

Bitte starten Sie Skua-Gocad, sobald Sie sich angemeldet haben und öffnen Sie ein neues Projekt!

Laden Sie die Datei *sandstone_horizon.zip* aus OPAL herunter und entpacken Sie sie in ein lokales Verzeichnis.

Übungseinheit „Sandstone Horizon“

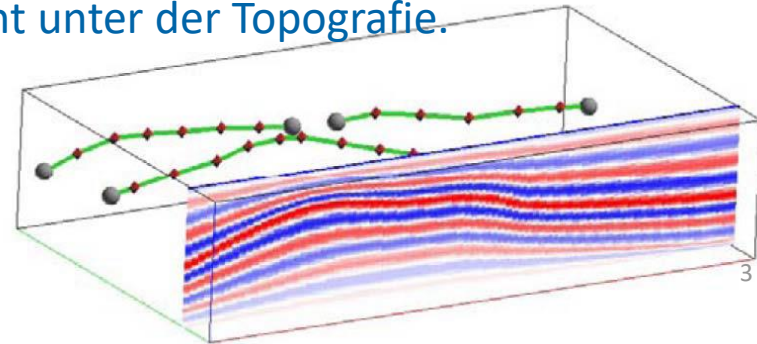
Ziel dieser Übung ist die Bearbeitung folgender Fragestellung:

Bestimmen Sie die Mächtigkeit der lithologischen Einheiten über einer über Bohrungen und Seismik nachgewiesenen Sandsteinschicht.



ODER

Bestimmen Sie die Tiefe dieser Sandsteinschicht unter der Topografie.





Themen

Kapitel 5 des Tutorials

- Importieren der relevanten Daten
- Digitalisierung basierend auf importierten Bildern
- Flächeninterpolation
- Berechnung von Eigenschaftswerten

Themen

Wiederholung

- Importieren der relevanten Daten
 - DEM als XYZ, Gocad-ASCII-Objekte, Bohrlochdaten, Bilder als Voxets
- Digitalisierung basierend auf importierten Bildern
- Flächeninterpolation mittels DSI
 - Flächenerstellung \Rightarrow Splitten der Dreiecke \Rightarrow Setzen der Constraints \Rightarrow Interpolation



Themen

Neu in dieser Übungseinheit

- **Definition des Modellgebiet-Grenzen über eine Bounding Box der geladenen Daten**
- **Integration von Bohrlochmarker als Hard Constraints / Control Nodes**
- **Erstellung und Berechnung neuer Properties**

Datenimport

Importieren Sie folgende Objekte aus dem Datenarchiv *sandstone_horizon.zip* (**analog zur 1. Übung!**):

1. Die Punktdaten des DEM als PointSet (*dem.txt*)
2. Die Bohrmaker (*wells.txt*)
3. Linienobjekt der interpretierten Seismik (*SeisCurves.pl*)
4. Das Rasterbild als Voxet (*seismic.jpg*) mit den Koordinaten:

	origin	point u	point v	point w
x	500	9500	500	500
y	1000	1000	1000	1000
z	900	900	1600	900

Table 5. a. Coordinate for resizing the image

Datenimport

Woran erkennen Sie an einer gegebenen Datei *filename.ext*, welche Gocad-Import-Routinen Sie verwenden sollten?

- File-Extension?
- Datei-Inhalt?
- Externes Wissen und Metainformationen?

Datenimport

Woran erkennen Sie an einer gegebenen Datei *filename.ext*, welche Gocad-Import-Routinen Sie verwenden sollten?

- ~~File-Extension?~~
- **Datei-Inhalt!**
- **Externes Wissen und Metainformationen!**



Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

File Edit View Applications Windows Voxet New Tools Constraints Interpolation Property Compute Interpretation Geostatistics Region Model Macro Help

1 Jan 2000

Workflow

3D Viewer
Selection: seismic

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

- SKUA Workflows
- GOCAD Workflows

- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Create Create & Open

Display Elements

- Cultural
 - seismic Depth
- Wells
 - all wells (depth) Depth
- Horizons
 - dem
 - dem Depth
 - end
 - quaternary
 - sandstone

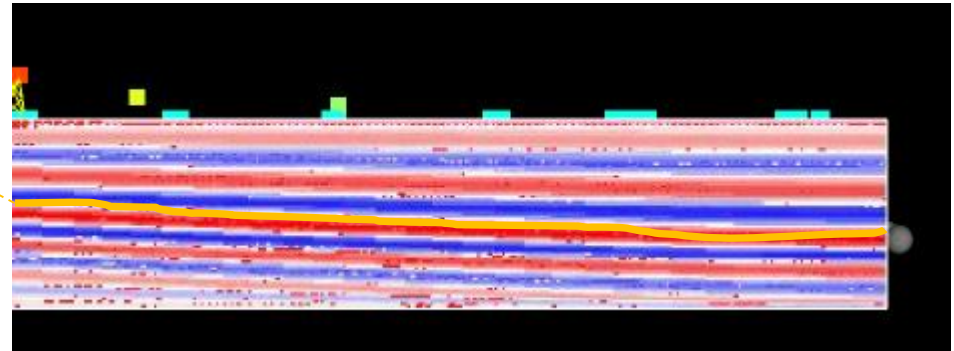
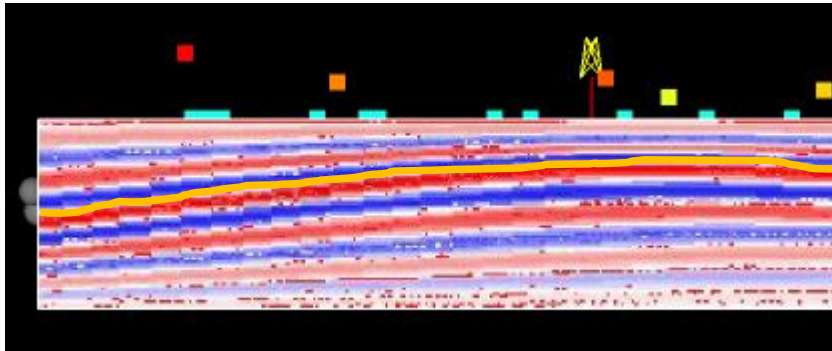
Unassigned Objects

- Curve
 - SeisCurves Depth

Views Structural Data Results +

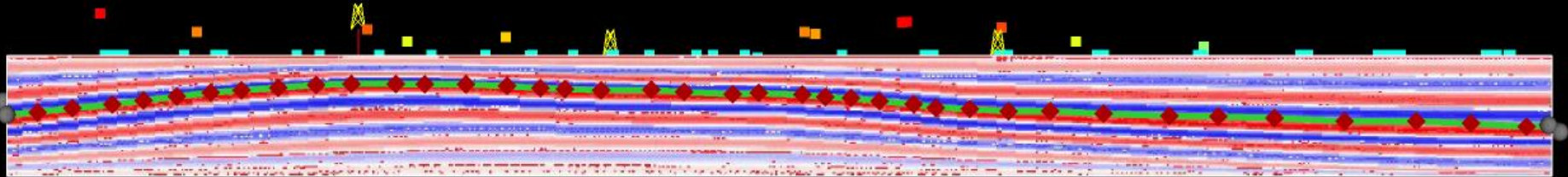
Digitalisierung

Digitalisieren Sie die Oberkante des dritten roten Reflektors in der seismischen Selektion als zusätzliches Linienobjekt.



Digitalisierung

Digitalisieren Sie die Oberkante des dritten roten Reflektors in der seismischen Selektion als zusätzliches Linienobjekt.

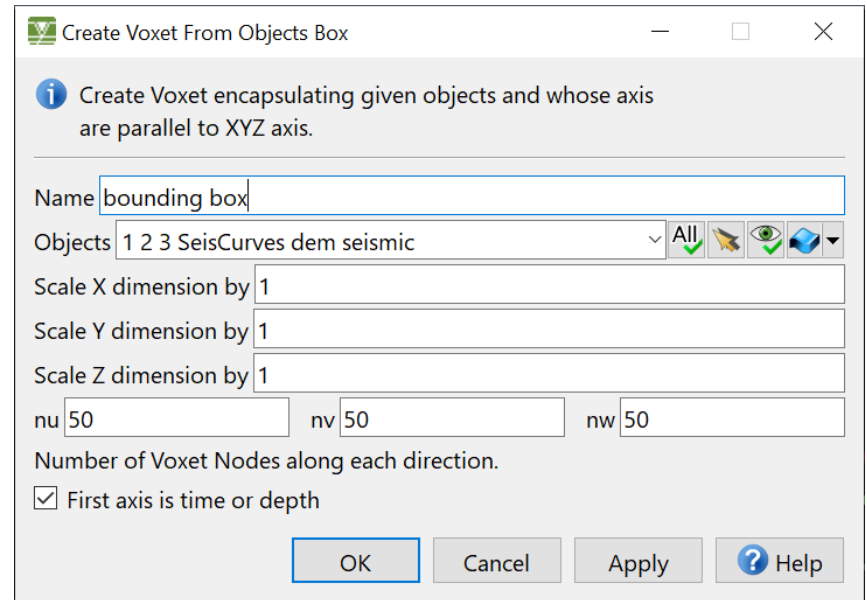


Bounding Box aller Objekte

Erstellen Sie ein Voxet als Bounding Box aller Objekte:

- „voxet mode“
- *New > From Objects Box*
oder
- *New > From Objects Cage*




Was ist der Unterschied zwischen den beiden Funktionen?



Create Voxet From Objects Box

Info Create Voxet encapsulating given objects and whose axis are parallel to XYZ axis.

Name

Objects All   

Scale X dimension by

Scale Y dimension by

Scale Z dimension by

nu nv nw

Number of Voxet Nodes along each direction.

First axis is time or depth

OK Cancel Apply Help



Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

File Edit View Applications Windows Voxel New Tools Constraints Interpolation Property Compute Interpretation Geostatistics Region Model Macro Help

1 Jan 2000

Workflow

3D Viewer
Selection: seismic

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

- SKUA Workflows
- GOCAD Workflows
- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Display Elements

Object	Domain
<input checked="" type="checkbox"/> Cultural	
<input checked="" type="checkbox"/> seismic	Depth
<input checked="" type="checkbox"/> bounding box*	Depth
<input checked="" type="checkbox"/> Wells	
<input checked="" type="checkbox"/> all wells (depth)	Depth
<input checked="" type="checkbox"/> Horizons	
<input checked="" type="checkbox"/> dem	Depth
<input checked="" type="checkbox"/> dem	Depth
<input type="checkbox"/> end	
<input checked="" type="checkbox"/> quaternary	
<input checked="" type="checkbox"/> sandstone	

Unassigned Objects

Object	Domain
<input checked="" type="checkbox"/> Curve	
<input checked="" type="checkbox"/> SeisCurves*	Depth

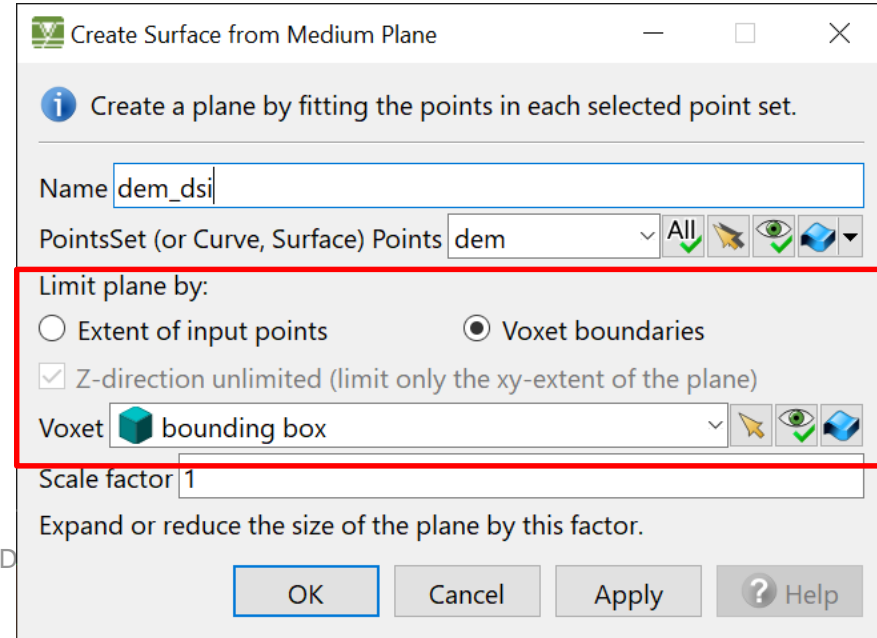
Views Structural Data Results +

Interpolation der Flächen für Oberfläche und Sandstein-Horizont

Interpolieren Sie die Flächen über Direkte Triangulation und DSI-Interpolation:

- Oberfläche -> DEM-Punktdaten
- Sandstein-Horizont -> geladene und digitalisierte Linienobjekte

Die Flächen sollen möglichst innerhalb der gegebenen Bounding Box erstellt werden!





Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

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

1 Jan 2000

Workflow 3D Viewer Selection: seismic

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

- SKUA Workflows
- GOCAD Workflows
- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Display Elements

- Cultural
 - seismic Depth
- Seismic
 - bounding box* Depth
- Wells
 - all wells (depth) Depth
- Horizons
 - dem
 - dem Depth
 - dem_dsi* Depth
 - properties*
 - property groups*
 - regions*

- Unassigned Objects
- Curve
- Surface
 - sanstone_top_dsi* Depth

Views Structural Data Results +

Help

Interpolation der Flächen für Oberfläche und Sandstein-Horizont

Stellen Sie die Property „Z“ des Sandstein-Horizontes dar und texturieren Sie die Topographie über das Voxet *photograph.vo* aus dem Datenarchiv.



Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

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

1 Jan 2000

Workflow

3D Viewer
Selection: seismic

Display Elements

Objects

- Cultural
 - seismic Depth
- Seismic
 - bounding box* Depth
 - photograph* Depth
- Wells
 - all wells (depth) Depth
- Horizons
 - dem
 - dem Depth
 - dem_dsi* Depth
 - properties*
 - property groups*

Unassigned Objects

- Curve
- Surface
 - sanstone_top_dsi* Depth

0.3

Show_Selected

2

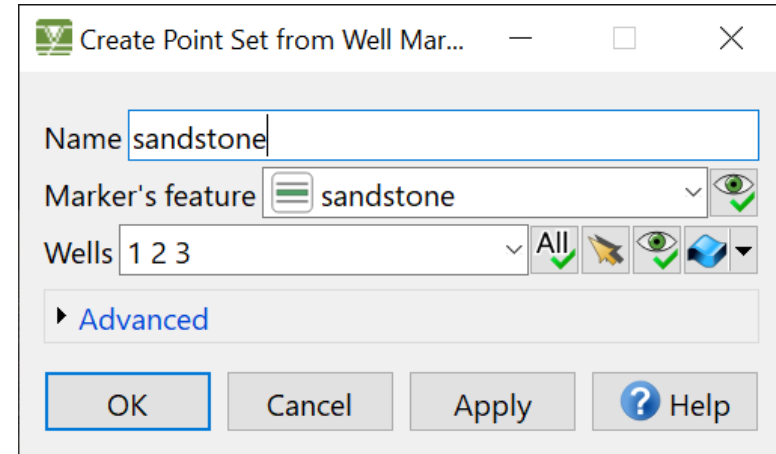
Views Structural Data Results +

Überhöhung
der Darstellung

Integration der Bohrlochmarker als Hard-Constraints (*Control-Nodes*)

Möglichkeit 1: Nutzung der Bohrmarker als zusätzliche Control-Nodes für die bereits interpolierte Fläche des Sandstein-Horizontes.

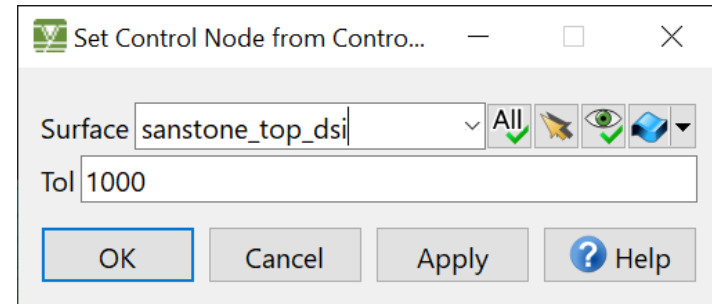
1. Umwandlung der Bohrmarker in ein PointSet-Objekt
„PointSet mode“ *New >*
From Well Markers > Locations
2. Setzen Sie das PointSet als zusätzliche Control-Points für die bereits interpolierte Fläche.



Integration der Bohrlochmarker als Hard-Constraints (*Control-Nodes*)

Möglichkeit 1: Nutzung der Bohrmarker als zusätzliche Control-Nodes für die bereits interpolierte Fläche des Sandstein-Horizontes.

3. Wandeln Sie die neuen Control-Points in Control-Nodes um (Toleranz=1000m):
Constraints > Control-Nodes > From Control-Points
Links-Klicken Sie auf einen der neuen Control-Points
4. Interpolieren Sie neu.





Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

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

1 Jan 2000

Workflow 3D Viewer

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

SKUA Workflows GOCAD Workflows

- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Create Create & Open

Show_Selected

Display Elements

- bounding box* Dept
- photograph* Dept
- Wells
 - all wells (depth) Dept
- Horizons
 - dem Dept
 - dem Dept
 - dem_dsi* Dept
 - end Dept
 - quaternary Dept
 - sandstone Dept
 - markers Dept
 - sandstone* Dept

Unassigned Objects

- Curve
- Surface
 - sanstone_top_dsi* Depth
 - sanstone_top_dsi_v2* Depth
 - sanstone_top_dsi_v3* Depth

0.0

Views Structural Data Results +

Close button (X)

Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, etc.

Help button

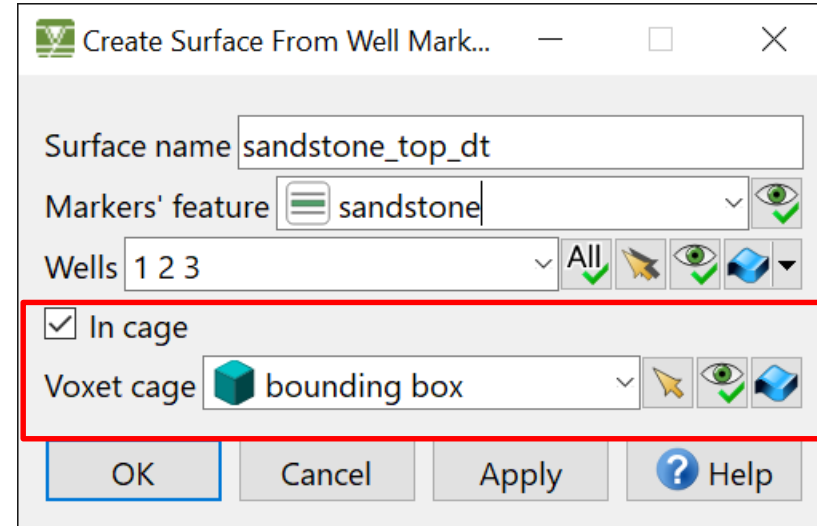
2

Integration der Bohrlochmarker als Hard-Constraints (*Control-Nodes*)

Möglichkeit 2: Direkte Triangulation der Bohrlochmarker.

1. „Surface mode“ *New > From Others > Well Markers*

Achtung: Stellen Sie sicher, dass die Fläche innerhalb der gesamten bounding box erzeugt wird.





Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

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

1 Jan 2000

Workflow 3D Viewer

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

SKUA Workflows GOCAD Workflows

- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Nothing Selected

Display Elements

- photograph*
- Wells
 - all wells (depth)
- Horizons
 - dem
 - dem
 - dem_dsi*
 - end
 - quaternary
 - sandstone
 - markers
 - sandstone*
 - sandstone_DT_BHM*

Unassigned Objects

- Curve
- Surface
 - sanstone_top_dsi* Depth
 - sanstone_top_dsi_v2* Depth
 - sanstone_top_dsi_v3* Depth

3D Viewer

Help

23



Integration der Bohrlochmarker als Hard-Constraints (*Control-Nodes*)

Möglichkeit 2: Direkte Triangulation der Bohrlochmarker.

1. „Surface mode“ *New > From Others > Well Markers*
2. Unterteilen Sie die Dreiecke zu einer ausreichenden Auflösung, setzen Sie die Linien-Objekte als Control-Points sowie die Border-Constraints und interpolieren Sie neu.



Views - SKUA-GOCAD - ue2 [scenario: Project]

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

1 Jan 2000

Workflow

Scenarios

- Project (Active)

Workflows

SKUA Workflows GOCAD Workflows

- Time-to-Depth Calibration
- Correlation
- Interpretation Modeling
- Structure & Stratigraphy
- Structure Uncertainty
- Data and Trend Analysis
- Reservoir Properties
- Multiple Point Statistics
- Fluid Saturation

Create Create & Open

Nothing Selected

3D Viewer

Display Elements

Objects

- seismic Depth
- Seismic
 - bounding box* Depth
 - photograph* Depth
- Wells
 - all wells (depth) Depth
- Horizons
 - dem
 - dem Depth
 - dem_dsi* Depth
 - end
 - quaternary
 - sandstone

Unassigned Objects

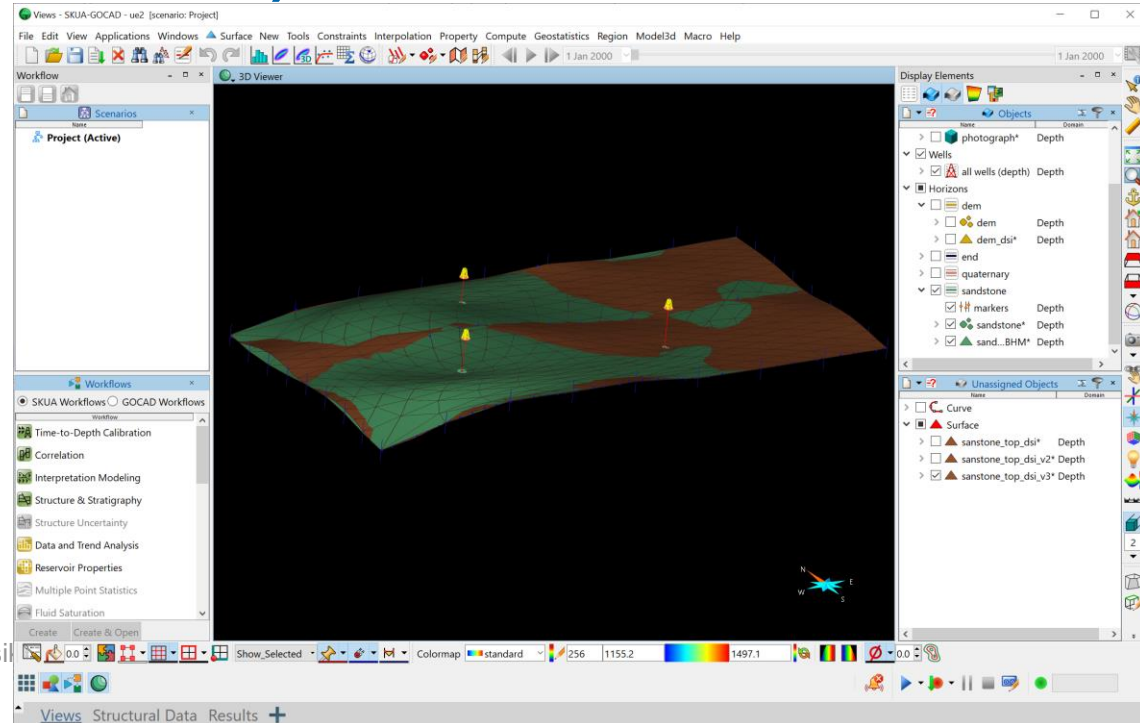
- Curve
- Surface
 - sanstone_top_dsi* Depth
 - sanstone_top_dsi_v2* Depth
 - sanstone_top_dsi_v3* Depth

Views Structural Data Results +

Integration der Bohrlochmarker als Hard-Constraints (*Control-Nodes*)

Welche Möglichkeit
ist jetzt richtig?

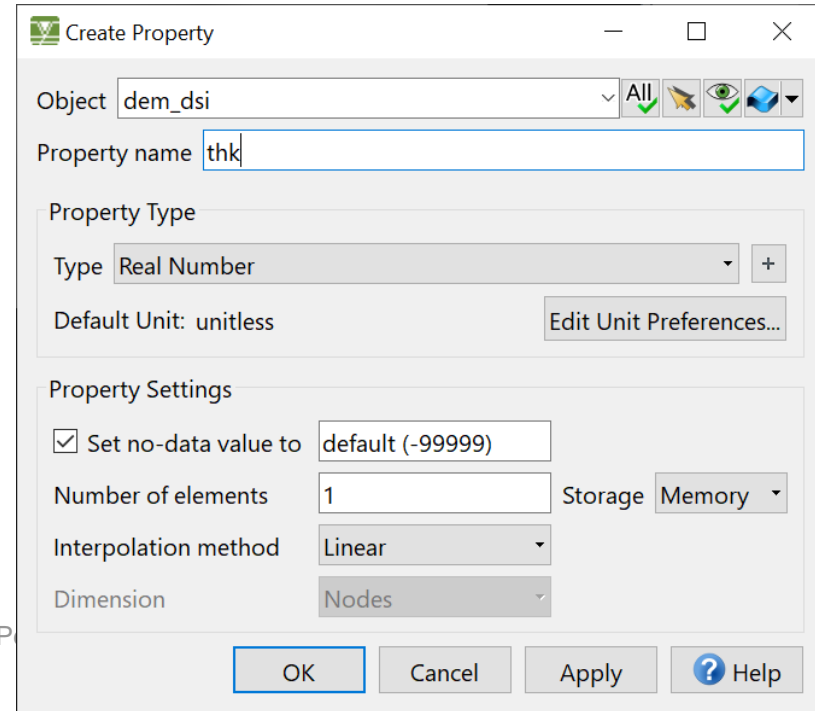
Woher kommen die
Unterschiede?



Berechnung der Mächtigkeit der Einheiten über dem Sandstein als Eigenschaft einer Fläche

1. Neue Eigenschaft erstellen:
„Surface mode“: *Property > Create*

Ziel-Surface: Topografie



Create Property

Object dem_dsi

Property name thk

Property Type

Type Real Number

Default Unit: unitless

Property Settings

Set no-data value to default (-99999)

Number of elements 1

Interpolation method Linear

Dimension Nodes

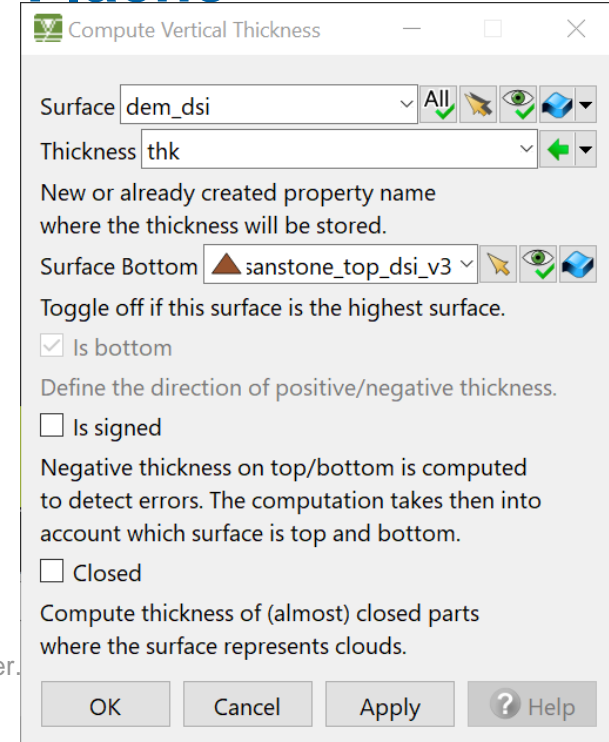
Storage Memory

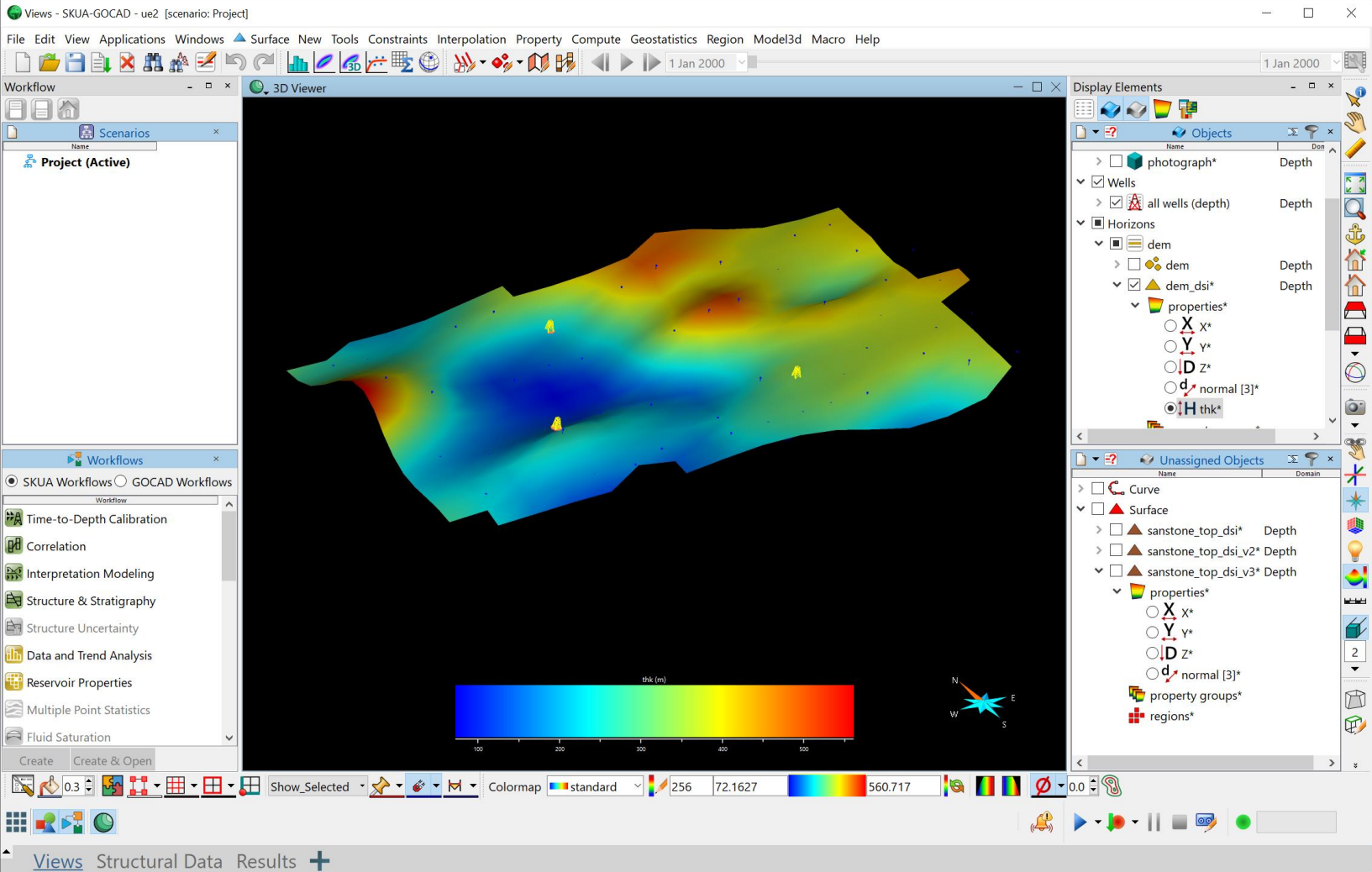
Edit Unit Preferences...

OK Cancel Apply Help

Berechnung der Mächtigkeit der Einheiten über dem Sandstein als Eigenschaft einer Fläche

1. Neue Eigenschaft erstellen:
„Surface mode“: *Property > Create*
2. *Compute > Property > Compute Vertical Thickness*





Institut für Geophysik und Geoinformatik

Dr. Peter Menzel

Gustav-Zeuner-Str. 12

09599 Freiberg

Tel. +49(0)3731 39-3815