

Realisierung eines Rechners als Einzelseiten-Webapplikation

Individualprojekt

Cindy Hinze | Fachinformatiker Anwendungsentwicklung

Inhaltsverzeichnis

[Kapitel 1: Einleitung 1](#_Toc120703266)

[1.1: Projektumfeld 1](#_Toc120703267)

[1.2: Projektziel 1](#_Toc120703268)

[1.3: Projektbegründung 1](#_Toc120703269)

[1.4: Projektschnittstellen 2](#_Toc120703270)

[1.5: Projektabgrenzung 2](#_Toc120703271)

[Kapitel 2: Projektplanung 2](#_Toc120703272)

[2.1 Projektphasen 2](#_Toc120703273)

[2.2 Abweichungen von der Projektkarte 2](#_Toc120703274)

[2.3 Ressourcenplanung 2](#_Toc120703275)

[2.4 Entwicklungsprozess 3](#_Toc120703276)

[Kapitel 3: Analysephase 3](#_Toc120703277)

[3.1 IST-Analyse 3](#_Toc120703278)

[3.3 Projektkosten 3](#_Toc120703279)

[3.5 Anwendungsfälle 4](#_Toc120703280)

[3.6 Qualitätsanforderungen 4](#_Toc120703281)

[Kapitel 4: Entwurfsphase 4](#_Toc120703282)

[4.1 SOLL-Konzept 4](#_Toc120703283)

[4.2 Maßnahmen zur Qualitätssicherung 4](#_Toc120703284)

[4.3 Datenbankmodell 5](#_Toc120703285)

[Kapitel 5: Implementationsphase 5](#_Toc120703286)

[5.1 Implementierung des Front-Ends 5](#_Toc120703287)

[5.1.1 Implementierung der HTML-Seiten 5](#_Toc120703288)

[5.1.2 Implementierung von Javascript 5](#_Toc120703289)

[5.1.3 Implementierung des Layouts 6](#_Toc120703290)

[5.2 Implementierung des Back-Ends 7](#_Toc120703291)

[5.2.1 Implementierung des PHP-Programmteils 7](#_Toc120703292)

[5.2.2 Implementierung der MariaDB-Datenbank 7](#_Toc120703293)

[Kapitel 6: Abnahmephase 8](#_Toc120703294)

[6.1 Abnahmephase 8](#_Toc120703295)

[Kapitel 7: Fazit 8](#_Toc120703296)

[7.1 SOLL/IST-Vergleich 8](#_Toc120703297)

[7.2 Lesson learned 8](#_Toc120703298)

[7.3 Ausblick 9](#_Toc120703299)

[Glossar 10](#_Toc120703300)

[Anhang 11](#_Toc120703301)

[A.1 Ressourcenplan und verwendete Hardware 11](#_Toc120703302)

[A.2 Datenbankmodell 12](#_Toc120703303)

[A.3 addEventListener() und fetch() 12](#_Toc120703304)

[addEventListener() (Auszüge) 12](#_Toc120703305)

[fetch() 13](#_Toc120703306)

[A.4 SQL-Abfragen 13](#_Toc120703307)

[Insert 13](#_Toc120703308)

[Select 13](#_Toc120703309)

[A.5 Erstellen der Datenbank mit SQL 13](#_Toc120703310)

[Create Table 13](#_Toc120703311)

[A.6 Responsive Design Tests 14](#_Toc120703312)

# Kapitel 1: Einleitung

## 1.1: Projektumfeld

Das Projekt wurde von mir in der Annedore-Leber-Oberschule in Berlin durchgeführt. Die Annedore-Leber-Oberschule befindet sich im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk und wurde im Jahre 1979 gegründet. Hier werden junge Menschen mit Behinderungen und besonderem Förderbedarf in über 35 Berufen ausgebildet.

Im Rahmen der Berufsschule, im Lernfeld 12a, erhielten wir den Auftrag ein Individualprojekt durchzuführen. Ein direkter Kunde existiert daher nicht. In meinem Individualprojekt erstellte ich einen Rechner für das Brettspiel Scythe in Form einer Webbrowser-Applikation.

## 1.2: Projektziel

In einem Webbrowser seiner Wahl kann der Benutzer die entsprechende Webseite aufrufen und somit auf die Applikation zugreifen. Die Webseiten-Applikation besteht aus *HTML*-Formularelementen, in welche die erreichte Punktzahl für zum Beispiel Sterne eingetragen wird. Zudem werden alle Highscores von Ressourcen, Territorien, Münzen, Bonus- und Gesamtpunkte angezeigt. Dies geschieht schon beim Aufrufen der Webseite.

Nach dem Eintragen aller Punktzahlen kann der Nutzer auf den Button(„berechnen“) klicken. Die eingetragenen Punkte werden zusammengerechnet und im *Input*-Feld der Gesamtpunkte als Ergebnis angezeigt. Eine weitere Funktion des Buttons ist das Speichern der Daten in eine Datenbank. Hierbei werden die eingetragenen Werte per *POST* an das Back-end (PHP) geschickt und in einer Datenbank hinterlegt. Aus derselben Datenbank werden die Highscores gelesen, die beim Aufrufen der Webseite zu sehen sind.

## 1.3: Projektbegründung

Bei dem Brettspiel des Projektes erlangt man für gewisse Sachen eine bestimmte Anzahl an Punkten. Die gesamten Punkte müssen am Ende zusammengerechnet und aufgeschrieben werden, um den Sieger zu ermitteln. Normalerweise geschieht dies schriftlich. Eine einfache Webapplikation erspart die Zeit beim Rechnen, sowie Papier, welches jede Runde verwendet werden würde. Zudem benötigt die Applikation keine zahlungspflichtige Software um Implementiert zu werden. Sollte man die Web-Applikation online stellen wollen, wären die Finanzierung eines Web-Host die einzigen Kosten bei diesem Projekt.

## 1.4: Projektschnittstellen

Die Webapplikation kann theoretisch in jedem aktuellen Webbrowser auf Geräten wie PCs und Smartphones genutzt werden. Dafür wird einzig das Hochladen der Webseite benötigt.

Aktuell läuft die Applikation auf einem Apache-Server XAMPP (Localhost) mit MariaDB und PHP.

## 1.5: Projektabgrenzung

In dem Brettspiel des Projektes befinden sich sieben spielbare Fraktionen zur Auswahl. Das Projekt wurde auf eine runtergebrochen und umfasst dementsprechend nur die Allgemeine Eingabe und Berechnung. Das führt außerdem dazu, dass keine Liste benötigt wird, in der die erzielten Punkte in sortierter Reihenfolge aufgelistet werden, mit der man den Gewinner ermitteln könnte.

# Kapitel 2: Projektplanung

## 2.1 Projektphasen

Das Projekt wurde innerhalb von 70 Stunden durchgeführt. Zur groben Übersicht habe ich eine Tabelle entworfen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektphase** | **Stunden** |
| 1 Analyse | 4 |
| 2 Entwurf | 9 |
| 3 Implementierung | 40 |
| 4 Test | 5 |
| 5 Dokumentation | 12 |
| **Gesamt** | **70** |

## 2.2 Abweichungen von der Projektkarte

Die Verfügbarkeit einer Fraktion von sieben wurde abgeändert. Statt eine der sieben Fraktionen zu sehen, wurde eine allgemeine Ansicht umgesetzt.

Die geplante Umsetzung des MVC-Entwurfsmusters hat nicht stattgefunden. Grund dafür ist das beschränkt verfügbare Wissen zur Implementierung dieses Musters.

## 2.3 Ressourcenplanung

Die benötigten Ressourcen, sowie die verwendete Hard- und Software befinden sich im Anhang unter A.1 Ressourcenplan und verwendete Hard- und Software.

## 2.4 Entwicklungsprozess

Da es sich um ein Projekt mit einem kleineren Umfang handelt, habe ich mich für das Wasserfallmodell als Entwicklungsprozess entschieden. In diesem Fall fand zu Beginn des Projektes eine Anforderungsanalyse statt, in der festgestellt wurde, welche Ressourcen und Software für dieses Projekt benötigt werden. Außerdem wurde festgehalten, welche Anforderungen die Web-Applikation erfüllen sollte. In der darauffolgenden Design-Phase entwarf ich ein Mockup der Front-End-Ansicht, sowie ein ER-Diagramm für die benötigte Datenbank.

# Kapitel 3: Analysephase

## 3.1 IST-Analyse

Um den Gewinner einer Scythe-Runde ermitteln zu können, werden die erlangten Punktzahlen benötigt. Dieses Spielprinzip ist im Bereich der Brettspiele überwiegend standardisiert.

Aktuell ist es so, dass man zu jeder Runde des Brettspiels einen Stift und einen Zettel zur Verfügung hat, auf welchem am Ende eines Spieldurchlaufs die Punkte der jeweiligen Spieler ausgerechnet und notiert werden. Sollte man nach einer gewissen Zeit wissen wollen, wer im Gesamten die meisten Punkte einer bestimmten Kategorie erreicht hat, ist ein Aufheben der Punktezettel aller vergangenen Spielrunden erforderlich.

Da der gesamte Vorgang zeitaufwendig ist sowie Papierressourcen und Platz für die gesammelten Punktezettel verbraucht, wurde sich eine Digitalisierung der Berechnung und eine Datenverwaltung gewünscht.

## 3.3 Projektkosten

Die verwendete Software Visual Studio Code, sowie der lokal eingerichtete Server XAMPP sind Open Source verfügbar. Für die verwendete Hardware sind ebenfalls keine weiteren Kosten angefallen, da diese von der Berufsschule bereitgestellt wurden. Da ich aufgrund dessen einen Stundensatz von 0€ hatte, blieben nur die Kosten für den Arbeitsplatz sowie Internet und Strom. Dafür wird von einem pauschalen Stundensatz von 10€ ausgegangen. Somit ergeben sich Projektkosten von 700,00€, da die Durchführungszeit von 70 Stunden x 10€ pro Stunde berechnet wurde. Dieser Betrag ist für das aktuelle Projekt allerdings nur ein theoretischer Wert.

## 3.5 Anwendungsfälle

Die Web-Applikation richtig sich an Brettspiel-Spielern des Brettspiels „Scythe“. Am Ende einer Spielrunde werden die Punkte für jeden Mitspieler einzeln ausgerechnet. Die Applikation kann über einen beliebigen Browser auf einem Smartphone genutzt werden. Bei Bedarf ist die Nutzung auf einem Desktop-PC ebenfalls möglich.

## 3.6 Qualitätsanforderungen

In der Web-Applikation werden Daten eingetragen, welche einerseits zur Berechnung dienen und andererseits in die Datenbank eingespeichert und auch wieder ausgelesen werden sollen. Hierbei ist es wichtig, dass die eingetragenen Daten ausschließlich Zahlen sind und auch vom Programm als Zahlen erkannt werden. Zudem sollen diese Zahlen eine maximale Länge von 1-3 Zeichen besitzen, abhängig vom erforderlichen Wert. Diese Werte dürfen ebenso nicht negativ sein und es darf keine Kommazahl bei der Berechnung rauskommen. Zuletzt soll die Applikation sicherstellen, dass alle Felder einen Wert erhalten und erst dann mit der Berechnung und der Datenspeicherung begonnen wird.

# Kapitel 4: Entwurfsphase

## 4.1 SOLL-Konzept

Um die Berechnung der im Spiel erreichten Werte erreichen zu können, wurden innerhalb eines *HTML*-Formelements *Input*-Felder erstellt, in welche diese Werte eingetragen werden können. Ausgenommen für Popularität, Fabrik und Sterne entschied ich mich für *Select*-Elemente, da diese Werte beschränkt sind. Nach dem Eintragen klickt man auf den *berechnen*-Button. Dieser enthält zum Teil die Formel zum Berechnen der gesamten Punktzahl und speichert diese dann in das *Input*-Feld *Gesamt*. Somit ist eine Darstellung der aktuell erreichten Punktzahl möglich. Der andere Teil des Buttons arbeitet mit einer PHP-Datei zusammen, welche per POST die eingetragenen Werte mithilfe eines SQL-Befehls in die Datenbank speichert. Eine weitere GET-Methode enthält eine SQL-Abfrage, welche beim Aufrufen der Webseite die erreichten Highscores ausgewählter Werte anzeigt.

## 4.2 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Bei den einzutragenden Zahlen darf es sich nur um Zahlen handeln. Um dies sicher zu stellen, wurde allen Input-Elementen ein Type-Attribut zugeteilt, welches den Wert *number* erhielt. Wenn man nun versucht Buchstaben in eins der Felder einzutippen, wird darin nichts zu sehen sein. Damit das Programm selbst die Werte ebenfalls als Zahlen erkennt, wurde in der Javascript-Datei den Werten die Funktion *ParseInt* beigefügt. Kommazahlen können nur aufgrund der Tatsache, dass alle 2 Ressourcen Punkte bekommen, entstehen. Daher wurde dieselbe Funktion *ParseInt* ebenfalls in die Berechnung der Territorien Punkte hinzugefügt. Innerhalb der Input-Elemente befinden sich unter anderem die Attribute *max* und *min*. Diese definieren den Zahlenbereich, in welchem sich die eingetragenen Zahlen befinden dürfen. Alle beginnen mindestens mit *0*, was dafür sorgt, dass keine negativen Werte eingetragen werden können. Damit sichergegangen wird, dass auch alle Felder ausgefüllt wurden, habe ich allen *input*-, sowie *select*-Elementen das Attribut *required* gegeben.

## 4.3 Datenbankmodell

Für dieses Projekt wurde nur eine Tabelle in einer Datenbank benötigt, weswegen es nicht notwendig war ein relationales Datenbankmodell zu entwerfen. Um festlegen zu können, welche Spalten diese Tabelle haben soll und um die Datentypen feststellen zu können, habe ich ein einfaches Datenbankmodell entworfen. Dieses Modell ist im Anhang unter A.2 Datenbankmodell zu finden.

# Kapitel 5: Implementationsphase

## 5.1 Implementierung des Front-Ends

### 5.1.1 Implementierung der HTML-Seiten

Als erstes begann ich mit der Erstellung der *HTML*-Seite *index.html*. Als Grundlage dient ein *div*-Element, welches den Bereich des Inhaltes definieren soll, welcher sich im Zentrum des Bildschirms befinden soll. Innerhalb dieses Elements ist das *form*-Element. Hier sind alle *input*-Felder und der Button zu finden. Die *form*-Attribute *method* und *action* stellen eine Verbindung zur PHP-Datei her, welche es ermöglicht, dass die eingetragenen Werte weiterverwendet werden können. Die Eingabefelder wurden in einzelne *div*-Elemente eingesetzt, um sie dann mit CSS einfacher in ein *Grid*-Layout umsetzen zu können. Um das Anzeigen der Highscore möglich zu machen, wurde zu den ausgewählten Eingabefeldern ein normaler Textabschnitt beigefügt.

### 5.1.2 Implementierung von Javascript

Bei der Implementierung von Javascript wurde eine *app.js* erstellt. Hier wurden zu Beginn Variablen erschaffen, welche den Zugriff auf die Eingabefelder in der HTML-Datei ermöglichen. Im nächsten Schritt habe ich die Funktion *addEventListener* für den Button genutzt, welcher nun den Code ausführt, sobald der Button geklickt wird. Folgendes befindet sich in der Funktion:

Um die eingegebenen Daten für die Datenbank nutzen zu können, habe ich ein *FormData*-Objekt erstellt, welches automatisch die Werte der *form*-Elemente erfasst und diese dann mithilfe einer Netzwerkmethode übermitteln kann. In diesem Fall handelt es sich um die *fetch*-Methode. Da das Gesamtergebnis der Berechnung ebenfalls in die Datenbank gespeichert werden soll, wurde im nächsten Schritt der Rechenweg festgelegt und die entsprechenden Werte in der *FormData* aktualisiert.

Die Highscore-Werte sollen bereits beim Aufrufen der Webseite geladen werden. Ermöglicht wird dies durch eine weitere *fetch*-Methode außerhalb des Buttons. Hierbei wird durch die *scoreboard.php*-Datei ein Zugriff auf die Höchstwerte innerhalb der Datenbank ermöglicht und mithilfe der zu Beginn gesetzten Variablen in den Textabschnitten der *index.html* angezeigt. Sollte es noch keinen Highscore geben, weil es noch keine Einträge in der Datenbank gibt, wird der Wert *0* angezeigt.

Der Quellcode der *addEventListene*r-Funktion und der *fetch*- Methode befindet sich im Anhang unter A.3 addEventListener() und fetch(). Der Aufbau der *fetch*-Methode ist vom Prinzip gleich aufgebaut. Unterschiede zeigen sich einmal darin, dass die erste die Daten aus der *form* nimmt und die zweite bezieht sich auf die *scoreboard.php*.

### 5.1.3 Implementierung des Layouts

Für das Layout habe ich eine *style.css* erstellt. In dieser legte ich die Schriftart *Papyrus* für die gesamte Seite fest, da ich eine einheitliche und zum Brettspiel passende Schriftart wollte. Passend zum Spiel suchte ich mir ein Bild aus, welches ich als Hintergrundbild verwendete. Damit es sich jeder Bildschirmgröße anpasst, habe ich die Hintergrundgröße auf *cover* gesetzt.

Um das gesamte Layout responsiv zu halten, habe ich bei allen Größen-Werten mit Prozenten gearbeitet. Ausgenommen die Schriftgröße. Hier habe ich mit der Methode *clamp* gearbeitet. Bei dieser Methode wird ein minimal-, maximal- und ein bevorzugter Wert festgelegt. Die Schriftgröße passt sich dabei der Größe des Fensters an, wobei diese weder unter den Minimalwert noch über den Maximalert gehen kann. Zudem habe ich mit dem *grid*-Display gearbeitet, bei welchem ich die Spalten und teilweise die Reihen des Gitters für verschiedene Displaygrößen festgelegt habe. Die verschiedenen Displaygrößen konnte ich mit der *@media*-Methode festlegen und so nun bestimmte Größen oder Anordnungen entsprechend anpassen.

Da die Eingabefelder den Typ *number* besitzen, haben diese standardgemäß an ihrer rechten Seite Pfeil zum Hoch- und Runterzählen. Diese wurden durch CSS entfernt.

## 5.2 Implementierung des Back-Ends

### 5.2.1 Implementierung des PHP-Programmteils

Da eine Verbindung zur Datenbank benötigt wird, habe ich die Datei *connector.php* erstellt. Diese Datei enthält folgenden Code:

$conn = mysqli\_connect("localhost","root","","scoreboard");

Hierbei erhält die Methode den Host, das Passwort und den Namen der Datenbank, welche sie zur Verbindung benötigt. Falls ein Fehler bei der Verbindung entsteht, wird durch eine weitere Methode eine Fehlermeldung ausgegeben. Ich habe mich dazu entschieden, den Connector in eine separate Datei zu schreiben, damit dieser in Zukunft bei Bedarf eingebunden werden kann und somit Platz im Code spart.

Im Anschluss erstellte ich die *scoreboard.php*. Zu Beginn des Codes wird mithilfe des eingebundenen Connectors eine Verbindung zur Datenbank hergestellt. Die aktuelle Version von *PHP (8.1.6)* enthält den Bug, dass selbst nicht-fatale Fehler eben als solche angesehen werden. Das führt dazu, dass der gesamte Code nicht ausgeführt wird. Um das zu verhindern habe ich die Methode *mysqli\_report(MYSQLI\_REPORT\_ERROR);* eingefügt. Sie unterdrückt den fatalen Fehler und der Code wird wieder ausgeführt.

Als nächstes findet eine *if*-Funktion statt. Diese überprüft die Requestmethoden, welche ausgeführt wurden. Als erstes wird die *POST*-Methode überprüft. Für diese Methode wurden Variablen gesetzt, die auf die Werte verweisen, welche von Javascript in der *FormData* gespeichert wurden. Daraufhin habe ich eine Variable *$insert\_daten* erstellt, welche den *SQL*-Befehl enthält, diese Werte in die Datenbank zu speichern. Dann wird mithilfe der *mysqli\_query*-Methode eine Verbindung zur Datenbank hergestellt und der *SQL*-Befehl übermittelt. Sollte dabei ein Fehler geschehen, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Sollte die *POST*-Methode nicht ausgeführt worden sein, wird überprüft, ob die *GET*-Methode ausgeführt wurde. In diesem Fall wird dies also immer beim Aufrufen oder beim erneuten Laden der Seite passieren. Hier habe ich die Variable *$select\_daten* erstellt, welche mit *SQL* die Höchstwerte ausgewählter Spalten abruft. Danach erstellte ich eine Variable *$result*, welche die Verbindung zur Datenbank und die Übermittlung der Abfrage übernimmt. Sollte es einen Fehler bei der Verbindung geben, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Falls nicht, werden die abgefragten Daten über die *fetch*-methode übermittelt. In Anschluss wird die Verbindung zur Datenbank geschlossen.

Der Quellcode zu den SQL-Abfragen befindet sich im Anhang unter A.4 SQL-Abfragen.

### 5.2.2 Implementierung der MariaDB-Datenbank

Auf Grundlage des Datenbankmodells erstellte ich SQL-Code zum Erstellen der Tabelle in der Datenbank. Auf dem Datenbankserver, innerhalb von phpMyAdmin, erstellte ich eine Datenbank mit dem Namen *scoreboard*. Hier musste nur noch der erstellte Code für die Tabelle ausgeführt werden. Der Quellcode dazu ist im Anhang unter A.6 Erstellen der Datenbank mit SQL zu finden.

# Kapitel 6: Abnahmephase

## 6.1 Abnahmephase

Die Abnahme erfolgt im Laufe des Unterrichts in der Berufsschule. Dort wird jeder Schüler seine Ergebnisse vortragen und im Anschluss wird ein Einzelgespräch mit der zuständigen Lehrkraft stattfinden. Die Abgabe der Dokumentation findet allerdings bereits vor der Präsentation statt.

# Kapitel 7: Fazit

## 7.1 SOLL/IST-Vergleich

Die Zeit von 70 Stunden wurde wie geplant eingehalten. Das Eintragen der erreichten Punktzahlen können eingetragen und berechnet werden. Außerdem wurde es ermöglicht, diese Werte in einer Datenbank abzuspeichern, sodass zukünftig immer gesehen werden kann, welches die bisher am höchsten erreichte Punktzahl der ausgewählten Werte ist. Die Qualitätsanforderungen wurden ebenfalls erfüllt. Das responsive Design wurden nicht konkret in der Soll-Analyse angesprochen. Dennoch habe ich dies umgesetzt, da ich es als Best Practice sehe.

Die responsiven Designs sind unter dem Anhang A.6 Responsive Design Tests zu finden.

## 7.2 Lesson learned

Die Stunden wurden zwar eingehalten und das Projekt erfolgreich absolviert, allerdings befanden sich diese Stunden der Umsetzung ziemlich weit hinten im Zeitplan. Dies führte dazu, dass ich zum Ende immer mehr unter Druck stand. Daraus ergibt sich eine persönliche Kritik an mich selbst: meine Dokumentation sowie meine Präsentation hätten qualitativ besser sein können. Ich lerne daraus, dass ich es für das IHK-Projekt definitiv besser machen muss, mir mehr Zeit für die Dokumentation zu nehmen und dementsprechend auch mehr Zeit für die Präsentation.

## 7.3 Ausblick

In dieser Form des Projektes wurde nur eine allgemeine Form der Dateneingabe gewählt. Da es in dem Brettspiel allerdings insgesamt sieben Fraktionen gibt, könnte man als erste Seite eine Übersicht aller sieben Fraktionen erstellen. Dort werden die Fraktionen ausgewählt, die in der aktuellen Spielrunde gespielt wurden. Wenn dies geschehen ist, wird man zur nächsten Seite geleitet, auf der man für jede der gewählten Fraktionen die Daten eingibt. Ein Button kümmert sich dann um die Berechnung und zeigt gleich im Anschluss eine Rangliste an, angefangen mit der höchsten Punktzahl.

# Glossar

**Apache** Freier http Webserver

**CSS** Cascading Style Sheets

**HTML** Hypertext Markup Language

**JavaScript** Clientseitige Skriptsprache

**MariaDB** Relationales Datenbankmanagementsystem

**Mockup**

**MVC** Model View Controller

**PHP** Backronym für PHP: Hypertext Processor

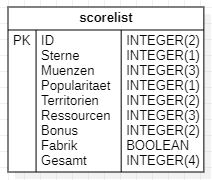
**XAMPP** Programmpaket mit Apache-Webserver und Datenbanksystem

# Anhang

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ | Bezeichnung | Rolle |
| Personal | | |
|  | Entwickler und Autor | Projektausführung und Dokumentation |
| Hardware | | |
|  | Windows-PC mit 10 Zoll Bildschirm | Arbeits- und Testgerät |
| Software | | |
| Betriebssysteme | Microsoft Windows 10 | Arbeits-/Test-Betriebssystem |
| Browser | Google Chrome | Arbeits-/Test-Browser |
|  | Microsoft Edge  Version 107.0.1418.42 | Test-Browser |
| Entwicklungs-Tools | Visual Studio Code | Code-Editor |
|  | Google Chrome DevTools | Debugging und Tests |
|  | phpmyadmin | Browseranwendung zum Erstellen und Bearbeiten der Datenbank |
|  | GitHub | Versionsverwaltung |
| Dokumentations-Tools | Microsoft Word | Programm zur Erstellung der Dokumentation |
|  | StarUML | Programm zum Erstellen von UML-Diagrammen |
| Server-Software | MariaDB  Version 10.4.24 | Datenbank-Server |
|  | Apache  Version 2.4.53 | Webserver |
|  | PHP  Version 8.1.6 | Serverseitige Programmiersprache |

## A.1 Ressourcenplan und verwendete Hardware

## A.2 Datenbankmodell



## A.3 addEventListener() und fetch()

### addEventListener() (Auszüge)

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein Bild, das Text, Screenshot, Person enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

### fetch()

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

## A.4 SQL-Abfragen

### Insert

### Select

## A.5 Erstellen der Datenbank mit SQL

### Create Table

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

## A.6 Responsive Design Tests



Samsung Galaxy S20 Ultra (GoogleDevs)