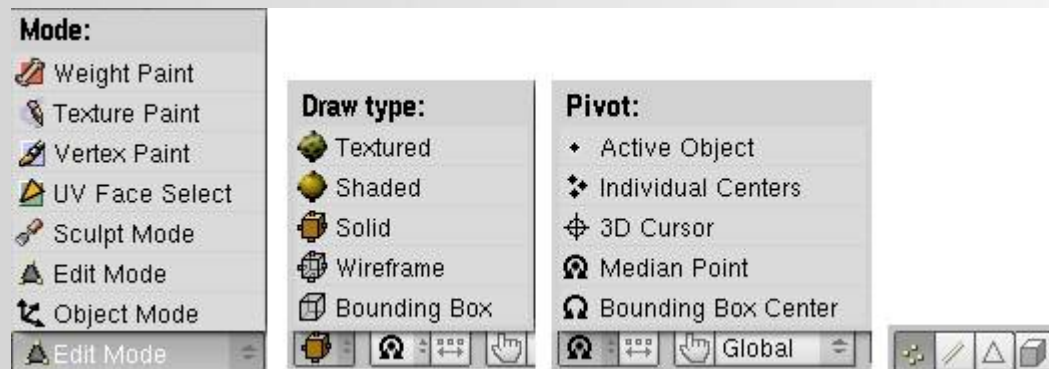


- Blender Download  
[www.blender.org](http://www.blender.org)
- Installation gemäß Bildschirm
- Blender und Zusi Verzeichnisse sollten getrennt sein
- Zum Tutorial:  
*Kursiv* = Bezeichnungen für Blender Funktionen  
**Fett** = Tastendrücke oder Mausklicks  
**a** = Taste „a“ auf der Tastatur 1x drücken /RM rechte Maustaste / LM linke Maustaste MM / mittlere Maustaste (Scrollrad)

- **Modes**  
Auswahl über unterschiedliche Arbeitsbereiche
- **Draw types**  
Auswahl der Ansichten
- **Pivots**  
*Auswahl eines Referenzpunktes*  
*wichtig z.B. für Spiegeln und Rotation*
- **Select Mods**  
*Vertex / Edge / Face / visible*

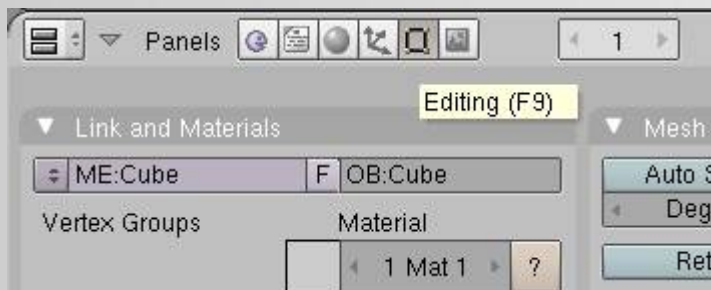


- *Window Typs*

Auswahl über mögliche benötigte Editoren, bzw. Fenster zum Bearbeiten



- **Bewegung im 3D Raum**  
**Scrollrad** drehen = Zoom in /out  
**MM** halten = dreht Blickpunkt nach Bewegung der Maus  
**MM** halten + **Shift** = Verschiebt Blickpunkt in Richtung der Mausbewegung
- **Totale Ansichten**  
**Num 1** = Front  
**Num 3** = Seite  
**Num 5** = perspektivische Ansicht  
**Num 7** = Draufsicht
- **Panels**  
**F5** = *Material* / **F7** = *Object* / **F9** = *Editing*



- Nicht benötigte Elemente löschen  
*Objekt Mode -> RM Lichtquelle -> Shift -> RM Camera -> Entf*
- Arbeitsbereiche einstellen  
*RM zwischen Rahmen 3D View und Menuleiste -> Split Area -> Bereich auswählen -> LM*
- Objekt fest setzen  
*RM Würfel -> n (Transform Properties) -> Loc X/Y/Z Rot X/Y/Z = 0 Scale X/Y/Z = 1 Dim nicht relevant. Schloss mit LM aktivieren*



- Was wird benötigt?
  - Bilder
  - Textur
  - Maße, sofern vorhanden
- So wird's gemacht
  - aus Würfel die groben Dimensionen formen
  - Giebel gestalten
  - Dach aufsetzen
  - Texturflächen einteilen
  - texturieren
  - Anbauteile bauen
  - Export nach \*.x

Ein Bearbeiten des Mesh erfolgt grundsätzlich im *Edit Mode*

- **Koordinaten eingeben**

Face select mode -> Vorderseite vom Würfel mit **RM** auswählen -> **n** -> Y Wert auf -12 Stellen  
(1,000 = 1m !)

- **Verschieben**

Face select mode -> Rückseite vom Würfel mit **RM** auswählen -> **g** Grab (move)  
-> Maus nach rechts bewegen -> **LM** zum Beenden der Funktion.

- **Verschieben in einer Richtung**

Mit **Strg + z** letzte Veränderung rückgängig machen.

Face select mode -> Rückseite vom Würfel mit **RM** auswählen -> **g** Grab (move)  
-> **y** für Einfrieren der Bewegungsrichtung in seitlicher Richtung. (Es geht auch **x** für Tiefe und **z** für Höhe) -> Maus links/rechts bewegen -> **LM** zum Beenden der Funktion.

angezeigter Wert = Entfernung vom letzten Standort

Keine Koordinaten!

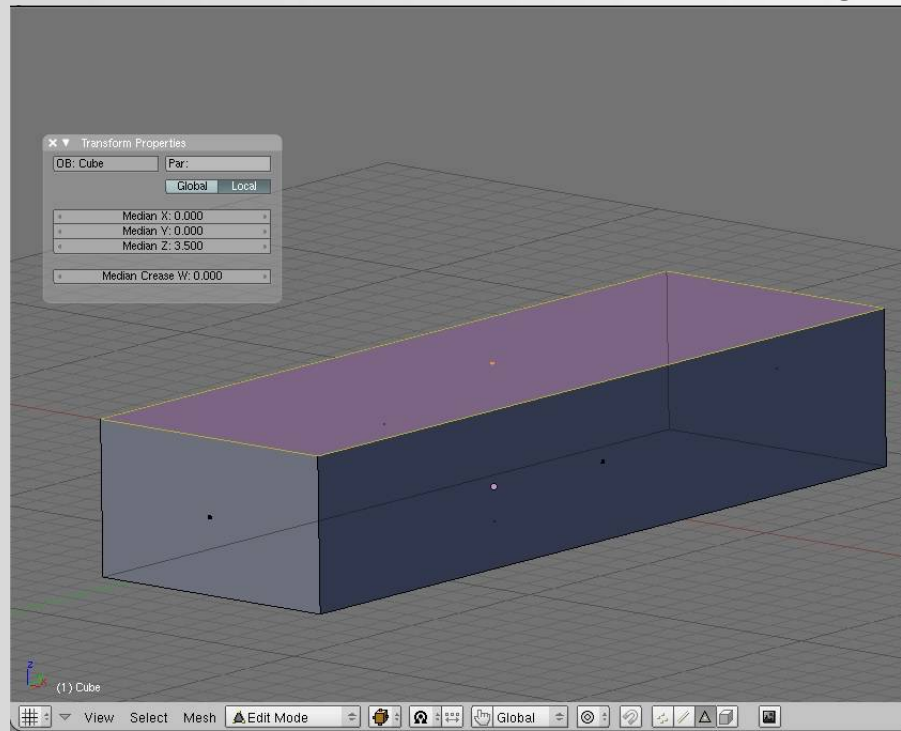
- **Verschieben mit festem Wert**

Eine Seite vom Würfel mit **RM** auswählen -> **g** Grab (move) -> **y** für Einfrieren der Bewegungsrichtung in seitlicher Richtung. (Es geht auch **x** für Tiefe und **z** für Höhe) -> nur „11“ Eingeben -> **Enter**.

Somit ist die Seite um 11m nach rechts verschoben worden. Würde man -11 eingeben, so würde sich die Fläche um 11m in die entgegengesetzte Richtung verschieben.

Bringen wir den Würfel auf folgende Maße. 24m x 8m X 3,5m.

Zu beachten ist, dass der Nullpunkt im Zentrum des Würfel liegen sollte und die Höhe bei Z = 0 beginnt.

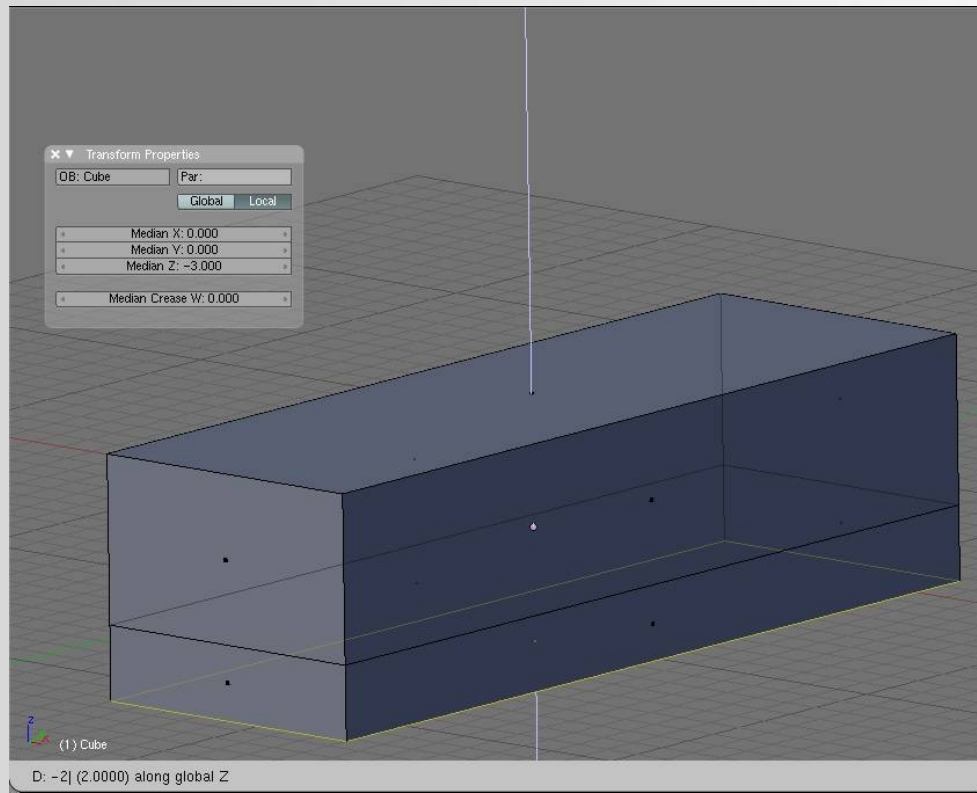




- Extrude oder einfach nur erweitern

Da unser Haus auch mal auf nicht ebenes Gelände gesetzt wird, muss ein Keller gebaut werden.

*Edge select mode* -> alle vier unteren Linien vom Quader markieren, **Shift** drücken und dann jede Linie mit **RM** markieren. (Im weiteren Verlauf des Tutorials mit **Shift** + **RM** abgekürzt!) -> **e** (Extrude) -> **z** (für Richtung einfrieren) -> **-1** eingeben -> **Enter**. Somit haben wir unseren Würfel um -1m nach unten erweitert.

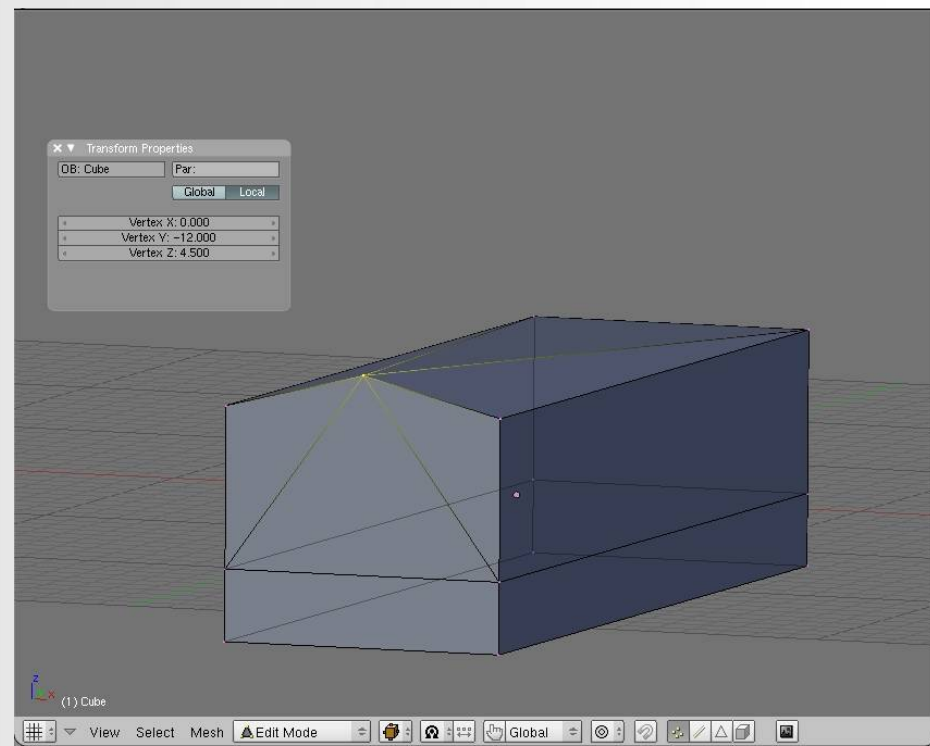
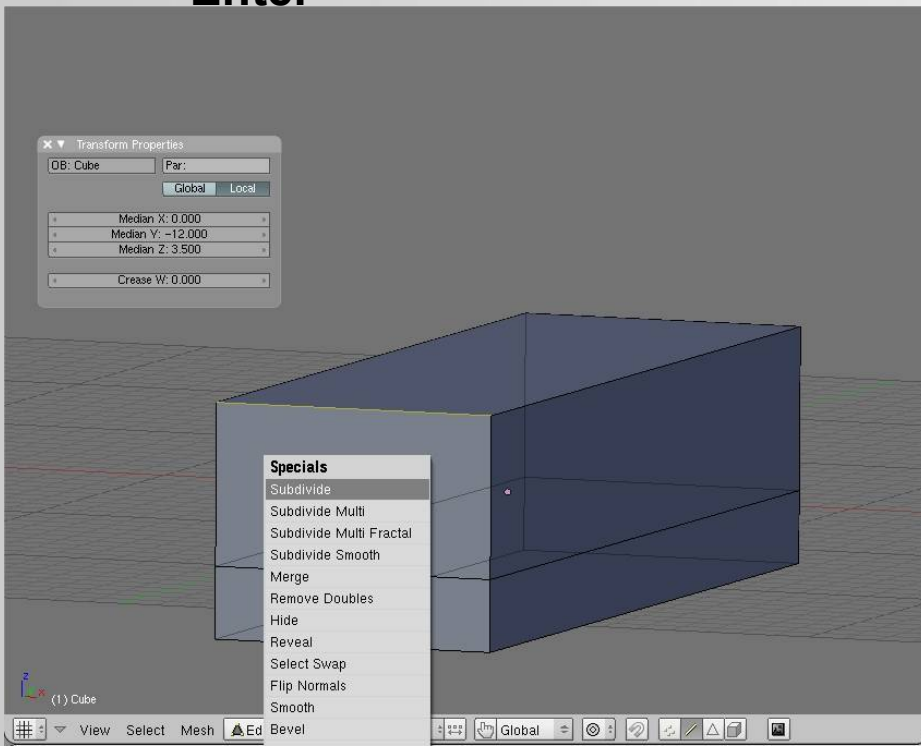


## Subdivide

Um einen Giebel zu gestalten, teilen wir die obere Würfelkante und verschieben einen *Vertex* nach oben.

*Edge select mode* → obere Kante der Vorderseite vom Würfel mit **RM** markieren  
→ **w** (Specials menu) → Im Menu mit **LM** *Subdivdie* auswählen.

*Vertex select mode* → neu erzeugten Punkt mit **RM** markieren → **g** Grab (move)  
→ **z** (einfrieren der Achse Vertikal) → 1 eingeben (für 1m nach oben verschieben)  
→ **Enter**



- Entfernen

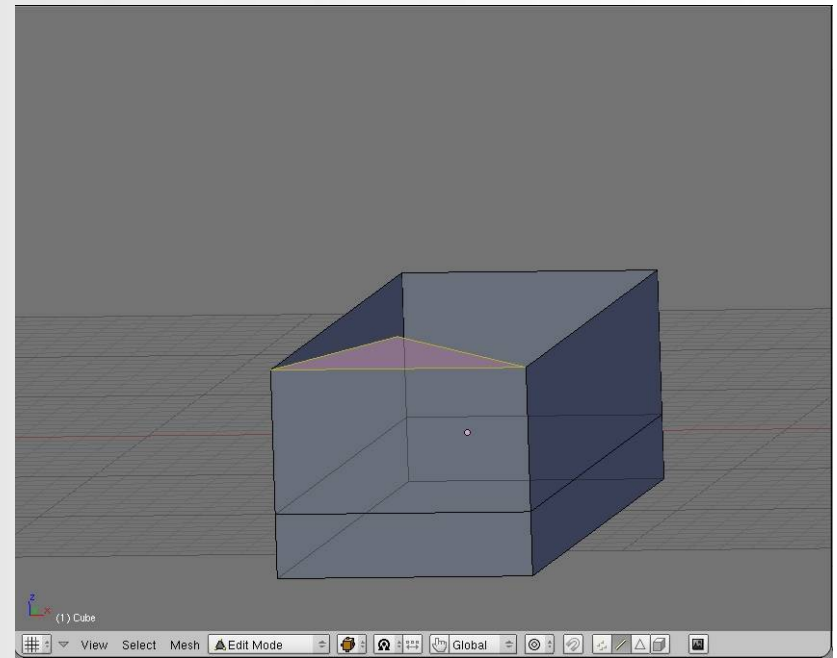
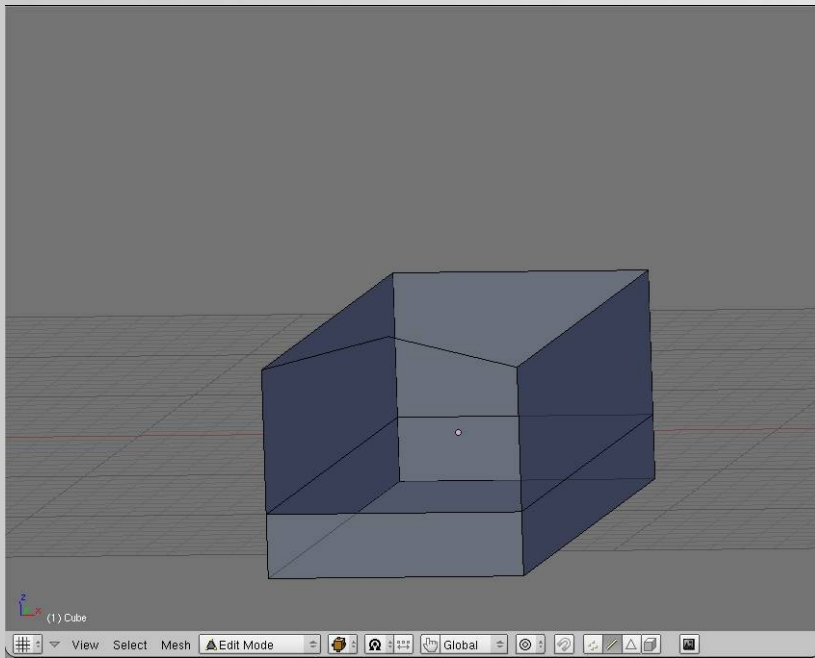
Die durch die Funktion Subdivide neu erzeugten Linien müssen gelöscht werden.

*Edge select mode* -> alle nicht benötigten Linien mit **Shift** + **RM** markieren -> **x** oder **Entf** (*Erase*) -> Im Menu *Edge mit LM* auswählen.

- Neue Flächen anlegen

*Edge select mode* -> restliche Linien vom Quader mit **Shift** + **RM** markieren -> **f** (make edge / face).

Die Prozedur an den beiden Dachschrägen wiederholen.

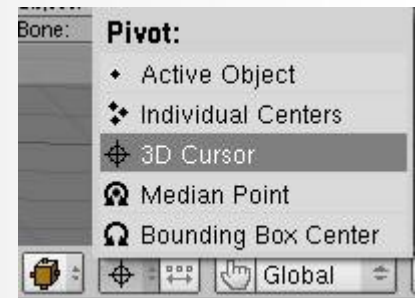


- **Spiegeln, man vermeidet doppelte Arbeit**

Um uns etwas Arbeit zu sparen, spiegeln wir den Giebel für die andere Seite. Zuvor muss die Fläche von der gegenüberliegenden Wand des Quaders gelöscht werden.

*Face select mode* -> hintere Seite mit **RM** markieren -> **x** oder **Entf** -> im Menu **Face** mit **LM** auswählen.

Um zu bestimmen über welche Achse gespiegelt wird, muss der 3D Cursor gesetzt werden. Im unteren Menu der 3D View wählt man mit der **LM View** -> *View Properties* -> und setzt die Werte des *3D Cursor* alle auf 0.



Als nächstes muss noch festgelegt werden, dass über den 3D Cursor gespiegelt werden soll. In der unteren Menüleiste der *3D View Pivot* Menu öffnen -> mit **LM 3D Cursor** auswählen.

- **Spiegeln, man vermeidet doppelte Arbeit**

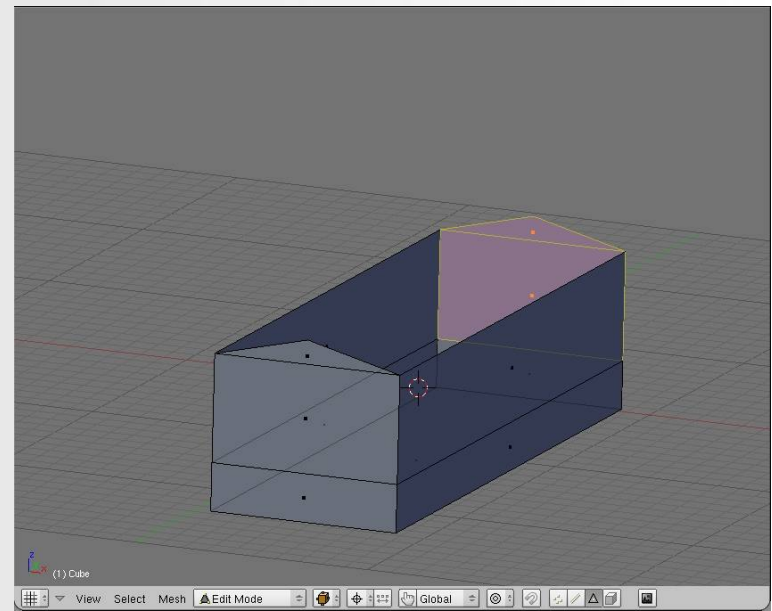
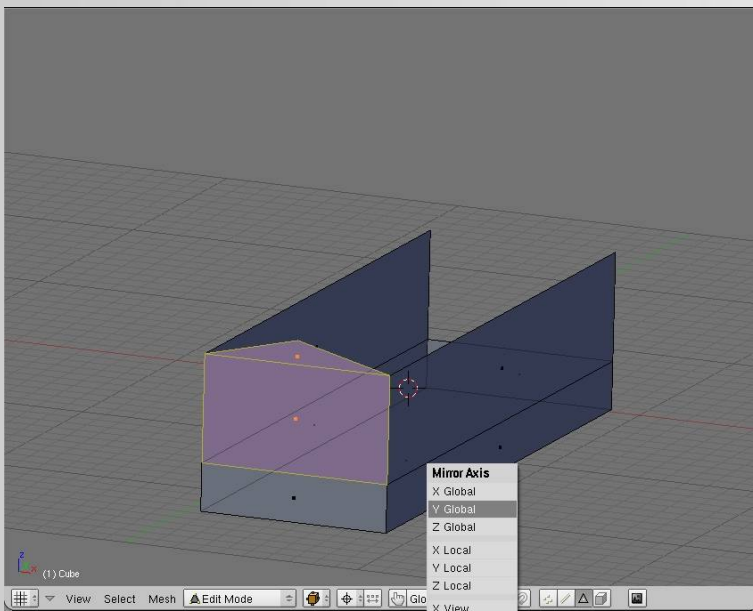
Man sollte darauf achten, dass der 3D Cursor immer noch seine eingestellte Position hat. Nun das eigentliche Spiegeln.

*Face select mode* -> Giebel und Wand mit **Shift** + **RM** komplett markieren -> **m** (Mirror Axis menu) -> *X Global* auswählen.

Nun befindet sich der Giebel auf der anderen Seite. Jedoch gibt es keine Kopie. **Strg** + **z** für Rückgängig.

*Face select mode* -> Giebel und Wand mit **Shift** + **RM** komplett markieren -> **Shift** + **D** (copy) -> ohne die Maus zu bewegen **Enter**.

Wie oben beschreiben weiter verfahren, jedoch diesmal mit der Kopie.



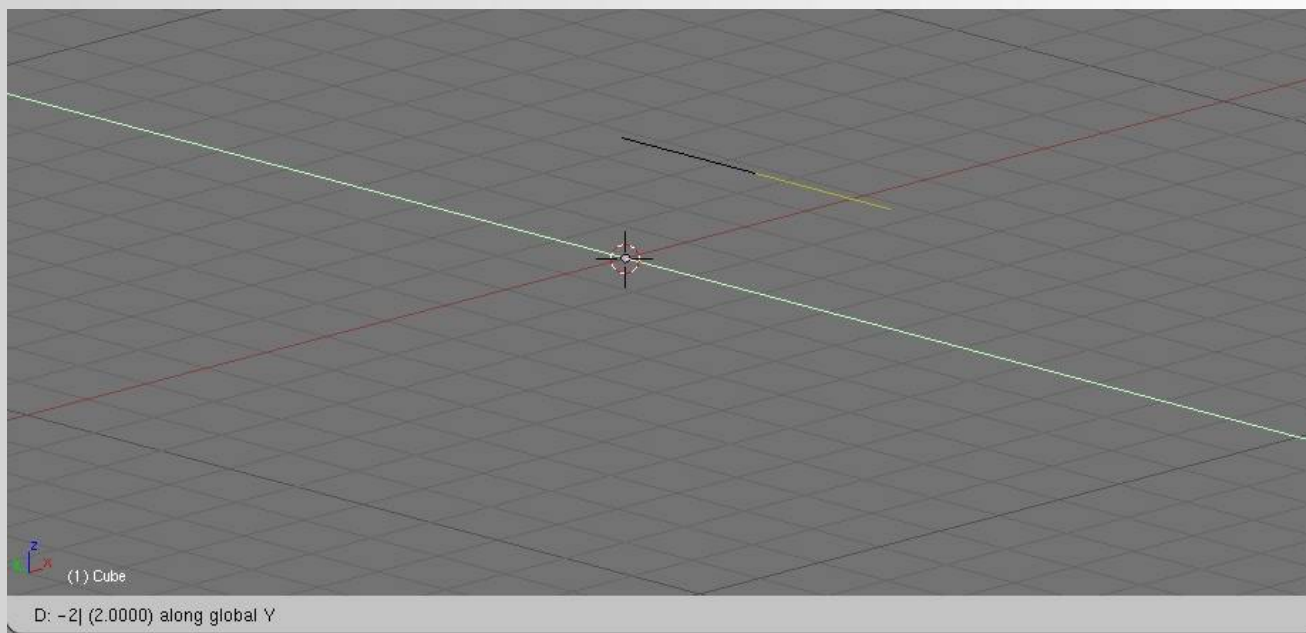


- ## Anmerkungen zum Kopieren

Wie eben beschrieben, kann man markierte Teile kopieren. Hierbei ist es völlig egal, ob es Flächen, Linien oder Vertiecs sind. Sobald ich etwas kopiert habe, kann ich genau so wie im *Grab mode* bestimmte Achsen einfrieren und an dieser verschieben ( x / y / z ). Auch das Eingeben von Werten, um den der kopierte Inhalt verschoben werden soll, ist möglich.

Als Beispiel:

*Edge select* mode -> *Edge* markieren -> **Shift + d** -> **y** zum einfrieren der Richtung  
 -> -2 für 2m verschieben -> **Enter**

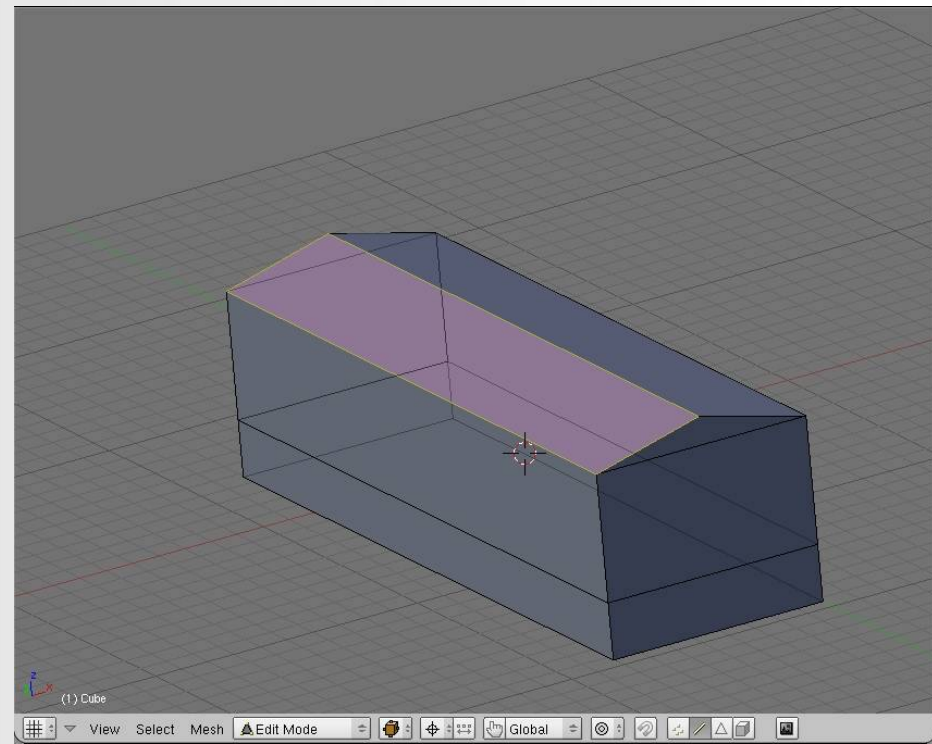
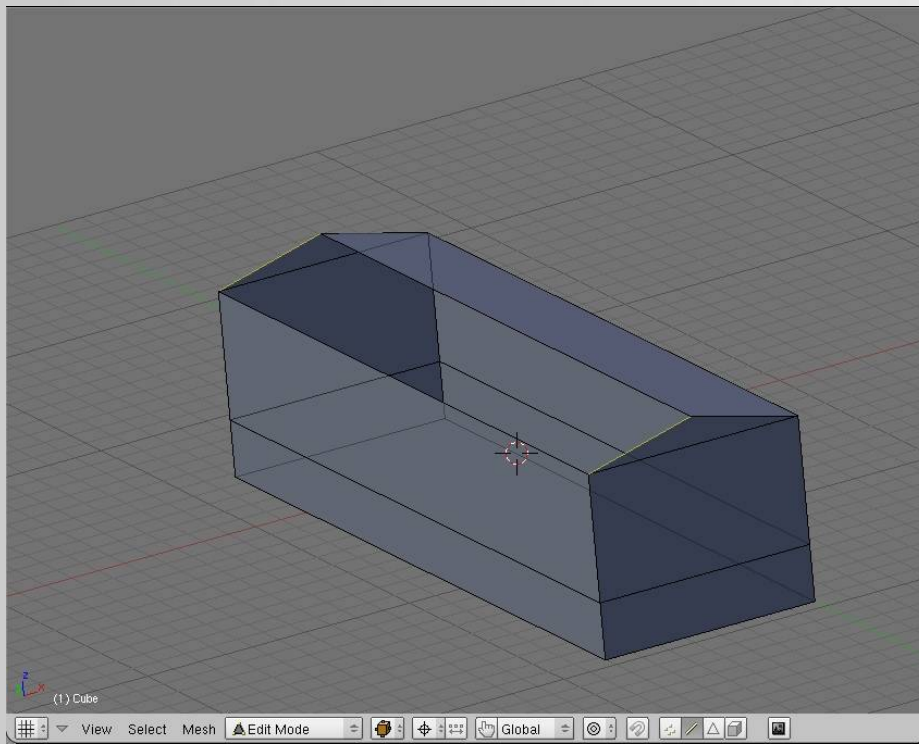


- ## Flächen erzeugen

Wie schon vorhin beschrieben, erzeugen wir einfach für das Dach neue Flächen.

*Vertex select mode* -> **Shift** + **RM** zum Markieren der zwei *Edges* -> **f** (make face/edge).

Habe ich nur zwei *Vertices* markiert und drücke dann **f**, wird nur eine Verbindung zwischen den beiden Punkten erzeugt (*Edge*). Habe ich drei Punkte markiert, wird eine Fläche (*Face*) erzeugt.



- ## Skalieren / Splitten

Da unser Dach im Original etwas über den Giebel hervorsteht, wollen wir dies auch in unserem 3D Modell umsetzen. Man könnte *Edges* verschieben. Wir wollen dies jedoch mit der *Scale* Funktion erledigen.

Wichtig dabei ist, dass unter *Povit* -> *Median Point* eingestellt ist. Man kann auch den 3D Cursor verwenden. Jedoch muss dieser dann mittig der beiden Edges platziert werden.

Außerdem müssen wir unser Dach von den vorhandenen Vertices lösen. Die Ecken teilen sich einen Punkt. Wir benötigen jedoch für jede Ecke einen extra Punkt. Sonst würde man nicht nur das Dach, sondern auch die oberen Punkte vom Giebel mit skalieren.

*Face select mode* -> jeweils eine Dachhälfte mit **RM** markieren -> **y** (split).

Bevor wir später mit der Textur anfangen, werden wir auch noch mal jede Seite *splitten*. Dies hat den Grund, eine korrekte Ausrichtung der Normalenvektoren (*Normals*) zu realisieren. Soll etwas eher rund erscheinen, sollte man diese Teile nicht *splitten*. Sind Flächen in einer Ebene, werden diese zusammen markiert.

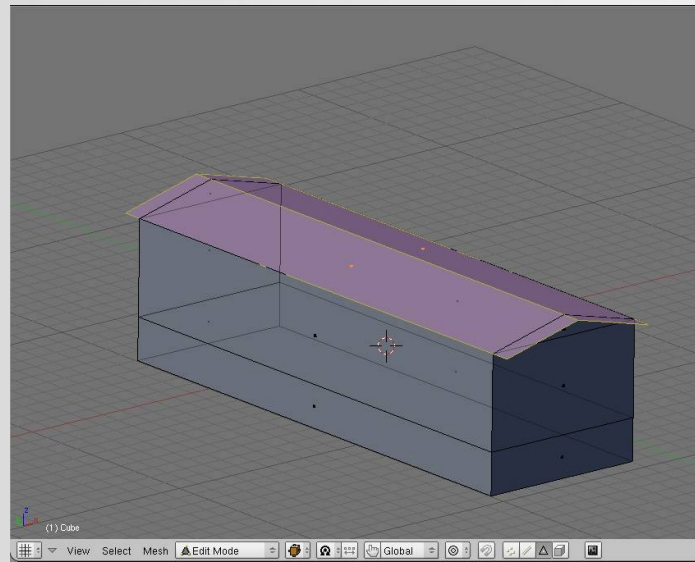


- ## Skalieren

Unser Dach ist nun vorbereitet und wir können mit dem Skalieren anfangen. Wir suchen uns eine Dachhälfte aus und markieren, die vordere und hintere Kante zusammen. (Im *Edge mode*) Achtung die Dach-„edges“ markieren nicht die vom Giebel!

**S** (*scale*) -> **x** zum Einfrieren der Richtung -> verschieben der Maus bis beide Seiten etwas überstehen.

Man kann auch hier wie gewohnt Werte eingeben. Jedoch bedeutet es in diesem Fall, dass 2 doppelt so groß ist wie der Ursprung und 1 = Ursprung. Die Hälfte wäre 0,5. In unserem Fall haben wir keine genauen Angaben und müssen nach Gefühl arbeiten. Daher reicht es mit der Hand aus.

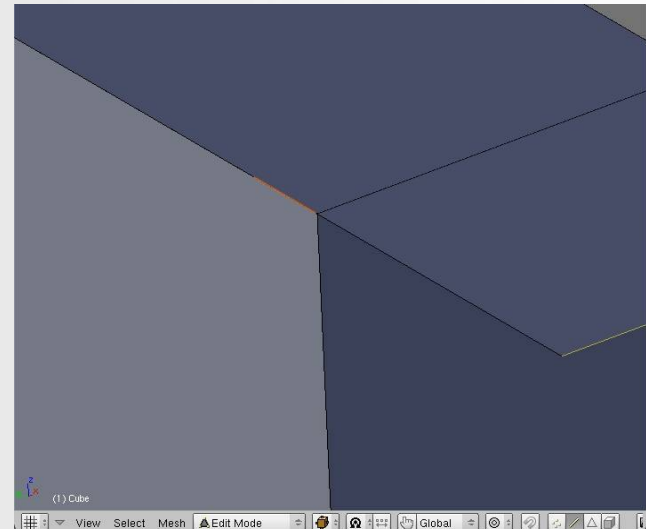
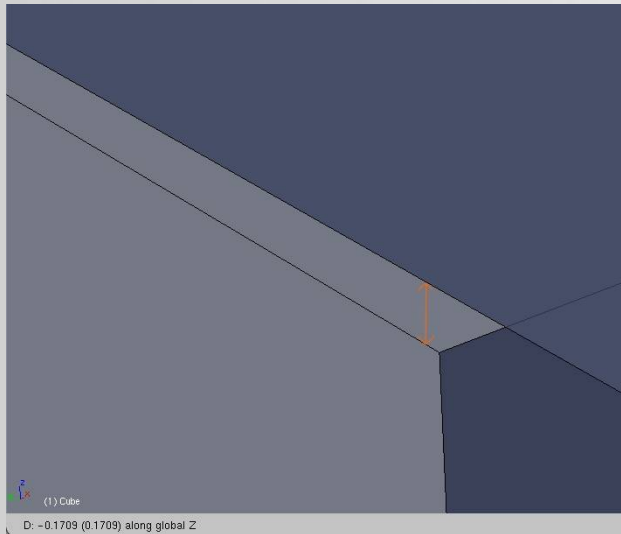


- Freihändig arbeiten

Oft bietet es sich an auch freihändig zu arbeiten. Ungenau ist dies nicht. Man sollte nur etwas weiter ran-zoomen.

Da unser Haus auch seitlich einen Dachüberstand hat, darf dieser nicht fehlen. Untere Dachkante markieren und mit **g** *Grab (move)* um 0,3m nach außen verschieben.

Nun liegt unser Dach nicht mehr korrekt auf dem Giebel. Darum ebenfalls mit dem *Grab mode* und **z** (einfrieren vertikale Richtung) das ganze so verschieben, bis die beiden Linien zusammenlaufen. Vorher etwas zoomen, um genau zu arbeiten!

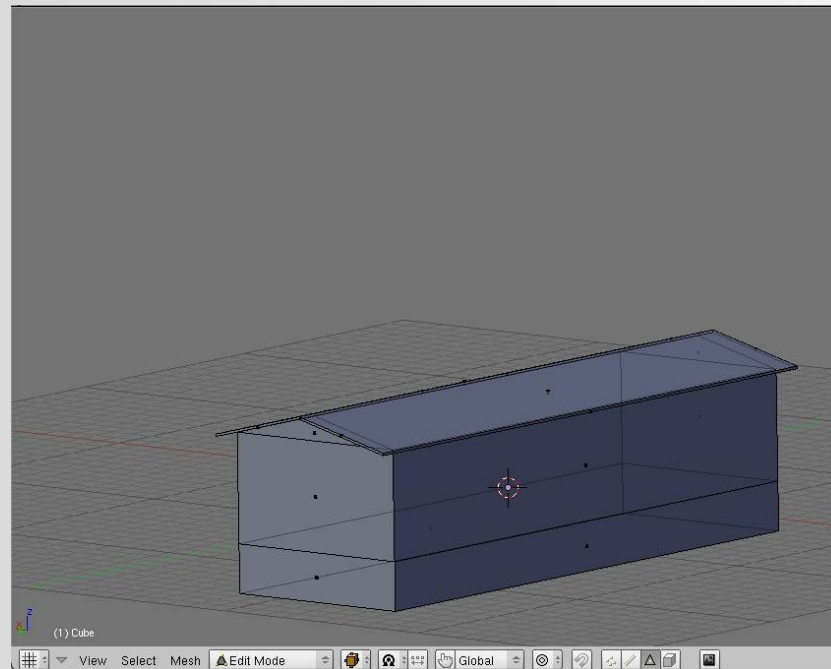


- Weitere Schritte

Mit den neu erlernten Funktionen können wir unser Dach noch weiter verfeinern. Regenrinne anbauen, Dachunterstand usw. Dieses geht alles überwiegend mit dem *Grab (move) mode* und mit der *Extrude* Funktion.

Steht das Haus weiter weg vom Gleis, sollte man überprüfen wie detailliert man baut.

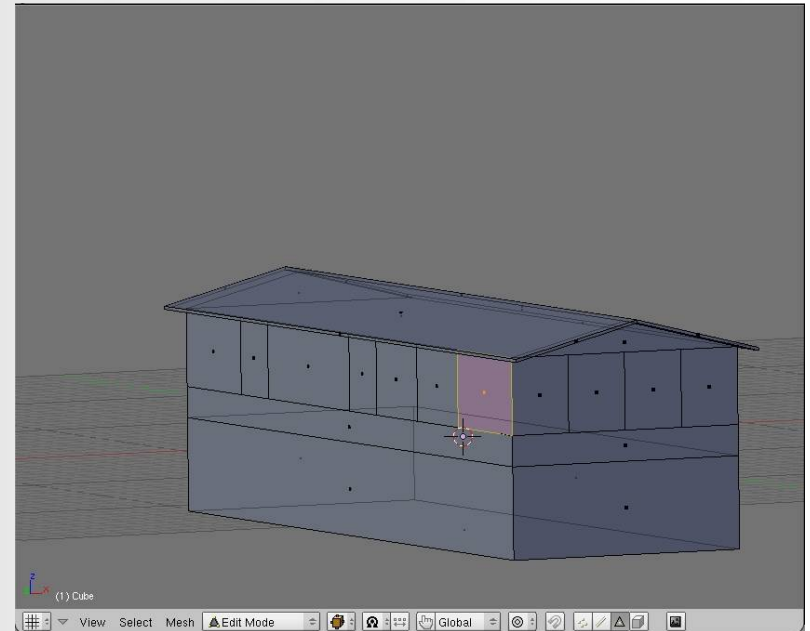
Um sich auch hier doppelte Arbeit zu sparen, kann man eine Dachhälfte fertig gestalten und dann spiegeln.



## Vorbereitende Schritte

Da wir nicht das Haus 1:1 auf der Textur abbilden, um Speicher zu sparen, müssen wir die Flächeneinteilung noch anpassen. Wie man sieht, haben wir nur Ausschnitte auf der Textur. Nun muss man Bereiche festlegen, auf denen man später die jeweiligen Texturbereiche legen kann.

Am besten geht dies mit der *Subdivide* Funktion. Im Edge mode jeweils die obere und untere Wand- Kante markieren und teilen. Mit dem *Grab mode* grob verschieben bis alle Bereiche fertig sind. Die neu erzeugten *Edges* löschen und mit **f** neue Flächen auffüllen. Sollte etwas nicht passen, kann es später mit der Textur immer noch verschoben werden.



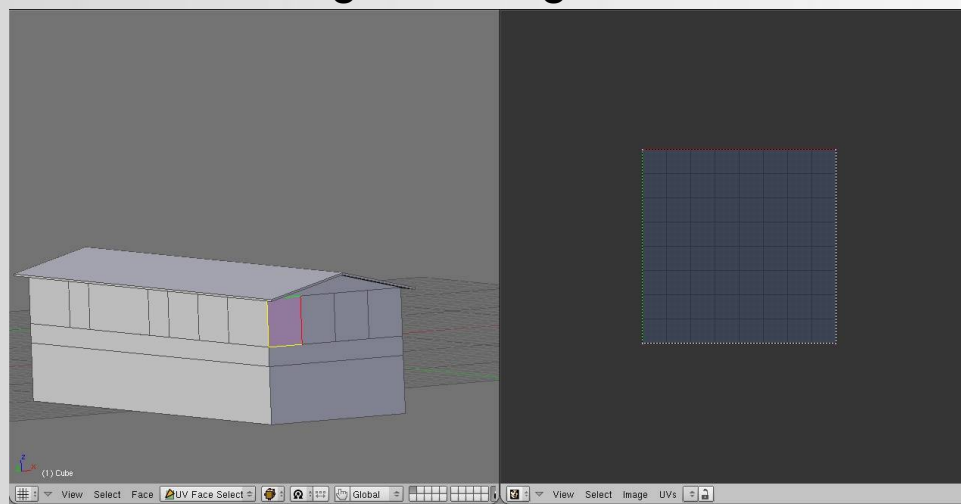
- In den UV Modus wechseln

U-V bedeutet nichts anderes als die Koordinaten auf der Textur. Auch hier gilt, dass 1 die gesamte, 0,5 die Hälfte und 2 die doppelte Textur ist. Somit kann man auch eine Textur mehrmals hintereinander auf eine Fläche bringen.  $U = 0$  und  $V = 0$  ist in Blender unten links.

Damit ich nicht ständig rechnen muss, wo welche Koordinaten auf der Textur sind, hat Blender einen UV Editor.

Im rechten 3D Fenster wählen wir unter *Window Type* -> *UV / Image Editor*

Im linken Fenster wechseln wir aus der 3D Ansicht in den *UV Face select Mode*. Hier kann ich auswählen, welche Flächen ich im UV Image Editor bearbeiten möchte. Es gehen auch mehrere gleichzeitig.



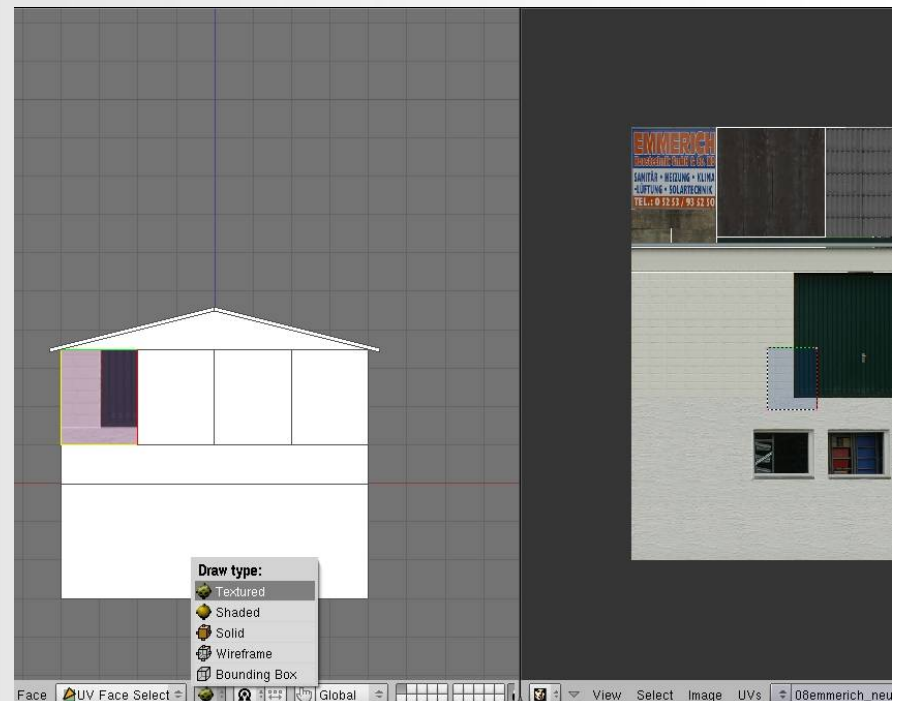
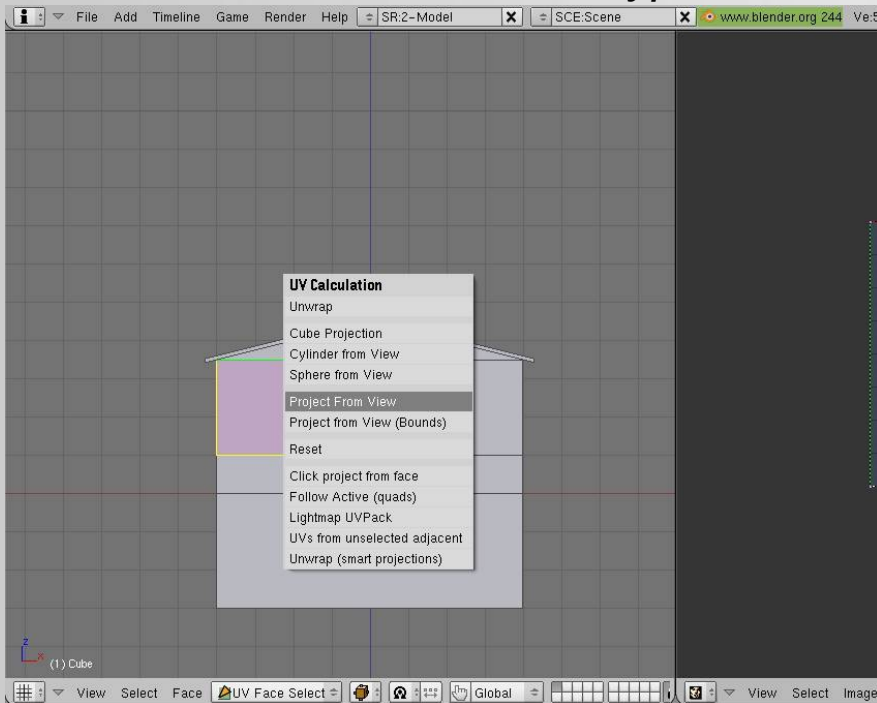
## Erste Fläche Texturieren

Im *UV Face Select Mode* wechseln -> Mit **RM** eine Fläche auswählen -> mit **Num7** Totale Frontansicht wählen -> **U** und *Project from View* auswählen.

Nun erscheint im rechten Fenster unsere Fläche als UV Koordinaten.

Im unteren Fenstermenü *Image* und dann *Open* wählen -> Bilddatei suchen und öffnen.

Auf unserer Fläche sehen wir nun den Texturausschnitt. Sollten wir keine Textur sehen, dann den *Draw Type* auf *Textured* stellen.



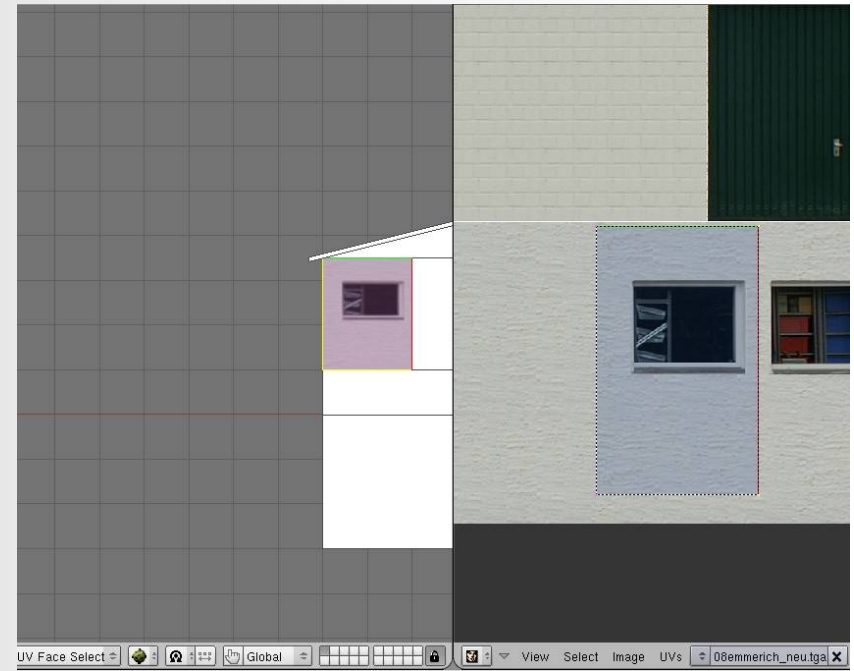
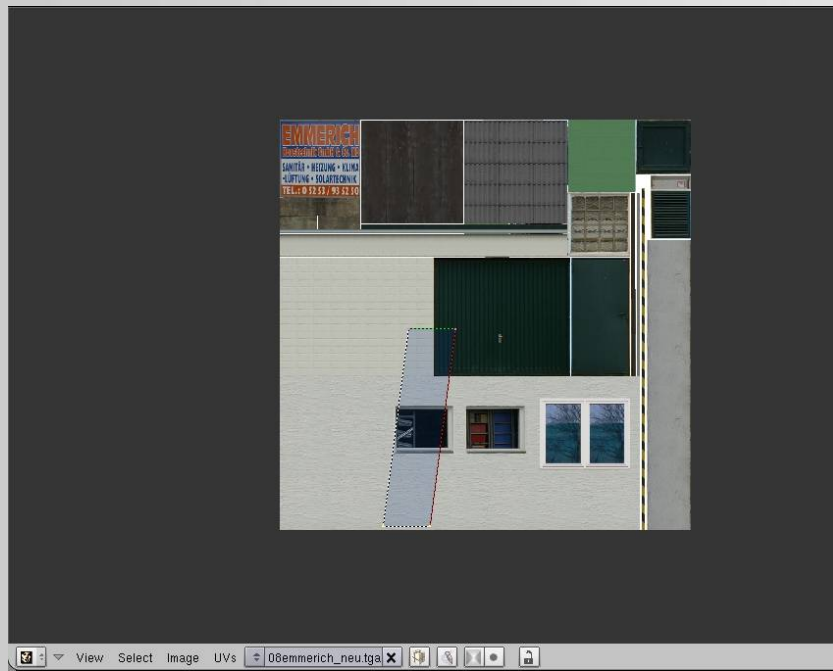


- UV Koordinaten bearbeiten

Um in unserem ausgewählten Face das Fenster passend zu sehen, müssen wir die UV Koordinaten bearbeiten.

Also wählen wir im *UV Image Editor* unter *UVs* -> *Snap to Pixels*. Dann die unteren beiden Punkte mit **Shift + RM** zusammen markieren -> **g** (*Grab (move)*) wählen -> passend zurecht schieben.

Das Gleiche mit den übrigen Punkten, bis unser Fenster passend zum *Face* abgebildet wird. Sobald ich im *Grab Mode* bin, kann ich auch hier durch drücken von **x** oder **y** Bewegungsrichtungen einfrieren.

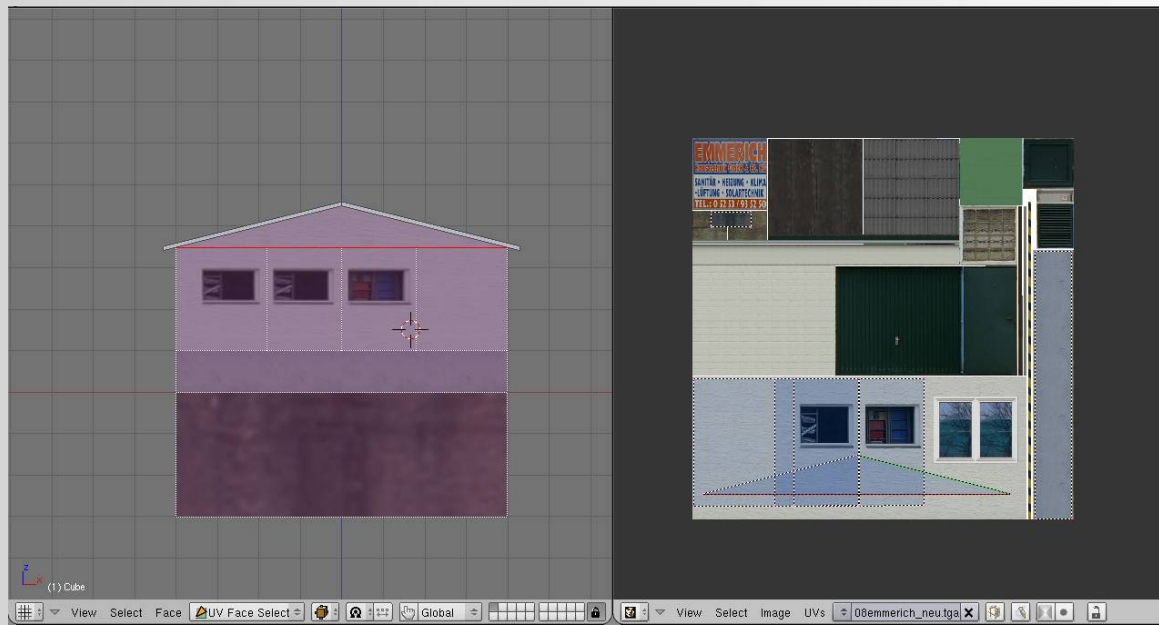


- UV Koordinaten bearbeiten

Mit den anderen Bereichen gehen wir genau so vor. Außerdem wurde das äußerste linke Face etwas breiter gezogen, da hier mehr Wand zu sehen, die Fenster jedoch gleich groß sind.

Der untere Bereich hat einen anderen Putz. Da auf der Textur dieser Bereich jedoch senkrecht ist, haben wir das Face in den Image Editor geladen -> **r** (*Rotation*) gedrückt -> 90 (90°) eingegeben. Danach noch **s** (*Scale*) drücken -> Maus bewegen bis die Größe stimmt.

Der „Keller“ bekommt ein Stückchen Beton, welcher auf der Textur noch Platz gefunden hat.



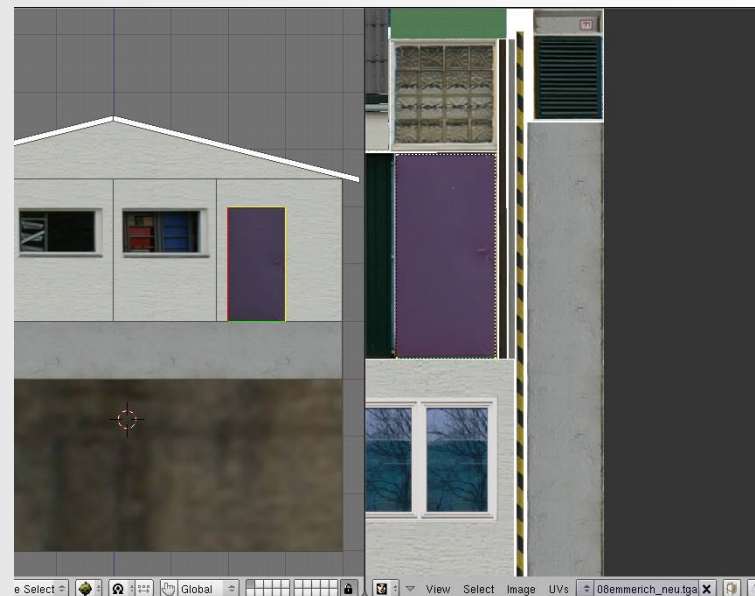
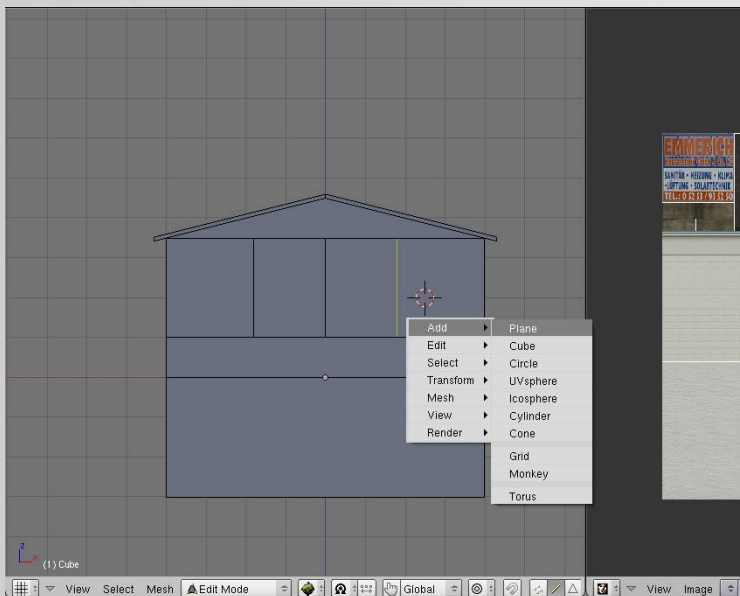


## • Neue Fläche erzeugen

Für die Tür setzen wir einfach vor die Wand eine neue Fläche. Diese Möglichkeit spart gegenüber der Flächenaufteilung *Vertices*. Aber Flimmereffekte könnten entstehen. Da es hierfür jedoch keine eindeutigen Richtlinien gibt und erste Tests erfolgsversprechend liefen, kann man es durchaus anwenden.

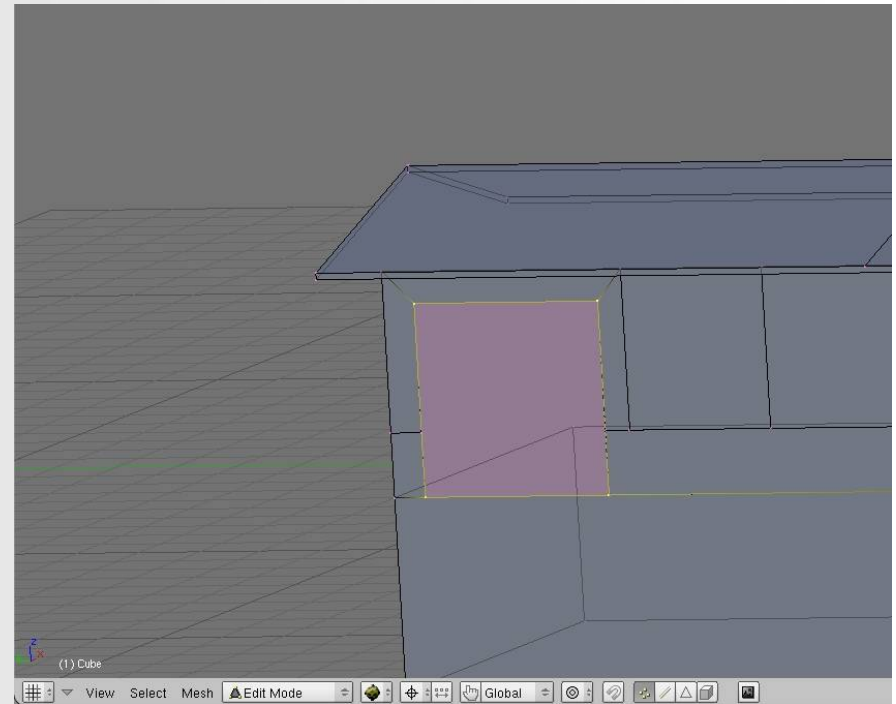
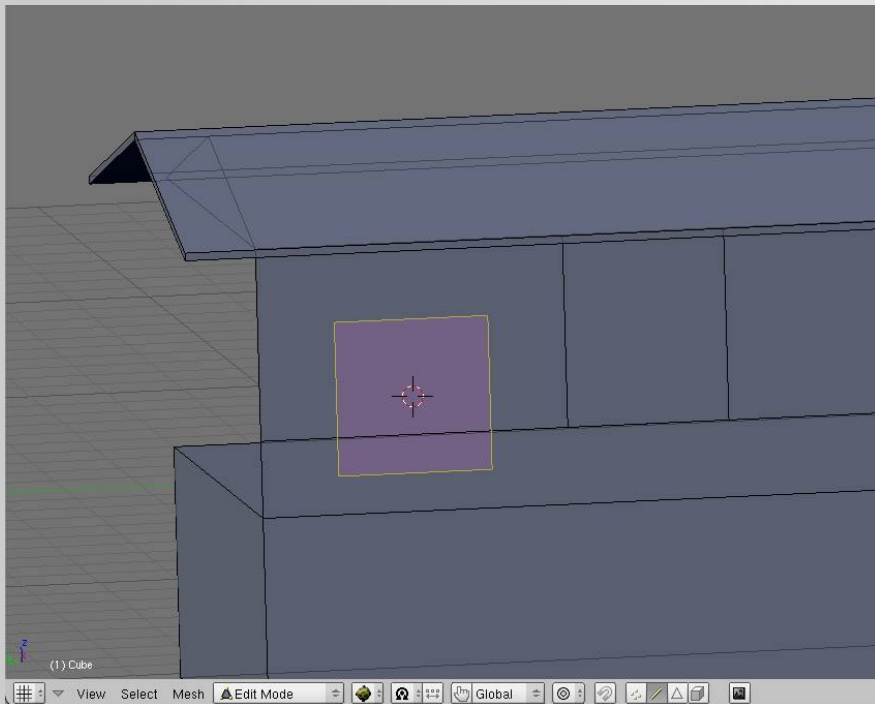
Wieder in den *Edit Mode* wechseln. *3D Cursor* auf  $x\ 2,5 / y\ -12,01 / z\ 2$  setzen -> **Num1** für totale Ansicht -> **Leertaste** drücken -> Im Menü *Add / Plane* auswählen.

Mit den Grab Mode die neue Fläche so verschieben, dass das Polygon die Größe der Tür hat. Dann die Textur drauflegen.



- ## Fläche einschneiden

Auf der linken Seite soll noch ein Tor zu sehen sein. Dieses wird passend eingeschnitten. Den *3D Cursor* auf  $x-4 / y10 / z1,5$  setzen -> totale Seitenansicht **Num3** -> neue Fläche erzeugen -> mit **g Grab (move)** auf passende Größe schieben. Die hinter der neuen Fläche liegenden *Faces* mit **Shift+RM** markieren -> **Entf** -> im Menu *Faces* auswählen und löschen. Neue *Vertices* und vorhandene mit **f** neu verbinden und neue Flächen erzeugen. Texturen auftragen.



- ## Weiter Texturieren

Mit diesen neu erlernten Möglichkeiten können wir das ganze Haus nun komplett fertig texturieren.

Man sollte jedoch darauf achten, dass man zwischen zwei stark unterschiedlichen Farben auf der Textur die Flächen nicht ganz an den Rand eines Farbbereiches zieht, sondern mind. 1 Pixel Luft lässt. Sonst würde es an dieser Stelle zu einer Farbvermischung kommen. Eine dunkle Fläche würde somit z.B. am Rand einen hellen Streifen bekommen.

Außerdem wurde im Zuge der Gestaltung die Textur verändert und somit auch die Aufteilung der Flächen. Besonders hervorzuheben ist hierbei eine Verdunkelung der Wände zum Dachüberstand hin.

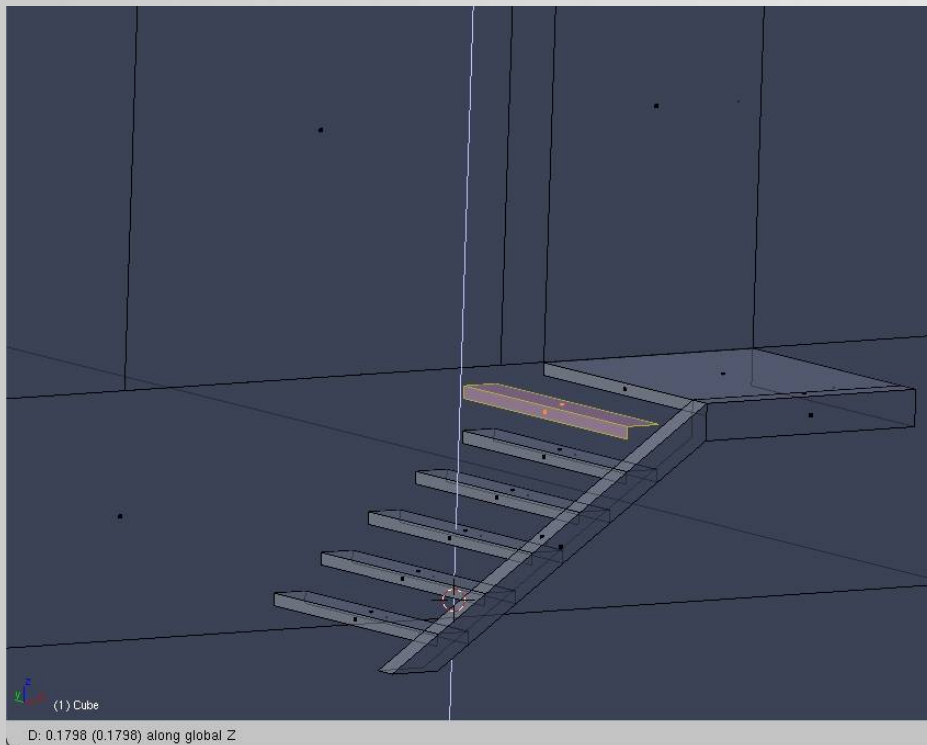
- Aktueller Stand



- Teile anbauen

Der aktuelle Stand reicht wunderbar als Lod2. Daher sollte man diesen Stand extra abspeichern. Die gegenüberliegenden Rückseiten wurden mangels Vorlagen einfach mit einer weißen Wand verschlossen.

Es fehlen noch Treppen und Geländer. Im Bereich der Tür kann man mit der *Extrude* Funktion die untere Türkante erweitern und dann über kopieren und verschieben die Treppe bauen.



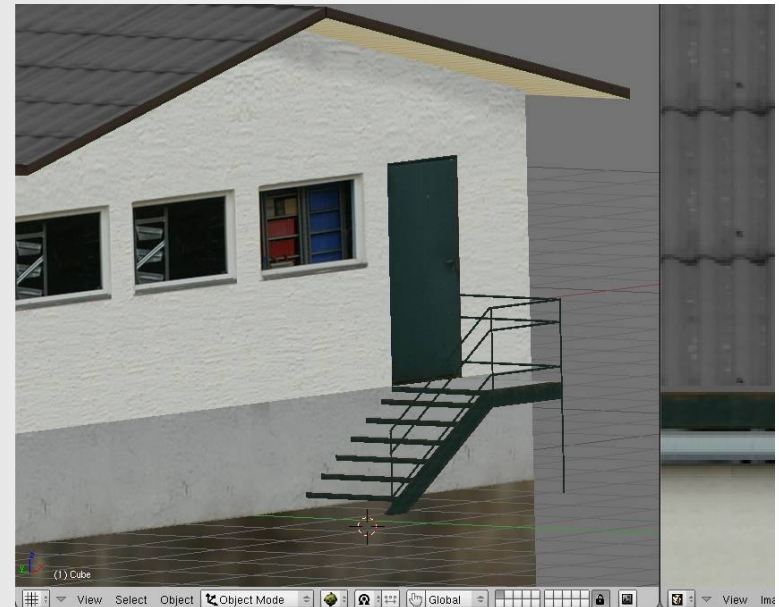
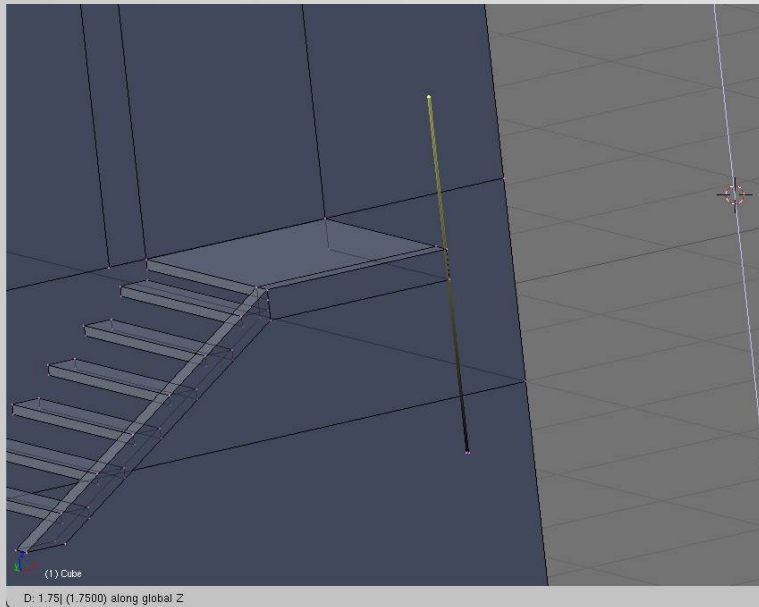


- Teile anbauen

Etwas mehr Beachtung bekommen noch die Geländer. Eine Möglichkeit, welche recht Polygonsparend und dennoch optisch ansprechend ist, ist die ein Dreieck zu erzeugen und mit *Extrude* in die Länge zu ziehen.

Den *3D Cursor* an die gewünschte Position setzen -> **Num7** (Draufsicht) wählen -> Fläche erzeugen -> zum Dreieck formen (Schenkellänge 0,02) -> **e** (*Extrude*) und mit **z** in die Höhe ziehen.

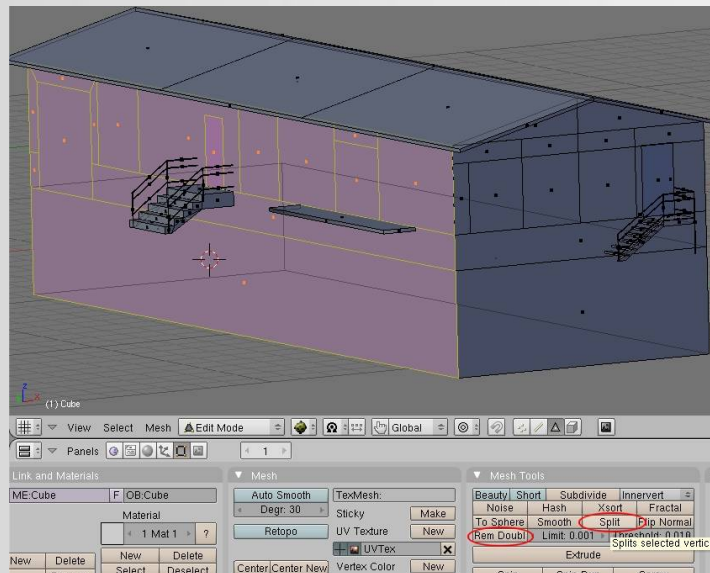
Das neue Stück Geländer texturieren und dann durch kopieren und verschieben das Ganze fertig gestalten. Durch **r** kann ich das markierte Stück auch rotieren.



- Export nach x

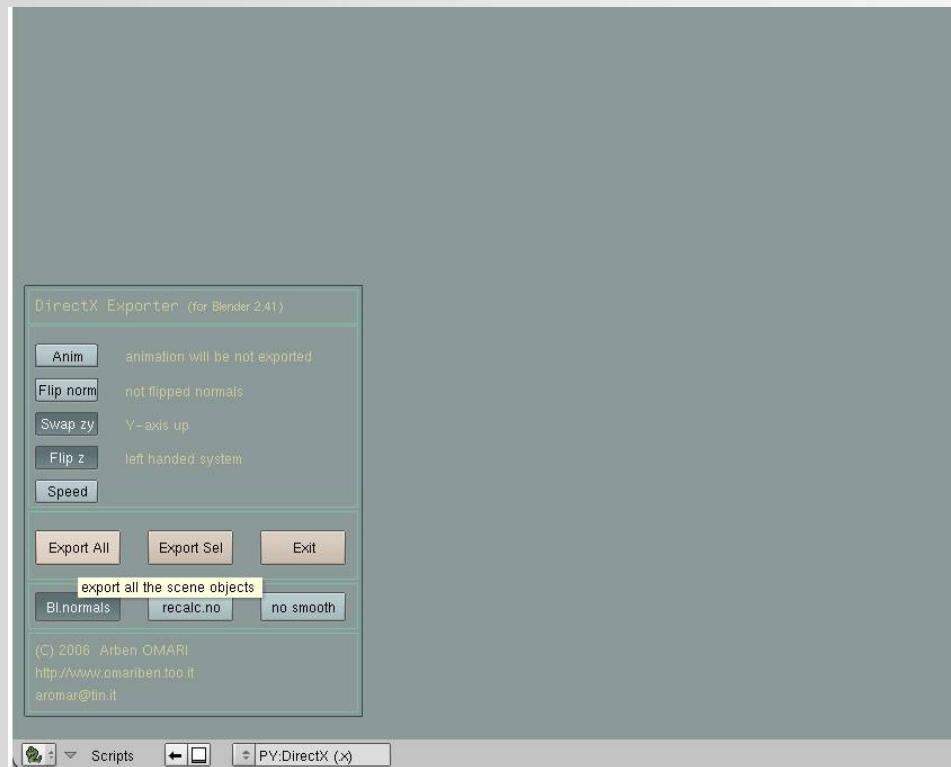
Mit den beschriebenen Möglichkeiten kann man auch die letzten Teile anbauen. Bevor wir jedoch nach x konvertieren, müssen wir noch die Flächen splitten um eine korrekte Ausrichtung der Normalenvektoren zu gewährleisten. Daher wird jede komplette Wandfläche einmal markiert. Wenn sie aus mehreren Teilen besteht, müssen alle zusammen markiert werden. Dann in den *Mesh Tools* „*Rem Doubel*“ auswählen, um unnötige doppelte zu entfernen. Dann noch mal „*Split*“ um die Wand an den Kanten korrekt zu teilen.

Die Geländer werden ebenfalls alle markiert und dort nur „*Rem Doubel*“ ausführen, da hier die Polygone sich Vertices teilen sollen.



- Export nach x

In den *Objekt Mode* wechseln. Das komplette Haus auswählen -> File / Export / DirectX .x -> Zwap ZY / Flip Z anwählen -> Export all -> Namen eingeben -> Save





- Letzte Schritte  
LODs erzeugen, Texturgröße anpassen...

