

Abschlussbericht zum Förderprogramm 2021

Aus den Augen – aus dem Sinn? Die 3D-Dokumentation
der besetzten Gerhart-Hauptmann-Schule in Kreuzberg
2012-2018

(Stand: März 2022)

Inhalt

1.	Allgemeines	3
1.1.	Ausgangssituation und Projektziele	3
1.2.	Projektorganisation	4
2.	Projektverlauf und Ergebnisse	5
2.1.	Projektverlauf	5
2.2.	Ergebnisse des Projekts aus fachlicher und technischer Sicht	6
2.3.	Gesamtergebnis des Projekts und Einschätzung	8
3.	Ausblick	8
4.	Anhang	10

1. Allgemeines

Die ehemalige Gerhart-Hauptmann-Schule (GHS) in Kreuzberg wurde von 2012 bis 2018 von Geflüchteten besetzt, die gegen die restriktive Asylpolitik der Regierung protestierten. Der Protest sorgte für bundesweite Aufmerksamkeit. Im Januar 2018 wurde die Schule auf Anweisung des Bezirksamts geräumt. Das Gebäude steht seitdem leer und soll in nächster Zeit kernsaniert werden. Zeugnisse der Besetzer:innen wie Wandmalereien, aber auch der in Teilen noch sichtbare Zustand der Räumlichkeiten – wie Brandspuren, aufgebrochene Schlösser und die Einrichtung der Waschräume – gehen dadurch verloren. Die ehemals besetzten Gebäudebereiche wurden begleitend von einer wissenschaftlichen Erforschung und Aufarbeitung der Geschehnisse dreidimensional erfasst und dokumentiert.

Kooperations- und Forschungspartner ist die Hochschule für Technik Berlin, Fachbereich III – Labor für Photogrammetrie, der von Prof. Dipl.-Ing. Michael Breuer geleitet wird. Drei studentische Hilfskräfte haben sich über den Zeitraum von neun Monaten mit der Erfassung und Verarbeitung der 3D-Daten beschäftigt.

Pablo Dornhege und Franziska Ritter (digital.DTHG) haben die fachliche Beratung des Projekts sowie die Aufbereitung der Daten für die Online-Präsentation übernommen.

1.1. Ausgangssituation und Projektziele

Ausgangssituation

Das Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg hat dem FHXB Museum das Angebot unterbreitet, die Spuren der Besetzung als Teil der Bezirksgeschichte zu dokumentieren. Dadurch wurde die Antragstellung zur Digitalisierung erst ermöglicht. Das Facility Management des Bezirks Friedrichshain-Kreuzberg ermöglicht den Projektteilnehmer*innen den Zugang zum Gebäude und somit die Voraussetzungen zur Dokumentation. Zur Kontextualisierung der Besetzung und Räumung der GHS stellt das Bezirksamt Unterlagen, Gebäudepläne und weiteres Material zur Einsicht zur Verfügung. Das Facility Management des Bezirks war zudem auch ein Akteur in der Besetzungszeit.

Die Besetzung war eine der politisch und medial am stärksten diskutierten und polarisierenden Kontroversen innerhalb der gesamten Geflüchtetenbewegung in Berlin. Gleichzeitig kann sie auch als ein historischer Teil der Häuserbesetzungen in Friedrichshain-Kreuzberg seit den 1970er Jahren gesehen werden. Bis Januar 2018 wurde die Schule zu einem Herbergsort für Menschen, die Schutz vor Abschiebungen, ein Obdach oder einen politischen Zufluchtsort suchten. Bereits seit 2016 gab es verschiedene Aushandlungen mit den Bewohner:innen, was die Wohnsituation anbelangte, bis die Schule endgültig auf Anweisung des Bezirksamts geräumt wurde.

Die Erinnerung an die Ereignisse und die Aufarbeitung der Besetzungsgeschichte wird vor allem von ehemaligen Akteuren betrieben, war bislang aber noch nicht in der Bezirksgeschichte verankert.

Das FHXB Museum hat sich also zunächst vorgenommen, sich auf inhaltlicher Ebene mit der Geschichte der Besetzung zu beschäftigen. In diesem Rahmen wurden Interviews geführt, ein Film gedreht und Archivmaterial von amtlicher wie Bewegungsseite gesammelt. Nun bot sich die Möglichkeit, das Objekt des Konflikts – die ehemalige Gerhart-Hauptmann-Schule – selbst zu dokumentieren, und damit ein Stück wichtige Bezirksgeschichte besser aufzuarbeiten.

Dem Projekt sind ausgiebige Überlegungen vorangegangen, wie das Gebäude bestmöglich erfasst werden kann. Neben dem am Ende gewählten 3D-Scan durch Laserscan und Photogrammetrie stand auch die filmische/fotografische Dokumentation und die 3D-Rekonstruktion des Gebäudes in Kombination mit Fotografie (Nachbildung der räumlichen Struktur auf Grundlage von Planzeichnungen, anschließend Texturierung mit fotografischen Abbildungen des Objekts) zur Diskussion. Die am Ende gewählte Methode des 3D-Scans verbindet die Möglichkeiten der räumlichen Erschließung aus unterschiedlichen Perspektiven mit der realitätsgetreuen Abbildung aller Spuren, bis hin zu Details wie Einritzungen an den Wänden, die in einer Rekonstruktion nicht abgebildet werden und auf Fotografien nicht erkennbar sind. Die Zusammenhänge der einzelnen Gebäudeteile sowie deren Raumnutzung und Bedeutung werden dadurch erfahrbar. So können auch neue Forschungsfragen an das Objekt gestellt werden, bspw. wie Räume im Rahmen der Besetzung (um-)genutzt wurden. Ein wichtiges Ziel der dreidimensionalen Erfassung mittels Laserscan und Photogrammetrie ist die Schaffung einer Grundlage für die weitere Nutzung der Daten im Bereich VR/AR – auch für künftige Ausstellungen und Online-Anwendungen des Museums.

Ziel des 3D-Digitalisierungsprojekts war es, die Raumaneynungen der ehemaligen Schule mit ihren Klassenzimmern, Tafeln und Fluren durch Geflüchtete darzustellen sowie den Vorgang der Besetzung von Räumen sichtbar zu machen. Künstlerisch-visuelle Spuren wie Wandmalereien, Tags und Zeichnungen wurden nicht aus ästhetischer Perspektive abgebildet und betrachtet, sondern als Teil einer sozialwissenschaftlichen Erforschung und Aufarbeitung der Geschehnisse zwischen 2012 und 2018.

Projektziele

- Sicherung und Dokumentation zum Zweck der Forschung und historischen Aufarbeitung
- Zugänglichmachung der Daten für Forschung und weiterführende Untersuchungen
- Präsentation und Vermittlung der Daten für die interessierte Öffentlichkeit
- Erweiterung der Bestände zu Flucht/Migration durch Vernetzung mit weiteren Berliner Akteuren
- Erkenntnisgewinn für Digitalisierungsprojekte, Verbesserung der Prozesse und Methoden
- Langzeitarchivierung der digitalen Daten am Zuse-Institut

1.2. Projektorganisation

Institution, Abteilung	FHXB Friedrichshain-Kreuzberg Museum
Projektleitung	Natalie Maier, Sammlungsleiterin FHXB Museum
Projektmitarbeiter	Pablo Dornhege, Franziska Ritter (digital.DTHG)
Externe Beteiligte	Berliner Hochschule für Technik: Prof. Dipl.-Ing. Michael Breuer, Dipl.-Ing. Marko Koch, Dipl.-Ing. Monika Lehmann, Ulrike Engelhardt, Fabian Fehrs, Stefanie Wiemer
Gesamte Projektlaufzeit	Februar bis Dezember 2021 Restarbeiten werden durch das FHXB Museum 2022 umgesetzt

2. Projektverlauf und Ergebnisse

2.1. Projektverlauf

Arbeitspakete	Zeitraum	Aufgabe	Personal
AP0 Projektkoordination			
AP0.1	Feb 2021-März 2022	Kommunikation m. Kooperationspartnern	Projektleitung
AP0.2	Feb-März 2021	Auswahlverfahren studentische Hilfskräfte	BHT
AP1 Vorbereitung Digitalisierung			
AP1.1	April 2021	Auswahl der Gebäudeteile, die in 3D erfasst werden	Projektleitung
AP1.2	April 2021	Auswahl der zu scannenden Details	Projektleitung
AP2 Digitalisierung			
AP2.1	April-Sept 2021	Briefing/Abstimmung Digitalisierung, Besprechungen	Dornhege/Ritter
AP2.2	April-Juni 2021	Datenerfassung durch Fotografie, TLS/TPH	BHT
AP2.3	Juni 2021	Datenverarbeitung zu 3D-Punktwolke	BHT
AP2.4	September 2021	Rekonstruktion zum Gesamtmodell	BHT
AP2.5	Oktober 2021	Qualitätsprüfung der Ergebnisse	Dornhege
AP2.6	November 2021	weiterführende Prozessierung	Dornhege
AP2.7	Dezember 2021	Verknüpfung mit Metadaten	Dornhege
AP2.8	Dezember 2021	Nachbearbeitung	BHT
AP3 Rechteklärung			
AP3.1	Sommer 2020	Prüfung der rechtl. Grundlagen	Projektleitung
AP4 Metadaten			
AP4.1	Juli 2021	Erfassung der Metadaten und Vergabe von Schlagworten	Projektleitung
AP4.2	August 2021	Datenkuration, Korrektur	Projektleitung
AP5 Präsentation			
AP5.1	August 2021	Grundlagen und Konzeptentwicklung	Projektleitung
AP5.2	ab Juni 2021	Einstellen der Ergebnisse auf Sketchfab	Dornhege
AP5.3	Dezember 2021	Einstellen der Ergebnisse auf Mozilla Hubs	Dornhege
AP6 Export der Daten			
AP6.1	November 2021	Nacharbeit / Anpassung	Projektleitung / Dornhege

AP6.2	2022	Übergabe der Excel-Tabelle an die DDB	Projektleitung / Dornhege
AP7 Speicherung und Langzeitarchivierung			
AP7.1	2022	Übergabe der Daten zur Langzeitarchivierung an das Zuse-Institut	Projektleitung
AP8 Öffentlichkeitsarbeit			
AP8.1	November 2021	Vorbereitung Konzept zur Vorstellung der Ergebnisse	Projektleitung / Dornhege
AP8.2	Dezember 2021	Veröffentlichung der Ergebnisse auf der Museumswebsite und Social Media Kanälen	Projektleitung
AP8.3	Winter 2021	Durchführung einer Online-Führung durch das 3D-Modell auf Mozilla Hubs	Projektleitung / Dornhege

Die noch ausstehenden Restarbeiten werden zu Beginn von 2022 in Eigenregie des Museums abgeschlossen. Dazu gehört die Verknüpfung von Digitalisaten und Metadaten, die Aufbereitung der Daten zur Präsentation auf Museums- und 3D-Plattformen sowie die weitere Öffentlichkeitsarbeit des Museums (über Social-Media-Kanäle, Website und Newsletter). Die Übergabe der Daten zur Langzeitarchivierung erfolgt in Kooperation mit digiS ebenfalls in 2022.

2.2. Ergebnisse des Projekts aus fachlicher und technischer Sicht

Umfang der erzielten Ergebnisse

Das Gebäude der GHS wurde vollständig mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad erfasst. Eine Auswahl von Räumen im Südflügel im 1., 2. und 3. Obergeschoss, in denen die Spuren der Besetzung besonders gut sichtbar waren, wurde mit 3D-Laserscanning, einem für Bauaufnahmen etablierten Verfahren, aufgenommen. Es liefert eine hohe Informationsdichte für Textur und Geometrie. Verwendet wurde ein BLK360 der Firma Leica Geosystems. Zur Optimierung der Textur wurden außerdem fotografische Aufnahmen einer NIKON D850 hinzugezogen (s. Abb. 4). Das Gesamtgebäude wurde auf Basis vorhandener Grundrisspläne in geringer Informationsdichte modelliert, sodass die Bereiche hoher Informationsdichte darin eingepasst werden konnten. Für den eindeutigen geometrischen Bezug aller aufgenommenen Daten wurde ein lokales geodätisches Referenz-Koordinatensystem mittels Tachymetrie über alle Etagen realisiert.

Zusätzlich wurden besondere Details (z. B. Spuren an Türen) photogrammetrisch mit einer NIKON D850 aufgenommen. Eine Matterport Pro2 3D-Kamera wurde als Alternative zum 3D-Laserscanning getestet. Außerdem erfolgte ein Drohnenflug über dem Teil des Dachs, der in der Besetzungsgeschichte eine wichtige Rolle spielte.

Technische Parameter

Mittels 3D-Laserscanning wurden 158 Standpunkte aufgenommen. Es wurden 12 Räume, 4 ½ Flure (1 Flur nur anteilig), die Aula und das südsüdwestliche Treppenhaus (über 4 Etagen) erfasst. Die gescannte Gesamtoberfläche entspricht ca. 5.800m². Die mittlere Überlappung der einzelnen Scans beträgt 63%. Sie sind mit 496 Verknüpfungen untereinander verbunden. So konnten die einzelnen Scans zu einer Gesamtpunktwolke zusammengefügt werden. Diese besteht aus ca. 1,7 Milliarden Punkten, was einem Datenvolumen von ca. 27,8GB im komprimierten LGS-Format entspricht bzw. ca. 35,4GB im komprimierten e57-Format. Das arithmetische Mittel der Standardabweichungen beträgt

für die relativen Verknüpfungen 5mm und an 28 geodätischen Referenzpunkten 2mm (6mm maximal). Dazu kommen 17,6GB für 158 360°-Panoramen, die mittels der Kameras erzeugt wurden, mit denen der BLK360 ausgestattet ist. Die Datenmenge wurde durch Nachbearbeitung reduziert. Für die Vermaschung der 3D-Punkte zeigten sich Kantenlängen im Bereich von 2cm – 4cm als gut geeignet, um ohne merklichen Informationsverlust eine Eliminierung redundanter Information zu erreichen. Schwer zu erfassende Objekte, wie z. B. Heizkörper und Rohre wurden manuell modelliert. Für die Prozessierung der 3D-Scandaten wurde die Software Cyclone3DR der Firma Leica verwendet. Das Ergebnis des 3D-Laserscannings liegt in ZIP-Dateien sowohl im OBJ-Format (in 3 unterschiedlichen Ordnungsvarianten mit jeweils ca. 1GB) als auch als Cyclone3DR-Projekt (ca. 2GB) vor.

Für das lokale geodätische Koordinatensystem wurden 78 Punkte bestimmt. Die Aufnahme erfolgte mit einem Tachymeter vom Typ TS12 L 2" R1000 der Firma Leica Geosystems. Die Auswertung der Messdaten wurde mit der Software Infinity 3.2 der Firma Leica Geosystems durchgeführt (s. Abb. 3).

Die Modellierung des Gesamtgebäudes mit niedrigem Detaillierungsgrad erfolgte auf Grundlage von Grundrissen, die im DWG-Format vorlagen. Hierfür wurde die BIM-Software Revit 2021 der Firma Autodesk verwendet (s. Abb. 3-5). Vorgefertigte Objektmodelle erlauben eine speichereffiziente Modellierung. Das 3D-Modell des Gesamtgebäudes liegt in den Formaten MTL (1,84kb) und OBJ (15,6MB) vor.

Die Kombination der fertig prozessierten Laserscandaten mit dem vereinfachten 3D-Modell des Gebäudes erfolgte mit der Software Cinema4D Version 24 der Firma Maxon Computer GmbH (s. Abb. 6-9). Für die Darstellung in einem internetfähigen 3D-Browser konnte das Speichervolumen des kombinierten Gesamtmodells weiter reduziert werden. Für die Textur- und Geometriereduktion mussten Kompromisse gefunden werden. Als Ergebnis wurden Versionen für Sketchfab (s. Abb. 14-15) und MozillaHubs erzeugt (s. Abb. 10). Erprobt wurde auch die 3D-Plattform kompakt der Uni Köln, bei der es aber schwierig ist durch ein 3D-Modell dieser Größe zu navigieren.

Rechteklärung

Eine rechtliche Einschätzung wurde im Vorfeld des Projekts bereits von Paul Klimpel von irights eingeholt.

Das Bezirksamt hat die Dokumentation und öffentliche Zugänglichmachung des aktuellen Zustands der GHS genehmigt. Im Falle der Wandmalereien lässt sich eine eindeutige Urheberschaft zumeist nicht mehr nachweisen. Die meisten Menschen, die sich in den Räumen der GHS aufgehalten haben, sind in der Regel nicht mehr auffindbar, v.a. da sich vermutlich nur noch wenige in Berlin aufhalten. Ein intensiver Austausch für das Projekt besteht mit der Initiative International Women Space (IWS), von der einige Mitglieder bei der Besetzung beteiligt waren.

Die wenigsten Werke sind juristisch als Kunstwerke zu betrachten, da die meisten der Spuren nicht die nötige Schöpfungshöhe aufweisen. Die Abbildung einiger Wandbilder im Rahmen des Projekts lässt sich als Zitat rechtfertigen, wenngleich eine solche Wertung untypisch ist. Die Räumlichkeiten der GHS werden im Ganzen zum Zweck der Dokumentation und wissenschaftlichen Aufarbeitung erfasst. Die abgebildeten Wandmalereien, Tags und Zeichnungen werden nicht aus ästhetischer Perspektive abgebildet und betrachtet, sondern als Teil einer wissenschaftlichen Erforschung und Aufarbeitung der Geschehnisse.

Die Modelle und (Roh-)Daten können auf Anfrage durch die Sammlungsleitung des FHXB Museums zur Nachnutzung zur Verfügung gestellt werden.

2.3. Gesamtergebnis des Projekts und Einschätzung

Die Aufgabe, die Gerhart-Hauptmann-Schule in 3D zu erfassen, konnte mit allen Beteiligten gut umgesetzt werden. Durch die Zusammenarbeit mit einer Hochschule statt mit einem externen Dienstleister konnten auch verschiedene Scanmethoden erprobt werden und so im Rahmen des Projekts geforscht werden. [Die Daten wurden so aufbereitet, dass sie auf 3D-Plattformen präsentiert werden können](#) und auch für Virtual-/Augmented Reality Anwendungen weiterverarbeitet werden können.

Eine Präsentation der 3D-Modelle ist auf Online-Museumsdatenbanken wie museum-digital und der DDB derzeit noch nicht möglich. Der DDB werden die Daten mitsamt Metadaten übergeben, sodass zumindest eine Präsentation mittels Screenshots der 3D-Modelle möglich ist.

Hilfreich war die Beratung durch Pablo Dornhege und Franziska Ritter, die sozusagen die Schnittstelle zwischen Museum und Hochschule gebildet haben. Die verschiedenen Expertisen haben sich gut ergänzt und so kam es im Lauf des Projekts zu einem intensiven und interessierten Austausch zwischen Museum und Hochschule. Neben regelmäßigen Treffen über zoom wurden weitere Plattformen zum Austausch und zur gemeinsamen Arbeit genutzt. Das Online Whiteboard miro board diente v.a. dazu, mit Hilfe der Grundrisse die zu scannenden Gebäudeteile festzulegen und mit Informationen anzureichern (s. Abb. 2). Auch für die Projektpräsentationen bei digiS diente miro board als Präsentationsplattform. Dateien wurden über Microsoft Teams ausgetauscht und abgelegt und für die Langzeitarchivierung vorbereitet.

Da die 3D-Digitalisierung für alle Museumsbeteiligten ein neues Feld war, wurde ein museumsinterner Grundlagen-Workshop von Pablo Dornhege organisiert. Themen waren die Geschichte und Grundbegriffe von VR/AR, Scan-Methoden wie Photogrammetrie und Laserscan und Plattformen wie Sketchfab und Mozilla Hubs. Zusätzlich wurden VR-Anwendungen aus Kultur/Theater/Gedenken vorgestellt und ausprobiert.

Die Scanaufnahmen in der GHS haben sich als zeitaufwändig erwiesen, mehrmals waren Nachaufnahmen nötig, was auch an dem komplexen Gebäude (Teile bspw. nicht oder nur schwer begehbar: ausgebrannte Räume, Dach der Schule) und der Größe des Gebäudes lag.

Eine weitere Herausforderung war die Erstellung der Metadaten, da diese sich sowohl auf das Gesamtgebäude als auch auf Teilmodelle beziehen sollen. Hinzu kam, dass die zu beschreibenden Gebäudeteile kaum noch Objekte im eigentlichen Sinne beinhalteten, sondern in großen Teilen immaterielles Kulturerbe darstellten.

3. Ausblick

Das 3D-Modell der Gerhart-Hauptmann-Schule wird auf verschiedenen 3D-Plattformen präsentiert (Sketchfab, Mozilla Hubs). Nach Abschluss des Projekts ist es auch für Akteur:innen/Initiativen im Bezirk und darüber hinaus möglich, die Modelle nach Anfrage an das FHXB Museum zu nutzen.

Das Museum plant im kommenden Jahr einen weiteren Antrag zu stellen, um eine Web-/Virtual Reality Anwendung zu realisieren. Das 3D-Modell soll dabei um Film-/Bildmaterial und Interviews ergänzt werden. Mithilfe von Informationen ehemals Beteiligter ist es möglich, die 3D-Modelle zu beleben und anhand dieser Modelle sehr detailliert Geschichten zu erzählen. Diese Anwendung soll dann auch Teil der neuen Dauerausstellung des Museums werden. Wichtig ist uns, dass es mehrere Zugänge zu den 3D-Modellen gibt, dass bspw. auch eine browserbasierte Anwendung möglichst niedrigschwelligen Zugang bietet. Für die Präsentation in einer Ausstellung wiederum könnten VR/AR-Anwendungen geschaffen werden.

4. Anhang



Abb. 1 Wandmalerei im Flur des 2. OG der ehemaligen GHS, Foto: FHXB Museum

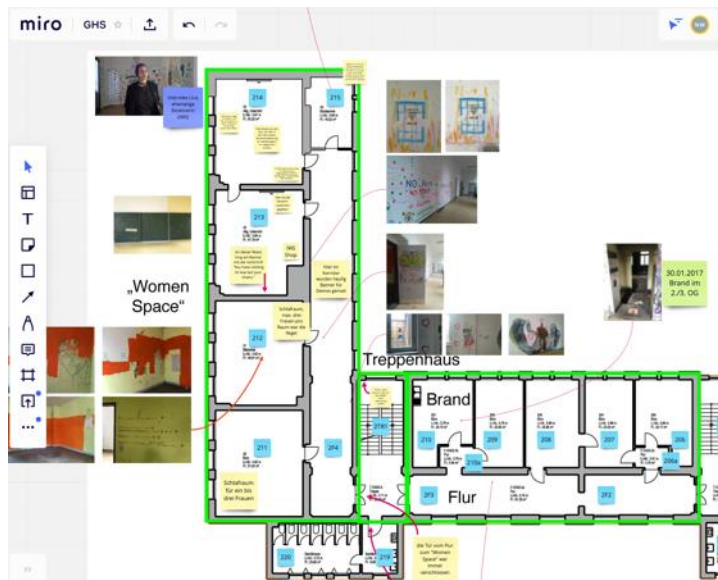


Abb. 2 Konzeptuelle Arbeit mit miro board, Ausschnitt Grundriss 2. Etage „Wemen Space“, Screenshot

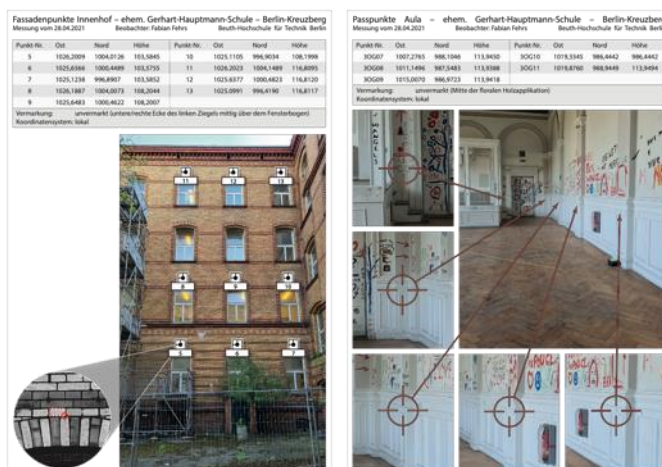


Abb. 3 Setzen von Passpunkten im Innenhof und in den zu erfassenden Gebäudeteilen der GHS, Screenshot



Abb. 4 Photogrammetrische Aufnahmen mittels Fotokamera und Laserscanner, Fotos: FHXB Museum



Abb. 5 Anpassen des Gebäudemodells an Scans im Programm Blender, Screenshot

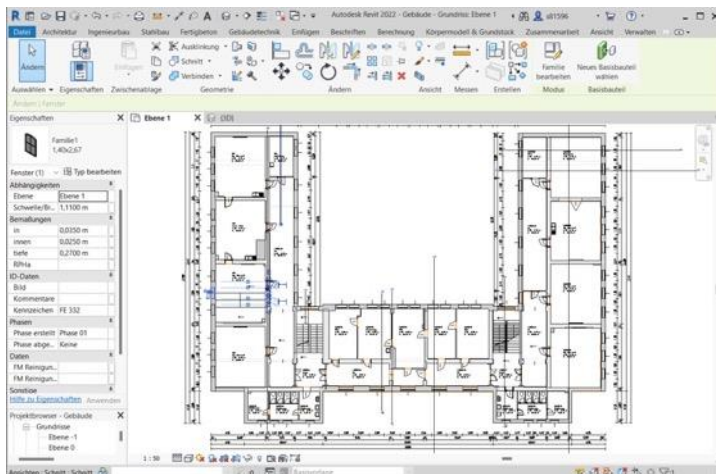


Abb. 6 Revit, 2D-Ansicht mit Grundriss, Screenshot

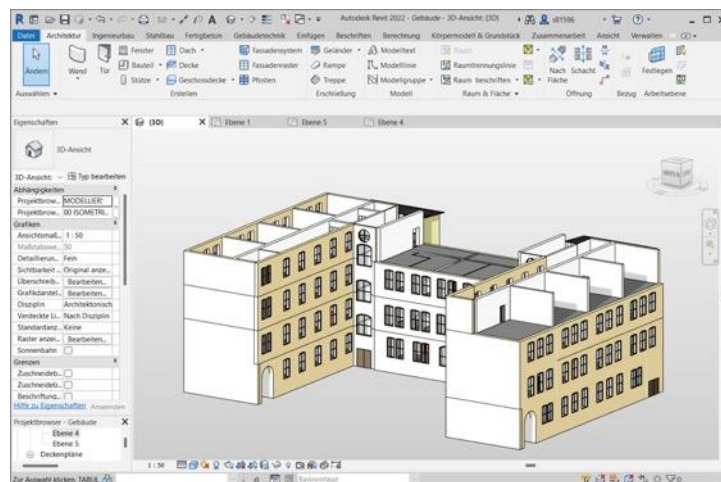


Abb. 7 3D-Ansicht des Gebäudes in Revit, Screenshot

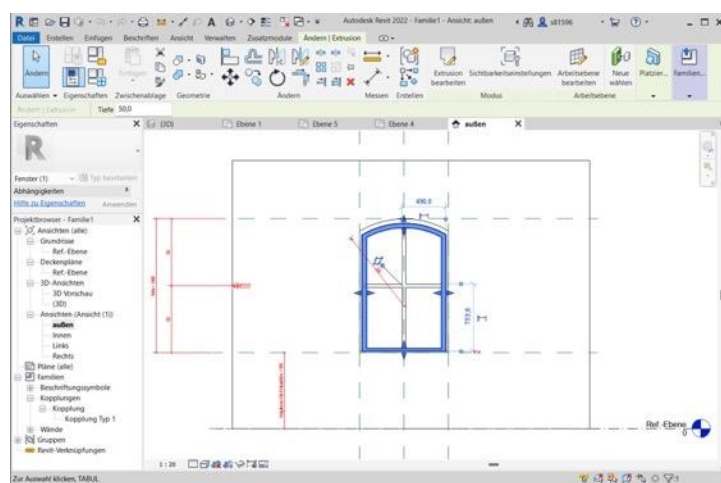


Abb. 8 Erstellen neuer Fensterfamilien in Revit, Screenshot



Abb. 9 High Poly Modell der Aula im Programm Cinema4D, Screenshot



Abb. 10 Low Poly Modell der Aula im Programm Cinema4D, Screenshot



Abb. 11 Rendering der Aula im Programm Cinema4D, Screenshot

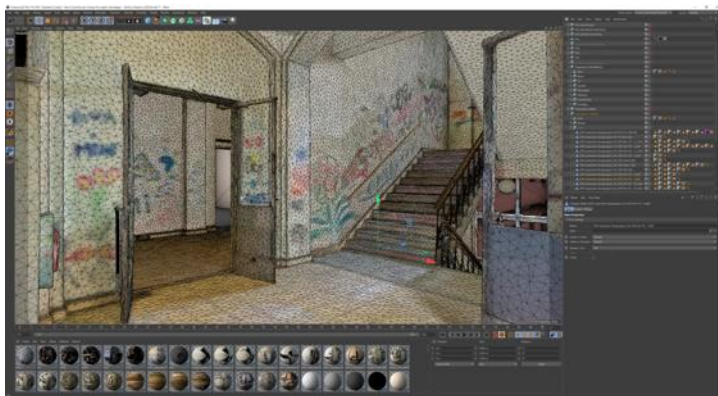


Abb. 12 Cinema4D Editor, Screenshot



Abb. 13 Dach der Schule im MozillaHubs Editor, Screenshot

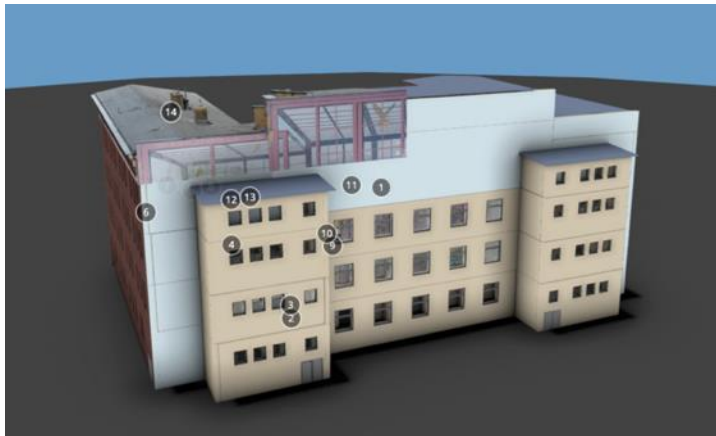


Abb. 14 Außenansicht 3D-Modell in Sketchfab mit Annotationen, Screenshot

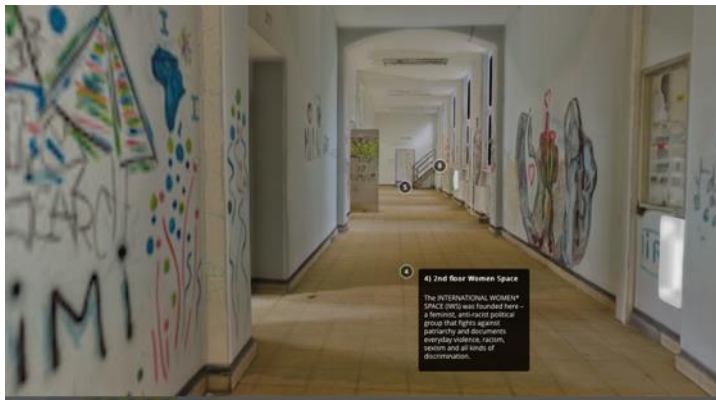


Abb. 15 Flur „Women Space“ im 2. OG in Sketchfab mit Annotationen, Screenshot