**PFLICHTENHEFT – Projekt „CollabCanvas“**

**Version**: 1.0

**Erstellt am**: 11.04.2022

**Letze Änderung**: 02.05.2022

**Projektgeber:** StuV DHBW Mannheim

DOKUMENTENVERSION

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version Nr.** | **Datum** | **Autor** | **Art der Änderung** |
| 0.1 | 11.04.2022 | Maximilian Brieger, Victor Cislari, Tim Hartmann, Sinan Ermis, David Schatz, Kai Herbst | Erstellung des grundlegenden Aufbaus des Dokuments |
| 0.2 | 20.04.2022 | siehe oben | Ausarbeitung des Dokuments |
| 0.3 | 26.04.2022 | siehe oben | Ausarbeitung des Dokuments |
| 1.0 | 27.04.2022 | Tim Hartmann, Sinan Ermis, David Schatz | Abschließende Überarbeitung und Kontrolle |
| 1.1 | 02.05.2022 | Tim Hartmann, Kai Herbst, Victor Cislari | Anpassungen und Überarbeitung auf Kundenwunsch |

Inhaltsverzeichnis

[1 Glossar 3](#_Toc102485289)

[2 Einleitung 4](#_Toc102485290)

[3 Ziel 4](#_Toc102485291)

[3.1 Bestandteile 4](#_Toc102485292)

[3.2 Nicht Bestandteil 5](#_Toc102485293)

[4 Einsatzbereich 5](#_Toc102485294)

[4.1 Anwendungsfälle 6](#_Toc102485295)

[5 Umgebung 6](#_Toc102485296)

[6 Benutzeroberfläche 7](#_Toc102485297)

[7 Anforderungen 8](#_Toc102485298)

[7.1 Funktionale Anforderungen 8](#_Toc102485299)

[7.2 Nicht-funktionale Anforderungen 13](#_Toc102485300)

[8 Daten 14](#_Toc102485301)

[8.1 Serverseitige Daten 14](#_Toc102485302)

[8.2 Nutzerseitige Daten 14](#_Toc102485303)

[9 Leistungsmerkmale 15](#_Toc102485304)

[10 Qualitätsziele 15](#_Toc102485305)

[10.1 Zuverlässigkeit 15](#_Toc102485306)

[10.2 Bedienung 15](#_Toc102485307)

[10.3 Effizienz 15](#_Toc102485308)

[10.4 Wartbarkeit 16](#_Toc102485309)

[10.5 Sicherheit 16](#_Toc102485310)

[11 Testszenarien 16](#_Toc102485311)

[12 Entwicklungsumgebung 16](#_Toc102485312)

[13 Liefer- und Abnahmebedingungen 17](#_Toc102485313)

[13.1 Preis 17](#_Toc102485314)

[13.2 Lieferung 17](#_Toc102485315)

# Glossar

|  |  |
| --- | --- |
| Canvas | Pixel-Leinwand einer bestimmten Größe, auf der der Nutzer seine Pixel setzen kann, um zusammen mit anderen Nutzern Bilder zu erschaffen. |
|  |  |
| Pixel | Kleinste Einheit des Bildes. Farbe wird durch die Nutzer gesetzt. |

# Einleitung

Die Mitglieder der Studierendenvertretung der DHBW Mannheim haben als Probleme identifiziert, dass eine Mehrheit der Studierenden die StuV gar nicht bekannt ist. Zudem haben die Studierenden in den vergangenen zwei Jahren den persönlichen Bezug und das Zugehörigkeitsgefühl zur DHBW und Ihrem Kurs verloren oder gar nicht erst aufbauen können, wie aus Umfragen hervorgeht. Um den Studierenden zu ermöglichen ins Gespräch zu kommen, das Zusammengehörigkeitsgefühl dadurch zu stärken und dabei auch die Bekanntheit der StuV zu steigern, soll eine Offensive gestartet werden. Die Idee ist dies durch eine kollaborative Tätigkeit zu bewerkstelligen. Dafür soll ein Tool geschaffen werden, welches eine niedrige Einstiegshürden hat und die studentische Mitwirkung im Endprodukt schnell sichtbar macht. Verfolgt wird das Ziel mit der Ermöglichung der einfachen kollaborativen Erstellung von Pixelgrafiken in verschiedenen Studierendengruppierungen.

# Ziel

Ein Endnutzer soll sich über ein Online-Interface in einen Raum einwählen und anschließend Pixel auf einem Canvas in einer von ihm ausgewählten Farben ändern können. Der Canvas ist ein Bild bestehend aus Pixeln mit einer bestimmten Höhe und Breite. Ein Raum beschreibt die Einheit, in der sich ein Canvas befindet. Dieser hat u.a. einen Namen und einen Code, sodass sich Nutzer in diesen einfach einwählen können.

Offizielle durch die StuV erstellte Räume (z.B. für Kurse) werden zur besseren Orientierung besonders gekennzeichnet und dadurch von den durch Studierende erstellten Räumen unterschieden. Diese können für sich und seine Freunde einen eigenen Raum mit Canvas eröffnen und den Zugangscode mit ihnen teilen, um dort kollaborativ mit seinen Freunden eine Pixelgrafik zu erstellen.

## Bestandteile

CollabCanvas soll von überall aus dem Internet über einen Browser erreichbar und benutzbar sein. Die Endnutzer sollen mit einem Anzeigename erkennbar sein, um das Kennenlernen und die Kollaboration zu fördern. Auf die Ehrlichkeit der Nutzer wird hierbei vertraut. Die Räume beinhalten jeweils eine große Zeichenfläche, welche als „Canvas“ (vom englischen Wort für Leinwand) bezeichnet wird. Für die StuV als Betreiber ist es möglich zentrale offizielle Räume zu erstellen und diese ggf. für (Werbe-)Kampagnen zu nutzen. Zusätzlich kann der Nutzer bei der Erstellung des Raumes von einem der beiden Modi CollabCanvas oder TeamCanvas wählen. In einem CollabCanvas arbeiten dabei alle Teilnehmer an einem großen Bild, während es im TeamCanvas abgetrennte Bereiche für jedes Team gibt, welche Teil eines großen Canvas sind. Ein Team kann dabei nur ihren eigenen Bereich editieren. So werden unterschiedliche Arten der Kollaboration ermöglicht.

## Nicht Bestandteil

Eine interne Funktion zum Austausch über Text, Audio oder Video wird es nicht geben. Die Zugangscodes sollen über externe Medien übertragen (mündlich, schriftlich, digital), um das Kennenlernen und Netzwerken zu fördern.

# Einsatzbereich

Die Zielgruppe von CollabCanvas sind die Studierenden der DHBW Mannheim. Die StuV als Betreiber der zu entwickelnden Anwendung verfolgt mit diesem Projekt das Ziel die Bekanntheit der StuV unter den Studierenden zu erhöhen und den verschiedenen Kursen eine Plattform für kreative Zusammenarbeit und Austausch zu bieten. Aufgrund der kurzen Zeitdauer, die die Anwendung pro Setzen eines Farbpixels durch den Endnutzer benötigt, kann CollabCanvas in zahlreichen Situationen des Studierendenalltags eingesetzt werden. Die Interaktion mit dem Canvas, also das Setzen eines Pixels, dauert in der Regel nicht länger als wenige Sekunden, weshalb CollabCanvas sowohl während den kurzen Pausen in Vorlesungen als auch in anderen Situationen wie im Nahverkehr oder über den Tag verteilt, eingesetzt werden kann. Dadurch wird ein Angebot geschaffen, das Studierenden die Möglichkeit gibt längerfristig an gemeinsamen Projekten zu arbeiten und die Vernetzung untereinander und mit der StuV zu fördern. So wird seitens der StuV beispielsweise jedem Kurs der DHBW ein einzelnes Canvas für den Zeitraum eines Semesters oder eines Jahres zur Verfügung gestellt und ein gemeinsames Endergebnis am Ende des Zeitraums betrachtet. Zusätzlich bietet CollabCanvas auch kleineren Freundesgruppen die Möglichkeit eigene Canvases zu erstellen, um so auch in einem engeren Kreis eigene Kreationen erstellen zu können.

## Anwendungsfälle

Der zentrale Anwendungsfall von CollabCanvas ist die gemeinsame Erstellung eines Bildes durch das Färben eines Pixels in einem geteilten Canvas. Dazu muss ein Raum erstellt werden und ein Code geteilt werden.



Abbildung 1: Use-Case Diagramm für CollabCanvas

# Umgebung

Da CollabCanvas möglichst unabhängig vom Endgerät eisetzbar sein soll, benötigt es eine zentrale Serverkomponente. Dieser Server muss ausreichend Rechenleistung bereitstellen. Mindestanforderung ist hier eine 8 Kern CPU aus der 7. Generation von Intel. Informationen, wie unter 8. Daten werden auf diesem verwaltet und auf Anfrage des Benutzers über das Internet übertragen. Um die Installation wegfallen zu lassen, wird auch die Benutzeroberfläche der Applikation selbst in Form einer Website übertragen. Dafür muss eine stabile Internetverbindung zwischen Server und Nutzer bestehen. Der Server ist dabei über das Internet erreichbar. Zum Beitritt des Raumes und zur Bedienung der Pixelfärbung werden die Peripheriegeräte Maus und Tastatur, bzw. deren Substitute auf mobilen Geräten benötigt. Das Endgerät des Nutzers muss ebenfalls über adäquate Rechenleistung verfügen und GPU beschleunigtes Rendern im Browser mit einem modernen Grafikprozessor (Erscheinungs­datum neuer als 2010) unterstützen.

# Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche wird, wie in den Anforderungen beschrieben, im Browser angezeigt. Auf Mobilgeräten ist es ebenfalls möglich die Anwendung im Vollbildmodus als Web-App auszuführen.

A picture containing shape

Description automatically generated

Abbildung 2: Ein Mockup des Hauptinterfaces, in dem auf dem Canvas kollaboriert werden kann

Das tatsächliche UI-Design im finalen Produkt kann vom Mockup abweichen.

# Anforderungen

Prioritäten:  
1: must have  
2: should be  
3: optional / für spätere Versionen vorgesehen

Legende für die ID-Spalte:

* F: Funktionale Anforderung
* N: Nicht-funktionale Anforderung
* A: Allgemein
* UI: User Interface (Benutzeroberfläche)
* C: Canvas

## Funktionale Anforderungen

Im Folgenden werden die funktionalen Anforderungen vorgestellt:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Titel** | **Beschreibung** | **Hängt ab von** | **Priorität** |
| F-A 10 | CollabCanvas | CollabCanvas ermöglicht das kollaborative Zusammenarbeiten von Teams |  | 1 |
| F-C 20 | Canvas Größe | Canvasbreite und -höhe sind variabel und können bei der Raumerstellung festgelegt werden. | F-A 10 | 2 |
| F-C 20.1 | Canvas Maximalgröße | Ein Canvas bis zu einer Größe von 1000x1000 Pixel muss einwandfrei funktioneren. Dies soll keine feste Maximalgröße sein, es dürfen größere Größen eingegeben und verwendet werden. |  | 2 |
| F-C 30 | Färben eines Pixels | Der Nutzer kann auf einem Canvas einen selbst ausgewählten Pixel färben. | F-C 30.2 | 1 |
| F-C 30.1 | Zeitverzögerung | Nach jedem Setzen eines Pixels muss der Benutzer eine bei der Raumerstellung definierte Zeit abwarten, bis der nächste Pixel gesetzt werden kann. | F-A 40.2 | 1 |
| F-C 30.2 | Vorgegebene Farbpalette | Für die Setzung der Pixelfarbe steht dem Nutzer eine vordefinierte Farbpalette zur Verfügung. |  | 1 |
| F-A 40 | Raum/Raumerstellung | Nutzer können virtuelle Räume erstellen, in denen genau ein Canvas enthalten ist. |  | 1 |
| F-A 40.1 | Raumname | Dem Raum muss ein eindeutiger Name zugewiesen werden können. | F-A 40 | 1 |
| F-A 40.2 | Zeitverzögerungseinstellung | Für jeden Raum kann die Zeitverzögerung für das Setzen von Pixeln in Sekunden eingestellt werden. | F-C 30.1 | 2 |
| F-A 40.3 | Offizielle Räume | Die StuV kann mithilfe ihres Master-Codes Räume als "offziell" designieren, die dann bei den Nutzern besonders gekennzeichnet werden. | F-A 60.4 | 2 |
| F-A 50 | Modi | Es gibt zwei verschiedene Modi zwischen welchen der Benutzer beim Erstellen eines Canvas auswählen kann. | F-A 40 | 2 |
| F-A 50.1 | Modus - CollabCanvas | In einem CollabCanvas kann jeder Nutzer, der Zugriff auf den Raum hat, jeglichen Pixel auf dem Canvas editieren. |  | 1 |
| F-A 50.2 | Modus - TeamCanvas | In einem TeamCanvas gibt es mehrere Abschnitte auf dem Canvas, die nur von bestimmten Personen editiert werden können. |  | 2 |
| F-A 50.3 | Zugriff Modus CollabCanvas | Beim Erstellen des Raums wird für einen CollabCanvas Raum ein Code für Mitarbeiter generiert. |  | 1 |
| F-A 50.4 | Zugriff Modus TeamCanvas | Für den TeamCanvas Modus gibt es für einen Raum mehrere Codes, die zu den verschiedenen Abschnitte gehören und den Nutzern Schreibzugriff auf diese geben. | F-A 50.2 | 2 |
| F-A 50.5 | Anzahl Abschnitte TeamCanvas | Die Anzahl der Abschnitte im TeamCanvas kann bei der Raumerstellung festgelegt werden und ist beliebig. |  | 2 |
| F-A 50.6 | Maximalanzahl Abschnitte | Eine Abschnittanzahl von bis zu 100 Abschnitten muss einwandfrei funktionieren. Dies soll keine feste Grenze sein, es dürfen mehr Abschnitte erstellt werden und verwendet werden. |  | 2 |
| F-A 60 | Adminrolle | Es gibt eine Adminrolle in einem Raum. |  | 2 |
| F-A 60.1 | Adminrolle für Raumersteller | Der Ersteller des Raums ist implizit ein Adminstrator des Raums. Er erhält einen Admin-Code der für den erstellten Raum gilt. |  | 2 |
| F-A 60.2 | Zeitverögerung bei Administratoren | Administratoren können ohne Zeitverzögerung Pixel setzen. | F-C 30.1 | 2 |
| F-A 60.3 | Raum löschen | Der Administrator hat die Möglichkeit den Raum zu löschen. | F-A 60 | 2 |
| F-A 60.4 | StuV Master Zugang | Es gibt einen Master-Code der in jeden Raum Zugriff als Administrator gewährt. |  | 1 |
| F-A 70 | Codeaufbau | Die Codes bestehen aus 6 Zeichen. |  | 2 |
| F-A 70.1 | Erlaubter Zeichen Code | Die Codes werden automatisch generiert und bestehen aus alphanumerischen Zeichen. Zugehörige RegExp: [0-9a-zA-Z] |  | 2 |
| F-A 70.2 | Codeaufbau Master | Der Master Code besteht aus 16 Zeichen und ist in einer serverseitigen Konfigurationsdatei festgelegt. |  | 1 |
| F-UI 80 | Umgebung | Die Anwendung kann über einen Browser aufgerufen werden |  | 1 |
| F-UI 90 | Browserunterstützung | Die Anwendung funktioniert mind. in den aktuellen Versionen zum Zeitpunkt der Abgabe der Browser Chrome, Firefox und Safari. |  | 2 |
| F-UI 100 | Navigation | Innerhalb des Canvas kann navigiert werden |  | 1 |
| F-UI 100.1 | Verschiebung | Mit dem Halten einer Maustaste (auf mobilen Geräten durch das Halten des Fingers) und dem anschließenden Bewegen der Maus oder des Fingers kann der angezeigte Auschnitt des Canvas bewegt werden. (Click-and-drag) |  | 2 |
| F-UI 100.2 | Vergrößerung | Über Schaltflächen kann die Zoomstufe angepasst werden, um so den angezeigten Auschnitt des Canvas zu vergrößern/verkleinern. |  | 2 |
| F-UI 110 | Einwählung mit Raumnname und Code | Mithilfe des Raumnamens und der Code des Raumes, der Admin-Code des Raumes oder der Code des Abschnittes des Canvas kann sich in einen Canvas eingewählt werden. |  | 1 |
| F-UI 120 | Lesenden Zugriff | Ein Canvas ist über den Raumnamen optional rein lesend aufrufbar. |  | 3 |
| F-UI 130 | StuV Logo | Das StuV Logo ist in der Applikation gut sichtbar. |  | 1 |
| F-UI 130.1 | StuV Logo Weiterleitung | Ein Klick auf das StuV-Logo leitet auf die StuV-Website weiter. |  | 1 |
| F-UI 140 | Übersicht über offizielle Räume | Es gibt auf der Startseite eine Übersicht über offizielle Räume. |  | 1 |
| F-UI 140.1 | Einwählung über Übersicht | Bei dem Klick auf einen offiziellen Raum kann dieser wahlweise besichtigt werden oder durch Codeingabe an diesem mitgearbeitet werden. |  | 2 |
| F-A 150 | Anzeigename | Beim Einloggen in einen Canvas muss ein Anzeigename für den Nutzer angegeben werden. |  | 1 |
| F-C 160 | Cursor/Border | Der ausgewählte Pixel wird durch eine grafische Markierung dem Nutzer sichtbar gemacht. |  | 1 |
| F-C 170 | TeamCanvas Bereichsmarkierung | In TeamCanvas Räumen wird der Bereich, der bearbeitet werden kann durch eine Umrandung sichtbar gemacht. | F-A 50.2 | 2 |
| F-C 180 | Pixelhistorie | Der Name des letzten Bearbeiter eines Pixels wird angezeigt, wenn dieser ausgewählt ist. |  | 3 |
| F-C 190 | Zeitraffer der Canvas-Erstellung | Die Erstellung eines Canvas kann in einem Zeitraffer abgespielt werden. |  | 3 |
| F-C 200 | Cursor anderer Nutzer | Die Cursorposition anderer Nutzer wird angezeigt. |  | 3 |
| F-C 200.1 | Name des Nutzers von anderem Cursor | Der Nutzername zu dem ein Cursor eines anderen Nutzers gehört kann angezeigt werden. |  | 3 |
| F-C 210 | Farbbomben | Kleinere Bereiche können auf einen Schlag mit einer Farbbombe gefärbt werden. | F-C 30 | 3 |
| F-C 220 | Pixelstrukturen setzen | Es können vorgefertigte Pixelstrukturen, die kleine Bilder ergeben gesetzt werden. |  | 3 |
| F-C 230 | Canvas-Download | Der aktuelle Canvas kann als Bilddatei in einem gängigen Format heruntergeladen werden. |  | 3 |

## Nicht-funktionale Anforderungen

Im Folgenden werden die nicht-funktionalen Anforderungen vorgestellt:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Titel** | **Beschreibung** | **Priorität** |
| N-10 | Performance | Die Pixelsetzung soll in Echtzeit bei anderen Nutzern angezeigt werden. Eine maximale Verzögerung von bis zu 5 Sekunden ist akzeptabel. | 2 |
| N-20 | Verfügbarkeit | Die Software steht dem Nutzer in den Vorlesungszeiten weitestgehend zur Verfügung. | 3 |
| N-30 | Verfügbarkeit | Neben dem Browser wird keine weitere Installation für den Gebrauch der Software seitens des Nutzers benötigt | 1 |
| N-40 | Bedienung | Der einfache Aufbau der grafischen Oberfläche ermöglicht dem Nutzer eine intuitive Bedienung der Software. | 1 |
| N-50 | Erweiterbarkeit | Die Software kann um weitere Features, zum Beispiel Farbbomben, aufgrund von modulbasiertem Programmcode erweitert werden. | 2 |
| N-60 | Datenschutz | Für die Verwendung der Software müssen bis auf einen frei wählbaren Benutzernamen keine personenbezogenen Daten angegeben/intern gespeichert werden. | 1 |

# Daten

Um ein Canvas-Objekt genauer zu beschreiben, werden die nachfolgenden Daten benötigt.

## Serverseitige Daten

***Globale Daten:***

* Admin-Zugang
  + Code
* Raum-Objekt (virtueller Raum)

Jedes *Raum-Objekt* hat anschließend:  
  
***Metadaten:***

* Name
* Nummer
* Modus
  + TeamCanvas
  + CollabCanvas
* Raum-Code / Gruppen-Codes
* Größe (Höhe, Breite)
* Offizieller Raum (ja/nein)

***Primärdaten:***

* Pixel
  + X-, Y-Position
  + Farbe
  + Ersteller
  + Veränderbar von

## Nutzerseitige Daten

Der Nutzer benötigt zusätzlich ein lokales Cookie, um die Zugriffverwaltung zu ermöglichen.  
Session-Daten:

* Verwendeter Code
* Nutzername / Anzeigename

# Leistungsmerkmale

Es gibt folgende garantiert noch funktionierende Werte für Größen, die in den Anforderungen mit „beliebig“ oder „variabel“ beschrieben werden (siehe F-A 20.1 und F-A 50.6). Diese sind explizit keine festen Begrenzungen, jedoch wird über diesen Größen nicht getestet und es könnte, insbesondere auf schwacher Hardware, zu Problemen kommen.

* Canvas Größe 1000x1000 Pixel
* Abschnitte bei TeamCanvas: 100

Es gibt folgende Auslegungsrichtlinien für das System:

* Gleichzeitige aktive Benutzer: 100
* Insgesamte Anzahl von Canvases auf dem System gespeichert: 1000

Diese Ausrichtungslinien hängen stark von der Hardware ab, auf dem der Server läuft. Sie sollten jedoch mit handelsüblicher Server Hardware zu bewerkstelligen sein, können jedoch nicht unter allen Umständen garantiert werden, da diese von zu vielen Faktoren abhängig sind.

# Qualitätsziele

## Zuverlässigkeit

Die Anwendung muss regelmäßig getestet werden, um eine große Anzahl an Fehler ausschließen zu können. Durch periodische Speicherung und schnelle Startgeschwindigkeit der Serverapplikation soll selbst bei Abstürzen das Nutzererlebnis nur minimal unterbrochen werden.

## Bedienung

Die Bedienung soll leicht und intuitiv sein. Es ist gewünscht die Anwendung in eine dem Endbenutzer bekannte Umgebung (Website) einzubinden, um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen.

## Effizienz

Die Änderungen des Bildes erreichen den Nutzer zeitnah entsprechend der bestehenden Netzverbindung und Auslastung. Das Datenvolumen wird durch Verschicken von Deltas geringgehalten, um bei der mobilen Nutzung wenig Datenvolumen des Nutzers zu verbrauchen.

## Wartbarkeit

Für den Fall von in der Zukunft gewünschten Anpassungen wird die Software dement­sprechend gut dokumentiert, sodass diese einfach implementiert werden können.

## Sicherheit

Da es sich bei den Daten weder um sensible noch persönliche Daten handelt, ist bei diesem Projekt der Sicherheitsaspekt nicht besonders im Fokus. Der Server selbst soll gegen Angriffe geschützt sein. Auch die Code Eingabe soll wirkungsvoll vor Zugriff auf fremde Räume schützen.

# Testszenarien

Während der Entwicklung werden die Funktionen mit Bestandsdaten regelmäßig auf Funktionalität geprüft, um ein sicheres Nutzererlebnis zu gewährleisten. Dabei werden gezielt Grenzfälle, sowie triviale Fälle ausgewählt. Um eine Unabhängigkeit zu gewährleisten, werden Tests auch durch Personen durchgeführt, die die jeweilige Funktion nicht selbst entwickelt haben.

Als Testszenario für das Projekt sind mehrere Testdurchläufe mit Gruppen von DHBW Studenten angedacht.

# Entwicklungsumgebung

Für die Entwicklung wird eine IDE mit Funktionaltäten wie statischer Code Analyse, Code-Completion und einer Einbindung des Versionskontrollsystems Git verwendet. Für die technologische Umsetzung werden die Programmiersprachen PHP und JavaScript verwendet. Für das Interface wird HTML und CSS benutzt.

# Liefer- und Abnahmebedingungen

## Preis

Für das Projekt werden 100 Personenstunden für die Planung und die Konzeption und 350 Personenstunden für die Entwicklung bei einem Stundensatz von 120€ veranschlagt.

Die Gesamtkosten für die vollständige Software (siehe Anforderungen mit Prioritäten 1 und 2 im Abschnitt 7.1) belaufen sich auf 54.000€.

## Lieferung

Die vollständige Software wird am 15.06.2022 abgeschlossen und dem Kunden digital per E-Mail übergeben. Es wird zusätzlich auch eine abschließende Demonstration dieser geben.

In der digitalen Abgabe wird sich der komplette Quellcode befinden, zusammen mit einer Dokumentation wie das Produkt auf einem Server gehostet werden kann. Das Hosting wird dann vom Kunden übernommen.

|  |  |
| --- | --- |
| Auftraggeber | Auftragnehmer |
|  | Ein Bild, das Text enthält.  Automatisch generierte Beschreibung  Victor Cislari |