

Augmented Reality Projekt

Autor:	Nicola Pettikoffer, Till Gasser
Beruf:	Informatiker EFZ
Firma:	Georg Fischer AG, Brüttsch Elektronik
Lehrjahr:	1. Lehrjahr
Semester:	1. Semester
Berufsbildner:	Rubén Fructuoso
Erstellungsdatum:	10.02.2020

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Arbeitsjournal	5
2.1	07.01.2020	5
2.2	08.01.2020	5
2.3	13.01.2020	6
2.4	28.01.2020	6
2.5	29.01.2020	7
2.6	30.01.2020	7
2.7	31.01.2020	7
2.8	04.02.20 - 07.02.20	8
2.9	10.02.2020	8
2.10	02.03.2020	8
2.11	03.03.2020	9
2.12	04.03.2020	9
2.13	09.03.2020	10
2.14	25.03.2020	10
2.15	31.03.2020	11
2.16	01.04.2020	11
2.17	06.04.2020	12
2.18	07.04.2020	13
2.19	08.04.2020	13
2.20	14.04.2020	14
2.21	15.04.2020	14
2.22	16.04.2020	14
2.23	17.04.2020	15
2.24	27.04.2020	15
2.25	28.04.2020	16
2.26	29.04.2020	16
2.27	04.05.2020	17
2.28	05.05.2020	17
2.29	06.05.2020	18
2.30	11.05.2020	18
2.31	12.05.2020	18
2.32	13.05.2020	19
2.33	18.05.2020	19
2.34	19.05.2020	20
2.35	20.05.2020	20
3	Zeitplan.....	21
4	Projektmethode IPERKA	22

4.1	Einleitung	22
4.2	Informieren:.....	22
4.3	Planen:.....	22
4.4	Entscheiden:	22
4.5	Realisieren:.....	22
4.6	Kontrollieren:.....	22
4.7	Auswerten:	22
5	Informieren	23
5.1	Auftragsbeschreibung.....	23
5.2	Ziel unseres Auftrags.....	23
6	Planen	24
6.1	Realisierungskonzept	24
6.2	Testkonzept	25
7	Entscheiden	30
7.1	Varianten	30
7.2	Entscheid	30
8	Realisieren	31
8.1	Einleitung	31
8.2	Unterschied zwischen A-Frame, Ar.js und three.js	31
8.3	Domain ändern mit FTP-Server.....	31
8.3.1	Was benötigt man dafür?	31
8.3.2	FTP-Server einrichten	32
8.3.3	Backup FTP-Dateien	35
8.4	Story	36
8.4.1	AR-Inhalt.....	37
8.4.2	Aufträge	38
8.5	AR-Marker	39
8.5.1	Standard Marker einfügen.....	39
8.5.2	Unsere eigenen Marker.....	40
8.5.3	Eigene Marker erstellen	42
8.5.4	Mehrere Marker im gleichen HTML verwenden	44
8.6	Links in HTML Datei	45
8.7	Body definieren.....	45
8.8	Eine 3D Szene erstellen	45
8.9	Kontext einfügen.....	45
8.10	Text einfügen	46
8.11	Bilder einfügen.....	46
8.12	Komprimierung von 3D-Modellen	47
8.13	Animationen einfügen	49
8.14	Animationen mit glTF.....	49

8.15	Interaktionen	51
8.15.1	Interaktion Link	51
8.15.2	Interaktion mit Sprechblase	53
9	Kontrollieren	55
9.1	Testprotokoll	55
9.2	Testbericht	55
10	Reflexion	56
11	Glossar	57
12	Tabellenverzeichnis	58
13	Quellenverzeichnis.....	60
14	Stichwortverzeichnis	61
15	Anhang.....	62
15.1	Kompletter Code.....	62

2 Arbeitsjournal

2.1 07.01.2020

Tabelle 1: Arbeitsjournal 07.01.2020

Tätigkeit	Erledigte Arbeiten / Erreichte Ziele	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
informiert wie was geht, mit Tutorials auf YouTube	Tutorials geschaut und nachgemacht möglichst wahrheitsgetreu	Ein bisschen neues Wissen wie Unity funktioniert	Unsicher ob Unity gut ist, weil kompliziert	YouTube
Besprochen mit was wir arbeiten werden	keine	Neues Wissen über Unity und eine bisschen über JavaScript	Unsicher ob Unity gut ist, weil kompliziert	YouTube
Rumexperimentiert ob JavaScript oder Unity	keine	JavaScript angefangen und Wissen bekommen.	Schwierigkeiten Videos zu finden	YouTube, Internet
Trello erstellt	Trello fertig, anpassungsfähig	Wie Trello funktioniert	keine	trello.com

2.2 08.01.2020

Tabelle 2: Arbeitsjournal 08.01.2020

Tätigkeit	Erledigte Arbeiten / Erreichte Ziele	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript oder Unity	Entschieden, dass JavaScript genommen werden sollte	--		
Über JavaScript informiert	AR probiert	Java Fähigkeiten	Funktioniert nicht, wussten nicht wieso	YouTube, HTML
Würfel einfügen	Einen Würfel eingefügt mithilfe eines Codes im Hintergrund	3D Objekte einfügen	Würfel geht nicht, wegen links, welche veraltet sind Probleme mit Kamera, dass die Kamera nicht angezeigt wird. Auf vers. Browsern geht nicht wirklich.	YouTube, Internet

2.3 13.01.2020

Tabelle 3: Arbeitsjournal 13.01.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten / Erreichte Ziele	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Würfel Farbe erfolgreich geändert und zwei Würfel gemacht für zwei vers. Codes.	Würfel Farbe erfolgreich geändert und zwei Würfel gemacht für zwei vers. Codes.	JavaScript Code	keine	Kopf
Verschieden 3D Figuren eingefügt mit zwei Codes.	Verschieden 3D Figuren eingefügt mit zwei Codes.	JavaScript Code anpassen	Nicht alle Dateiendungen passen, ausserdem gingen allg. nicht alle Figuren	Internet, YouTube, Code

2.4 28.01.2020

Tabelle 4: Arbeitsjournal 28.01.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten / Erreichte Ziele	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript auf w3schools angeschaut und ausprobiert	JavaScript Kenntnisse	Besser in JavaScript	Sehr lange, noch nicht fertig	Internet
Traktor als 3D-Modell eingefügt		Eine neue 3D-Form eingefügt	Es können nicht alle Dateiformate eingefügt werden.	Internet
Im Internet angeschaut wie 3D-Modell um eigene Achse zu drehen.	Konnte nicht erledigt werden	Wie man es theoretisch um die eigenen Achse drehen kann.	Es ging nicht, auch wenn ich es auf verschiedene Arten probiert habe.	Internet

2.5 29.01.2020

Tabelle 5: Arbeitsjournal 29.01.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Wibliea Filme geschaut	geschrieben um was es geht, bzw. was wir schreiben wollen.	Mehr Infos was wir machen wollen	keine	Wibliea.ch
Mit Herr Fructuoso schauen was für Recherche Möglichkeiten es gibt.	genau dasselbe	Recherche Möglichkeiten gefunden	noch wenig Ahnung davon	Internet
JavaScript Buch bekommen und anschliessend noch anschauen	JavaScript gelernt	Nichts nur angeschaut und Überblick verschafft	keine	Buch

2.6 30.01.2020

Tabelle 6: Arbeitsjournal 30.01.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Auf verschiedenen Webseiten über JavaScript informiert.	Die ersten Lektionen des Online Kurs auf w3schools gelöst.	Basics von JavaScript gelernt.	Noch wenig Ahnung davon.	Internet, w3schools
Mit Herrn Fructuoso schauen was für Recherchemöglichkeiten es gibt.	dasselbe	Recherchemöglichkeiten und Nachschlagewerke gefunden.	Noch wenig Ahnung davon.	Internet, JavaScript Buch

2.7 31.01.2020

Tabelle 7: Arbeitsjournal 31.01.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript Tutorial gemacht	JavaScript Tutorial	Basics von JavaScript	Keine Kenntnisse über das Umsetzen in AR	Codecademy
JavaScript Buch bekommen und durchgelesen	JavaScript Buch durchgelesen	Basics von JavaScript	Keine Kenntnisse über das Umsetzen in AR	Buch

2.8 04.02.20 - 07.02.20

Tabelle 8: Arbeitsjournal 04.02.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript angeschaut mithilfe von JavaScript Buch und Internet	Buch bis ca. s 85 durchgelesen und angeschaut und probiert anzuwenden	Variabel und andere Basics in JavaScript	Wir haben in dem Buch eigentlich nichts gross gelernt was ich verwenden kann, Vielleicht die Variablen. Bessere wäre A-Frame gewesen!	Internet Java-Script buch

2.9 10.02.2020

Tabelle 9: Arbeitsjournal 10.02.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript Online Kurse weiterhin gemacht	Onlinekurs gemacht	Etwa gleiches Wissen	keine Probleme	Internet
Objekte eingefügt und bearbeitet	vers. Objekte eingefügt und bearbeitet	Objekte wurden angezeigt und hatten die richtige Position	Schwierigkeiten mit der Rotation und mit der Textur des Objektes	Adobe Dimension
Recherchen im Buch und im Internet gemacht	Recherche betrieben	Basics besser kennengelernt	Noch nicht viel Ahnung davon	Internet, Buch

2.1002.03.2020

Tabelle 10: Arbeitsjournal 02.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript Online Kurse gemacht Codecademy	Onlinekurs gemacht	Funktionen bei JavaScript	keine	Internet, Codecademy
Zeitplan erstellt und fertig gemacht	Zeitplan	Besseres Zeitmanagement	keine	Excel

2.11 03.03.2020

Tabelle 11: Arbeitsjournal 03.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
JavaScript Grundlagen über Texturen und Animationen gelernt	Mit der entsprechenden Seite gearbeitet	Wissen über die js.ar erweitert Herausgefunden wie man den obj-Models Texturen vergibt. Diese war auch ein langes Problem welches wir nicht schnell lösen konnten.	Nicht alles auf der Seite wurde am Ende vollständig geklärt	A-Frame
Gelerntes angewendet und ausprobiert	obj-Models mit Texturen eingefügt und fertig skaliert, rotiert und positioniert	Wissen über die Texturen erweitert	Animationen von glTF-Models sind noch nicht sichtbar	Internet

2.12 04.03.2020

Tabelle 12: Arbeitsjournal 04.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
A-Frame anschauen und JavaScript lernen	Grundlagen von JavaScript und auch A-Frame erweitert	Wie man theoretisch 3D Modelle animiert	Animation bei glTF Dateien	Internet, Webseiten
Ausprobieren von Theorie	Objekte mit Format "glTF" eingefügt und angepasst	Gleiches wie oben erwähnt	gleich	Internet, Wissen, Webseiten
Geschaut was für verschiedene Codes es gibt	Verschieden Github-pages angeschaut und analysiert	Mehr Kenntnisse über verschiedenste Codes	Anwenden und einfügen der Codes, damit sie funktionieren	Internet, YouTube, A-Frame

2.13 09.03.2020

Tabelle 13: Arbeitsjournal 09.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
A-Frame gründlich durchgelesen	Bisschen mehr über ar.js erfahren	Besser auf der der A-Frame Seite zu-rechtgekommen	Gesuchtes Lösung zu unserem Problem nicht gefunden	A-Frame
Ausprobieren der Theorie	Würfel mit einer Dreh-Animation und einer Skalierungs-Animation eingefügt	Kleine, einfache Animationen und wie sie funktionieren	Nicht geschafft wie man eine bestehende Animation eines glTF-Models einfügen kann	Internet, YouTube, A-Frame

2.14 25.03.2020

Tabelle 14: Arbeitsjournal 25.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Auf A-Frame Informationen gesucht	Unterschiede zwischen ar.js/A-Frame/three.js dokumentiert	Unterschiede der drei Methoden/Sprachen besser kennengelernt	Wenig Informationen über ar.js	Internet, A-Frame
Story über das Projekt überlegt	Story des Projektes dokumentiert	Grundidee der Story fertig	Wir wissen noch nicht genau ob es eine Art Gewinnspiel werden soll	Dokumentation
Modelle der verschiedenen Berufe gesucht	Mögliche Modelle der Berufe gesucht und heruntergeladen	Zu jedem Beruf 2-5 Modelle heruntergeladen	Nicht alle Modelle hatten die benötigten Dateien dabei	Internet, Sketchfab

2.15 31.03.2020

Tabelle 15: Arbeitsjournal 31.03.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Auf A-Frame Animationen, Interaktionen und AR-Marker angeschaut	Interaktionen in der Doku mit weiteren Informationen erweitert	Mehr Informationen über AR-Marker und Interaktionen	Animationen in auf A-Frame sind nicht alle nützlich	Internet, A-Frame
Eigene AR-Marker erstellt	Eigene AR-Marker erstellt	Wissen über das Einfügen und erstellen eigener AR-Marker	Wir hatten lange gebraucht, dass es richtig funktioniert und eingebunden ist	Internet, Bildungslabor
glTF-models eingefügt	glTF-models eingefügt	Wissen über das Einfügen von glTF-models auf unseren erstellten Marker	Wir hatten auch hier etwas länger gebraucht bis wir das Objekt richtig einbinden konnten	Internet, A-Frame

2.16 01.04.2020

Tabelle 16: Arbeitsjournal 01.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Domain wechseln zu "ar.wibilea.ch"	Alle Dateien von Github zu einem FTP-Server kopiert, sodass die aktuelle Domain "ar.wibilea.ch" heisst. Mit Visual Studio Code Verknüpft	Sich mit Visual Studio Code mit einem FTP-Server verknüpfen mithilfe von einem Plug-In.	Schwierigkeiten mit Filezilla auf VMWare. Auch mit VMware Probleme, weil wir sie suspend haben. Das von Google entwickelte FTP-Programm ging auch nicht.	Internet Email von Herr Fructuoso YouTube Tutorials
Lerndokumentation erweitert zu Domain wechseln	Die Lerndokumentation erweitert	Neues Wissen wie man die Domain wechseln und Daten auf einem FTP-Server ladet und auch nutzt.	Keine	Internet

2.17 06.04.2020

Tabelle 17: Arbeitsjournal 06.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Geschaut, dass beide auf demselben Stand für FTP sind.	Einer hat den anderen informiert wie das genau geht mit dem FTP-Server und VS Code. Der andere hat es umgesetzt	Beide wissen wie die Verknüpfung von VS-Code mit einem FTP-Server funktioniert.	Keine Probleme bekannt	Kopf Anderes Teammitglied
Lerndokumentation verschönert	Unsere Doku war sehr schmutzig. Diese wurde überarbeitet, sodass es aufgeräumt aussieht. Tabellen erstellt und Codes in Tabelle mit Bild gepackt.	Wie die eigentliche Struktur in der Lerndokumentation aussehen sollte.	Probleme mit "Überschrift 1" Bei den "Überschriften 1" hatte es keine Zahl dabei. Wir konnten zudem ein Wordokument nicht löschen von unserer Gruppe. Es hat sich jedoch erledigt und alles hat schließlich geklappt.	Internet
Lerndokumentation erweitert für FTP-Server	Auch FTP Text vom Mittwoch haben wir schöner dargestellt und in eine Tabelle geschrieben. Ausserdem ist der Text auch noch erweitert worden.	Wie die eigentliche Struktur in der Lerndokumentation aussehen sollte.	Keine Probleme	Internet

2.1807.04.2020

Tabelle 18: Arbeitsjournal 07.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
FTP einrichten	FTP eingerichtet	Neue Kenntnisse über FTP selber und wie es mit Visual Studio Code benutzt wird.	Anfangs Schwierigkeiten mit dem Verknüpfen von dem FTP-Server und Visual Studio Code.	
AR-Marker erstellen	AR-Marker erstellt	Wissen über das Erstellen eigener AR-Marker.	Sie funktionieren nicht wenn mehrere Marker im Projekt eingebunden sind.	Marker Training Bildungs-labor
Im Internet über vorgegebene Animationen und das Einbinden dieser recherchieren	recherchiert und angewendet	Mehr Wissen über Animationen bei AR	Die Animationen funktionieren nicht	

2.1908.04.2020

Tabelle 19: Arbeitsjournal 08.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Über AR-Marker informieren und wie man sie richtig einbindet	Über AR-Marker informiert.	Jeweils immer ein Marker funktioniert, sind jedoch mehrere eingebunden funktionieren sie nicht mehr.	Sie funktionieren nicht wenn mehrere Marker im Projekt eingebunden sind.	Bildungs-labor
Im Internet über vorgegebene Animationen und das Einbinden dieser recherchieren	recherchiert und angewendet	Mehr Wissen über Animationen bei AR	Die Animationen funktionieren nicht	i

2.20 14.04.2020

Tabelle 20: Arbeitsjournal 14.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Animationen einzelner glTF-Models einbinden	Animationen eingebunden	Wissen über das Einbinden von Animationen.	-	A-Frame A-Frame Animation
Über AR-Marker informieren und wie man sie richtig einbindet	Über AR-Marker informiert.	Jeweils immer ein Marker funktioniert, sind jedoch mehrere eingebunden funktionieren sie nicht mehr.	Sie funktionieren nicht wenn mehrere Marker im Projekt eingebunden sind.	A-Frame A-Frame

2.21 15.04.2020

Tabelle 21: Arbeitsjournal 15.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
glTF-Models mit ihren Animationen in das Projekt einbinden	glTF-Models mit ihren Animationen eingebunden	Wissen über das Einbinden von gltf-Models und deren Animation	-	A-Frame Animation
Alle Marker einbinden können ohne Probleme	Den richtigen Code gefunden für die Marker	Wissen über das richtige einbinden von Marker damit man mehrere benutzen kann	Unsere erstellten Marker sind zu ähnlich	Github

2.22 16.04.2020

Tabelle 22: Arbeitsjournal 16.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
3D-Modelle mit Animationen suchen	Manche zum Thema passenden Modelle gefunden	Herunterladen von 3D-Modellen	-	Sketchfab
Neue Marker erstellen welche nicht so ähnlich aussehen wie die alten	Neue Marker erstellt, so dass alle Marker sauber funktionieren und die Kamera sie direkt erkennt	Erstellen von AR-Markern	-	Marker Training

2.23 17.04.2020

Tabelle 23: Arbeitsjournal 17.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Wir passten unseren Code so an, dass nun verschiedene 3D-Modelle auf den verschiedenen Markern angezeigt wird.	3D Modelle anpassen und beim richtigen AR-Code einfügen.	Endlich mal die richtigen 3D-Modelle einfügen.	Die Links waren falsch und damit trat das Problem mit den Links auf.	
Wir mussten ein grosses Problem beheben mithilfe von Herr Fructuoso.	Das Problem mit den falschen Links behoben. Die Links waren falsch und somit hat nichts mehr funktioniert.	Nun wussten wir was auch früher ein Fehler gewesen sein kann, dass es nichts funktioniert hat.	Das Problem selber	Unser Wissen

2.24 27.04.2020

Tabelle 24: Arbeitsjournal 27.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Weniger grosse Modelle über Paint 3D erstellen	Modelle erstellt	Wissen über das Exportieren der glb Modelle	Auf Paint 3D gibt es keine grosse Auswahl an Möglichkeiten zur Bearbeitung dieser Modelle	Paint 3D
Passende Objekte zu jedem Beruf einfügen	Passende Objekte eingefügt	Wissen über das Einfügen von glb Modellen	Website ist zu überlastet, Ladezeiten zu lang	-

2.25 28.04.2020

Tabelle 25: Arbeitsjournal 28.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Die ganze Story geschrieben bzw. erweitert.	Dasselbe	Story fast fertiggestellt mit allen Berufen	keine	
Minigames in Story geschrieben. Nur theoretisch und noch nicht im Code verfasst	Bei jedem Beruf ein Minigame gemacht.	Wie man schlaue Minigames für verschiedene Berufe macht.	Noch nicht alle Minigames fertig	
Anfangen mit Blender glTF-Modelle zu komprimieren, damit die Seite nicht mehr so lange lädt bzw. überhaupt lädt.	Ein 3D-Modell zu komprimieren und schauen ob es immer noch animiert.	Komprimierung von glTF-Dateien mit Blender	keine	

2.26 29.04.2020

Tabelle 26: Arbeitsjournal 29.04.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
3D Modelle & Texturen komprimieren	3D Modelle & Texturen komprimiert	Wissen über das komprimieren von 3D Modellen über Blender	Am Anfang funktionierte es auf der VM nicht, nur auf dem physischen Rechner	Blender
Die neuen Modelle einfügen	Neuen Modelle eingefügt	Weniger lange Ladezeiten beim Starten der Website	Alle Pfade mussten angepasst werden	-

2.27 04.05.2020

Tabelle 27: Arbeitsjournal 04.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Loading Zeichen erstellen	Loading Zeichen beim Laden der Website erstellt	Wissen über das Einfügen von Lade-symbolen aus Bootstrap	Wir haben lange gebraucht bis es optisch schön war und gepasst hat	Bootstrap
Mit der AR-Website interagieren können	Würfel mit einer einfachen Interaktion eingebunden (Farbenwechsel)	Wissen über die Interaktionen und Events von A-Frame	Anfangs war es schwierig zu wissen wie wir das einbinden musste in AR und nicht Web VR.	A-Frame

2.28 05.05.2020

Tabelle 28: Arbeitsjournal 05.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
3D-Objekte erneut angepasst	Alle 3D-Objekte angepasst, sodass sie nun stimmen	Richtiges und schönes Positionieren von 3D-Objekten	Y-Achse Probleme mit drehen	
Interaktion mit Link bzw. auf eine andere URL geschafft	Wir haben eine von unseren 2 Interaktionen geschafft. Noch keine 3D-Modelle gemacht. Jedoch funktionieren diese	Wie man auf ein 3D-Modell klickt und eine neue Seite aufgeht.	Sehr viele verschiedene Codes sind nicht gegangen!	A-Frame, Issue von Github

2.29.06.05.2020

Tabelle 29: Arbeitsjournal 06.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Interaktionen per Klick damit ein anderes Objekt erscheint geschafft	Wir haben den Code angepasst um diese Interaktionen möglich zu machen	Nun können wir per Klick auf ein Objekt, ein anderes erscheinen lassen	Anfangs gab es Schwierigkeiten, wie jetzt auch noch, da die Kamera des Handys sich manchmal schwer tut oder die Interaktionen sich ein bisschen verzögern.	A-Frame

2.30.11.05.2020

Tabelle 30: Arbeitsjournal 11.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Webseiten für die Aufträge der Berufe erstellen	Webseiten erstellt	-	Schwierigkeiten mit der Interaktion anfangs (Klicken und Resultat erscheint)	-
Loading Zeichen der Seite fixen	Loading Zeichen gefixt	-	Wenn das Loading Zeichen nicht im <title> steht, dann bleibt es durchgehend auf der Seite.	Bootstrap

2.31.12.05.2020

Tabelle 31: Arbeitsjournal 12.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Die restlichen Webseiten für die Berufe erstellen	Webseiten erstellt	-	-	-
Eine neue Datenbank erstellen auf dem Host-Server der Wibi-lea	Datenbank erstellt	Kenntnisse über Xampp und phpMyAdmin Eine Datenbank erstellen	Anfangs funktionierte es über die VM nicht, da die Netzwerkeinstellung falsch war.	-

2.32 13.05.2020

Tabelle 32: Arbeitsjournal 13.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
php Dokumente zu jeder Aufgaben Seite erstellen	php Dokumente erstellt	-	-	-
Datenbank mit den php Dokumenten verknüpfen	Datenbank verknüpft	Wissen über das verbinden einer Datenbank in ein Dokument bzw. Formularfelder	Anfangs gab es Schwierigkeiten mit dem Verknüpfen der Datenbank	php

2.33 18.05.2020

Tabelle 33: Arbeitsjournal 18.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Lerndokumentation schön überarbeiten, dass sie sauber und bereit ist zum abgeben	Lerndokumentation teilweise überarbeitet	Wie eine saubere IPA Doku aufgebaut ist	Das Einfügen der Arbeitsjournals verursachte zuerst Probleme, da die Tabellen sich nicht schön an den Seitenrand angepasst haben	-
Zeitplan erweitern und überarbeiten	Zeitplan teilweise überarbeitet und erweitert	-	-	-

2.34 19.05.2020

Tabelle 34: Arbeitsjournal 19.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Überarbeiten der Lerndokumentation Struktur angepasst in der Lerndokumentation	Lerndokumentation teilweise überarbeitet Testfälle erstellt	Wie eine saubere IPA Doku aufgebaut ist	keine Probleme aufgetreten	-
Zeitplan fertiggestellt	Zeitplan ziemlich fertiggestellt, nur noch kleine Sachen die anzupassen sind	Wie ein Zeitplan richtig aussehen könnte	-	-
Titelbild gemacht für die Dokumentation	Ein gutes Titelbild erstellt für unsere Lerndokumentation	Ein schönes Bild machen und leicht mit Photoshop bearbeiten.	Das Bild war zuerst zu lange und zu wenig breit. Wir machten anschliessend ein Quadrat Bild	-

2.35 20.05.2020

Tabelle 35: Arbeitsjournal 20.05.2020

Tätigkeiten	Erledigte Arbeiten	Erfolge & neu gelernt	Aufgetretene Probleme	Genutzte Quellen
Überarbeiten der Lerndokumentation Struktur angepasst in der Lerndokumentation	Lerndokumentation teilweise überarbeitet Testfälle erstellt	Wie eine saubere IPA Doku aufgebaut ist	keine Probleme aufgetreten	-
Dokumentation abgeben	Dokumentation abgeben	-	-	-

3 Zeitplan

Zum Zeitplan: [Zeitplan](#)

Der Zeitplan wurde am 26.03.2020 erstellt. Alles was vorher geschah, steht jeweils in den Arbeitsjournalen!

Realisieren, Kontrollieren und Auswerten sind wichtige Bestandteile von dem Zeitplan. Dadurch haben wir diese Phasen in den Zeitplan implementiert. Es gibt auch noch andere Bereiche, wie Dokumentieren und Anderes. Diese Bereiche sind dann nochmals unterteilt worden.

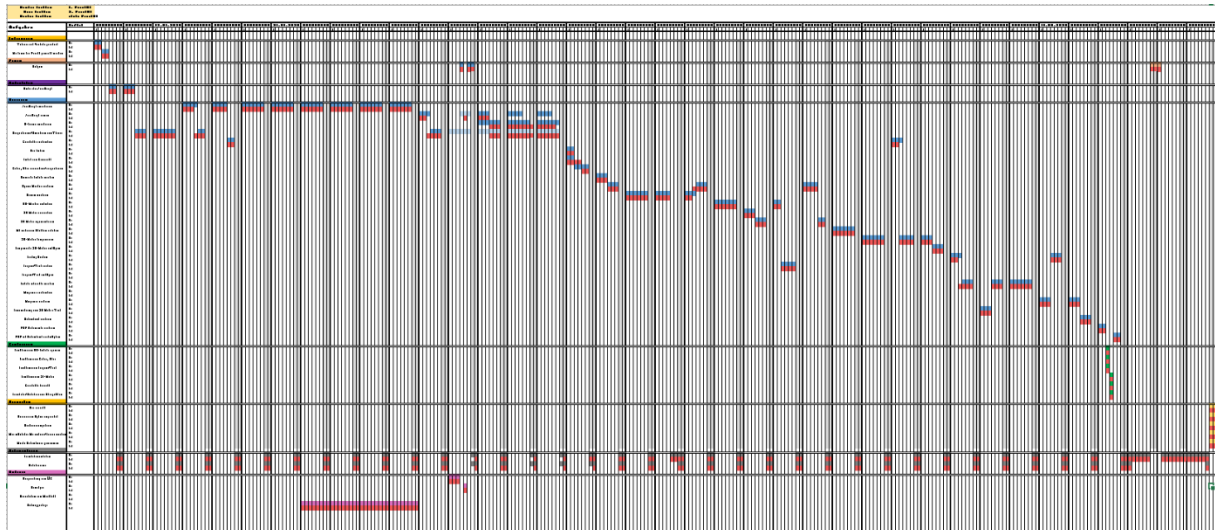
Beim Realisieren sind alle Punkte aufgelistet, welche wir umsetzen müssen, beziehungsweise welche Punkte noch gemacht werden müssen. Das Realisieren braucht in unserem Zeitplan mit Abstand am längsten.

Beim Kontrollieren sind es meist dieselben Inhalte wie schon beim Realisieren. Ausserdem gibt es noch Punkte wie Lerndokumentation und Arbeitsjournal überprüfen, weil dies schliesslich auch überprüft werden muss.

Bei der Phase Auswerten steht vor allem die Reflexion im Vordergrund. Dazu gehören die Inhalte, wie zum Beispiel ob wir unsere Ziele erreicht haben aber auch Verbesserungsideen.

Zum Dokumentieren gehören das Arbeitsjournal und die Lerndokumentation, welche täglich gemacht werden müssen.

Bei Anderem kann man alles andere hineinschreiben, wie Sonstiges oder Besprechung von einem ÜK.



4 Projektmethode IPERKA

4.1 Einleitung

In diesem Projekt beschäftigen wir uns mit dem Thema Augmented Reality. Dieses bearbeiten wir mithilfe der IPERKA-Methode, damit eine gegliederte Struktur im Projektablauf ersichtlich ist. Damit unsere IPERKA-Methode fertig ist brauchen wir die 6 folgenden Schritte oder wie sie auch genannt werden «Phasen».

4.2 Informieren:

Der Auftrag wird genau angeschaut und abgemacht wie man vorgehen möchte. Auch werden allfällige Fragen beantwortet. Dies ist entscheidend um den Zeitplan ordnungsgemäss zu erstellen.

4.3 Planen:

Für einen guten Projektablauf muss das Projekt schliesslich präzise geplant werden. Es wird besprochen, was das Ziel ist. Man schlägt auch verschiedene Lösungsvarianten vor. Man plant auch, wie man das Projekt realisieren lässt.

4.4 Entscheiden:

Beim Entscheiden vergleicht man die Varianten. Anschliessend entscheidet man sich für eine Lösung. Es wird auch entschieden, ob die Idee Sinn macht und wer für was verantwortlich ist. Man arbeitet genau nach dem Zeitplan.

4.5 Realisieren:

Bei der Realisierung beginnt man mit der Umsetzung. Es wird auch überprüft, ob man im Zeitplan ist und die Arbeit gut erledigt wird.

4.6 Kontrollieren:

Die Resultate werden so getestet wie es im Testkonzept steht. Es wird aber erst kontrolliert, wenn die Entwicklung vollständig abgeschlossen ist.

4.7 Auswerten:

Zum Schluss gibt es eine Reflexion über die erledigte Arbeit. Es werden alle Schritte untersucht und es wird geschaut was gut war und wo man Verbesserungen vornehmen könnte. Dies kann einem auch helfen für zukünftige Projekte.

5 Informieren

Das Informieren ist die erste Phase der IPERKA-Methode.

Das Klären von wichtigen Fragen und das genaue Durchlesen der Aufgabenstellung sind die wichtigsten Punkte beim Informieren, ebenfalls kann es nie schaden sich schon im Voraus Gedanken über mögliche Probleme zu machen.

5.1 Auftragsbeschreibung

Ziel unseres Projekts ist es eine AR-Website zu gestalten. Bei dieser AR-Website soll die Kamera eines Geräts aufgerufen werden. Mit der Kamera kann man anschliessend auf einen Marker zeigen. Vor diesem Marker kommt dann ein 3D-Objekt. Dieses kann sich auch bewegen, also animieren. Es gibt auch eingebundene Interaktionen. Mithilfe von ihnen kann man per «click» auf eine andere Seite gelangen, sowie eine Sprechblase auftauchen lassen. Für jeden Beruf in der Wibilea gibt es ein kleines Spiel. Zu diesem Spiel gelangt man mit den eben genannten Interaktionen.

Wichtig ist auch, dass es den Spieler, die diese Seite besuchen nicht langweilig wird. Darum gibt es einen Preis am Ende vom Spiel. Das Spiel ist fertig, wenn man alle Minigames durchgespielt hat und die Lösung abgeschickt hat. Die Administration überprüft die Lösungen. Wenn jemand alle Lösungen richtig hat, bekommt er einen kleinen Preis.

5.2 Ziel unseres Auftrags

Unser Ziel ist es, mit unserer Dokumentation bis 20.05.2020 fertig zu sein und diese bis 16:00 abzugeben.

Die Präsentation soll bis 27.05.2020 fertig sein und um 9:15 vorgetragen werden.

Das Projekt an sich soll bis spätestens Ende Basislehrjahr fehlerfrei funktionieren und alle Funktionen beinhalten. An der Präsentation sollte das Projekt schon so weit stehen, dass man es ohne Probleme präsentieren kann.

6 Planen

Das Planen ist die zweite Phase der IPERKA-Methode

In dieser Phase wird der Zeitplan fertiggestellt und das Testkonzept sowie das Realisierungskonzept erstellt. Das Datenmodell mit den jeweiligen Tabellen und Feldern wird entworfen.

6.1 Realisierungskonzept

Wir hatten die Idee, eine Augmented Reality Webseite zu erstellen. Es soll einen Rundgang durch die Wibilea mit verschiedenen Figuren und Objekten beinhalten. Bei jeder Station im Rundgang kann man eine Aufgabe lösen, die mithilfe einer anderen erstellten HTML-Seite dargestellt wird. Mithilfe einer click Funktion im Projekt wird man auf die entsprechende Aufgabe weitergeleitet. Die Antworten werden mithilfe von php an eine erstellte Datenbank mit der Wibilea als Host gesendet und gespeichert. Die Administration hat schliesslich Zugriff auf diese Datenbank und kann kontrollieren, ob man alle Aufgaben richtig gelöst hat. Wenn das der Fall ist, kann man sich einen noch unbekannten Preis abholen. Benutzt wird es dann schlussendlich von den Leuten, welche den IneLuege-Tag besuchen.

Was die Software für unser Projekt angeht, haben wir uns zunächst über zwei Möglichkeiten Gedanken gemacht. Entweder JavaScript oder Unity. Mit Unity wird eine App gemacht und mit JavaScript eine Website programmiert. Eine App mit Hilfe von Unity ist sicherlich eine elegante Lösung, jedoch vielleicht nicht so geeignet für die Nutzer, da es umständlich wäre diese jedes Mal herunterzuladen. Bei JavaScript kann dies in eine Webseite implementiert werden. Diese muss man zwar nicht herunterladen, braucht aber trotzdem eine Verbindung zum Internet um es nutzen zu können. Beide Programme dienen für das Erstellen eines Augmented Reality Projekts.

6.2 Testkonzept

Zuerst werden die Testfälle erstellt und schlussendlich in der fünften IPERKA Phase «Kontrollieren» getestet.

Tabelle 36: Testfall 01

ID / Bezeichnung	<i>T-001</i>	<i>Loadingscreen</i>
Beschreibung	<i>Schauen, ob Loadingscreen angezeigt wird</i>	
Testvoraussetzung	<i>Funktionierender Browser, Chrome: Version 81.0.4044.138 Kamera, Computer mit Anschluss zum Internet Stabile Internetverbindung</i>	
Testschritte	<i>Als erstes den Browser starten Anschliessend im Suchfeld folgende URL eingeben: https://ar.wibilea.ch Nun warten bis ein grauer Balken mit sich drehendem weissen Kreis auftaucht. Diesen Kreis beobachten bis die ganze Seite vollständig geladen ist. Sobald das Kamerabild angezeigt wird, ist der Ladevorgang beendet.</i>	
Erwartetes Ergebnis	<i>Nach dem Abrufen der Seite sollte ein grauer Balken kommen mit einem sich drehenden weissen Kreis. Dieser sollte nach dem die Seite fertig geladen ist, verschwunden sein, sodass das Kamerabild nicht beeinträchtigt wird.</i>	

Tabelle 37: Testfall 02

ID / Bezeichnung	<i>T-002</i>	<i>Webseite aufrufen</i>
Beschreibung	<i>Aufrufen der Webseite</i>	
Testvoraussetzung	<i>Funktionierender Browser, Chrome: Version 81.0.4044.138 Kamera, Computer mit Anschluss zum Internet Stabile Internetverbindung</i>	
Testschritte	<i>Als erstes den Browser starten Anschliessend im Suchfeld folgende URL eingeben: https://ar.wibilea.ch Nun abwarten bis der Loadingscreen verschwindet Danach auf «Webcam zulassen» drücken. Warten bis das Kamerabild erscheint. Sobald das Kamerabild erscheint ist dieser Testfall abgeschlossen.</i>	
Erwartetes Ergebnis	<i>Nun sollte der Browser die Kamera abfragen. Wenn das Zulassen von der Kamera bestätigt wurde, sollte das aktuelle Kamerabild des Gerätes kommen.</i>	

Tabelle 38: Testfall 03

ID / Bezeichnung	T-003	AR-Marker
Beschreibung	Testen der AR-Marker	
Testvoraussetzung	Funktionierender Browser, Chrome: Version 81.0.4044.138 Kamera, Computer mit Anschluss zum Internet Stabile Internetverbindung AR-Marker	
Testschritte	Als erstes den Browser starten Anschliessend im Suchfeld folgende URL eingeben: https://ar.wibilea.ch Nun abwarten bis der Loadingscreen verschwindet Danach auf «Webcam zulassen» drücken. Nun mit der Kamera auf den AR-Marker zeigen. Wenn nichts kommt, auf die Seite swipen bis das 3D-Modell erscheint Bei jedem Marker dasselbe machen, wie gerade eben erklärt	
Erwartetes Ergebnis	Bei jedem einzelnen Marker sollte ein anderes 3D-Modell erscheinen, weil jeder AR-Marker anders ist.	

Tabelle 39: Testfall 04

ID / Bezeichnung	<i>T-004</i>	<i>3D-Modelle testen</i>
Beschreibung	<i>Testen ob alle 3D-Modelle angezeigt werden.</i>	
Testvoraussetzung	<i>Funktionierender Browser, Chrome: Version 81.0.4044.138 Kamera, Computer mit Anschluss zum Internet Stabile Internetverbindung AR-Marker</i>	
Testschritte	<i>Als erstes den Browser starten Anschliessend im Suchfeld folgende URL eingeben: https://ar.wibilea.ch Nun abwarten bis der Loadingscreen verschwindet Danach auf «Webcam zulassen» drücken. Nun mit der Kamera auf den AR-Marker zeigen. Wenn nichts kommt, auf die Seite swipen bis das 3D-Modell erscheint Bei jedem Marker dasselbe machen, wie gerade eben erklärt Schliesslich die auftauchenden 3D-Modelle mit dem HTML Code vergleichen, ob alles identisch ist.</i>	
Erwartetes Ergebnis	<i>Alle im Code ersichtlichen 3D-Modelle bei den Markern muss mit den jeweiligen 3D-Modellen, die mit der Kamera angezeigt werden übereinstimmen.</i>	

Tabelle 40: Testfall 05

ID / Bezeichnung	T-005	<i>Funktionieren die Interaktionen</i>
Beschreibung	<i>Klick Interaktion auf anderen Link</i>	
Testvoraussetzung	<i>Funktionierender Browser, Chrome: Version 81.0.4044.138 Kamera, Computer mit Anschluss zum Internet Stabile Internetverbindung AR-Marker</i>	
Testschritte	<i>Als erstes den Browser starten Anschliessend im Suchfeld folgende URL eingeben: https://ar.wibilea.ch Nun abwarten bis der Loadingscreen verschwindet Danach auf «Webcam zulassen» drücken. Nun mit der Kamera auf den AR-Marker zeigen. Jetzt muss man das 3D-Modell suchen. Wenn man es nicht findet muss man swipen bis es ersichtlich ist. Nun sollte man das 3D-Modell auf den Cursor bewegen. (Der Cursor ist der schwarze Kreis in der Mitte des Screens.) Wenn das 3D-Objekt auf dem Cursor ist, muss man auf den Screen drücken. Nach dem Drücken wird man weitergeleitet auf eine Seite die im Code ersichtlich ist. Diese Seite sollte man vergleichen mit der, welche man im Code stehen hat. Diese Schritte bei allen 3D-Modellen mit einer solchen Interaktion durchführen bis alle getestet wurden.</i>	
Erwartetes Ergebnis	<i>Bei jedem 3D-Modell mit dieser Interaktion sollte, wenn der Cursor sich darauf befinde, per «click» ein Aufruf einer neuen Seite möglich sein. Wichtig: Die Seite sollte mit der angegebenen Seite im Code übereinstimmen.</i>	

7 Entscheiden

Das Entscheiden ist die dritte Phase der IPERKA-Methode.

In dieser Phase wird entschieden welche Lösungsvarianten am sinnvollsten sind und geprüft, ob sie in dieser Form umgesetzt werden können.

7.1 Varianten

Wie es im Realisierungskonzept ersichtlich ist, gibt es zwei Varianten, um das Projekt grundlegend zu erstellen. Eine Webseite mit JavaScript oder eine App mit Unity.

Eine andere Entscheidung die noch getroffen werden muss, ist, wie wir die Datenbank zur Sammlung der Antworten der User aufbauen. Wie werden die Antworten gesammelt? Pro Beruf eine Tabelle oder alle Antworten in eine Tabelle mit dem Namen und der E-Mail der jeweiligen Person in je einer Zeile? Dazu ist noch offen, ob wir die Antworten der Administration per E-Mail weiterleiten oder ob wir die Antworten mithilfe von php auf eine neue Seite weiterleiten, welche der Administration zur Verfügung steht.

7.2 Entscheid

Beim grundlegenden Erstellen des Projektes haben wir uns für die erste Lösungsvariante entschieden. Eine Webseite mit JavaScript zu erstellen. Diese bietet mehr Vorteile und ist auch geeigneter für dieses Projekt. Es muss keine App heruntergeladen werden, man kann durch einen Link direkt unsere Seite öffnen und den Rundgang starten.

Bei der Datenbank haben wir uns entschieden eine Tabelle mit allen Antworten zu erstellen. Diese sind alle in je einer Zeile aufgelistet, neben dem Namen und der E-Mail der Person. Dies bietet die Vorteile, dass man auf einem Blick direkt alle Antworten und die zugehörige Person sieht. Somit ist es leichter für die Administration, die Besucher zu korrigieren und sie zu einer Aufgabe zurückzuschicken, wenn diese falsch war.

8 Realisieren

Das Realisieren ist bei der IPERKA-Methode die vierte Phase.

Diese Phase dient bei uns hauptsächlich für die Dokumentation von unserem eigentlichen Produkt. Hier werden unser ganzer Code, sowie alle erledigten Arbeiten veranschaulicht.

8.1 Einleitung

Für unser Projekt sollte eine gute Arbeitsumgebung vorhanden sein. Darum haben wir als erstes eine Github Page erstellt, um dort gemeinsam zu arbeiten. Diese haben wir dann mit unserem Programm «Visual Studio Code» verknüpft. Somit können wir zusammen an der Seite arbeiten, ohne gross abhängig voneinander zu sein. Nun haben wir einen Ordner erstellt mit einem JavaScript File, einem HTML File und mit einem Ordner, der alle Bilder und Modelle beinhaltet. Dadurch ist die Grundstruktur gelegt und man kann nun mit dem Schreiben und dem Programmieren beginnen.

8.2 Unterschied zwischen A-Frame, Ar.js und three.js

A-Frame ist ein Framework zur Darstellung von 3D-Objekten und für virtuelle Realität im Webbrowser. Es kommt aus dem Hause Mozilla. Mit diesem Tool kann man den VR-Content ins Web bringen. Wenn man A-Frame nutzt, kann mit deklarativem HTML gearbeitet werden. Mit ein wenig Vanilla-JavaScript können diese dann entsprechend manipuliert werden. Es lassen sich auch zusätzlich noch JavaScript-Libraries und Frameworks weiter nutzen. Mit ein wenig Vanilla-JavaScript können diese dann entsprechend manipuliert werden. Es lassen sich auch zusätzlich noch JavaScript-Libraries und Frameworks weiter nutzen.

Ar.js kann man nutzen, um eigene AR-Inhalte zum Lehren und Lernen zu gestalten. Mit Ar.js lassen sich Ar-Codes gestalten. Diese bringen QR-Codes und Augmented Reality zusammen und sorgen damit für eine wunderbar einfache Weise, um AR in der Bildung zum Einsatz bringen. Die Inhaltserstellung in AR-JS basiert auf A-Frame.

Three.js ist eine Bibliothek und ermöglicht das Erstellen komplexer 3D-Computeranimationen, die im Browser angezeigt werden. Auf allen Browsern die WebGL 1.0 unterstützen läuft three.js. Diese Bibliothek ist eine einzelne JavaScript-Datei.

8.3 Domain ändern mit FTP-Server

Da das Arbeiten mit einem FTP-Server viel leichter und nicht so umständlich ist wie mit Github, haben wir einen eingerichtet. Seitdem nutzen wir Github nicht mehr und arbeiten nur noch mit dem FTP-Server. Der grösste Vorteil ist, dass wir nicht mehr lange Wartezeiten haben. Mit dem FTP-Server können wir direkt nach dem Speichern den neuen Code sehen und die Seite direkt neu laden. Bei Github geht dieser Schritt circa eine halbe Minute.

8.3.1 Was benötigt man dafür?

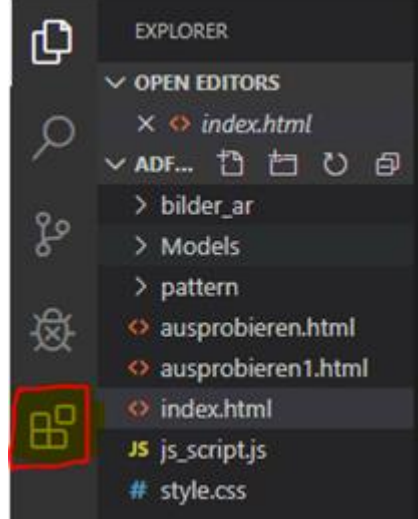
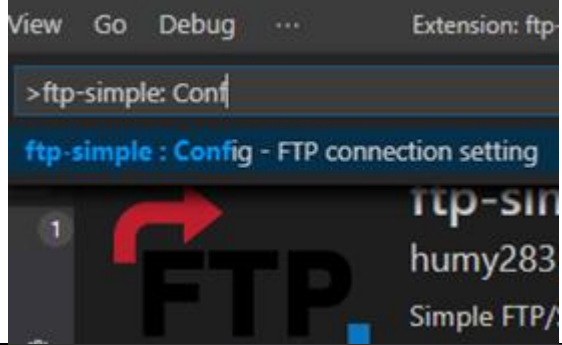
Wir haben uns entschieden eine Subdomain der Wibilea zu verwenden. Diese Domain ist sicher und gleich mit einem FTP-Server verbunden. Das heisst, die Daten von der Webseite werden auf einem File-Server gespeichert. FTP heisst File Transfer Protocol und ist zuständig, um Dateien von einem Computer zum anderen Computer über das Internet zu schicken. Man braucht daher auch ein entsprechendes Programm. Wir haben als FTP-Client Filezilla eingesetzt. Als es am Anfang mit Filezilla nicht funktioniert hat, sind wir kurzzeitig auf ein

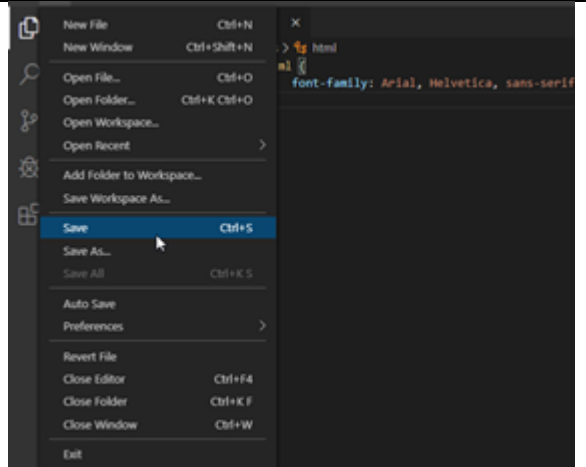
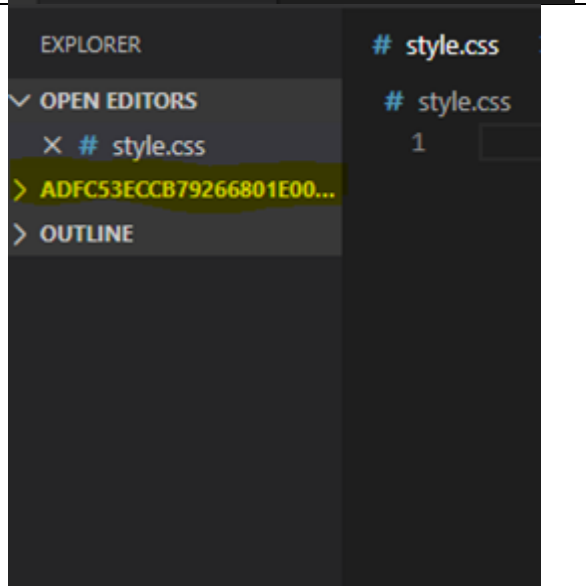
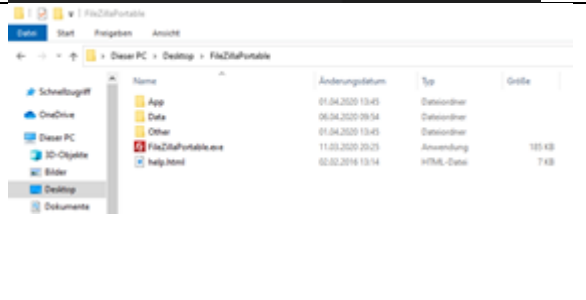
Google Chrome-Addon gewechselt. Dieses ging jedoch auch nicht. Anschliessend haben wir es nochmals mit Filezilla Portable probiert und es hat geklappt. Wichtig ist, dass man den Filezilla Client nimmt und nicht den Filezilla Server, weil man sich nur am Server anmelden will und nicht selbst einen betreiben möchte.

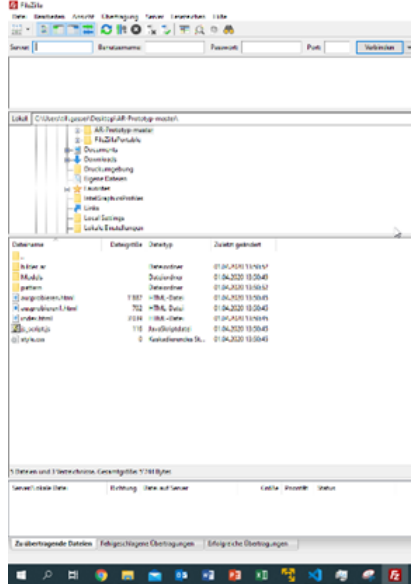
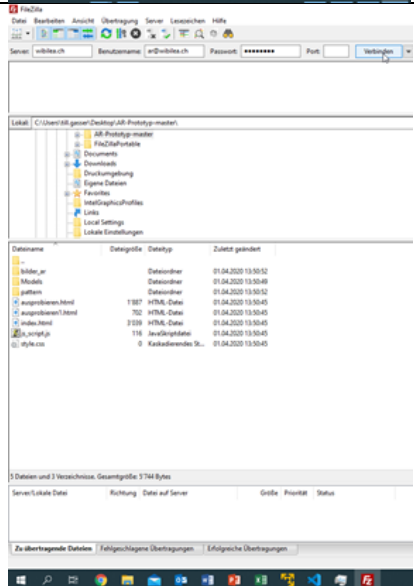

Jetzt braucht man noch den normalen Editor. Wir verwenden immer Visual Studio Code. Deshalb haben wir es dieses Mal auch mit dem Visual Studio Code gemacht.

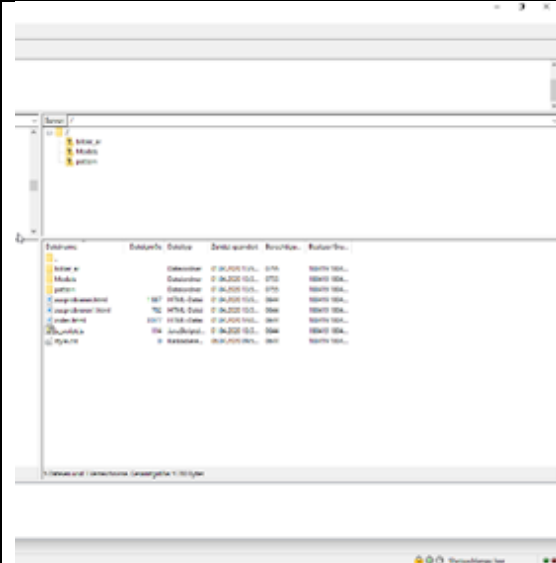
8.3.2 FTP-Server einrichten

Tabelle 41: FTP Anleitung

Beschreibung	Bild
<p>Als erstes geht man in den Visual Studio Code. Danach drückt man Ctrl + P oder geht auf «Extensions». Danach gibt man ftp-simple ein. Bei Ctrl + P muss man «ext install ftp-simple» eingeben. Dies ist ein Plug-In, das es ermöglicht, auf einen FTP-Server zuzugreifen und auch verschiedenste Änderungen daran zu machen. Man kann also zum Beispiel Verzeichnisse erstellen, sowie Dateien löschen, downloaden und umbenennen. Wenn man nun das Plug-In findet, kann man es installieren.</p>	
<p>Jetzt sollte man F1 drücken. Nun kann man in dem aufkommenden Fenster «ftp-simple» eingeben. Jetzt auf «: Config – FRP connection setting» klicken.</p>	
<p>Nun wird ein JSON-File mit schon vorgegebenen Informationen geöffnet, die man ausfüllen muss. Bei diesen Informationen benötigt man den Namen der Domain beziehungsweise die URL. Dann sollte man noch den Namen des Hosts wissen und reinschreiben. Die Felder «Port» und «Type» sind schon ausgefüllt und müssen nicht angepasst werden. Nun muss man sowohl den Benutzernamen des FTP-Servers als auch das Passwort eingeben. Das Feld «path» kann man auch leer lassen. Auch die Felder «autosave» und «confirm» muss man nicht ausfüllen und können so gelassen werden wie sie sind.</p>	

Beschreibung	Bild
<p>Nach diesem Schritt sollte man alles speichern. Ausserdem muss man Visual Studio Code neu starten und nochmals «F1» drücken und den Servernamen eingeben.</p>	 <p>The image shows the 'File' menu in Visual Studio Code. The 'Save' option is highlighted in blue. Other visible options include 'New File', 'New Window', 'Open File...', 'Open Folder...', 'Open Workspace...', 'Open Recent', 'Add Folder to Workspace...', 'Save Workspace As...', 'Save As...', 'Save All', 'Auto Save', 'Preferences', 'Revert File', 'Close Editor', 'Close Folder', 'Close Window', and 'Exit'.</p>
<p>Nun sollte eine zufällige Zahlen- und Buchstabenreihenfolge kommen. Dies heisst, dass man mit dem FTP-Server verbunden ist.</p>	 <p>The image shows the 'EXPLORER' sidebar in Visual Studio Code. It displays a file path: 'X # style.css' followed by a yellow highlight on 'ADFC53ECCB79266801E00...'. Below this, the 'OUTLINE' view is visible.</p>
<p>Jetzt braucht man noch ein passendes Programm für das File Transfer Protocol, weil dies nicht gut umsetzbar ist mit Visual Studio Code. Man muss schliesslich Daten auf dem Sever ablegen können und diese danach anpassen. In diesem Fall das Portable Filezilla Client Programm. Nach dem Herunterladen des Programms kann man nun die «exe» Datei ausführen.</p>	 <p>The image shows a Windows File Explorer window. The address bar indicates the path 'Dieser PC > Desktop > FileZillaPortable'. The file list shows several folders (App, Data, Other) and two files: 'FileZillaPortable.exe' (181 KB) and 'help.html' (7 KB).</p>

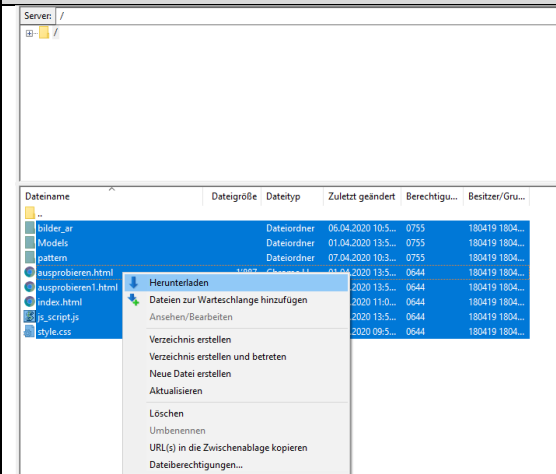
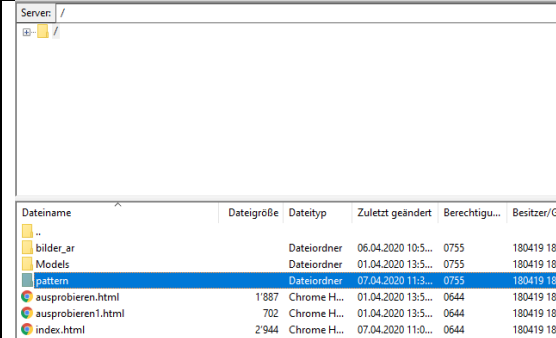
Beschreibung	Bild
<p>Im Programm angekommen muss man nun die Daten des Servers in den obigen Feldern eingeben.</p>	
<p>Als erstes den Servernamen. «wibilea.ch» Danach kommt der Benutzername: ar@wibilea.ch Zum Schluss das Passwort des Benutzers: «***» Hiermit ist man mit dem Verbinden vom FTP-Server fertig.</p>	
<p>Nun kommt ein Fenster, bei dem man noch bestätigen muss, dass man dem Server vertraut, obwohl man ein unbekanntes Zertifikat hat.</p>	

Beschreibung	Bild
<p>Wenn sich schon Files auf dem Server befinden, erscheinen diese nun rechts. Damit weiss man auch, dass man mit dem Server verbunden ist.</p> <p>Nun kann man seine Files einfach per «Drag and Drop» reinziehen. Diese werden danach direkt auch auf Visual Studio Code angezeigt. Somit kann man nun bei Filezilla alle Dateien ändern, einfügen oder Löschen und mit VS Code kann man den Code in den Files ändern.</p>	

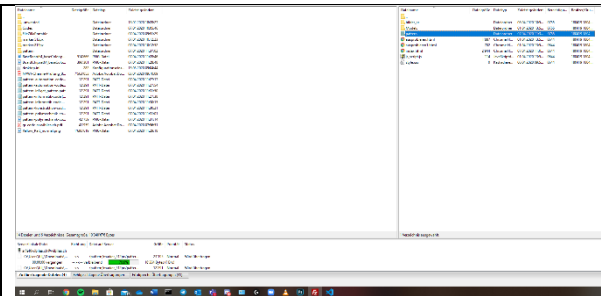
8.3.3 Backup FTP-Dateien

Jeweils am Morgen und am Nachmittag haben wir ein Backup der im FTP gespeicherten Dateien erstellt. Wie wir das gemacht haben wird in nachfolgender Tabelle erklärt.

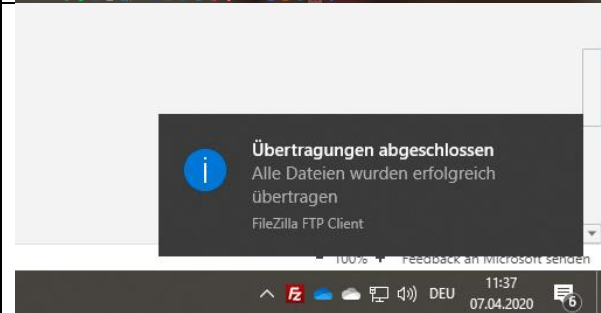
Tabelle 42: Backup erstellen

Beschreibung	Bild
<p>Als erstes gehen wir ins Filezilla Programm. Anschliessend kann man beim Server die Dateien sehen. Man kann nun die Dateien die man sichern will auswählen. Mit Rechtsklick kann man nun auf Herunterladen klicken. Dies wäre jetzt ein Backup von alle Dateien, welche sich auf unserem FTP-Server befinden.</p>	
<p>Bei diesem Beispiel machen wir es mit einem Ordner namens "pattern".</p>	

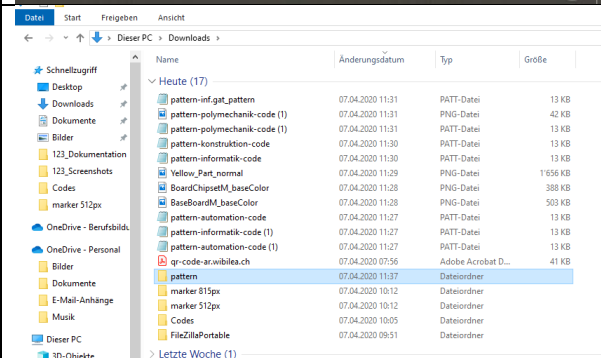
Wenn wir nun bei Rechtsklick auf “Herunterladen” drücken, kann man einen Balken im unteren linken Ecken sehen. Dieser ladet gerade die Dateien im Ordner herunter.



Nun kommt eine Meldung, dass die Übertragung abgeschlossen ist, damit man weiss dass alles fertig heruntergeladen hat.



Filezilla ladet die Dateien in den Ordner, welcher im linken Bereich von FileZilla geöffnet ist. Alle Dateien kann man nun von dort aus wieder kopieren oder verschieben. Wir kopieren es zwei Mal täglich auf das Basislaufwerk (N:\Projekte\Projekt GaT PeN\Backup), auf welches wir beide zugreifen können.



8.4 Story

Die Idee ist es, eine Art Schnitzeljagd zu machen. Alle Besucher, beziehungsweise Schüler, müssen zu jedem Beruf gehen und bei jedem Beruf gibt es eine Aufgabe oder Rätsel und auch eine Information über den Beruf. Das Ziel der Schnitzeljagd ist es, einen kompletten Durchgang durch das Büro und die Werkstatt zu machen, sodass Sie alle Berufe und die Wibilea allgemein entdecken können. Bei jedem Beruf gibt es einen kleinen Auftrag, der gelöst werden muss. Wir haben uns überlegt, dass die Schüler sich entweder mit Notizen die Lösung notieren oder einen Screenshot machen, damit das Resultat nicht vergessen geht. Nachdem alle Berufe besucht wurden, können die Lösungen bei der Administration geholt werden und die Administration überprüft, ob alle Aufgaben richtig gelöst wurden. Auch kann man sich via Link zum Bewerbungsformular bei der Wibilea bewerben. Der Vorteil ist, dass jeder Schüler die ganze Wibilea, sowie die einzelnen Berufe gesehen hat und dadurch über alles informiert ist und im besten Fall Lust hat, sich zu bewerben. Bei der Administration kann man dann auch einen Preis abholen, da dieser die Motivation steigert.

8.4.1 AR-Inhalt

Für die Idee was genau wir wo aufhängen und anzeigen wollen dient folgende Tabelle:

Tabelle 43: Modelle der Berufe

Ort	Was als Hintergrund erscheinen soll	Auftauchender Text	Links
Polymechaniker	CNC Maschinen, Bohrer, Schraubenzieher, Hammer Display mit CNC, Metallteile	Bist du gut im Rechnen und in Zahlen? Hast du handwerkliches Geschick und Freude an Zahlen? Ich will Polymechaniker werden.	Polymechaniker Wibilea
Automatiker	Schaltkreise, Elektro-sachen, Programmieren	Hast du Interesse an der Mechanik sowie Elektrotechnik und Informatik? Werde Automatiker!	Automatiker Wibilea
Konstrukteure	Konstrukteur Programm und fertige Teile, 3D-Modelle, Drucker, Zeichnungen, 3D Drucker	Willst du einen vielseitigen Beruf machen und bist kreativ und kannst kommunizieren? Werde Konstrukteur! Konstrukteur!	Konstrukteur Wibilea
Kunststofftechnologien	Teile für Medizin, Kunststoffarten, Granulatkörner, Maschinen, Form von fertigen Kunststoffteilchen	Kannst du genau arbeiten und hast schulisch gute Leistungen? Beginne die Lehre als Kunststofftechnologie/in!	Kunststofftechnologie Wibilea
Informatiker	Computerteile, Computer, Bildschirm, Software, Netzwerk	Bist du in der Sek und hast abstraktes Denkvermögen? Ich möchte Informatiker/in werden!	Informatiker Wibilea
Mediamatiker	Websites, Bilder, Film, Marketing-Sachen, Programmierung, Präsentation, Apple	Bist du kreativ und kannst dich gut im Team arrangieren? Werde zu einem Mediamatiker!	Mediamatiker Wibilea
KV	Organisation, Rechnungen, ÜK's, Fremdsprachen mit Flagge ÜK's, Fremdsprachen mit Flagge	Hast du ein Flair für Zahlen und bist kontaktfreudig? Lehrstellen bekommen!	KV Wibilea

8.4.2 Aufträge

Tabelle 44: Aufträge der Berufe

Beruf	Aufgabe
Start	<p>Keine Aufgabe, sondern Aufgabenerklärung, damit alle verstehen was sie zu tun haben.</p> <p>Da könnte in etwa stehen:</p> <p>Guten Tag liebe Schüler/Innen. Folgendes Spiel mit Augmented Reality erleichtert Ihnen den heutigen Tag in der Wibilea. Sie können die Website (ar.wibilea.ch) aufrufen und die Aufgaben lösen. Die Lösungen können sie jeweils screenshots oder auch in den Notizen ablegen. Mit der Lösung können sie nach allen Aufgaben zur Administration und dort eine Belohnung holen, sowie sich online bewerben.</p>
Polymechaniker	<p>Eine Sprechblase wird aufgerufen durch klick. Wie geht ein Polymechaniker/in vor, wenn er ein Teilchen bekommt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • M; Als erstes den Plan anschauen • E; Zeichnung studieren • C; Arbeitsplan dazu machen • H; Programm schreiben • A; Werkzeug einmessen • N; Maschine Laufen lassen • I; Teilchen Ausmessen • K; Teilchen Abschieken <p>Für jeden Schritt wird ein Buchstabe verwendet. Schliesslich bilden alle Buchstaben ein Wort. Das Wort lautet MECHANIK.</p> <p>Hilfestellung bei Fragen auf wibilea.ch/polymechaniker.</p>
Automatiker	<p>Ohm'sches Gesetz</p> <p>Stromstärke, Spannung und Widerstand:</p> <p>Wie werden diese Begriffe in der Fachsprache genannt.</p> <p>Ampere, Volt, Ohm</p> <p>Spannung Strom</p> <p>U = R • I</p> <p>Widerstand</p> <p>Wie viel Ampere habe ich, wenn ich eine Spannung von 224Volt habe und einen Widerstand von 8 Ohm.</p> <p>Lösung: 28 Ampere.</p>
Konstrukteure	<p>Interaktion mit einer Weiterleitung zur Seite (URL) mit Klick.</p> <p>Dies wird auf der Seite angezeigt:</p> <p><u>Löse folgende Aufgaben...</u></p> <p>Konstruktion/Geometrieaufgaben</p> <p>Gleichschenkliges Dreieck mit dem oberen Winkel Gamma= 68. Fragestellung? Wie gross sind die anderen Winkel? Antwort: 56</p> <p>Für die schlauen unter euch</p> <p>Volumen:</p> <p>Wir haben eine Pyramide mit der Seitenlänge a=14 und der Höhe h=16.</p> <p>Berechnen sie s, die Höhe ha und die Oberfläche der ganzen Pyramide.</p> <p>S= 18.815</p>

Beruf	Aufgabe
	Höhe $h_a = 17.464$ Oberfläche = 440.499
Kunststofftechnologe	Welches der folgenden Begriffe ist kein Kunststoff: a. Polyethylen b. Polystyrol c. Polyurethane d. Polypropylen
Informatiker	Computerteile Auftrag: Die Teilnehmer müssen sich drei Bilder ansehen mit einem Mainboard und mehreren Computerteilen. Das Ziel ist es die passenden Computerteile an die richtige Stelle zu ordnen.
Mediamatiker	Erstellen eines Zeitplans mit mehreren Meetings. Das Ziel ist es einen schönen passenden Zeitplan, welcher alle Anforderungen erfüllt zu erstellen. Jeder Termin bekommt eine Zahl oder Buchstaben, die man anschliessend in die Lösung schreiben kann.
KV	Aufgabe mit einer Zinsrechnung vielleicht Aktive/Passive und einem Konto mit Geld darauf. Auf meinem Konto befinden sich 40'000 CHF. Nun will ich mir ein VW Golf R kaufen. Dieser kostet 55'000 CHF. Ich zahle als Erstzahlung 30'000 CHF. Den Rest zahle ich Monatlich wieder zurück. Ich zahle jeden Monat 500 CHF. Im Jahr 6000. Dieses Geld wird mit 3.25% auch noch verzinst. Wie viel habe ich noch auf meinem Konto nach einem Jahr? Lösung: 3805.
Administration	Du hast alles geschafft, hole nun deine Belohnung hier bei der Administration ab. !!!Du kannst dich HIER für einen der verschiedenen Berufe bewerben!!!



8.5 AR-Marker

Es gibt AR-Marker, die einen QR-Code beinhaltet, sowie auch Augmented Reality. Diese lassen sich mit AR.JS erstellen. Mit dem QR-Code wird man zur Webseite geleitet, danach kann man den Code erneut scannen und so dann den AR-Inhalt abrufen. Es braucht also keine App und Festlegung von Berechtigungen. Alles kann direkt mit dem Browser gemacht werden. Man braucht natürlich eine Kamera.

8.5.1 Standard Marker einfügen

Um jegliche Objekte oder Text oder sonstiges erscheinen zu lassen muss die Kamera bestimmte Bilder oder AR-Marker erkennen. Um diese einzufügen benötigt man folgenden Code:

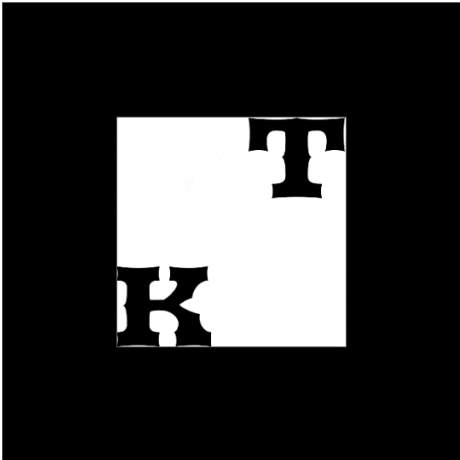

Tabelle 45: Standard Marker einbinden

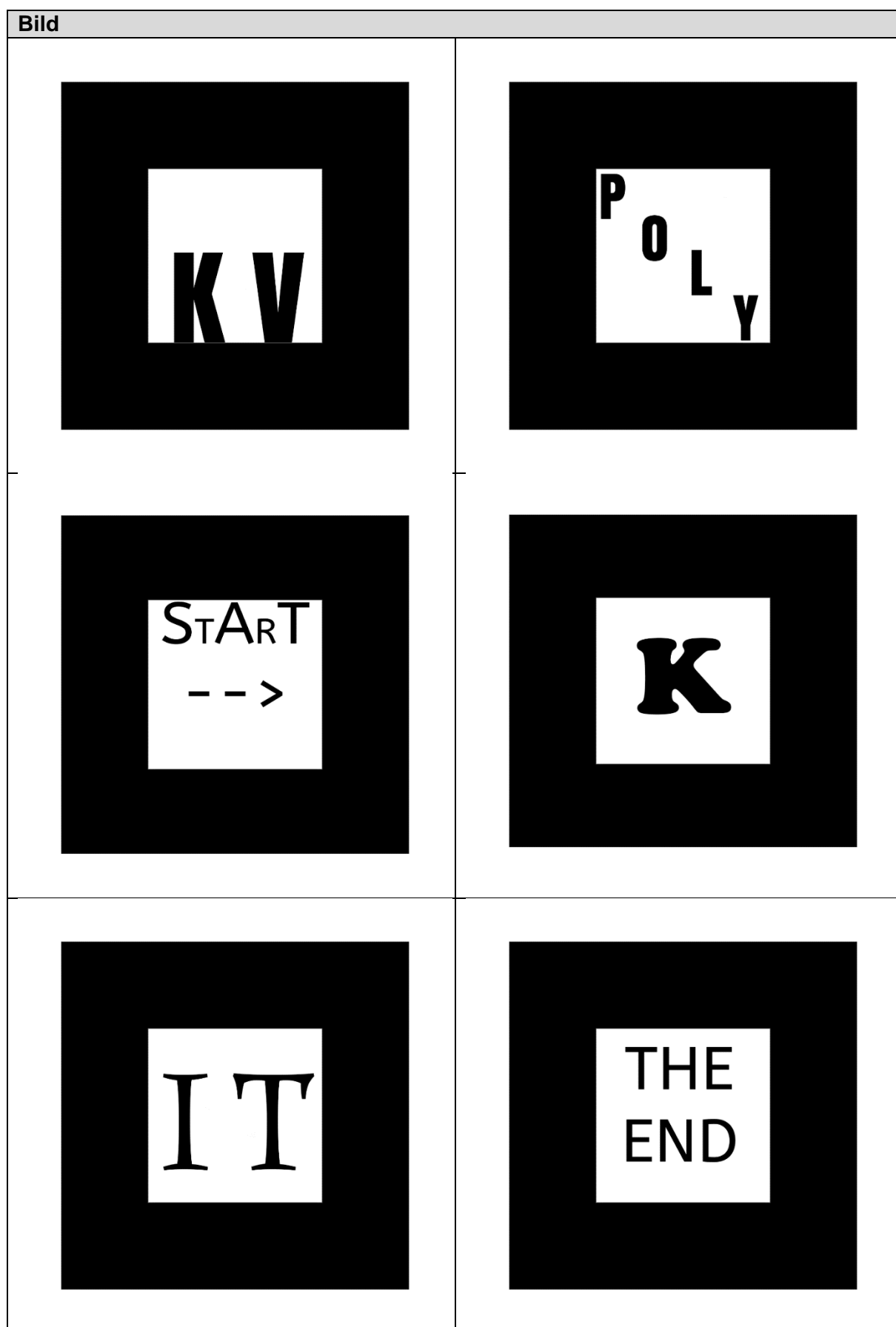
Code	Beschreibung
<code><a-marker preset="hiro"></code>	
<code><a-marker preset="kanji"></code>	

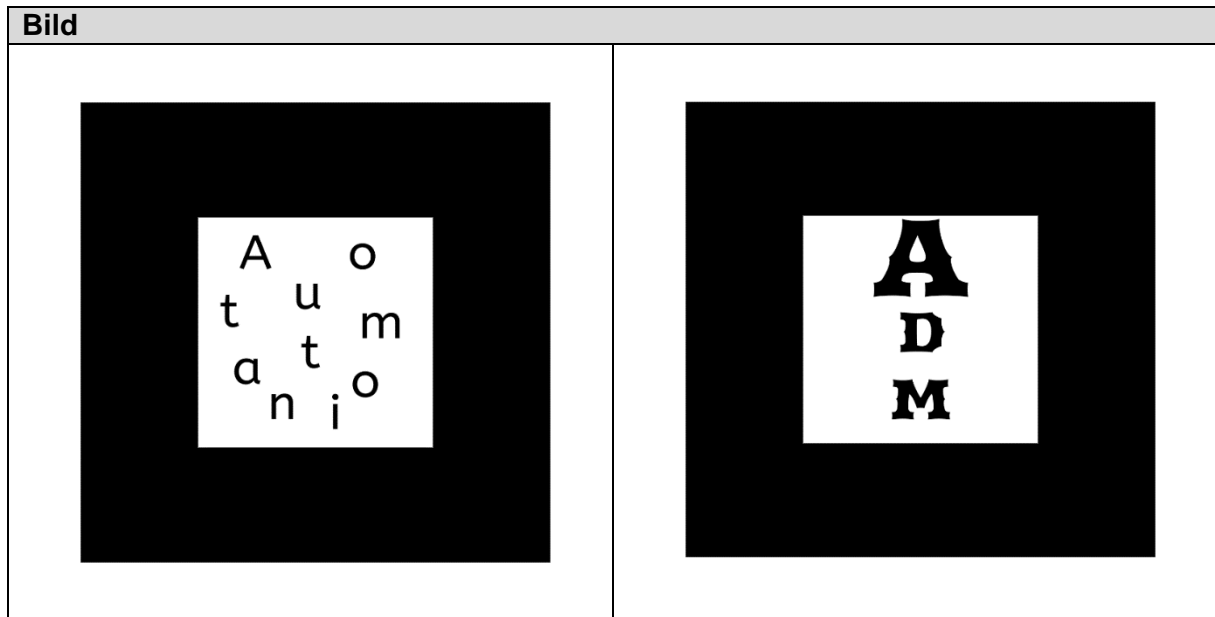
8.5.2 Unsere eigenen Marker

Dies sind unsere eigenen Marker.

Tabelle 46: Unsere eigenen Marker

Bild	
	





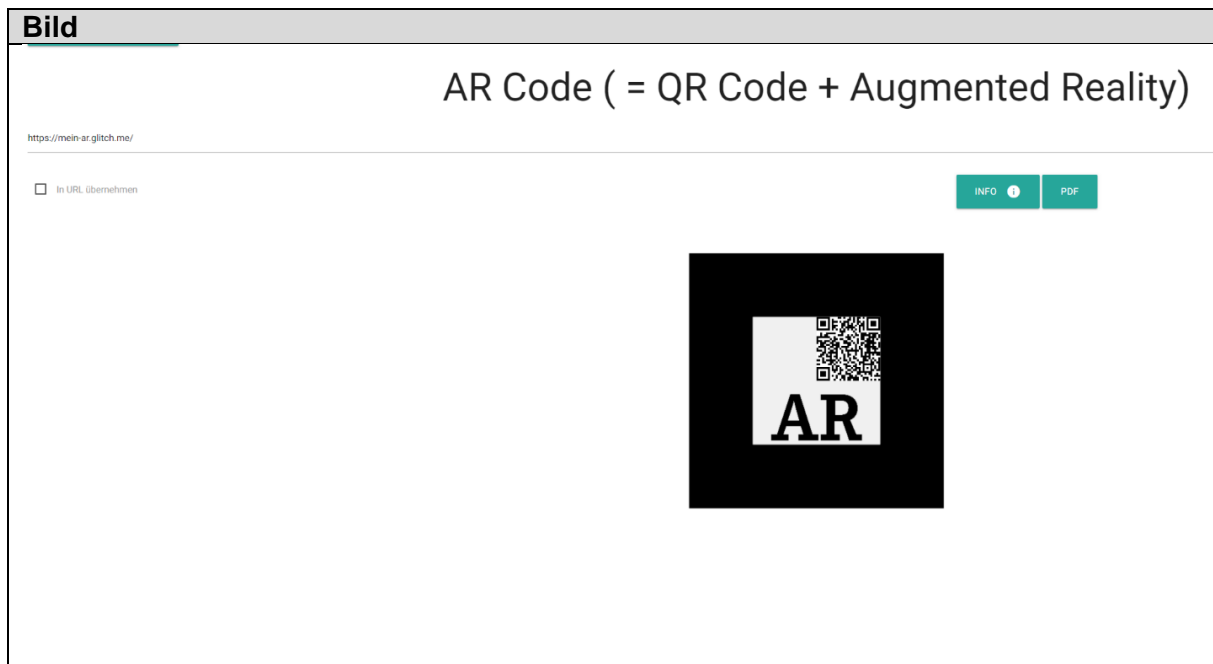
8.5.3 Eigene Marker erstellen

Wir haben eine Webseite gefunden, die das Erstellen von Eigenen Marker gut beschreibt. Folgende Webseite erklärt es gut: [ar.js code](#).

Mithilfe dieser Webseite war es für uns möglich eigene Marker zu erstellen. Am Anfang lasen wir die Seite zuerst durch. Schliesslich schauten wir das Video dazu an, damit wir Bescheid wussten. Obwohl im Video alles erklärt wird, waren wir auf diversen Links von der Seite. Mit diesen Links konnten wir verschiedenen AR-Codes betrachten und ausprobieren, sowie auch den Code dazu zusehen.

Um nun die Theorie umzusetzen, mussten wir nochmals zurück zum Video und danach auf folgende Webseite gehen: <https://ebildungslabor.github.io/AR.js/three.js/examples/ar-code.html>. Auf dieser Webseite ist ein AR-Marker zu sehen. Diesen kann man bearbeiten. Man kann nämlich die URL anpassen in der oberen linken Ecke. Nun muss man auch noch auf "In URL übernehmen" drücken, damit es den QR-Code anpasst. Die URL, die man eingeben muss ist jene, auf der man der man zur Webseite gelangt. Anschliessend wird der QR-Code im AR-Code angepasst. Ausserdem kann man noch

Tabelle 47: Eigene Marker erstellen

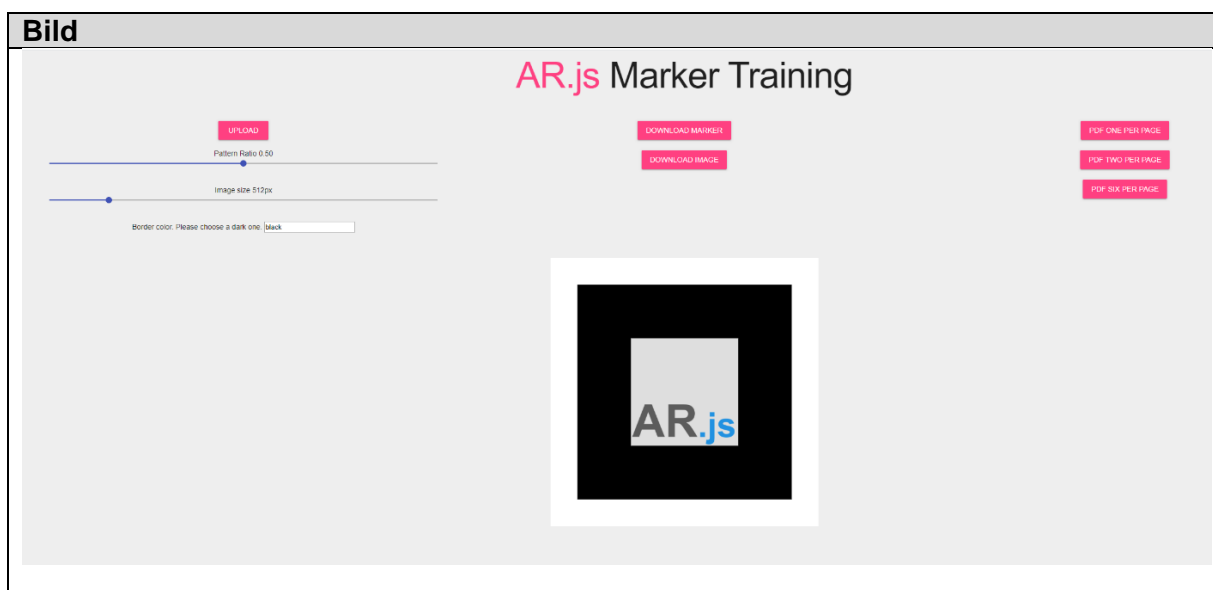


Wenn man nun nicht diesen AR-Code will, geht man auf diese Webseite:

<https://jeromeetienne.github.io/AR.js/three.js/examples/marker-training/examples/generator.html>.

Diese ist von Jerome Etienne gemacht und dient dazu, einen eigenen AR-Marker zu erstellen. Der schwarze Rahmen ist schon vorgegeben und man kann nur noch sein Bild oder Text mit dem QR-Code Hochladen, indem man auf "Upload" drückt.

Tabelle 48: Eigene Marker erstellen 2



Wir haben es nun so gemacht, dass wir zuerst den QR-Code mit dem Snipping Tool von Windows ausgeschnitten und anschliessend kopiert haben. Danach haben wir in Photoshop einen weissen Hintergrund gemacht, sodass die Kamera den QR-Code und das Geschriebene gut erkennt.

Auf der Webseite mit dem Video steht, dass man einen weissen Hintergrund benötigt. Man braucht auch noch einen einfachen Text oder ein einfaches Bild.

Sehr entscheidend ist ausserdem noch, dass die verschiedenen Marker sich nicht ähnlich sind. Wir haben es so gelöst, dass wir unsere QR-Codes weggemacht haben, weil wir die Domain von der Wibilea bekommen haben. Diese Domain kann man auch selbst schreiben und muss nicht von einem QR-Code aufrufbar sein. Ohne QR-Code hat man viel mehr Platz. Dadurch kann man mehr Variationen erstellen. Unseren ersten AR-Marker zeigten immer dasselbe an, weil viele Buchstaben oder Texte gleich grossgeschrieben wurden. Damit es bei uns funktioniert hat, haben wir viele unterschiedliche Grössen von den Buchstaben verwendet. Ausserdem haben wir auch immer wieder andere Schriften verwendet. Dazu haben wir den ganzen Text auf immer anderen Positionen platziert. Das heisst einmal von links nach rechts. Ein anderes Mal von Oben nach unten und sogar diagonal, sowie sehr zerstreut. Damit konnten wir bewerkstelligen, dass die Kamera nicht etwas anderes erkennt als vorgegeben. Wichtig ist, dass man nach jedem Marker, den man erstellt hat, prüft, ob er auch funktioniert und nicht das gleiche anzeigt wie ein anderer Marker.

8.5.4 Mehrere Marker im gleichen HTML verwenden

Bei diesem Code umschliesst der «<a-marker>» Tag die Elemente, und steht nicht am Schluss wie beim alten Code. Dazu stehen die «<a-assets>» immer mit einer ID vor dem Marker und der «<a-entity>» Tag in dem Marker. Da die Objekte in diesem Fall mit einer ID aufgerufen werden können, müssen die «<a-assets>» nicht im Marker stehen. Wir machten es so, dass wir alle <a-assets-item> in einen <a-assets> Tag gepackt haben, weil es ansonsten ein bisschen unübersichtlicher wäre. Ausserdem ist es so, dass wenn ein Pfad falsch ist und es in der Konsole einen Fehler gibt, kommt auch ein weisses Feld. Dies ist zugleich die Lösung für den Fehler mit den <a-assets> Tags. Man muss daher nicht nur die <a-assets> Tags richtig positionieren, sondern auch noch die Pfade richtig schreiben. Ansonsten denkt der Browser, dass es eine normale HTML Webseite ist und keine 3D-Modelle eingefügt werden sollten. Uns ist der Fehler unterlaufen, weil jemand alle grossen Wörter klein geschrieben hat und der andere dies nicht wusste. Somit sind dann die Pfade falsch gewesen und niemand hat es bemerkt. Es ist wichtig sich in so einer Situation selbst helfen zu können. Wir sind in den Code gegangen und haben gesehen, dass es komische Zeichen gibt und es in der Konsole viele Fehler gibt. Nur mit einer guten Fehlersuche haben wir unser Problem gelöst.

Tabelle 49: Richtiger Code (mehrere Modelle anzeigen lassen)

Code
<pre> <a-assets> <a-asset-item id="dance" src="models/schluss/dance/scene.gltf"> </a-asset-item> </a-assets> <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar- ker_812/pattern-admin.patt"> <a-entity gltf-model="#dance" animation-mixer="clip: mixamo.com; loop:2; timeScale: 1;" scale="0.5 0.5 0.5" rotation="-90 0 0" position="0 0 0" position="0 0 0"></a-entity> </a-marker> <a-entity camera></a-entity> </pre>

8.6 Links in HTML Datei

Tabelle 50: Aufbau in HTML

Code	Beschreibung
<code><link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"/></code>	Als erstes haben wir das CSS verlinkt, wegen dem Loading Screen und den Mini-game Webseiten.
<code><script src="https://A-Frame.io/releases/1.0.0/A-Frame.min.js"></script></code>	Bei uns wurde es so umgesetzt, dass wir in unserer HTML Datei zuerst das Script von A-Frame einbinden. Damit man AR-Inhalte hinzufügen kann.
<code><script src="https://raw.githubusercontent.com/jeromeetienne/AR.js/2.1.4/A-Frame/build/A-Frame-ar.js"></script></code>	Danach das Script von Jerome Etienne. Jerome Etienne hat auch ein Script geschrieben und ist Entwickler. Damit man AR-Inhalte hinzufügen kann.
<code><script src="https://rawgit.com/donmccurdy/aframe-extras/master/dist/aframe-extras.loaders.min.js"></script></code>	Dieses Script ist zuständig für unsere animierten 3D-Modelle.

8.7 Body definieren

Tabelle 51: Body definieren

Code	Beschreibung
<code><body style='margin : 0px; overflow: hidden; '></code>	In diesem Schritt macht man nichts anderes, als dass man den Body definiert. Es geht genau gleich wie in HTML Webseiten auch.

8.8 Eine 3D Szene erstellen

Tabelle 52: 3D Szene erstellen


Code	Beschreibung
<code><a-scene embedded arjs="sourceType: webcam;"></code>	Damit kann man 3D Modelle anschliessend einfügen.

8.9 Kontext einfügen

Wenn man nun die 3D Scene erstellt hat, kann man in die `<a-scene>` einen Kontext einfügen. In unserem Projekt wären das verschiedenste 3D Modelle mit ihren Texturen und Animationen.

Einfache obj-Modelle mit ihren Texturen, jedoch ohne Animationen fügt man wie folgt ein:

Tabelle 53: obj-Model einfügen

Code	Bild
<pre><a-entity obj-model="obj: url(bilder_ar/skull-obj/skull.obj); mtl: url(bilder_ar/skull-obj/skull.mtl)" scale="0.05 0.05 0.05" rotation="-180 0 0" ></a-entity></pre>	

Mit «scale» kann man die Grösse des Modells bestimmen und mit «rotation» wie das Modell stehen soll, also wie es gedreht wird. Die Zahlenwerte bei «scale» stehen für die verschiedenen Grössen des Objektes. Bei «rotation» stehen sie für die x-, y- und z-Achse in Grad.

Der untenstehende Link führt zu einer Seite mit downloadbaren obj Modellen.

<https://free3d.com/de/3d-models/obj>

8.10 Text einfügen

Um einen Text erscheinen zu lassen, benutzt man folgenden Code. Dazu braucht man jedoch nur den Tag «<a-text>» der Rest, wie z.B. «position» sind weitere Anpassungen.


Tabelle 54: Text einfügen

Code	Bild
<pre><a-text value="Wibilea Informatiker Basislehrjahr" position="-1 2.5 0" color="blue" rotation="-90 0 0" ></a-text></pre>	

8.11 Bilder einfügen

Um ein Bild einzufügen braucht man den untenstehenden Code. Dieser Code besteht aus einem <a-image> Tag und darin befindet sich die source (src=). Nach der Source kommt der Pfad des Fotos. Man kann auch noch eine rotation="" einfügen, damit man beispielsweise dieses Bild richtig ausgerichtet sieht.

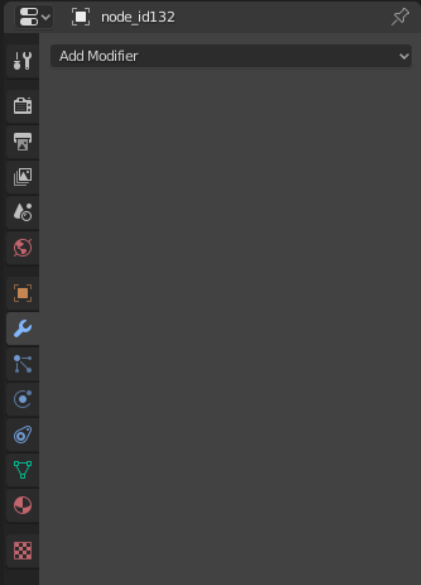
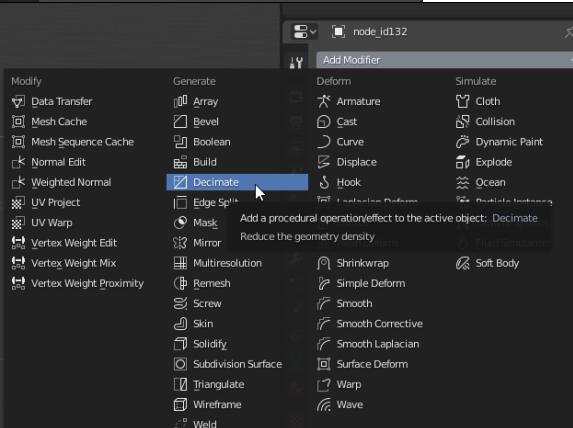
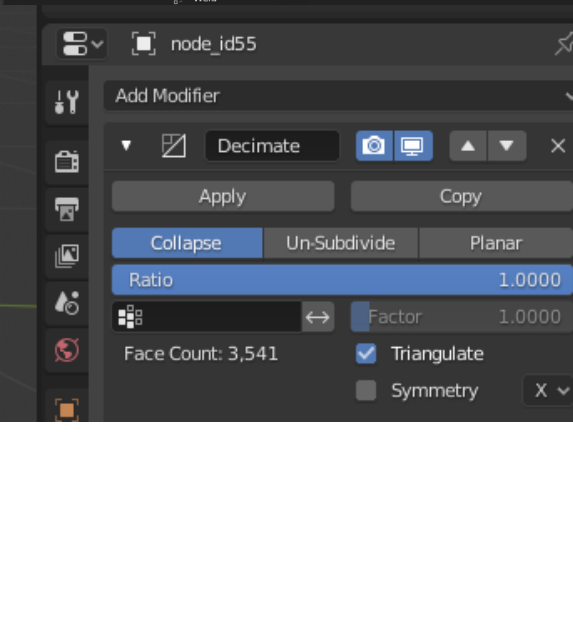
Tabelle 55: Bilder einfügen

Code	Bild
<pre><a-image src="img/wibilea-logo.jpg" rotation="270 0" ></a-image></pre>	

8.12 Komprimierung von 3D-Modellen

Als wir schon viele 3D-Modelle eingefügt hatten, fiel uns auf, dass die Seite ziemlich lange lädt. Wenn alles schon im Cache war natürlich nicht. Darum bemerkten wir es auch so spät. Auf dem Laptop und dem iPhone ging es noch mit den Wartezeiten. Diese waren gut auszuhalten. Jedoch hat es bei Google Chrome auf einem Android Smartphone nicht geladen. Es ist sogar abgestürzt. Dadurch mussten wir uns nochmals die Dateigrößen anschauen. Dann fanden wir heraus, dass einige Dateien über 30 MB gross sind. Und wenn nun beim Aufruf der Seite zuerst mehrere 100 MB geladen werden müssen, dann geht es einfach zu lange oder gar nicht. Darum entschlossen wir uns, die Dateien zu komprimieren. Als erstes fanden wir nichts. Danach haben wir herausgefunden, dass es verschiedene Tools dazu gibt. Wir haben es mit Blender gemacht, weil es auch mit unseren glTF/glb-models ging. Ein anderes Programm, ausser Meshmixer haben wir nicht gefunden. Jedoch konnten wir beim Meshmixer unsere Dateien nicht auswählen, weil das Dateiformat nicht unterstützt wurde.

Tabelle 56: Modelle komprimieren

Beschreibung	Bild
<p>Jedes 3D-Modell hat viele Ecken, Kanten und Flächen. Wir konzentrierten uns hauptsächlich auf die Ecken eines 3D-Modells. Bei Blender kann man das 3D-Modell einfach importieren. Anschliessend kann man die Ecken der Modelle bearbeiten. Nach dem Importieren haben wir ein Element des ganzen 3D-Modell angewählt. Danach haben wir auf “Settings” geklickt.</p>	
<p>Danach kann man “Add Modifier” anwählen, damit man Einstellungen vornehmen kann. Man kann danach gleich den Punkt “Decimate” auswählen.</p>	
<p>Nach dem man “Decimate” gedrückt hat, kommt ein Fenster auf. Bei diesem Fenster kann man nun bei “Ratio” einstellen wie viel weniger Ecken das Objekt haben soll. Man kann entweder draufdrücken oder einfach den blauen Balken ziehen. Wir haben meistens etwa 0.5 eingestellt. Dies heisst halbiert. Man kann die Anzahl Ecken auch neben dem “Triangulate” sehen. Es heisst “Face Count”.</p> <p>Das Häkchen bei “Triangulate” macht, dass nach der Dezimierung die triangulierten Flächen beibehalten bleiben. Man kann dies auch auslassen. Es gibt Leute, die das machen und andere nicht. Wir haben es meistens gemacht.</p> <p>Zum Schluss muss man nur noch auf “Apply” klicken.</p>	


Es gab jedoch Objekte, die sehr schwierig zu komprimieren waren. Man konnte auch nicht alles auswählen, damit man alles kleiner machen kann. Wir mussten fast jedes Mal auf ein Teilchen des Objekts klicken und danach kleiner machen, was eher mühsam war. Ausserdem hatten die importierten glb Modelle keine Texturen. Dadurch mussten wir diese im Paint

3D ändern. Wir haben gemerkt, dass es bei einem Microsoft Surface Book überdurchschnittlich viele Ecken gibt. Dadurch haben wir dieses herausgenommen und ersetzt. Dadurch mussten wir es nicht mehr mit Blender bearbeiten und es behielt seine Textur noch.

8.13 Animationen einfügen

Um einfache Animationen einzufügen, wie hier z.B. ein paar um sich selbst drehende Würfel, benötigt man folgenden Code:

Tabelle 57: Animationen einfügen

Code	Bild
<pre><a-box position="0 1.6 0" animation="property: position; to: 5 1.6 0; dur: 1500; easing: li- near"></a-box></pre>	


Als erstes braucht man «animation=». Dort steht drin wohin sich die Würfel bewegen sollen. Mit dem «position; to=» stellt man ein, bis wo sich das 3D-Modell drehen kann. Mit dem «dur» Element bestimmt man wie lange die Animation gehen soll. Diese wird in Millisekunden aufgeschrieben.

8.14 Animationen mit glTF

Um vorprogrammierte Animationen mit einzubinden, benötigt man glTF-Models. Wir haben diese glTF-Models von verschiedenen Webseiten bezogen. Es ist nicht immer einfach ein passendes 3D-Modell zu finden, das gratis ist. Eine gute Website für gratis 3D-Modelle ist [Sketchfab](https://sketchfab.com/). Hier kann man sich ganz leicht und kostenfrei mit seiner E-Mail-Adresse registrieren und beliebigen Passwort.

Um glTF-Models einzubinden braucht man folgenden Code:

Tabelle 58: Animationen mit glTF

Code	Bild
<pre> <a-assets> <a-asset-item id="bird" src="models/media- matiker/bird/bird.glTF"> </a-asset-item> </a-assets> <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_marker_812/pattern-me- diamatik.patt"> <a-entity gltf-model="#bird" animation- mixer="clip: Take 001; loop:2; timeScale: 2;"> </a-entity> </a-marker> </pre>	 <p>markersAreaEnabled :false trackingBackend : artoolkit</p> <p>VR</p>

Wir hatten schon ganz am Anfang grosse Probleme mit dem `<a-assets>` Tag. Dieser funktionierte nie richtig. Immer wenn wir den Tag einfügten, kam anstelle vom Kamerabild ein weisses Bild. Dieses bekamen wir auch nicht mehr weg. Wir haben später herausgefunden, dass der `<a-assets>` Tag Probleme macht, weil wir die `<a-marker-camera>` Tags falsch positioniert haben. Man kann diese entweder am Anfang platzieren oder am Schluss. Zuerst haben wir sie am Anfang gemacht. Dadurch ist der `<a-assets>` Tag nicht gegangen. Danach haben wir auch probiert anstatt mit den `<a-marker-camera>` Tags mit einem `<a-marker>` Tag am Anfang und einem `<a-entity camera>` Tag am Schluss zu arbeiten.

Bei diesem Code kam zwar nicht eine weisse Seite, jedoch erkannte die Kamera den Marker nicht mehr. Dadurch war diese Option auch nutzlos. Zum Schluss haben wir es so gemacht, dass wir als erstes den `<a-assets>` Tag gemacht haben, im `<a-assets>` Tag dann das `<a-asset-item>` mit der Source von unserem 3D-Modell und einer ID. Anschliessend haben wir ein `<a-entity>` Tag gemacht mit dem Namen von der ID und dem animation-mixer, sowie dem Rest. Der Rest ist sehr entscheidend. Take 001 ist der Name der Animation. Dieser Name ist auf Sketchfab definiert.

Mit dem Loop kann man einstellen wie viel Mal die Animation abspielen soll. Mit dem timeScale kann man die Geschwindigkeit der Animation beeinflussen. Der Parameter "crossFadeDuration" besagt, wie lange die Animation abspielen soll. Wie auch bei anderen Tags kann man natürlich noch die Grösse des Objekts steuern mit dem Wort "scale=". Mit "rotation=" kann man ein 3D-Modell um die 3-Achsen drehen. Erst nach all diesen Definitionen kommt der `<a-marker-camera>` Tag mit der URL des eigenen Markers. Entscheidend ist auch der nachfolgende `<a-entity camera>` Tag.

Der Clip-Name ist immer bei jedem Model unterschiedlich. Diesen findet man bei der Objektvorschau auf der Seite wo man sie herunterlädt z.B. [Sketchfab](#).

Ein anderes Problem war das Attribut "animation-mixer=". In diesem animation-mixer kommt der name der Animation. Bei dieser gibt es verschiedenen Namen. Bei den obigen zwei Animationen haben sie auch unterschiedliche Namen. Wir haben immer "Take 001" anstatt "Take001" geschrieben. Darum funktionierte es nicht. Wichtig ist darum, dass man alles so schreibt wie es vorgegeben ist.

8.15 Interaktionen

8.15.1 Interaktion Link

Um Interaktionen in AR reinzubringen mit A-Frame, muss man noch folgendes Script zusätzlich einbinden:

Tabelle 59: Interaktion Link

Code
<code><script src="https://unpkg.com/A-Frame-event-set-component@^4.0.0/dist/A-Frame-event-set-component.min.js"></script></code>

Dieses wurde von der Seite A-Frame zur Verfügung gestellt und wird auch dort verwendet.

Interaktionen im Code können zum Beispiel wie folgt aussehen:

Tabelle 60: Interaktion Würfel

Code
<code><a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" event-set__enter="_event: mouseenter; color: #8FF7FF" event-set__leave="_event: mouseleave; color: #4CC3D9"></a-box></code>

Mit diesem Codeblock erscheint auf dem ausgewählten AR-Marker eine Box/Würfel mit der angegebenen Farbe. Durch "event-set_enter" wählt man einen bestimmten Event aus, welcher sich auf die Interaktionen auswirkt.

In diesem Fall wäre hier der «_event» «mouseenter» ausgewählt. Direkt anschliessend dann noch eine Farbe, also wie sich das Objekt verändern soll, wenn der Event ausgeführt wird. In diesem Fall wechselt der Würfel die Farbe, wenn man mit dem Mauszeiger darüberfährt. Wenn man wieder weg geht von dem Objekt, dann nimmt der Würfel wieder die gleiche Farbe an wie vorher. Wie man es im Code sehen kann. Jedoch hat dieser Code bei uns nicht funktioniert. Wir wussten aber nicht wieso. Wir haben anschliessend mit anderem weitergemacht, sodass wir nicht stecken bleiben. Später sind wir dann wieder mit neuer Motivation an das Thema "Interaktionen" gegangen. Dann haben wir herausgefunden, dass es noch einen Cursor braucht. Und zwar braucht es immer einen Cursor, wenn man Interaktionen machen möchte. Danach haben wir es mit folgendem Code geschafft:

Tabelle 61: Interaktion Würfel 2

Code
<code><a-entity event-set__click="material.color: red; scale: 2 2 2, event-set__mouseenter="material.color: blue" event-set__1="_event: mouseleave; material.color: red"></code>

Bei diesem Code haben wir es so gemacht, dass sich zuerst durch die Berührung von dem Würfel und dem Cursor in der Mitte die Farbe auf Blau ändert. Anschliessend kann man auf den Würfel draufklicken und er wird rot und grösser. Zum Schluss haben wir eingestellt, dass wenn der Klick ausgeführt wurde, die Farbe immer noch rot bleibt. Eigentlich unterscheidet sich dieser Code nicht gross vom ersten. Dieser funktioniert einfach nur, weil wir ganz unten im Code noch die beiden Tags `<a-camera>` und `<a-cursor>` eingefügt haben. Dies sieht dann wie folgt aus:

Tabelle 62: Cursor einfügen

Code
<pre><a-entity camera></a-entity> <a-camera><a-cursor></a-cursor></a-camera> </a-scene></pre>

Dieser Code fügt nur einen Kreis in der Mitte des Screens ein, mit dem man dann die Interaktionen ausführen kann.

Wir dachten zuerst, dass es gelingen würde. Dem war aber nicht so. Jedes Mal, wenn wir auf die Box geklickt haben, hat die Seite neu geladen. Darum probierten wir auch verschiedene Pfade. Auch absolute, sowie relative Pfade haben nicht funktioniert. Schlussendlich haben wir auf derselben Seite noch einen ähnlichen Code gesehen, der auch funktionieren könnte. So sah der Code aus:

Tabelle 63: Interaktion auf andere Webseite

Code
<pre><a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar- ker_812/pattern-start.patt"> <a-entity position="0 0 0" onClick="location.href='https://www.wi- bilea.ch/lehrberufe/polymechaniker/'" geometry="primitive: box" mate- rial="src: img/poly.PNG"></a-entity> </a-marker> <a-entity camera></a-entity> <a-camera><a-cursor></a-cursor></a-camera> </a-scene></pre>

Bei diesem Code haben wir nun mit `<a-entity>` einen Würfel gemacht der auf allen 6 Flächen ein Bild zeigt. Nun konnten wir den Würfel auf den Cursor platzieren und danach auf den Würfel klicken. Anschliessend wurde man auf eine andere Seite geleitet. Dies hat super funktioniert. Am Anfang hatten wir jedoch Schwierigkeiten mit dem Handy, weil wir den Würfel nicht sahen. Dies konnten wir jedoch lösen, indem wir auf dem Touchscreen «geswiped» haben. Man kann nun natürlich nicht nur mit einem Würfel arbeiten, sondern auch mit 3D-Objekten, sowie mit auftauchendem Text. Der Code könnte zum Schluss so aussehen:

Tabelle 64: Interaktion auf andere Webseite mit Text

Code
<pre><a-text id="text" value="Wibilea Informatiker Basislehrjahr" position="0 0 0" color="blue" background-color="red" rota- tion="-90 0 0" scale="0.3 0.3 0.3" onClick="location.href='https://www.wi- bilea.ch/lehrberufe/automatiker/'"></a-text></pre>

So wie hier kann man einfach nur den Code “onClick=“location.href=‘https://www.wibi-lea.ch/lehrberufe/automatiker/’” einfügen in einem <a-entity> Tag oder <a-text> Tag. Dies geht, wie man sehen kann, auch mit 3D-Objekten und Text. Nun war eines unsere Ziele erfüllt und wir konnten zum Nächsten übergehen.

8.15.2 Interaktion mit Sprechblase

Unser nächstes Ziel war es, mithilfe von klicken eine Sprechblase erscheinen zu lassen. Dies war nicht gerade sehr einfach. Am Anfang dachten wir, wir könnten es mit A-Frame lösen, weil wir bisher ziemlich alles mit A-Frame gelöst haben. Mit A-Frame kamen wir nicht sehr weit. Dadurch probierten wir es mit JavaScript zu realisieren. Der Code sah folgendermassen aus:

Tabelle 65: Objekt visible

Code
<a-text visible="false"></a-text>

Mithilfe dieses Codes konnten wir nun das 3D-Modell verschwinden lassen. Man musste nur den Code “visible=“false”” einfügen und schon kam das 3D-Modell nicht mehr. Jetzt sollte das 3D-Modell nicht nur verschwinden, sondern per Klick zum Vorschein kommen. Der Code in A-Frame half uns nun nicht mehr. Wir mussten ihn schliesslich abändern, dass er so aussah:

Tabelle 66: Click Event

Code
<a-entity event-set__click="__event: click; visible: true"></a-entity>

Dies gelang uns, indem wir aus “__makevisible” “__click” machten. Gleich danach änderten wir auch das “mauseenter” zu “click”. Mit diesen beiden Änderungen konnten wir nun per Klick das 3D-Objekt wieder einfügen. Ohne diese beiden Änderungen wäre es nicht gegangen, weil ansonsten das Objekt gekommen wäre, wenn der Cursor sich darauf befindet. Nun kommt er erst, wenn sich der Cursor darauf befindet und wenn man darauf geklickt hat. Somit war auch unsere letzte Interaktivität erfolgreich abgelaufen. Nun konnte man nämlich nur noch die Objekte mit Textfeldern ersetzen und so die Sprechblase einfügen. Der Code könnte dann so aussehen:

Tabelle 67: Interaktion Sprechblase

Code
<pre> <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar- ker_812/pattern-end.patt"> <a-text id="sprechblasen" value="Hallo Schüler/Innen. Wir begrüßen euch herzlich zur Projektarbeit von Nicola und Till. Wir haben für euch Augmented Reality für diesen Tag gemacht." scale="1 1 1" position="-2 -2.5 0" rotation="-90 0 0" visible="false" event-set__click="__event: click; visible: true"> </a-text> <a-entity gltf-model="#steve" animation-mixer="clip: Armature.001 Walk ; loop:2; timeScale: 2;" scale="0.001 0.001 0.001" rotation="0 90 270" position="0 0 0"></a-en- tity> </a-marker> </pre>

Etwas was bei diesem Code noch nicht so richtig funktioniert ist, wenn man bei beiden 3D-Modellen andere Positionen hat, dann geht es nicht mehr wirklich. Es geht nur dann, wenn beide die gleiche Position haben.

9 Kontrollieren

Das Kontrollieren ist die fünfte Phase der IPERKA-Methode.

Hier werden Korrekturen sowie gefundene Fehler beschrieben. Mit dem Testkonzept das in der Phase Planung erstellt wurde, wird die ganze Applikation getestet.

9.1 Testprotokoll

Tabelle 68: Testprotokoll

Testfall	Resultat	Datum	Tester	Bemerkung	Unterschrift
1	Bestanden	20.05.2020	N. Pettikoffer	-	N. Pettikoffer
2	Bestanden	20.05.2020	N. Pettikoffer	Langsame Ausführung	N. Pettikoffer
3	Bestanden	20.05.2020	N. Pettikoffer	-	N. Pettikoffer
4	Bestanden	20.05.2020	N. Pettikoffer	-	N. Pettikoffer
5	Bestanden	20.05.2020	N. Pettikoffer	Langsame Ausführung	N. Pettikoffer

9.2 Testbericht

Die Webseite reagierte langsam beim Starten. Das liegt an der grossen Menge an Speicherplatz die sie benötigt. Das führt zur langsamen Ausführung beim zweiten Testfall. Dazu reagieren die eingebundenen links nicht direkt auf Anhieb, wenn man darauf klickt. Es hat eine gewisse Verzögerung, welche zur langsamen Ausführung beim fünften Testfall führt.

Insgesamt funktioniert alles wie erwartet und es traten keine Fehler auf.

Helfen könnte eine weitere Komprimierung der 3D-Modelle, sowie eine LAN Verbindung und keine WLAN Verbindung.

10 Reflexion

Das Informieren verlief gut, es war deutlich was gefordert wurde. Anfangs waren wir uns jedoch nicht ganz sicher wie wir das Projekt aufbauen sollten. Bei vereinzelten Punkten mussten wir nachfragen.

Das Planen verlief auch gut, bis auf manche Aspekte, die mehr Zeit gebraucht haben als erwartet. Darunter war das allgemeine Informieren, über JavaScript wie es auch im Zeitplan ersichtlich ist. Die Dokumentation hat schlussendlich auch viel mehr Zeit gebraucht, als wir erwartet hatten.

Durch die Planung wussten wir genau was wir beim Realisieren zu tun hatten, über das ganze Projekt hinweg. Das grösste Problem was wir beim Realisieren hatten, war das dokumentieren. Den genauen Ablauf und die Funktionsweise zu beschreiben hat doch mehr Zeit benötigt, als wir erwartet haben.

Öfters traten beim Programmieren auch Fehler auf, diese konnten wir jedoch grösstenteils beheben.

Sehr zufrieden waren wir beim Kontrollieren, als wir gesehen haben, dass das ganze Projekt keine bedeutenden Fehler zurückgibt.

Rückblickend haben wir die Dokumentation eindeutig unterschätzt, es musste doch mehr Zeit in die Dokumentation investiert werden als erwartet, wie man es im Zeitplan auch erkennen kann. Glücklicherweise waren wir deswegen nie in Zeitnot.

Für das nächste Projekt nehmen wir mit, dass wir mehr Zeit in das Dokumentieren einplanen müssen, da wir diesen Punkt recht unterschätzt haben.

Insgesamt sind wir sehr zufrieden mit dem Verlauf unseres Projektes und dem daraus entstandenen Resultat. Wir haben viel Neues dazu gelernt. Zum Teil beim Programmieren mit JavaScript und ar.js, wie auch beim Dokumentieren als Vorbereitung für die IPA.

11 Glossar

Tabelle 69: Glossar

Begriff	Erklärung
Bootstrap	Ist ein CSS Framework das zur Gestaltung des Frontend einer Webseite dient. Es bietet viele Gestaltungsvorlagen wie Buttons, Tabellen und ein Grid System usw.
Vanilla-JavaScript	Reines Javascript
A-Frame	A-Frame ist ein HTML und JavaScript Framework das mithilfe von ar.js Augmented Reality erschaffen kann.
ar.js	AR.js ist eine effiziente Augmented Reality-Lösung im Web. Es läuft zu 100% in Ihrem Webbrowser, dies bedeutet, dass keine App installiert werden muss.
FTP	Das File Transport Protocol ist ein spezifiziertes zustandsbehaftetes Netzwerkprotokoll zur Übertragung von Dateien über IP-Netzwerke.
glTF	glTF ist ein Dateiformat für 3D-Szenen und -Modelle.
obj	obj ist ein offenes Dateiformat zum Speichern von dreidimensionalen geometrischen Formen. Es speichert geometrische Eigenschaften eines Objekts oder gruppierter Objekte, d.h. Ecken, Textur-Koordinaten, Flächen und Glättungen.
AR	Augmented Reality (erweiterte Realität)
IPERKA	Informieren, Planen, Entscheiden, Realisieren, Kontrollieren, Auswerten Iperka ist eine Methode um Abläufe zu beschreiben
IPA	Individuelle praktische Arbeit
Glb	Glb ist ein Dateiformat für 3D-Szenen und -Modelle.
MB	Megabyte

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitsjournal 07.01.2020	5
Tabelle 2: Arbeitsjournal 08.01.2020	5
Tabelle 3: Arbeitsjournal 13.01.2020	6
Tabelle 4: Arbeitsjournal 28.01.2020	6
Tabelle 5: Arbeitsjournal 29.01.2020	7
Tabelle 6: Arbeitsjournal 30.01.2020	7
Tabelle 7: Arbeitsjournal 31.01.2020	7
Tabelle 8: Arbeitsjournal 04.02.2020	8
Tabelle 9: Arbeitsjournal 10.02.2020	8
Tabelle 10: Arbeitsjournal 02.03.2020	8
Tabelle 11: Arbeitsjournal 03.03.2020	9
Tabelle 12: Arbeitsjournal 04.03.2020	9
Tabelle 13: Arbeitsjournal 09.03.2020	10
Tabelle 14: Arbeitsjournal 25.03.2020	10
Tabelle 15: Arbeitsjournal 31.03.2020	11
Tabelle 16: Arbeitsjournal 01.04.2020	11
Tabelle 17: Arbeitsjournal 06.04.2020	12
Tabelle 18: Arbeitsjournal 07.04.2020	13
Tabelle 19: Arbeitsjournal 08.04.2020	13
Tabelle 20: Arbeitsjournal 14.04.2020	14
Tabelle 21: Arbeitsjournal 15.04.2020	14
Tabelle 22: Arbeitsjournal 16.04.2020	14
Tabelle 23: Arbeitsjournal 17.04.2020	15
Tabelle 24: Arbeitsjournal 27.04.2020	15
Tabelle 25: Arbeitsjournal 28.04.2020	16
Tabelle 26: Arbeitsjournal 29.04.2020	16
Tabelle 27: Arbeitsjournal 04.05.2020	17
Tabelle 28: Arbeitsjournal 05.05.2020	17
Tabelle 29: Arbeitsjournal 06.05.2020	18
Tabelle 30: Arbeitsjournal 11.05.2020	18
Tabelle 31: Arbeitsjournal 12.05.2020	18
Tabelle 32: Arbeitsjournal 13.05.2020	19
Tabelle 33: Arbeitsjournal 18.05.2020	19
Tabelle 34: Arbeitsjournal 19.05.2020	20
Tabelle 35: Arbeitsjournal 20.05.2020	20
Tabelle 36: Testfall 01	25
Tabelle 37: Testfall 02	26
Tabelle 38: Testfall 03	27
Tabelle 39: Testfall 04	28
Tabelle 40: Testfall 05	29
Tabelle 41: FTP Anleitung	32
Tabelle 42: Backup erstellen	35
Tabelle 43: Modelle der Berufe	37
Tabelle 44: Aufträge der Berufe	38
Tabelle 45: Standard Marker einbinden	40
Tabelle 46: Unsere eigenen Marker	40
Tabelle 47: Eigene Marker erstellen	43
Tabelle 48: Eigene Marker erstellen 2	43
Tabelle 49: Richtiger Code (mehrere Modelle anzeigen lassen)	44
Tabelle 50: Aufbau in HTML	45

Tabelle 51:Body definieren	45
Tabelle 52: 3D Szene erstellen.....	45
Tabelle 53: obj-Model einfügen.....	46
Tabelle 54: Text einfügen.....	46
Tabelle 55: Bilder einfügen	47
Tabelle 56: Modelle komprimieren.....	48
Tabelle 57: Animationen einfügen	49
Tabelle 58: Animationen mit glTF	50
Tabelle 59: Interaktion Link	51
Tabelle 60: Interaktion Würfel	51
Tabelle 61: Interaktion Würfel 2	51
Tabelle 62: Cursor einfügen.....	52
Tabelle 63: Interaktion auf andere Webseite.....	52
Tabelle 64: Interaktion auf andere Webseite mit Text.....	52
Tabelle 65: Objekt visible	53
Tabelle 66: Click Event	53
Tabelle 67: Interaktion Sprechblase	53
Tabelle 68: Testprotokoll.....	55
Tabelle 69: Glossar	57

13 Quellenverzeichnis

<https://A-Frame.io/docs/1.0.0/introduction/>

<https://A-Frame.io/docs/1.0.0/components/animation.html#sidebar>

<https://A-Frame.io/docs/1.0.0/introduction/interactions-and-controllers.html#sidebar>

<https://A-Frame.io/docs/1.0.0/components/gltf-model.html#sidebar>

<https://ebildungslabor.de/blog/arjs/>

<https://ebildungslabor.github.io/AR.js/three.js/examples/arcodes.html#%7B%22urlQrCode%22%3A%22https%3A%2F%2Fgif-ar.glitch.me%22%2C%22hideUiEnabled%22%3Afalse%7D>

<https://jeromeetienne.github.io/AR.js/three.js/examples/marker-training/examples/generator.html>

<https://github.com/donmccurdy/A-Frame-extras/tree/master/src/loaders#animation>

<https://getbootstrap.com/docs/4.5/components/spinners/>

<https://www.w3schools.com/js/>

<https://www.codecademy.com/learn/introduction-to-JavaScript>

https://sketchfab.com/search?sort_by=-pertinence&type=models

14 Stichwortverzeichnis

3

3D-Modell 6, 15, 16, 25, 26, 27, 46, 47, 48, 51
3D-Objekte 16

A

Administration 21, 22, 28, 34, 36, 37
Animationen 9, 10, 12, 13, 43, 47, 48
Arbeitsjournal 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
AR-Marker 10, 12, 13, 25, 26, 27, 37, 40, 49
Auswerten 19, 20
Automatiker 35, 36

B

Bilder 29, 35, 37, 44, 45

C

Computerteile 35, 37

D

Datenbank 17, 22, 28

E

Entscheiden 20, 28

F

Filezilla 11, 29, 31, 33, 34
FTP 11, 12, 29, 30, 31, 32, 33, 55

G

glTF 9, 10, 13, 15, 42, 45, 47, 48, 51, 55, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66
glTF-models 10

I

Informatiker 1, 35, 37, 44, 50, 63
Informieren 20, 21, 54
Interaktionen 10, 15, 16, 21, 27, 49, 50
IPERKA 20, 21, 22, 23, 28, 29, 53

J

Jerome Etienne 41, 43

K

Komprimierung 15, 45
Konstrukteure 35, 36
Kontrollieren 19, 20, 23, 53, 54
Kunststofftechnologien 35
KV 35, 37

L

links 5, 42, 53

M

Mediamatiker 35, 37

O

obj 9, 43, 44, 55

P

Planen 20, 22, 54
Polymechniker 35, 36

Q

QR-Code 37, 40, 41, 42

R

Realisieren 19, 20, 29, 54

S

Server 11, 12, 17, 29, 30, 31, 32, 33
Sprechblase 21, 36, 51
Start 36

T

Texturen 9, 15, 43, 46

Z

Zeitplan 8, 17, 18, 19, 20, 22, 37, 54

15 Anhang

Im Anhang befindet sich der komplette Code unseres Projektes. So kann er auch verwendet werden mit Ausnahme der relativen Pfade der Modelle. Um den Code richtig zu verwenden benötigt man eigene Modelle

15.1 Kompletter Code

```
<!doctype HTML>

<html>


<link rel="stylesheet" href="https://stack-
path.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.4.1/css/bootstrap.min.css"
    integrity="sha384-Vkoo8x4CGs03+Hhxv8T/Q5PaXtkKtu6ug5TOeNV6gBi-
FeWPGFN9MuhOf23Q9Ifjh" crossorigin="anonymous">

<script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"></sc
ript>

<script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>

<script src="https://rawgit.com/jeromeetienne/AR.js/mas-
ter/aframe/build/aframe-ar.min.js"></script>

<script src="https://rawgit.com/donmccurdy/aframe-extras/mas-
ter/dist/aframe-extras.loaders.min.js"></script>

<script src="events.js"></script>

<script src="https://unpkg.com/aframe-event-set-compo-
nent@^4.0.0/dist/aframe-event-set-component.min.js"></script>

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css" />


<body onload="myFunc()" style='margin : 0px; overflow: hidden;'>
    <title>
        <div class="d-flex justify-content-center">
            <div id="spinner" class="spinner-border" role="status">
                <span class="sr-only">Loading...</span>
            </div>
        </div>
    </div>
</title>
```

```
<a-scene id="ascene" embedded arjs='sourceType: webcam;'>

  <a-assets>

    <a-asset-item id="maschine" src="models/automatiker/mas-
chine/maschine.glb">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="dance" src="models/schluss/dance/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="zombie" src="models/polymechaniker/zom-
bie/zombie/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="camera_robot" src="models/automatiker/ca-
mera_robot/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="vent" src="models/kv/ventilator/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="hebel" src="models/polymechaniker/he-
bel/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="drohne" src="models/mediamati-
ker/dji_spark/scene.gltf">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="plastic1" src="models/kunststofftechno-
loge/plastic1/plastic.glb">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="drucker" src="models/kunststofftechno-
loge/3d_drucker/drucker.glb">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="setup_inf" src="models/informati-
ker/setup_inf/setup_inf.glb">
    </a-asset-item>
    <a-asset-item id="setup_media" src="models/mediamati-
ker/setup_media/setup_media.glb">
    </a-asset-item>
```

```

    <a-asset-item id="setup_konstruktion" src="models/konstruk-
teur/setup_konstr/setup_konstr.glb">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="setup_kv" src="mo-
dels/kv/setup_kv/setup_kv.glb">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="steve" src="models/start/steve-
gltf/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="workbench" src="models/polymechaniker/work-
bench/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="notizbuch" src="models/kv/notiz-
buch/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="gamerpc" src="models/informatiker/ga-
merpc/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="worker" src="models/automatiker/wor-
ker/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="pc" src="models/konstrukteur/pc/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    <a-asset-item id="plan" src="models/konstruk-
teur/plan/scene.gltf">
    </a-asset-item>

    
</a-assets>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-admin.patt">

```

```

    <a-entity gltf-model="#dance" animation-mixer="clip:
mixamo.com; loop:2; timeScale: 1;" scale="0.5 0.5 0.5"
    rotation="-90 0 0" position="0 0 0" position="0 0 0"></a-
entity>

```



```

    <a-text id="text" value="Wibilea
        Informatiker
        Basislehrjahr" position="0 0 0" color="blue"
background-color="red" rotation="-90 0 0"
        scale="0.3 0.3 0.3"></a-text>
</a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-automation.patt">
        <a-entity gltf-model="#maschine" animation-mixer="clip: Take
001; loop:2; timeScale: 4;"
            scale="0.005 0.005 0.005" position="-0.5 0 -1" rotation="-
90 0 0"></a-entity>
        <a-entity gltf-model="#camera_robot" animation-mixer="clip:
Take 001; loop:2; timeScale: 2;"
            scale="0.013 0.013 0.013" rotation="0 270 90" posi-
tion="0.23 0 -0.8"></a-entity>
        <a-entity gltf-model="#worker" animation-mixer="clip: Arma-
ture|Scene|Scene; loop:2; timeScale: 2;"
            scale="0.35 0.35 0.35" rotation="0 270 90" position="0.35 0
-0.8"></a-entity>
        <a-text id="sprechblasen" value="Wie heissen Spannung, Wider-
stand und Stromstärke in Fachsprache?"
            scale="-0.5 0 -1" position="-2 -2.5 0" rotation="-90 0 0"
visible="false"
            event-set__click="_event: click; visible: true">
        </a-text>
    </a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-informatik.patt">
        <a-entity gltf-model="#gamerpc" scale="0.3 0.3 0.3" rotation="0
270 90" position="-0.2 0.15 -1.2">
        </a-entity>
    </a-marker>

```

```

    <a-entity gltf-model="#setup_inf" scale="1.5 1.5 1.5" rota-
tion="0 270 90" position="0 0 -1.4"></a-entity>

</a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-konstruktion.patt">

```

```

    <a-entity gltf-model="#setup_konstruktion" scale="1 1 1" rota-
tion="0 270 90" position="-1.5 0.5 0">

```

```

    </a-entity>

```

```

    <a-entity gltf-model="#pc" scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 270
90" position="0 0.5 0">

```

```

    </a-entity>

```

```

    <a-entity gltf-model="#plan" scale="0.001 0.001 0.001" rota-
tion="0 270 90" position="-1.5 0.5 0">

```

```

    </a-entity>

```

```

</a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-kunststofftechnologie.patt">

```

```

    <a-entity gltf-model="#drucker" scale="0.004 0.004 0.004" rota-
tion="90 180 180" position="0.5 0 0">

```

```

    </a-entity>

```

```

</a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-kv.patt">

```

```

    <!-- <a-entity gltf-model="#vent" animation-mixer="clip: Take
001; loop:2; timeScale: 1;"

```

```

    scale="0.0015 0.0015 0.0015" rotation="-90 0 0" position="-
0.48 -0.115 -1.475"></a-entity>

```

```

    <a-entity gltf-model="#setup_kv" scale="1.2 1.2 1.2" rota-
tion="0 270 90" position="0 0 -1.4"></a-entity>

```

```

    <a-entity gltf-model="#notizbuch" scale="0.03 0.03 0.03" rota-
tion="90 270 90" position="-0.35 -0.05 -1.47">

```

```

        </a-entity> -->

        <a-entity position="0 0 0" onClick="location.href='https://www.wibilea.ch/lehrberufe/kauffrau/'"
            geometry="primitive: box" material="src: img/poly.PNG"></a-
entity>

    </a-marker>

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-mediamatik.patt">

        <a-entity gltf-model="#drohne" animation-mixer="clip: Default
Take ; loop:2; timeScale: 2;"

            scale="0.015 0.015 0.015" rotation="90 180 180" position="-
0.2 0 -1.7"></a-entity>

        <a-entity gltf-model="#setup_media" scale="3 3 3" rotation="0
270 90" position="0.8 0 -1.4"></a-entity>

    </a-marker>

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-polymechanik.patt">

        <a-box position="0 0 0" onClick="location.href='https://ar.wi-
bilea.ch/polymechanik.html'"

            src="img/poly.PNG"></a-box>

        <a-entity gltf-model="#zombie" animation-mixer="clip: z_arma-
ture|Push-up; loop:2; timeScale: 2;"

            scale="0.2 0.2 0.2" rotation="-90 0 0" position="0.5 0 -
1"></a-entity>

        <a-entity gltf-model="#hebel" animation-mixer="clip:
CINEMA_4D_Main; loop:2; timeScale: 2;"

            scale="0.005 0.005 0.005" rotation="-90 0 0" position="-
0.45 0 -1.4"></a-entity>

        <a-entity gltf-model="#workbench" scale="0.4 0.4 0.4" rota-
tion="0 270 90" position="-0.5 0 -1"></a-entity>

    </a-marker>

```

```

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-end.patt">

        <a-text id="sprechblasen"

            value="Hallo Schüler/Innen.

                Wir begrüßen euch herzlich zur Projektarbeit von Nicola und
                Till. Wir haben für euch Augmented Reality für diesen Tag gemacht."

                scale="1 1 1" position="-2 -2.5 0" rotation="-90 0 0" vi-
                sible="false"

                event-set__click="_event: click; visible: true">

        </a-text>

        <a-entity gltf-model="#steve" animation-mixer="clip: Arma-
        ture.001|Walk ; loop:2; timeScale: 2;"

            scale="0.001 0.001 0.001" rotation="0 90 270" position="0 0
            0"></a-entity>

    </a-marker>

    <a-marker preset="custom" type="pattern" url="pattern/neue_mar-
ker_812/pattern-start.patt">

        <a-entity gltf-model="#steve" animation-mixer="clip: Arma-
        ture.001|Walk ; loop:2; timeScale: 2;"

            scale="0.001 0.001 0.001" rotation="0 90 270" position="0 0
            -1.4"></a-entity> -

    </a-marker>

    <a-entity camera></a-entity>

    <a-camera>

        <a-cursor></a-cursor>

    </a-camera>

</a-scene>
</body>
</html>

```