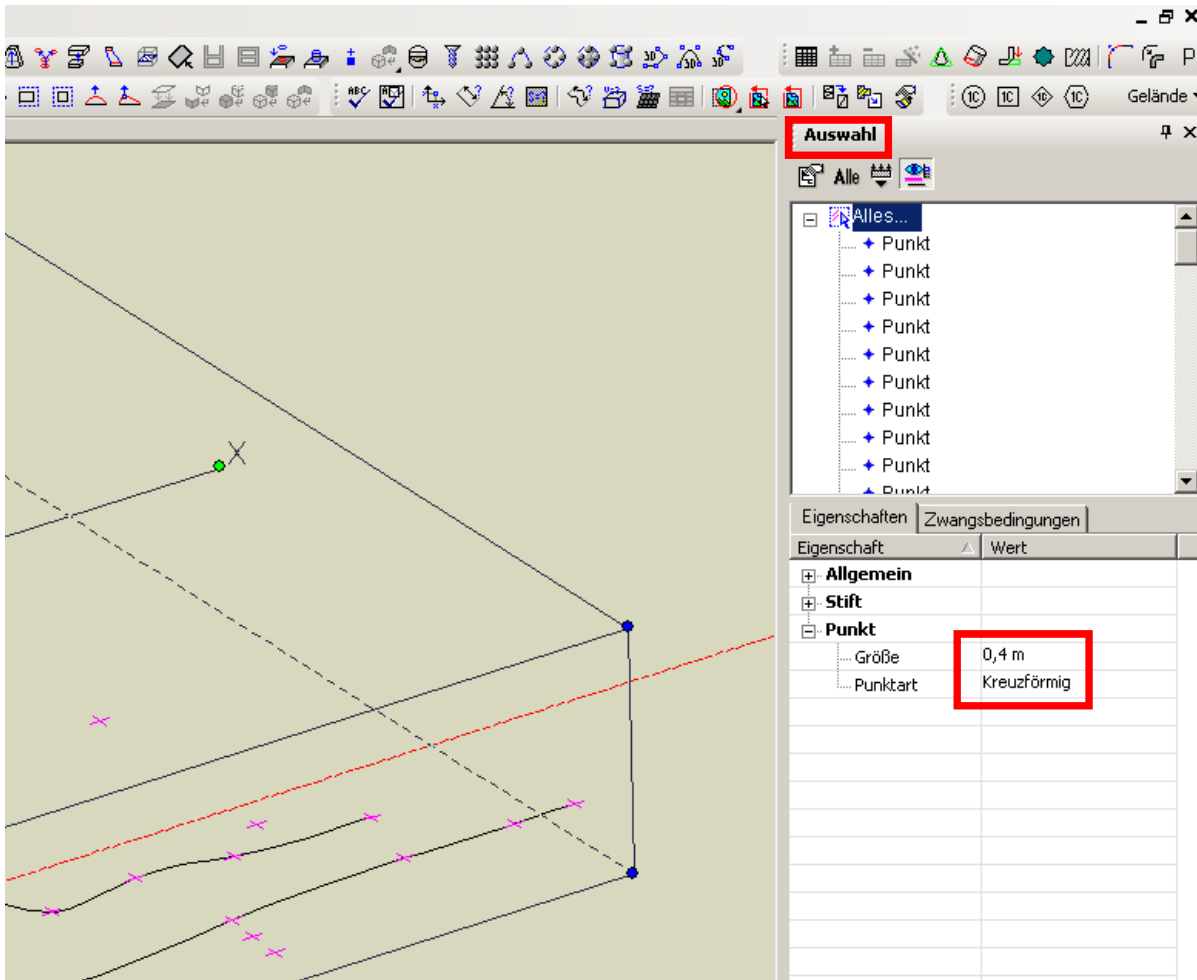








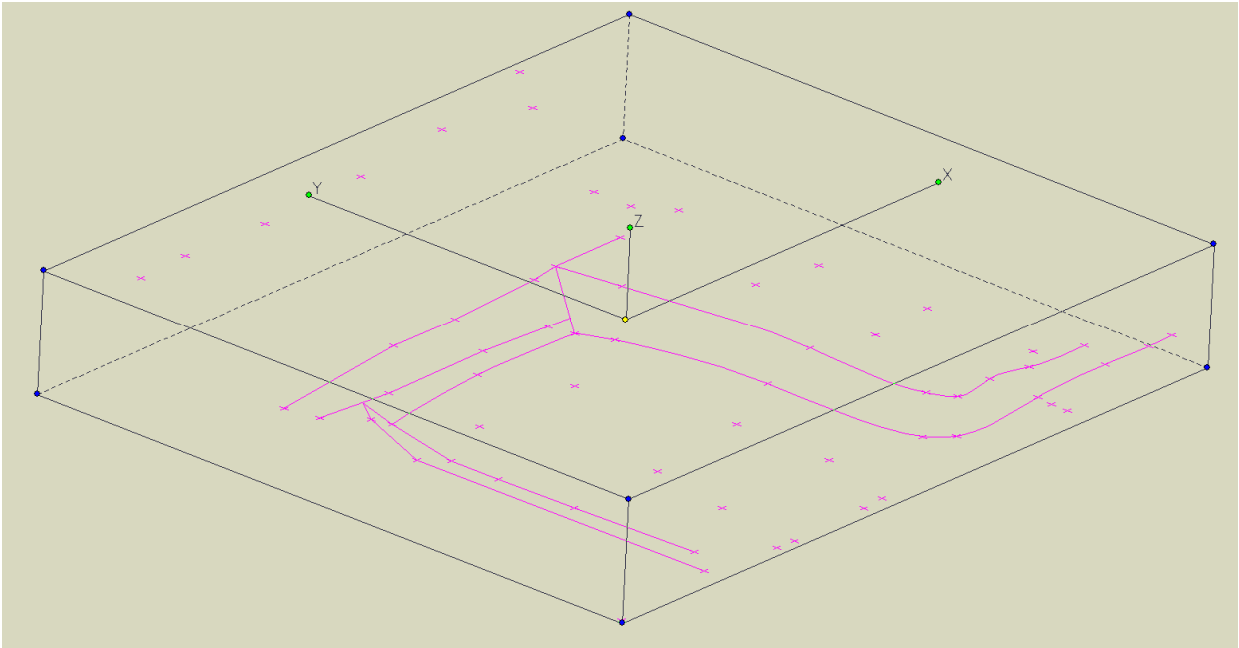
# Digitales Geländemodell DGM

1. Punktwolke aus 3D-Punkten (X,Y,Z) ist gegeben (ggf. durch Import über Textdatei)
2. Alle Punkte auswählen und in den Eigenschaften zur Verbesserung von Sichtbarkeit und Fang die Größe von 0,4 m und Punktart Kreuzförmig eingeben.



3. Die Bruchkanten, wie z.B. Böschungsober- und unterkanten werden aus den örtlich erstellten Skizzen übernommen und nachgezeichnet. Dazu sollte als Fang *Schnittpunkt*  aktiviert werden. Die Verbindungen zwischen den 3D-Punkten können geradlinig mit einer *3D-Polylinie* oder geschwungen mit einem *3D-Spline durch Einfügekpunkte*   hergestellt werden. Je nachdem, was eher mit den örtlichen Gegebenheiten übereinstimmt.
4. Mit dem Bearbeitungswerkzeug  können die Bruchkanten noch nachträglich manipuliert werden, d.h. es können an der Mausposition mittels Rechtsklick noch Punkte eingefügt oder ausgewählte Punkte gelöscht werden. Das klappt aber nur einwandfrei, wenn als Ansicht *PlanModell*  gewählt wurde.
5. Mit Fang *Nächster Punkt an Objekt*  können bei Bedarf weitere Punkte auf den Bruchkanten eingefügt werden. Mit dieser Punktverdichtung kann man noch nachträglich die Bruchkanten besser den örtlichen Gegebenheiten anpassen.

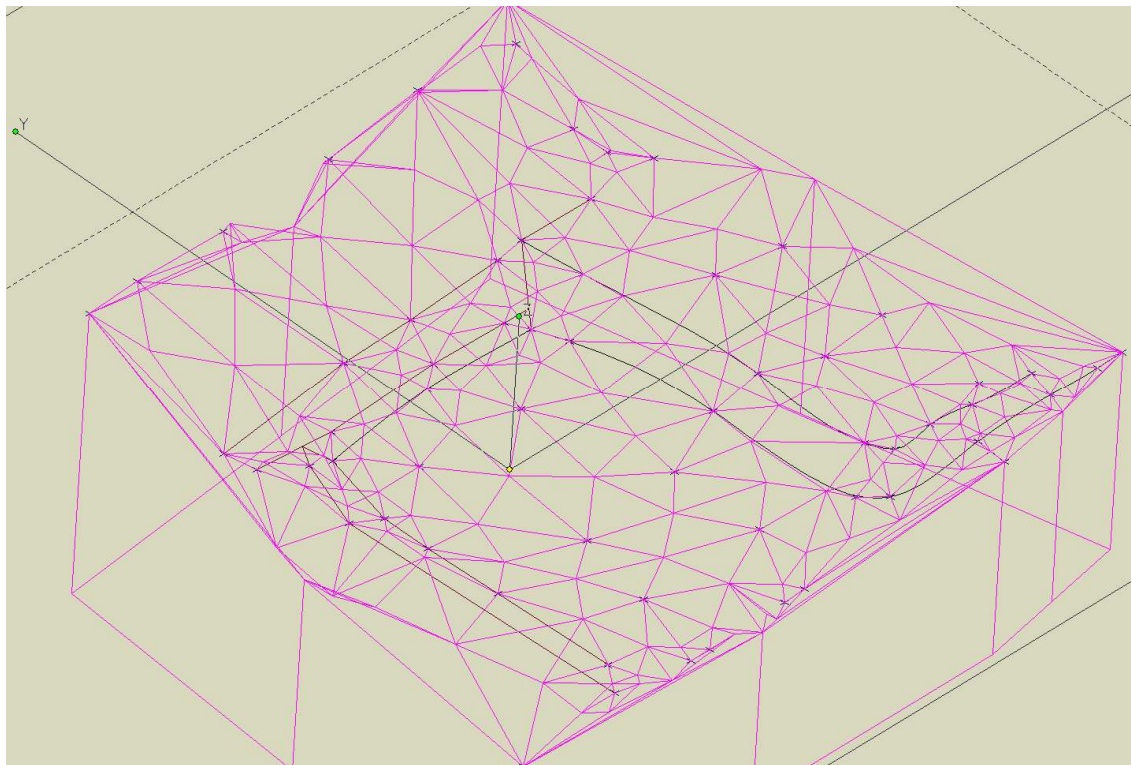
## 6. Alles markieren / auswählen



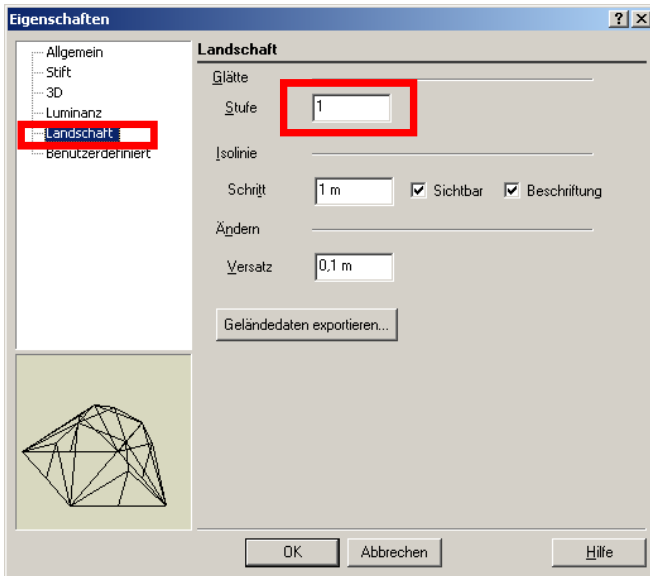
7. und mit *Extras/Architektur/Gelände/Gelände durch ausgewählte Punkte* die automatische Vermaschung auslösen. Im Bruchteil einer Sekunde ist dies erledigt, wofür mit manueller Vermaschung Stunden gebraucht werden.




8. Es entsteht das Objekt **Landschaft**, das aber mit den wahren Verhältnissen vor Ort nicht viel gemein hat. Besonders an den Rändern und Bruchkanten entstehen seltsame Höhen und Tiefen, die aber auch gar nichts mit der Wirklichkeit zu tun haben. Das hat dazu geführt, dass ich schon vor Jahren die Dreiecksvermaschung in TurboCad als stümperhaft und völlig unbrauchbar angesehen habe - zu Unrecht, wie sich später herausstellen sollte.



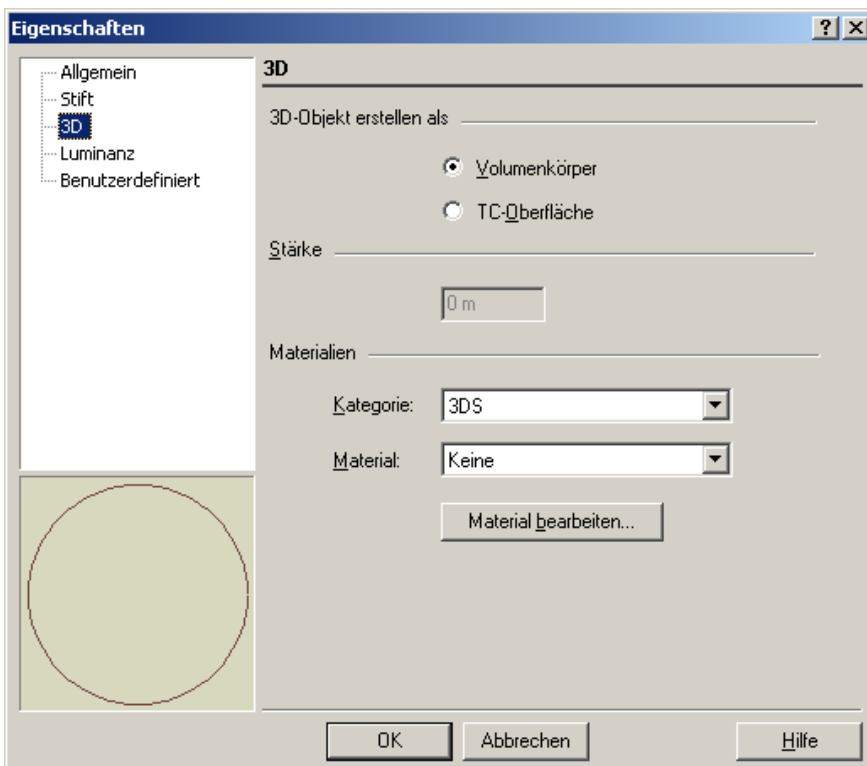
9. Nachdem die Landschaft markiert bzw. ausgewählt wurde, ruft man deren Eigenschaften auf.
10. Unter Glätte/Stufe steht standardmäßig 1. Diese 1 ist für die schlechte Vermaschung verantwortlich und hat dazu geführt, dass ich mich über Jahre hinweg nicht weiter mit der Dreiecksvermaschung unter TurboCad auseinandergesetzt habe. Sobald diese 1 aber durch eine 0 ersetzt wird (was ich erst jetzt entdeckt habe), entsteht - oh Wunder - genau die Vermaschung, die ich mir schon immer gewünscht habe. Und zwar dergestalt, dass innerhalb von 3 benachbarten Messpunkten eine dreieckige Facette entsteht.

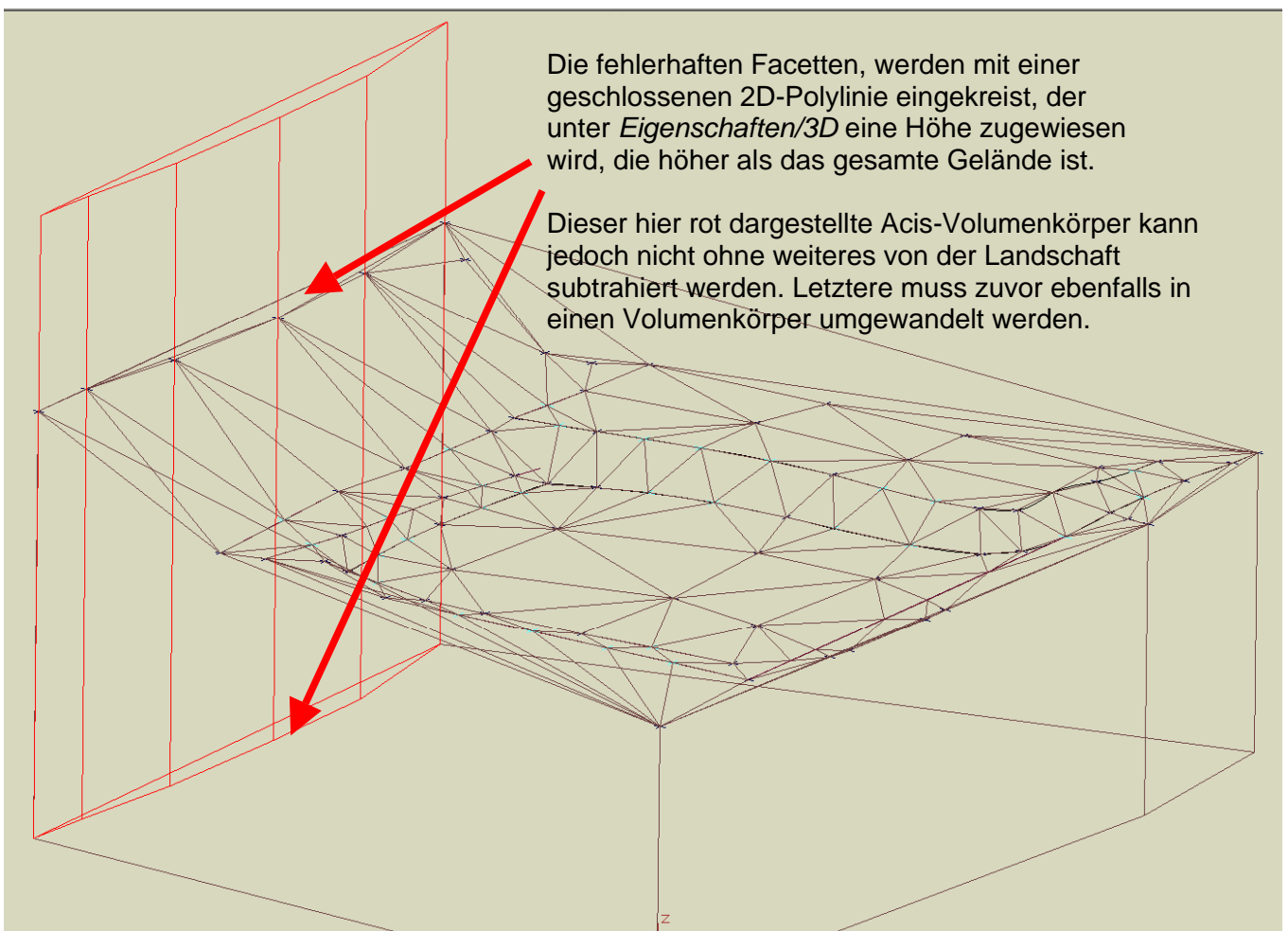
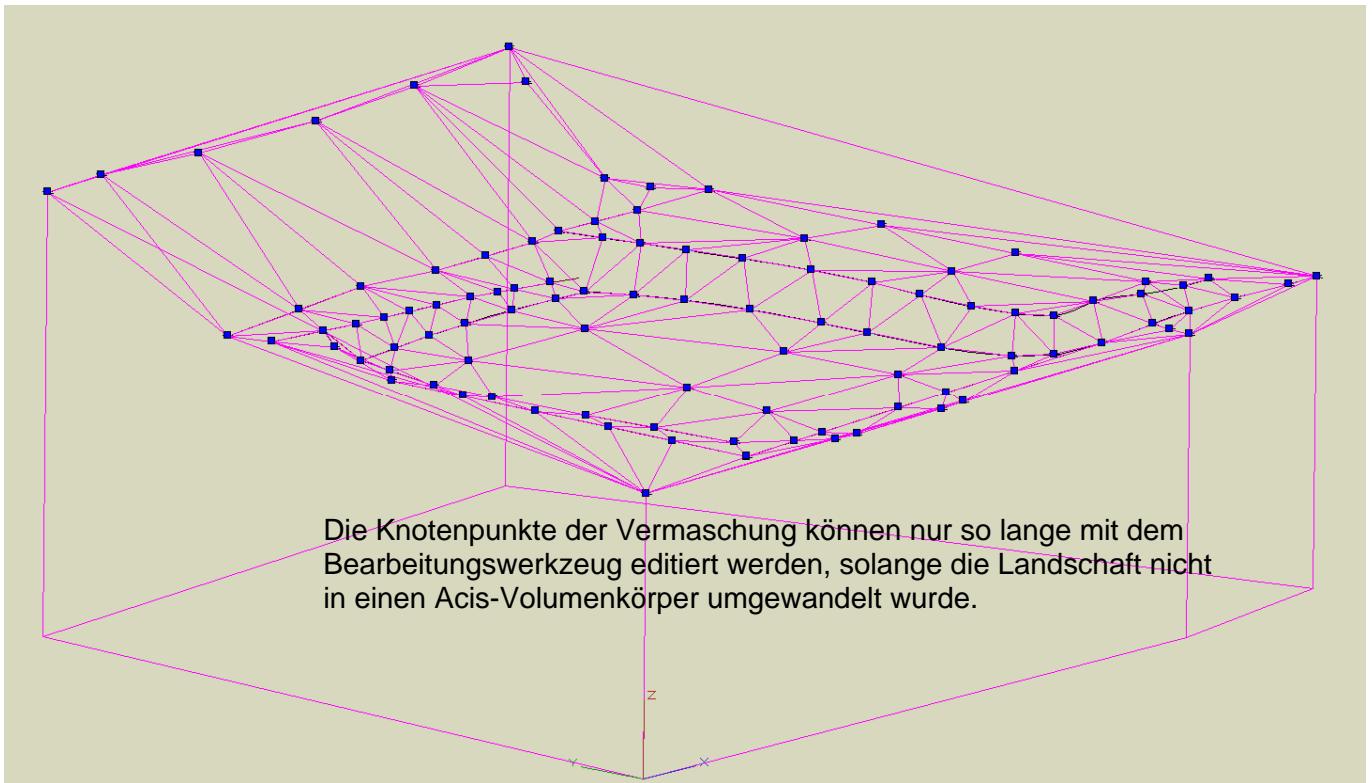


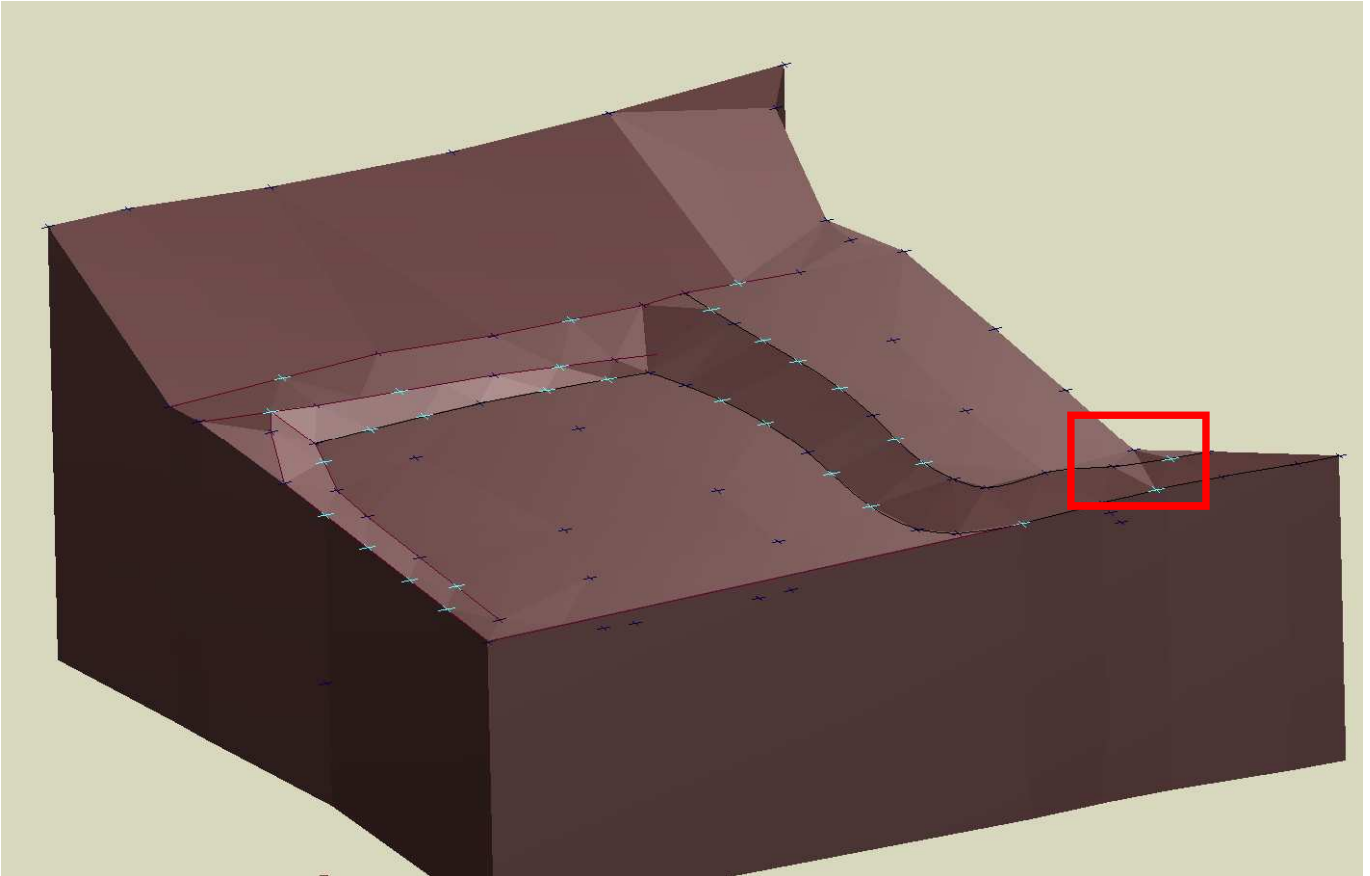
11. Nach der visuellen Überprüfung der automatischen Vermaschung wird man vielleicht feststellen, dass nicht alle Bruchkanten - wie gewünscht - erstellt wurden. Mit dem Bearbeitungswerkzeug  können an der Mausposition Punkte hinzugefügt oder gelöscht werden. Falls Punkte hinzugefügt werden, müssen diese anschließend mit *Nächster Punkt an Objekt* an die 3D-Linien angebappt werden, mit denen wir zu Beginn die Bruchkanten nachgezeichnet hatten.

12. Am Rand der Punktwolke werden einige Facetten auffallen, die durch weit auseinander liegende Punkte entstanden sind, in der Realität aber keine Facette bilden. Das passiert immer dann, wenn die Form der Punktwolke in einigen Bereichen konkav (also nach innen gewölbt) statt konvex ist. Diese Bereiche müssen durch Subtraktion

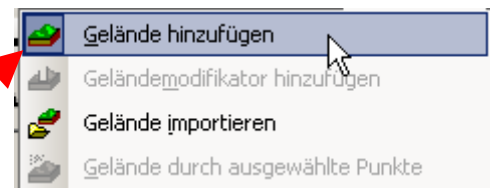
eines entsprechenden Acis-Volumenkörpers entfernt werden (s. Seite 4 unten). Ein Volumenkörper kann jedoch nicht von einer Landschaft subtrahiert werden, ohne dass letztere zuvor in einen Volumenkörper umgewandelt wurde. Dabei wird das Objekt *Landschaft* durch einmaliges Explodieren zu einer TC-Oberfläche und in einem weiteren Schritt (über Eigenschaften/3D) zu einem Acis-Volumenkörper. Dieser kann leider nicht mehr so komfortabel editiert werden, wie es noch mit der *Landschaft* möglich war. **Es ist daher ganz wichtig, eine Kopie der Landschaft aufzubewahren**, falls doch einmal Änderungen nötig werden sollten.



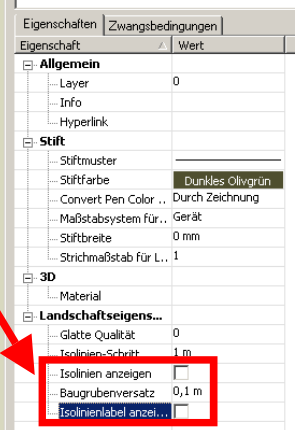
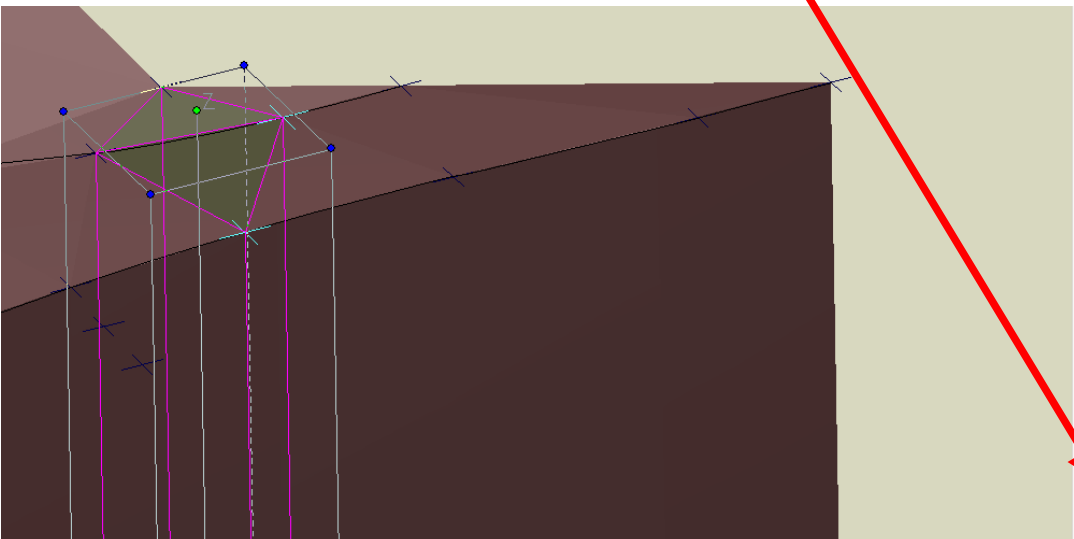




Nachdem mit dem Subtrahieren der fehlerhaften Randbereiche einiger Aufwand betrieben wurde, stelle ich einen Fehler fest: Eine Bruchkante ist nicht korrekt erzeugt worden. Alles nochmal von vorn? Nein. Mit zwei manuell eingefügten Dreiecksprismen (Gelände hinzufügen) wird die Stelle repariert. Aber daran denken, dass diese Prismen zunächst Objekte der Landschaft sind und zum Addieren durch einmaliges Explodieren zunächst in TC-Oberflächen und dann unter *Eigenschaften/3D* in Acis-Volumenkörper umgewandelt werden müssen.

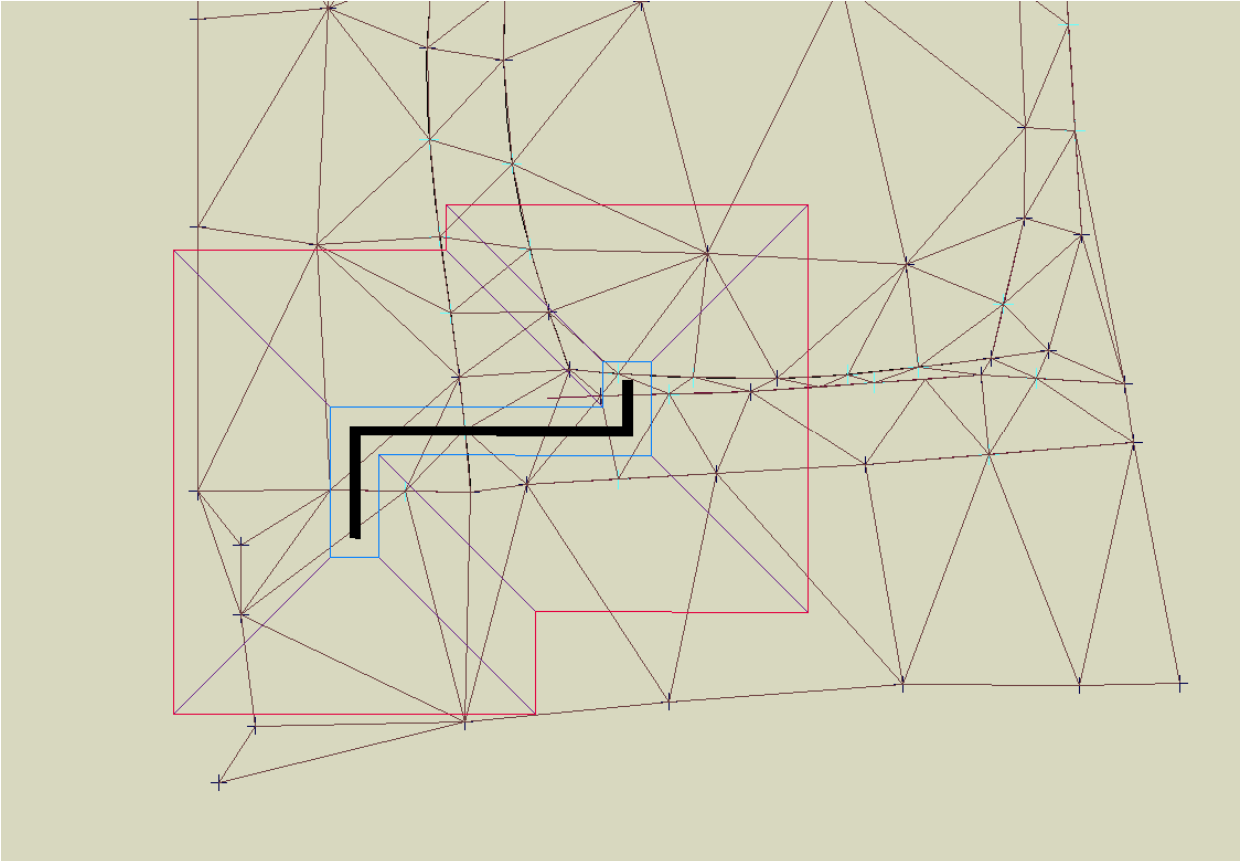


Die Häkchen hinter *Isolinien* bzw. *Isolinienlabel anzeigen* sollten deaktiviert werden.



## Aushub für eine Mauer ermitteln

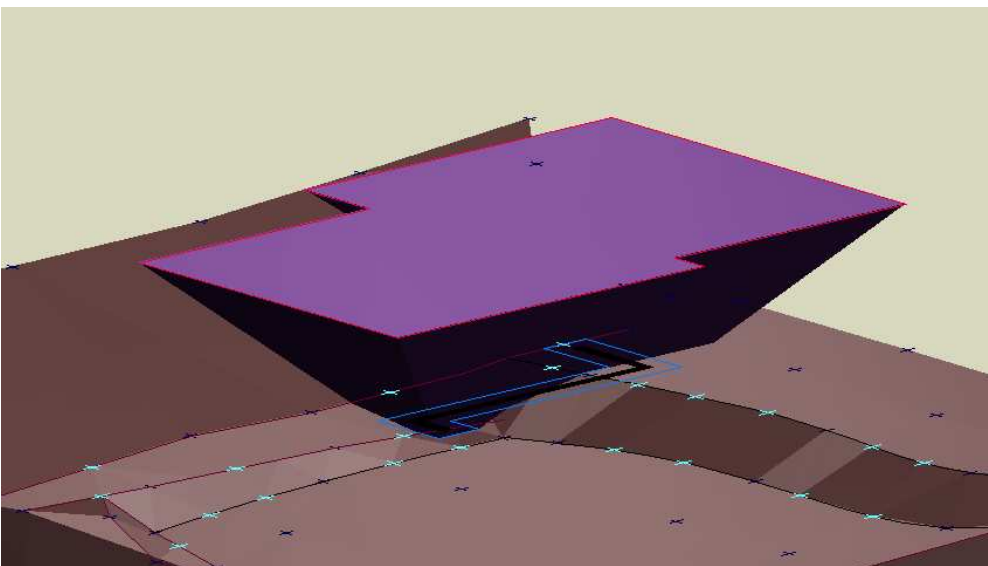
Die Form, Lage und Tiefe der Mauer sind bekannt und werden eingezeichnet. Der Arbeitsraum soll 50 cm betragen. Die Böschung ist standfest genug, so dass eine Böschungsneigung von 1:1 ausreicht. Um die Mauer herum wird der Arbeitsraum durch Versatzkopie gezeichnet. Der Aushubkörper soll durch eine Erhebung dargestellt werden. Dazu wird im willkürlich gewählten Abstand von 4,00 m zum Arbeitsraum durch Versatzkopie eine weitere Polylinie gezeichnet, die aber in der Höhe um 4,00 m angehoben wird (= 1:1). Zwischen den beiden Polylinien wird eine Erhebung erzeugt.

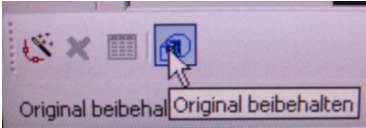
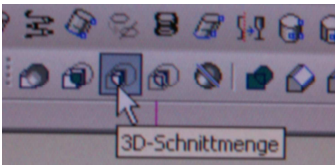


Blau = Arbeitsraum

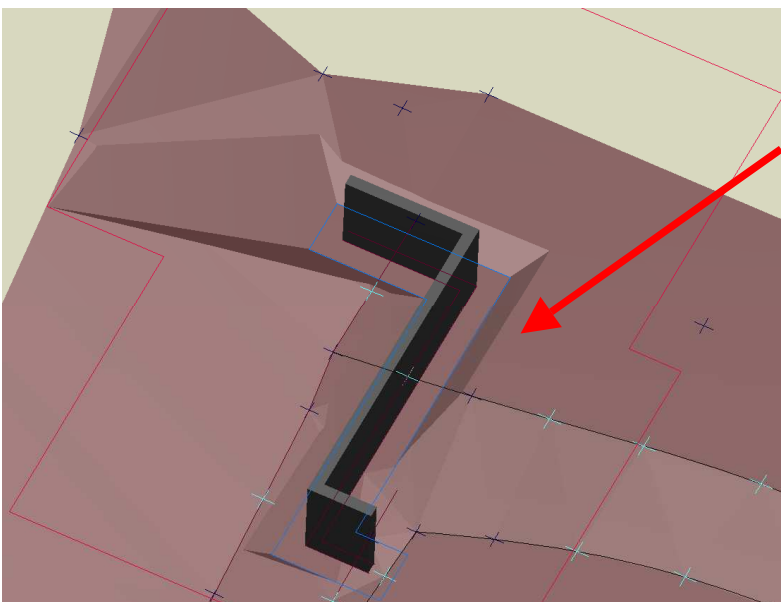
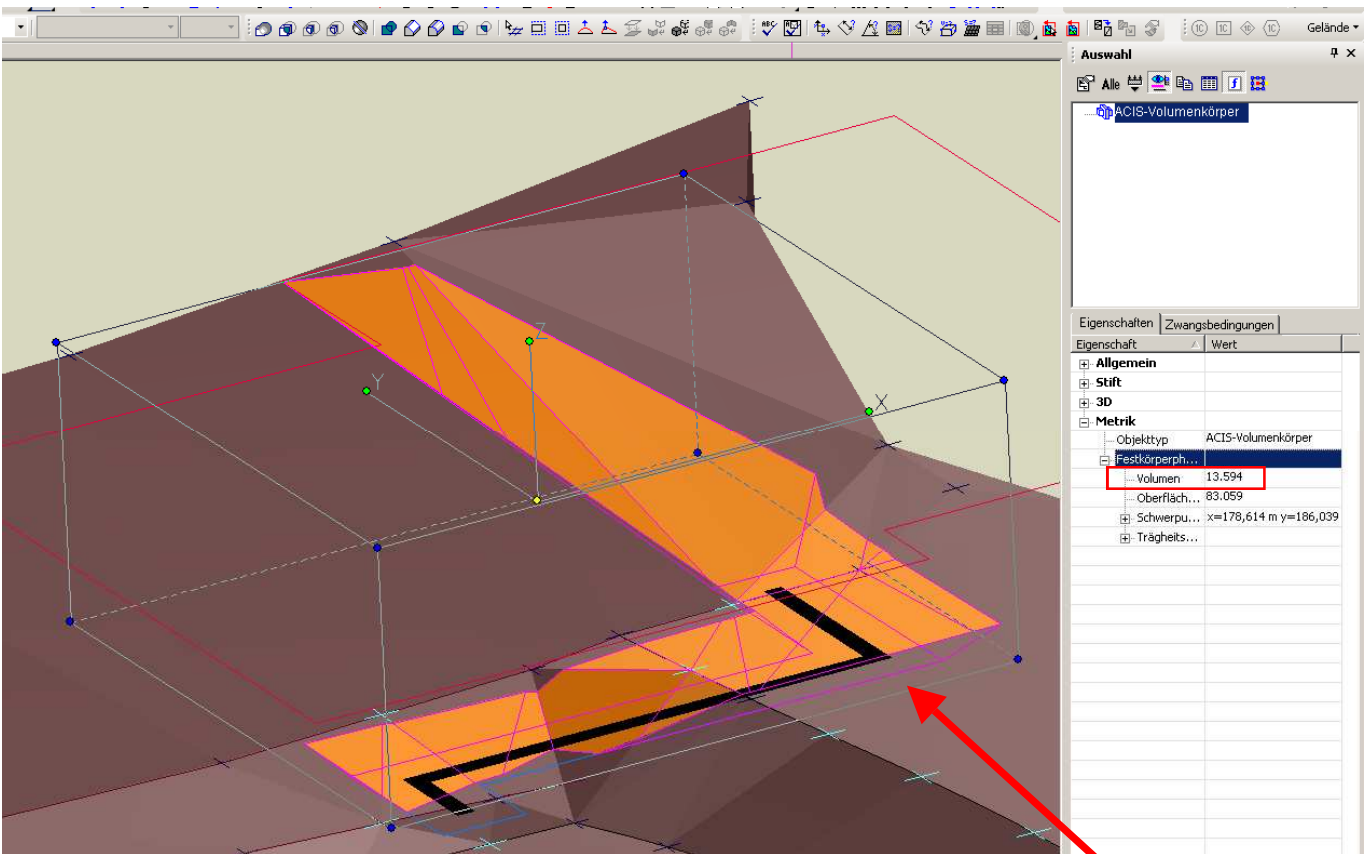
Rot = Arbeitsraum + 4,00 m (diese Polylinie liegt 4,00 m höher als der Arbeitsraum. Daraus resultiert die Böschungsneigung von 1:1)

Die Schnittmenge zwischen Erhebung (violett) und Gelände ergibt den erforderlichen Aushub.





Mit 3D-Schnittmenge (Original beibehalten aktivieren) erhalten wir das Abtragsvolumen von 13,594 m<sup>3</sup> - hier orange dargestellt (die Erhebung wurde zur besseren Sicht aus dem Bild genommen)



Das ursprüngliche Gelände wurde hier nicht verändert.

Soll hingegen der Abtrag sichtbar werden, wäre noch eine Subtraktion erforderlich.