

3D-Darstellung des Untergrundes mit ArcGIS Pro

Johannes Ruban,
Benno Schmidt
Hochschule Bochum

45. Forum der ArcGIS-Usergroup NRW,
Gelsenkirchen, 31.03.2017



Kurzvorstellung des Fachbereichs Geodäsie der Hochschule Bochum



- Bachelorstudiengänge Vermessung und Geoinformatik
- Masterstudiengänge Geodäsie und Geoinformatik
- Zahlreiche Forschungsaktivitäten in verschiedenen Anwendungsbereichen der Geoinformatik
 - Verschiedene Möglichkeiten der Kooperation (studentische Praktika und Abschlussarbeiten, gemeinsame Forschungsprojekte, Innovationsgutscheine etc.)
- Förderung durch ESRI im Rahmen des EDC-Programms
 - Der Fachbereich Geodäsie ist ESRI Development Center.

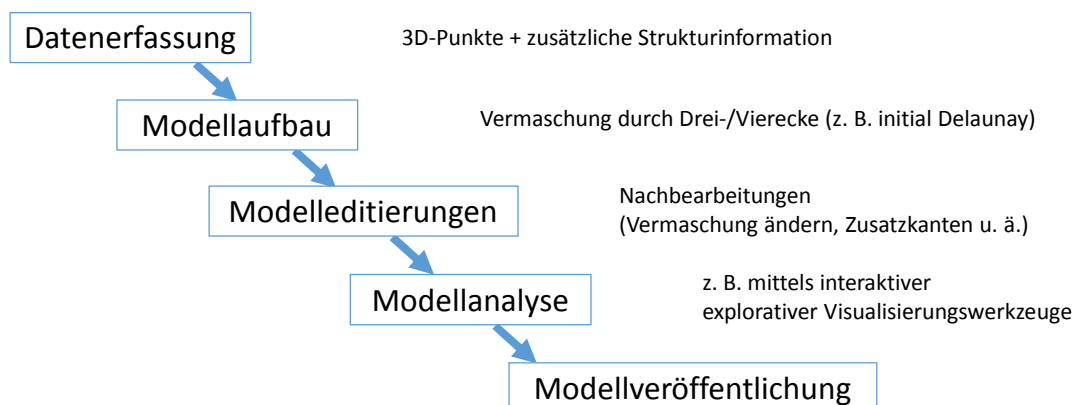


Aktuelle Arbeiten im Umfeld der 3D-Visualisierung von Dreiecksnetzen mit ArcGIS Pro

1. **Bereitstellung eines Open-Source-Werkzeugs zur Generierung digitaler Gewässermodelle aus terrestrischen Querprofilen und DGM-Daten für hydrodynamische Berechnungen**
 - Masterarbeit, März – August 2017 (voraussichtlich als Python-Add-on)
 - Kooperationspartner: Institut für Wasser und Umwelt der Hochschule Bochum (und 52°North)
2. **Explorative Visualisierung von Unterwasser-Topographien**
 - Studentisches Semesterprojekt im Studiengang Geoinformatik ab April 2017
3. **Interaktive 3D-Visualisierung geologischer Untergrundmodelle mit ArcGIS Pro**
 - Studentische Praxisphase bei ESRI Münster und Bachelorarbeit (Start April 2017)
 - Kooperationspartner: RAG Dt. Steinkohle AG Herne, ESRI Münster, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

3

Ein durchaus typischer, einfacher Workflow...



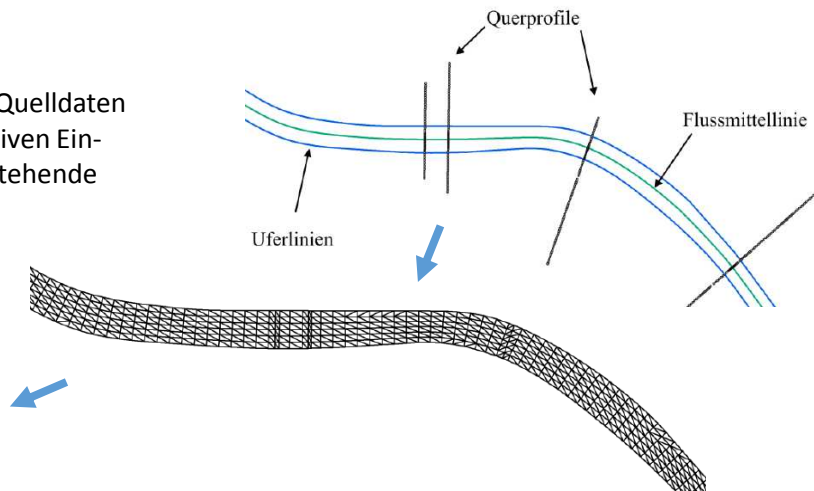
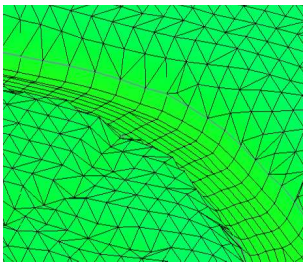
45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

4

Zu 1.: Generierung digitaler Gewässermodelle

Modellaufbau in ArcGIS

- Zusammenführung der Quelldaten
- Möglichkeit der interaktiven Einflussnahme auf die entstehende Modellstruktur



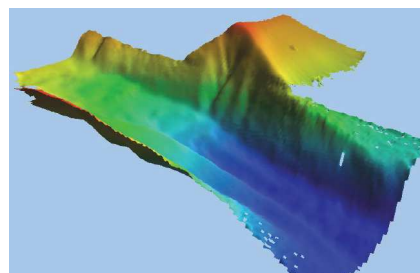
45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

5

Zu 2.: Visualisierung von Unterwasser-Topographien

Visualisierung in ArcGIS Pro/ArcGIS Online

- Größe der darstellbaren Netze?
(40 m breiter Kanal über 100 m Länge ergäbe bei 1 Punkt/cm = 80 Mio. Dreiecke
→ Präprozessierung + Nachladen?)
- Bereitstellung von "Feature-Extraction"-Werkzeugen zur interaktiven Datenexploration
- Modellbereitstellung über ArcGIS Online/Portal



Zu 3: Aufbereitung/Visualisierung von 3D-Untergrunddaten

- Daten über Geologische Landesämter (Hessen und Baden-Württemberg)
- Visualisierung in ArcGIS Pro
- Anwendung von Geoverarbeitungswerkzeugen
z. B. Generierung von Höhenprofilen, Volumen-Berechnungen, Abstandsabfragen
- "Generalisierung" von Polygonen → Verbesserung der Performance
- Visualisierung in ArcGIS Online
- Programmierung zusätzlicher Werkzeuge (Bachelorarbeit)



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

7

Zugänglichmachen geologischer Fachdaten



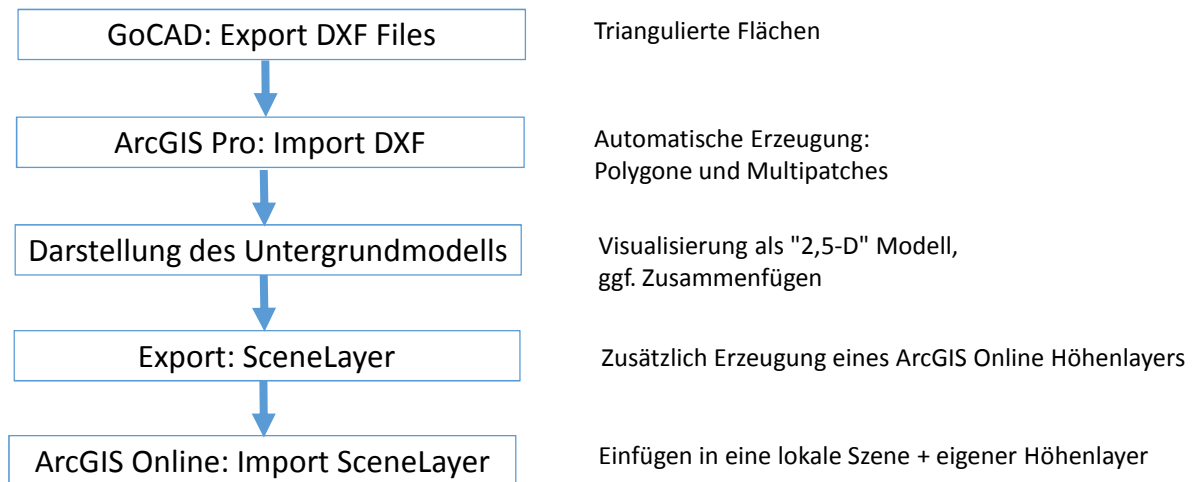
- Gesucht wird eine Möglichkeit, die in geologischen Ämtern vorliegenden umfangreichen Fachdatenbestände zugänglich zu machen.
 - sowohl institutionsintern als auch öffentlich
- Probleme:
 - Verwendung geologischer Fach-Software wie z. B. GoCAD
 - teure Software, spezielle Datenformate (TSurf), fehlende Schnittstelle zur ArcGIS-Plattform
 - Oberflächennetze dürfen in die in ihrer Struktur (Vermaschung) nicht verändert werden.

45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

8



Workflow – Darstellung des Untergrunds



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

9



Daten aus unterschiedlichen Formaten

- GoCAD TSurf
- DXF aus GoCAD
- Access-Dateien z. B. accdb
- Shape-Files (.shp), Layer (.lyr), Geodatenbank
- Digitales Geländemodell - Raster (.tif)
- Dreiecksnetze (TINs)
- Texturen (.jpg, .png)
- Orthophotos
- GML-Dokumente
- Web Feature Service (WFS)

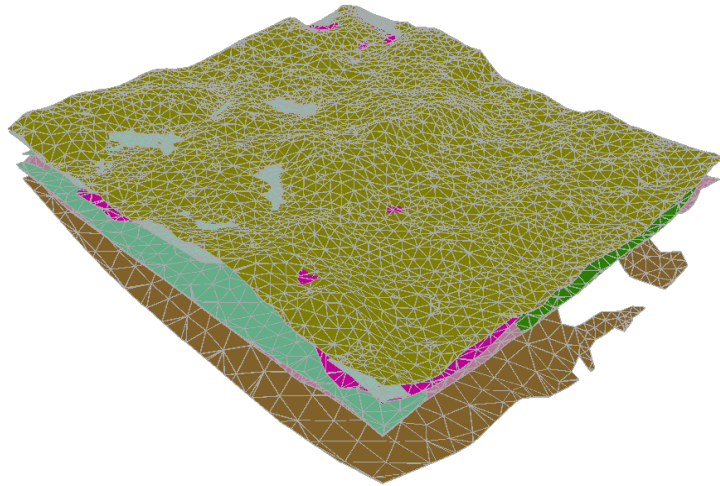
45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

10

Visualisierung in ArcGIS Pro – Hessen – Polygon

Probleme:

- Bei einer großen Anzahl von Polygonen kommt es zu Performanz-Einbußen.
- In ArcGIS Online höchstens 2.000 Elemente pro Layer.
- Probleme bei der Darstellung der Polygone.
- Keine Möglichkeit der Überhöhung in ArcGIS Online.



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

11

Lösung – Multipatch



Beim DXF-Import werden generiert:

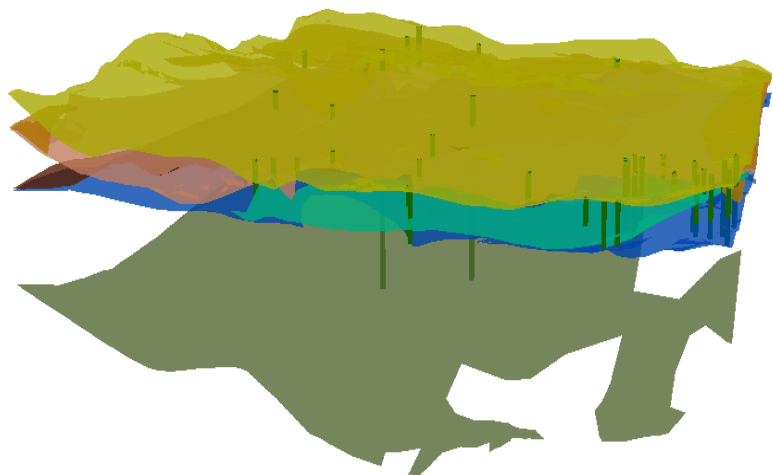
- Polygone
- Multipatch

Möglichkeit der Zusammenfassung zu einem einzigen Multipatch-Objekt

SceneLayer: Möglichkeit der überhöhten Darstellung in ArcGIS Online

Verwendung von Polygonen und Multipatches:

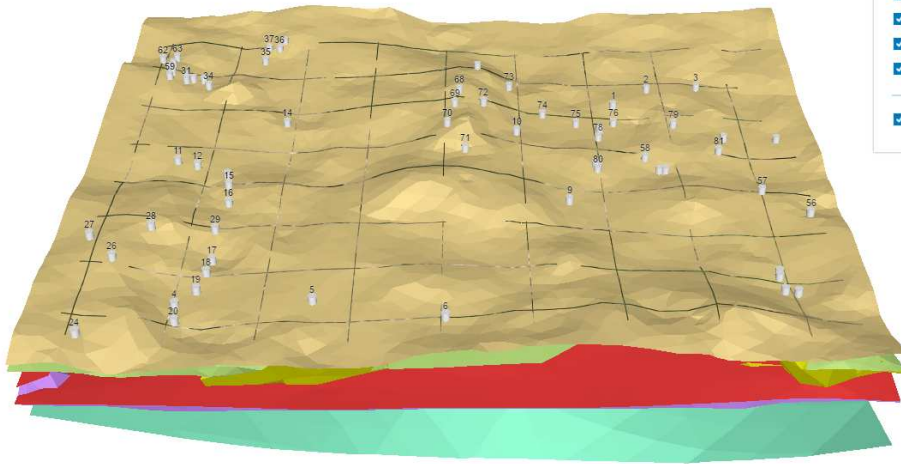
- "Best of both worlds"
- Polygone → Geowerkzeuge
- Multipatch → Visualisierung



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

12

ArcGIS Online – Lokale Szene



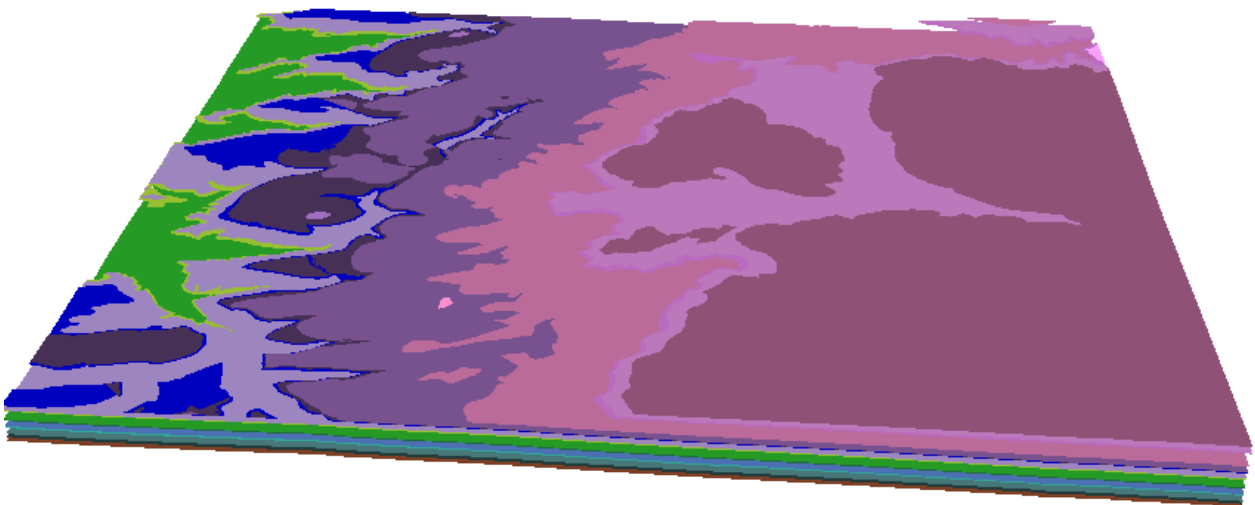
- gk_p
- Ausstrm Seligenstadt - Multi...
- Flugsand Base cut - Multipat...
- OB Strukturraumcut - Multitp...
- T1 Base cut - Multipatch T1 B...
- T6 7 Base - Multipatch T6 7 B...
- TM Base 1 - Multipatch TM B...
- Plio - Multipatch Plio new
-
- Oberfläche
- ElevationLayer



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

13

3D-Modell Baden-Württemberg

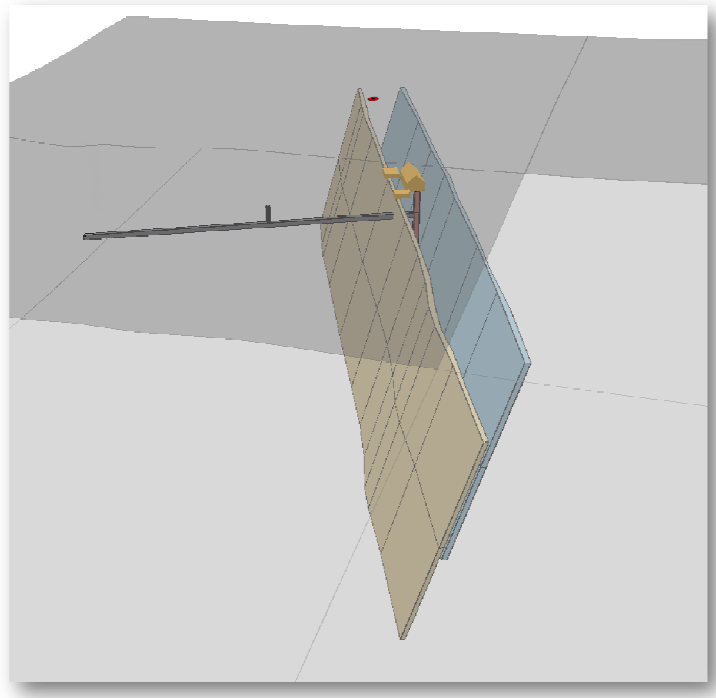


45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

14

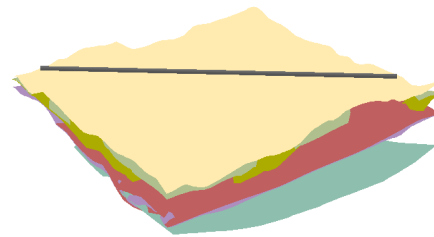
RAG

- Oberfläche → DGM Raster
- Polygone



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

Geoverarbeitungswerkzeuge: Stack-Profil



45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

Beispiele



- Videos (generiert in ArcGIS Pro)
- Live-Demo

45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

17

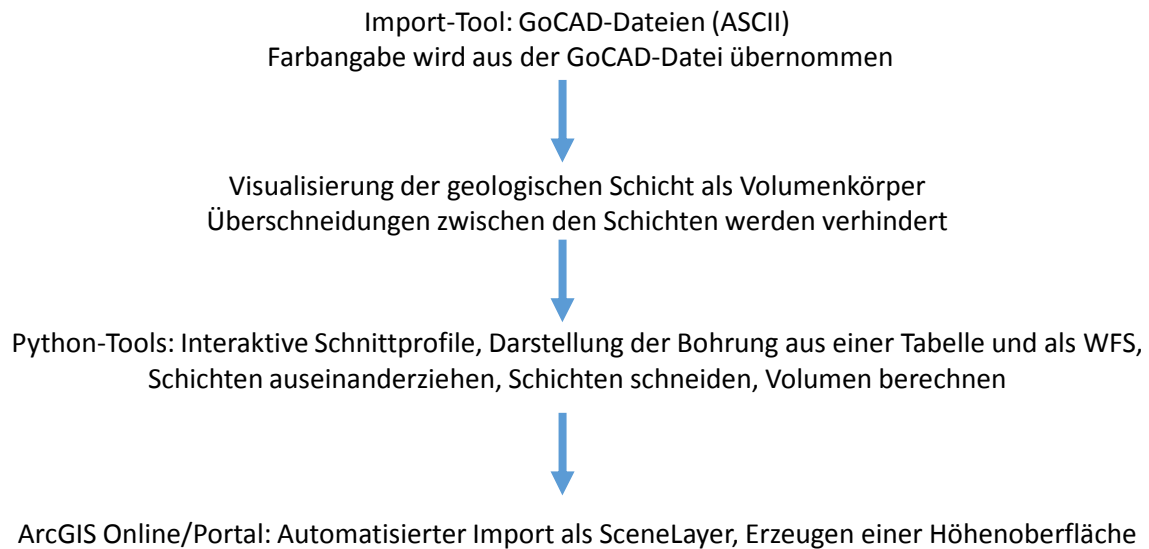
Bachelorarbeit – Python-Tools



- Bachelorarbeit (Johannes Ruban)
 - Schnittstelle zwischen GoCAD und ArcGIS Pro (Import)
 - Visualisierung von geologischen Schichten in ArcGIS Pro / ArcGIS Online als Volumenkörper
 - Performante Darstellung
 - Interaktive Profilschnitte
 - JavaScript API + Web AppBuilder for ArcGIS (Developer Edition)
 - Widget zur Darstellung der Profilschnitte in ArcGIS Online

45. Treffen der ArcGIS User Group NRW, Gelsenkirchen, 31.03.2017

18



19

Offene Fragen



Aus Anwendungssicht gilt es, verschiedene Fragen zu beantworten:

- Wie übernehme ich (mitunter **große**) bestehende Oberflächennetze (ohne **Strukturverlust**) in ArcGIS Pro?
→ "Füttern", Verstehen und praktische Evaluation der **Multipatches**
- Welche **Import-, Analyse- und Explorationswerkzeuge** bietet ArcGIS Pro im Umfeld von (> 2,5-D) Oberflächenmodellierungen und welche fehlenden Werkzeuge lassen sich (bequem) ergänzen?
- Wie lassen sich die betrachteten Workflows praktikabel auf die eingesetzten Werkzeuge (inkl. ArcGIS Pro und ArcGIS-Online/Web-Szenen) abbilden und **interoperable** Anwendungen bereitstellen?

20



Fazit

ArcGIS Pro bietet die interessante Perspektiven zur

- **Daten-Fusion:** Visualisierung von Oberflächennetzen gemeinsam mit "klassischen" GIS-Daten
- **Daten-Exploration und -Analyse:** Vielfältige Werkzeuge zur interaktiven Datenexploration und 3D-Analyse stehen bereit bzw. sind bereitstellbar.
- **Datenverteilung:** Verteilung der Modelle über ArcGIS Online/Portal (intern oder öffentlich).