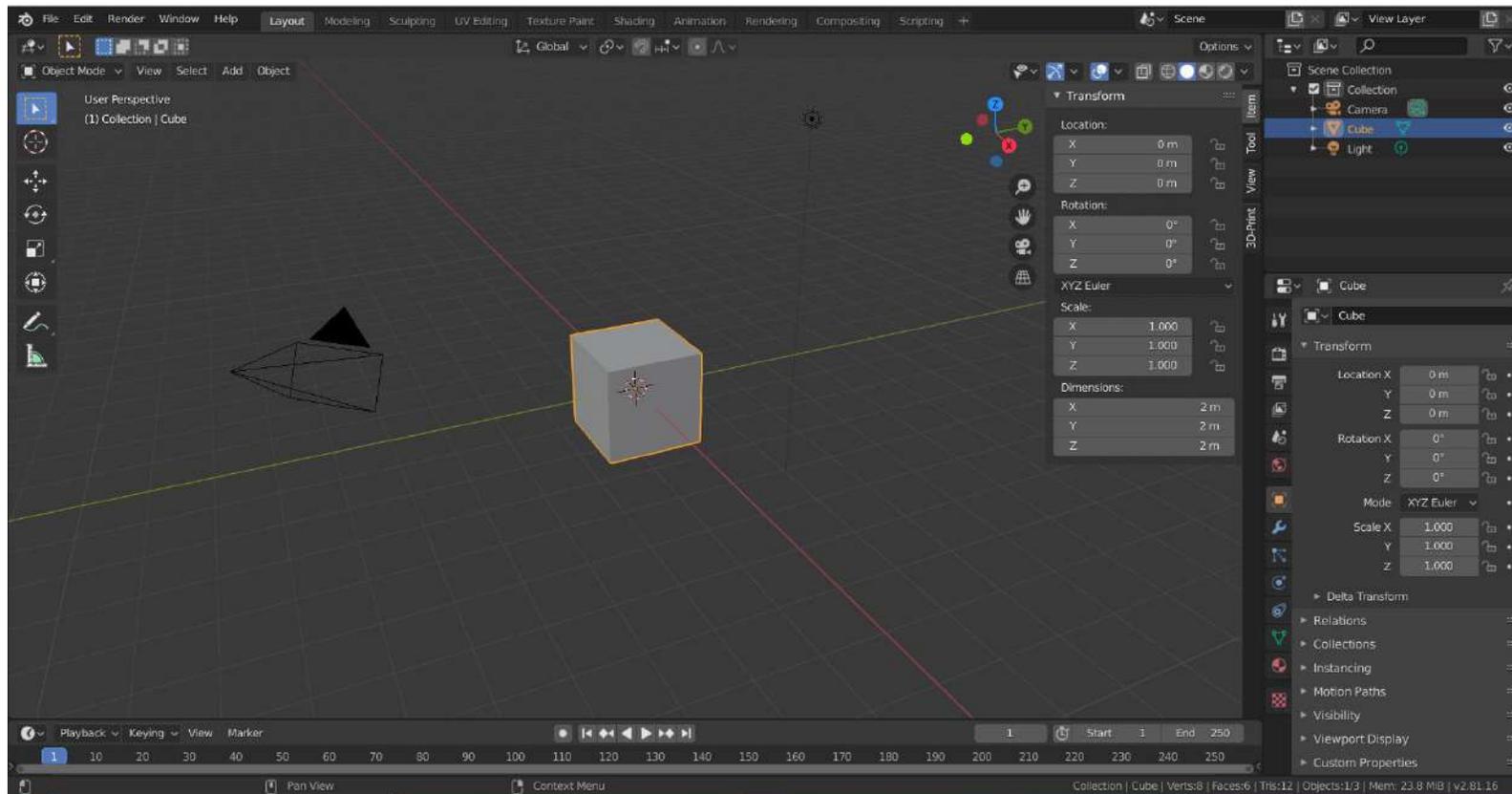


Erstellung eines 3D druckfähigen Modells des MATHEMATIKONS

ANFÄNGER-PRAKTIKUMS-PRÄSENTATION VON SARAH MARIE BOPP

Gliederung

1. Blender Basics
2. Aufgabenstellung
3. Voraussetzungen für den 3D Druck
4. Erster Ansatz: Simplifizieren
5. Zweiter Ansatz: Konstruktion nach Vorlage
6. Ergebnis



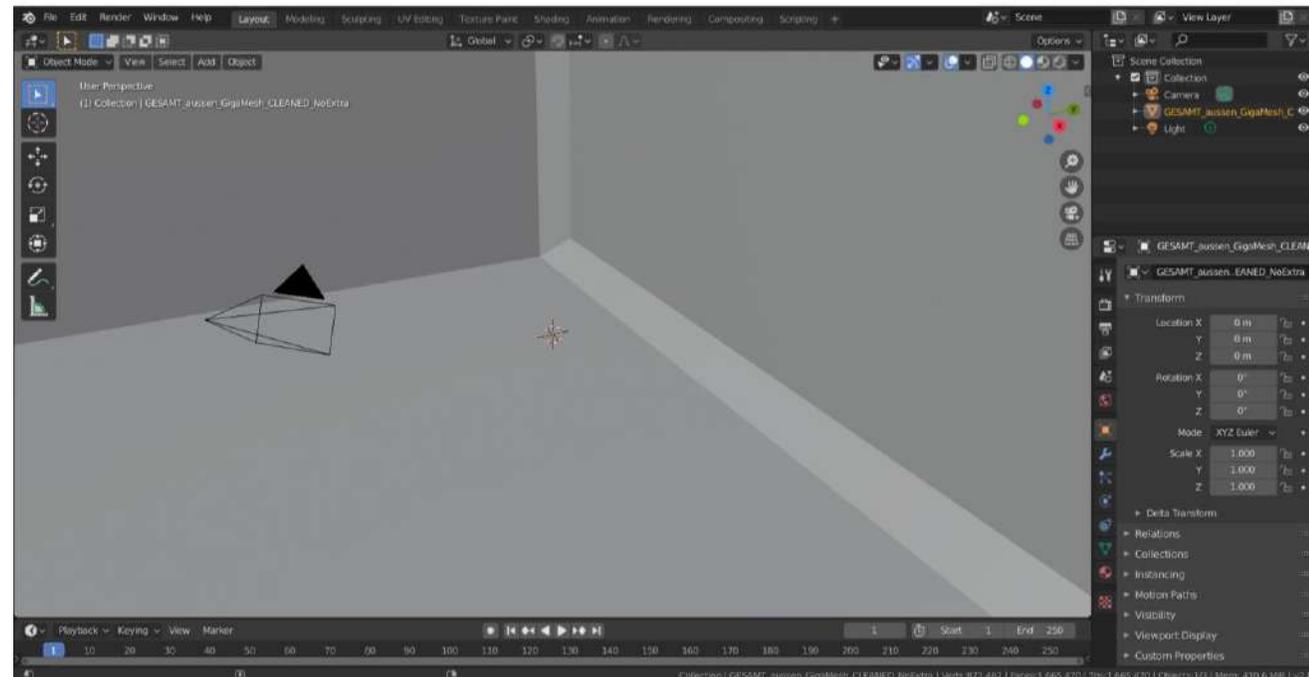
Blender Basics

- Blender Interface: Topleiste, mittlerer Bereich und die Statusleiste
- Object Mode vs. Edit Mode
- Toolleiste, Sidebar

Aufgabenstellung

Erstellung eines 3D druckfähigen Modells des MATHEMATIKONS

- Datei als 3D Objekt (.ply)
- erster Eindruck: sehr detailliert und groß
- ➔ nicht 3D druckfähiges Modell



Voraussetzungen für 3D Druck

- keine doppelten oder sehr nah beieinander liegenden Knotenpunkte, Kanten oder Flächen
- eine Kante kann nur zwei Flächen verbinden
- überflüssige Strukturen entfernen, z.B. isolierte Punkte
- kollidierende oder überlappende Flächen entfernen
- „wasserdicht“, d.h. geschlossenes Volumen
- Außen und Innen richtig getrennt -> passende Normalen

 Mannigfaltigkeit

Ergänzungen des URZ



- ✓ 20 x 25 x 20 cm ist die maximale Druckgröße

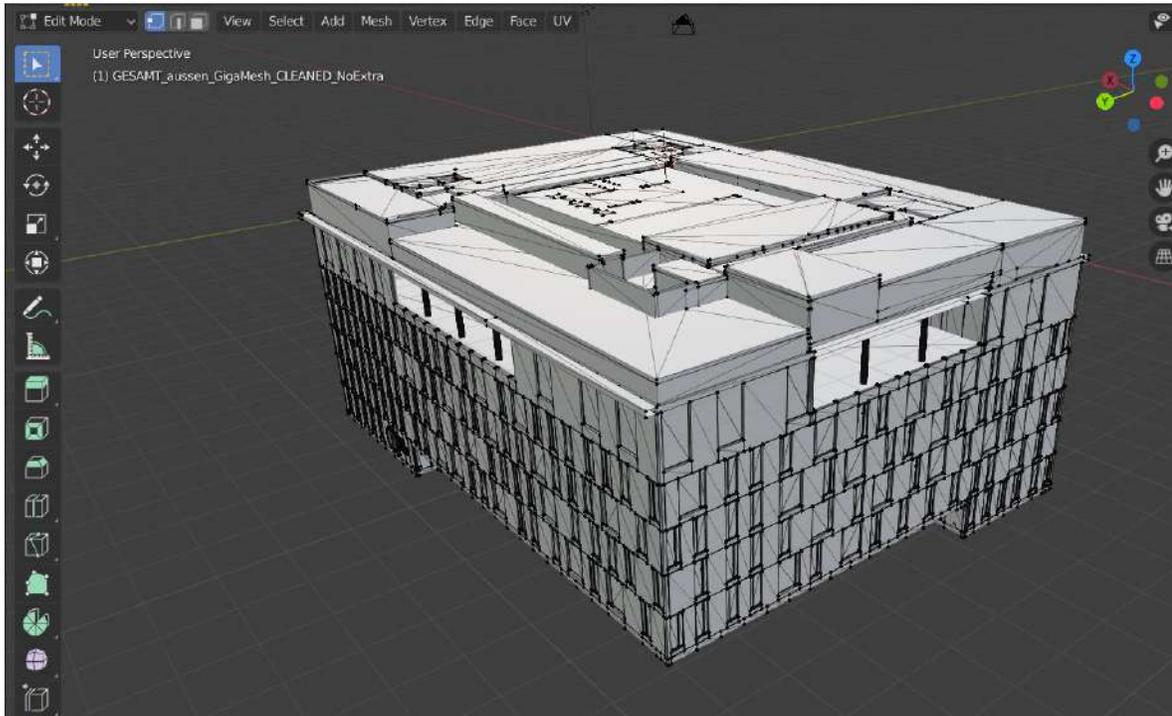


- ✓ Mindestdicke der Wände oder Säulen: 4 oder 5 mm

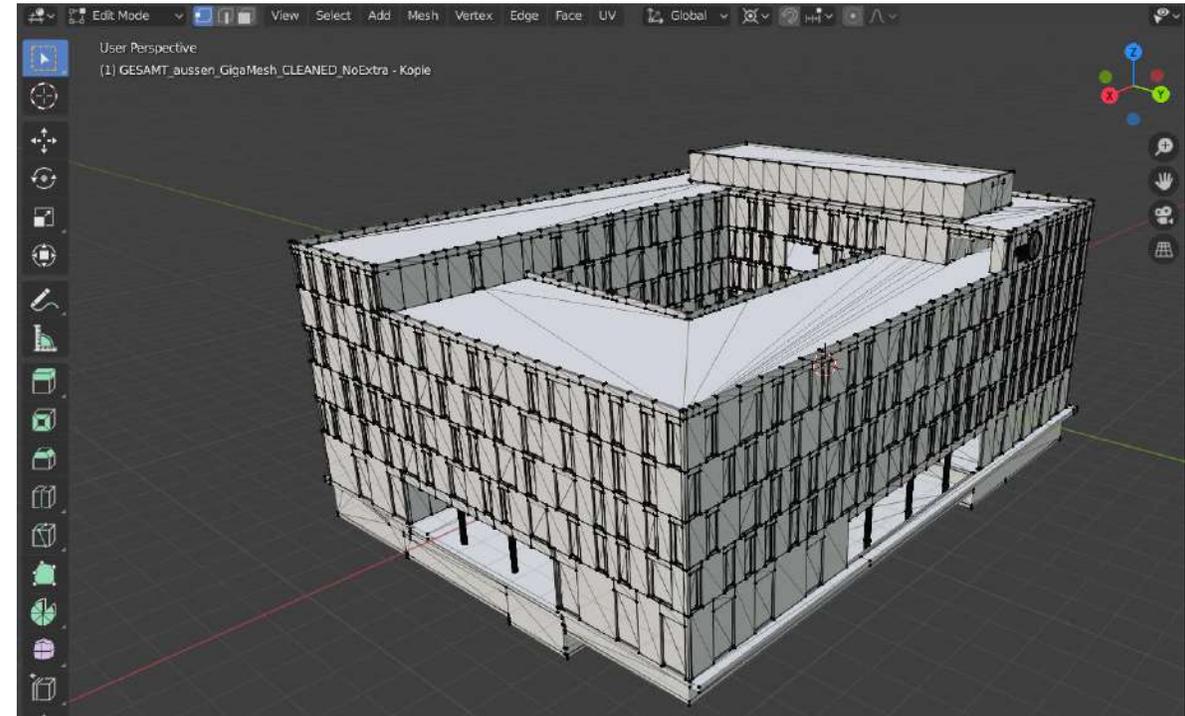
Erster Ansatz: Simplifizieren

➔ von Originaldatei ausgehend modifizieren und überflüssige oder störende Strukturen entfernen

Scale



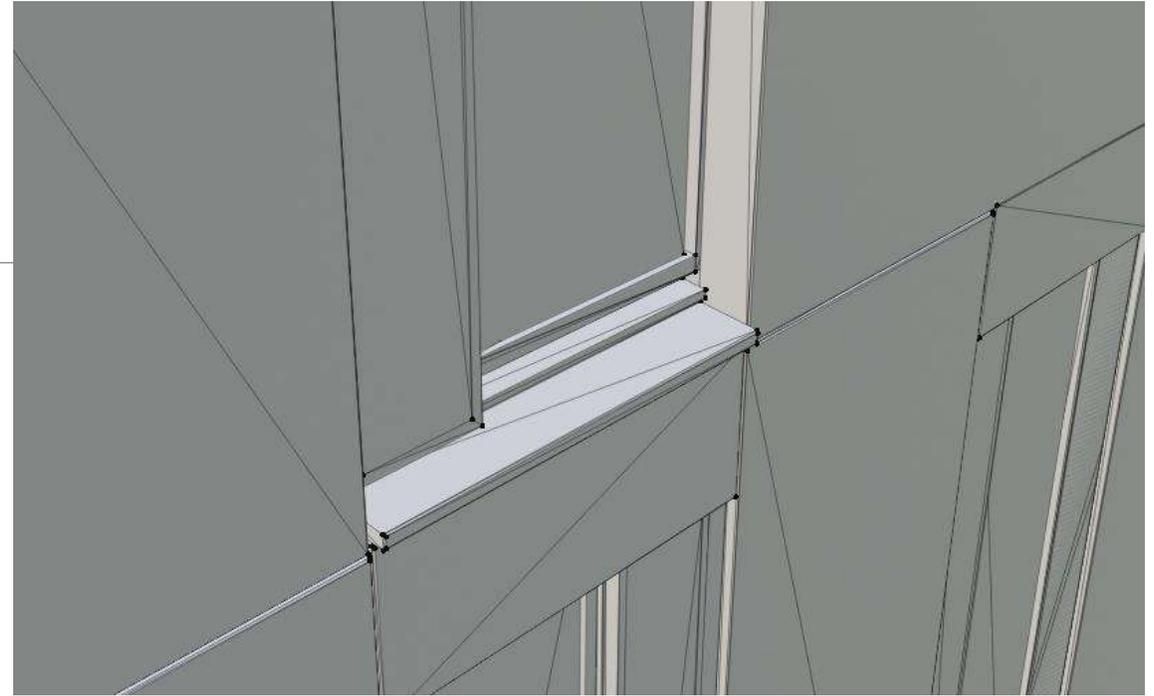
Rotate



Clean-Up

Problem: viel zu detailliert

Lösungsansatz: zunächst grob vereinfachen



- Mesh > Clean Up > Merge by Distance → keine doppelten oder sehr nah beieinander liegenden Knotenpunkte, Kanten oder Flächen
- Mesh > Clean Up > Delete Loose Geometry → überflüssige Strukturen entfernen, z.B. isolierte Punkte und Kanten

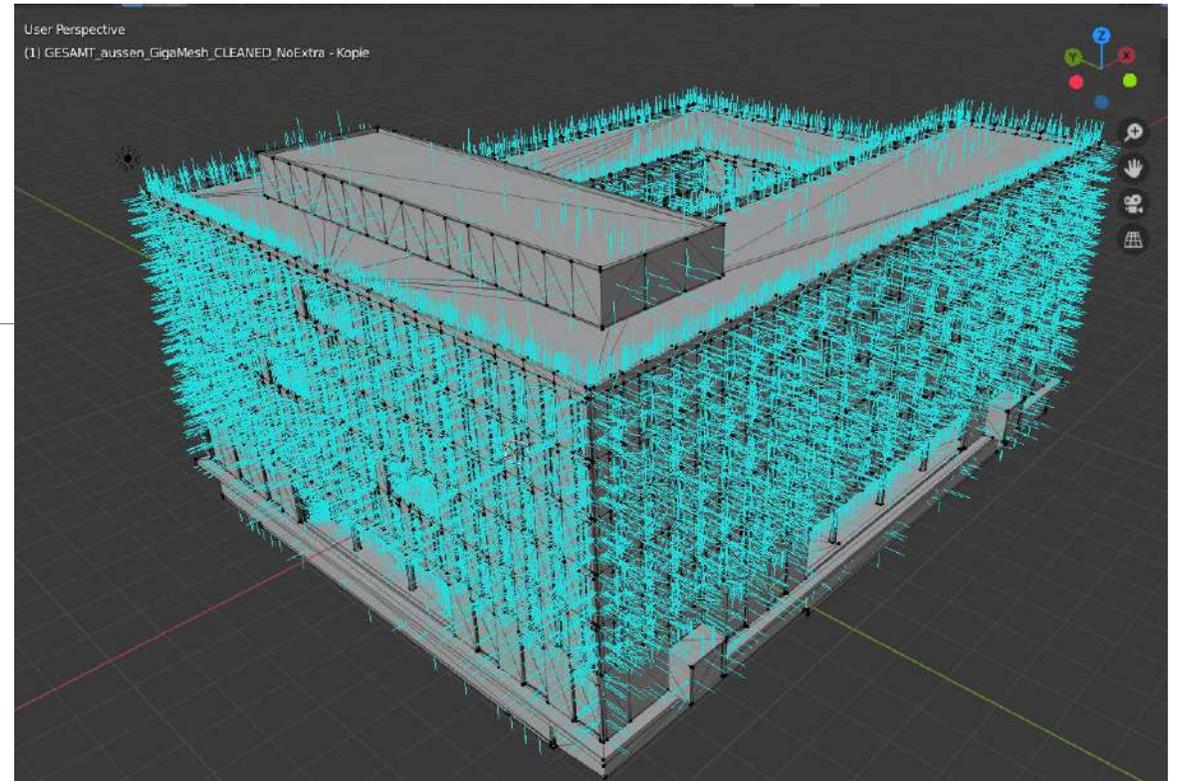


Vorgehensweise ist zu unstrukturiert, Detailgrad bleibt zu hoch

Clean-Up

Problem: Wo ist Innen, wo ist Außen?

Lösungsansatz: Normalen anzeigen und ggf. umdrehen



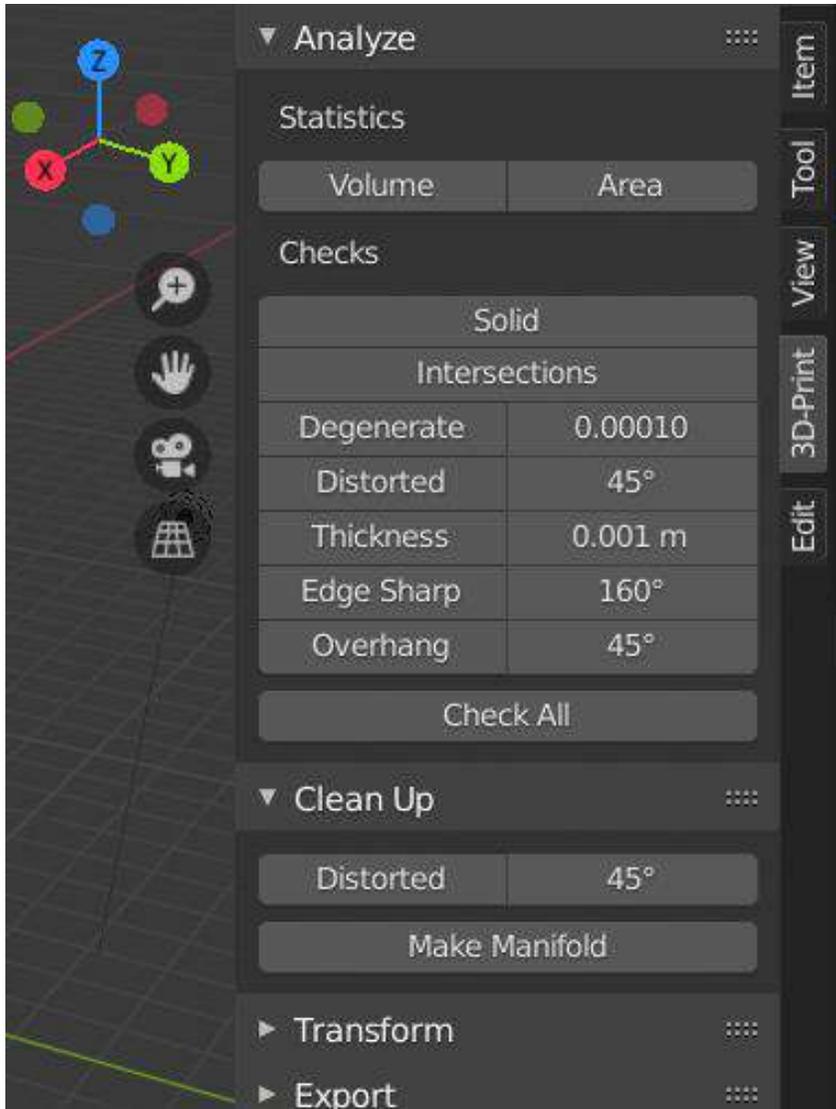
■ Mesh > Normals > Recalculate Normals



Außen und Innen richtig getrennt -> passende Normalen

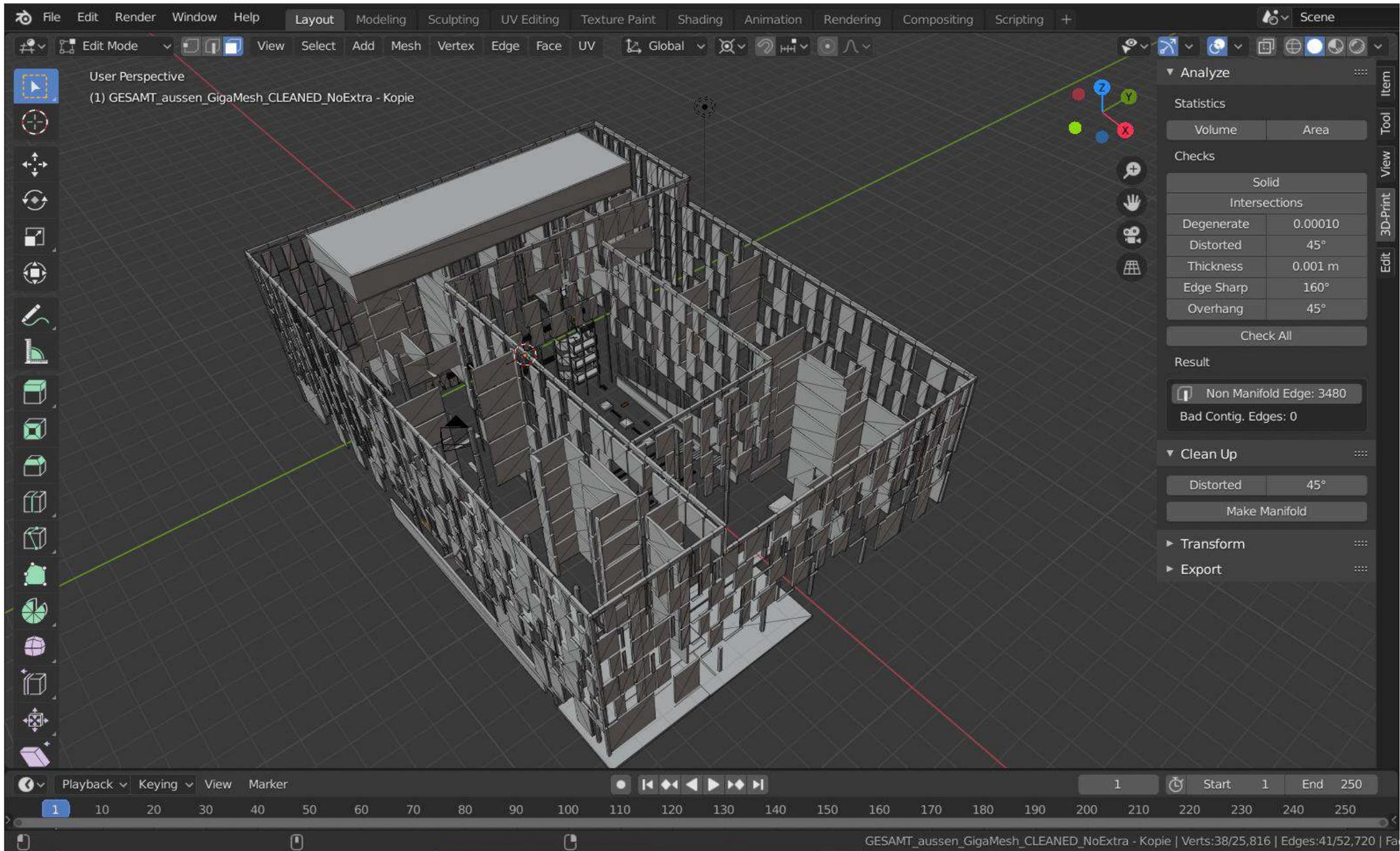


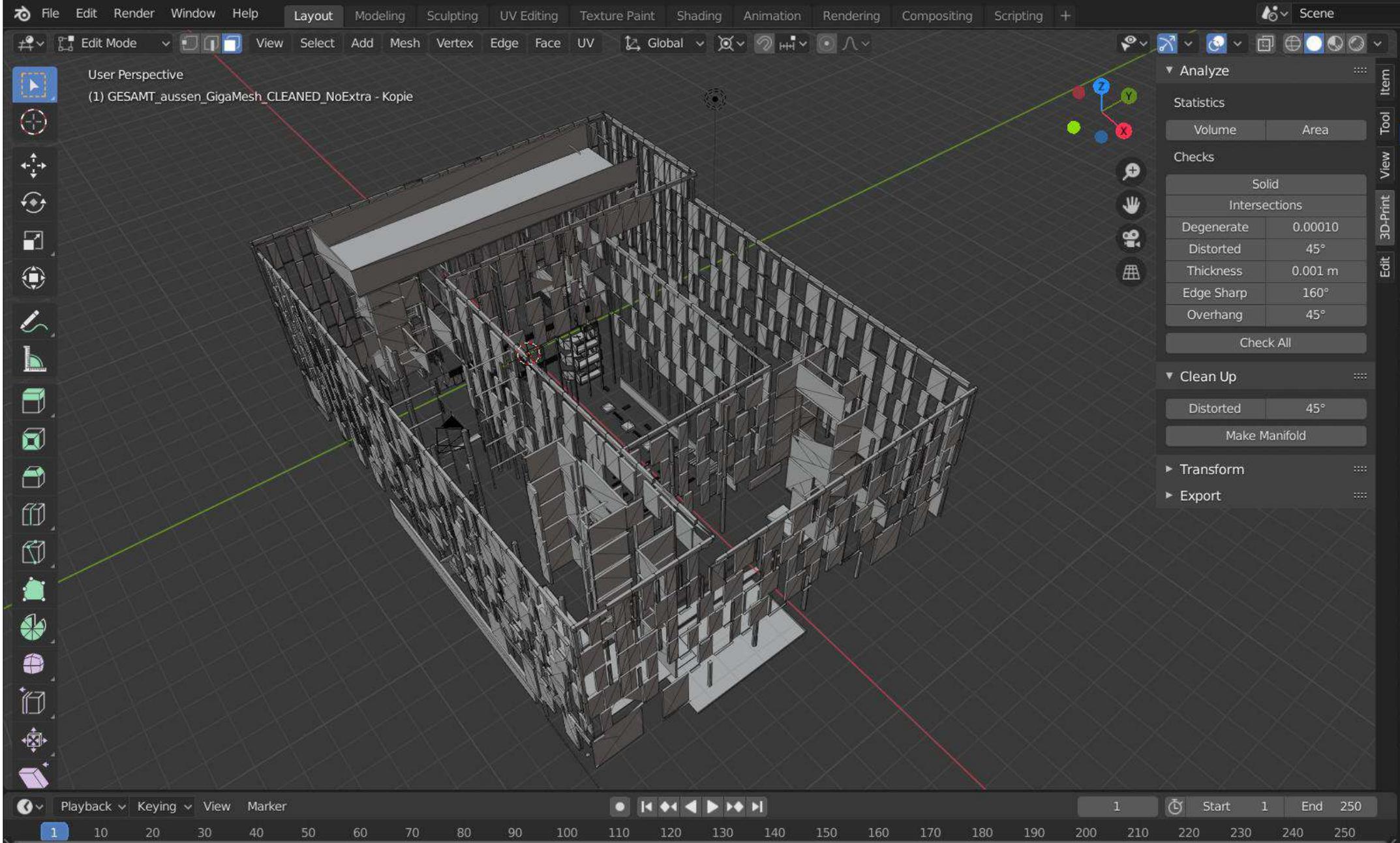
zu viele Normalen, intuitiv inneren Strukturen stören

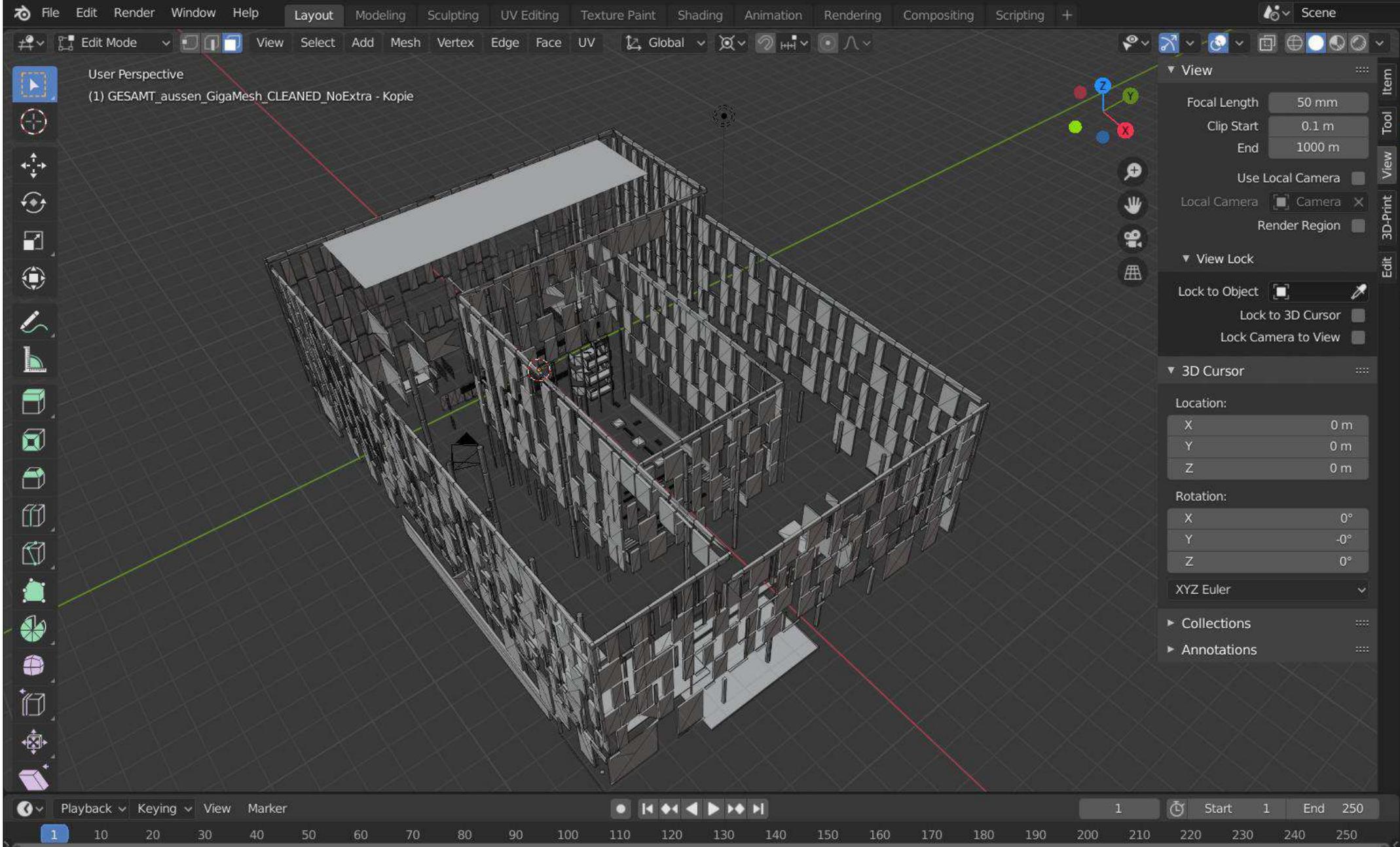


3D Print Toolbox

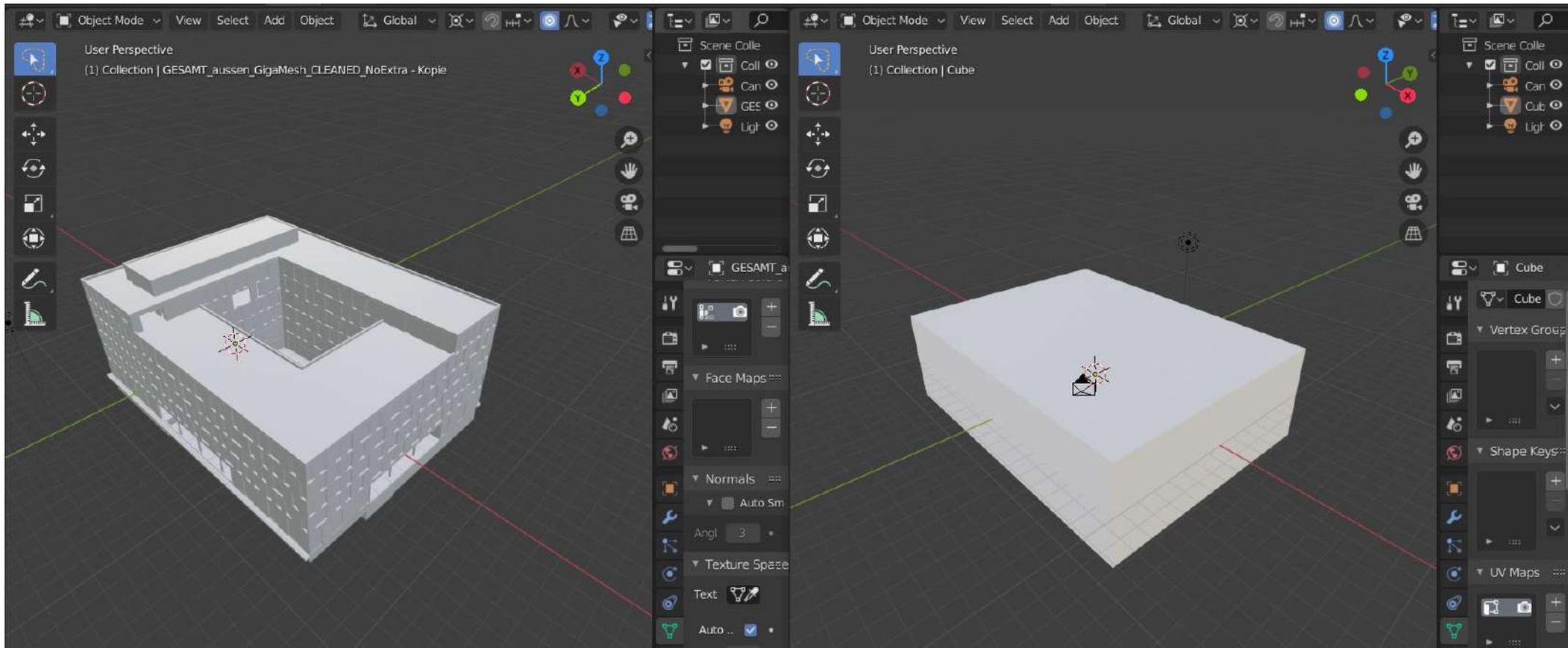
- „wasserdicht“ -> Kanten, die nicht mannigfaltig sind
- Überschneidungen der Flächen
- Kanten und Flächen mit dem Wert Null (degenerate = entartet)
- nicht-planare Flächen (distorted = deformiert, verdreht)
- dünnere Wände als die spezifizierte Vorgabe

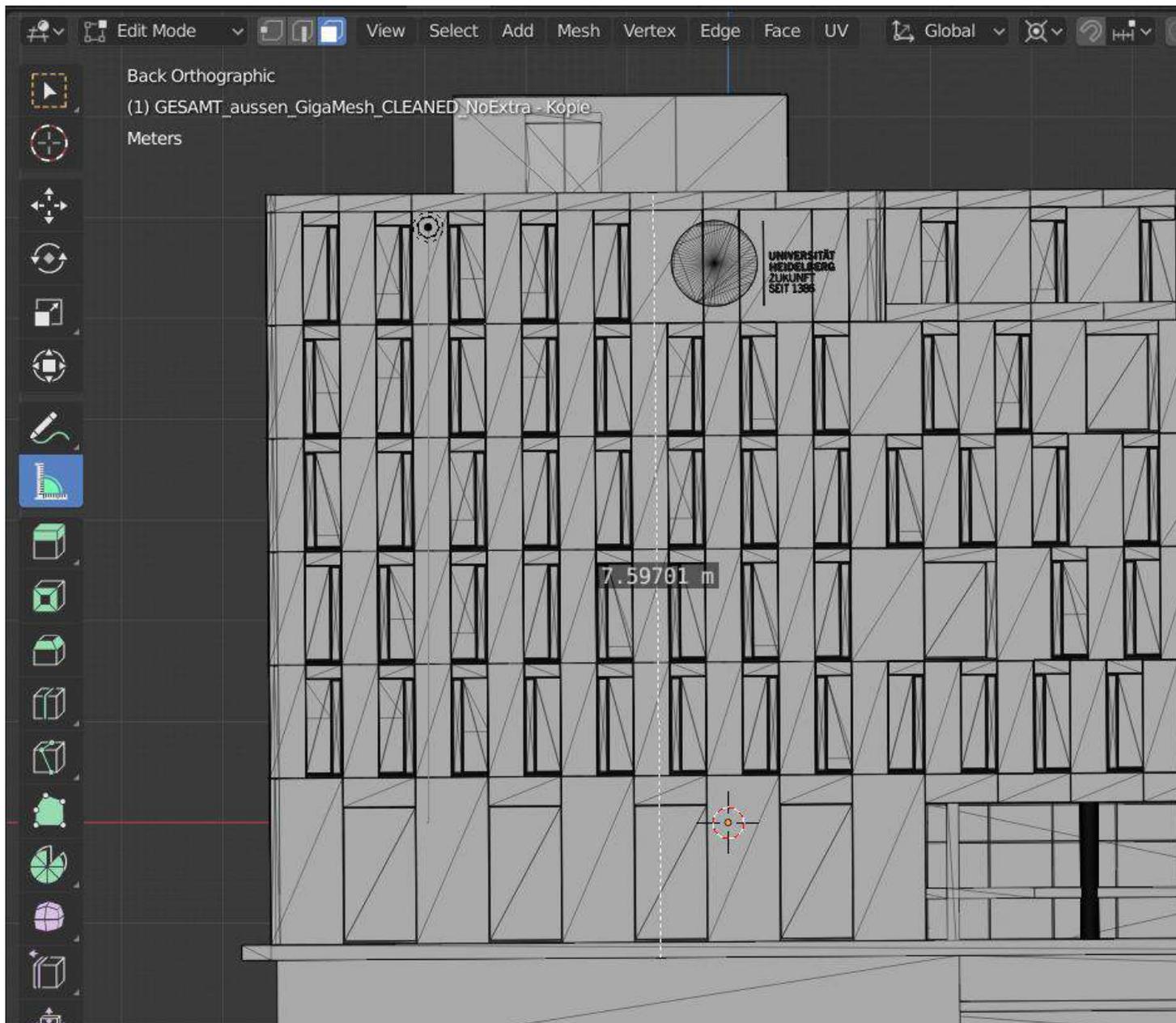






Zweiter Ansatz: Konstruktion nach Vorlage

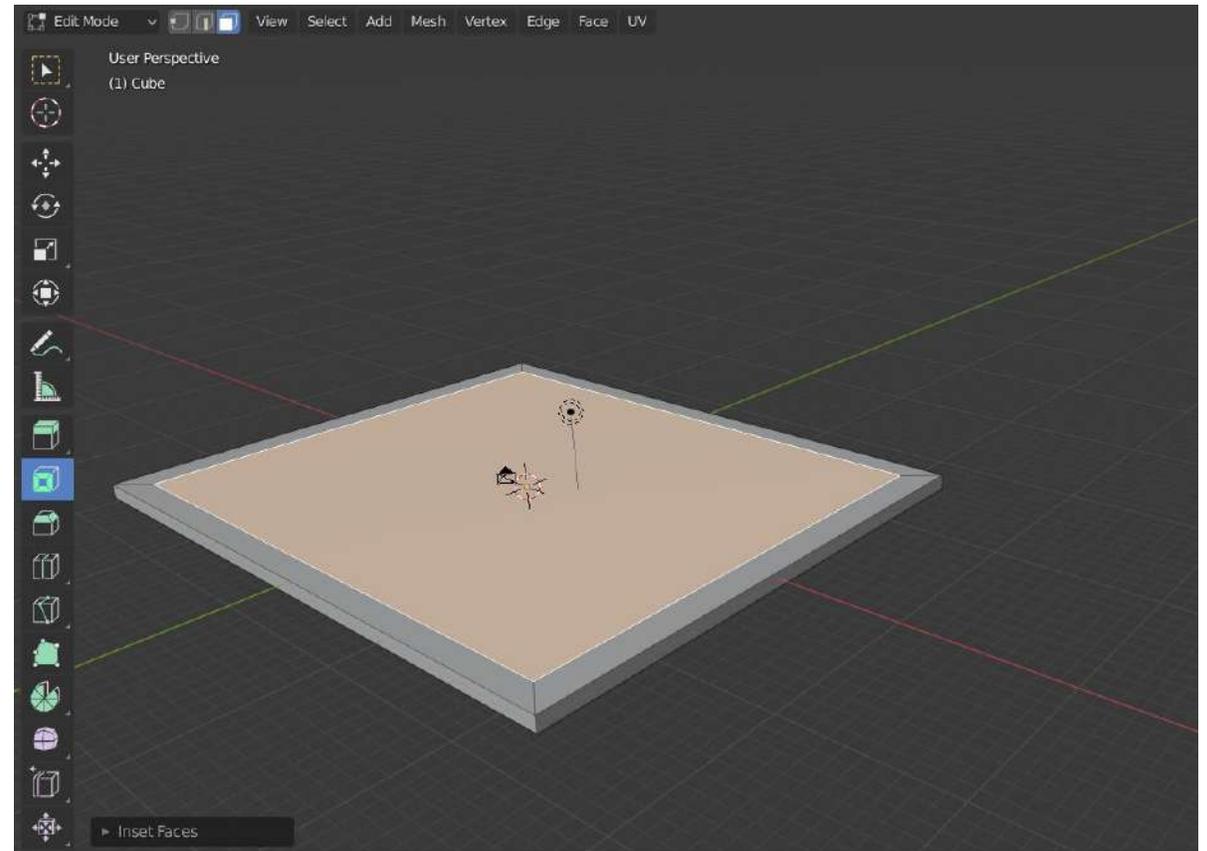
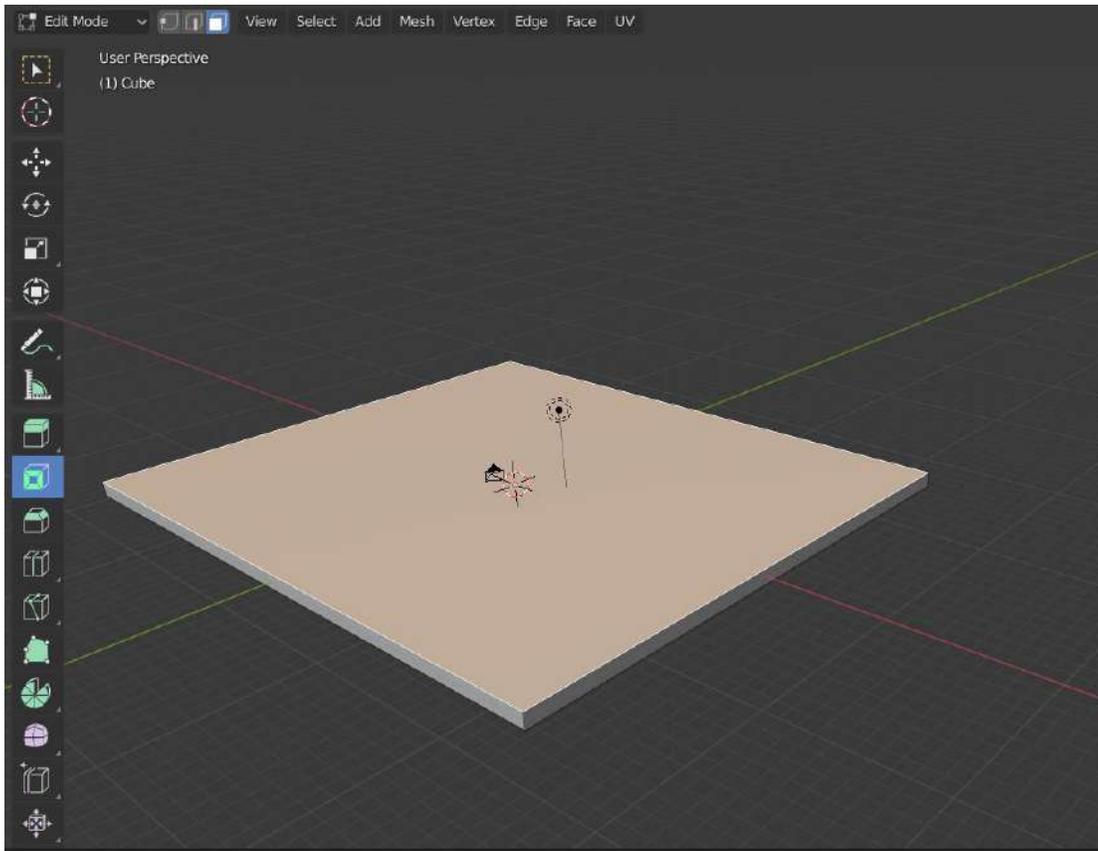




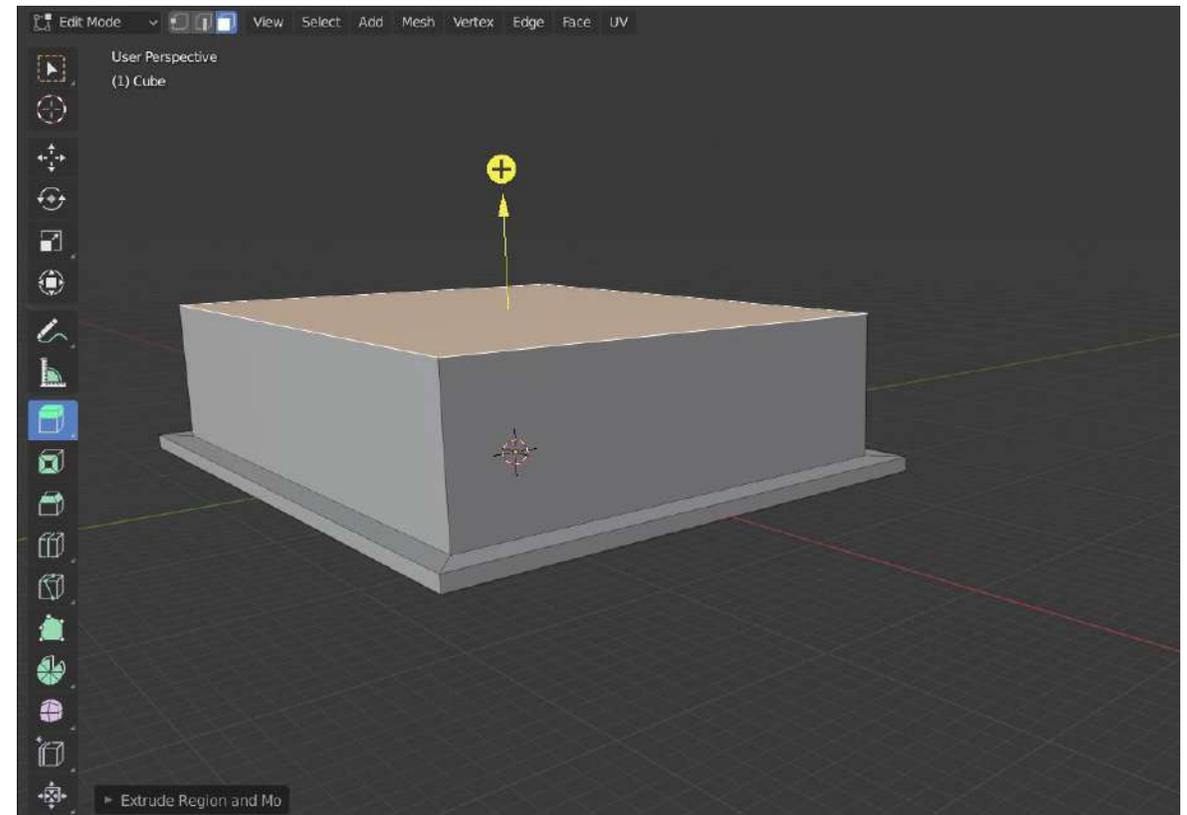
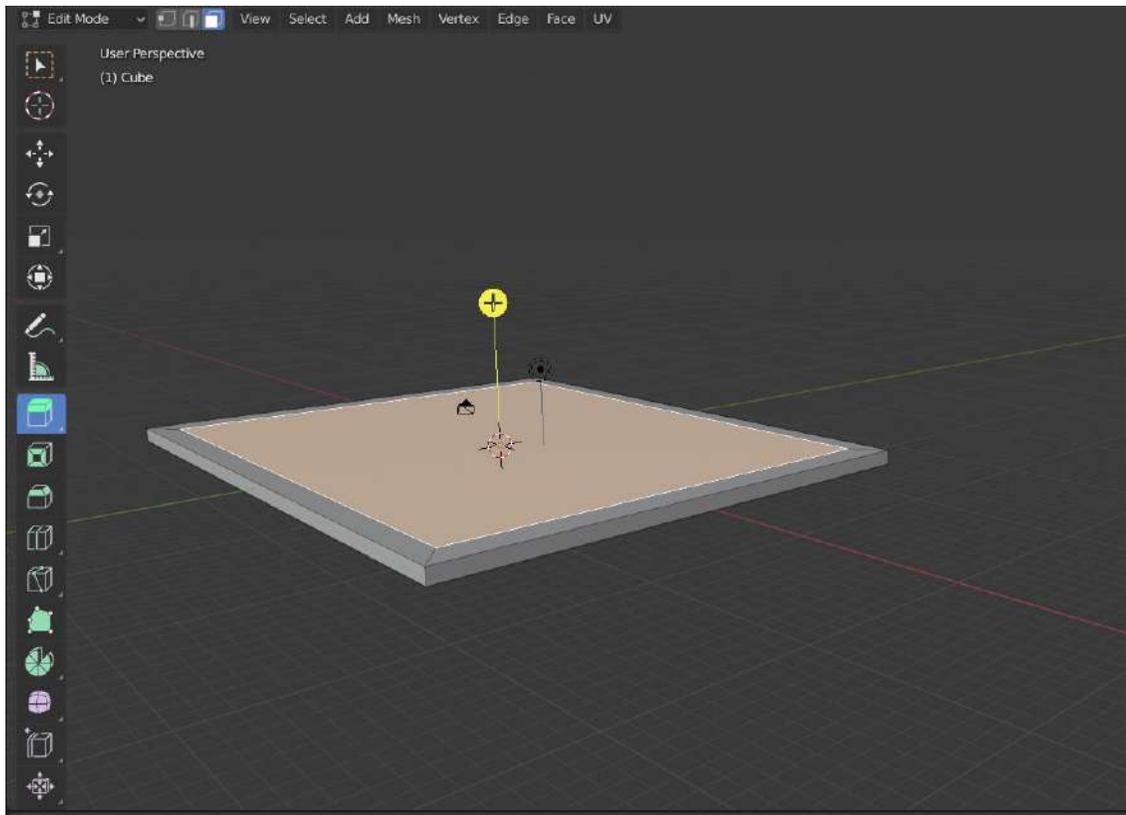
Vorgehensweise

- Ausmessen der Vorlage mittels **Measure**-Tool
- neuen Quader hinzufügen und Größe anpassen (Add > Mesh > Cube)

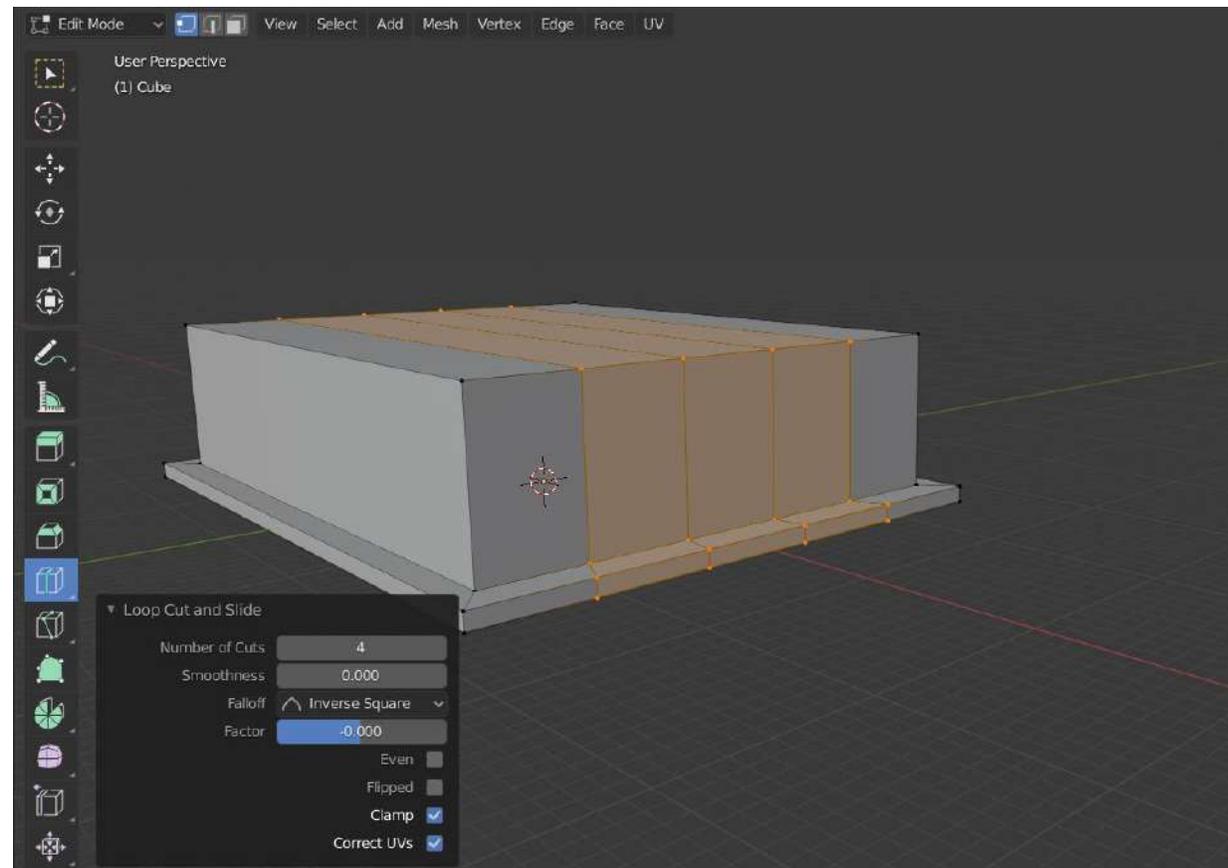
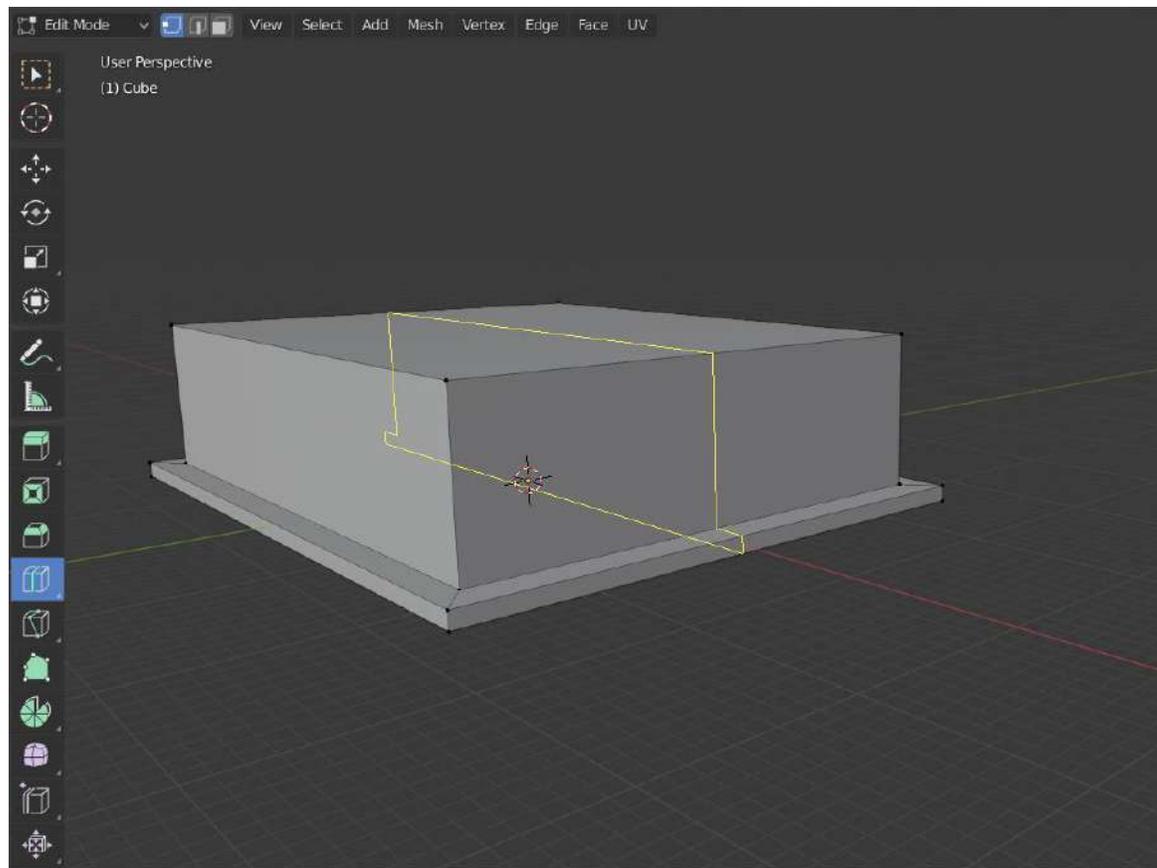
Inset Faces



Extrude



Loop Cut



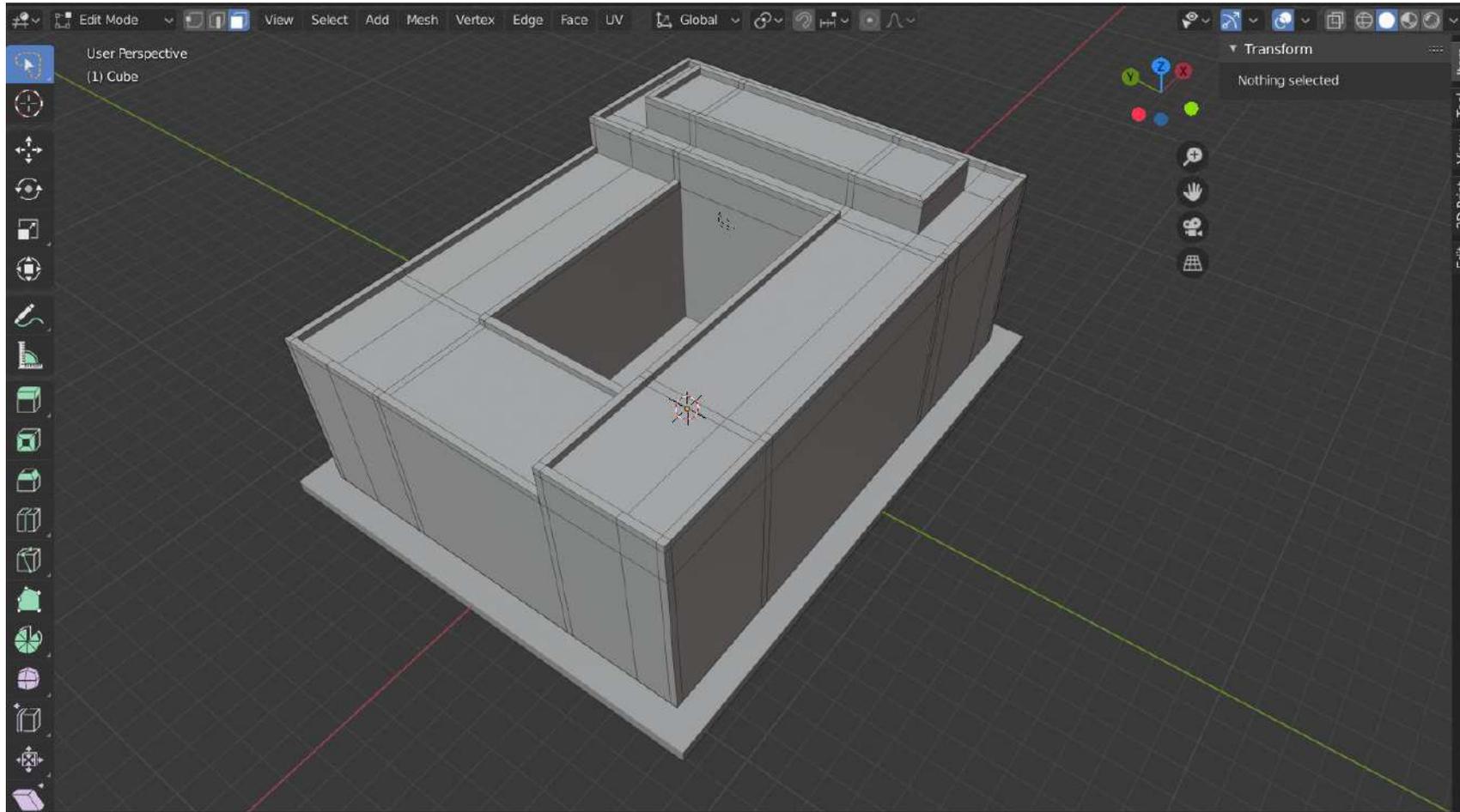
Objekte trennen und vereinigen

Trennen

- In den Edit Mode wechseln
- Knotenpunkte markieren, die ein eigenes Objekt ergeben sollen
- Mesh > Vertices > Separate > Selection

Vereinigen

- In den Object Mode wechseln
- Objekte markieren, die zusammengefügt werden sollen
- als letztes markiertes Objekt: aktives Objekt
- Object > Join



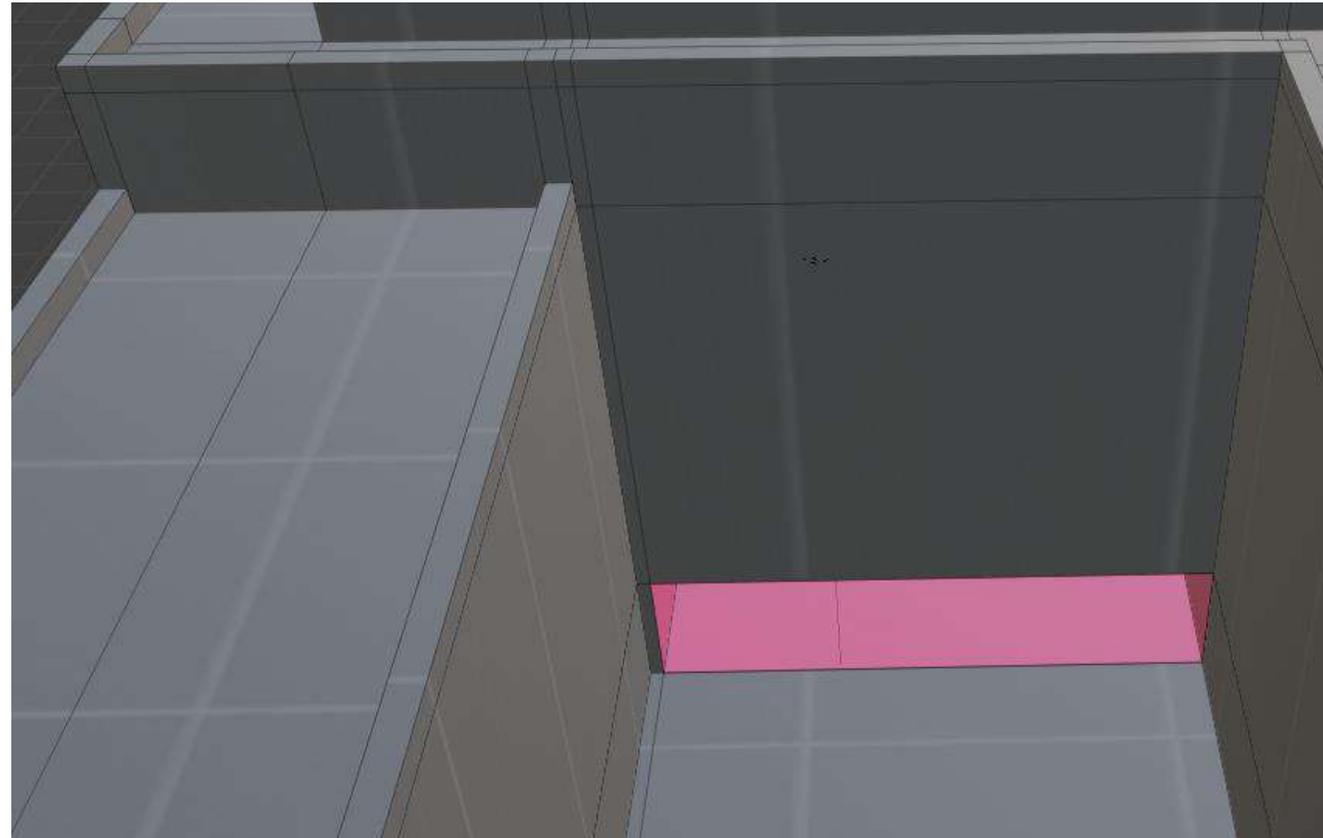
- Grobstruktur stimmt
- **Nächster Schritt:**
Durchgänge, Fenster und Balkone modellieren
- **Idee:**
Screenshots der Ausgangsdatei auf die Seiten legen

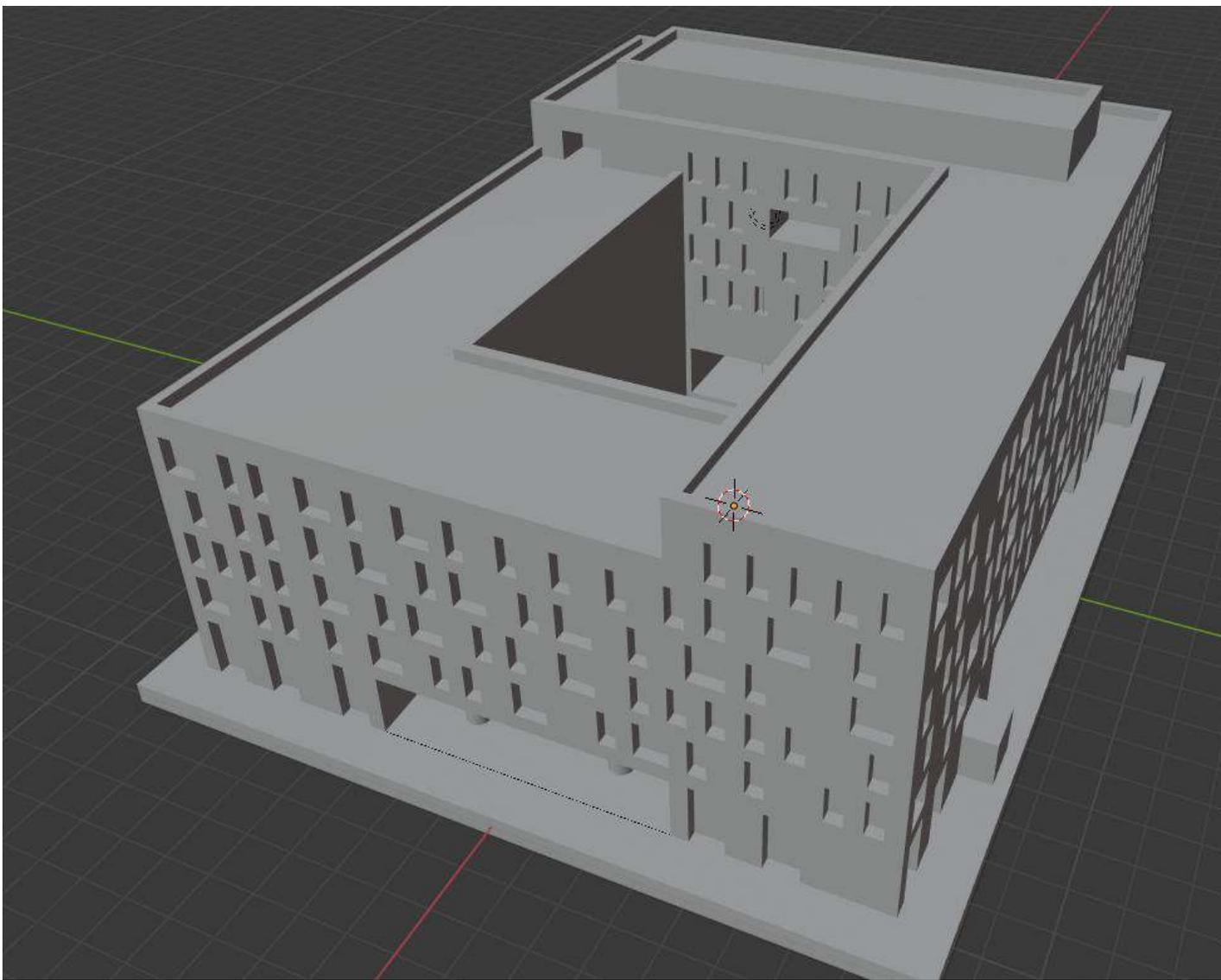


- Durchgänge als eigene Objekte erstellt
- an die gewünschte Stelle bewegt
- überflüssige Flächen entfernt

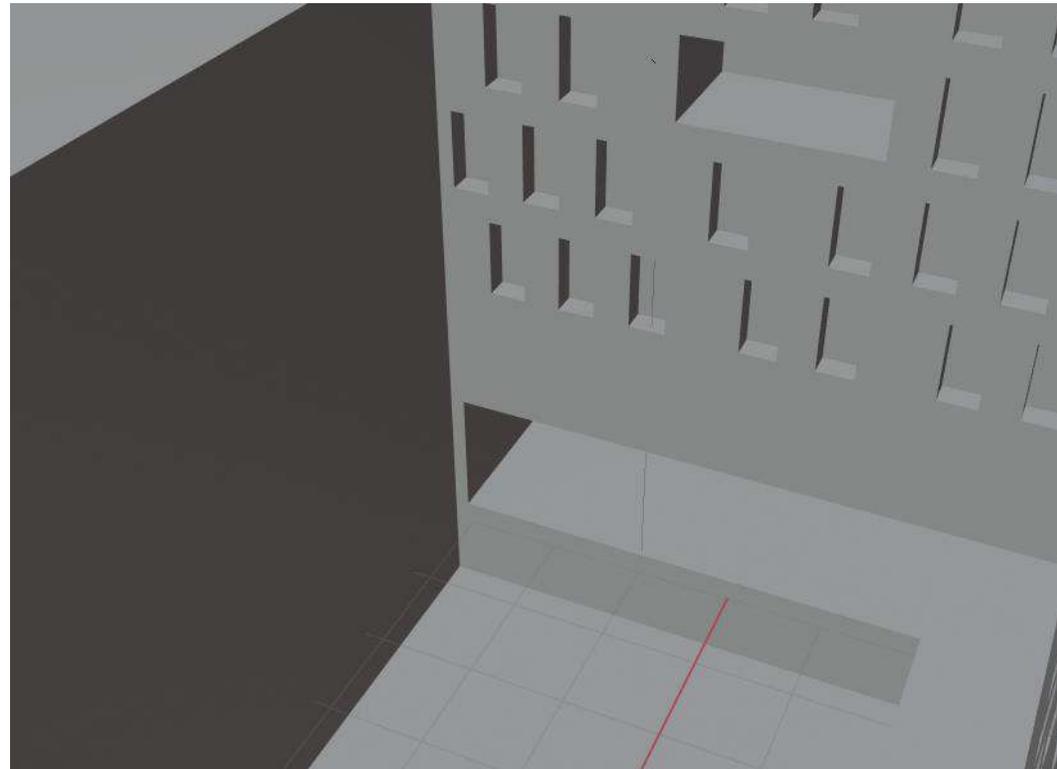


Durchgang stimmt nicht mit den Maßen
des Innenhofs überein

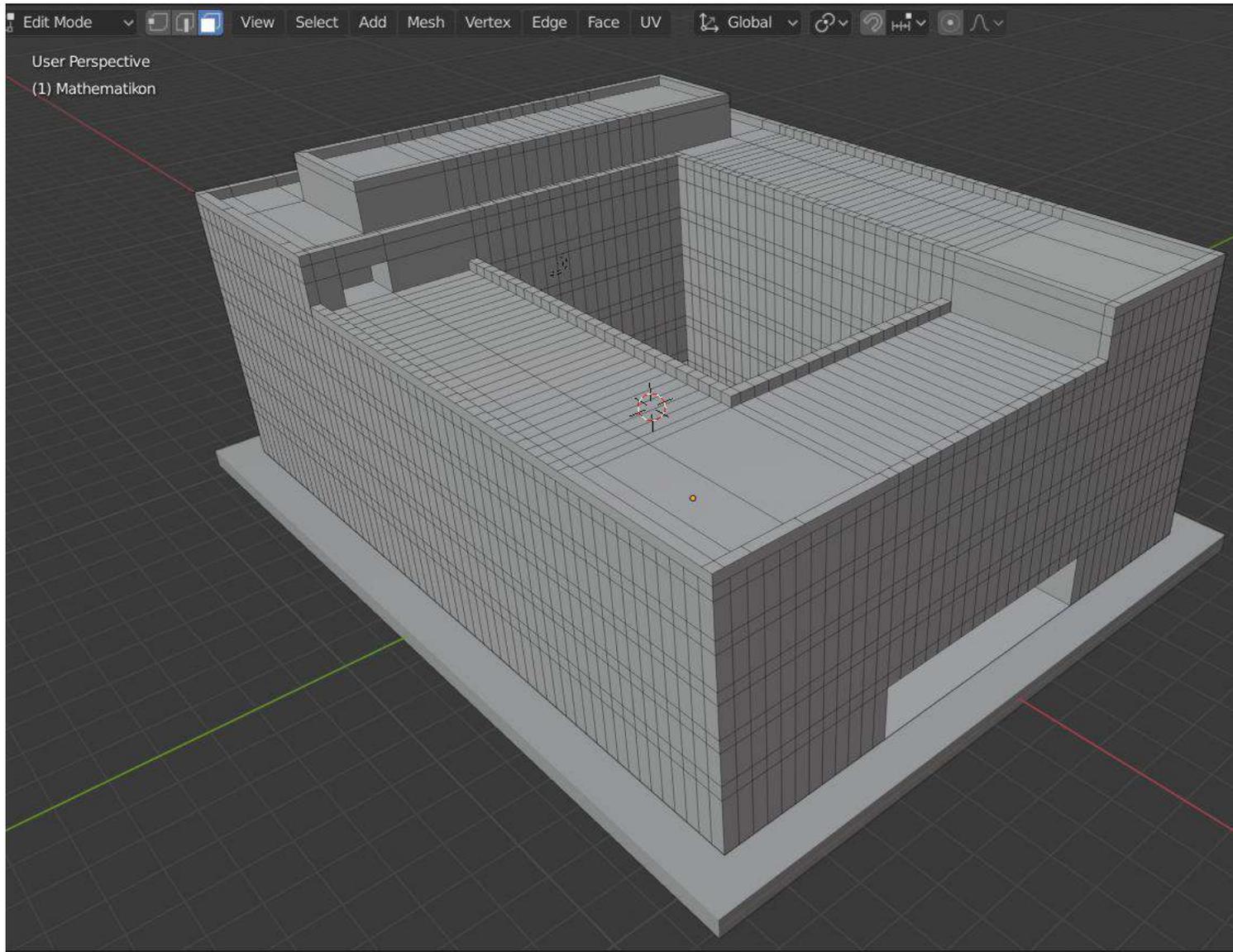




Eigentlich fast fertig, aber...

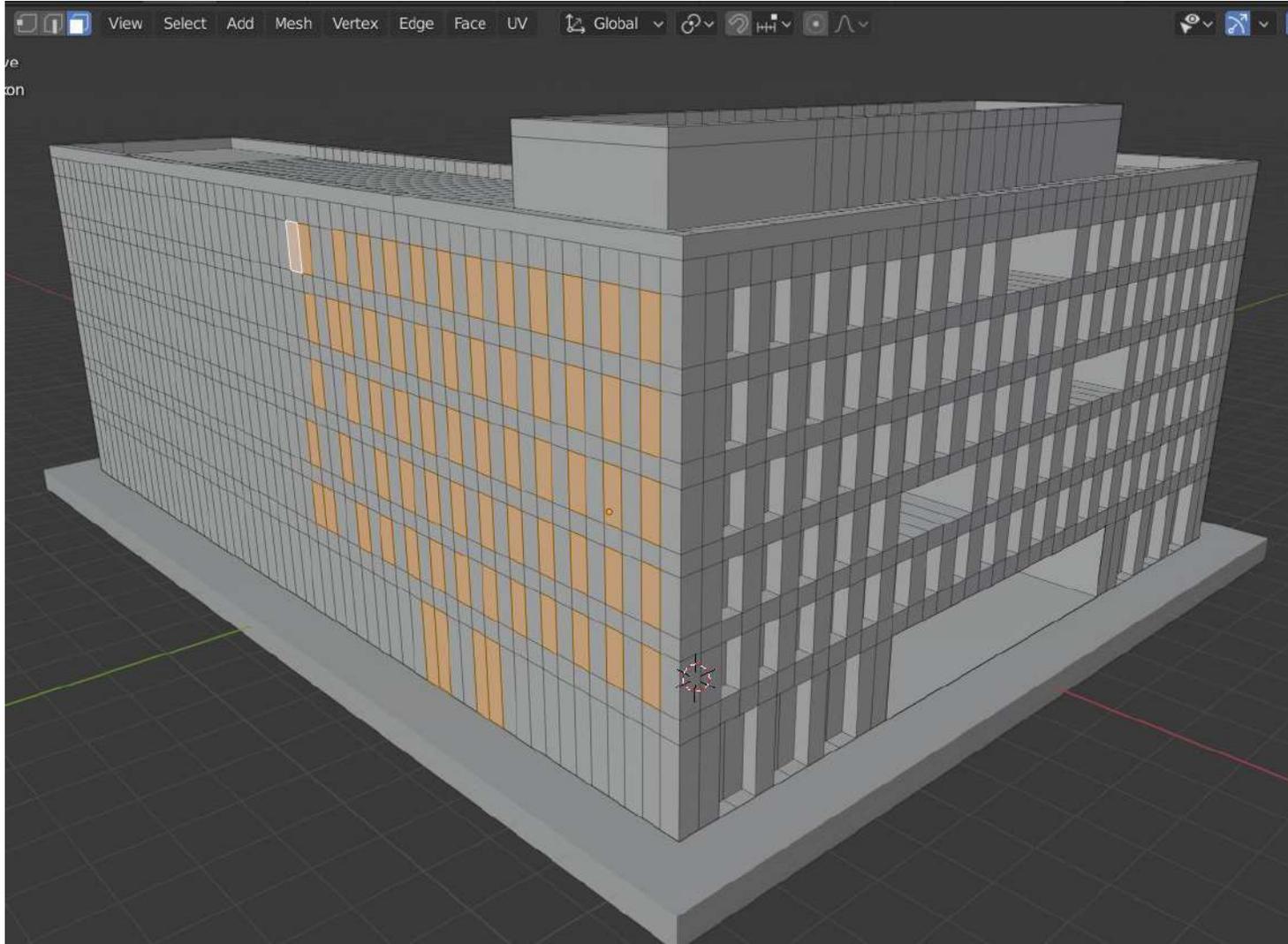


➡ Also nochmal von Grobstruktur aus beginnen!



Fenster, Balkone, Treppen

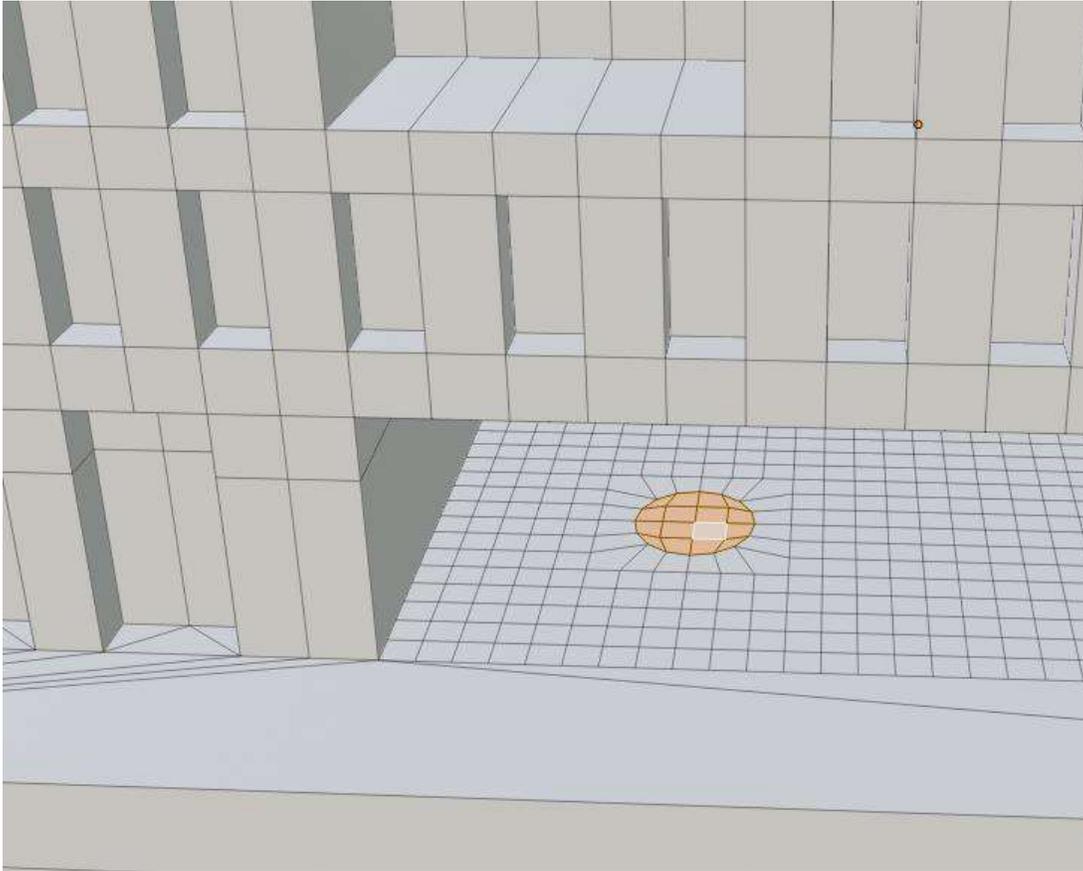
1. Loop Cut
2. Flächen auswählen
3. Extrude



Fenster, Balkone, Treppen

1. Loop Cut
2. Flächen auswählen
3. Extrude

Säulen



1. im Mesh Context Menu (RMB):
LoopTools > Circle
2. obere und untere Flächen verbinden
mittels LoopTools > Bridge



Mannigfaltigkeit

Voraussetzung: eine Kante darf nur zwei Flächen verbinden

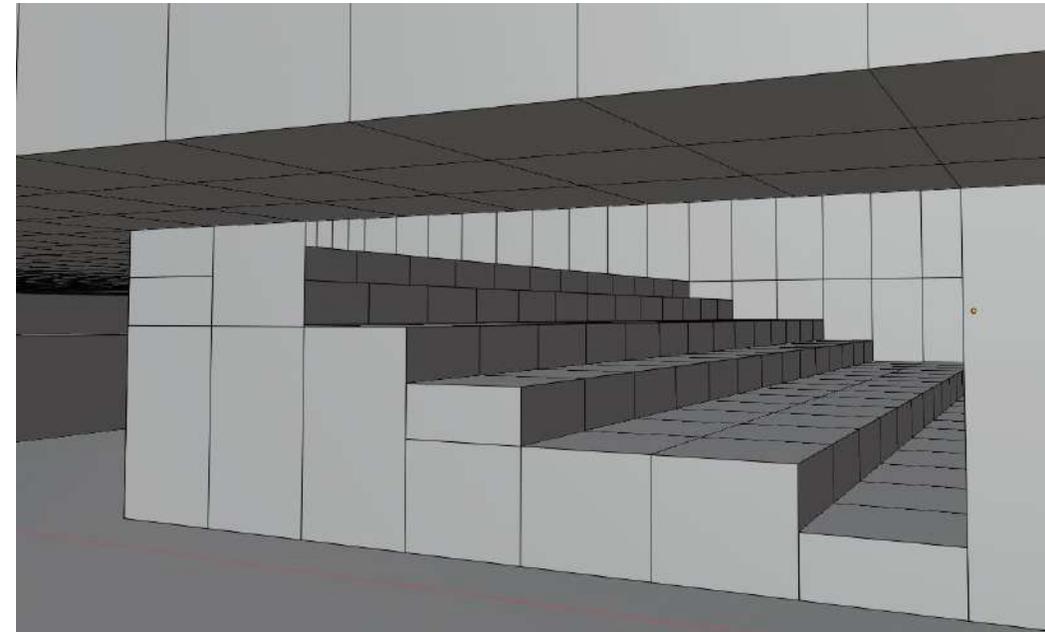
Probleme:

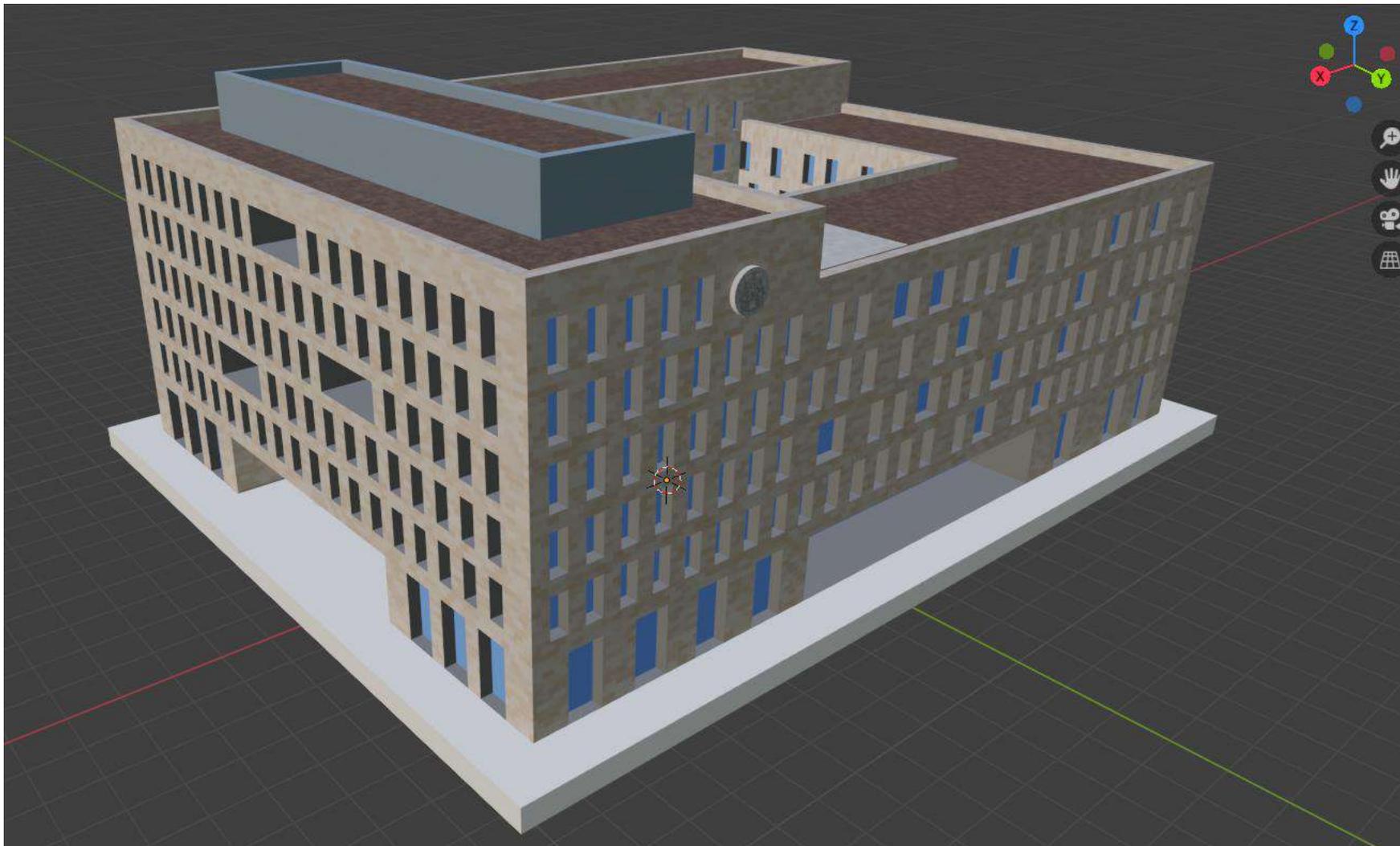
- Treppe im Innenhof
- Zwischenebene nach Vereinigen der Objekte

Lösung:

- händisch Kanten löschen und besser aufteilen
- Triangulierung von Flächen mit mehr als drei Kanten

➡ Endergebnis ...





Fragen?

Bearbeitet von Robert Kühl

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Quellen

- https://www.youtube.com/watch?list=PLa1F2ddGya_UvuAqHAksYnB0qL9yWDO6&time_continue=2&v=MF1qEhBSfq4&feature=emb_logo (25.11.2019)
- <https://blender.stackexchange.com/questions/274/how-to-model-effectively-using-exact-measurements> (21.01.20)
- <https://www.youtube.com/watch?v=WSR6bVFe5LM> (24.01.20, 11:00 Uhr)
- <https://www.dummies.com/web-design-development/joining-and-separating-objects-in-blender/> (27.01.20, 14 Uhr)
- <https://www.youtube.com/watch?v=fZSD7pVIUkY> (14.02.20, 13:30 Uhr)
- <https://blender.stackexchange.com/questions/36401/how-do-i-add-material-textures-to-only-one-face-of-an-object> (25.02.20, 15:20 Uhr)
- <https://www.youtube.com/watch?v=p0ZABCh1kl> (24.03.20, 12 Uhr)
- <http://iamlukeb.com/how-to-quickly-easily-convert-ngons-to-quads-tris-blender-3d/> (24.03.20, 14 Uhr)
- <https://docs.blender.org/manual/en/2.81/> (03.06.20, 15:05 Uhr)
- <https://archive.blender.org/wiki/index.php/Extensions:2.6/Py/Scripts/Modeling/PrintToolbox/> (04.06.20, 16:44 Uhr)
- **Vicky Somma:** Blender 3D Printing by Example. Packt Publishing, 2017