Gruppe (Group)** Eine Gruppe besteht aus drei unterschiedlichen Pärchen. Zu jedem Gang trifft sich eine Gruppe, d.h. drei Pärchen. Nach jedem Gang gibt es eine neue Zusammenstellung aller Gruppen. Das heißt, ein Pärchen trifft in jedem Gang auf zwei neue Pärchen. Kein Pärchen sieht ein anderes Pärchen doppelt. So lernt ein Pärchen bei der Vorspeise zwei Pärchen kennen, beim Hauptgang zwei neue Pärchen und beim Dessert wieder zwei neue Pärchen. Über alle Gänge hat ein Pärchen also sechs Pärchen kennengelernt. Das macht den Reiz des Events aus.

Eine Gruppe ist *gültig*, wenn sie nur aus gültigen Pärchen besteht und Folgendes gilt: Alle Bedingungen bzgl. der Essensvorlieben sind eingehalten worden und es gibt keine zweite Gruppe, die zwei gleiche Pärchen enthält. (So wird geprüft, dass sich zwei Pärchen nicht in zwei verschiedenen Gängen treffen.)

**Gruppenkennzahlen** Um die Güte einer Gruppenliste zu definieren, werden die folgenden Kennzahlen für die Gruppenliste erfasst: Anzahl der Gruppen in der Liste, **Anzahl der Nachrückenden Pärchen**, Geschlechterdiversität, Altersdifferenz und Weglänge.

**Gruppenliste** Eine Gruppenliste besteht aus gültigen Gruppen.

**Nachrückende (Successor)** Das Kochevent ist auf eine Maximalzahl an Teilnehmenden begrenzt. Melden sich mehr Personen an, werden einige bei der Zusammenstellung nicht berücksichtigt. Diese werden zu Nachrückenden in dem Fall, dass Teilnehmende vor dem Event absagen. Außerdem kann es passieren, dass bei der Pärchen bzw. Gruppenzusammenstellung nicht alle Teilnehmenden berücksichtigt werden können. Auch diese werden zu Nachrückenden.

**Pärchen (Pair)** Ein Pärchen sind zwei Teilnehmende. Sie können sich allein oder zu zweit anmelden. Teilnehmende, die sich allein anmelden, werden unter best möglicher Einhaltung der untenstehenden Kriterien in Pärchen zusammengestellt. Ein Pärchen richtet einen Gang des Menüs aus und besucht andere Pärchen für die beiden anderen Gänge.

Ein Pärchen ist *gültig*, wenn folgendes gilt: Alle Bedingungen bzgl. der Essensvorlieben sind eingehalten worden und es ist mindestens eine Küche vorhanden. Zwei Teilnehmende können sich nur als Pärchen anmelden, wenn diese Pärchen gültig ist.

**Pärchenkennzahlen** Um die Güte einer Pärchenliste zu definieren, werden die folgenden Kennzahlen für die Pärchenliste erfasst: Anzahl der Pärchen der Liste, **Anzahl der Nachrückenden Teilnehmer**, Geschlechterdiversität und Altersdifferenz.

**Pärchenliste** Eine Pärchenliste besteht aus gültigen Pärchen.

**Teilnehmende (Participant)** Teilnehmende sind alle angemeldeten Personen. Ihre Daten, die sie bei der Anmeldung angeben müssen, werden in dem unten angegebenen Datenformat erfasst.

**Weglänge (Path length)** Die Weglänge eines Pärchens ist die Summe der Distanzen (Luftlinie) zwischen den folgenden Küchen: Von der Vorspeise zum Hauptgang, vom Hauptgang zur Nachspeise und von der Nachspeise zur After-Dinner-Party. Die Weglänge einer Gruppenliste ist die Summe der Weglängen aller Pärchen der in der Gruppenliste enthaltenen Gruppen.

## 4 Datenformat

Die persönlichen Daten der Teilnehmenden in der .csv-Datei haben die folgende Form:

- ID: Einzigartiger Hashwert
- Name: Vollständiger Name der/des Teilnehmenden
- FoodPreference: Essensvorliebe
  - 0: **meat**
  - 1: **none** (Personen ohne Präferenz)
  - 2: **vegan**

Software-Praktikum  
**Spinfood**  
**Ein Drei-Gänge-Menü durch deine Stadt**  
**Anforderungsbeschreibung**

- 3: **veggie**
- Age: Alter
- Sex: Geschlecht
  - female
  - male
  - other
- Kitchen: Wird eine Küche als Austragungsort bereitgestellt?
  - **no**: Keine Küche vorhanden. Somit keine Gastgeberbereitschaft.
  - **yes**: Küche vorhanden.
  - **maybe**: Küche vorhanden, soll aber nur genutzt werden wenn es absolut gar nicht anders geht (Notfall-Küche)
- Kitchen\_Story: Stockwerk in dem die Person wohnt. Wenn keine Küche zum Kochen angegeben wurde (d.h. Kitchen = no), ist der Wert auch auf das Stockwerk, in dem die Person wohnt, gesetzt.
- Kitchen\_Longitude: Ortskoordinaten des Wohnorts
- Kitchen\_Latitude: Ortskoordinaten des Wohnorts

Bei Pärchenanmeldungen werden zudem die Daten der zweiten Person (ID\_2, Name\_2, Age\_2, Sex\_2) erfasst. Bei Einzelanmeldungen sind diese Felder leer.

Aus den Daten werden 2 weitere Informationen abgeleitet:

- agerange: Altersstufe
- count\_wg: Anzahl weiterer Teilnehmenden mit denselben Ortskoordinaten und dem gleichen Stockwerk. Diese sind eventuell MitbewohnerInnen in einer Wohngemeinschaft (WG).

## 5 Kriterien zur Zusammenstellung von Pärchen und Gruppen

1. Es macht natürlich keinen Sinn, einen Fleischliebhaber (wir nennen sie oder ihn liebevoll Fleischi) einem Veganer zuzuordnen. Vorzugsweise erstellen wir Pärchen mit identischen Essensvorlieben. Geht dies nicht ganz auf, ist darauf zu achten, dass die Essensvorlieben der Pärchen nicht zu weit voneinander entfernt sind (wie im Falle von Veganer + Fleischi). Besonders hilfreich ist hier die Personengruppe der Egalis. Sie können als Lückenfüller verwendet werden.

Beim Auffüllen gehen wir immer wie folgt vor: Egalis sollten vorzugsweise mit Fleischis zusammen in ein Pärchen oder eine Gruppe! Ansonsten kommt es zu einer erhöhten Anzahl an Abmeldungen kurz nach der Bekanntgabe der Zusammenstellung der Pärchen und Gruppen. Beim Auffüllen der Gruppen sollten wir darauf achten, die Essensvorlieben so gut es geht zuzuordnen. In anderen Worten: Fleischis-Gruppen werden mit Egalis aufgefüllt. Veggie-Gruppen werden mit Fleischis oder Egalis aufgefüllt. Veganer-Gruppen werden mit Veggies oder Egalis aufgefüllt. Veganer-Gruppen werden NICHT mit Fleischis aufgefüllt. Veggie-Gruppen werden NICHT mit Veganern aufgefüllt. Zudem werden Egalis bevorzugt zu den Fleischis hinzugefügt, danach zu den Veggies und nur im Notfall zu den Veganern. Klingt komplizierter als es eigentlich ist, macht aber eigentlich total Sinn und spiegelt sich klar in der Zufriedenheit der Teilnehmenden wieder. Ist ein Pärchen zusammengestellt, wird ihm eine Hauptessensvorliebe zugewiesen. Diese ergibt sich wie folgt: Sind die Essensvorlieben gleich, ist diese auch die Hauptessensvorliebe. Bei Fleischis und/oder Egali ergibt sich als Hauptvorliebe Fleischis. Ist ein Fleischis/Egali mit einem Veggie/Veganer in einem Pärchen, ist der Fleischis/Egali unterlegen. Ein Veganer und ein Veggie haben als Hauptessensvorliebe Veganer. Beim Zusammenstellen der Gruppen gelten die obigen Bedingungen bzgl. der Hauptessensvorlieben der Pärchen in den Gruppen.

2. Es ist darauf zu achten, dass ein Pärchen in allen drei Gängen mit unterschiedlichen Pärchen speist. D.h. , im Laufe des Abends soll ein Pärchen mit sechs anderen Pärchen speisen, in jedem Gang mit zwei anderen Pärchen.
3. Jedes Kochpaar muss über mindestens eine Küche verfügen. Da Küchen immer knapp sind, sollte es vermieden werden, Pärchen zu bilden, in denen beide Personen eine Küche stellen könnten. Das wäre eine Verschwendung an Küchen, denn je Paar wird nur eine Küche beansprucht. Pärchen ohne Küchen sind ungültig, da sie nicht kochen und keine Gäste empfangen können.

4. Manchmal melden sich bei Spinfood sehr große WGs an. Bei mehr als 3 Anmeldungen aus einer WG, die jeweils eine Küche stellen, ist eine Überbelegung der Küche nicht zu vermeiden. Melden sich z.B. 4 Personen aus einer WG an und geben jeweils die Küche an, wird entweder die Vor-, Haupt- oder Nachspeise doppelt belegt sein. Dann wird es zu eng in den Küchen. Es darf also nie mehr als 3 Küchen in einer WG geben.
5. Die Altersdifferenz bei der Pärchenbildung sollte minimiert werden. So wollen wir z.B. verhindern, dass junge Frauen mit deutlich älteren Männern kombiniert werden.
6. Die Geschlechter sollen möglichst durchmischt werden. Das heißt, vorzugsweise werden Pärchen mit unterschiedlichen Geschlechtern gebildet. Auch in den Gruppen soll die Geschlechterdiversität hoch sein.
7. Die Weglänge eines Pärchens soll möglichst klein sein, damit die Wegzeiten zwischen den Gängen nicht so groß sind. Falls möglich, sollte die Laufrichtung von Gang zu Gang in Richtung After-Dinner Party gehen. Das heißt, wenn die After-Dinner-Party in der Innenstadt stattfinden sollte, dann sollten die Vorspeisen weiter entfernt vom Stadtkern, die Hauptgerichte etwas näher und die Nachspeisen tendenziell in der Nähe des Stadtkerns stattfinden. So nähern sich die Teilnehmenden von Gang zu Gang immer mehr der After-Dinner-Party.
8. Natürlich kann es sein, dass es unter den gegebenen Voraussetzungen, nicht möglich ist, jedem Teilnehmenden eine/n KochpartnerIn zuzulosen. Die Anzahl der Personen, die kein/e PartnerIn bekommen, soll aber minimiert werden. Je mehr Zuordnungen zustande kommen, desto besser. Es ist zu erwarten, dass einige Teilnehmende keine/n KochpartnerIn erhalten werden. Diese Personen werden zu Nachrückenden und zugeordnet, sobald sich andere Teilnehmende vom Event abmelden.

Die Kriterien 1 bis 3 müssen immer erfüllt sein. Die Kriterien 4 bis 7 sollen möglichst optimal erfüllt werden.

## 6 Produktumfeld

Die Applikation richtet sich an die Ausrichtenden eines Spinfood-Events. Die Personen, die an einem Event teilnehmen möchten, melden sich über die [Spinfood-Website](#) an. Nach Anmeldeschluss analysieren die Ausrichtenden die Daten aller angemeldeten Personen und stellen unter best möglicher Einhaltung der obigen Kriterien zunächst

Pärchen und danach Gruppen für alle Gänge des Menüs zusammen. Diese Analyse und Zusammenstellung soll mithilfe der neu zu erstellenden Anwendungssoftware durchgeführt werden. Auch die Modifikation dieser Zusammenstellung aufgrund von Absagen und Nachrückungen soll ermöglicht werden.

## 7 Funktionale Anforderungen

Soweit nicht explizit etwas anderes angegeben ist, wird bei allen spezifizierten Anforderungen die/der Nutzende der Anwendung als AkteurIn vorausgesetzt.

### 7.1 Zusammenstellung von Pärchen und Gruppen

#### 7.1.1 Einstellung der Wichtigkeit der Kriterien

**Kurzbeschreibung:** Die/der Nutzende kann einstellen, wie wichtig die Kriterien 4-7 bei der Zusammenstellung von Pärchen und Gruppen sein sollen.

**Vorbedingung:** Keine.

**Ablauf:** Die/der Nutzende legt eine totale Ordnung für die Kriterien 4-7 fest, aus welcher deren relative Wichtigkeit hervorgeht.

**Nachbedingung:** Die Wichtigkeit der Kriterien wurde festgelegt und wird bei der Zusammenstellung von Pärchen und Gruppen berücksichtigt.

#### 7.1.2 Zusammenstellung von Pärchen

**Kurzbeschreibung:** Die/der Nutzende kann aus der Liste aller Teilnehmenden, die sich allein angemeldet haben, Pärchen zusammenstellen lassen. Dabei werden die oben angegebenen Kriterien so gut wie möglich eingehalten.

**Vorbedingung:** Es gibt eine Teilnehmerliste in .csv-Format.

**Ablauf:** Die/der Nutzende gibt die Teilnehmerliste an und startet den Algorithmus zur Zusammenstellung von Pärchen.



**Nachbedingung:** Es wurde eine Liste von gültigen Pärchen erstellt. Diese enthält auch die Pärchen, die sich schon zusammen angemeldet haben. Es kann noch Teilnehmende geben, die nicht in Pärchen organisiert sind. Diese werden in einer Nachrückerliste erfasst.

### 7.1.3 Zusammenstellung von Gruppen

**Kurzbeschreibung:** Die/der Nutzende kann aus der Liste aller Pärchen Gruppen für die drei Gänge zusammenstellen lassen. Dabei werden die oben angegebenen Kriterien so gut wie möglich eingehalten.

**Vorbedingung:** Es gibt eine Pärchenliste und eine Maximalzahl für das Event.

**Ablauf:** Die/der Nutzende startet den Algorithmus zur Zusammenstellung der Gruppen und gibt diesem die Pärchenliste und die Maximalzahl mit.

**Nachbedingung:** Es wurde eine Liste von gültigen Gruppen pro Gang erstellt. Es können Pärchen übrig geblieben sein, die nicht in Gruppen organisiert sind. Diese werden in einer Nachrückerliste erfasst.

### 7.1.4 Absage von Teilnehmenden

**Kurzbeschreibung:** Ein oder mehrere zugeordnete Teilnehmende haben abgesagt. Deshalb müssen die Pärchen- und Gruppenlisten angepasst werden.

**Vorbedingung:** Es gibt eine Liste von Absagen, eine Pärchen- und eine Gruppenliste sowie eine Maximalzahl.

**Ablauf:** Es wird geprüft, ob sich eine Teilnehmende, die abgesagt hat, allein angemeldet hat. Dann wird sie durch eine Teilnehmende aus der Nachrückerliste ersetzt, falls möglich. Wenn zwei Teilnehmende, die sich als Pärchen angemeldet haben, zusammen absagen, wird dieses Pärchen durch ein nachrückendes Pärchen oder zwei einzelne Teilnehmende ersetzt, wenn möglich. Wenn sich eine einzelne absagende Teilnehmende im Pärchen angemeldet hat, wird die zweite Person dieses Pärchens in die Nachrückerliste für Teilnehmende aufgenommen und eine andere nachrückende Person gesucht, mit der sie ein gültiges Pärchen bilden kann. Hierzu soll ein vorhandener Algorithmus zur Pärchenzusammenstellung gewählt werden können. Wird erfolgreich ein Pärchen gebildet, wird es in die Nachrückerliste für Pärchen aufgenommen. Gibt es in der Nachrückerliste für Pärchen mindestens ein Pärchen, wird versucht, unvollständig gewordene Gruppen zu komplettieren. Gibt es in der Nachrückerliste für Pärchen mindestens drei Pärchen und ist die Maximalzahl noch nicht erreicht, soll ein vorhandener Algorithmus für die Bildung neuer Gruppen auf diese Liste angewandt werden können.



**Nachbedingung:** Alle Listen sind konsistent aktualisiert worden.

## 7.2 Visualisierung der resultierenden Pärchen und Gruppen und ihre manuelle Änderung

### 7.2.1 Visualisierung aller Pärchen

**Kurzbeschreibung:** Eine Pärchenliste wird visuell dargestellt.

**Vorbedingung:** Eine Teilnehmerliste und eine dazu passende Pärchenliste sind vorhanden. Außerdem gibt es für diese Liste die Pärchenkennzahlen.

**Ablauf:** Die Pärchenliste wird visuell als Tabelle dargestellt. Sie wird mit Informationen zu den Kennzahlen angereichert. Auch die Teilnehmenden, die es nicht in ein Pärchen geschafft haben, werden dargestellt. All diese Informationen sollen den Ausrichtenden des Koch-Events helfen, die Zuordnung in Pärchen zu analysieren.

**Nachbedingung:** Eine Tabelle mit den Pärcheninformationen wird visuell dargestellt.

### 7.2.2 Visualisierung aller Gruppen für alle drei Gänge

**Kurzbeschreibung:** Eine Gruppenliste wird visuell dargestellt.

**Vorbedingung:** Eine Pärchenliste und eine dazu passende Gruppenliste für alle drei Gänge sind vorhanden. Außerdem gibt es für diese Liste die Gruppenkennzahlen.

**Ablauf:** Die Gruppenliste wird visuell als Tabelle dargestellt. Sie wird mit Informationen zu den Kennzahlen angereichert. Auch die Pärchen, die es nicht in eine Gruppe geschafft haben, werden dargestellt. All diese Informationen sollen den Ausrichtenden des Koch-Events helfen, die Zuordnung in Gruppen zu analysieren.

**Nachbedingung:** Eine Tabelle mit den Gruppeninformationen wird visuell dargestellt.

### 7.2.3 Vergleich zweier Pärchenlisten

**Kurzbeschreibung:** Zwei Pärchenlisten, werden visuell verglichen.

**Vorbedingung:** Zwei Pärchenlisten und ihre Kennzahlen sind vorhanden.

**Ablauf:** Beide Pärchenlisten werden visuell als Tabellen so dargestellt, dass die Unterschiede anhand der Kennzahlen klar herausgestellt werden.

**Nachbedingung:** Eine Tabelle mit den Informationen zu beiden Pärchenlisten wird visuell dargestellt.

#### 7.2.4 Vergleich zweier Gruppenlisten

**Kurzbeschreibung:** Zwei Gruppenlisten, werden visuell verglichen.

**Vorbedingung:** Zwei Gruppenlisten und ihre Kennzahlen sind vorhanden.

**Ablauf:** Beide Gruppenlisten werden visuell als Tabellen so dargestellt, dass die Unterschiede anhand der Kennzahlen klar herausgestellt werden.

**Nachbedingung:** Eine Tabelle mit den Informationen zu beiden Gruppenlisten wird visuell dargestellt.

#### 7.2.5 Manuelle Anpassung der Pärchenliste

**Kurzbeschreibung:** Eine Pärchenliste wird von der/dem Nutzenden manuell angepasst.

**Vorbedingung:** Eine Tabelle mit Pärcheninformationen wird visuell dargestellt. Es gibt eine Nachrückendenliste.

**Ablauf:** Diese Tabelle kann von den Nutzenden angepasst werden. Es dürfen Pärchen aufgelöst oder neu zusammengestellt werden. Dazu wird auch die Nachrückendenliste genutzt und angepasst. Die Nutzenden sollen weiterhin mit Undo/Redo-Funktionalität unterstützt werden. D.h., die vorgenommenen Änderungen an der Tabelle können schrittweise rückgängig gemacht werden und die rückgängig gemachten Schritte können auch wieder ausgeführt werden.

**Nachbedingung:** Die der visuell dargestellten Tabelle zugrundeliegende Pärchenliste ist geändert und die Tabelle entsprechend angepasst worden. Außerdem ist die Nachrückendenliste konsistent angepasst worden.

#### 7.2.6 Manuelle Anpassung der Gruppenliste

**Kurzbeschreibung:** Eine Gruppenliste wird von der/dem Nutzenden manuell angepasst.

**Vorbedingung:** Eine Tabelle mit Gruppeninformationen wird visuell dargestellt. Es gibt eine Nachrückendenliste für Pärchen.

**Ablauf:** Diese Tabelle kann von den Nutzenden angepasst werden. Es dürfen Gruppen aufgelöst oder neu zusammengestellt werden. Die Nutzenden sollen weiterhin mit Undo/Redo-Funktionalität unterstützt werden. D.h., die vorgenommenen Änderungen an der Tabelle können schrittweise rückgängig gemacht werden und die rückgängig gemachten Schritte können auch wieder ausgeführt werden.

**Nachbedingung:** Die der visuell dargestellten Tabelle zugrundeliegende Gruppenliste ist geändert und die Tabelle entsprechend angepasst worden. Außerdem ist die Nachrückendenliste für Pärchen konsistent angepasst worden.

## 8 Nichtfunktionale Anforderungen

### 8.1 Java-Version

Die Anwendungssoftware soll in Java geschrieben werden. Es soll mindestens die Java-Version 11 verwendet werden. Bei der Implementierung sollen die [Code-Konventionen für Java](#) beachtet werden.

### 8.2 Mehrsprachige Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche der Applikation soll in *Deutsch* geschrieben sein. Zudem soll eine unkomplizierte Erweiterung um zusätzliche Sprachen, wie z.B. Englisch, durch das Design der Applikation ermöglicht werden.

### 8.3 Benutzeroberfläche

Die grafische Oberfläche soll in [Swing oder JavaFX](#) erstellt werden. Für ein besonders gutes Design können auch Erweiterungen von JavaFX, wie z.B. [MaterialFX](#), verwendet werden. Bei der Implementierung sollten Design-Guidelines für graphische Benutzeroberflächen eingehalten werden. Es gibt viele Guidelines für Oberflächen. Für diese Aufgabe sollten Sie einerseits die Guidelines für integrierte Entwicklungsumgebungen, wie die [IntelliJ Platform UI Guidelines](#), und andererseits Guidelines für Anwendungssoftware wie [Guidelines for Material Design](#) beachten.