

Minesweeper

von Julian Bermel, Darius Keil, Timo Seuser
Jennifer Ried und Jasmin Sölling

27.12.2021

User Interface Design WS 21/22

Inhaltsangabe

II. Abbildungsverzeichnis.....	2
1. Einleitung.....	3
2. Design.....	3
2.1. Statistikfenster.....	5
2.2. Hilfefenster.....	6
2.3. Einstellungsfenster.....	7
3. Funktionalitäten.....	8
3.1. Spielfeld.....	8
3.2. Einstellungsfenster.....	8
3.3. Statistikfenster.....	8
3.4. Hilfefenster.....	9
4. 4+1 Sichtenmodell.....	10
4.1. Klassendiagramm.....	10
4.2. Aktivitätsdiagramm.....	10
4.3. Komponentendiagramm.....	10
4.4. Verteilungsdiagramm.....	11
4.5. Anwendungsfalldiagramm.....	11
5. Quellen.....	12

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwurf des Hauptfensters.....	3
Abbildung 2: End Design des Hauptfensters.....	4
Abbildung 3: Entwurf des Statistikfensters.....	5
Abbildung 4: End Design des Statistikfensters.....	5
Abbildung 5: Entwurf des Hilfefensters.....	6
Abbildung 6: End Design des Hilfefensters.....	6
Abbildung 7: Entwurf der Einstellungen.....	7
Abbildung 8: End Design der Einstellungen.....	7
Abbildung 9: Klassendiagramm.....	10
Abbildung 10: Aktivitätsdiagramm.....	11
Abbildung 11: Komponentendiagramm.....	12
Abbildung 12: Verteilungsdiagramm.....	13
Abbildung 13: Anwendungsfalldiagramm.....	14

1. Einleitung

Bei der dritten Übung des Moduls “User Interface Design” im Wintersemester 21/22 ging es darum, das Spiel Minesweeper zu entwickeln. Dieses soll über ein Hauptfenster mit dem Spielfeld besitzen sowie drei weitere Fenster, die über das Menü aufrufbar sind. Bei diesen Fenstern handelt es sich um die Hilfe, die Statistik und die Spieleinstellungen. Die weiteren Anforderungen können der Datei “aufgabe_3_24_11_2021_12 57 43” entnommen werden.

2. Design

Für dieses Programm haben wir mithilfe der Website “draw.io” ein erstes Design für alle möglichen Fenster des Programmes erstellt. Bei dem Design des Hauptfensters wurde versucht sich an das Original anzulehnen, dies war durch die extra Anforderungen nicht komplett möglich. Das Hauptfenster sah nach dem ersten Entwurf folgendermaßen aus:

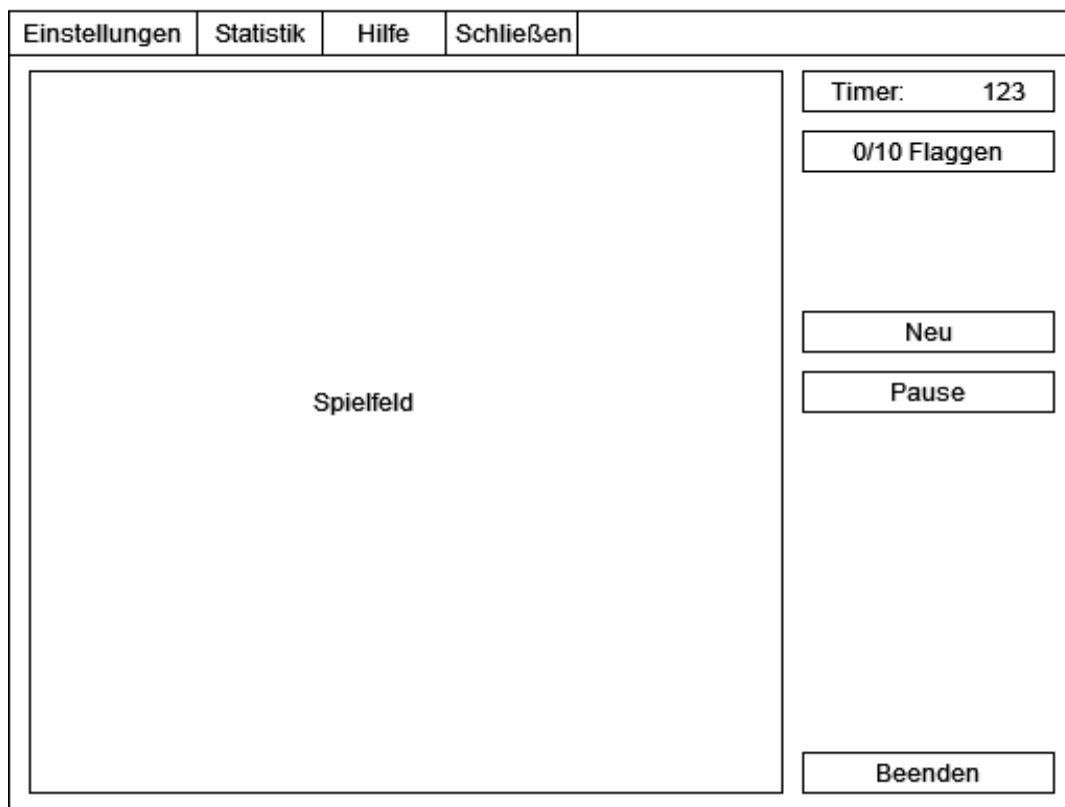


Abbildung 1: Entwurf des Hauptfensters

Auf Basis dieses ersten Entwurf wurde das Spiel implementiert. Dabei wurden kleinere Änderungen während der Entwicklung vorgenommen, sodass dann das folgende endgültige Hauptfenster entstanden ist:

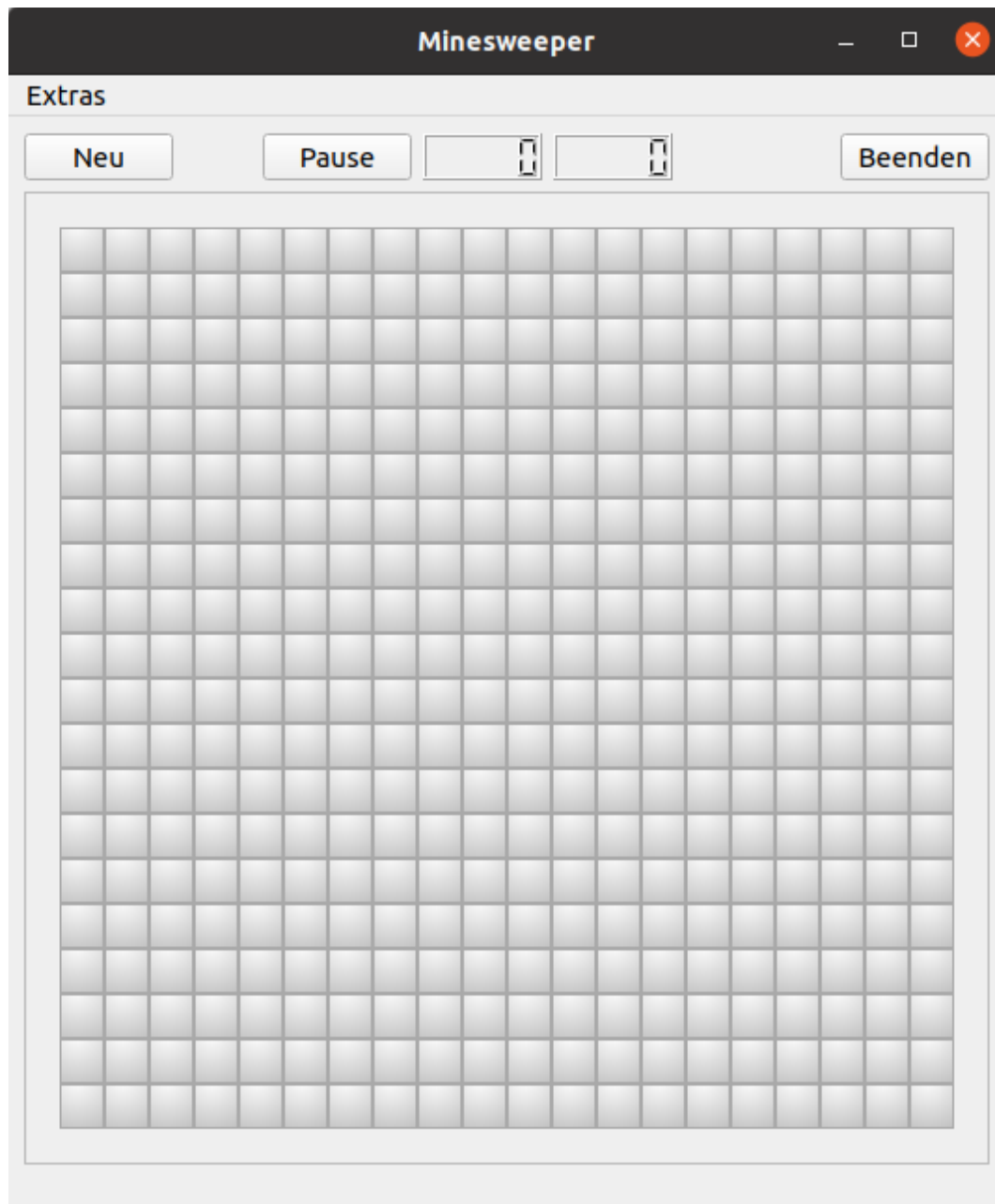


Abbildung 2: End Design des Hauptfensters

Wie zu sehen ist, wurden die Button, Zeit und Flaggen Anzeigen über das Spielfeld gelegt, um den Blick des Anwenders in einer geraden senkrechten Linie zu halten. Zudem wurden alle Menüpunkte unter einem Menüpunkt namens "Extras" zusammenzufassen, um den Anwender nicht von dem Spiel abzulenken.

2.1 Statistikfenster

Statistik		
Bisherige Ergebnisse:		
Länge,Breite,Bomben	Siege, Niederlagen	Bestzeit in sek
10,10,15	3,5	123
20,20,30	5,9	456

Abbildung 3: Entwurf des Statistikfensters

Das Statistikfenster sollte eine kleine Tabelle werden, in der die Zeilen nur die Werte beinhalten und durch die Position der Überschrift und des Wertes konnte erkannt werden, was dieser Wert zu bedeuten hat und man kann schnell die wichtigsten Daten überfliegen und die Werte auseinander halten.

Statistik		
Statistik:		
Länge: 10, Breite: 10, Bomben: 10	1 von 1	Bestzeit: //
Länge: 10, Breite: 10, Bomben: 1	2 von 3	Bestzeit: 2
Länge: 10, Breite: 10, Bomben: 99	1 von 1	Bestzeit: //
Länge: 5 , Breite: 5 , Bomben: 3	13 von 24	Bestzeit: 7

Abbildung 4: End Design des Statistikfensters

Statt nur die Erklärungen der Werte in der Überschrift zu haben, wurden diese Erklärungen in jede Zeile gegeben. Durch das farbliche Hervorheben der Siege und Niederlagen und deren Verhältnis sind diese schneller ersichtlich. Zudem kam die Anzeige der Gesamtzahl der gespielten Spiele für die jeweilige Spielkonfiguration hinzu. Somit ist jede Zeile für sich klar verständlich auch wenn viele verschiedene Spielkonfigurationen existieren und soweit gescrollt wurde, dass die Überschrift der Tabelle nicht mehr sichtbar wäre.

2.2 Hilfefenster

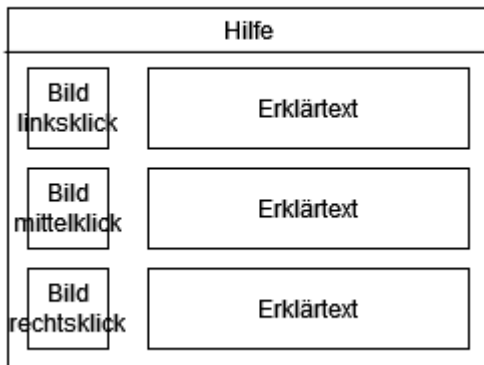


Abbildung 5: Entwurf des Hilfefensters

Zu sehen ist der erste Entwurf des Hilfefensters. Hier ist ganz schlicht zu erkennen, was das Betätigen einer Maustaste, für Auswirkung auf das Spielfeld hat. Dies wird veranschaulicht mithilfe eines Bildes auf der linken Seite, auf welchem die Maustaste gezeigt wird, und den dazugehörigen Text rechts daneben.



Abbildung 6: End Design des Hilfefensters

Der Entwurf wurde komplett übernommen. Außerdem wurde noch eine zusätzliche Kombination von Klicks auf der Maus aufgenommen.

2.3 Einstellungsfenster

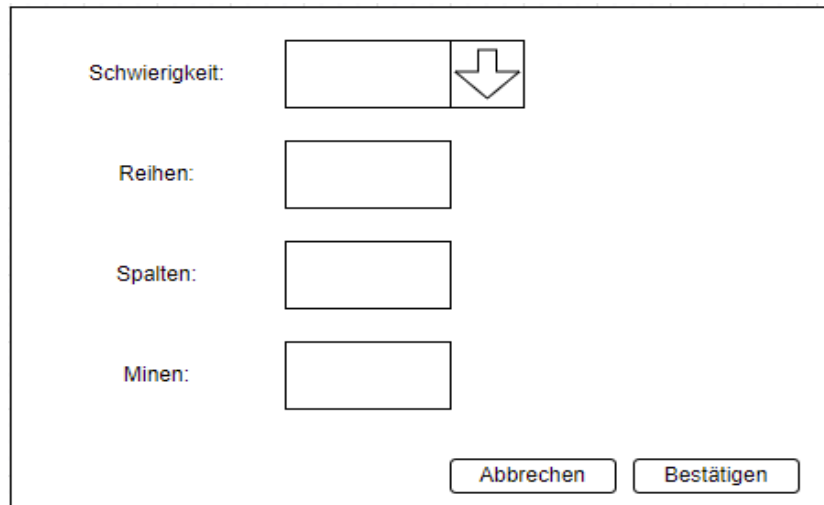


Abbildung 7 zeigt den Entwurf eines Einstellungsfensters. Es enthält vier Eingabefelder:

- Schwierigkeit:** Ein Textfeld gefolgt von einem Drop-Down-Menü-Symbol (ein Kasten mit einem nach unten gerichteten Pfeil).
- Reihen:** Ein Textfeld.
- Spalten:** Ein Textfeld.
- Minen:** Ein Textfeld.

Unten rechts befinden sich zwei Buttons: **Abbrechen** und **Bestätigen**.

Abbildung 7: Entwurf des Einstellungsfensters

Der erste Entwurf des Einstellungsfensters enthält vier Eingabefelder wovon eines ein Drop-Down-Menü mit verschiedenen Auswahlmöglichkeiten ist. Neben den Eingabefeldern steht die Erklärung, welchen Wert das dazugehörige Feld ändern wird. Zusätzlich gibt es einen Button zum Bestätigen und einen zum Abbrechen.



Abbildung 8 zeigt das End Design des Einstellungsfensters. Es hat einen Titel **Einstellungen** und ein Schließen-Symbol (rotes Kreuz). Die Felder sind:

- Schwierigkeit:** Ein Drop-Down-Menü mit der Auswahl **Benutzerdefiniert**.
- Reihenanzahl:** Ein Textfeld.
- Spaltenanzahl:** Ein Textfeld.
- Minenanzahl:** Ein Textfeld.

Unten rechts befinden sich zwei Buttons: **Abbrechen** und **Akzeptieren**.

Abbildung 8: End Design des Einstellungsfensters

An dem Entwurf wurde nichts grundlegendes verändert. Die Funktionen wurden ebenfalls komplett übernommen.

3. Funktionalitäten

Im Folgenden werden die einzelnen Funktionalitäten des Minesweeper-Projekt beschrieben, sowohl wie der Anwender diese zu bedienen hat als auch welche Ergebnisse diese mit sich bringen, sowie ihre technische Umsetzung. Aufgegliedert dieser Bereich, wie auch schon beim Design, nach den jeweiligen Fenstern.

3.1 Spielfeld

Für das Spielfeld wird ein Grid mit den Parametern, wie es in den Einstellungen festgelegt wurde erstellt. Pro Feld des Grid-Layouts wird ein Objekt Kachel erzeugt. Das Objekt Kachel kann sich merken ob es eine Mine ist und entweder in verdecktem(wenn es noch nicht angeklickt wurde) oder in aufgedeckten Zustand vorliegt. Die verschiedenen Zustände haben ein anderes Design, sodass sie untereinander zu unterscheiden sind.

Die verschiedenen Status wird durch "status_maschine_erstellen" erstellt. Diese werden durch verschiedene Bedingungen, mithilfe einer Transition, immer wieder geändert. Somit wird z.B. durch einen Linksklick der Aufgedeckte-Status aufgerufen, welcher dann entsprechende Aktionen zum aufdecken beinhaltet.

Die Minen werden durch "minen_verteilen" in einer QList erstellt und anschließend durch "mine_plazieren" einzeln auf das Spielfeld "platziert".

Beim Betätigen des Buttons "Beenden" wird der Timer auf 0 gestellt, das komplette Spielfeld aufgedeckt und das Spiel als verloren gewertet. Beim Betätigen des Buttons "Neu" wird erneut die Auswahl der Spielkonfiguration gezeigt und ein neues Spielfeld erstellt. Der Timer wird dabei auf 0 gesetzt und beginnt erst mit dem ersten Klick auf eine Kachel des Spielfeldes. Das Betätigen des Buttons "Pause" hat zur Folge, dass der Timer angehalten wird und das Spielfeld nicht mehr sichtbar ist, da das Widget um das Grid der Kacheln herum versteckt, also seine Sichtbarkeit auf falsch gesetzt wird.

3.2 Einstellungsfenster

Das Einstellungsfenster ermöglicht es den Schwierigkeitsgrad bzw. das Layout des Spiels anzupassen. In der ersten Zeile kann man den gewünschten Schwierigkeitsgrad auswählen. In der Combo Box gibt es vier Optionen. Leicht, Mittel und Schwer sind vorgefertigte Layouts mit einer Festen Anzahl an Reihen, Spalten und Minen. Wählt man den Schwierigkeitsgrad Benutzerdefiniert aus, kann man in den drei Zeilen darunter das Layout manuell anpassen, indem man die gewünschte Anzahl an Spalten, Reihen und Minen angibt. Das Layout wird übernommen sobald der "Akzeptieren"-Button geklickt wird.

3.3 Statistikfenster

Es gibt eine Klasse namens "Statistikspeicher", die als Singleton realisiert wurde und eine Liste von Statistikeinträgen ist. "Statistikeintrag" ist eine weitere Klasse, die die Variablen Zeilen, Spalten, Bomben, Siege, Niederlagen und Bestzeiten enthält. Für jede gespielte unterschiedliche Spielkonfiguration gibt es einen eigenen Statistikeintrag in der Liste des Statistikspeichers. Diese Liste wird als "Comma-separated values"-Datei (kurz: csv-Datei) gespeichert und eingelesen, in der jede Zeile einen Statistikeintrag widerspiegelt.

Das Statistikfenster ist ein Dialogfenster, welches nur über den Reiter "Extras" unter dem Punkt "Statistik" aufgerufen werden kann. Dieses Dialogfenster besteht aus einem Grid, wobei jede Zeile einen Statistikeintrag entspricht. Die Klasse "Statistikzeile" enthält das Aussehen einer Zeile und welche Felder mit den Variablen aus den Statistikeintrag gefüllt werden muss.

Das Dialogfenster ist auf einem Grid aufgebaut, um die Statistiken in drei Teilabschnitte darzustellen. Dies ist notwendig, um das Verhältnis von "Siegen und Niederlagen" hintereinander, und nicht verschoben, zu schreiben.

3.4 Hilfefenster

Das Hilfefenster erklärt dem Benutzer, die Steuerung des Spiels. Mit Bildern [1], die selbst erstellt worden sind, wird dem Benutzer angezeigt welche Tasten an der Maus benötigt werden und ordnet den Tasten, beziehungsweise den Tastenkombinationen, ihre Funktionen zu. Es handelt sich bei um ein Dialogfenster, das über den Menüpunkt "Extra" unter "Hilfe" aufgerufen werden kann und erst wieder geschlossen werden muss, bevor man weiter spielen kann.

4. 4+1 Sichtenmodell

Das 4+1 Sichtenmodell nach Kruchten ist ein Modell, um die verschiedenen Sichten auf ein Softwaresystem darzustellen. Es beschreibt das System aus dem Blickwinkel der verschiedenen Personen, welche mit dem Programm zu tun haben, wie zum Beispiel der Endnutzer oder der Entwickler. Außerdem können “use cases” beziehungsweise Szenarien mit aufgenommen werden.

4.1 Klassendiagramm

Ein Klassendiagramm veranschaulicht die logische Sicht des 4+1 Sichtenmodells. In “minesweeper” sind alle für das Spiel an sich notwendigen Variablen definiert (reihen, spalten, minen_anzahl), und unter anderem auch der Timer. “spielbrett” enthält weitere notwendige Variablen für das generieren des Spielfeldes, und den Timer, welcher die Bomben nacheinander explodieren lässt. In “kachel” werden die verschiedenen Status des Spielfeldes, sowie weitere Variablen für die Interaktion mit dem Spielfeld, definiert. Und in “statistikspeicher” werden nur Variablen definiert, welche notwendig für das Speichern der Statistiken sind.

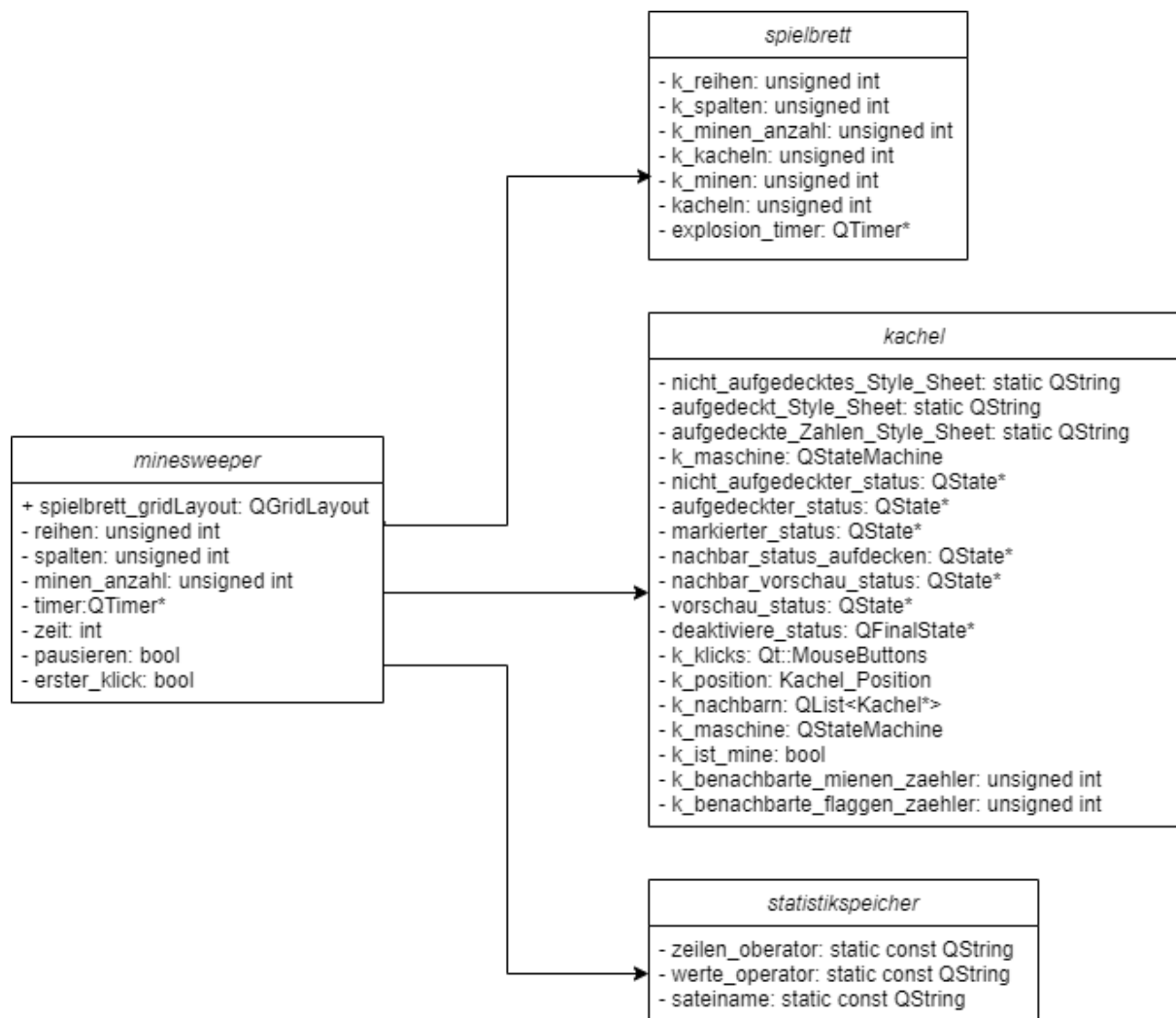


Abbildung 9: Klassendiagramm

4.2 Aktivitätsdiagramm

Ein Aktivitätsdiagramm veranschaulicht alle Prozessabläufe, welche das Programm ausführen kann und zeigt die Prozesssicht des 4+1 Sichtenmodells. Nach dem Start des Programms wird als erstes die Benutzeroberfläche geöffnet. Von hier aus kann der Nutzer verschiedene Prozessabläufe ausführen. Dazu gehören zum einen die Knöpfe "Neu", "Pause" und "Beenden", aber auch das Menü am oberen Rand. Mit diesem lassen sich weitere Fenster öffnen, wie das "Hilfe"-Fenster. Außerdem kann der Benutzer mit dem Spielfeld interagieren. Dazugehören Flaggen setzen / entfernen und Kacheln aufdecken. Egal welche Aktivität beansprucht wird, am Ende landet man wieder auf der Benutzeroberfläche.

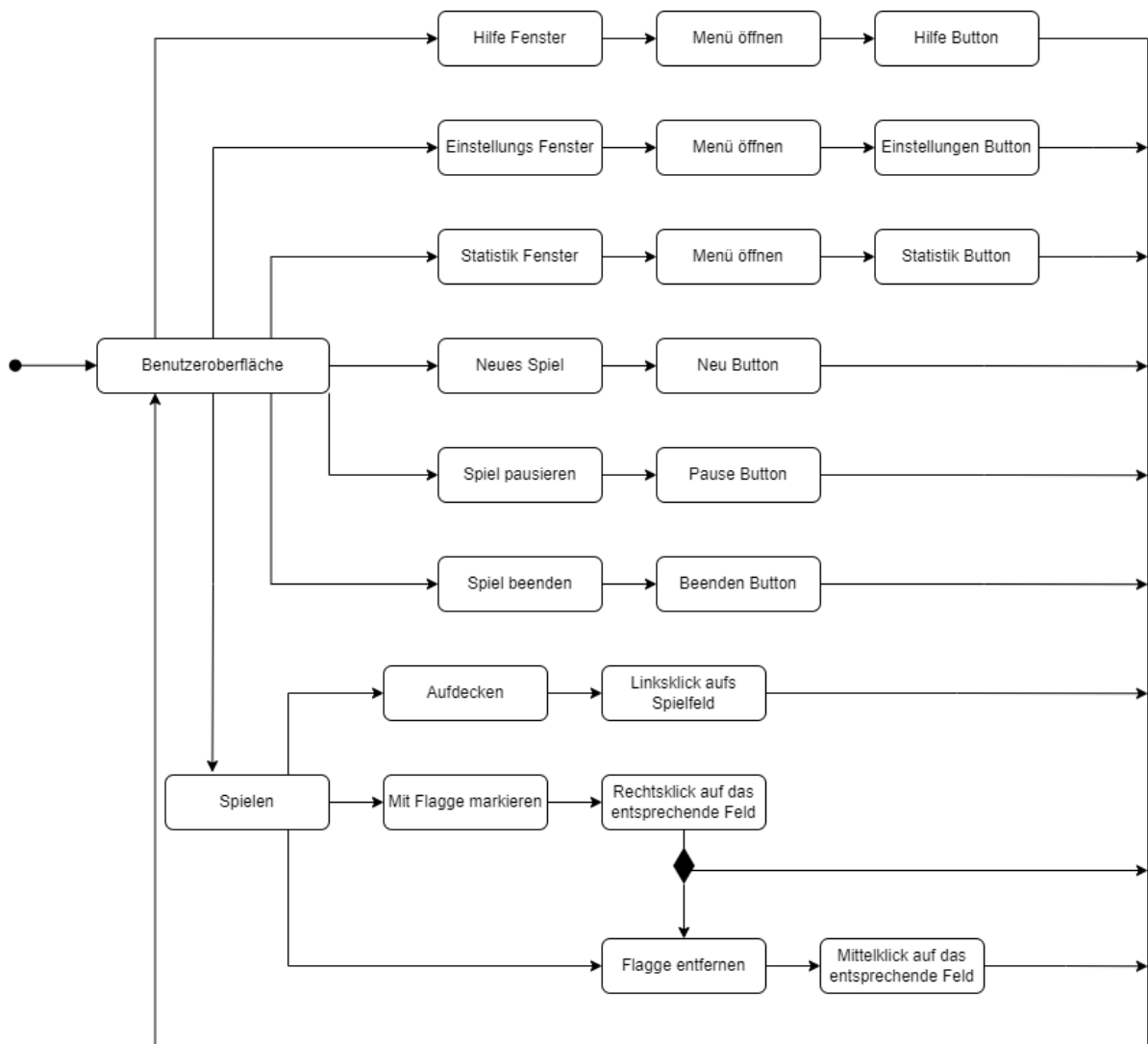


Abbildung 10: Aktivitätsdiagramm

4.3 Komponentendiagramm

Ein Komponentendiagramm veranschaulicht alle Komponenten, deren Schnittstellen und Abhängigkeitsbeziehungen untereinander, welche verwendet werden. Es zeigt die Entwicklersicht des 4+1 Sichtenmodells. Insgesamt gibt es drei Komponenten. Das Programm an sich, welches mit der Komponente Spielfeld interagieren kann, um zum Beispiel die Platzierung der Minen festzulegen, und eine .csv Datei. Diese wird für die Statistiken des Spiels benötigt und erhält vom Programm unter anderem Siege und Niederlagen.

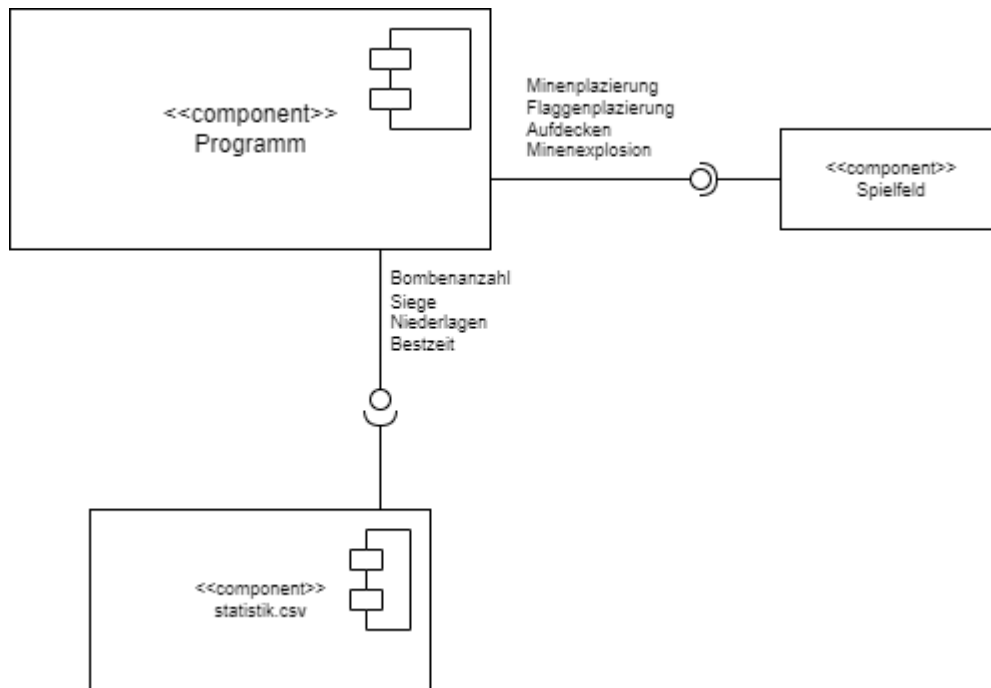


Abbildung 11: Komponentendiagramm

4.4 Verteilungsdiagramm

Ein Verteilungsdiagramm veranschaulicht die physische Schicht des 4+1 Sichtenmodells. Das Programm wird im QT Creator ausgeführt, welcher seinerseits von dem Computer des Benutzers ausgeführt wird.

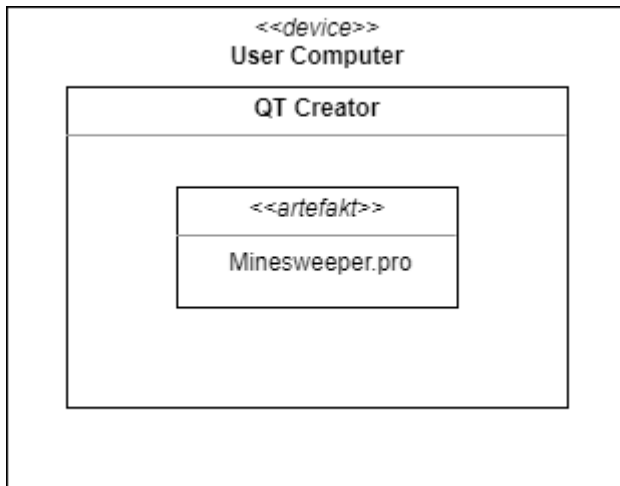


Abbildung 12: Verteilungsdiagramm

4.5 Anwendungsfalldiagramm

Ein Anwendungsfalldiagramm veranschaulicht das Verhalten der Software in einem Anwendungsfall durch einen Benutzer. Es zeigt die Szenario Sicht des 4+1 Sichtenmodells.

Dargestellt werden die verschiedenen Anwendungen die der Benutzer ausführen kann und welche Wege auf vorherigen aufbauen oder sie erweitern.

So sieht man, dass zum Beispiel das "Extras" Menü durch verschiedene Fenster erweitert wird. Der Punkt "Spielen", der das "Aufdecken" und Flaggen setzen / entfernen enthält, benötigt ein aktuell beispielbares Spielfeld um diese Funktionen nutzen zu können.

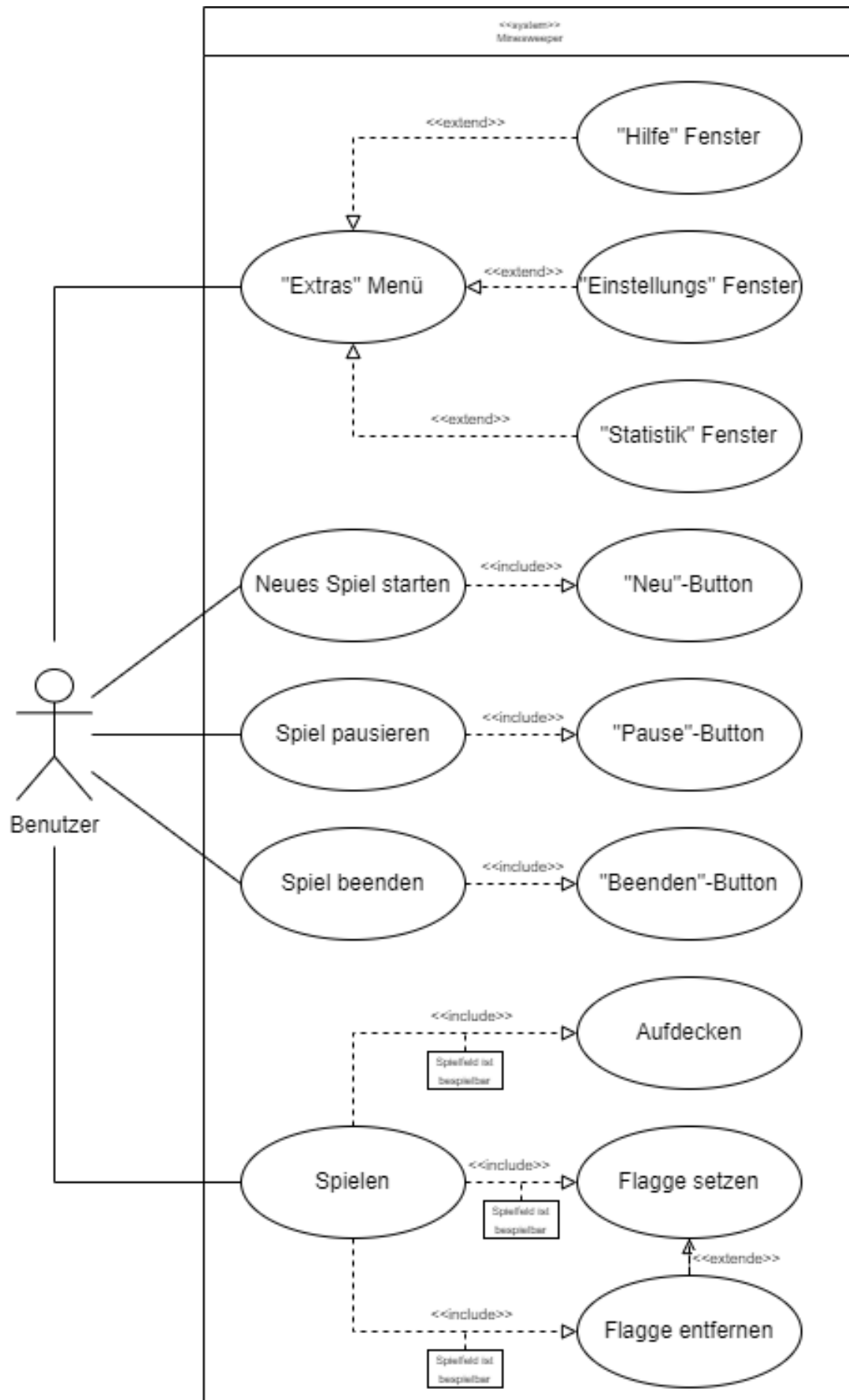


Abbildung 13: Anwendungsfalldiagramm

5. Quellen

[1] Computer-Icon, pngegg, 2021, Available:

<https://www.pngegg.com/de/png-zrmbb/download> (Abrufdatum 20.12.2021)

????

//https://www.clipartmax.com/middle/m2i8G6G6A0m2m2Z5_redflag-com-red-flag-icon-transparent-background/