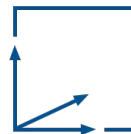


Cultural Heritage AR

Dominik Huber, Felix Stieglbauer

22.09.2022



Practical course - Serious games

Advisor: Dr. David Plecher,

Supervisor(s): Prof. Gudrun Klinker, Ph.D.

Motivation



Source: (2)

Motivation



Source: (2)



Source: (3)

Motivation



Source: (2)



Source: (3)

Motivation



Source: (4)



Source: (5)

Motivation

What is heritage?

Built Environment				
Natural Environment				
Artefacts				

Source: (1)

Motivation



Source: (2)

Games
Engineering



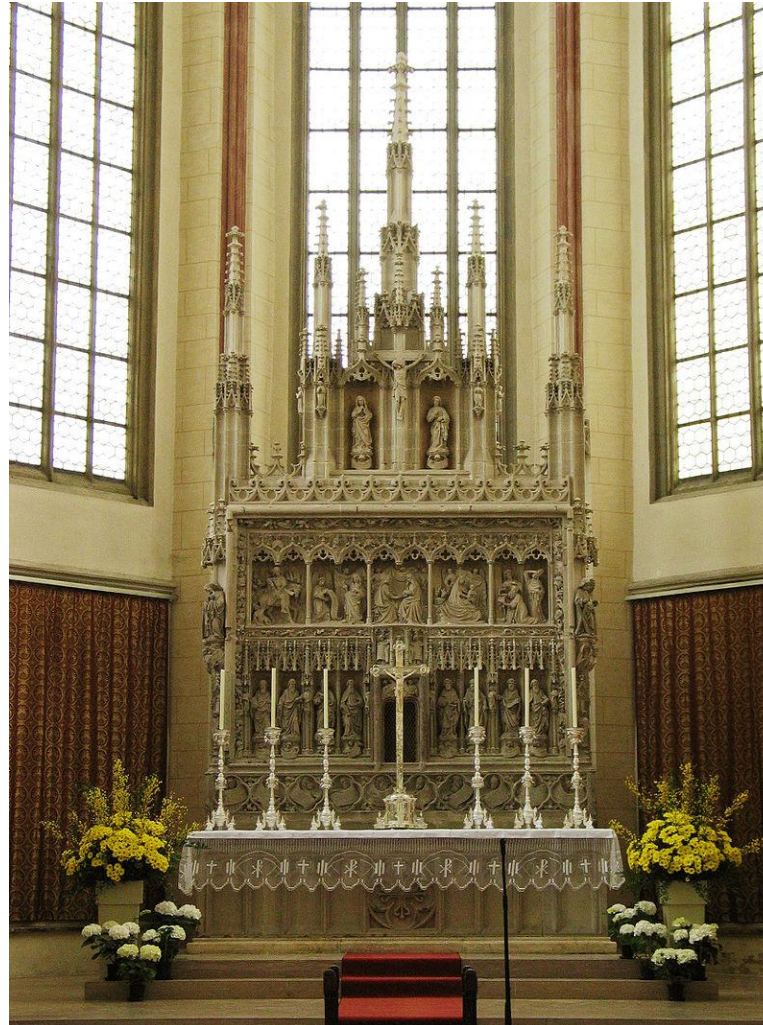
Source: (3)

Project #1: Landshut St. Martin's Church



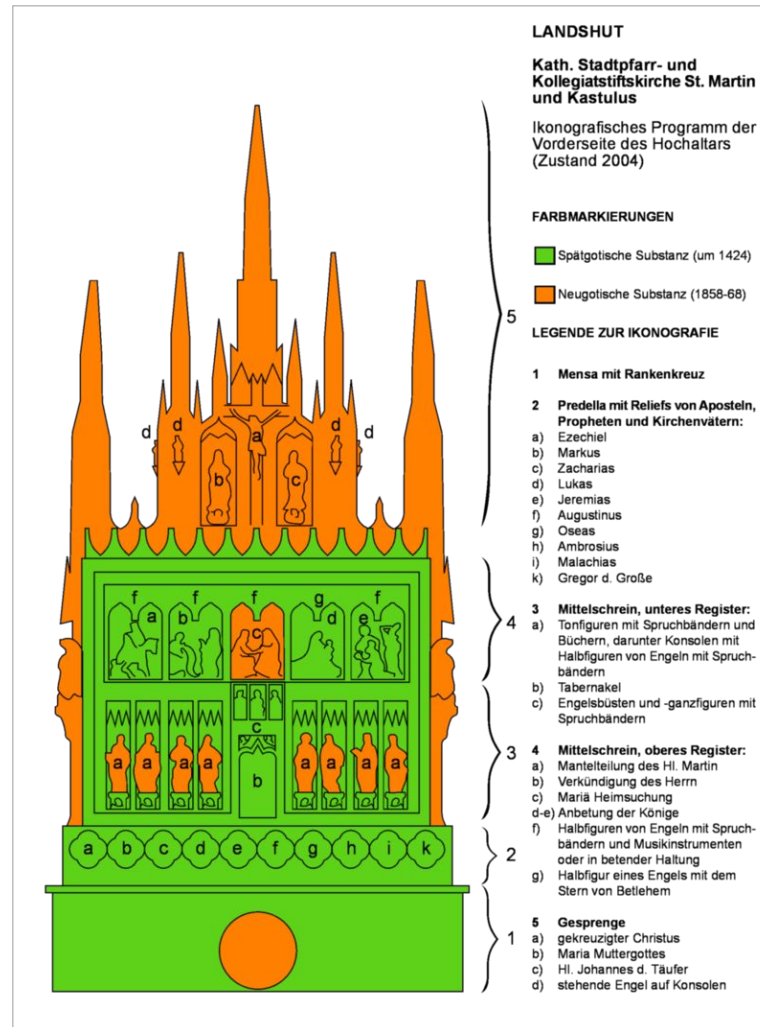
Source: (6)

Project #1: Landshut St. Martin's Church



Source: (6)

Project #1: Landshut St. Martin's Church



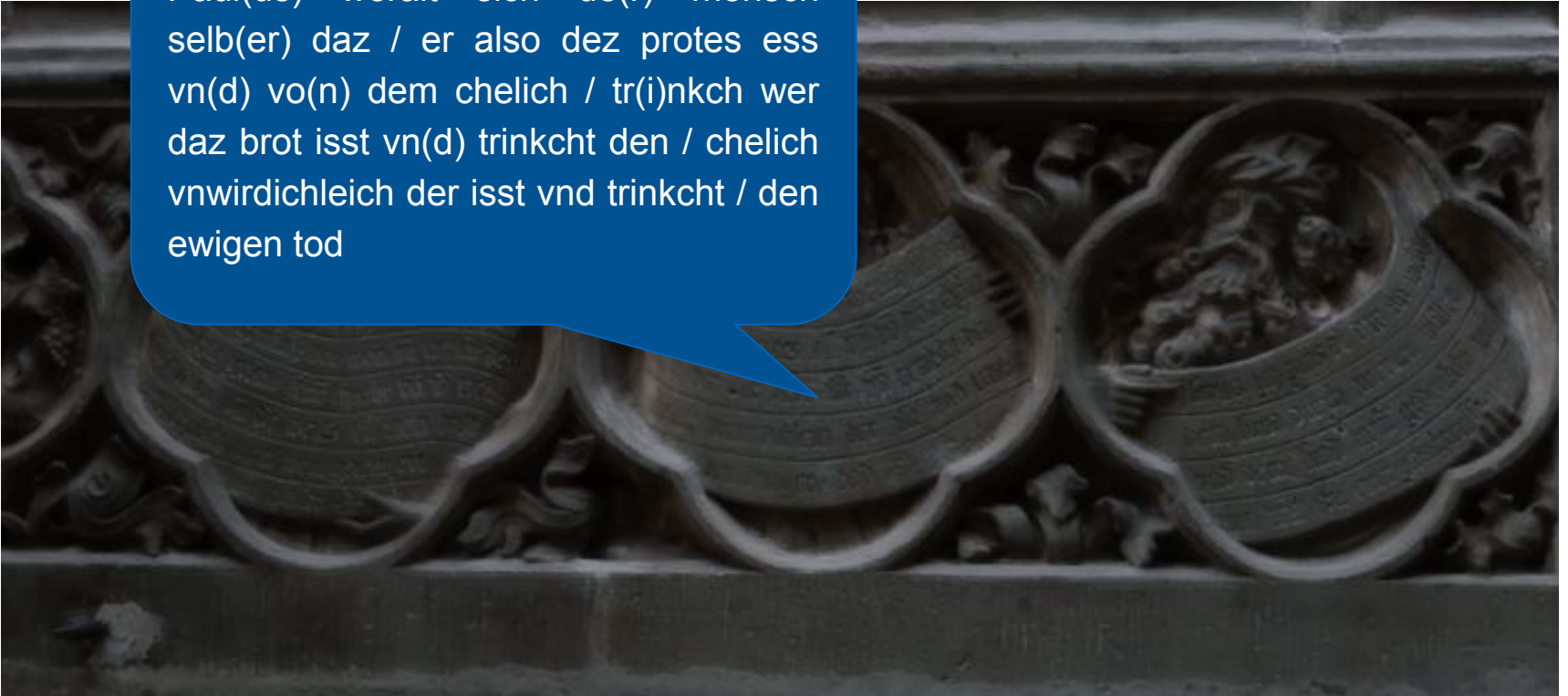
Source: (7)

Project #1: Landshut St. Martin's Church



Project #1: Landshut St. Martin's Church

Paul(us) werait sich de(r) mensch
selb(er) daz / er also dez protes ess
vn(d) vo(n) dem chelich / tr(i)nkch wer
daz brot isst vn(d) trinkcht den / chelich
vnwirdichleich der isst vnd trinkcht / den
ewigen tod





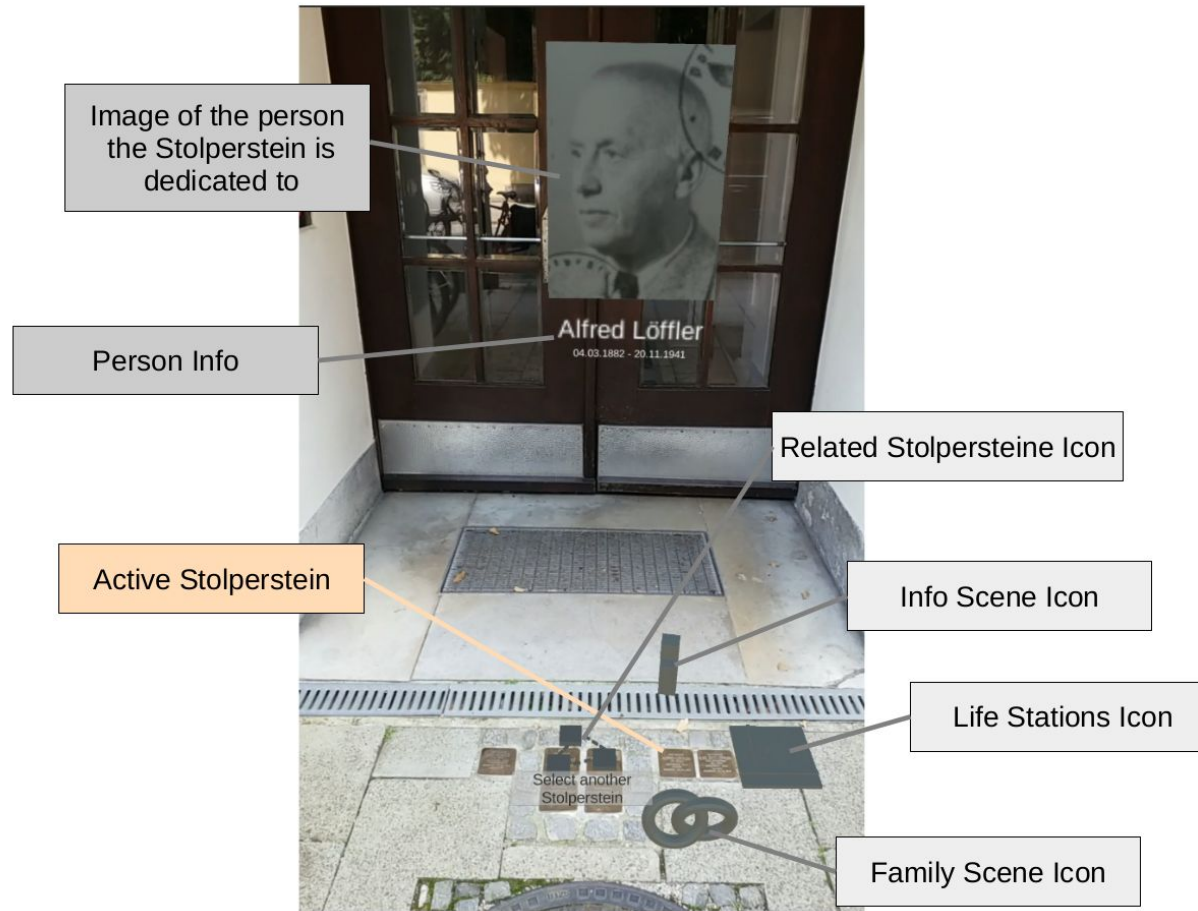
Project #1: Landshut St. Martin's Church

Let's see it in action!

<https://levermington.itch.io/landshut-altar>

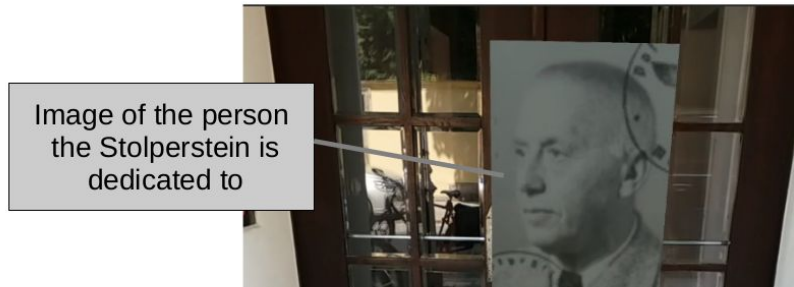
PW: char

Project #2: Stolperstein Memorial AR-APP



Source: (11)

Project #2: Stolperstein Memorial AR-APP









What can be improved to increase the usability of the system?








Source: (11)

Project #2: Stolperstein Memorial AR-APP

```
20:44     
← TimeMeasurement.txt    
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:18  
Ending: 14.06.2022 18:16:21  
Duration: 00:00:03.1037810  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:23  
Ending: 14.06.2022 18:16:25  
Duration: 00:00:02.6096820  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:28  
Ending: 14.06.2022 18:16:31  
Duration: 00:00:03.4831000  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:33  
Ending: 14.06.2022 18:16:37  
Duration: 00:00:03.9203600  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:38  
Ending: 14.06.2022 18:16:41  
Duration: 00:00:03.6913660  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:43  
Ending: 14.06.2022 18:16:47  
Duration: 00:00:04.0152770  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
  

```

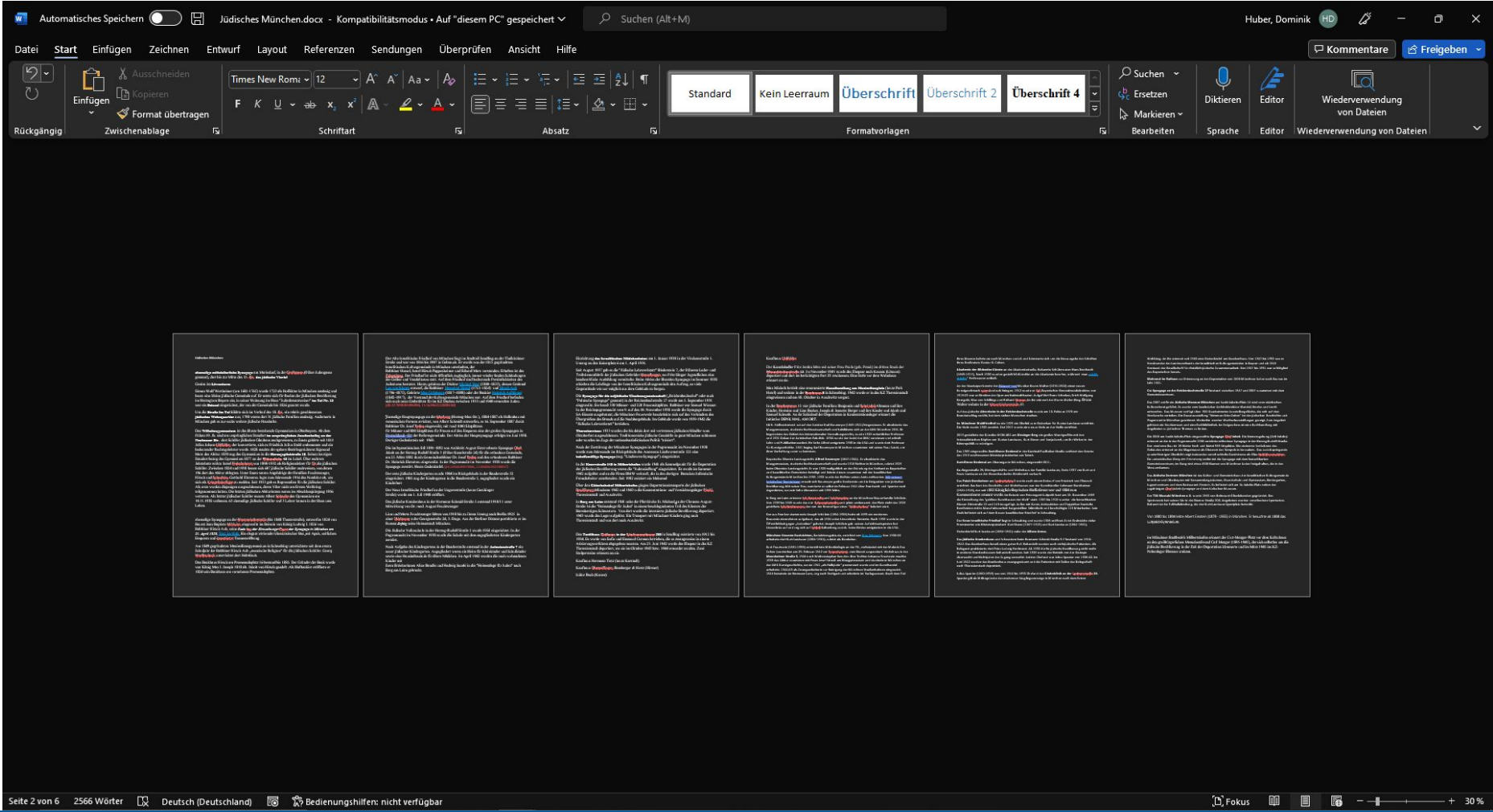

Project #2: Stolperstein Memorial AR-APP

```
20:44     
← TimeMeasurement.txt    
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:18  
Ending: 14.06.2022 18:16:21  
Duration: 00:00:03.1037810  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:23  
Ending: 14.06.2022 18:16:25  
Duration: 00:00:02.6096820  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:28  
Ending: 14.06.2022 18:16:31  
Duration: 00:00:03.4831000  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:33  
Ending: 14.06.2022 18:16:37  
Duration: 00:00:03.9203600  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:38  
Ending: 14.06.2022 18:16:41  
Duration: 00:00:03.6913660  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----  
Beginning: 14.06.2022 18:16:43  
Ending: 14.06.2022 18:16:47  
Duration: 00:00:04.0152770  
  
-----Time measurement of process Machine  
Learning Part-----
```

Project #2: Stolperstein Memorial AR-APP



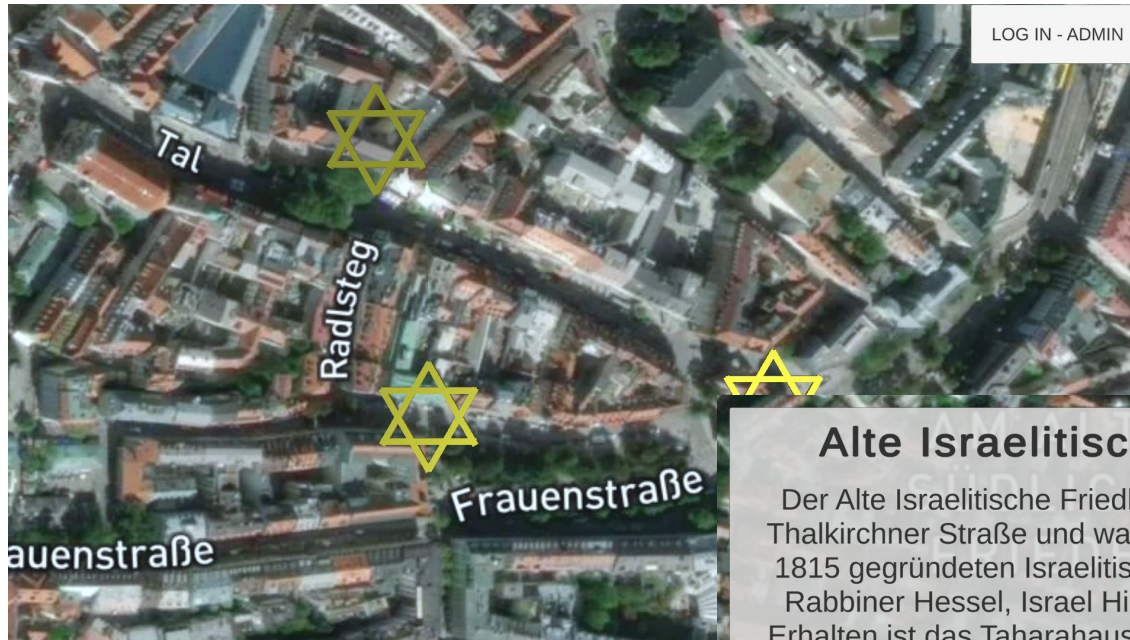
Project #3: Interactive map - Jewish Munich



Project #3: Interactive map - Jewish Munich



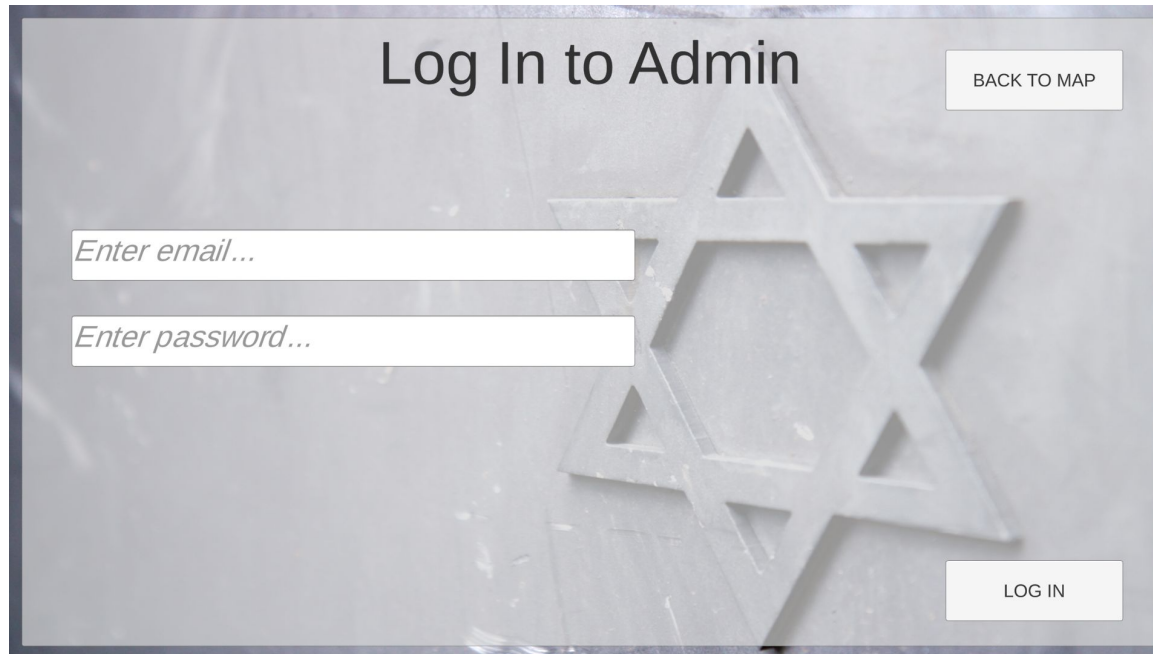
Project #3: Interactive map - Jewish Munich



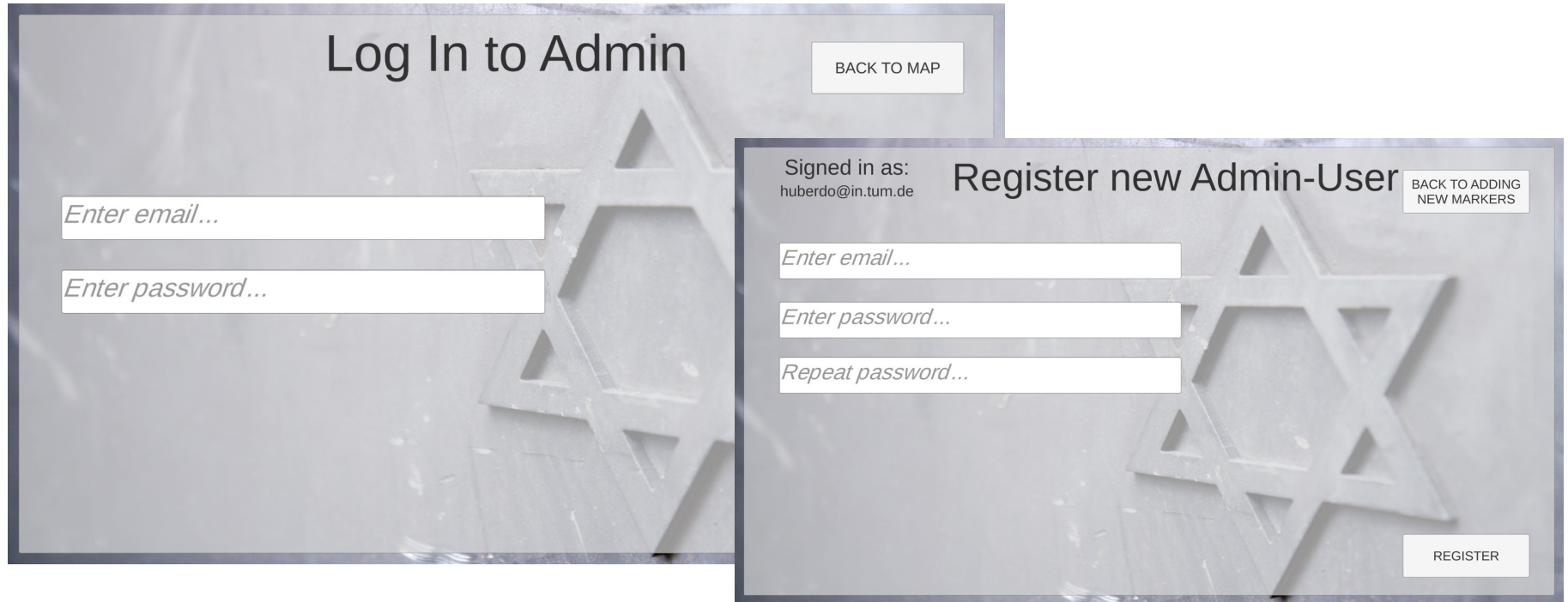
Alte Israelitische Friedhof von München LOG IN - ADMIN ✕

Der Alte Israelitische Friedhof von München liegt im Stadtteil Sendling an der Thalkirchner Straße und war von 1816 bis 1907 in Gebrauch. Er wurde von der 1815 gegründeten Israelitischen Kultusgemeinde in München unterhalten, der Rabbiner Hessel, Israel Hirsch Pappenheimer und Eduard Marx vorstanden. Erhalten ist das Taharahaush, Der Friedhof ist nicht öffentlich zugänglich, immer wieder fanden Schändungen der Gräber und Vandalismus statt. Auf dem Friedhof sind bedeutende Persönlichkeiten des Judentums bestattet. Hierzu gehören der Dichter Michael Beer (1800–1833), dessen Grabmal Leo von Klenze entwarf, die Rabbiner Hessekiel Hessel (1755–1824) und Hirsch Aub (1796–1875), Gelehrte Max Grünbaum (1817–1898) oder der Bankier Heinrich Aufhäuser (1842–1917), der Vorstand der Kultusgemeinde München war. Auf dem Friedhof befinden sich auch neun Grabstätten für im KZ Dachau zwischen 1933 und 1940 ermordete Juden."

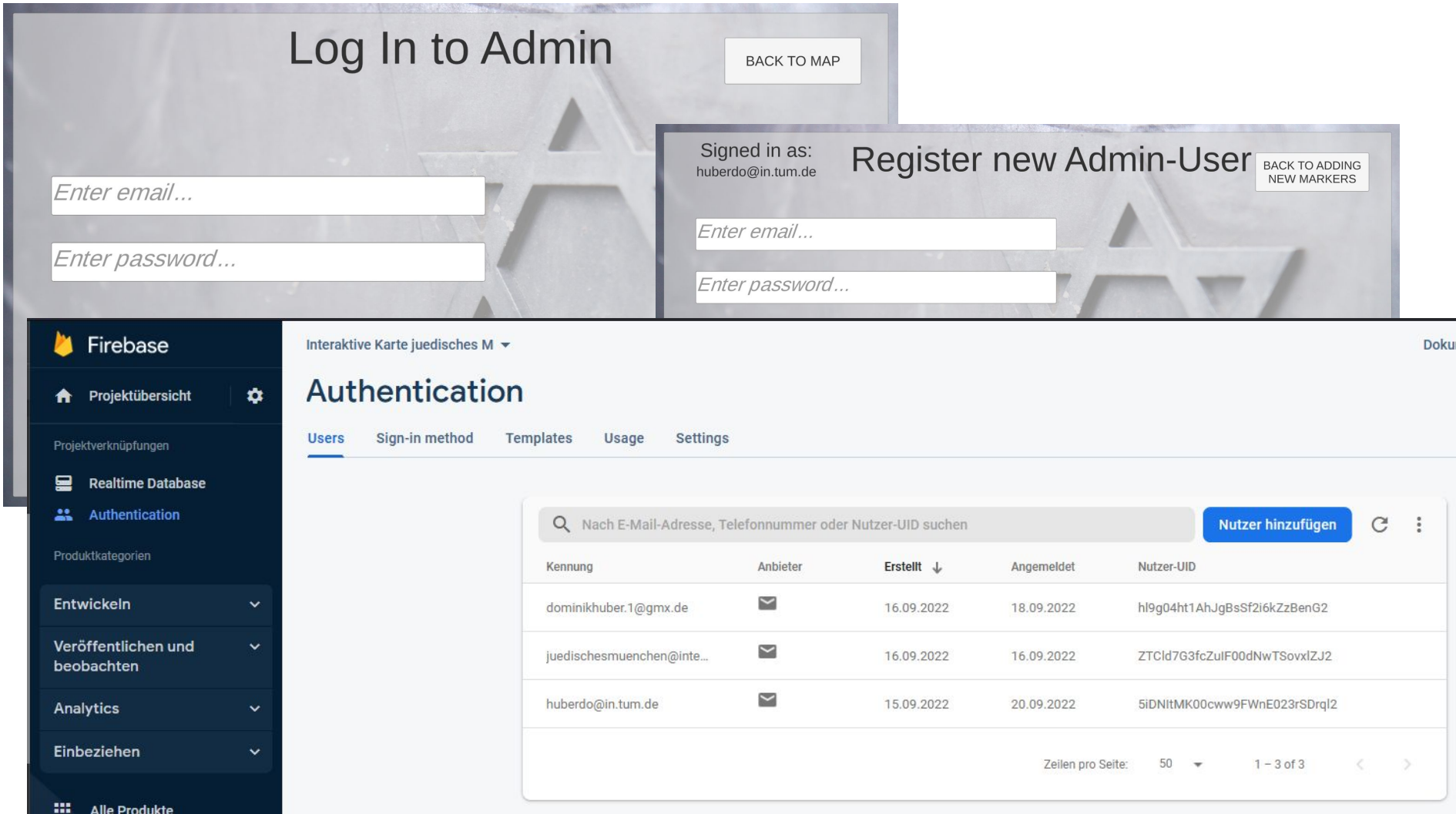
Project #3: Interactive map - Jewish Munich



Project #3: Interactive map - Jewish Munich



Project #3: Interactive map - Jewish Munich



The image shows a composite of three screenshots related to the 'Jewish Munich' interactive map project. The top-left screenshot is a 'Log In to Admin' screen with input fields for 'Enter email...' and 'Enter password...', and a 'BACK TO MAP' button. The top-right screenshot is a 'Register new Admin-User' screen with similar input fields and a 'BACK TO ADDING NEW MARKERS' button. The bottom screenshot is a screenshot of the Firebase Authentication console, showing a list of users.

Log In to Admin

BACK TO MAP

Enter email...

Enter password...

Register new Admin-User

Signed in as: huberdo@in.tum.de

BACK TO ADDING NEW MARKERS

Enter email...

Enter password...

Firebase Authentication Console

Interaktive Karte juedisches M

Authentication

Users Sign-in method Templates Usage Settings

Nach E-Mail-Adresse, Telefonnummer oder Nutzer-UID suchen **Nutzer hinzufügen**

Kennung	Anbieter	Erstellt ↓	Angemeldet	Nutzer-UID
dominikhuber.1@gmx.de	✉	16.09.2022	18.09.2022	hl9g04ht1AhJgBsSf2i6kZzBenG2
juedischesmuenchen@inte...	✉	16.09.2022	16.09.2022	ZTCld7G3fcZulF00dNwTSovxlZJ2
huberdo@in.tum.de	✉	15.09.2022	20.09.2022	5iDNIitMK00cww9FWnE023rSDrqI2

Zeilen pro Seite: 50 1 - 3 of 3



Project #3: Interactive map - Jewish Munich

Signed in as: **Adding New Markers**
huberdo@in.tum.de

Project #3: Interactive map - Jewish Munich

Signed in as:
huberdo@in.tum.de

Adding New Markers

BACK TO MAP / LOGOUT

REGISTER NEW USER

UPDATE / DELETE MARKER

Enter title...

Enter content...

Enter latitude...

Enter longitude...

Signed in as:
huberdo@in.tum.de

Updating Markers

BACK TO ADDING NEW MARKERS

DELETE SELECTED MARKER

Alte Israelitische Friedhof von München

Alte Israelitische Friedhof von München

Synagoge Ohel Jakob

von 1816 bis 1907 in Gebrauch. Er wurde von der 1815 gegründeten Israelitischen Kultusgemeinde in München unterhalten, der Rabbiner Hessel, Israel Hirsch Pappenheimer und Eduard Marx vorstanden. Erhalten ist das Taharahaus, Der Friedhof ist nicht öffentlich zugänglich. immer wieder fanden Schändungen der

48.1271

11.56506

TOOL TO GET LAT / LONG

SUBMIT

Project #3: Interactive map - Jewish Munich

Signed in as:
huberdo@in.tum.de

Adding New Markers

BACK TO MAP /
LOGOUT

REGISTER NEW
USER

Firebase

- Projektübersicht
- Realtime Database
- Authentication

Entwickeln

- Veröffentlichen und beobachten
- Analytics
- Einbeziehen

Alle Produkte

Navigation anpassen

Sie können jetzt die Navigation anpassen, um die Konsole optimal zu nutzen

Weitere Informationen

Ok

Interaktive Karte juedisches M

Realtime Database

Daten Regeln Sicherungen Nutzung

https://interaktive-karte-juedisches-m-default-rtdb.europe-west1.firebaseio.com

```
MarkerData
├── 0
│   ├── content: "Der Alte Israelitische Friedhof von München liegt im Stadtteil Sendling an der Thalkirchner Straße und war von 1816 bis 1907 in Gebrauch. Er wurde von"
│   ├── id: 0
│   ├── lat: 48.127098083496094
│   ├── lng: 11.565062522888184
│   └── title: "Alte Israelitische Friedhof von München "
```

```
└── 1
    ├── content: "Die im byzantinischen Stil 1891-1892 von Architekt August Exter erbaute Synagoge Ohel Jakob an der Herzog-Rudolf-Straße 3 (früher Kanalstraße 24) f"
    ├── id: 1
    ├── lat: 48.13943099975586
    ├── lng: 11.583334922790527
    └── title: "Synagoge Ohel Jakob"
```

TO ADDING
MARKERS

3 SELECTED
MARKER

UBMIT

Project #3: Interactive map - Jewish Munich

Let's see it in action!

<https://huberdo1909.itch.io/interaktive-karte-jdisches-mnchen>

PW: char

Existing Solutions / Related Work

- Master Thesis - Siegestor AR



Source: (12)






Existing Solutions / Related Work

- Master Thesis - Siegestor AR
- List of Stolpersteine - Wikipedia

https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Stolpersteine_in_München

Karte mit allen Koordinaten: OSM | WikiMap

Altstadt-Lehel [Bearbeiten] [Quelltext bearbeiten]

Stolperstein	Inscription	Verlegeort	Name, Leben
	HIER WOHNTE EUGEN ABELES JG. 1897 DEPORTIERT 1941 KAUNAS ERMORDET 25.11.1941	Reitmorstraße 53	Eugen Abeles , geboren am 2. September 1897 in Chiesch. Er entstammte einer erfolgreichen Kaufmannsfamilie, die mehrere Läden und eine der größten Zigarettenfabriken in München betrieb. Dort hatten er und seine Brüder leitende Positionen inne. Die Fabrik hatte bis 1938 ihre Hallen und Anlagen in der Lindwurmstraße 125. Nach der Reichspogromnacht mussten die Brüder im KZ Dachau ihrer Enteignung zustimmen, bevor sie wieder entlassen wurden. Seinen drei jüngeren in München geborenen Brüdern gelang die Emigration in die USA. Mit seinen beiden älteren Brüdern wurde Eugen Abeles am 21. November 1941 nach Kaunas deportiert. Dort wurde er vier Tage nach der Ankunft ermordet.
	HIER WOHNTE HERMINE BACH JG. 1889 DEPORTIERT 1942 PIASKI ERMORDET	Thierschstraße 25	Hermine Bach , geboren am 13. Juni 1889 in München. Sie war das einzige Kind von Joseph und Rosa Bach, geb. Bernheim. Von April 1933 bis Oktober 1937 lebte die Familie im 1. Stock des Hauses in der Thierschstraße 25. Am 4. April 1942 wurde Hermine Bach aus München nach Piaski deportiert und dort ermordet.
	HIER WOHNTE ELSE BASCH GEB. ORDENSTEIN JG. 1878 DEPORTIERT 1942 THERESIENSTADT ERMORDET 18.8.1944	Widenmayerstraße 16 (Eingang Liebigstraße)	Eise Basch , geboren am 4. August 1878 in Nürnberg. Ihre Eltern waren Josef Ordenstein, ein Hopfenhändler am Tegernsee und später in München, und Ida geb. Lauchheimer. Sie hatte drei Geschwister, Ludwig (geboren am 25. April 1877 in Nürnberg), Frieda (geboren 1881) und Richard (geboren 14.12.1862, verstorben 28.02.1914). Sie heiratete am 20. Januar 1902 in Nürnberg den Fabrikanten Julius Basch (siehe unten) und übersiedelte nach München. Das Paar hatte einen Sohn, Ernst (siehe unten), und wohnte in der Steinsdorfstraße 15. Eise und Julius Basch erwarben das Geschäftshaus Zum schönen Turm in der Kaufingerstraße, welches heute als Hirmer-Haus bekannt ist. Im Jahr 1926 übersiedelte die Familie in die Widenmayerstraße 16. Ihr Ehemann wurde 1938 ins KZ Dachau verschleppt. Er verstarb am 1. Oktober 1940 in München. Nach dem Verlust ihrer Wohnung wurde Eise Basch im November 1941 in das Krankenhaus der Israelitische Kultusgemeinde aufgenommen. Am 11. Juni 1942 wurde sie in das Konzentrationslager Theresienstadt deportiert, wo sie am 18. Juni 1944 ums Leben gebracht wurde. ^[6]  Der aristokratische Familienbesitz in der Kaufingerstraße
	HIER WOHNTE ERNST BASCH JG. 1909 FLUCHT 1935 USA	Widenmayerstraße 16 (Eingang Liebigstraße)	Ernst Basch , geboren am 11. März 1909 in München, war der Sohn von Julius Basch und Eise geb. Ordenstein. Er studierte Jura in Berlin, wurde jedoch wegen seiner Herkunft nicht in den Justizdienst aufgenommen. „Basch erkannte rasch, welche Gefahr von den Nazis ausging.“ ^[7] Er und seine Frau flohen bereits im Frühjahr 1933 in die Vereinigten Staaten. Ernst Basch versuchte auch seine Eltern zur Flucht zu

Source: (13)

Important findings

There are a **LOT**
of instances of cultural heritage!

Important findings

There are a **LOT**
of instances of cultural heritage!



Each solution has to be unique!

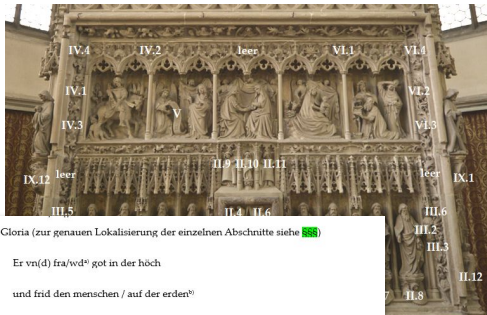
Important findings


There are a **LOT**
of instances of cultural heritage!



Each solution has to be *somewhat* unique!

Important findings

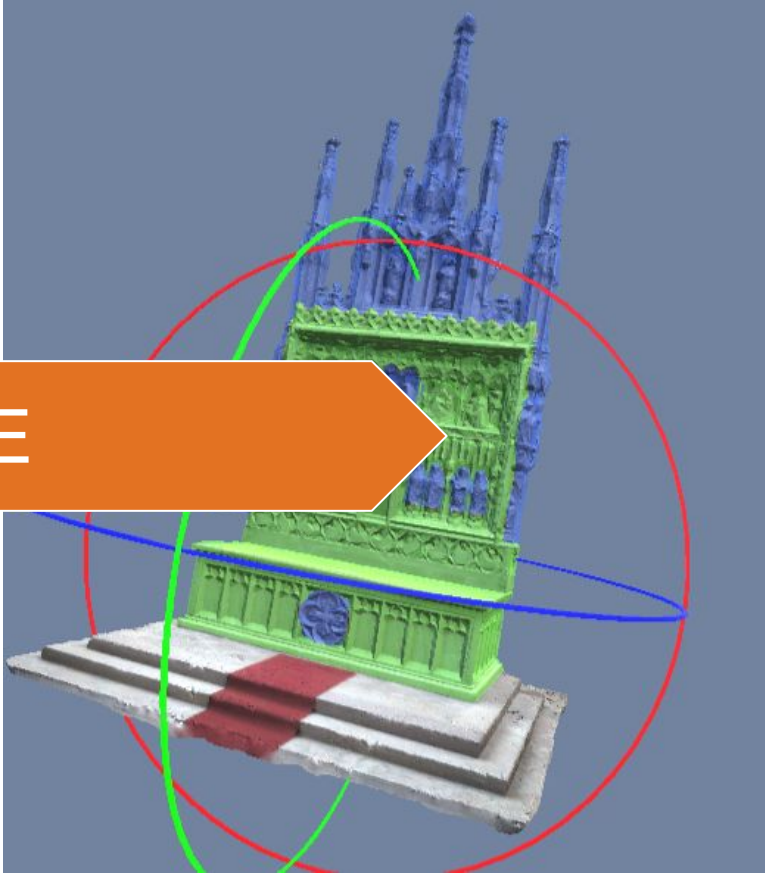


II. Gloria (zur genaueren Lokalisierung der einzelnen Abschnitte siehe )

1. Er vn(d) fra/wid⁶ got in der höch
2. und frid den menschen / auf der erden⁶
3. <Wir loben / dich⁶
4. wir sprech/en dich // gesegeter⁶
5. Wir peten / dich an
6. <wir eren / - // dich⁶



PIPELINE



7. Wir // sagen⁶ dir genad / durch dein gross(e) // er⁶
8. herr got hümelisch // kurig⁶ / got // vat(er)⁶ almachtig
9. <Herr Jesu Christ / eingeborn(er) / Sohn⁶
10. <Herr Gott⁶
11. <Lam(m) Gottz / Sohn dez / Vaters⁶
12. Der da aufhebt dy su/rud⁶ der / mensch(en) erparm die
13. Der da auf hebt // dy⁶ sund der men(schen) eppfich vor
14. du pist allain heyl(ig)

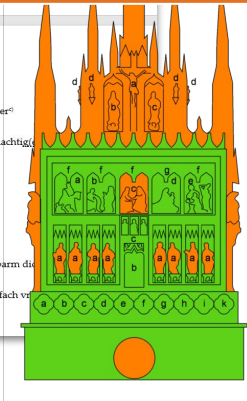


Image sources: (7), (8), (9), (10)

Important findings

- There is no “one-size-fits-all” solution for all instances of cultural heritage
- **BUT:** There are shared similarities, especially within a certain type of cultural heritage
- Neither the IT/games engineer, nor the historian, should have to develop a custom application for each instance of cultural heritage

Outlook/ Suggested Future Work

- For projects #1-3:
 - Evaluation & studies
 - Improve usability based on user feedback
 - Fill it with data (Project #3: Interactive Map - Jewish Munich)
 - Adapt it to be able to use it for other cities or objects (Project #3: Interactive Map - Jewish Munich & Project #1: Landshut St. Martin's Church)
 - Builds for mobile platforms (Project #1: Landshut St. Martin's Church & Project #3: Interactive Map - Jewish Munich)
- Big picture - in general:
 - Easy backend interface
 - Generalized pipelines

Conclusion



AUTOMATE IT ALL!

Unity
itch.io
WebGL

PIPELINE

1. Er vn(d) fra/vrd⁶ /
2. und frid den mens
3. <Wir loben / dich⁶
4. wir spreck/en dich //
5. Wir peten / dich an
6. <wir eren / - // dich⁶
7. Wir // sagen⁶ dir genad / dur
8. herr got hümelisch // kurüg⁶ /
9. <Herr Jesu Christ / eingebornen
10. <Herr Gott⁶
11. <Lam(m) Gottz / Sohn dez / Vaters⁶
12. Der da aufhebt dy su/vrd⁶ der / mensch(e)n erp
13. Der da auf hebt // dy⁶ sund der men(schen eppfäch ve
14. du pist allain heyl(sig)

Image sources: (7), (8), (9), (10)



**Thank you
for your attention!**

List of Media Sources

- (1) http://www.cultureindevelopment.nl/Cultural_Heritage/What_is_Cultural_Heritage
- (2) <https://www.amc.af.mil/News/Features/Display/Article/787442/historians-document-preserve-amc-story/>
- (3) <https://www.pexels.com/photo/people-waiting-for-bus-303315/>
- (4) <https://www.pexels.com/photo/art-design-gallery-group-460736/>
- (5) <https://www.pexels.com/photo/teacher-asking-a-question-to-the-class-5212345/>
- (6) https://en.wikipedia.org/wiki/St._Martin's_Church,_Landshut

List of Media Sources

- (7) [https://de.wikipedia.org/wiki/Martinskirche_\(Landshut\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Martinskirche_(Landshut))
- (8) [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- (9) <https://en.wikipedia.org/wiki/Itch.io>
- (10) <https://en.wikipedia.org/wiki/WebGL>
- (11) https://wiki.tum.de/download/attachments/861996961/selection_scene_seestrasse_explained2.png?version=1&modificationDate=1628839969943&api=v2
- (12) https://wiki.tum.de/download/attachments/210635298/SiegestorMAMobile_back.png?version=1&modificationDate=1552921801287&api=v2
- (13) https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Stolpersteine_in_M%C3%BCnchen