Game Artist und Game Programmer in spe

Dokumentation zum zweiten Prototyping

# Two-Button Game

**2D-basiertes Two-Button Game zur Ermittlung von Arbeiten in der Unity Engine**

Abgabetermin: Köln, den 23.01.2025

**Präsentanten:**

Frank-Peter Scheuer

Erik Gattermann

Eleftherios Kotsaridis

Tony Kräuter

Niran Hasilik



# Ausbildungsbetrieb:

School of Games

Sachsenring 79

50677 Köln-Neustadt-Süd

## Inhaltsverzeichnis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A** | **Inhaltsverzeichnis** |  |
| *A* | *Inhaltsverzeichnis* | *II* |
| *B* | *Abkürzungsverzeichnis* | *V* |
| *C* | *Tabellenverzeichnis* | *V* |
| *D* | *Bilderverzeichnis* | *V* |
| *E* | *Literaturverzeichnis* | *VII* |
| *F* | *Anhangsverzeichnis* | *VIII* |
| [*1*](#_bookmark0) | [*Einleitung*](#_bookmark0) | [*1*](#_bookmark0) |

* 1. [Einleitung 1](#_bookmark0)
  2. [Projektbeschreibung 1](#_bookmark1)
  3. [Projektziel 2](#_bookmark2)
  4. [Projektbegründung 2](#_bookmark3)
  5. [Projektschnittstellen 2](#_bookmark4)
  6. [Projektabgrenzung 2](#_bookmark5)
  7. [Projektphasen](#_bookmark6) 2

1. [*Planungs- und Analysephase 3*](#_bookmark7)
   1. [Ist-Analyse 3](#_bookmark7)
   2. [Soll-Konzept](#_bookmark8) 3
2. [*Definitionsphase*](#_bookmark14) *4*
   1. [Zeitplanungsdefinition](#_bookmark14) 4
   2. [Risikodefinition](#_bookmark15) 4
   3. [Definition des Qualitätssicherungskonzept](#_bookmark16) 4
3. [Entwurfsphase](#_bookmark17) 5
   1. [Zielplattform](#_bookmark17) 5
   2. [Entwurf der Benutzeroberfläche](#_bookmark18) 5
   3. [Entwurf des Spieldarstellung](#_bookmark19) 5
   4. [Entwurf der Testszenarien](#_bookmark20) 5
4. [Implementierungsphase](#_bookmark23) 6
   1. [Implementierung des Testlevels](#_bookmark23) 6
   2. [Implementierung der Prototyplevels](#_bookmark24) 6
   3. [Implementierung des Animationen](#_bookmark25) 6
   4. [Implementierung der Audiodateien](#_bookmark26) 6
   5. [Implementierung der Benutzeroberfläche](#_bookmark27) 6
5. [Qualitätssicherungsphase](#_bookmark29) 7
   1. [Erstellung der Digitalen Abschlusspräsentation](#_bookmark29) 7
   2. Protokolle der Testdurchführung 7
6. [Projektbewertungsphase 8](#_bookmark36)
   1. [Soll-/Ist-Vergleich](#_bookmark36) 8
   2. [Gewonnene Erkenntnisse](#_bookmark37) 8
   3. [Abweichung vom Projektauftrag](#_bookmark38) 8
   4. [Ausblick](#_bookmark39) 8

**B Abkürzungsverzeichnis**

SoG School of Games

**C Tabellenverzeichnis**

[Tabelle 1 Zeitplanung S.3](#_bookmark6)

[Tabelle 2 Zeiteinsparung S.](#_bookmark11)8

[Tabelle 4 Soll-/Ist-Vergleich S.](#_bookmark36)8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **D** | **Bilderverzeichnis** |  |
| [Bild 1](#_bookmark40) | [Projektauftrag](#_bookmark40) | S.?? |
| [Bild 2](#_bookmark41) |  |  |
| [Bild 3](#_bookmark42) |  |  |
| [Bild 4](#_bookmark43) |  |  |
| [Bild 5](#_bookmark44) |  |  |
| [Bild 6](#_bookmark46) |  |  |
| [Bild 7](#_bookmark47) |  |  |
| [Bild 8](#_bookmark48) |  |  |
| [Bild 9](#_bookmark49) |  |  |
| [Bild 10](#_bookmark50) |  |  |
| [Bild 11](#_bookmark53) |  |  |
| [Bild 12](#_bookmark54) |  |  |

**F Anhangsverzeichnis**

* 1. [Projektauftrag](#_bookmark40) ??
  2. [Projektablaufplan (Stanleys Abenteuer Aufgaben)](#_bookmark42) ??
  3. [Qualitätssicherungsnormen](#_bookmark43) ??
  4. [Grafische Entwürfe der Teilbereiche](#_bookmark44) ??
  5. [Testentwürfe](#_bookmark45) ??
  6. [Protokoll der Testdurchführung](#_bookmark47) ??
  7. [Glossar des Gesamtprojektes](#_bookmark48) ??

1. ***Einleitung***

**1 Einleitung**

# Einleitung

In der folgenden Projektdokumentation kommt es zur Erläuterung des Projektes des Teams das innerhalb seines Prototyping als Game-Artist erfolgte. Das Projekt wird in den Räumen der Berufsbildenden Schule der School of Games (**SoG**) durchgeführt. Die **SoG** ist ein privates Schulungsunternehmen mit Sitz in Köln, die zurzeit 50 Angestellte beschäftigt. Zu den Produkten der SoG gehören Beratungen für Weiterbildungen und Seminare in den Bereichen der Spieleentwicklung in künstlerischen und programmiertechnischen Bereich. Dabei werden aber auch Stoffe gelehrt die in Teams und Firmen, wie aber auch anderen Medienunternehmen genutzt werden können. Außerdem bietet die **SoG** Zertifizierungen für die Medienbranche an, die zum Abschluss eines Gesamtkurses ausgegeben wird. Zielstellung dieser Dokumentation ist, die Entwicklung des Projektes von der Planung bis zur Implementierung grafisch, nachvollziehbar und verständlich darzustellen und dies mit geeigneten Diagrammen und weiteren Dokumenten zu unterstützen.

# Projektbeschreibung

Im Rahmen dieses Gesamtprojektes soll der Prozess der Entwicklung eines Two-Button Game im theoretischen und praktischen grafischen Aufbau dargestellt werden. In einzelnen Teilprojekt wird der Prozess der abschließenden Arbeit an Gametests und der darauffolgenden Levelerstellung beschäftigen.

Eine schriftliche Auftragsvergabe erfolgte in dem den Unterricht unterstützenden Online Dienst Discord und wurde von den Dozenten der SoG verfasst. Diese wurde in einer Kopie des Bildes im Anhang [**A.1:**](#_bookmark40)[**Bewilligter Projektauftrag**](#_bookmark40)auf Seite **??** hinterlegt.

***1 Einleitung***

# Projektziel

Ziel des Teamprojektes ist es ein 2D-Game zu entwickeln, in dem man die Spielfigur mit nur 2 Tasten durch das Spielfeld und Missionen führt. Dadurch soll das nötigen Wissen bei den Schülerin vermittelt werden und Bewerbungsartikel entstehen.

# Projektbegründung

Die Erstellung der vom Auftraggeber benötigten und durch das vorgegebene Thema erläuterten Aufgaben, soll das Produkt in Mobil aber auch Arcade Geräten stattfinden können.

# Projektschnittstellen

Um an die Daten zu gelangen, muss die Anwendung mit den Eingaben des Spielers kommunizieren und Werte abfragen können.

Aufgrund der Zeitbegrenzung für das Gesamtprojekt und der Teilprojekte der anderen Teammitglieder wurden Funktionen zur Weiterleitung von Daten in das Spiel erstellt. Deswegen ist eine Abstimmung mit den Projektbeteiligten notwendig.

Problematiken hierbei wurden aus den Mitgliedern des Teams teilweise übernommen, aber auch zum Teil gelöscht.

# Projektabgrenzung

Da der Projektumfang aufgrund der **SoG**-Vorgaben begrenzt ist, ist die Weiterführung des Projektes zu einen größeren Umfang nicht zielführend und es wird deswegen draufverzichtet.

# Projektphasen

Eine grobe Zeitplanung mit den Hauptphasen lässt sich aus der untenstehenden **Tabelle 1 (Zeitplanung)** lässt sich entnehmen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Projektphase** | **Geplante Zeit** | **Zeitpunkt** |
| **Analysephase** | 6h | 06.01.2025 |
| **Definitionsphase** | 6h | 07.01.2025 |
| **Entwurfsphase** | 25h | 07.01.-15.01.2025 |
| **Implementierungsphase** | 20h | 08.01.-15.01.2025 |
| **Projektabschlussphase** | 15h | 14.01.- |
| ***Puffer*** | *Geplant: 18h* |  |
| **Gesamt** | **100h** |  |

1. ***Analysephase***

**2 Planungs- und Analysephase**

# Ist-Analyse

Wie unter **1.1** (**Projektbeschreibung**) beschrieben wird in diesen Teamprojekt die Entwicklung einer 2D-Gamesoftware vollzogen. Diese Art der Vermittlung von Spieleentwicklung ist in der Branche durchaus bewährt und wird daher gerne für Schulung aber auch Projektvorbereitungen angewendet.

# Soll-Konzept

Um die Gameanforderungen zu erfüllen wurde in der Entwicklungsumgebung im Zusammenspiel mit dem *Game Engine* **Unity** eine grafische Oberfläche entwickelt, die die geforderten Funktionen einbringen wird. Hierdurch wird die Problematik der fehlerhaften Tastensteuerung abgegriffen da Sie alle im selben Format eingetragen werden.

Zu Erfüllung der Backendanforderungen wurden außerdem in der Game Engine die Arbeit mit der *Programmiersprache* **C#** die Möglichkeit geschaffen die Funktionen der Bewegung des Spielers, Berechnung der Zeitverlustes, Sammeln von Buchstaben, Lösen von Rätseln und weiterführende Funktionen von Objekten, sowie der Erstellung von weiteren Leveln eingebracht. Durch die Möglichkeit der Verteilung des Projektes über das Softwareentwicklung und Versionsverwaltung **GitHub** wurde ermöglicht die Software außerhalb der Schulungseinrichtung aber auch mit anderen Entwicklern und Künstlern weiterzubearbeiten.

1. ***Definitionsphase***

**3 Definitionsphase**

# Zeitplanungsdefinition

Auf Grundlage der in der Planungs- und Analysephase erstellten Ideen wurde in der Definitionsphase den Ablaufplan in Form Aufgabenliste mit Terminen hinterlegt. Dieser liegt auf dem Grundkonzept der im Antrag angegebenen Anlagen auf und erfasst die einzelnen Prozesse zur Entwicklung des Spieles. Es dient dazu am Ende der Projekterstellung als Leitfaden zudienen, sowie den zeitlichen Ablauf der Erstellung zu erkennen und wie das Projekt unter Zeitdruck verwirklicht werden konnte. Abgebildet ist diese Verdeutlichung der Zeitplanung in [**A.2:**](#_bookmark47)[**Projektablaufplan (Stanleys Abenteuer Aufgaben)**](#_bookmark47)auf der Seite **??** im Anhang.

# Risikodefinition

Auf Grundlage der zuvor erstellten Unterlagen wurde in der Definierungsphase eine Gegenüberstellung der identifizierten Risiken und Maßnahmen erstellt, diese wurden aber nur im mündlichen Teamgespräch geklärt. Es wurde entschieden die genannten Risiken zu vermindern bzw. im späteren Verlauf zu beseitigen. Im späteren Verlauf des Projektberichtes wird unter **6 Qualitätssicherungsphase** auf Grundlage der Risikoanalyse die Testdokumentation erstellt.

# Definition des Qualitätssicherungskonzept

Zuletzt wurde in der Definierungsphase ein Konzept zur Qualitätssicherung erstellt. In diesem sind die Regelstellung der Softwareentwicklung aufgeführt, um mögliche Problematiken zu vermeiden. Um einen besseren Überblick zu verschaffen habe ich diese zusammengefasst und in einem vorhererstellten Dokument untergebracht was unter [**A.3: Qualitätssicherungsnormen**](#_bookmark49)auf **Seite ??** dargestellt ist.

## Entwurfsphase

**4 Entwurfsphase**

# Zielplattform

Wie bereits unter 1.1 Projektbeschreibung erwähnt soll das Prototyping Gameprojekt als Schulungsprojekt entstehen und zum Abschluss als Anwendung für jeden Benutzer (Windows) spielbar sein.

# Entwurf der Benutzeroberfläche

Auf Basis der besprochen Einzelheiten soll die Benutzeroberfläche mit ihrem Basisanforderungen erstellt werden. Das Layout zur Darstellung für die Benutzeroberfläche ist unter **A.**[**4**](#_bookmark51)[**Grafische Entwürfe der Teilbereiche**](#_bookmark51)auf Seite **??** angezeigt.

# Entwurf des Spieldarstellung

Auf Basis der in der Spielfeld hinterlegten Assets sollen in dieser Oberfläche die Funktionen der Aufrufung der Tasteneingaben und deren in den Spielpfad die Level erstellt werden. Das Layout zur Darstellung für den Spieler ist unter **A.4 Grafische Entwürfe der Teilbereiche** auf Seite **??** angezeigt.

# Entwurf der Testszenarien

Um die Qualität in dem Projekt zu sichern wurden ab dem zweiten Projekttag mehrere Test durch die Dozenten vorgenommen und eine Entwicklung in Funktionalität und Darstellung sichtbar.

Es wurde anberaumt das Game mit Projektfremden Schülern oder Freunden (min. 10 Personen) zu testen, dies soll aber erst nach vollständiger Implementierung der Inhalte erfolgen. Die Inhalte für die Durchführung werden schriftlich festgehalten. Das Dokument wurde unter [**A.5 Testentwürfe**](#_bookmark53)auf Seite **??** visuell abgespeichert.

## Implementierungsphase

**5 Implementierungsphase**

# Implementierung des Testlevels

Zur Implementierung der Funktionen wurde im Team aufgrund der Anforderung des Gesamtprojektes eine Übereinkunft zur Spielengine **Unity** eingebracht, was die Programmiersprache **C#** unterstützt, in der das System erstellt wurde. Gemeinsam mit der freien Software wurde mit der Versionsverwaltung **GitHub** eine Basis zur Arbeit auf der gemeinsamen Oberfläche erbracht in der jedes Teammitglied Dateien einbringen kann. Durch die Engine wurde dabei ein Basisprojekt zur Bearbeitung angelegt von den verschiedenen Pfaden zu den unterschiedlichen Funktionen (Controllern) führen. In dem Frontendbereich wurden die Hilfen von dem Unity eigenen Grafikprogramm angenommen.

# Implementierung der Prototyplevels

Zur Präsentation der Funktionen wurden verschiedenen Szenen eingebracht in denen mit den Entwürfen der Artist Mitglieder ausgestattet wurden.

# Implementierung der Animationen

Aufgrund fehlender Unterstützung wurde ein Großteil der Animationen nicht verwirklicht und kann in das Spiel nicht eingebracht werden.

# Implementierung der Audiodateien

Die Sound und Sprachdateien zur Unterstützung der Gamestory konnten erfolgreich eingebracht werden.

# Implementierung der Benutzeroberfläche

Zur Präsentation der Spielsteuerung wurden die Funktionalitäten in der Benutzeroberfläche für die verschiedenen Szenen erläutert und eingebracht.

## Qualitätssicherungsphase

**6 Qualitätssicherungsphase**

# Erstellung einer Digitalen Abschlusspräsentation

Zum Beginn der Projektabschlussphase erfolgte die Erstellung der Abschlusspräsentation um noch ausstehende Aufgaben zu erkennen und diese der entstehenden Präsentation hinzuzuführen. Diese Ergebnisse sind das vorliegende Dokument.

# Protokolle der Testdurchführung

Zum Beginn der Projektabschlussphase erfolgte eine Es wurde anberaumt das Game mit Projektfremden Schülern oder Freunden (min. 10 Personen) zu testen, dies soll aber erst nach vollständiger Implementierung der Inhalte erfolgen. Die Ergebnisse werden tabellarisch festgehalten werden und unter [**A.6 Protokoll der Testdurchführung**](#_bookmark63)auf Seite **??** hinterlegt.

habe ich nach dem Inhaltsverzeichnis in diesem Dokument auf den **Seite 1-15** hinterlegt. Im Zuge der Erstellung des Berichtes wurde ein dazugehörendes Glossar erstellt das im Anhang unter [**A.**](#_bookmark68)**7** [**Glossar des Projektes**](#_bookmark68)auf **Seite ??** hinterlegt ist.

***7 Projektbewertungsphase***

**7 Projektbewertungsphase**

# Soll-/Ist-Vergleich

Abschließend wurde die Planung des Projektes vom Team abschließend bewertet. Dazu soll die benötigte mit der im Vorfeld in der Definitionsphase kalkulierten Zeit verglichen werden.

In Tabelle **4 (Soll-/Ist-Vergleich)** ist dem entsprechend eins Ergebnisses zu erkennen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Projektphase** | **Geplante Zeit** | **Tatsächlich** | **Differenz** |
| **Analysephase** | 6h | ? | ? |
| **Definitionsphase** | 6h | ? | ? |
| **Entwurfsphase** | 25h | ? | ? |
| **Implementierungsphase** | 20h | ? | ? |
| **Projektabschlussphase** | 15h | ? | ? |
| **Gesamt** | 82h | ? | ? |

Tabelle 4: Soll-/Ist-Vergleich

Projektproblemphasen

Aus Tabelle 4(Soll-/Ist-Vergleich) lässt sich entnehmen das in der Implementierungsphase mehr Zeit als geplant war, verwendet werden musste.

Für die Einbringung und Testung der zu erstellenden Funktionen musste die zusätzliche Zeit verwendet werden.

In der Entwurfsphase benötigte der Ersteller 2 Stunden weniger, da er durch Erfahrung die Entwürfe sich besser visuell erarbeiten konnte.

Durch den geplanten Puffer von 3 Stunden konnte das Projekt erfolgreich in 70 Stunden, die der Vorgabe der IHK Köln entsprechen, erstellt werden.

Die vorgenommenen Meetings des Gesamtprojektes nahmen zudem auch Zeit in Anspruch, dies aber nur im leichten Umfang, so dass Sie in der Zeitplanung keinen Einfluss haben.

So konnte der Projektabschluss wie geplant stattfinden.

## 7 Projektbewertungsphase

# Gewonnene Erkenntnisse

Anhand der Umsetzung dieses Abschlussprojektes konnte ich wertvolle Erfahrungen über die Arbeit an einem Projekt mit allen dazugehörigen Arbeitsschritten sammeln. Vor allem in der Analysephase konnte mit dem Ansprechpartner neue Erkenntnisse gewonnen werden. Spannend war vor allem der Einsatz von verschiedenen Frameworks, um alle Komponenten und Funktionen der HTML/MySQL/PHP-Anwendung implementieren zu können. Zudem konnte der Autor auch in Bezug auf die Programmierung im Frontend Neues dazu lernen.

# Abweichung vom Projektantrag

Wie bereits erwähnt erfüllt das Testbewertungstool nicht die vollständige Funktionalität der Anzeigenlogik um die berechnete Note anzuzeigen. Aufgrund dessen können die Muss-Kriterien nicht vollständig eingebracht werden.

# Ausblick

Es besteht die Möglichkeit die Funktion der Testfertigstellung mit dem anderen Teilprojekten zu verbinden und dadurch die Tests den Teilnehmern aus einer vorhandenen Übersicht zuzusenden. Zudem kann man die in der Testfertigstellung erhalten Ergebnisse für den individuellen Teilnehmer zur Verfügung stellen, damit dieser wo seine Schwächen erfährt und mit Ihnen arbeiten kann.

Diese können dann sehr einfach in der Anwendung untergebracht werden, da der Aufbau modular ist.

*A Anhang*

[**Abschluss**](#_bookmark35)

# Glossar des Abschlussprojektes (Seite 1)

|  |  |
| --- | --- |
| **Begriff** | **Erläuterung** |
| **AFP** | Die **AFP** oder auch *Akademie für Personalweiterbildung* ist ein 2018 in Köln eröffnetes Unternehmen zur Weiterbildung und Umschulung zum Fachinformatiker. Sie bietet zudem auch  Schulungen im weiteren IT Umfeld an. |
| **Backend** | Das **Backend** beschäftigt sich in diesem Projekt mit der  Datenverarbeitung und weiteren Funktionalität im Hintergrund. |
| **Bootstrap** | Das **Bootstrap**-Programmiergerüst enthält Vorlagen zur Darstellung im von Formularen, Buttons, Tabellen, Navigations- und weiteren Gestaltungselementen die im Projekt benutzt  werden. Es ist der derzeit beliebteste Bausatz für Websites. |
| **CSS** | Die **CSS**-Gestaltungssprache steht für die Erstellung von Websites und steht für *Cascading Style Sheet*. Mit ihr kann man Gestaltungsanweisungen erstellen die mit Auszeichnungssprachen  wie **HTML** in **Bootstrap** benutzt werden. |
| **Framework** | Das **Framework** ist ein Programmiergerüst, dass in der Softwaretechnik und in diesem Projekt zur Unterstützung der Teamarbeit verwendet wird. Es entwirft dabei eine bessere Entwicklung und Erstellung des Datenmodells was über einen Controller gesteuert wird und unteranderem die entwickelte  Website präsentiert. |
| **Frontend** | Das **Frontend** präsentiert in diesem Projekt die Verarbeitung  visuell auf einer Website zur Benutzung. |

*A Anhang*

[**Abschluss**](#_bookmark35)

# Glossar des Abschlussprojektes (Seite 2)

|  |  |
| --- | --- |
| **Begriff** | **Erläuterung** |
| **GitLAB** | Die **GitLAB**-Verwaltung wird bei Softwareprojekten zur Sicherung der Qualität benutzt. In diesem Projekt wurden dabei  die kontinuierliche Integration und Nutzerverwaltung benutzt. |
| **HTML** | Die **HTML**-Auszeichnungssprache steht für die Auszeichnung und Vernetzung von Websites und steht für *Hypertext Markup Language*. Mit ihr kann man Inhalte verknüpfen die mit  Gestaltungssprachen wie **CSS** in **Bootstrap** benutzt werden. |
| **IDE** | Die **IDE** steht für eine Entwicklungsumgebung in der Softwareprodukte entwickelt werden. Sie stellen bestimmte Werkzeuge zur Verfügung die dem Anwendungsentwickler zuarbeiten und auf Fehler aufmerksam machen. Zudem übernimmt es bestimmte Aufgaben und stellt Erweiterungen zur Verfügung. **IDEs** gibt es für nahezu alle Programmiersprachen  und Plattformen. |
| **Laravel** | Das **Laravel**-Programmiergerüst enthält Vorlagen zur **MVC** Erstellung unter **PHP** im **Backend**. Das bedeutet das mit diesem Gerüst ein Aufbau einer Website mit Funktionalität als Bausteine entworfen werden. Außerdem zählte es 2020 zu den Top10 der  meistbenutzten Frameworks (Platz 3). |

*A Anhang*

[**Abschluss**](#_bookmark35)

# Glossar des Abschlussprojektes (Seite 3)

|  |  |
| --- | --- |
| **Begriff** | **Erläuterung** |
| **Microsoft Visual Studio Code** | Der **Microsoft Visual Studio Code** ist ein Quelltext-Editor von Microsoft und stellt Funktionen wie Syntaxhervorhebung, Code- Faltung, Debugging, Autovervollständigung und lokale Versionsverwaltung. Es wird in diesem Projekt als  Entwicklungsumgebung benutzt. |
| **MVC** | **MVC** ist ein strukturiertes Software-Architekturmuster und wird für eine flexible Entwerfung eines Programms genutzt, das spätere Änderung oder Erweiterung erleichtert und eine Wiederverwendbarkeit der einzelnen Komponenten ermöglicht.  Es ist dann zum Beispiel möglich, eine Anwendung zu schreiben, die dasselbe Modell nutzt und es dann für Windows, Mac, Linux oder für das Internet zugänglich macht. Die Umsetzungen nutzen dasselbe Modell, nur Controller und View müssen dabei jeweils  neu implementiert werden. |
| **MySQL** | **MySQL** ist das am verbreitetste Datenbankverwaltungssystem. Es ist eine kostenlose Software und für verschiedene Betriebssysteme verfügbar und bildet damit die Grundlage für viele dynamische  Webauftritte. |
| **PHP** | Die **PHP**-Skriptsprache wird für die Erstellung dynamischer Webseiten oder Webanwendungen verwendet und bedeutet komplett *Personal Hypertext Preprocessor*. Sie zeichnet sich durch breite Datenbankunterstützung und Internet- Protokolleinbindung sowie die Verfügbarkeit zahlreicher  Funktionsbibliotheken aus. |

*A Anhang*

[**Abschluss**](#_bookmark35)

* 1. **Glossar des Abschlussprojektes (Seite 4)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Begriff** | **Erläuterung** |
| **TE** | Die **TE** oder auch **Train & Education** ist ein 2014 in Köln eröffnetes Unternehmen zur Personalweiterbildung mit mehreren Seminaren im IT-Bereich zur Qualifizierung. Sie bietet unteranderem auch Schulungen im kaufmännischen und IT-  technischen Bereich an. |
| **Versionsverwaltung** | Die **Versionsverwaltung** ist ein System, das zur Erfassung von Änderungen an Dokumenten oder Dateien verwendet wird. Alle Versionen werden in einem Archiv mit Zeitstempel und Benutzerkennung gesichert und können später wiederhergestellt werden. **Versionsverwaltungssysteme** werden typischerweise in der Softwareentwicklung eingesetzt, um Quelltexte zu verwalten. Versionsverwaltung kommt auch bei Büroanwendungen zum  Einsatz. |