

Bitte starten Sie Skua-Gocad, sobald Sie sich angemeldet haben und öffnen Sie das Projekt *faultmodel_start.gprj*! Verschaffen Sie sich einen Überblick über die vorhandenen Geoobjekte.

Laden Sie die Datei *faultmodel_start.zip* aus OPAL herunter und entpacken Sie sie in ein lokales Verzeichnis. Speichern Sie das Projekt unter neuem Namen ab.

Übung Faulted Horizon

Views - SKUA-GOCAD - faultedHorizon [scenario: Project]

File Edit View Applications Windows Curve New Tools Constraints Interpolation Property Compute Region Frame Macro Help

1 Jan 2000

Workflow

Scenarios

Name	User
Project (Active)	Peter Menze

3D Viewer

Display Elements

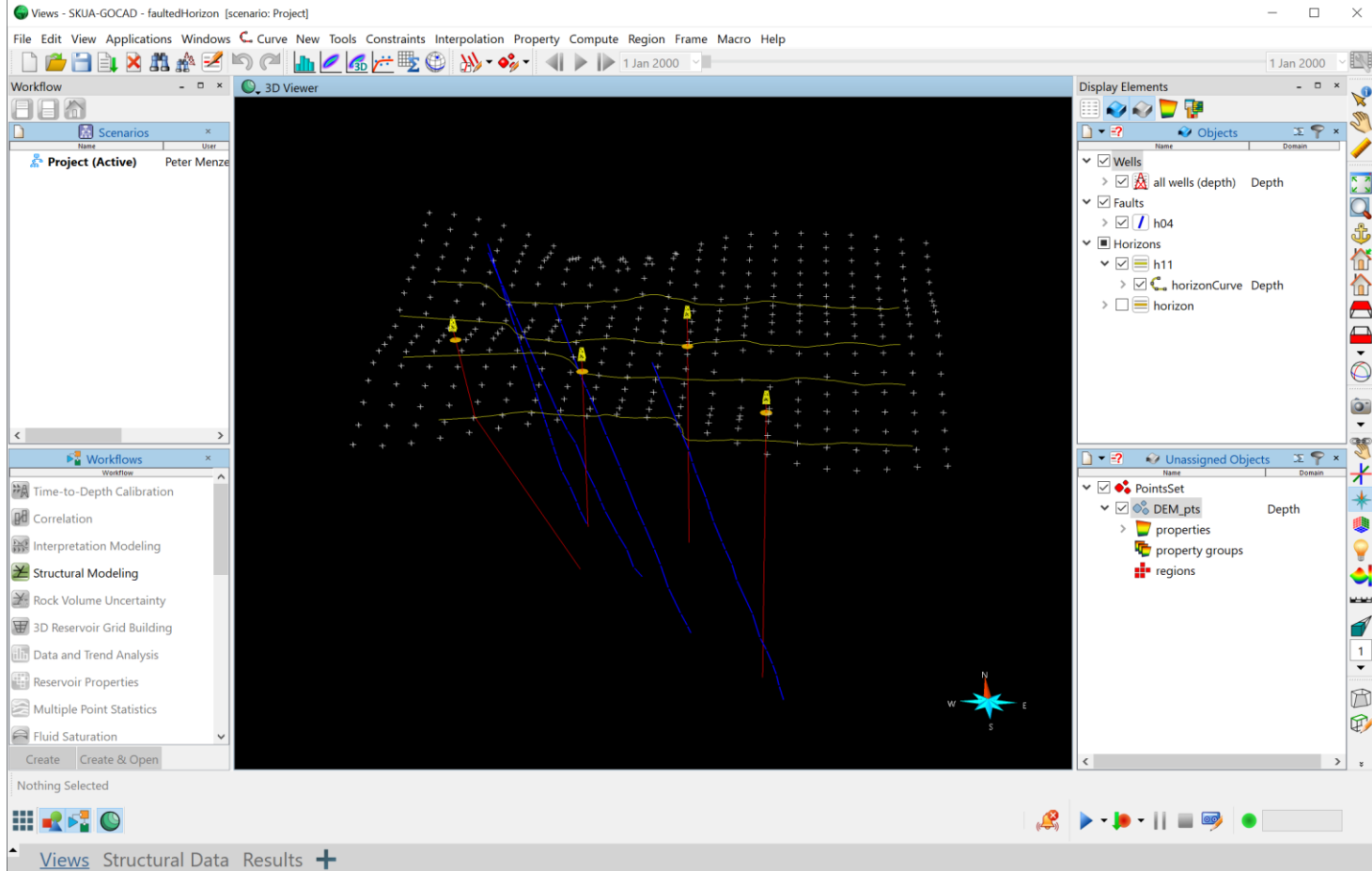
- Wells
 - all wells (depth) Depth
- Faults
 - h04
- Horizons
 - h11
 - horizonCurve Depth
 - horizon

Unassigned Objects

- PointsSet
 - DEM_pts Depth
 - properties
 - property groups
 - regions

Nothing Selected

Views Structural Data Results +

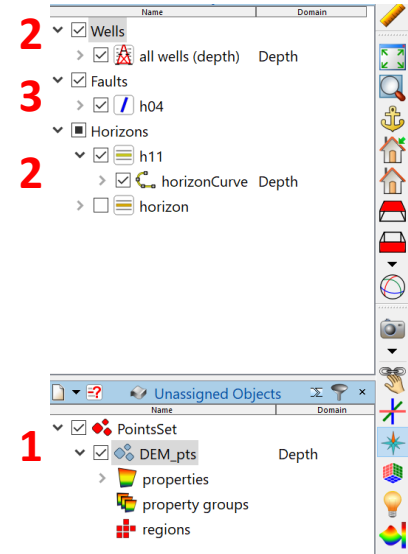


Was ist zu tun?

In dieser Übung soll ein entlang einer Störung versetzter stratigrafischer Horizont modelliert werden. Dafür müssen Flächenobjekte miteinander verschnitten und der Versatz entlang der Störung als spezieller Constraint gesetzt werden. Siehe Kapitel 7 aus dem Tutorial.

Was ist gegeben?

1. Punktdatensatz der Topografie
2. Die Lage des stratigrafischen Horizontes über Bohrlochmarker und interpretierte seismische Kurven
3. Die Lage der Störung über mehrere Kurven



Wiederholung

- Flächenerstellung und -interpolation mittels DSI
 - Flächenerstellung \Rightarrow Splitten der Dreiecke \Rightarrow Setzen der Constraints \Rightarrow Interpolation



Neu in dieser Übungseinheit

- Aufteilung von Punktobjekten in einzelne Parts bezgl. einer Fläche
- Flächenschnitt
 - Bearbeitung von Schnittlinien und Löschen einzelner Flächenteile

Gegeben der Schnittrihenfolge, sollten die Einzelflächen mit einer unterschiedlichen Ausdehnung (Skalierungsfaktor) erstellt werden:

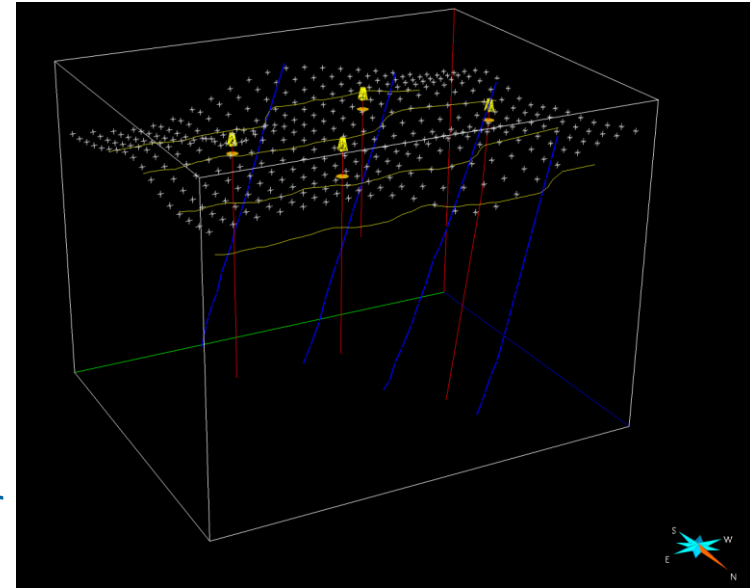
- Topography > Fault > Horizon
- Neuer Constraint: *Vectorial Link Constraint*
 - Definition von Versatzrandbedingungen

Was ist zu tun?

Modellieren Sie zuerst die drei Flächenobjekte für Topografie, stratigrafischen Horizont und Störung.

Hinweise:

1. Erstellen Sie zuerst eine Bounding Box aller Objekte (Skalierung 1.05).
2. Achten Sie darauf, alle Fläche innerhalb der Bounding Box zu erstellen.
Die x/y-Ausdehnung der Flächen relativ zur Box sollte unterschiedlich sein:
Topo > Störung > Horizont ...
3. Der stratigrafische Horizont muss sich immer unterhalb der Topografie befinden.

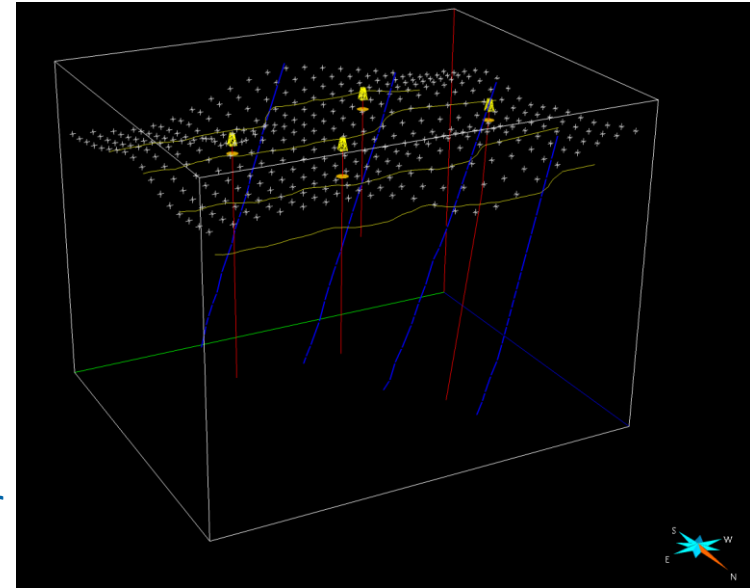


Was ist zu tun?

Modellieren Sie zuerst die drei Flächenobjekte für Topografie, stratigrafischen Horizont und Störung.

Hinweise:

1. Erstellen Sie zuerst eine Bounding Box aller Objekte (Skalierung 1.05).
2. Achten Sie darauf, alle Fläche innerhalb der Bounding Box zu erstellen.
Die x/y-Ausdehnung der Flächen relativ zur Box sollte unterschiedlich sein:
Topo > Störung > Horizont ... **warum?**
3. Der stratigrafische Horizont muss sich immer unterhalb der Topografie befinden.

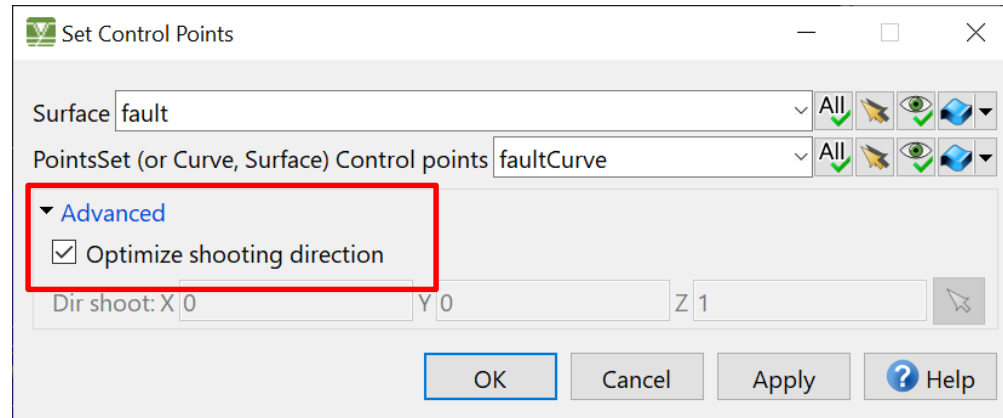


Was ist zu tun?

Modellieren Sie zuerst die drei Flächenobjekte für Topografie, stratigrafischen Horizont und Störung.

Hinweise:

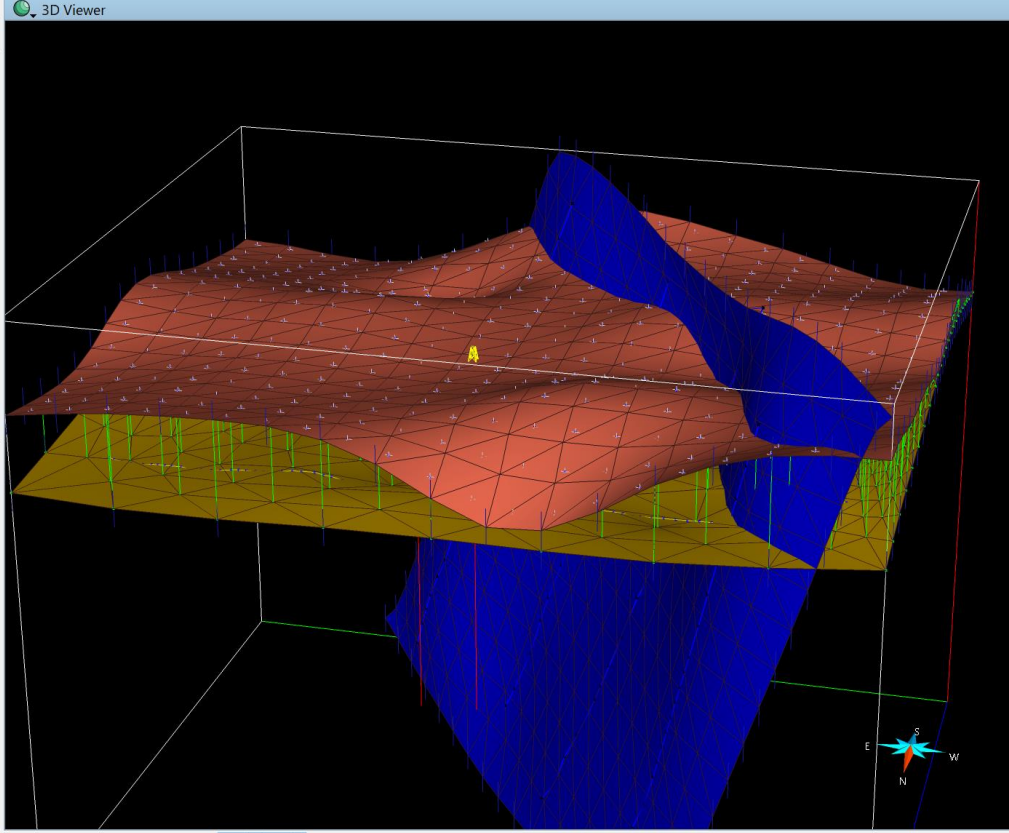
4. Achten Sie darauf, dass alle drei Flächen auch nach der Interpolation die x-y-Begrenzungen beibehalten.
5. Aktivieren Sie für die Störungen beim Setzen der Control Points den Punkt *Optimize Shooting Direction*.





Workflow 3D Viewer

Scenarios	
Name	User
Project (Active)	Peter Menze



- Display Elements
- Seismic
 - bounding box* Depth
 - Wells
 - all wells (depth) Depth
 - Faults
 - h04
 - fault* Depth
 - faultCurve Depth
 - Horizons
 - h11
 - horizon

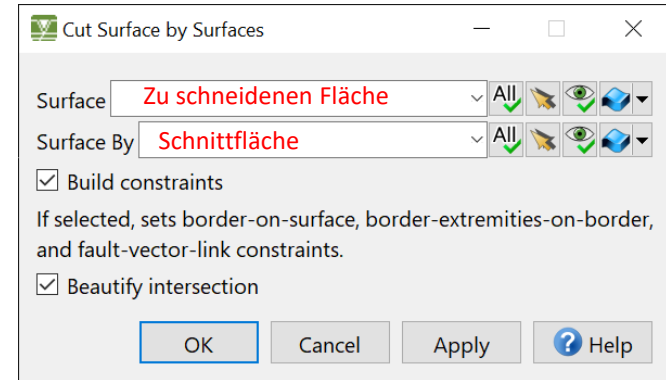
- Unassigned Objects
- PointsSet
 - Surface
 - Topography* Depth

- Workflows
- Time-to-Depth Calibration
 - Correlation
 - Interpretation Modeling
 - Structural Modeling
 - Rock Volume Uncertainty
 - 3D Reservoir Grid Building
 - Data and Trend Analysis
 - Reservoir Properties
 - Multiple Point Statistics
 - Fluid Saturation

Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Skua-Gocad erlaubt, zwei Flächenobjekte miteinander zu verschneiden über „Surface mode“ *Tools > Cut > By Surfaces*

1. Durch die Verschneidung wird der zu schneidenden Fläche eine neue Grenze hinzugefügt.
2. Die Schnittfläche wird nicht verändert.
3. Führen Sie diese Operation NIEMALS mehrmals hintereinander mit den gleichen Flächen aus! Durch numerische Ungenauigkeiten können sonst Artefakte und Inkonsistenzen in ihren Flächen entstehen.

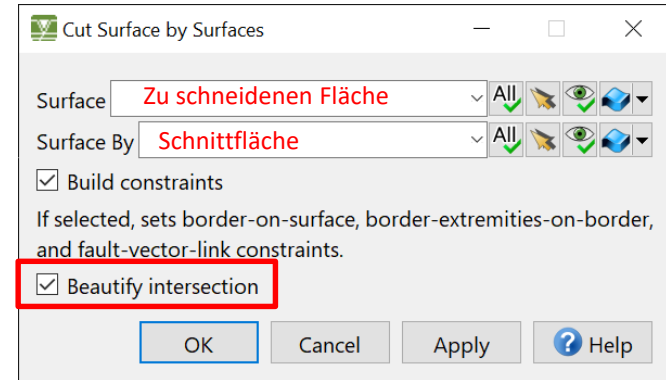


Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Skua-Gocad erlaubt, zwei Flächenobjekte miteinander zu verschneiden über „Surface mode“ *Tools > Cut > By Surfaces*

Zur Verbesserung der Ergebnisse stellt Skua-Gocad s. g. *Beautify* Werkzeuge bereit:

- *Tools > Beautify > Beautify Triangles for Equilaterality* (vor und nach dem Schnitt)
- *Tools > Beautify > Simplify One Border*
- *Tools > Beautify > Simplify All Surface Borders* (vorallem nach dem Schnitt)



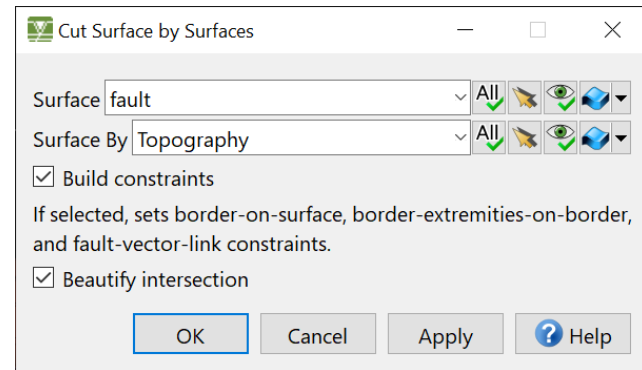
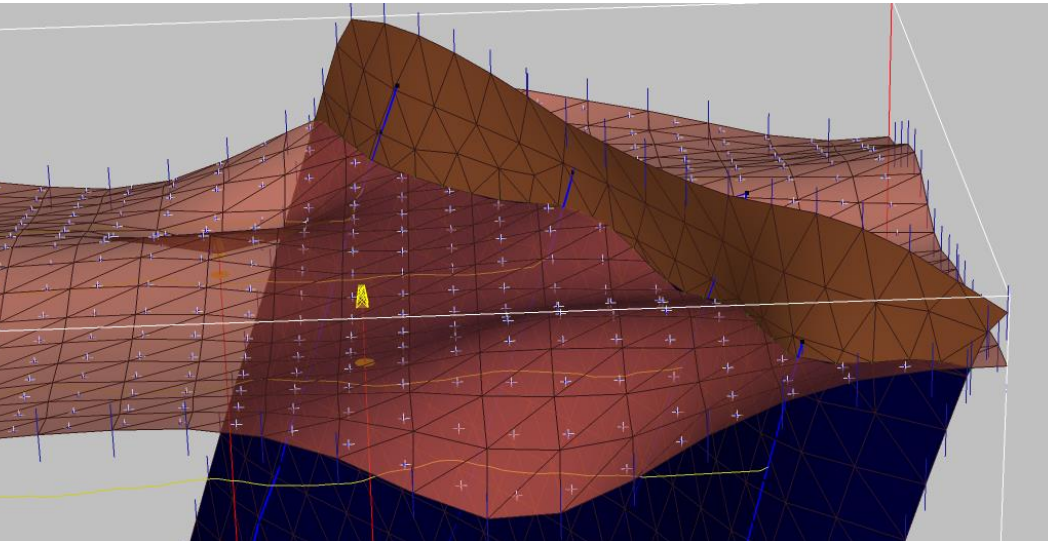
- Aktivieren Sie die Option *Beautify Intersection* Flächen Schnitt!

Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Übung: verschneiden Sie die Störungsfläche mit der Fläche der Topografie und löschen Sie den Teil (Part) der Störungsfläche, der sich über der Topografie befindet.

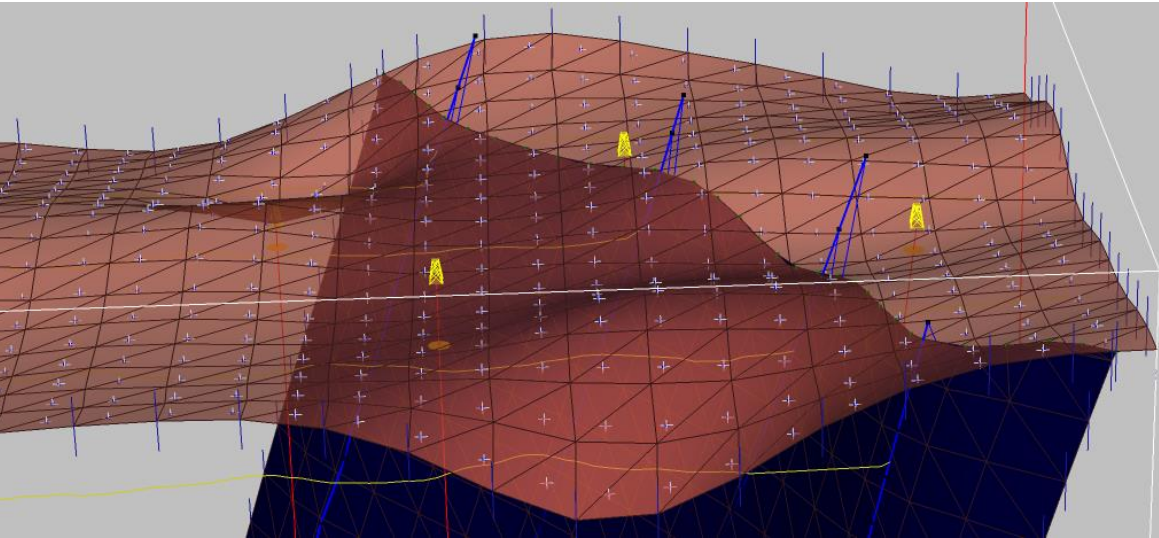
Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Übung: verschneiden Sie die Störungsfläche mit der Fläche der Topografie und löschen Sie den Teil (Part) der Störungsfläche, der sich über der Topografie befindet.



Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Übung: verschneiden Sie die Störungsfläche mit der Fläche der Topografie und löschen Sie den Teil (Part) der Störungsfläche, der sich über der Topografie befindet.

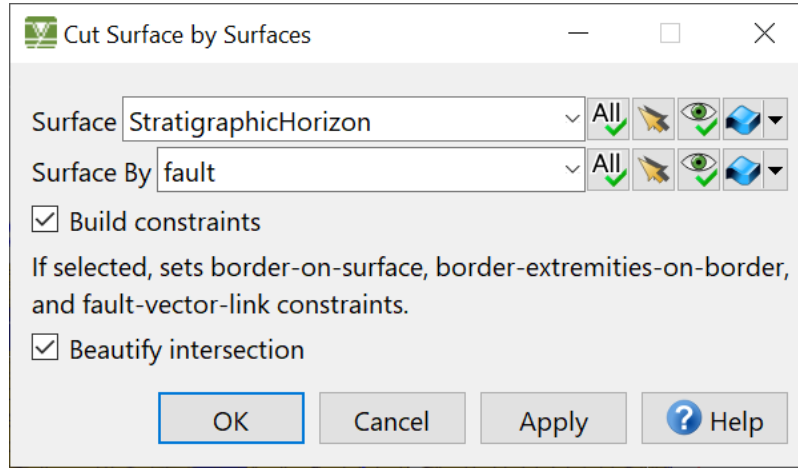


Tools > Part > Delete Selection

Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Verschneiden Sie nun die Fläche des Horizontes mit der Fläche der Störung.

Stellen Sie vorher sicher, dass die Dreiecke des Horizontes möglichst gleichmäßig sind (*Tools > Beautify > Beautify Triangles for Equilaterality*)





Views - SKUA-GOCAD - faultedHorizon_SurfaceObjects [scenario: Project]

File Edit View Applications Windows Surface New Tools Constraints Interpolation Property Compute Region Model3d Macro Help

1 Jan 2000

Workflow 3D Viewer

Scenarios

Name	User
Project (Active)	Peter Menze

Workflows

- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structural Modeling
- Rock Volume Uncertainty
- 3D Reservoir Grid Building
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Create Create & Open

Show_Selected

Display Elements

Name	Domain
Seismic	
> bounding box	Depth
Wells	
> all wells (depth)	Depth
Faults	
> h04	
> fault*	Depth
> faultCurve	Depth
Horizons	
> h11	
horizon	
> StratigraphicHorizon*	Depth
> markers	Depth

Unsigned Objects

Name	Domain
PointsSet	
Surface	
Topography	Depth

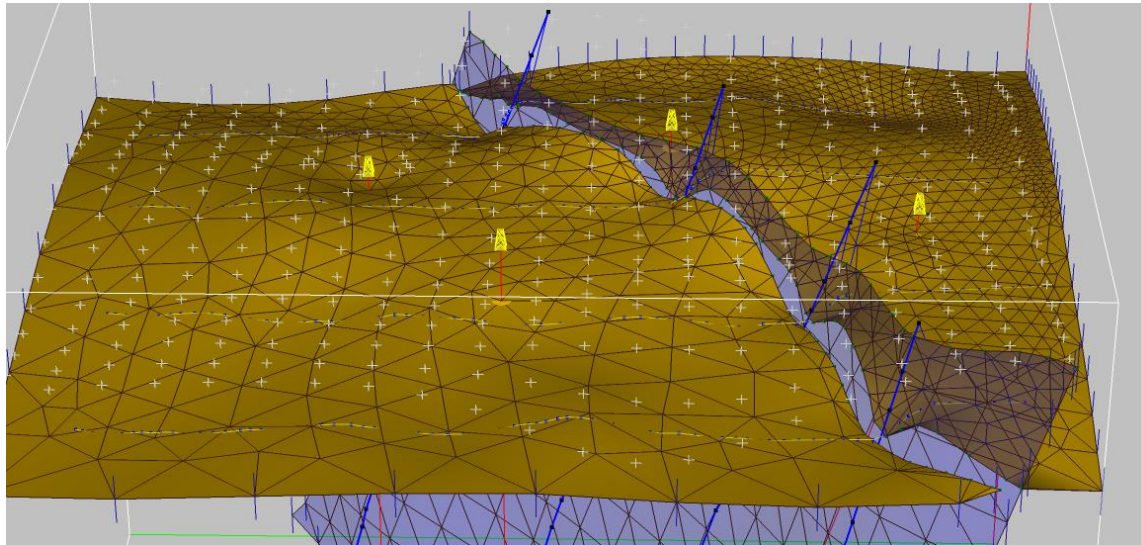
0.0

Views Structural Data Results +

Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Verschneiden Sie nun die Fläche des Horizontes mit der Fläche der Störung.

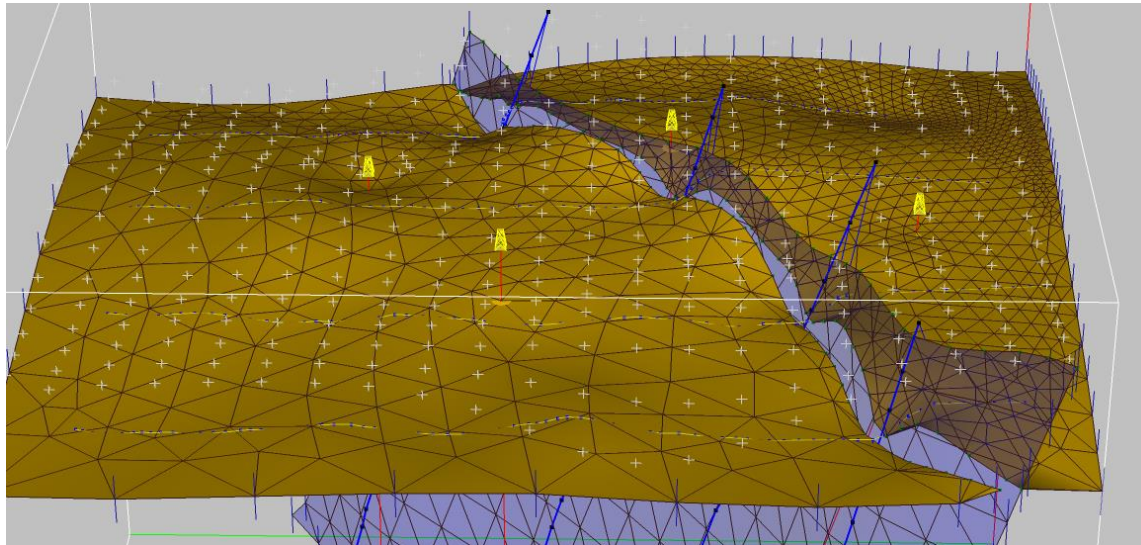
Interpolieren Sie nach dem Schnitt den Horizont ein weiteres Mal.



Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Verschneiden Sie nun die Fläche des Horizontes mit der Fläche der Störung.

Interpolieren Sie nach dem Schnitt den Horizont ein weiteres Mal.



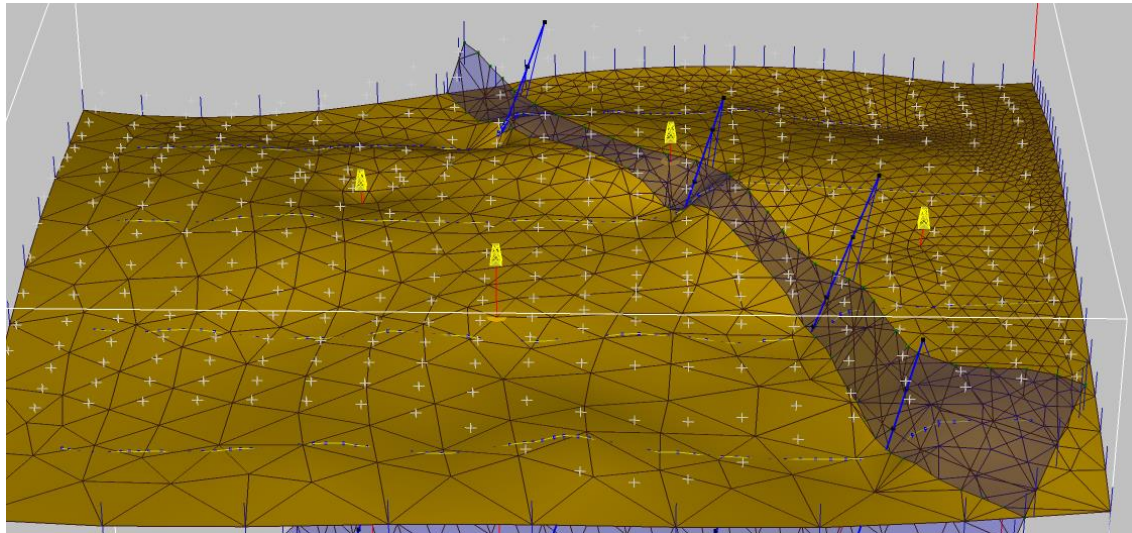
Problem: Die Kurvenobjekten des Horizontes verhindern einen gleichmäßigen Versatz ...

... sie bilden die Störung nicht korrekt ab!

Schnitt zwischen zwei Flächenobjekten

Verschneiden Sie nun die Fläche des Horizontes mit der Fläche der Störung.

Interpolieren Sie nach dem Schnitt den Horizont ein weiteres Mal.



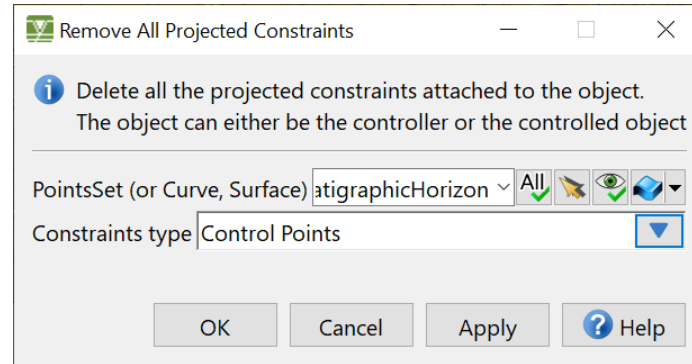
Problem: Die Kurvenobjekten des Horizontes verhindern einen gleichmäßigen Versatz ...

... sie bilden die Störung nicht korrekt ab!

Machen Sie die letzte Interpolation rückgängig!

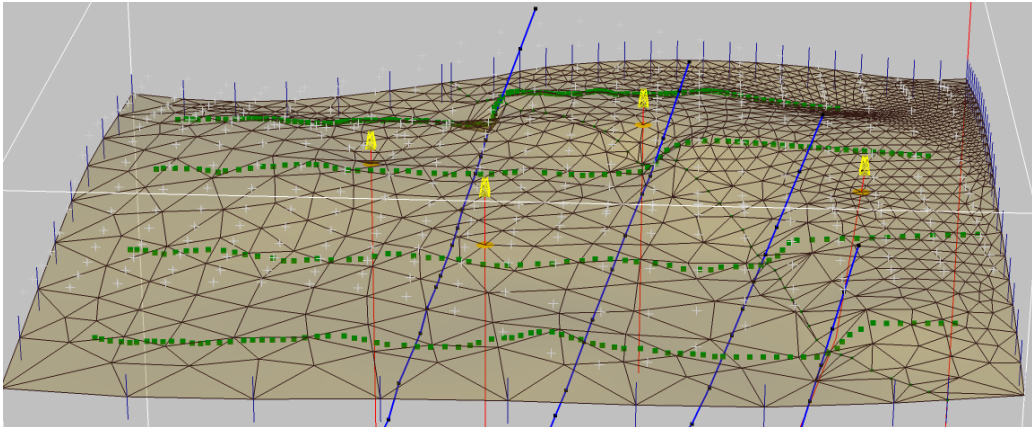
Modellierung des korrekten Versatzes

1. Entfernen Sie die Kurven als Control Points des Horizontes
Constraints > Edit > Delete All Of Selected Type



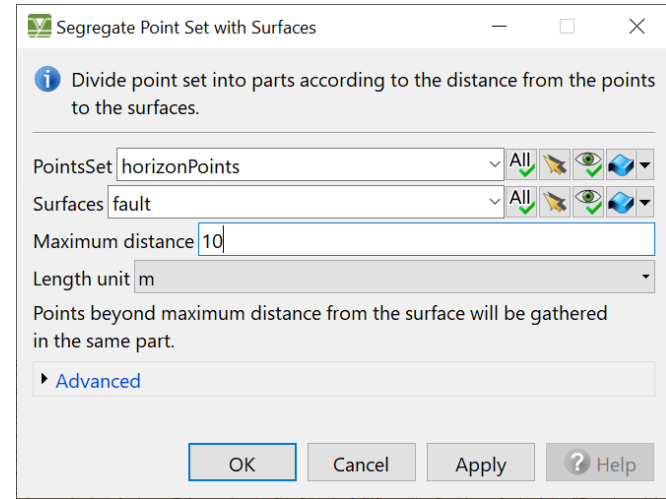
Modellierung des korrekten Versatzes

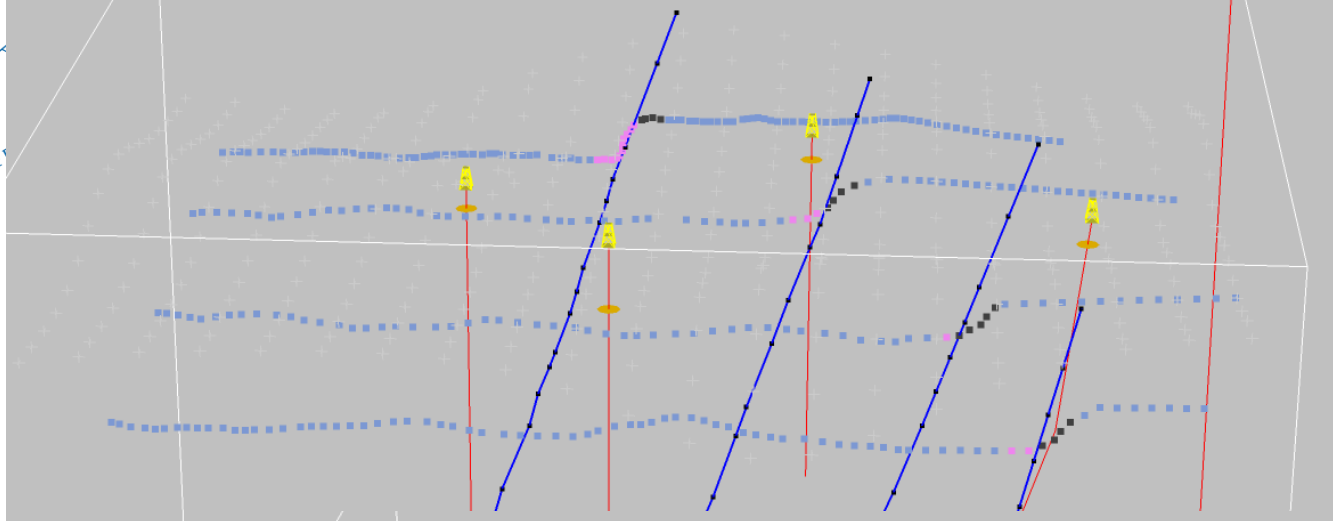
1. Entfernen Sie die Kurven als Control Points des Horizontes
Constraints > Edit > Delete All Of Selected Type
2. Erstellen Sie ein neues Punktobjekt aus den Kurven für den stratigrafischen Horizont.



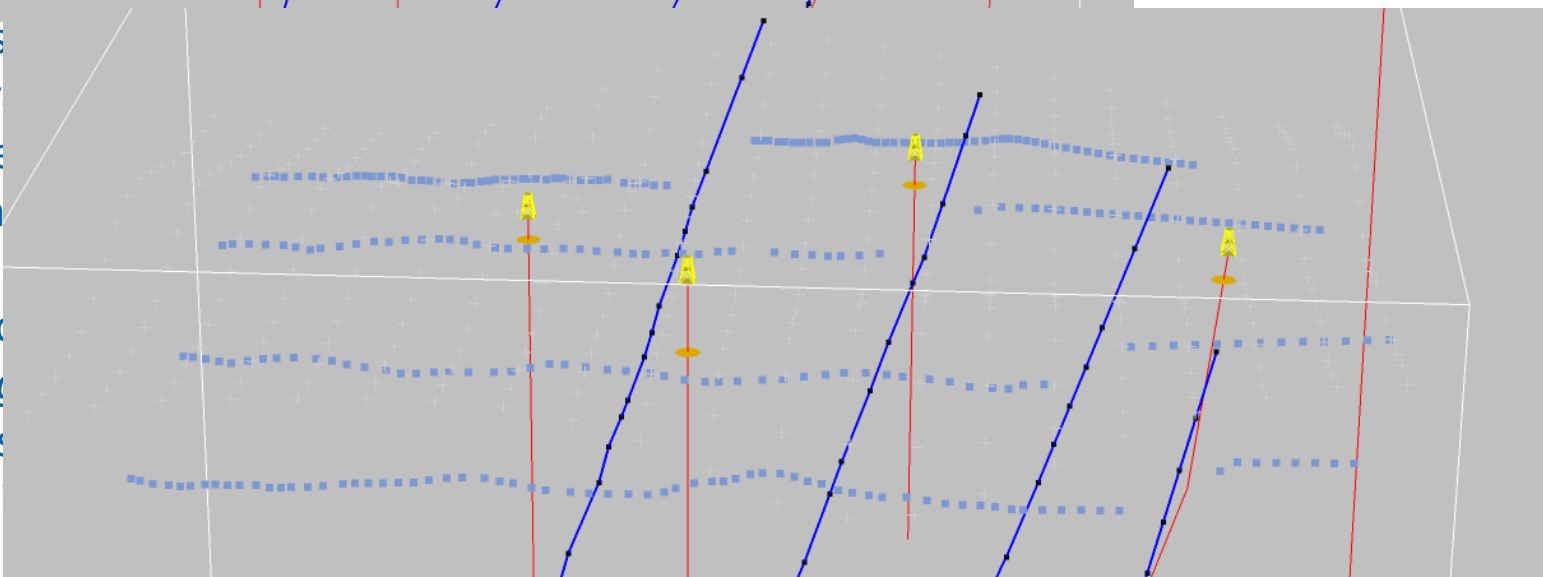
Modelierung des korrekten Versatzes

1. Entfernen Sie die Kurven als Control Points des Horizontes
Constraints > Edit > Delete All Of Selected Type
2. Erstellen Sie ein neues Punktobjekt aus den Kurven für den stratigrafischen Horizont.
3. Die Punktdaten im Bereich der Störung sind vermutlich fehlerhaft und müssen entfernt werden.
„PointSet mode“ > *Tools > Segregate with Surface > 10 m*
4. Löschen Sie die fehlerhaften Parts des PointSets.



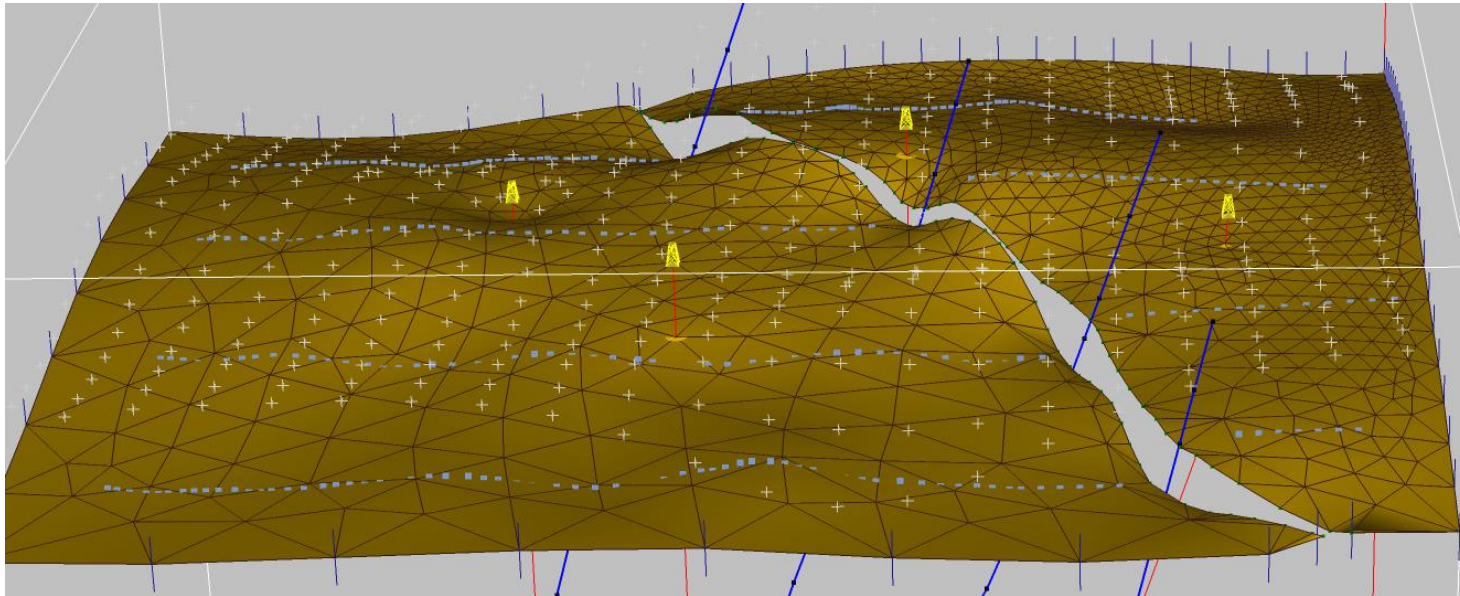


2. Ers...
 3. Die...
 4. Lös...
- str...
- sin...
- un...
- „Po...
- Seg...
- Po...



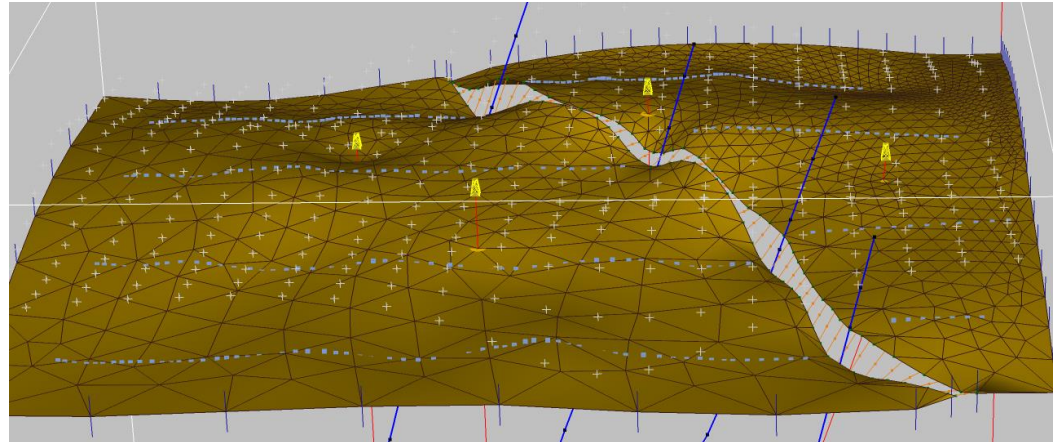
Modelierung des korrekten Versatzes

5. Setzen Sie das angepasste PointSet wieder als Control Points für den Horizont und interpolieren Sie neu.



Modelierung des korrekten Versatzes

5. Setzen Sie das angepasste PointSet wieder als Control Points für den Horizont und interpolieren Sie neu.
6. Setzen Sie nun einen s.g. *Vectorial Link Constraint*
Constraints > Constraints on Border > Set Vectorial Link
 Selektieren Sie interaktiv erst die „obere“ Grenze und dann die „untere“ Grenze.



Modellierung des korrekten Versatzes

5. Setzen Sie das angepasste PointSet wieder als Control Points für den Horizont und interpolieren Sie neu.
6. Setzen Sie nun einen s.g. *Vectorial Link Constraint*
Constraints > Constraints on Border > Set Vectorial Link
Selektieren Sie interaktiv erst die „obere“ Grenze und dann die „untere“ Grenze.
7. Schätzen Sie den möglichen Versatz ab; Verwenden Sie dabei das Tool „Get distances“ aus der Camera Tool Bar.

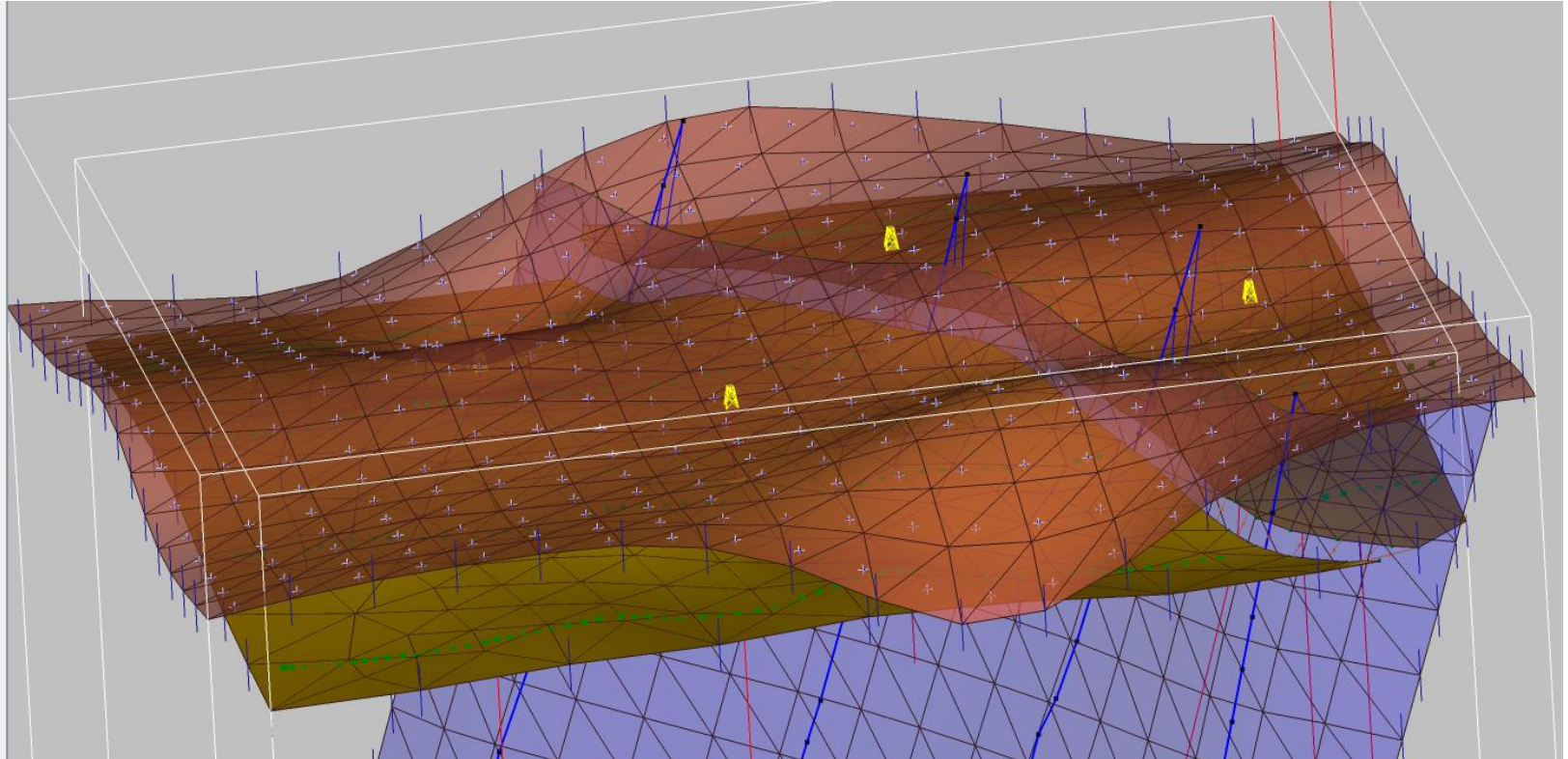




Modelierung des korrekten Versatzes

5. Setzen Sie das angepasste PointSet wieder als Control Points für den Horizont und interpolieren Sie neu.
6. Setzen Sie nun einen s.g. *Vectorial Link Constraint*
Constraints > Constraints on Border > Set Vectorial Link
Selektieren Sie interaktiv erst die „obere“ Grenze und dann die „untere“ Grenze.
7. Schätzen Sie den möglichen Versatz ab; Verwenden Sie dabei das Tool „Get distances“ aus der Camera Tool Bar.
8. Setzen Sie jetzt einen konstanten Versatz (von 15 m) für den Vectorial Link Constraint
Constraints > Control Vectorial Link > Set Displacement > 15 m
Selektieren Sie interaktiv einen Displacement Pfeil und interpolieren Sie anschließend neu.

Modellierung des korrekten Versatzes



Institut für Geophysik und Geoinformatik

Dr. Peter Menzel

Gustav-Zeuner-Str. 12

09599 Freiberg

Tel. +49(0)3731 39-3815