



# **Dokumentation Projektstudium**

## **Gruppe 5**

Anissa Bonk

Anja Weber

Lisa Fodor

Melanie Müller

Vivien Peschke

## Inhaltsverzeichnis

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>PROBLEMBESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>ZIEL- UND FRAGESTELLUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>VORGEHEN: 1. PROJEKTSEMESTER .....</b>	<b>4</b>
HERANGEHENSWEISE .....	4
USER RESEARCH .....	5
ERSTE IDEEN.....	5
ZWISCHENPRÄSENTATION .....	8
<b>VORGEHENSWEISE 2. PROJEKTSEMESTER.....</b>	<b>8</b>
<b>WISSENSSPUREN .....</b>	<b>8</b>
HERANGEHENSWEISE WISSENSSPUREN .....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
AKTUELLER USE-CASE .....	9
ZIELGRUPPE.....	9
GRUNDIDEE KAFFEEBEREICH .....	11
NEUE USER JOURNEY .....	11
AUSARBEITUNG IDEE QUIZ.....	12
DARAUS ENTSTANDENE IDEE .....	13
AUSARBEITUNG PROTOTYP .....	13
TECHNISCHE DOKUMENTATION: INTERAKTIVES QUIZSPIEL "WISSENSSPUREN" .....	14
ANLEITUNG ZUR INBETRIEBNAHME DES INTERAKTIVEN QUIZSPIELSYSTEMS "WISSENSSPUREN" .....	17
SETUP GESAMTSYSTEM .....	18
SETUP .....	19
SETUP SERVER .....	20
OPTISCHE ÄNDERUNGEN VORNEHMEN.....	21
AUSSICHT QUIZ.....	24
<b>PROJECTING MAPPING .....</b>	<b>25</b>
USER JOURNEY ANALYSE (1.SEMESTER) .....	25
BEDEUTUNG DER USER JOURNEY FÜR DAS PROJEKT.....	26
AUSWAHL DES THEMAS PROJECTION MAPPING.....	26
ANPASSUNG ZUR USER JOURNEY-ANALYSE .....	26
RECHERCHE: HARDWARE UND SOFTWARE.....	26
AUSWAHL: PROJEKTOR UND SOFTWARE .....	27
HERAUSFORDERUNGEN .....	27
PROTOTYPENTWICKLUNG.....	27
FAZIT .....	28
AUSBlicKE UND WEITERENTWICKLUNGEN .....	28

<b><u>FAZIT PROJEKTSTUDIUM .....</u></b>	<b><u>29</u></b>
<b><u>ANHANG .....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>ANHANG 1.....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</u></b>	<b><u>31</u></b>

## Abstract

Unser Projekt befasste sich mit der Umgestaltung des Foyers am Bosch IT Campus in Stuttgart Feuerbach. Hierzu waren wir als Projektgruppe vor Ort, um uns einen ersten persönlichen Eindruck zu schaffen und uns mit der Ausgangslage vertraut zu machen. Nachdem die ersten Ideen entstanden sind, hatten wir eine sogenannte „User Research“ durchgeführt und hier den Mitarbeitern von Bosch einige Fragen zur aktuellen Lage und Nutzung des Foyers gestellt. Aus den resultierenden Antworten folgten spezifischere Ideen Entwicklungen, welche zum Abschluss des 1. Projektsemesters bei Bosch in Stuttgart vorgestellt und präsentiert wurden. Nach der Präsentation fand eine Abstimmung statt, wodurch sich hier zwei klare Favoriten herauskristallisierten. Diese zwei Ideen wurden im 2. Projektsemester in zwei unterschiedlichen Teilgruppen konzipiert, entwickelt und prototypisch umgesetzt. In der folgenden Dokumentation werden die Vorgehensweisen, Arbeitsschritte, Meilensteine, sowie der Entwicklungsprozess, die Prototypen und die zukünftigen Ausblicke der Projekte schriftlich festgehalten.

## Problembeschreibung

Im Foyer des Bosch IT Campus zeigt sich ein Problem hinsichtlich der Gestaltung, welche als unübersichtlich empfunden wird und somit die Aufenthalts- und Nutzungsmöglichkeiten erheblich einschränkt. Der Eingangsbereich ist eng konzipiert und bietet wenig Raum für größere Personengruppen, was oft zu unangenehmen Wartezeiten führt. Nach der Anmeldung werden Kunden oder Besucher in das Foyer geleitet, wo sie von einer sogenannten Wissenslandschaft empfangen werden. Diese besteht aus sechs Inseln, auf denen jeweils Informationsroboter („Infobots“) installiert sind, die wertvolle Informationen zu verschiedenen Themen bereitstellen. Obwohl die Möglichkeit zur Interaktion gegeben ist, gestaltet sich die Orientierung für Erstbesucher als herausfordernd, was das Interesse am Verweilen im Foyer schnell schwinden lässt. Dies beeinträchtigt die Wissensvermittlung und hinterlässt einen suboptimalen ersten Eindruck.

Zusätzlich wird die ständige Lüftungsgeräuschkulisse der Infobots von den Mitarbeitern an der Anmeldung als störend wahrgenommen, was dazu führt, dass die Geräte zeitweise abgeschaltet werden. Besucher werden daher häufig direkt nach der Anmeldung ins erste Obergeschoss verwiesen, um die Wartezeit in der Lounge bei einem Kaffee angenehmer zu gestalten. Im Obergeschoss mangelt es jedoch an weiteren Interaktionsmöglichkeiten. Die Informationsvermittlung beschränkt sich auf einen Fernseher hinter der Kaffeebar, auf dem kurze Informationsclips über Bosch Digital gezeigt werden, während die Gäste sich bei einem Kaffee entspannen können.

## Ziel- und Fragestellung

Nachdem wir uns also einen ersten Eindruck verschafft und mögliche Probleme erkannt haben, stellten sich uns die folgenden Fragen:

- Sollte die Wissenslandschaft beibehalten werden oder darf diese auch weggedacht werden?
- Was würde die Kunden oder Besucher dazu animieren sich länger im Foyer aufzuhalten?
- Wie können Kunden oder Besucher mit dem Foyer interagieren?
- Wie viel Zeit haben Kunden oder Besucher, um sich mit dem Foyer zu beschäftigen?

Uvm.

Also fingen wir an, uns viele verschiedene Ideen auszudenken und in einer großen Mindmap auf dem Workspace Miro festzuhalten – mit dem Ziel, das Foyer ansehnlicher und einladender zu gestalten. Außerdem machten wir uns Gedanken darüber, wie wir die bereitgestellten Informationen an die Kunden oder Besucher übermitteln können (spielerisch, wie auch informativ und interaktiv).

## Vorgehen: 1. Projektsemester

### Herangehensweise

Die Ausgangslage am Bosch IT Campus war die unübersichtliche Gestaltung des Foyers und die damit verbundene geringe Nutzung der Wissenslandschaft und der Infobots. Dadurch, dass die Kunden oder Besucher von der Anmeldung für einen Kaffee direkt in das erste Obergeschoss geschickt werden, ist die Interaktion mit dem Foyer leider schwer ersichtlich und somit nicht möglich.

## User Research

Um uns Gedanken für präzisere Ideen zu machen und mehr auf Bosch Digital einzugehen, führten wir vor Ort in Stuttgart Feuerbach eine User Research durch. Hier interviewten wir Mitarbeiter von Bosch Digital und stellten Ihnen folgende drei Fragen:

- Fühlen Sie sich wohl im Foyer?
- Wie lange halten sich Kunden wirklich unten im Foyer auf?
- Wo halten sich die Kunden eher auf (unten/ oben)?

Zunächst wurde das Foyer als steril und nicht sehr einladend wahrgenommen. Es erinnerte eher an eine Arztpraxis als an einen einladenden Empfangsbereich. Diese Atmosphäre wurde auch durch die störenden Geräusche der Bots verstärkt, sobald man sich längere Zeit im Foyer aufhielt. Ein weiteres Problem war, dass die Bots kaum benutzt wurden, da die meisten Nutzer nicht verstanden, dass sie seitlich berührt werden sollten. Es fehlte eine klare Anleitung oder eine intuitive Benutzerführung, um die Nutzung der Bots zu erleichtern. Darüber hinaus stellten wir fest, dass sich die Kunden eher im Kaffeebereich aufhielten und das eigentliche Foyer eher gemieden wurde. Dies deutete darauf hin, dass der Raum nicht attraktiv genug gestaltet war, um die Kunden zum Verweilen einzuladen. Ein weiteres Problem war die mangelnde Übersichtlichkeit des Foyers. Die verschiedenen Inseln waren zu weit voneinander entfernt und dadurch schlecht erkennbar. Es war nicht klar ersichtlich, welche Informationen an den einzelnen Stationen präsentiert wurden. Zudem fehlten Orientierungshilfen, sodass neue Kunden nicht wussten, wohin sie sich begeben sollten. In Bezug auf das Design und die Darstellung der Informationen stellten wir fest, dass diese nicht ansprechend gestaltet waren. Es fehlte ein einheitliches Konzept, da viele verschiedene Anwendungen und Ideen präsentiert wurden, die nicht miteinander harmonisierten. Dies führte zu einer geringen Nutzerfreundlichkeit und einer erschwerten Informationsaufnahme.

## Erste Ideen

Um unter anderem den Eingangsbereich am Bosch IT Campus einladender zu gestalten, erstellten wir mit Hilfe von Photoshop ein paar Entwürfe, welche unterstehenden aufgeführt sind. Hier ist klar zu erkennen, dass wir die sperrigen Eingangscomputer entfernt und durch eine leichte Abgrenzung ersetzt haben. Diese wurde mit Pflanzen aufgebessert und auch mit kleinem Holz Paneelen in den CI-Farben von Bosch Digital aufgewertet. Außerdem wurden die Holz Paneels auch einmal in Verbindung mit einem Leitsystem dargestellt.



Abbildung 1 Eingangsbereich mit Pflanzen



Abbildung 2 Eingangsbereich mit Holz Paneels im CI-Look



Abbildung 3 Eingangsbereich mit Holz Paneels und Leitsystem

Damit die Wissenslandschaft, also die sechs verschiedenen Inseln, beibehalten werden, hatten wir uns überlegt diese umzufunktionieren in einen interaktiven AR-Mapping Table. Hier sollte eine smarte 3D City dargestellt werden. Außerdem hätte man dies noch in Verbindung mit einem QR-Code bringen können, um somit die Verbindung und den Datenverkehr zwischen den einzelnen Gebäude widerzuspiegeln.

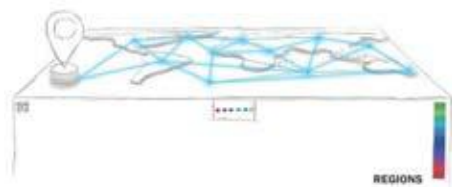


Abbildung 4 AR-Mapping Table mit 3D Smart City

Die Infobots auf der Wissenslandschaft haben wir ebenfalls in mehreren neuen Ideen recycelt. Einerseits wollten wir daraus eine sogenannte „Pixel Wall“ erstellen. Hier sollten die Infobots mit dem Display frontal zum Foyer geneigt an der Wand befestigt werden. Drum herum würden kleine Quadrate angebracht werden, welche in den Bosch Digital Farben leuchten sollten. Auf den Infobots sollten aktuelle Tweets bzw. Beiträge von X mit dem #Bosch erscheinen, sodass Kunden oder Besucher ihren Beitrag direkt an der Wand sehen können. Des Weiteren hatten wir uns überlegt den Aspekt der Farbe und Lebendigkeit im Foyer zu kombinieren und somit eine „BOSCH Green Wall“ konzipieren, wo ebenfalls die Infobots an der Wand angebracht werden sollten. Hier würde sich im Hintergrund eine Moos-ähnliche Textur befinden und das BOSCH Logo sollte weiß aufleuchten.





Abbildung 5 Pixel Wall mit wiederverwendeten Infobots



Abbildung 6 BOSCH Green Wall mit wiederverwendeten Infobots

Um die 3D Smart City etwas weiter auszuführen, hatten wir noch die Idee zum Project Mapping. Hier sollte mit kleinen Rechtecken ein Stadtmodell abgebildet und von mehreren Seiten angestrahlt werden. Somit könnte man die Kommunikation von Bosch Digital weltweit präsentieren und visualisieren.



Abbildung 7 Stadtmodell mit Project Mapping

Eine weitere Idee waren die „Walkable Infos“ welche sich im ersten Obergeschoss befinden sollten, da hier nur eine große weiße Wand und eine, eher ungemütliche Sitzecke aufzufinden sind. Von der Decke sollten die sechs Bereiche auf den Boden projiziert werden und die Kunden oder Besucher könnten sich somit auf den Bereich stellen, um die jeweiligen Informationen dazu zu bekommen. Hier haben wir speziellen Wert auf den Aspekt „Handfreiheit“ gelegt, da die Kunden oder Besucher oben ihren Kaffee holen und vielleicht dabei sogar das Smartphone bedienen.



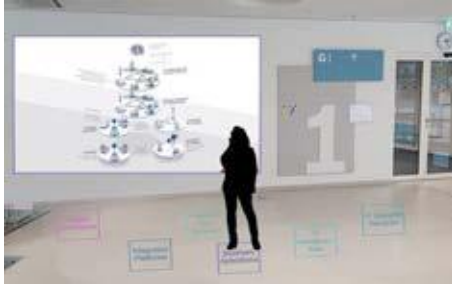


Abbildung 8 Walkable Infos im ersten Obergeschoss

Natürlich gab es weitaus mehr Ideen als jene, die hier aufgeführt sind. Hierzu sind wir in der Dokumentation des ersten Semesters weiter darauf eingegangen.

### Zwischenpräsentation

Nach unserer ausgiebigen Ideenentwicklung haben wir uns zu Ende des 1. Projektsemesters einige unserer eigenen Favoriten rausgesucht und diese am 14.07.2023 in Stuttgart vorgestellt. Zum Ende unserer Präsentation haben wir eine kleine Fragerunde eröffnet und später mit kleinen Haftnotizen und Pünktchen das Publikum nach ihren Favoriten gebeten. Hier kristallisierten sich nach und nach zwei Favoriten heraus, welche wir zum 2. Projektsemester umsetzen würden. Um die beiden Favoriten optimal umsetzen zu können, teilten wir unser Team auf. Somit konnte jeder seine eigenen Stärken in die jeweiligen Prototypen einfließen lassen um optimale Ergebnisse zu erzielen. Wir entschieden uns für die Walkable Infos und das Projecting Mapping. Auf die Vorgehensweise im zweiten Projektsemester und Bearbeitung der beiden Themen werden wir nun eingehen.

## Vorgehensweise 2. Projektsemester

### Wissensspuren

#### Vorgehen mit Zeitplan

Zu Beginn des Semesters haben wir uns intensiv mit dem Vorgehen für unser Projekt auseinandergesetzt. Nach gründlicher Recherche und Informationsbeschaffung über Programmierung und Sensortechniken entwickelten wir ein grobes Konzept. Dabei lag unser Fokus darauf, den Kaffeebereich im Foyer strategisch neu zu gestalten, um ihn nicht nur als vorübergehende Lösung, sondern als attraktiven sozialen Treffpunkt oder als Erweiterung des Kundeninteraktionsraums zu nutzen.

Wir stellten fest, dass der Kaffeebereich im Foyer zwar vorhanden ist, jedoch derzeit nicht optimal genutzt wird. Dies gab uns den Anstoß, die Walkable Infos in sogenannte Wissensspuren umzubenennen und ihre Funktion und Attraktivität zu steigern. Dies erforderte eine ästhetische Umgestaltung sowie die Integration von Informationsbereichen und eine Neugestaltung des Kaffeebereichs, um eine angenehme und ansprechende Umgebung zu schaffen.

#### Unser Vorgehen im 2. Projektsemester:

##### Oktober:

- Recherche und Informationsbeschaffung zu Programmierung und Sensortechnik
- Entwicklung eines groben Konzepts für die Neugestaltung des Kaffeebereichs im Foyer

**November:**

- Erstellung eines Designs für die Umsetzung des Konzepts
- Entwicklung von Fragen für das Quiz im Rahmen der Wissensspuren

**Dezember:**

- Aufbau des Prototyps für die Umsetzung der Neugestaltung des Kaffeebereichs
- Parallel dazu fortlaufende Konzeptentwicklung und Feinabstimmung

**Januar:**

- Abschluss der Umsetzung des Prototyps
- Letzte Anpassungen und Optimierungen am Konzept
- Abschlusspräsentation

**Aktueller Use-Case**

Abbildung 9 - Aktueller Use Case Bosch Foyer

Problem am aktuellen Use-Case ist, dass Besucher den Raum betreten und ihn nutzen, jedoch keinerlei Informationen über Bosch Digital erhalten oder eine Möglichkeit haben, mehr über das Unternehmen zu erfahren. Dies führt zu einer suboptimalen Nutzung des Raums, da die Besucher im Wesentlichen nur wissen, dass es im Foyer Kaffee gibt.

Die Herausforderung besteht darin, dass das Foyer als zentraler Eingangsbereich eine Schlüsselrolle bei der ersten Begegnung von Besuchern mit Bosch Digital spielt. Wenn dieser Raum nicht effektiv gestaltet ist, geht die Möglichkeit verloren, einen positiven ersten Eindruck zu hinterlassen und potenzielle Interessenten für die Aktivitäten und Leistungen von Bosch Digital zu gewinnen. Das Fehlen von Informationen im Foyer könnte zu Missverständnissen führen und dazu beitragen, dass Besucher das Unternehmen nicht in seiner vollen Bandbreite verstehen. Es besteht das Risiko, dass das Foyer lediglich als Durchgangsbereich betrachtet wird, ohne dass die Marke Bosch Digital angemessen repräsentiert wird.

**Zielgruppe**

Das Bosch Foyer zieht eine vielfältige Zielgruppe an, ohne sich auf eine spezifische Altersgruppe zu beschränken. Der Raum begrüßt Menschen aus verschiedenen Lebensbereichen, darunter Kunden, Lieferanten und Studierende, die nach Werkstudenten-Jobs suchen. Dies haben wir versucht exemplarisch anhand von zwei Personas darzustellen:



Abbildung 10 - Persona 1

#### PERSÖNLICHER HINTERGRUND

40 Jahre alt, Softwareentwickler mit Master-Abschluss in Informatik, Karriere in der Tech-Branche, bekannt für Kreativität und analytisches Denken, respektierte Führungspersönlichkeit im Team.

#### ♥ LIKES

Was ist der Person wichtig? /

Motivation und Bedürfnisse  
Innovation und Herausforderungen: Schätzt innovative Projekte, die seine Fähigkeiten herausfordern.  
Lernbereitschaft: Legt Wert auf kontinuierliches Lernen und Up-to-date bleiben.  
Effiziente Arbeit: Bevorzugt effiziente Arbeitsmethoden und Prozessoptimierung.  
Technologie-Communities: Engagiert sich in Online-Foren und Communities.

#### ☹ DISLIKES

Was mag die Person nicht? /

Was sollte vermieden werden?  
Stagnation: Meidet berufliche oder persönliche Stagnation.  
Ineffizienz: Hat wenig Geduld für ineffiziente Arbeitsprozesse oder veraltete Technologien.  
Mangel an Herausforderungen: Langeweile ist ein Ärgernis.

#### ZIELE

Fachliche Weiterentwicklung: Vertiefung des Fachwissens und Spezialisierung in neuen Technologien.  
Führungsebene erreichen: Strebt nach beruflichem Aufstieg und einer möglichen Führungsrolle.  
Einflussreicher Beitrag: Arbeit an Projekten mit echtem Einfluss und innovativen Lösungen.

#### MEDIENNUTZUNG

Online-Plattformen: Nutzt Plattformen wie GitHub, Stack Overflow und LinkedIn.  
Fachzeitschriften und Blogs: Liest regelmäßig Fachzeitschriften und Technologie-Blogs.  
Podcasts: Hört Podcasts zu Softwarearchitektur, Künstlicher Intelligenz und Innovationsmanagement.



Abbildung 11 - Persona 2

#### PERSÖNLICHER HINTERGRUND

22 Jahre alt, Design-Studentin auf der Suche nach einem Praxissemesterplatz. Kreativ, einfallsreich und engagiert für innovative Gestaltungslösungen.

#### ♥ LIKES

Was ist der Person wichtig? /

Motivation und Bedürfnisse  
Kreativität: Begeistert von kreativen Projekten und innovativen Designlösungen.  
Inspiration: Sucht ständig nach neuen Designideen und Inspirationen.  
Zusammenarbeit: Genießt die Zusammenarbeit im Team und den Austausch von Designkonzepten.  
Praktische Erfahrung: Strebt nach praktischer Erfahrung, um ihre Designfähigkeiten weiterzuentwickeln.

#### ☹ DISLIKES

Was mag die Person nicht? /

Was sollte vermieden werden?  
Stillstand: Meidet Situationen, in denen es an Möglichkeiten für kreativen Ausdruck mangelt.  
Einschränkung der Kreativität: Hat wenig Geduld für Einschränkungen in Bezug auf kreative Entfaltung.  
Mangelnde Inspiration: Empfindet Langeweile, wenn der kreative Geist nicht herausgefordert wird.

#### ZIELE

Praxissemesterplatz: Sucht nach einem inspirierenden Praxissemesterplatz, um praktische Erfahrungen zu sammeln.  
Design-Expertise: Strebt nach kontinuierlicher Verbesserung ihrer Designfähigkeiten.  
Netzwerkaufbau: Möchte ihr Netzwerk erweitern und von etablierten Designprofs lernen.

#### MEDIENNUTZUNG

Design-Plattformen: Nutzt Plattformen wie Behance, Dribbble und Pinterest.  
Design-Blogs: Liest regelmäßig Design-Blogs.  
Soziale Medien: Besucht Branchenveranstaltungen, um sich mit Fachleuten zu vernetzen.

Die Erstellung der Personas hat uns wertvolle Einblicke geliefert, die die Gestaltung der User-Journey im Bosch Foyer maßgeblich beeinflussen. Hier sind unsere Erkenntnisse:

### 1. Ansprechendes Quiz-Design

Das Quiz muss so gestaltet sein, dass es eine breite Altersgruppe anspricht. Die Fragen und das visuelle Design sollten sowohl erfahrene Fachleute als auch Studierende ansprechen.

### 2. Einfache Bedienung

Aufgrund der Vielfalt der Besucher im Foyer ist es wichtig, die Bedienung des Quizzes einfach zu

halten. Der technische Hintergrund der Benutzer ist nicht bekannt, daher sollte die Interaktion intuitiv und unkompliziert sein, um Zeit und Aufwand beim Einrichten zu minimieren.

### 3. Übersichtliches Interface

Das Interface des Quizzes muss übersichtlich und einfach zu bedienen sein. Klare Anweisungen und eine intuitive Navigation sind entscheidend, um sicherzustellen, dass alle Benutzer, unabhängig von ihrem Hintergrund, das Quiz problemlos nutzen können.

### 4. Nutzung ohne Vorkenntnisse

Da die Besucher im Foyer möglicherweise keine Vorkenntnisse über Bosch Digital haben, muss das Quiz so gestaltet sein, dass es auch ohne spezifisches Vorwissen verständlich ist. Dies fördert die Teilnahme und Interaktion aller Besucher.

### 5. Berücksichtigung der Hände-belegt-Situation

Da die Nutzer möglicherweise eine Kaffeetasse in der Hand halten, muss die Interaktion mit dem Quiz ohne den Einsatz der Hände erfolgen. Berührungslose Technologien oder sensorbasierte Lösungen könnten hierfür eine geeignete Lösung sein.

## Grundidee Kaffeebereich

Aus dieser Problemstellung und der Zielgruppenanalyse sind verschiedene Ideen entstanden, die darauf abzielen, im oberen Bereich des Foyers eine Möglichkeit zu schaffen, Informationen zu erhalten, während die Besucher Kaffee genießen.

Eine unserer zentralen Überlegungen ist es, den Informationszugang so zu gestalten, dass er auf eine Art und Weise erfolgt, die an ein Spielerlebnis erinnert. Dies soll nicht nur die Aufmerksamkeit der Besucher wecken, sondern auch eine positive und einprägsame Interaktion mit den Informationen ermöglichen. Um die Hürde zu überwinden, dass Besucher in diesem Bereich normalerweise eine Tasse in der Hand halten hatten wir die Lösung das Ganze auf den Boden zu verlagern. Auf spielerische Weise sollen Informationen über Bosch Digital angezeigt werden, sobald sich eine Person in diesem Bereich aufhält.

Es ist wichtig zu betonen, dass diese interaktive Lösung nicht mit den Händen bedient werden sollte, da die Besucher in der Regel ihre Tasse in der Hand halten. Eine berührungslose Technologie oder eine Lösung, die auf sensorischen Eingaben basiert, schien für uns am sinnvollsten. So überlegten wir uns, dass Bewegungssensoren oder Drucksensoren im Boden integriert werden können, um automatisch relevante Informationen anzuzeigen, wenn sich jemand im Bereich des Kaffeeausschanks aufhält.

## Neue User Journey

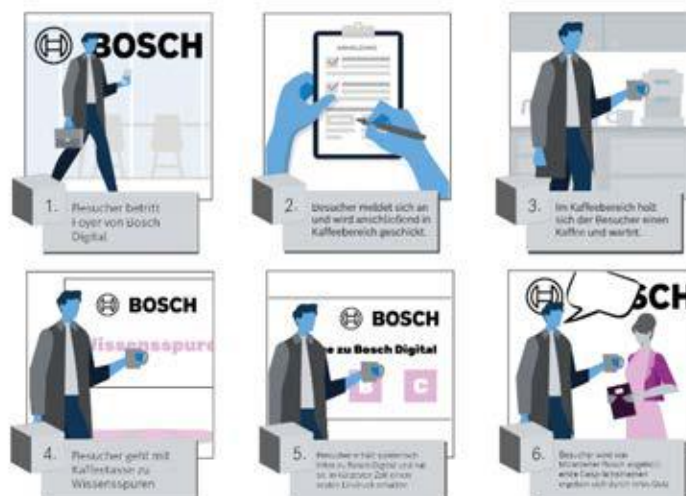


Abbildung 12 - Neuer User Journey Bosch Foyer

Die konzipierte neue User-Journey bietet eine innovative Möglichkeit für Kunden, während des Kaffeeausschanks mehr über Bosch Digital zu erfahren, ohne dabei auf ihr geliebtes Heißgetränk zu verzichten. Das Herzstück dieser Interaktion ist unser Quiz, das spielerisch Wissen über Bosch Digital vermittelt und gleichzeitig die Gelegenheit für die Kunden schafft, direkt mit den Mitarbeitern von Bosch ins Gespräch zu kommen.

Die Idee hinter dem Quiz ist es, die Informationsvermittlung mit einer spielerischen Note zu verbinden. Statt statischer Anzeigen oder Broschüren bietet das Quiz eine interaktive und unterhaltsame Möglichkeit, um mehr über Bosch Digital zu erfahren. Durch eine Auswahl von Fragen, die auf einem Bildschirm im Kaffeebereich angezeigt werden, können die Kunden ihr Wissen über das Unternehmen vertiefen. Die Entscheidung, das Quiz während des Kaffeeausschanks zu integrieren, wurde bewusst getroffen, um eine positive Verknüpfung zwischen Information und Genuss zu schaffen. Während die Kunden auf ihren Kaffee warten, haben sie die Gelegenheit, das Quiz zu durchlaufen und mehr über die verschiedenen Aspekte von Bosch Digital zu erfahren.

Der spielerische Charakter des Quizzes fördert nicht nur die Interaktion, sondern schafft auch eine ungezwungene Atmosphäre, die den Kunden ermöglicht, direkt mit den Mitarbeitern von Bosch ins Gespräch zu kommen. Die Mitarbeiter könnten als Ressource für zusätzliche Informationen dienen, um die im Quiz behandelten Themen zu vertiefen oder um auf spezifische Fragen der Kunden einzugehen.

Diese neue User-Journey schafft eine effektive Brücke zwischen dem alltäglichen Kaffeeritual und dem Wunsch der Kunden nach mehr Wissen über Bosch Digital. Der Kaffeebereich wird somit zu einem Ort des aktiven Lernens und des informellen Austauschs. Dies fördert nicht nur die Markenbindung, sondern ermöglicht es Bosch Digital auch, auf persönlicher Ebene mit seinen Kunden in Kontakt zu treten und eine erste Verbindung zu schaffen.

### Ausarbeitung Idee Quiz

Unsere erste Idee beinhaltet die Nutzung von Lidar-Sensoren, die an der Decke installiert werden sollten. Diese Sensoren haben das Potenzial, die Interaktion mit dem Quiz auf ein neues Niveau zu heben, indem sie präzise Informationen über die Positionen der Personen im Raum liefern.

#### Kurze Informationen zu Lidar-Sensoren

Lidar (Light Detection and Ranging) ist eine Technologie, die Laserstrahlen verwendet, um Entfernungen zu messen und detaillierte Informationen über die Umgebung zu liefern. Durch die Analyse der reflektierten Strahlen kann Lidar genaue dreidimensionale Modelle von Objekten und Umgebungen erstellen.

Es gibt verschiedene Arten von Lidar-Sensoren:

- Mechanische Lidar: Verwendet sich drehende Spiegel, um Laserstrahlen in verschiedene Richtungen zu lenken.
- Halbleiter-Lidar: Basierend auf Halbleitertechnologie, ermöglicht kompakte und leichte Sensoren.
- Solid-State-Lidar: Verwendet feste Halbleiterbauteile und hat einen geringeren Energieverbrauch.

Lidar-Sensoren können präzise sein und Entfernungen auf wenige Zentimeter genau messen. Die Auflösung bezieht sich auf die Fähigkeit, feine Details zu erkennen, und moderne Lidar-Systeme können hochauflösende 3D-Karten generieren. Die Reichweite von Lidar kann je nach Modell variieren, kann jedoch Hunderte von Metern erreichen. Dies macht sie ideal für Anwendungen, bei denen eine genaue Erfassung großer Räume erforderlich ist.

Lidar wird in verschiedenen Branchen eingesetzt, darunter Autonomes Fahren, Robotik, Vermessung, Umweltüberwachung und Augmented Reality.



Die Kosten für Lidar-Sensoren können variieren, abhängig von ihrer Genauigkeit, Reichweite und Funktionen. Bei der Integration in Systeme, wie im Foyer, müssen Kosten, Leistung und Integration in die bestehende Infrastruktur berücksichtigt werden.

### Funktionsweise Lidar-Sensoren im Bosch Foyer

Die Lidar-Sensoren würden strategisch an der Decke platziert, um den gesamten Raum zu überwachen. Durch ihre hohe Genauigkeit können sie die genaue Position der Personen im Foyer bestimmen.

Der Einsatz von Lidar ermöglicht eine berührungslose Interaktion mit dem Quiz. Die Sensoren erkennen die Position der Besucher und passen die Anzeige des Quiz auf ihre genaue Position an, ohne dass die Besucher physisch eingreifen müssen. Da Lidar-Sensoren in Echtzeit arbeiten, wird die Erfassung der Benutzerpositionen schnell und effizient durchgeführt. Dies ist entscheidend, um sicherzustellen, dass die User-Journey im Foyer reibungslos und ohne Verzögerungen verläuft.

### Daraus entstandene Idee

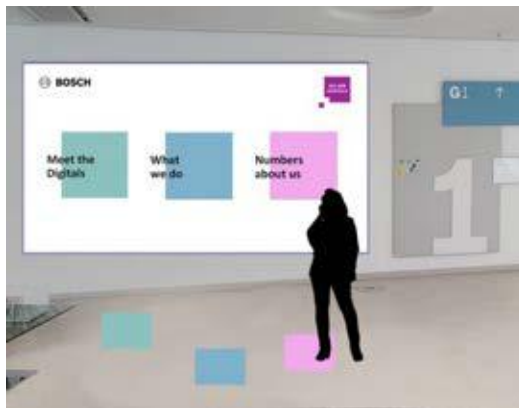


Abbildung 13 - Beispiel Darstellung Quiz mit Lidar Sensoren

Durch die Implementierung von Lidar-Sensoren soll ein interaktives Quiz geschaffen werden, das nicht nur visuell ansprechend ist, sondern auch eine einzigartige und intuitive Benutzererfahrung bietet.

Auf einer freien Wand im Kaffeebereich wird das Quiz visuell ansprechend projiziert werden. Dies ermöglicht eine klare Sichtbarkeit und zieht die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich. Die Antwortmöglichkeiten werden auf dem Boden rund um das Quiz dargestellt. Diese sollen in Echtzeit animiert und bewegt werden, um eine interaktive Komponente hinzuzufügen.

Lidar-Sensoren, strategisch an der Decke platziert, scannen den Raum kontinuierlich. Diese Sensoren

erfassen präzise die Positionen der Nutzer im Foyer. Die Sensoren erkennen, wohin sich die Benutzer bewegen, und passen die Bewegung der Antwortmöglichkeiten auf dem Boden entsprechend an. Dies ermöglicht es den Besuchern, ihre Antwort auszuwählen, indem sie sich einfach auf das entsprechende Feld auf dem Boden begeben, ohne physisch etwas zu berühren. Basierend auf den erfassten Positionen der Nutzer können die Fragen dynamisch angepasst werden, um persönliche Interessen oder den Wissensstand zu berücksichtigen. Das Quiz kann durch die Integration von Multimedia-Elementen wie Videos, Grafiken oder Tönen weiter aufgewertet werden, um eine immersive und unterhaltsame Erfahrung zu bieten.

Die Kombination von Wandprojektion, beweglichen Antwortmöglichkeiten und Lidar-Sensoren schafft eine innovative und ansprechende Benutzererfahrung. Die Lösung ermöglicht eine barrierefreie Interaktion, da sie ohne physischen Kontakt funktioniert und somit für jeden Besucher zugänglich ist.

### Ausarbeitung Prototyp

Aufgrund pragmatischer Aspekte bezüglich der Prototypenerstellung, insbesondere hinsichtlich einfacher Umsetzung und Kosteneffizienz, haben wir uns entschieden, Wägezellen als Sensoren zu verwenden. Wägezellen sind spezielle Sensoren, die auf dem Prinzip der Gewichtsverlagerung basieren. Sie werden oft in verschiedenen Anwendungen wie Waagen und Lastmessungen

eingesetzt. Diese Sensoren ermöglichen eine präzise Erfassung von Gewichtsveränderungen, was für unser Projekt eine zuverlässige Grundlage bietet. Ihre einfache Handhabung und Wirtschaftlichkeit erleichtern die Entwicklung und Implementierung unseres Prototyps erheblich.

## Technische Dokumentation: Interaktives Quizspiel "Wissensspuren"

### Überblick

Nachfolgend wird die technische Implementierung eines interaktiven Quizspiels namens "Wissensspuren", das für Bildungszwecke oder Unterhaltung von BOSCH Digital genutzt werden kann, beschrieben. Das Spiel wurde im Einspieler Modus konzipiert. Die Teilnehmer beantworten Quizfragen, indem sie auf kabellosen Bodenplatten stehen, die mit Wägezellen ausgestattet sind. Diese Bodenplatten erkennen die Präsenz der Spieler und leiten die entsprechenden Signale an das System weiter, um die Antworten zu verarbeiten. Das System besteht aus mehreren Komponenten, einschließlich Wägezellensensoren, drei Microcontrollern (Raspberry Pi Pico W), einem Raspberry Pi, der als Server fungiert, und einem Bildschirm zur Anzeige der Quizfragen sowie des Feedbacks zu den Antworten.

### Systemkomponenten - Wägezellenbasierte Bodenplatten

**Aufbau:** Jede Bodenplatte ist mit vier Wägezellen ausgestattet, die an den Ecken platziert sind. Um die Zellen auf die Platte schrauben zu können, wurden entsprechende Halterungen mit einem 3-D Drucker angefertigt. Diese Zellen sind an einen Wägezellensensor angeschlossen, der die von den Wägezellen erzeugten analogen Signale in digitale Signale umwandelt, die der Microcontroller verarbeiten kann.

**Funktionsweise:** Die Wägezellen detektieren, ob eine Person auf der Bodenplatte steht, basierend auf dem Gewichtsunterschied. Der Sensor verarbeitet diese Informationen und sendet ein entsprechendes Signal aus.

### Microcontroller

**Zweck:** Der Microcontroller dient als Schnittstelle zwischen den Bodenplatten und dem Raspberry Pi. Er empfängt digitale Signale von den Wägezellensensoren und sendet diese Informationen via WLAN an den Raspberry Pi.

**Technologie:** Der Microcontroller ist mit einem WLAN-Modul ausgestattet, um eine kabellose Kommunikation mit dem Raspberry Pi zu ermöglichen.

### Raspberry Pi

**Rolle:** Der Raspberry Pi fungiert als zentraler Server für das Quizspiel. Er verarbeitet Eingaben von den Bodenplatten, steuert das Spielgeschehen, verwaltet die Datenbank mit den Quizfragen und Antworten und aktualisiert die Benutzeroberfläche auf dem Bildschirm.

**Komponenten:** Der Raspberry Pi hostet das Backend, das Frontend, den MQTT Broker und die Datenbank des Spiels und einen Reverse Proxy. Er ist über einen HDMI-Anschluss mit einem Bildschirm verbunden, auf dem die Quizfragen und Feedbacks angezeigt werden. Das Frontend wird im Browser des Raspberry Pis ausgeführt.

### Kommunikationsfluss für das Spiel

**Spieler-Aktion und Datenerfassung:** Ein Spieler tritt auf eine Bodenplatte, um eine Antwort auszuwählen. Die Wägezellen und der Wägezellensensor erfassen diese Aktion und erzeugen ein entsprechendes Signal.



**Signalverarbeitung und MQTT-Publish:** Der Microcontroller verarbeitet das Signal und veröffentlicht eine Nachricht (die ausgewählte Antwort) über das WLAN an den MQTT Broker. Die Nachricht enthält Informationen zur Identifizierung der spezifischen Bodenplatte und das entsprechende Gewicht.

**MQTT-Subscribe und Datenverarbeitung:** Der Backendservice auf dem Raspberry Pi ist als Subscriber für bestimmte Topics beim MQTT Broker registriert. Sobald eine neue Nachricht veröffentlicht wird, übermittelt der Broker diese Nachricht an den das Backend. Dieses verarbeitet die Informationen, aktualisiert den Spielstand und generiert das Feedback für die Spieler. Der aktualisierte Spielstand wird anschließend per Websocket an das Frontend geschickt.

**Feedback-Anzeige:** Der aktualisierte Spielstand wurde vom Frontend empfangen und die Anzeige wird entsprechend aktualisiert.

### Hardware

- Wägezellen
- Wägezellensensoren
- Microcontroller Raspberry Pi Pico W mit WLAN-Funktion
- Raspberry Pi 4
- WLAN Router
- Bildschirm mit HDMI-Eingang
- Stromversorgung

### Software

- Firmware für den Microcontroller zur Signalverarbeitung und Kommunikation (Micro Python)
- Betriebssystem für den Raspberry Pi (Raspberry Pi OS)
- Backend-Software zur Verwaltung der Spiellogik (Nest.js als Framework, Typescript als Programmiersprache und Node.js als Laufzeitumgebung)
- Frontend-Software für die Benutzeroberfläche, die auf dem Bildschirm angezeigt wird (Typescript als Programmiersprache und Vue.js als Framework)
- MQTT-Broker (Mosquitto)
- Datenbank (MongoDB)
- Reverse-Proxy (Traefik)
- Docker für das Deployment von Backend, Frontend, MQTT-Broker, Datenbank und Reverse-Proxy



Abbildung 14 Blick auf die Bodenplatten von unten

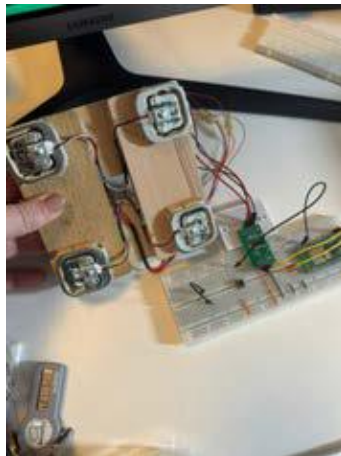


Abbildung 15 Erster Entwurf eines Prototypen

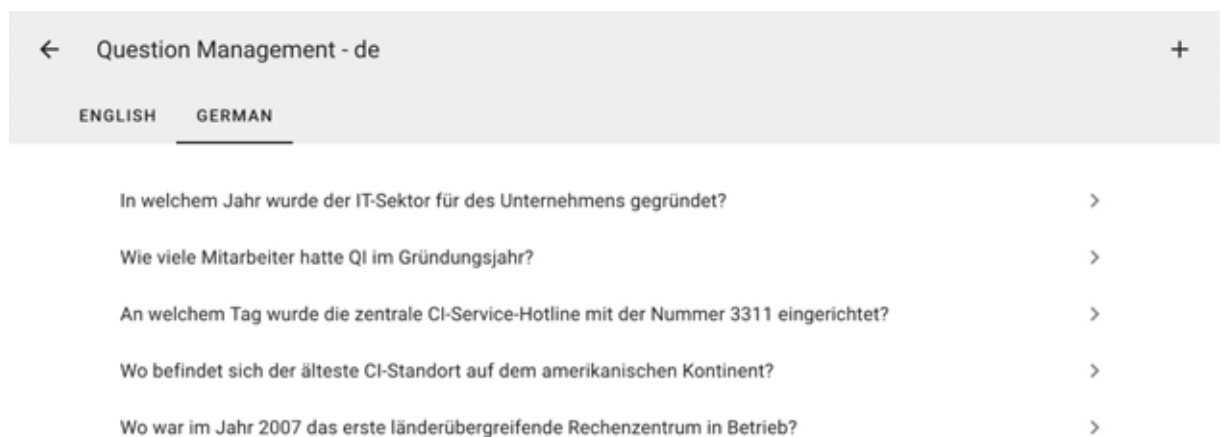


Abbildung 16 Datenbank mit Fragen in Deutsch und Englisch

← Add New Question

Language  
English

Question Text

Correct Answer

Wrong Answer #1

Wrong Answer #2

SAVE

Abbildung 17 Anpassung einer Frage oder Neuerstellung

## Anleitung zur Inbetriebnahme des interaktiven Quizspielsystems “Wissensspuren”

Diese Anleitung führt Sie durch die korrekte Reihenfolge der Schritte zur Inbetriebnahme des interaktiven Quizspielsystems “Wissensspuren”. Bitte befolgen Sie diese Schritte sorgfältig, um eine reibungslose Einrichtung und Funktion des Spiels zu gewährleisten.

### Vorbereitung

Stellen Sie sicher, dass alle Komponenten des Systems, einschließlich des Raspberry Pi, des WLAN-Moduls, der Bodenplatten, des Microcontrollers, der benötigten Batterien, und ein HDMI-fähiger Bildschirm bereit sind.

### Schritt 1: Raspberry Pi und WLAN-Modul einrichten

**Raspberry Pi vorbereiten:** Verbinden Sie den Raspberry Pi mit der Stromversorgung. Der Raspberry Pi und das Quiz starten automatisch.

**WLAN-Modul anschließen:** Stellen Sie sicher, dass das WLAN-Modul am Raspberry Pi angeschlossen und korrekt konfiguriert ist, um eine Verbindung zu Ihrem Netzwerk herzustellen.

**Bildschirm anschließen:** Verbinden Sie den Raspberry Pi über ein HDMI-Kabel mit Ihrem Bildschirm. Schalten Sie den Bildschirm ein und wählen Sie den entsprechenden HDMI-Eingang. Nachdem der Raspberry Pi und das WLAN-Modul eingerichtet sind, ist das System bereit, Verbindungen von den Bodenplatten zu akzeptieren.

### Schritt 2: Bodenplatten einschalten

**Batterien einlegen:** Legen Sie die Batterien in das Batteriefach ein. Achten Sie darauf, die Batterien gemäß der im Batteriefach angegebenen Orientierung korrekt einzusetzen.

**Einschalten:** Die Bodenplatten schalten sich automatisch ein, sobald die Batterien eingelegt sind. Es ist keine weitere Aktion zum Einschalten erforderlich.

### Schritt 3: Statusanzeigen des Microcontrollers verstehen

Nach dem Einschalten durchlaufen die Bodenplatten und der Microcontroller automatisch die Verbindungssequenz, die durch das Blinken der LED auf dem Microcontroller angezeigt wird:

**Erstes Stadium - langsames Blinken:** Das langsame Blinken signalisiert, dass der Microcontroller versucht, eine Verbindung zum WLAN herzustellen. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.

**Zweites Stadium - schnelleres Blinken:** Nach erfolgreicher WLAN-Verbindung beginnt der Microcontroller schneller zu blinken. Dies zeigt an, dass eine Verbindung zum MQTT Broker aufgebaut wird.

**Drittes Stadium - sehr schnelles Blinken:** Sobald die Verbindung zum Broker hergestellt ist, blinkt die LED sehr schnell. Ab diesem Zeitpunkt haben Sie 15 Sekunden Zeit, um die Bodenplatten umzudrehen, damit sie sich auf 0 Kilogramm kalibrieren können. Stellen Sie sicher, dass während dieser Kalibrierungsphase kein Gewicht auf den Platten lastet.

### Schritt 4: Quiz starten

Das Quiz startet automatisch, nachdem alle Komponenten erfolgreich eingerichtet und miteinander verbunden sind. Die Quizfragen werden auf dem Bildschirm angezeigt, und die Spieler können beginnen, die Fragen zu beantworten, indem sie auf die entsprechenden Bodenplatten treten.

## Setup Gesamtsystem

### Schaltplan

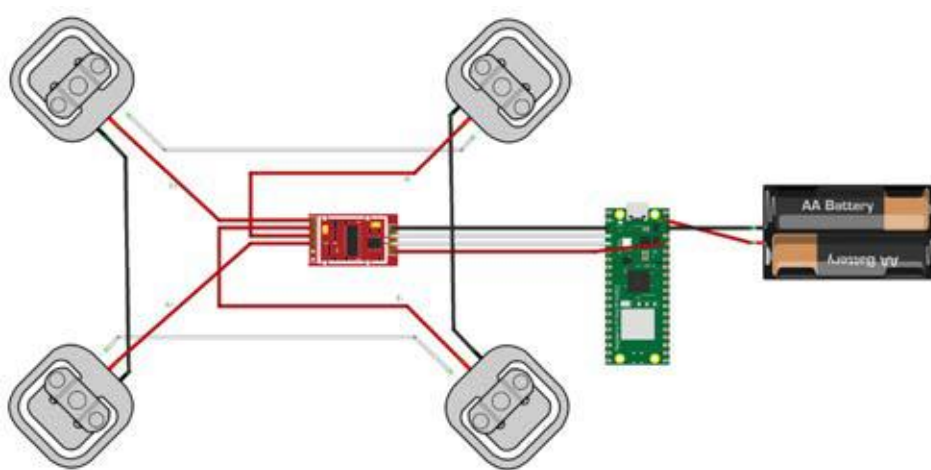


Abbildung 18 - Schaltplan Bodenplatte

### Stückliste für eine Bodenplatte:

- 1x Raspberry Pi Pico W
- 1x HX711
- 4x Wägezelle 50kg
- 1x Batteriefach (2 oder 3 AA Batterien)\*

\* Statt einem Batteriefach kann die Stromversorgung auch über den USB-Anschluss des Raspberry Pi Pico W Microcontroller erfolgen.

## Setup

### Setup Microcontroller

Die Anleitung geht davon aus, dass [Raspberry Pi Pico W](#) Microcontroller verwendet werden und der Schaltplan entsprechend der obigen Vorlage umgesetzt wurde. Sollte es Abweichungen im tatsächlich umgesetzten Schaltplan geben, müssen die genutzten PIN-Nummern in der Konfigurationsdatei (s.u.) konfiguriert werden.

Es sollte möglich sein die Firmware mit anderen Microcontrollern zu nutzen, für die eine MicroPython-Runtime verfügbar ist und die eine WLAN-Verbindung herstellen können (z.B. ESP32, ESP8266). Auch in diesem Fall sind zusätzliche Änderungen an der Konfiguration notwendig.

### 1. MicroPython-Runtime auf Microcontrollern installieren

Die Firmware für die Microcontroller wurde mit [MicroPython](#) entwickelt. Um die Python-Skripte auf den "Raspberry Pi Pico W"s ausführen zu können, muss die MicroPython-Runtime auf den Microcontrollern installiert werden. Eine entsprechende Anleitung findet sich hier: <https://www.raspberrypi.com/documentation/microcontrollers/micropython.html>

### 2. Konfiguration anpassen

In der Datei microcontroller-firmware/config.json müssen folgende Werte gesetzt werden:

Nummer der Bodenplatte: optionIndex (Erlaubte Werte: 0, 1, 2)

WLAN-Name: wifiSsid

WLAN-Passwort: wifiPassword

IP-Adresse des Systems auf dem der MQTT-Broker ausgeführt wird: mqttBrokerHost

Beispielkonfiguration:

```
{
  "scaleFactor": 0.000043484,
  "optionIndex": 1,
  "dOutPin": 2,
  "pdSckPin": 3,
  "ledPin": "LED",
  "wifiSsid": "Mein-Wlan-Name",
  "wifiPassword": "Mein-Geheimes-Wlan-Passwort",
  "mqttBrokerHost": "192.168.178.80",
  "mqttBrokerPort": 1883,
  "mqttTopicPrefix": "sensors/weight/",
  "setupTimeoutInSeconds": 15
}
```

Abbildung 19 - Beispielkonfiguration

### 3. Firmware auf Microcontroller kopieren

Mittels einer geeigneten IDE für MicroPython (z.B. [Thonny](#)) lassen sich Dateien auf den Microcontroller übertragen. Hierzu muss der Microcontroller über USB an das Entwicklungssystem angeschlossen werden.

Alle Dateien und Unterverzeichnisse im Order microcontroller-firmware müssen auf den Microcontroller kopiert werden.

Die Dateistruktur auf dem Microcontroller sollte im Anschluss wie folgt aussehen:

```
umqtt/
├── robust.py
```

└─ simple.py  
config.json  
hx711.py  
main.py  
scale.py

## Setup Server

Das Server-Deployment besteht aus mehreren Komponenten, die mittels Docker Compose deployt werden. Für die selbst entwickelten Komponenten (Frontend & Backend) müssen zunächst Docker Images gebaut werden. Für die Komponenten von Drittanbietern, werden vorgefertigte Docker Images von [Docker Hub](#) verwendet.

Einige Schritte der folgenden Anleitung können übersprungen werden, wenn das Zielsystem gleich dem Entwicklungssystem ist (also das Deployment auf demselben Rechner ausgeführt wird, auf dem auch die Docker Images gebaut werden). Diese Schritte sind mit (?) gekennzeichnet.

Vorbedingungen:

Docker muss auf dem Zielsystem und dem Entwicklungssystem installiert sein.

.sh-Skripte müssen auf dem Zielsystem und dem Entwicklungssystem ausgeführt werden können.

Entwicklungssystem benötigt Internetzugriff

Chromium Browser ist auf dem Zielsystem installiert

### 1. Frontend & Backend Docker Images bauen

Um die Docker Images für Frontend und Backend zu bauen, muss das Skript 1-build-docker-images.sh im Root-Verzeichnis des Projekts ausgeführt werden.

(Alternativ können die Docker Images auch einzeln gebaut werden indem jeweils das Skript docker-build.sh in den Verzeichnissen bosch-quiz-frontend/ und bosch-quiz-backend/ ausgeführt wird.)

### 2. Docker Images in Dateien exportieren

Um die gebauten Docker Images einfach auf das Zielsystem übertragen zu können, müssen diese in Dateien exportiert werden. Auf diese Weise können sie leicht mittels USB-Stick o.ä. auf das Zielsystem kopiert werden.

Neben den zuvor gebauten Docker Images für Backend und Frontend, müssen auch die Docker Images für die Datenbank, den MQTT-Broker und den Reverse-Proxy in Dateien exportiert werden, damit man diese auf das Zielsystem übertragen kann, da wir davon ausgehen, dass das Zielsystem keinen Internetzugang hat.

Die Docker Images können mit dem Skript 2-save-docker-images-to-files.sh in Dateien exportiert werden. Hierzu das Skript im Root-Verzeichnis des Projekts ausführen.

### 3. Deployment-Konfiguration und exportierte Docker Images auf Zielsystem kopieren.

Die zuvor exportierten Docker Images und das Verzeichnis deployment inkl. allen Inhalten müssen nun auf das Zielsystem übertragen werden. Hierzu kann beispielsweise ein USB-Stick verwendet werden.

Folgenden Dateien/Verzeichnisse müssen auf das Zielsystem in einen Ordner kopiert werden:

```

deployment/
├── mosquitto
│   └── config/
│       └── mosquitto.conf
└── docker-compose.yml
startup-page/
├── background.png
└── index.html
4-load-docker-images-from-files.sh
5-start-deployment.sh
5-stop-deployment.sh
bosch-quiz-frontend.tar.gz
bosch-quiz-backend.tar.gz
eclipse-mosquitto.tar.gz
mongo.tar.gz
traefik.tar.gz

```

Abbildung 20 - Dateien die auf Zielsystem kopiert werden müssen

#### 4. Docker Images aus Dateien importieren

Auf dem Zielsystem müssen die zuvor auf dem Entwicklungssystem exportierten Docker Images wieder aus den entsprechenden Dateien importiert werden. Hierzu das Skript `4-load-docker-images-from-files.sh` auf dem Zielsystem im Root-Verzeichnis des Projekts ausführen.

#### 5. Docker Compose Deployment starten

Das Docker Compose Deployment kann durch das Ausführen des Skripts `5-start-deployment.sh` gestartet werden.

Nach dem Start des Deployments ist das Frontend auf dem Zielsystem unter `http://localhost` aufrufbar. Die Bodenplatten können jetzt mit dem MQTT-Broker verbunden werden.

**ACHTUNG:** Nach dem ersten Start müssen zunächst mindestens fünf Fragen pro Sprache über die Verwaltungsoberfläche im Frontend eingepflegt werden, bevor das Spiel gestartet werden kann.

**INFO:** Das Deployment kann durch Ausführen des Skripts `5-stop-deployment.sh` gestoppt werden.

#### 6. Chromium Browser Autostart einrichten (optional)

Soll das Quiz-Frontend beim Start des Zielsystems automatisch angezeigt werden, kann ein Autostart für den Chromium-Browser eingerichtet werden. Eine entsprechende Anleitung findet sich beispielsweise hier: <https://electric-junkie.de/2020/11/chromium-kiosk-auf-dem-raspberry-pi>

Der Browser sollte nach dem Start nicht direkt `http://localhost` aufrufen, sondern den Dateipfad zur zuvor auf's Zielsystem kopierten `startup-page/index.html` Datei (z.B. `/Users/pi/Documents/bosch-quiz/startup-page/index.html`), Da der Browser i.d.R. schneller startet, als das Docker Compose Deployment. Die Startup-Page leitet automatisch nach 60 Sekunden auf `http://localhost` weiter.

#### Optische Änderungen vornehmen

Im System können in der Datei `bosch-quiz-frontend/src/views/Home.vue` optische Änderungen vorgenommen werden.



Sie können Farbänderungen vornehmen, siehe Abbildung 16. Die Ausgangsfarben der Würfel können mit "background-color" angepasst werden. Hier wurde mit dem Farbschema RGB gearbeitet. Die Zahlenwerte in der Klammer stehen für den jeweiligen Anteil der Farbe an der Endfarbe. Das "A" in RGBA steht für "Alpha", die Transparenz. Die "1" in der Klammer steht für voll sichtbar, 0 wäre vollständig transparent. Diese Farben können beliebig angepasst werden. Mit "box-shadow" kann der jeweilige Rahmen des Würfels angepasst werden. Über den "px" Wert kann bestimmt werden, wie weit der Schatten des Rahmens in den Würfel hineinragt.



```

V Home.vue x
bosch-quiz-frontend > src > views > V Home.vue > {} style scoped > .game-metadata
447 <style scoped>
    1 reference | 18 references
610 ✓ .first-dice .answer-dice-face-content {
611   box-shadow: inset 0 0 50px rgba(0, 159, 242, 1);
612   background-color: rgba(0, 159, 242, 0.1);
613 }
614
    1 reference | 18 references
615 ✓ .second-dice .answer-dice-face-content {
616   box-shadow: inset 0 0 50px rgba(255, 122, 251, 1);
617   background-color: rgba(255, 122, 251, 0.1);
618 }
619
    1 reference | 18 references
620 ✓ .third-dice .answer-dice-face-content {
621   box-shadow: inset 0 0 50px rgba(34, 207, 201, 1);
622   background-color: rgba(34, 207, 201, 0.1);
623 }
624
    0 references | 18 references
625 ✓ .correct-answer .answer-dice-face-content {
626   box-shadow: none;
627   background-color: rgba(155, 228, 179, 1) !important;
628 }
629
    0 references | 18 references
630 ✓ .wrong-answer .answer-dice-face-content {
631   box-shadow: none;
632   background-color: rgba(255, 110, 111, 1) !important;
633 }
634
  
```

Abbildung 21 - Änderung Farbe Würfel

```

V Home.vue X
bosch-quiz-frontend > src > views > V Home.vue > {} script setup > updateDisplay
1 <script lang="ts" setup>
150
151 const firstDiceContentBackgroundColorStyle = computed<string>()
152   () =>
153     `rgba(0, 159, 242, ${
154       gameState.value?.inputLockTimeoutPercentage 66
155       selectedOptionIndexList.value.includes(0)
156       ? gameState.value.inputLockTimeoutPercentage / 100 + 0.1
157       : 0.1
158     })`,
159   )
160 const secondDiceContentBackgroundColorStyle = computed<string>()
161   () =>
162     `rgba(255, 122, 251, ${
163       gameState.value?.inputLockTimeoutPercentage 66
164       selectedOptionIndexList.value.includes(1)
165       ? gameState.value.inputLockTimeoutPercentage / 100 + 0.1
166       : 0.1
167     })`,
168   )
169 const thirdDiceContentBackgroundColorStyle = computed<string>()
170   () =>
171     `rgba(34, 207, 201, ${
172       gameState.value?.inputLockTimeoutPercentage 66
173       selectedOptionIndexList.value.includes(2)
174       ? gameState.value.inputLockTimeoutPercentage / 100 + 0.1
175       : 0.1
176     })`,

```

Abbildung 22 - Würfelfarbe anpassen Schritt 2

Wenn die Würfelfarben geändert werden sollen, muss auch an dieser Stelle, siehe Abbildung 17, eine Farbänderung vorgenommen werden. Hier wird das Fading der Würfel bestimmt, damit diese beim Einloggen einer Antwort langsam farblich intensiver wird.

```

V Home.vue M X
bosch-quiz-frontend > src > views > V Home.vue > {} style scoped > .row
444 <style scoped>
445   .container {
446     font-family: 'BoschSans';
447     height: 100%;
448     background-color: #111111;
449     display: flex;
450     flex-direction: column;
451     justify-content: center;
452     gap: 2rem;
453     padding: 5rem;
454     background-image: url(/background.png);
455     background-repeat: no-repeat;
456     background-position: right 0 top 0;
457   }

```

Abbildung 23 - Hintergrundbild anpassen

Das Hintergrundbild kann angepasst werden, siehe auch Abbildung 18, indem man das Bild in "background-image" austauscht.

Änderungen im Fragenbereich können in der Verwaltungsoberfläche der Quizfragen, welche in der Datenbank gespeichert sind, vorgenommen werden. Auf diese kann auf dem Spielscreen

zugriffen werden, wenn man die Maus in die obere rechte Ecke fährt. Dort erscheint ein Link, der den Anwender auf die entsprechende Oberfläche führt.

Wichtig! Sobald eine Änderung im System durchgeführt wird, müssen die Schritte 1-5 des Server Setups erneut durchgeführt werden. Bei Schritt 3 müssen die Dateien in diesen Ordner kopieren: `/Users/pi/bosch-quiz` werden.

Diese Informationen finden Sie ebenfalls als Read Me Datei im Code.

### Aussicht Quiz

Da es sich bei unserer Arbeit aus dem zweiten Semester nur um einen Prototyp handelt bietet sich Raum für Erweiterungen. Im Folgenden werden wir kurz auf einige mögliche Erweiterungen eingehen: Animation am Anfang, weitere Spiele wie das Turm-von-Hanoi-Spiel sowie die Auszeichnung des "Spielers des Tages".

### Animation am Anfang

Für die Animation am Anfang des Spiels ist eine Einführung vorgesehen. Diese Animation wird abgespielt, wenn keine Spieler aktiv das Spiel nutzen. In dieser Animation wird ein Screensaver gezeigt, der das Bosch Digital-Logo oder andere relevante Grafiken darstellt, um die Aufmerksamkeit der Betrachter zu gewinnen. Zudem wird eine kurze Erklärung eingeblendet, wie das Spiel gestartet werden kann. Zum Beispiel könnte der Text lauten: "Um das Spiel zu starten, stellen Sie sich auf eine der Platten." Diese Animation dient nicht nur als visueller Anreiz, sondern auch als Hilfestellung für Benutzer, um das Spiel zu beginnen.

### Weitere Spiele wie der Turm von Hanoi

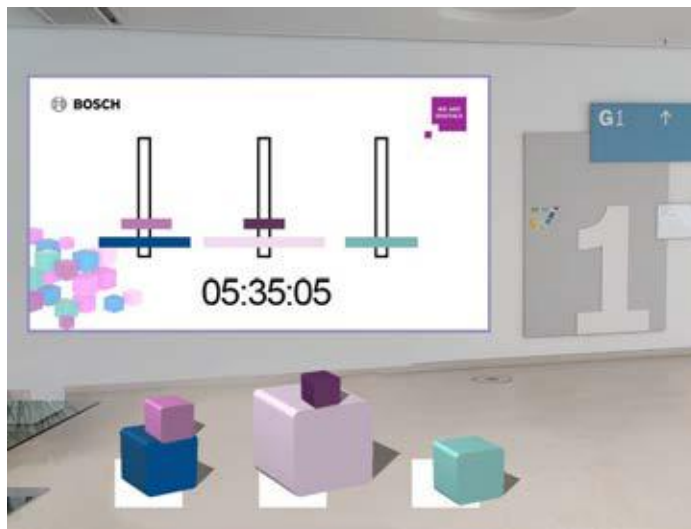


Abbildung 24 - Beispiel Turm von Hanoi

Man kann weitere Anwendungen und Spiele implementieren. Eins könnte der Turm von Hanoi sein, da unsere Wägezellen das Gewicht erkennen können und so diese Sensoren vollends ausgenutzt werden können.

Das Hauptziel des Spiels besteht darin, Stapel von einem linken Stab auf einen rechten Stab zu überführen. Dabei unterliegt das Spiel zwei wesentlichen Regeln: erstens darf nur eine Scheibe gleichzeitig bewegt werden, und zweitens ist es nicht gestattet, eine größere Scheibe auf einer kleineren zu platzieren. Um dies zu

realisieren, könnten physische Objekte wie Würfel und Scheiben ins Spiel kommen, wobei jedes Objekt ein unterschiedliches Gewicht aufweist.

#### Funktionsweise der Wägezellen:

Wägezellen sind spezielle Sensoren, die Gewichtsveränderungen präzise erfassen können. Sie funktionieren auf dem Prinzip der Deformation von Metall, die durch die Belastung verursacht wird. Wenn beispielsweise eine Scheibe auf die Plattform platziert wird, verursacht das zusätzliche Gewicht eine Verformung der Wägezelle. Diese Verformung wird dann in elektrische Signale umgewandelt und kann gemessen werden.

#### Implementierung im Spiel:

Die von den Wägezellen erzeugten elektrischen Signale werden in der Spielsoftware verarbeitet. Hier wird das Gewicht jeder Plattform basierend auf den Verformungen der Wägezellen berechnet.

*Spiellogik:*

Die Spiellogik wird so angepasst, dass das Bewegen und Platzieren der Scheiben auf den Stäben nicht nur von den sichtbaren physischen Eigenschaften, sondern auch vom gemessenen Gewicht beeinflusst wird.

*Highscore-Mechanismus:* Für die Implementierung des Highscore-Mechanismus auf Zeit könnte die erkannte Gewichtsverteilung in Verbindung mit der Bauzeit jedes Spielers stehen. Je schneller ein Spieler den Turm errichtet, desto höher könnte sein Highscore sein.

### Score des Tages

Eine besonders ansprechende Idee zur Bereicherung des Spielerlebnisses ist die



Abbildung 25 -Zufälliger Avatar  
<https://dev.to/wwayne/react-avatar-generator-339e>

Implementierung eines "Score des Tages". Hierbei wird bei Spielbeginn automatisch ein fiktiver Name generiert, ähnlich dem Ansatz von Frittenwerk. Dieser Name könnte jedoch eine spezifisch bosch-typische Note tragen, um die Spieler noch stärker in die Unternehmenskultur einzubinden. Man könnte sogar Begriffe oder Namen verwenden, die eng mit Bosch assoziiert sind, um eine unterhaltsame und markenspezifische Dynamik zu schaffen.

Wie in Abbildung 7 dargestellt werden zufällig generierte Avatare erstellt. Spieler könnten

dann nicht nur durch ihren fiktiven Namen, sondern auch durch ein persönliches Avatar-Bild repräsentiert werden. Dies trägt nicht nur zur visuellen Individualisierung bei, sondern könnte auch die Spielerbindung stärken.

Der „Score des Tages“ wird automatisch beim Abschluss des Quiz gespeichert, und dieser wird bei späteren Benutzungen angezeigt. Dies schafft eine kontinuierliche Wettbewerbssituation, indem Spieler täglich versuchen können, ihre eigene Bestleistung zu übertreffen oder sich mit anderen zu messen.

Diese Idee fügt dem Spiel eine soziale Komponente hinzu und ermutigt die Benutzer, regelmäßig zurückzukehren. Der fiktive Name und das Avatar-Element schaffen eine lockere und unterhaltsame Atmosphäre, die das Spielerlebnis auf eine persönliche Ebene hebt. Zusätzlich könnte dies auch eine Gelegenheit sein, die Mitarbeiterbindung und den Teamgeist in einem Unternehmen wie Bosch zu fördern.

## Projection Mapping

### User Journey Analyse (1.Semester)

Im ersten Semester haben wir uns die User Journey im Bosch-Foyer genauer angeschaut. Dabei haben wir besonders darauf geachtet, wie sich die Besucher im Foyer verhalten und mit den aktuellen Installationen interagieren. Unser Fokus lag darauf, Möglichkeiten zu finden, den Aufenthalt der Besucher entspannter und informeller zu gestalten. Die Erkenntnisse, die wir dabei gesammelt haben, dienen nun als Basis für Optimierungen und Anpassungen, um die Besuchererfahrung im Bosch-Foyer weiter zu verbessern.

### Bedeutung der User Journey für das Projekt

Nach eingehender Analyse der User Journey wurden gezielte Maßnahmen ergriffen, um das Foyer noch ansprechender zu gestalten und die Interaktion mit den Besuchern zu optimieren. Durch die Implementierung aktueller Technologien und interaktiver Elemente soll sichergestellt werden, dass die Informationen über Bosch nicht nur zugänglich, sondern auch auf ansprechende und unterhaltsame Weise präsentiert werden. Diese kreative Umsetzung zielt darauf ab, nicht nur die Informationsübermittlung zu fördern, sondern auch ein nachhaltiges und positives Erlebnis für die Besucher zu schaffen.

### Auswahl des Themas Projection Mapping

Die Wahl des Themas Projection Mapping erfolgte nach Analyse der User Journey, um eine Lösung zu finden, die die Bedürfnisse der Besucher erfüllt. In enger Abstimmung mit den Projektbeteiligten und den Bosch Mitarbeitern wurde diese Entscheidung getroffen, um sicherzustellen, dass die Projection Mapping Installation nicht nur visuell beeindruckend, sondern auch inhaltlich relevant für die Präsentation von Informationen über Bosch ist. Die Technologie des Projection Mappings ermöglichte es, das Foyer in eine interaktive und immersive Umgebung zu verwandeln, die die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich zog und gleichzeitig eine effektive Vermittlung von Informationen gewährleistete.

### Anpassung zur User Journey-Analyse

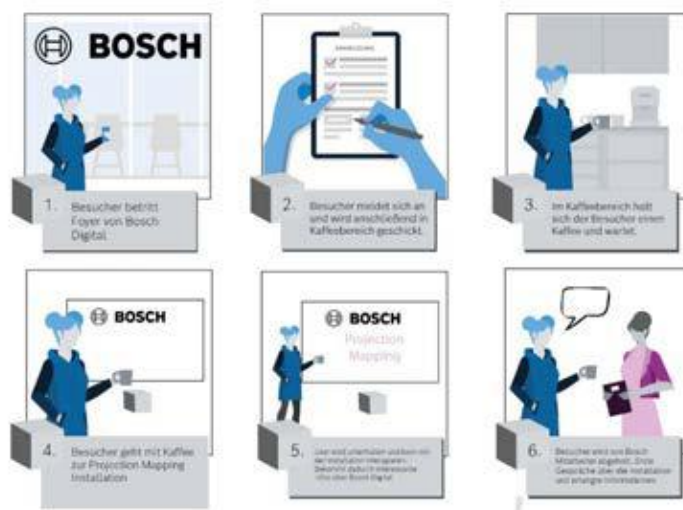


Abbildung 26 - User Journey Projecting Mapping

Durch die gezielte Anpassung der User Journey können Besucher bereits im Wartebereich mithilfe lebendiger Animationen und Interaktionen mit der Projection Mapping Installation einen Vorgeschmack auf Informationen über Bosch erhalten, siehe Abbildung 7. Diese ansprechende Vorbereitung schafft nicht nur eine unterhaltsame Atmosphäre, sondern öffnet auch die Möglichkeit für spontane Gespräche, sobald die Besucher von einem Bosch Mitarbeiter empfangen werden. Die nahtlose Integration von interaktiven Elementen in den Wartebereich stärkt somit nicht nur die Attraktivität des Foyers, sondern fördert auch eine frühe und positive Interaktion zwischen Besuchern und dem Unternehmen.

### Recherche: Hardware und Software

Die ausführliche Recherche im Bereich Hardware und Software erstreckte sich über verschiedene Plattformen, darunter Pixera, Vioso, Touchdesigner, Madmapper, Resolume Arena, After Effects, DaVinci und Blender. Durch umfangreiche Tests wurden die Vor- und Nachteile



jeder Software sorgfältig dokumentiert, siehe [Anhang 1](#), um eine Entscheidung für die geeignetste Technologie für das Projection Mapping Projekt zu treffen. Diese legte die Grundlage für eine Umsetzung der Projection Mapping Installation im Foyer.

### Auswahl: Projektor und Software

Die Auswahl des geeigneten Projektor-Software entstand nach ausführlichen Tests, wobei sich die Kombination von After Effects für Animationen und Resolume für die Projektion als leistungsstark und benutzerfreundlich herausstellte. Diese Entscheidung entstand nicht nur auf der technischen Effizienz, sondern auch auf der Verbindung beider Plattformen, um eine Aufführung der Projection Mapping Installation im Foyer zu garantieren. Die bewusste Auswahl dieser Software-Kombination trug dazu bei, die Ziele in Bezug auf visuelle Ästhetik und Nutzerfreundlichkeit zu erreichen.

### Durchführung von Projektor- und Softwaretests

Die Durchführung von Projektor- und Softwaretests umfasste eine Auswertung verschiedener Modelle, wobei der Acer h6500-Projektor aufgrund seiner Anwendbarkeit, Handlichkeit und Lichtstärke als die optimale Wahl für den Transport und die Umsetzung im Foyer wurde. Die Tests ermöglichten es, sicherzustellen, dass die Hardware den Anforderungen des Projection Mapping-Projekts in Bezug auf Bildqualität und Flexibilität entspricht. Die Entscheidung für den Acer-Projektor zeigt nicht nur die technische Leistungsfähigkeit, sondern auch die praktische Umsetzbarkeit im Kontext des gesamten Vorhabens.

### Herausforderungen

Die Bewältigung der Herausforderungen während des Projekts erforderte eine Verknüpfung der verschiedenen Bosch Digital Bereiche, um eine Integration zu garantieren. Die Einarbeitung in die vielfältigen Softwares erfolgte durch Online-Tutorials und den gezielten Aufbau von Wissen. Zusätzlich wurde die Überlastung des Laptops durch die anspruchsvollen Softwares als eine der Herausforderungen festgestellt, die durch Optimierung und Anpassungen bewältigt wurden. Die regelmäßige Kalibrierung und die strategische Planung des Transports, insbesondere im Hinblick auf Gewicht und Volumen, haben dazu geführt, Schwierigkeiten zu minimieren und den Ablauf des Projekts sicherzustellen.

### Prototypentwicklung

Die Prototypentwicklung entstand durch umfangreiche Tests Animationen, die auf einen weiß lackierten Würfel projiziert wurden. Zur Sicherstellung einer genauen Positionierung des Würfels und des Stativs wurde ein Plakat mit Markierungen gearbeitet, und ein höhenverstellbares Stativ wurde verwendet, um eine flexible und effektive Projektion im Rahmen des Gesamtprojekts zu garantieren, siehe Abbildung 27.



Abbildung 27 - Prototyp

### Fazit

Das Projektsemester war insgesamt eine aufregende Reise durch verschiedene Projektphasen, die uns nicht nur ermöglichte, innovative Lösungen für Herausforderungen zu finden, sondern auch tiefe Einblicke in die Bedürfnisse unserer Zielgruppe ermöglichte. Besonders die intensive Auseinandersetzung mit der User Research-Phase trug maßgeblich dazu bei, dass wir gezielt Ideen entwickeln konnten. In der Umsetzungsphase haben wir nicht nur technologische Hindernisse überwunden, sondern auch ein starkes Teamgefühl aufgebaut. Das erlangte Fachwissen in User Research, Projection Mapping und Projektumsetzung wird nicht nur die individuelle Entwicklung jedes Teammitglieds fördern, sondern auch als Grundlage für zukünftige Projekte dienen, die von diesen Erfahrungen profitieren können.

### Ausblicke und Weiterentwicklungen

In zukünftigen Entwicklungen könnte die Integration einer festen Beamerinstallation an der Decke nicht nur eine verbesserte Präsentation ermöglichen, sondern auch die Möglichkeit bieten, den Prototyp durch die Einbindung verschiedener Würfelformen zu erweitern. Diese Würfelformen könnten abstrakt gestaltet und mit vielfältigen Informationen über Bosch animiert werden, wodurch eine dynamische und ansprechende Darstellung geschaffen wird. Dabei steht die Flexibilität der Anpassung im Vordergrund, um den Einsatzbereich und die Nutzungsvarianten weiter zu optimieren.



## Fazit Projektstudium

Das Projektsemester war eine herausfordernde, aber äußerst lohnende Erfahrung für uns. Im ersten Semester haben wir intensiv Ideen gesammelt und uns trotz anfänglicher Schwierigkeiten gut in der Gruppe eingefunden. Wir hatten die Möglichkeit, kreativ zu sein und viele verschiedene Ansätze auszuprobieren und unserer Kreativität freien Lauf zu lassen.

Im zweiten Semester haben wir uns dann auf die Umsetzung konzentriert, wobei wir uns in zwei Gruppen aufgeteilt haben, um weiter ins Detail gehen zu können und die Möglichkeit zu haben zwei Prototypen zu bauen.

Diese Phase war sowohl spannend als auch anspruchsvoll, da wir uns mit technischen Details und praktischen Herausforderungen auseinandersetzen mussten. Trotzdem haben wir uns in den Kleingruppen gegenseitig unterstützt und konnten auch als Gesamtgruppe bei Fragen zusammenarbeiten.

Am Ende konnten wir stolz auf unsere Arbeit zurückblicken und ein stimmiges Konzept mit zwei Prototypen präsentieren. Dieses Projekt hat nicht nur unser technisches Wissen erweitert, sondern auch unsere Fähigkeiten in der Teamarbeit und Problemlösung gestärkt. Insgesamt war das Projektsemester eine wertvolle und lehrreiche Erfahrung, die uns auf vielfältige Weise weitergebracht hat.

## Anhang

### Anhang 1

Software	Vorteile	Nachteile
Pixera	Benutzerfreundliche Oberfläche. Intuitive Bedienung für Anfänger. Starke Echtzeit-Rendering-Funktionen.	Möglicherweise weniger Anpassungsmöglichkeiten. Eventuell höhere Kosten.
Vioso	Fortgeschrittene Kalibrierungsfunktionen. Hohe Flexibilität bei der Verwaltung mehrerer Projektoren.	Steile Lernkurve. Möglicherweise teurer.
Touchdesigner	Anpassbar. Community und Ressourcen.	Hohe Lernkurve. Eventuell nicht spezialisiert auf Projection Mapping.
Madmapper	Benutzerfreundlich und schnell einzurichten. Gute Unterstützung für Mapping komplexer Formen.	Weniger erweiterte Funktionen. Eventuell höhere Kosten.
Resolume Arena	Hervorragende Integration von Audio und Video. Echtzeitbearbeitung und Live-Performance. Kostenlose Version. Online Ressourcen. Benutzerfreundlich. Intuitive Bedienung für Anfänger.	Weniger präzise Kalibrierungswerkzeuge. Möglicherweise weniger spezialisiert auf Projection Mapping. Watermarks
After Effects	Mächtige visuelle Effekte und Kompositionsmöglichkeiten. Große Community und Ressourcen.	Nicht speziell für Projection Mapping entwickelt. Eventuell längere Einstellungszeiten.
DaVinci Resolve	Starke Farbkorrektur- und Grading-Funktionen. Kostenlose Version verfügbar.	Nicht primär für Projection Mapping entwickelt. Möglicherweise nicht so viele Mapping-Funktionen.
Blender	Umfassende 3D-Modellierung und Animation. Kostenlos und Open Source.	Steile Lernkurve. Eventuell nicht so spezialisiert auf Projection Mapping.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Eingangsbereich mit Pflanzen .....	5
Abbildung 2 Eingangsbereich mit Holz Paneels im CI-Look .....	6
Abbildung 3 Eingangsbereich mit Holz Paneels und Leitsystem .....	6
Abbildung 4 AR-Mapping Table mit 3D Smart City .....	6
Abbildung 5 Pixel Wall mit wiederverwendeten Infobots .....	7
Abbildung 6 BOSCH Green Wall mit wiederverwendeten Infobots.....	7
Abbildung 7 Stadtmodell mit Project Mapping .....	7
Abbildung 8 Walkable Infos im ersten Obergeschoss .....	8
Abbildung 9 - Aktueller Use Case Bosch Foyer.....	9
Abbildung 10 - Persona 1.....	10
Abbildung 11 - Persona 2 .....	10
Abbildung 12 - Neuer User Journey Bosch Foyer .....	11
Abbildung 13 - Beispiel Darstellung Quiz mit Lidar Sensoren .....	13
Abbildung 14 Blick auf die Bodenplatten von unten .....	16
Abbildung 15 Erster Entwurf eines Prototypen .....	16
Abbildung 16 Datenbank mit Fragen in Deutsch und Englisch .....	16
Abbildung 17 Anpassung einer Frage oder Neuerstellung.....	17
Abbildung 18 - Schaltplan Bodenplatte .....	18
Abbildung 19 - Beispielkonfiguration.....	19
Abbildung 20 - Dateien die auf Zielsystem kopiert werden müssen .....	21
Abbildung 21 - Änderung Farbe Würfel .....	22
Abbildung 22 - Würfelfarbe anpassen Schritt 2 .....	23
Abbildung 23 - Hintergrundbild anpassen .....	23
Abbildung 24 - Beispiel Turm von Hanoi .....	24
Abbildung 25 -Zufälliger Avatar <a href="https://dev.to/wwayne/react-avatar-generator-339e">https://dev.to/wwayne/react-avatar-generator-339e</a> .....	25
Abbildung 26 - User Journey Projecting Mapping .....	26
Abbildung 27 - Prototyp .....	28