

Lösung zu LEVEL 4

STL-Format

Zum Erreichen des zweiten Levels muss du alle Flächen des eckigen Stumpfes in das STL-Format „exportieren“.

Ob dein STL-Code richtig ist, merkst du bei der Kontrolle in Blender ja selbst ;-). Korrigiere den Code, falls du noch Kontrolllinien siehst, die in die falsche Richtung zeigen.

Dein Stumpf darf z.B. keinen „Zwischenboden haben“. Speziell das ist ein häufig gemachten Fehler! Auch die schmalen horizontalen Flächen an der „Präparationsgrenze“ werden oft fehlerhaft erstellt.

Da der Boden darf bzw. sollte offen sein.

Dein Stumpf darf z.B. keinen „Zwischenboden haben“! Speziell das ist ein häufig gemachten Fehler! Auch die schmalen horizontalen Flächen an der „Präparationsgrenze“ werden oft fehlerhaft erstellt.

Ob dein STL-Code richtig ist, merkst du bei der Kontrolle in Blender ja selbst ;-). Korrigiere den Code, falls du noch Normalen (Kontrolllinien) siehst, die in die falsche Richtung zeigen.

Beispiel für ein Dreieck:

```
solid ich
facet normal
  outer loop
    vertex 0 0 0
    vertex 8 0 0
    vertex 8 0 2
  endloop
endfacet
endsolid ich
```

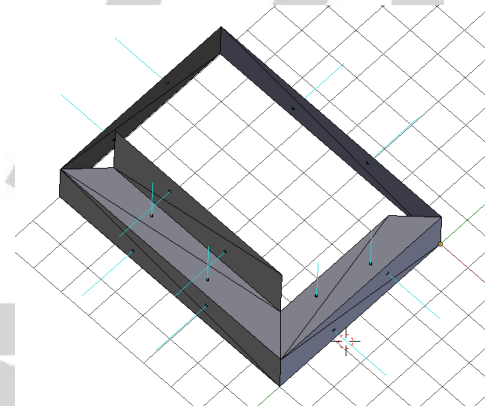


Abbildung 1: Teile des STL-Netzes mit Kontrolllinien.

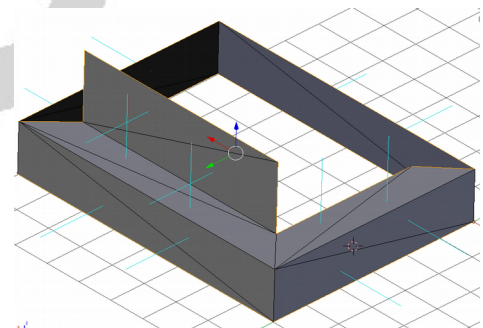


Abbildung 2: Die horizontalen Dreiecke an der Präparationsgrenze

Folgende Begriffe musst du kennen

Ein **mesh** ist im STL-Format ein Netz aus Dreiecken. Mesh ist die engl. Übersetzung für Netz.

Ein **vertex** ist ein Eckpunkt in einem Dreiecksnetz.

Ein **edge** ist die Kante eines Dreiecks im Dreiecksnetz.

Ein **face** ist eine dreieckige Fläche in einem STL-Netz.

Ein **normal** ist die Flächennormale eines Dreiecks.

Die (Flächen-) **Normale** (oder der Normalvektor) ist eine Linie, die senkrecht auf jeder Fläche des Netzes steht. Sie zeigt nach außen und hilft der Software beim Darstellen und Bearbeiten des

Netzes. Die Software weiß damit immer, wie die Fläche geneigt ist und wo außen und innen ist.

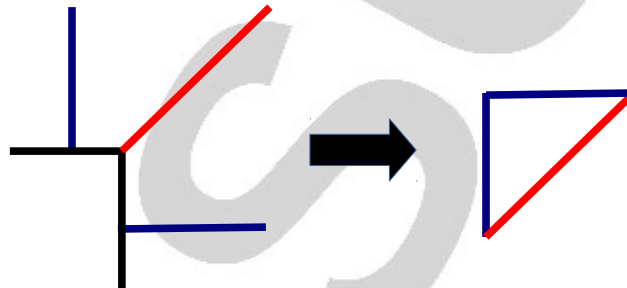
Manifold

Ein Netz ist manifold, wenn

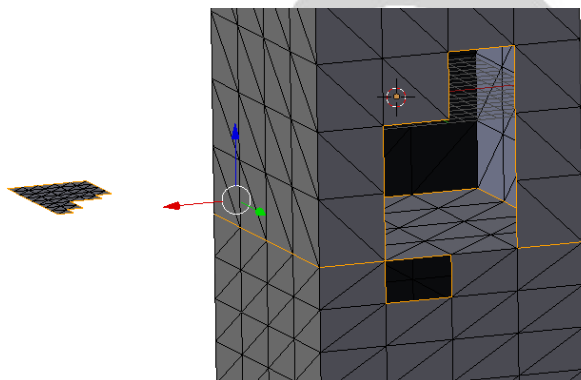
- jede Kante (edge) Teil von genau zwei Dreiecken ist,
- keine Kante oder kein Punkt (vertex) eine andere überlappt (edge) bzw. genau auf einem anderen liegt (vertex).
- keine Kante eine andere unterbricht,
- keine losen Geometrien außerhalb des eigentlichen Netzes herumliegen und
- das Netz keine Löcher hat ("wasserdicht" ist).

Punkt- und Flächennormalen

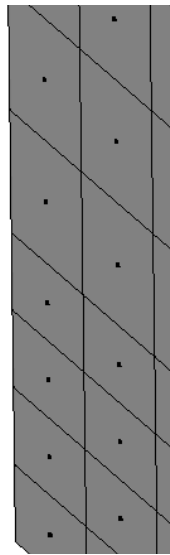
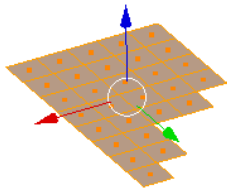
Nicht nur Flächen sondern auch Punkte haben Normalen. Eine **Punktenormale** sind die Resultierende aus den drei angrenzenden Flächennormalen! Diese Skizze verdeutlicht die Ermittlung einer Punktnormalen (vereinfacht nur aus zwei statt aus drei Flächennormalen). Eine Resultierende zweier oder mehrerer Vektoren erhält man, in dem man die Vektoren sozusagen aneinanderhängt. Die Verbindung vom Startpunkt des ersten Vektors zum Endpunkt des letzten Vektors ist dann die **Resultierende**.



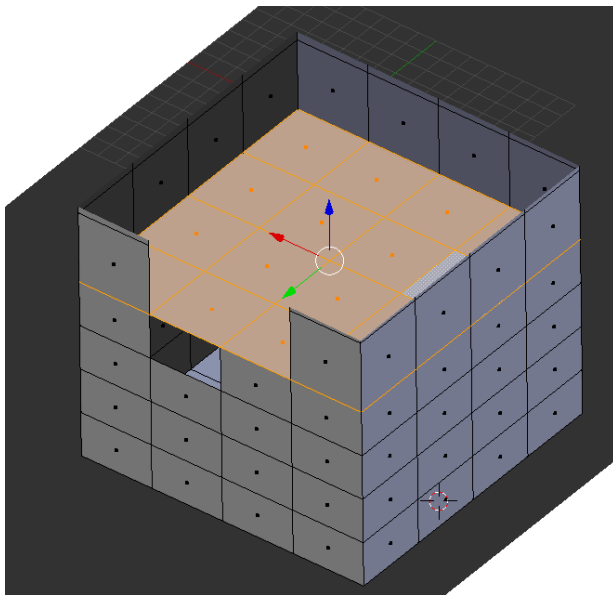
Reparatur eines Netzes



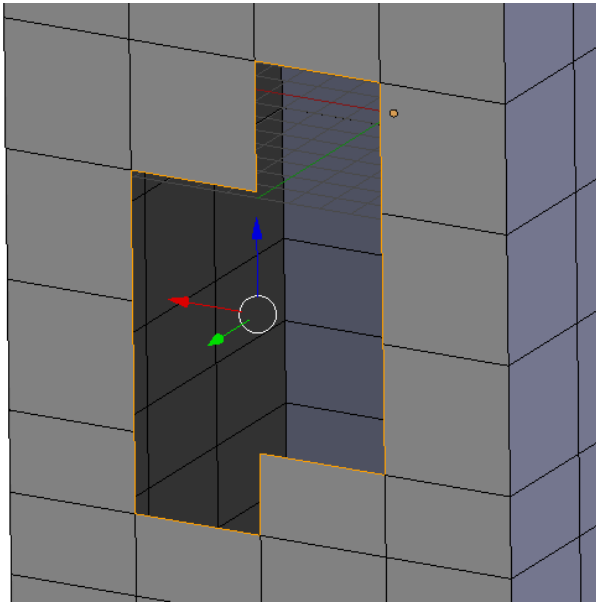
Alle Kanten, die nicht manifold sind, wurden ausgewählt.



Lose Flächen neben dem eigentlichen Objekt markieren und löschen.

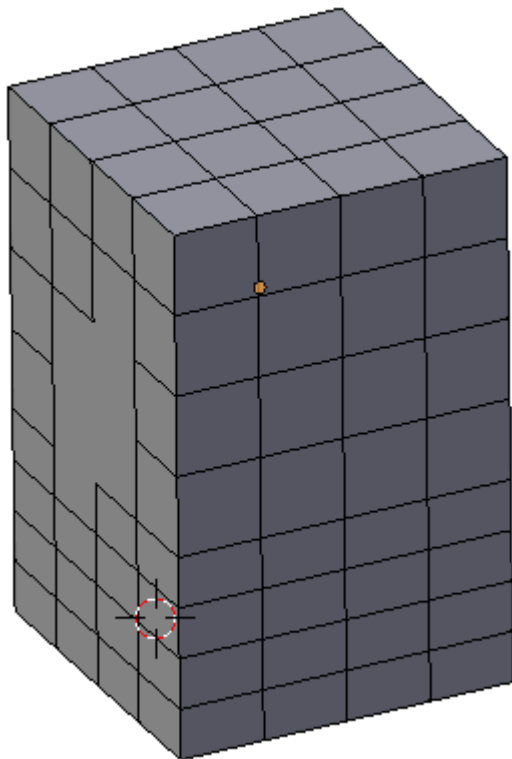


Anicht „aufschneiden“ und Zwischenboden markieren und löschen.



Kanten um das Loch markieren und das Loch füllen.

Fertig repariertes Objekt



XML-Format

Nachname des Patienten: <Patient_LastName>Lensing</Patient_LastName>

Name der Zahnarztpraxis: <ClinicID>Praxis ADBK</ClinicID>

Laborname: <LabOperator>Labor ADBK</LabOperator>

LÖSUNG