

HTL Dornbirn

**Höhere Technische Lehranstalt für Wirtschaftsingenieurwesen**

Ausbildungsschwerpunkt Betriebsinformatik

**Programmierprojekt**

Ein Bild, das Logo, Grafiken, Schrift, Symbol enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Ausgeführt von:**

Nicolas Theiner 4bWI

Noah Stesl 4bWI

Inhaltsverzeichnis

[Abstract 3](#_Toc191315176)

[Überblick 3](#_Toc191315177)

[Vorwort 3](#_Toc191315178)

[Danksagung 3](#_Toc191315179)

[Projektteam 4](#_Toc191315180)

[Nicolas Theiner 4](#_Toc191315181)

[Noah Stesl 4](#_Toc191315182)

[1. Aufgabenstellung 5](#_Toc191315183)

[1.1 Projektziele 5](#_Toc191315184)

[2. Grundlagen 5](#_Toc191315185)

[2.1 Mockup 5](#_Toc191315186)

[2.2 Frontend 6](#_Toc191315187)

[2.3 Backend 6](#_Toc191315188)

[3. Texturen 6](#_Toc191315189)

[4. Umsetzung 9](#_Toc191315190)

[4.1 Frontend 10](#_Toc191315191)

[4.11 Userinterface 10](#_Toc191315192)

[4.1.2 Game 12](#_Toc191315193)

[4.2 Backend 22](#_Toc191315194)

[4.2.1 Firebase 22](#_Toc191315195)

[4.2.1 Datenbank 22](#_Toc191315196)

[4.2.2 Authentifizierung 23](#_Toc191315197)

[5. Projektmanagement 23](#_Toc191315198)

[5.1 Projektorganisation 23](#_Toc191315199)

[5.2 Projektauftrag 24](#_Toc191315200)

[5.3 Risikoplan 25](#_Toc191315201)

[5.4 Projektmeilensteinplan 25](#_Toc191315202)

[5.5 Projektstrukturplan 26](#_Toc191315203)

[5.6 Projektumweltanalyse 27](#_Toc191315204)

[6. Zusammenfassung 27](#_Toc191315205)

[7. Abbildungsverzeichnis 27](#_Toc191315206)

# Abstract

The "Bit-Bird" programming project was developed in collaboration between two outstanding students. The goal of this project was to create a semester project in the subject SWP (Software Development and Programming). Key requirements included the development of a user-friendly interface and the integration of an API.

After thoroughly analyzing the task, the decision was made to develop a "One-Button" game, similar to the well-known game "Flappy Bird". The development process was structured based on the client's requirements, and functionalities were implemented according to the specifications. Throughout the implementation, theoretical concepts from the course were effectively applied in practice.

# Überblick

Das vorliegende Programmierprojekt „Bit-Bird“ entstand in Zusammenarbeit zweier herausragender Schüler. Ziel dieser Arbeit war es, ein Semesterprojekt im Fach SWP (Softwareentwicklung und Programmierung) zu realisieren. Zu den zentralen Anforderungen gehörten die Entwicklung einer benutzerfreundlichen Oberfläche sowie die Integration einer API-Schnittstelle.

Nach eingehender Analyse der Aufgabenstellung fiel die Entscheidung, ein „One-Button“-Game zu entwickeln, das Ähnlichkeiten mit dem bekannten Spiel „Flappy Bird“ aufweist. Der Entwicklungsprozess wurde auf Basis der Anforderungen des Auftraggebers strukturiert und die Funktionalitäten gemäß dem Anforderungsdokument umgesetzt. Dabei konnten die theoretischen Grundlagen aus dem Unterricht gezielt in die Praxis übertragen werden.

# Vorwort

Diese Arbeit wurde von Noah Stesl und Nicolas Theiner im Schuljahr 2024/25 verfasst und umgesetzt. Im Rahmen der praktischen Arbeit wurde ein vollständiges Spiel mit Benutzeroberfläche und Highscore-Board entwickelt. Für die Umsetzung wurden verschiedene Tools und Technologien genutzt: Firebase diente zur Benutzerauthentifizierung und Datenbankverwaltung, während Piskel für die Erstellung der Grafiken unserer Spielwelt verwendet wurde. Zu Beginn des Projekts verfügten wir über grundlegende Kenntnisse in der Spielentwicklung und Userverwaltung. Am Ende des Projekts hatten wir unser Wissen erheblich erweitert und ein tiefgehendes Verständnis für die Entwicklung eines vollständigen Spiels erlangt.

# Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei allen bedanken, die uns während der Umsetzung dieses Projekts unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt unserem Lehrer Michael Leeb, der uns diese Aufgabe anvertraut hat und uns dadurch die Möglichkeit gab, unsere Fähigkeiten auf ein neues Level zu bringen.

## Ein Bild, das Menschliches Gesicht, Person, Porträt, Kinn enthält. KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Projektteam

### Nicolas Theiner

Name: Nicolas Theiner

Alter: 18 Jahre

Wohnort: Mäder

Abbildung 1: Nicolas Theiner

Schon in jungen Jahren zeigte ich großes Interesse an Technik – sei es beim Bauen mit LEGO oder beim Erforschen neuer Welten, ich war immer mit Begeisterung dabei. Dadurch begann ich früh, mich mit den Themen der Softwareentwicklung auseinanderzusetzen. Bereits in der Mittelschule nahm ich an der First Lego League teil und konnte dort wertvolle Erfahrungen sammeln. Heute fühle ich mich in der Softwareentwicklung zu Hause und stelle mich mit Leidenschaft jeder neuen Herausforderung.

Ein Bild, das Menschliches Gesicht, Person, Kleidung, Porträt enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 2: Noah Stesl

### Noah Stesl

Name: Noah Stesl

Alter: 18 Jahre

Wohnort Mäder

Seit meiner Kindheit fasziniert mich die Softwareentwicklung. Schon als kleines Kind träumte ich davon, Spieleentwickler zu werden. Mit diesem Projekt erfülle ich gewissermaßen einen Teil dieses Traums – mein jüngeres Ich wäre sicherlich stolz darauf, sein erstes eigenes Spiel entwickelt zu haben. Zwar habe ich immer von actiongeladenen Spielen geträumt, doch dieses Projekt ist ein erster Schritt in diese Richtung.

Meine Begeisterung für Technologie und Spieleentwicklung ist bis heute ungebrochen. Dabei umfasst die Spieleentwicklung weit mehr als nur Programmierung – auch das Design spielt eine essenzielle Rolle. Aufgrund meiner Liebe zu Video-Spielen übernahm ich in unserem Team das Erstellen und Pixeln der Modelle und das Programmieren des Spiels.

# 1. Aufgabenstellung

Unser SWP-Lehrer (Softwareentwicklung und Projektmanagement) gab uns die Aufgabe, ein eigenes Projekt zu konzipieren und umzusetzen. Dabei hatten wir weitgehend freie Hand in der Gestaltung und Strukturierung des Projekts. Allerdings gab es zwei zentrale Anforderungen: Zum einen musste ein benutzerfreundliches User Interface (UI) integriert werden, und zum anderen war die Anbindung an eine externe API erforderlich. Diese Vorgaben sollten sicherstellen, dass wir praxisnahe Erfahrung in der Softwareentwicklung sammeln und gleichzeitig unser Wissen über Schnittstellen und Benutzeroberflächen vertiefen.

## Projektziele

Unser Ziel war es, ein benutzerfreundliches Spiel zu entwickeln, das für jede Altersgruppe geeignet ist. Der Fokus lag darauf, ein Einfaches „One-Button“-Spiel zu gestalten, das intuitiv und leicht zugänglich ist. Aspekte wie hochauflösende Grafiken, ein Multiplayer-Modus oder eine komplexe Steuerung gehörten bewusst nicht zu unseren Zielen. Ein weiteres zentrales Element unseres Projekts war die Implementierung eines Highscore-Boards, das den Ehrgeiz der Spieler wecken und sie dazu motivieren sollte, den ersten Platz zu erreichen. Darüber hinaus wird ein benutzerfreundliches User Interface integriert, das es ermöglicht, Spielerdaten zu speichern und auszuwerten.

# 2. Grundlagen

## 2.1 Mockup

Ein Bild, das Text, Screenshot enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 2.2 Frontend

## 2.3 Backend

# 3. Texturen

Alle im Spiel verwendeten Texturen wurden mithilfe von Piskel erstellt. Piskel ist eine kostenlose Plattform zum Zeichnen von Pixel-Art. Sie bietet zahlreiche Werkzeuge zur kreativen Gestaltung, darunter Spiegeln, Rotieren, Zentrieren, Kopieren, Ausschneiden und Einfügen. Die erstellten Bilder können direkt aus Piskel als .gif oder .png exportiert werden.

Durch die Verwendung von Ebenen lassen sich auch komplette Sprites erstellen. Beim ursprünglichen Bit-Bird haben wir diese Funktion genutzt, um die Animation eines Flügelschlags darzustellen.

Ein Bild, das Screenshot, gelb enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Auf der Login-Seite ist ein Hintergrund zu sehen, der eine nostalgische Arcade-Maschine darstellen soll. Im Zentrum dieser Arcade-Maschine befindet sich die Stadt-Textur, die das Hauptszenario des Spiels widerspiegelt.

Das Bit-Bird-Logo ließ sich von dem Logo von *The Binding of Isaac: Rebirth* (veröffentlicht am 28. September 2011) inspirieren, zeichnet sich jedoch durch eigene, originelle Designelemente aus.

Ein Bild, das Logo, Grafiken, Schrift, Symbol enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Das Spielkonzept basiert auf einem fliegenden Vogel in einer Großstadt, weshalb das Hintergrunddesign bewusst an eine urbane Umgebung angelehnt wurde.

Ein Bild, das Gebäude, Wolke, Himmel, Baum enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Ein Bild, das Screenshot, Farbigkeit, Quadrat, Pixel enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Ursprünglich sollte der Vogel eine Taube sein, doch wir haben uns letztendlich umentschieden, um das Spiel durch kräftigere Farben visuell ansprechender zu gestalten.

Die Hindernisse stellen Hochhäuser dar, wie man sie in Metropolen findet. Das Fenstermuster passt sich dabei dynamisch an die Größe der jeweiligen Gebäude an. Um die Türme klar vom Hintergrund abzuheben, habe ich erneut eine kräftigere Farbpalette gewählt.

Ein Bild, das Screenshot, Blau, Rechteck enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Ein Bild, das Screenshot, Blau, Rechteck enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Der Start-Button wurde als futuristischer, ansprechend gestalteter Play-Button designt, um das moderne und dynamische Erscheinungsbild des Spiels zu unterstreichen.

Ein Bild, das Screenshot, Grafiken, Pixel, Farbigkeit enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Der *"You Died"*-Screen ist ein Klassiker für alle, die sich mit Videospielen auskennen. Dabei handelt es sich um eine bewusste Referenz an die *Dark Souls*-Spielreihe von *FromSoftware*, die nicht verborgen bleiben soll.

Ein Bild, das Schrift, Text, Grafiken, Logo enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Der Sternenhintergrund wurde bewusst schlicht gehalten, wobei er eine subtile Inspiration aus dem Filmklassiker *Star Wars* enthält.

Ein Bild, das Stern, Konstellation, Raum, Galaxie enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

# 4. Umsetzung

## 4.1 Frontend

Das Spiel wird klassisch in der Mitte projiziert. Und durch die zwei Sidebars optisch unterstützt. Rechts wird der Angemeldete User angezeigt mit dem persönlichen Highscore und dem Status mit den Stufen: Alles ab der Position 4 bekommt den Titel Trash, ein ok gibt es für den 3. Platz, ein good für den 2.Platz und GOAT für den Scoreboard leader.

Ein Bild, das Text, Screenshot enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

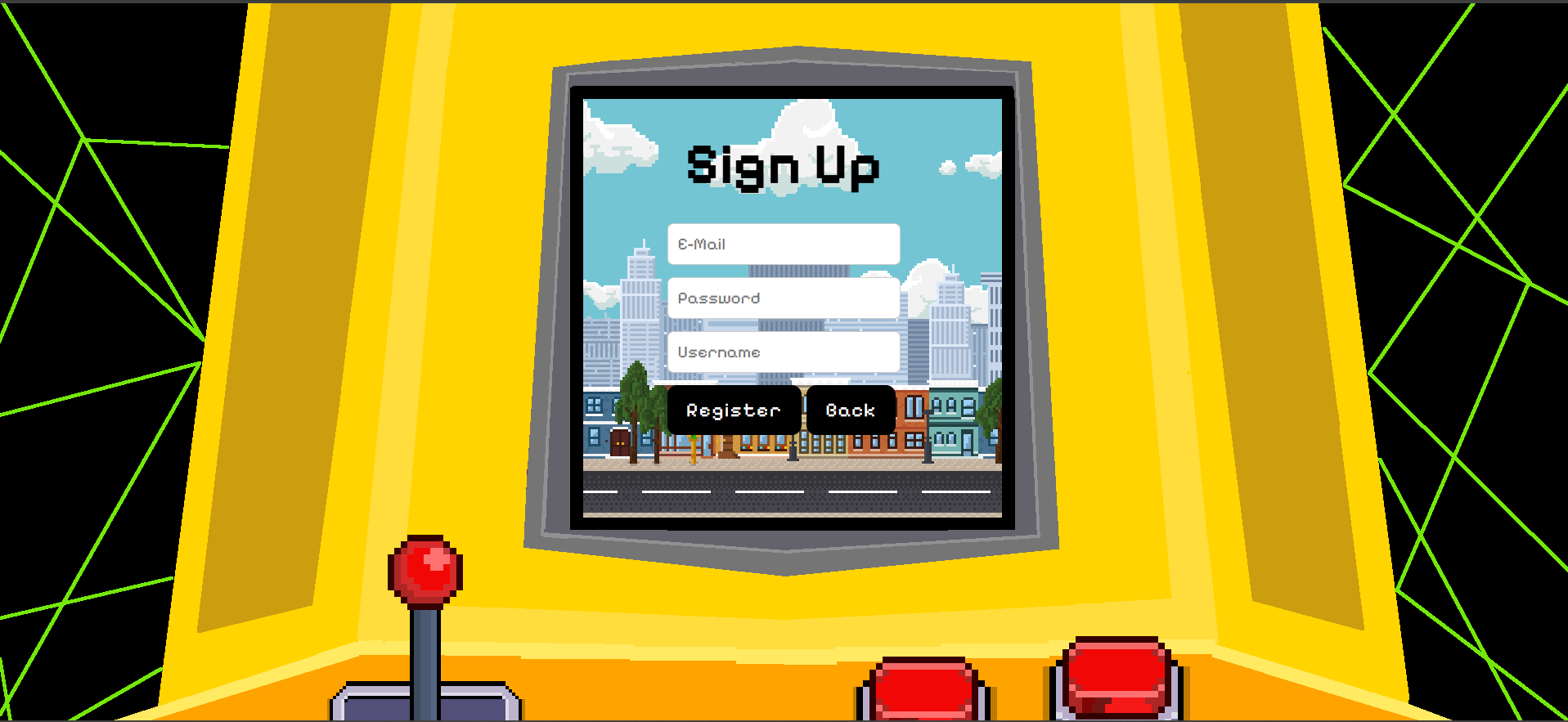
### 4.11 Userinterface

Auf der Abbildung [Texthalter] ist die Startseite zu sehen. Dort befinden sich zwei Eingabefelder – eines für die E-Mail und eines für das Passwort. Mit einem bereits erstellten Benutzerkonto können wir uns hier für unser Spiel anmelden. Zudem ermöglichen die Schaltflächen „Register“ und „Forgot Password“ den Wechsel zu den entsprechenden Seiten.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Display, Multimedia enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

In der Abbildung [Texthalter] ist die Sign-Up-Seite, auch Benutzererstellung genannt, zu sehen. Dort gibt es drei Eingabefelder: E-Mail, Passwort und Nickname, die zur Erstellung eines neuen Benutzers genutzt werden. Nach der Registrierung wird der Benutzer automatisch in unserer Datenbank gespeichert und zur Login-Seite weitergeleitet. Mit der Schaltfläche „Back“ gelangt man ebenfalls zurück zur Login-Seite.

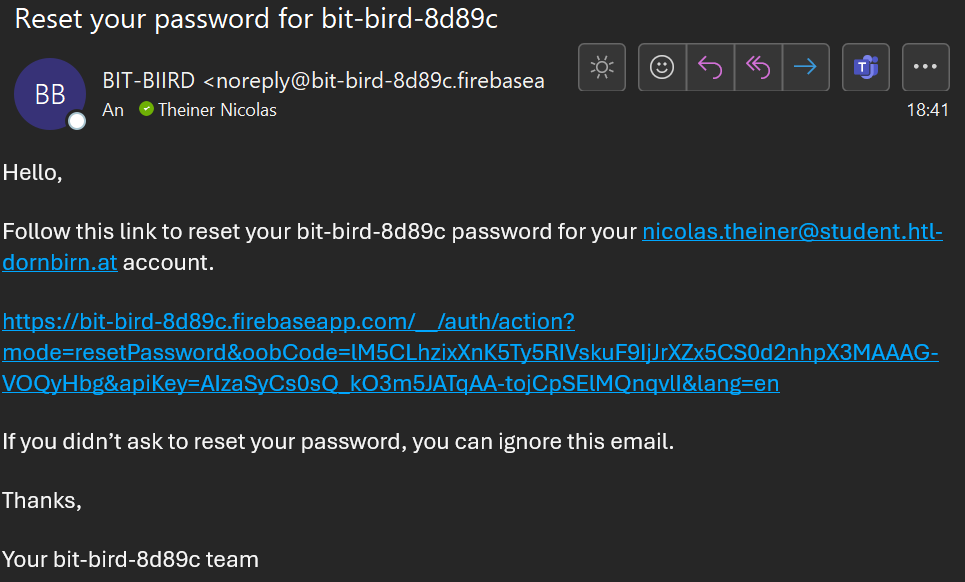


Auf der Seite (siehe Abbildung [Texthalter]) gibt es die Möglichkeit, das Passwort zurückzusetzen, falls man es vergessen hat. Dazu gibt man seine E-Mail-Adresse ein und erhält anschließend eine E-Mail mit einem Link, über den das Passwort zurückgesetzt werden kann.

Ein Bild, das Text, Screenshot enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

In der nächsten Abbildung ist der Aufbau einer solchen E-Mail zu sehen. Sie beginnt mit einer Begrüßung, gefolgt von einer Auflistung der E-Mail-Adresse. Anschließend enthält sie den Link, über den das Passwort zurückgesetzt werden kann.



Nach dem Anklicken des Links gelangt man auf die in Abbildung [Texthalter] gezeigte Seite. Dort kann ein neues Passwort eingegeben und gespeichert werden.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

### 4.1.2 Game

#### Spielfeld- und Objekt-Definition

Hier definieren wir grundlegende Attribute für das Spiel, darunter die Höhe und Breite des Spielfelds. Mithilfe des context-Objekts wird der canvas gezeichnet, auf dem das Spielgeschehen stattfindet.

Für den Bit-Bird legen wir seine Startposition mit den Variablen birdX und birdY fest. Zusätzlich definieren wir seine Höhe und Breite, um seine Größe auf dem Spielfeld zu bestimmen.

Der Bit-Bird wird als Objekt gespeichert, was den Zugriff auf seine Eigenschaften wie Position und Größe erleichtert. Dadurch können spätere Änderungen, beispielsweise bei Bewegungen oder Kollisionserkennungen, effizient verwaltet werden.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Design enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Um alle Objekte des Spiels zu vervollständigen, fehlen nun noch die Hochhäuser (Pipes), die als Hindernisse für den Bit-Bird dienen.

Alle Gebäude (Pipes) werden in ein Array (pipeArray) gespeichert. Dies erleichtert das Management der Hindernisse, da neue Röhren hinzugefügt und veraltete entfernt werden können, um die Spielperformance zu optimieren.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Design enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Die Variablen pipeX und pipeY definieren die Startpositionen der Röhren. pipeX bestimmt die horizontale Platzierung der Röhren, während pipeY die vertikale Position beeinflusst, sodass die oberen und unteren Röhren korrekt ausgerichtet werden können.

Die Variable velocityX steuert die horizontale Bewegung der Gebäude (Pipes), indem sie ihren X-Wert kontinuierlich verringert.

Ein Bild, das Schrift, Text, Handschrift, Screenshot enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Dadurch bewegen sich die Röhren nach links, was den Eindruck erweckt, dass sich der Vogel nach vorne bewegt, obwohl dieser tatsächlich an einer festen X-Position bleibt. Dies simuliert das typische Gameplay von Endless Runner Games, bei denen sich die Umgebung bewegt, während der Spielercharakter an Ort und Stelle bleibt.

##### Initialisierung des Spiels

Hier befindet sich der **Startbildschirm** des **Bit-Bird**-Spiels.

Die Funktion window.onload stellt sicher, dass das Spiel erst vollständig geladen wird, bevor es startet. Dies verhindert Fehler, die auftreten könnten, wenn das Skript vor dem vollständigen Laden der Elemente ausgeführt wird.

Um das Spiel auf einfache Weise zu starten, wurde dem Play-Button ein eventListener hinzugefügt. Dadurch kann das Spiel entweder durch einen Klick auf den Button oder durch das Drücken der Leertaste (Space) gestartet werden. Dies verbessert die Benutzerfreundlichkeit, da Spieler sowohl mit der Maus als auch mit der Tastatur interagieren können.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Software, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Hier werden die Bilder für das Spiel eingefügt und geladen.

Dies umfasst unter anderem die Grafiken für den Vogel und die Röhren, die später auf dem Spielfeld (canvas) dargestellt werden. Das Laden der Bilder im Voraus stellt sicher, dass sie beim Zeichnen im Spiel ohne Verzögerung angezeigt werden.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Software enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Zusätzlich wird das Starten des Spiels durch die Leertaste (Space) ermöglicht. Dies wird durch einen Event Listener realisiert, der auf Tastatureingaben reagiert und den Spielzustand entsprechend aktualisiert.

##### Start des Spiels

Beim Start des Spiels setzen wir alle Variablen auf ihre Anfangswerte zurück, um einen sauberen Neustart zu gewährleisten.

Da sich alle Röhren in einem Array (pipeArray) befinden, wird dieses geleert, um zu verhindern, dass der Vogel direkt nach dem Start mit vorhandenen Hindernissen kollidiert.

Zusätzlich wird die Fallgeschwindigkeit (velocityY) des Vogels auf null gesetzt, damit er nicht sofort mit hoher Geschwindigkeit abstürzt, sondern eine natürliche Flugbewegung beibehält.

Das Erstellen neuer Röhren erfolgt in Intervallen von 1500 ms (1,5 Sekunden), um ein regelmäßiges Spawning von Hindernissen zu gewährleisten. Dadurch bleibt das Spiel dynamisch und herausfordernd.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

##### Spiel Loop

Das gesamte Spielgeschehen findet in der update()-Funktion statt. Diese wird kontinuierlich aufgerufen, um die Spielmechanik aufrechtzuerhalten.

* requestAnimationFrame(update) sorgt dafür, dass die update()-Funktion immer wieder ausgeführt wird, wodurch die Bildwiederholrate konstant bleibt und das Spiel flüssig läuft.
* if (gameOver) prüft, ob das Spiel vorbei ist. Falls ja, wird der Highscore gespeichert und die Funktion vorzeitig beendet, um unnötige Berechnungen zu vermeiden.
* clearRect(0, 0, board.width, board.height) löscht den gesamten Spielbereich (Canvas), um sicherzustellen, dass der Bildschirm für den nächsten Frame neu gezeichnet werden kann. Dadurch bleibt das Spiel visuell sauber und es entstehen keine Überlagerungen alter Bilder.

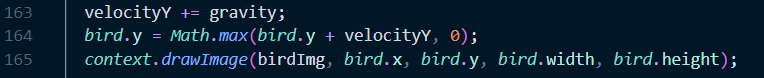
Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

In Zeile 163 wird die Geschwindigkeit des Vogels durch die Schwerkraft ständig erhöht, wodurch der Vogel immer schneller nach unten fällt. Die neue Y-Position des Vogels wird dann entsprechend der Geschwindigkeit aktualisiert.

In Zeile 164 wird geprüft, ob der Vogel den unteren Rand des Spielfelds überschreitet. Falls ja, wird das Spiel beendet, indem die gameOver-Variable auf true gesetzt wird.

Anschließend wird der Vogel an seiner neuen Position gezeichnet.



Wenn der Vogel den Boden berührt, endet das Spiel.

Ein Bild, das Schrift, Text, Screenshot, Grafiken enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Jede Röhre wird im Array um velocityX nach links verschoben, wodurch sie sich kontinuierlich in Richtung des linken Bildschirmrandes bewegt. Danach wird das obere und untere Rohr mit der neuen Position gezeichnet.

Die erste if-Bedingung erhöht den Score, sobald der Vogel zwischen den Röhren hindurch fliegt, indem überprüft wird, ob der Vogel das Rohr passiert hat.

Wird eine Kollision zwischen dem Vogel und einem Rohr erkannt, endet das Spiel.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Software, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Die Position der oberen Röhre wird zufällig in der Y-Achse generiert, indem ein Wert innerhalb eines bestimmten Bereichs berechnet wird. Danach wird die untere Röhre mit einem Abstand zur oberen Röhre gesetzt. Beide Röhren werden anschließend mit der push-Methode in das Array pipeArray eingefügt, sodass sie im Spiel angezeigt werden können.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Software enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Wir haben ein Restart-Delay eingebaut, damit die "Game Over"-Animation vollständig abgespielt werden kann, bevor das Spiel neu startet. Die if (gameOver)-Bedingung überprüft, ob das Spiel bereits vorbei ist.

Die zweite if-Bedingung sorgt dafür, dass der Vogel fliegen kann. Wenn eine der Tasten Space, die obere Pfeiltaste oder X gedrückt wird, wird die Y-Geschwindigkeit des Vogels negativ gesetzt, wodurch er nach oben fliegt.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Software enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Mit der AABB-Kollisionsprüfung (Axis-Aligned Bounding Box) wird überprüft, ob der Vogel und das Hochhaus (Röhre) sich berühren. Jede Zeile der Prüfung ist dafür zuständig, eine der vier Ecken des Vogels und des Rohres miteinander zu vergleichen, um festzustellen, ob sie sich überschneiden.

Die Kollision wird erkannt, wenn die X- und Y-Bereiche der beiden Objekte sich überschneiden. Wenn dies der Fall ist, wird das Spiel beendet.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Design enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 4.2 Backend

### 4.2.1 Firebase

Firebase ist eine von Google bereitgestellte Plattform für die Entwicklung von Web- und Mobile-Apps. Sie bietet eine Vielzahl von Backend-Diensten, die Entwicklern helfen, skalierbare Anwendungen zu erstellen, ohne eigene Server-Infrastruktur verwalten zu müssen. Firebase wurde ursprünglich von Firebase Inc. entwickelt und 2014 von Google übernommen.

Die Plattform basiert auf einer Cloud-Architektur und ermöglicht die einfache Integration von Funktionen wie Datenbanken, Authentifizierung, Hosting und Analyse in Anwendungen. Dadurch können Entwickler sich stärker auf die Funktionalität und Benutzererfahrung ihrer Apps konzentrieren, anstatt sich um die Verwaltung von Servern und Netzwerken zu kümmern.

Wir haben uns für Firebase entschieden, da es perfekt zu den Anforderungen unseres Projekts passt. Die einfache Verwaltung der Datenbank und die Echtzeit-Synchronisation waren optimal für unser Spiel. Zudem überzeugte uns die unkomplizierte Benutzerverwaltung sowie die nahtlose Integration in unser User-Interface.

### 4.2.1 Datenbank

Die Firebase Realtime Database ist eine cloudbasierte NoSQL-Datenbank, die Daten im JSON-Format speichert und mit allen verbundenen Clients in Echtzeit synchronisiert. Änderungen an den Daten werden sofort an alle Nutzer übermittelt, was sie ideal für Live-Updates, Chat-Apps, Multiplayer-Spiele oder kollaborative Anwendungen macht. Die Firebase Realtime Database bietet mehrere Hauptmerkmale: Echtzeit-Synchronisation, bei der Änderungen sofort auf alle verbundenen Clients weitergegeben werden, sodass Nutzer stets aktuelle Informationen erhalten. Offline-Funktionalität, die es ermöglicht, Daten lokal auf dem Gerät zu speichern und die automatisch zu synchronisieren, sobald eine Internetverbindung wiederhergestellt wird.

In der Abbildung [Texthalter] ist die Struktur eines Users in unserer Datenbank dargestellt. Jeder User wird mit einer eindeutigen Identifikations-ID gespeichert. Die Datensatzstruktur umfasst die Attribute-E-Mail, Score und Username, wobei jede E-Mail und jeder Username nur einmal vorkommen kann.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Schwarz enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

### 4.2.2 Authentifizierung

Firebase Authentication ist ein Dienst zur Nutzer-Authentifizierung, der Back-End-Funktionen, nutzerfreundliche SDKs und vorgefertigte UI-Komponenten bereitstellt. Er unterstützt verschiedene Anmeldemethoden wie E-Mail und Passwort, Telefonnummer sowie föderierte Identitätsanbieter wie Google, Facebook und Twitter. Die nahtlose Integration mit anderen Firebase-Diensten sowie die Nutzung von Industriestandards wie OAuth 2.0 und OpenID Connect erleichtern die Einbindung in benutzerdefinierte Back-End-Systeme. Ein optionales Upgrade auf Firebase Authentication with Identity Platform erweitert die Funktionalität um Multi-Faktor-Authentifizierung, Blockierfunktionen, erweiterte Protokollierung und Unterstützung für SAML und OpenID Connect.

In der Abbildung [Text] ist die Struktur unserer User dargestellt. Links wird die E-Mail-Adresse angezeigt, in der Mitte links das Erstellungsdatum des Accounts und rechts der Zeitpunkt der letzten Anmeldung. Ganz rechts befindet sich die zugehörige UID des Users, wie bereits im Kapitel „Realtime Database“ erläutert.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Zahl enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

# 5. Projektmanagement

## 5.1 Projektorganisation

Die Struktur und das Zusammenspiel der Personen und Gruppen, die am Projekt beteiligt sind, werden in der Projektorganisation beschrieben. Sie bestimmt die Organisation des Projektteams und definiert Rollen, Verantwortlichkeiten sowie Berichtswege. Die Projektorganisation hat zum Ziel, eine effiziente Arbeitsweise zu garantieren, Kommunikationsflüsse zu verbessern und sicherzustellen, dass jede Person ihre Aufgaben und den Berichtsempfänger kennt.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Zahl, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 5.2 Projektauftrag

Mit einem Projektauftrag werden Ziele, Umfang, Verantwortlichkeiten, Ressourcen und die grundlegende Ausrichtung eines Projekts festgelegt. Somit dient er als formelles Dokument zur Bestimmung des Projektrahmens. Er bildet die Grundlage für die Planung, Durchführung und Überwachung des Projekts. In der Regel umfasst der Auftrag eine klare Bestimmung der Projektziele, eine Beschreibung des Endprodukts oder der Dienstleistung, die Identifizierung von Interessengruppen und Projektbeteiligten sowie die Festlegung von Zeitrahmen und Budgets.   
Der Projektauftrag, der den Beginn des Projekts festlegt, dient als Leitfaden für das Projektmanagement. Er stellt sicher, dass die Erwartungen an das Projekt deutlich kommuniziert werden, und fungiert als Bezugspunkt für die Beurteilung des Fortschritts und der Vollziehung des Projekts.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Zahl enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 5.3 Risikoplan

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Zahl enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Mit einem Risikoplan sollen potenzielle Risiken und Herausforderungen, die den Fortschritt und Erfolg eines Projekts gefährden könnten, systematisch erfasst, bewertet und angegangen werden. Sein Ziel ist es, Probleme schon im Vorfeld zu identifizieren und Vorgehensweisen zu erarbeiten, mit denen diese Probleme vermieden oder in ihrer Auswirkung verringert werden können. Hierzu gehört die Analyse von Risiken hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungen sowie die Planung von Maßnahmen zur Steuerung der Risiken. Der Risikoplan hilft daher dabei, das Projekt strukturiert und vorausschauend umzusetzen, indem er Unsicherheiten reduziert und die Chancen auf einen erfolgreichen Projektabschluss erhöht.

## 5.4 Projektmeilensteinplan

Der Meilensteinplan zielt darauf ab, Ereignisse zu erfassen, die im Verlauf des Projekts besonders wichtig sind, und ihnen Termine zu geben. Der Meilensteinplan ermöglicht es Außenstehenden auch, den Zeitpunkt der Fertigstellung wichtiger Projektziele zu ermitteln

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Zahl enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 5.5 Projektstrukturplan

Der Projektstrukturplan gliederte das Projekt in unterschiedliche Segmente.  
Jeder dieser Abschnitte steht für eine Projektphase, die ihrerseits in verschiedene   
Arbeitspakete verteilt werden. Jede Phase muss mindestens einen Meilenstein aufweisen.   
Bei der Durchführung des Projektablaufs half der Auftraggeber, und daraufhin wurde ein Projektstrukturplan erstellt. Der PSP sollte dazu dienen, einen Überblick über die gesamte Projekterarbeitung zu behalten. Der PSP machte es möglich, zu jeder Zeit zu kontrollieren, welche Arbeitspakete noch nicht begonnen hatten, welche bereits abgeschlossen waren und welche bereits abgeschlossen wurden. Der PSP diente ebenfalls als Grundlage für den Meilensteinplan.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Aufdruck enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## 5.6 Projektumweltanalyse

Die Umweltanalyse des Projekts legt alle Einflussfaktoren dar, die auf das Projekt wirken. Sämtliche externen und internen Akteure eines Projekts werden dokumentiert und grafisch visualisiert. Wie sich die einzelnen Interessengruppen dem Projekt gegenüber verhalten und in welchem Ausmaß sie daran beteiligt waren, zeigt die visuelle Darstellung.

Ein Bild, das Kreis, Screenshot, Text, Diagramm enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

# 6. Zusammenfassung

Das Projektteam hat durch die Erfahrungen im Verlauf des Projekts einen langfristigen Mehrwert gewonnen. Im Rahmen der Arbeit konnten wir zahlreiche neue Technologien kennenlernen, unser Wissen erweitern und auch bereits bekanntes Wissen aus dem Unterricht erfolgreich anwenden.

Die Kommunikation innerhalb des Teams verlief reibungslos, und die Arbeit wurde rasch selbstständig erledigt. Zudem wurden zugewiesene Arbeitspakete zeitnah bearbeitet.

# 7. Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1: Nicolas Theiner 4](#_Toc190270827)

[Abbildung 2: Noah Stesl 4](#_Toc190270828)