Einführun g GIS

BA AI Angewandte Informatik

Räumliche Analysen I

Technische Hochschule Deggendorf





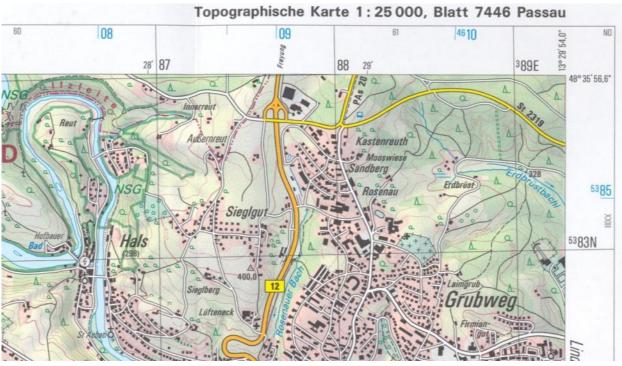




Prof. Dr. Roland Zink roland.zink@th-deg.de

Was fällt hier auf?





Geodätische Grundlagen

Bezugssystem: Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989 (ETRS89), entspricht dem Weltweiten Geodätischen System 1984 (WGS84)

Abbildung:

Universale Transversale Mercatorabbildung (UTM-Abbildung)

Höhensystem:

Höhen in Meter über Normalnull (NN), Pegel Amsterdam. Umrechnung von Höhen über dem Ellipsoid des ETRS89/WGS84

in Höhen über NN: -45 m

Koordinaten

UTM - Koordinaten der Zone 33 (bezogen auf ETRS89/WGS84) 3 77E Ostwert (in km)

53 74N Nordwert (in km)

Geographische Koordinaten (bezogen auf ETRS89/WGS84)

13° 20' Geographische Länge 48° 30' Geographische Breite (östliche Länge von Greenwich) Gauß-Krüger-Koordinaten

(bezogen auf Potsdam-Datum) 45 99 Rechtswert (in km)

53 75 Hochwert (in km)

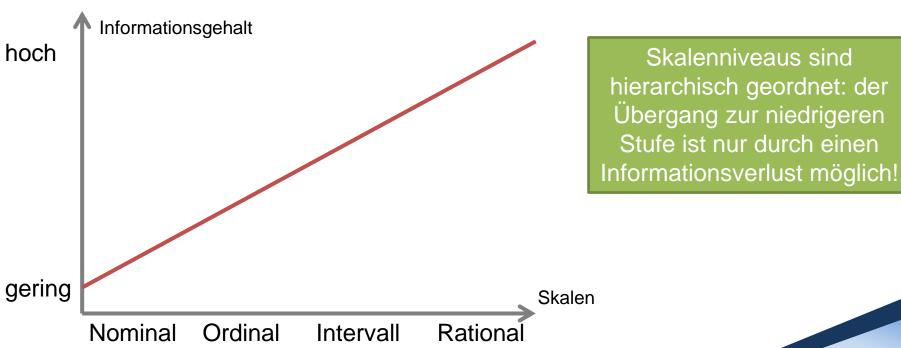
Datenart und Skalenniveaus



Maßskalen sind für die Messung von Variablen und der Anwendung statistischer Methoden von zentraler Bedeutung.

Unterscheidung in

- Nichtmetrische Skalen: Nominal- und Ordinalskala
- Metrische Skalen: Intervall- und Rationalskala



Koordinatenangaben



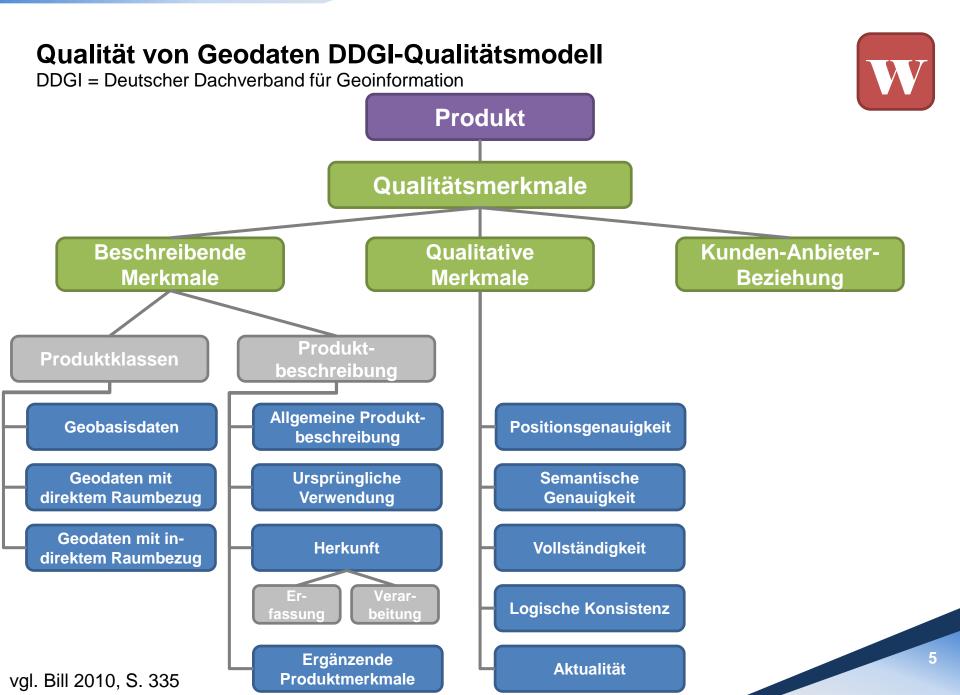
Problem der räumlichen Referenz

- → Räumliche Reverenz ist im WGS84-System und wird mit Grad und Minuten (50*13′) angegeben
- → Für das Einfügen der Daten in GIS müssen Dezimalzahlen vorhanden sein

Konvertierung von GMS-Daten (Grand, Minuten, Sekunden) in Dezimalgrad

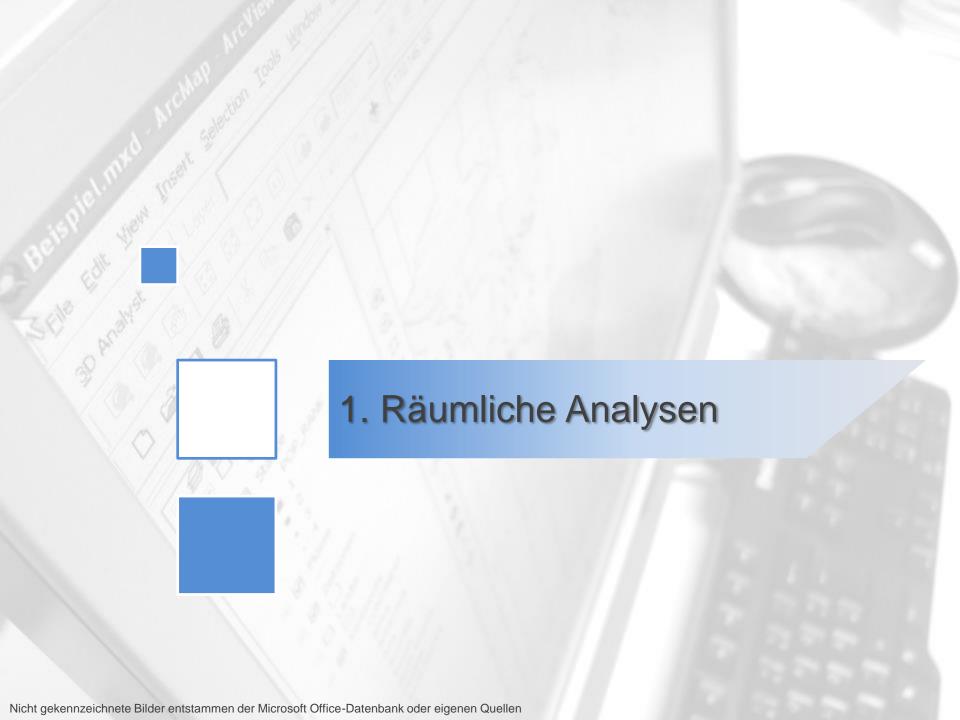
Dezimalgrad = Grad + (Minuten/60) + (Sekunden/3600)

→ Excel-Datenaufbereitung "Text in Spalten"-Werkzeug verwenden



Inhalt

- 1. Räumliche Analysen
- 2. Thematische und geometrische Abfragen
- 2.1 Attributbezogene Abfragen
- 2.2 Topologische Abfragen
- 2.3 Geometrische Analysen
- 2.4 Statistische Analysen

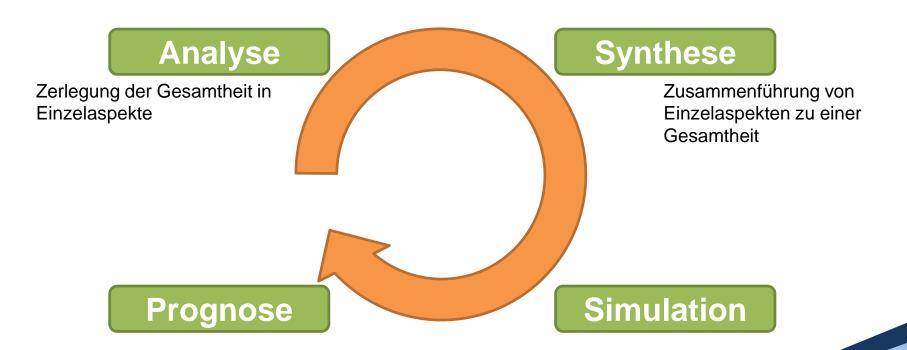


Räumliche Analyse



Räumliche Analyse

bezeichnet das Ableiten neuer Informationen aus bestehenden raumbezogenen Datenbeständen



Räumliche Analyse

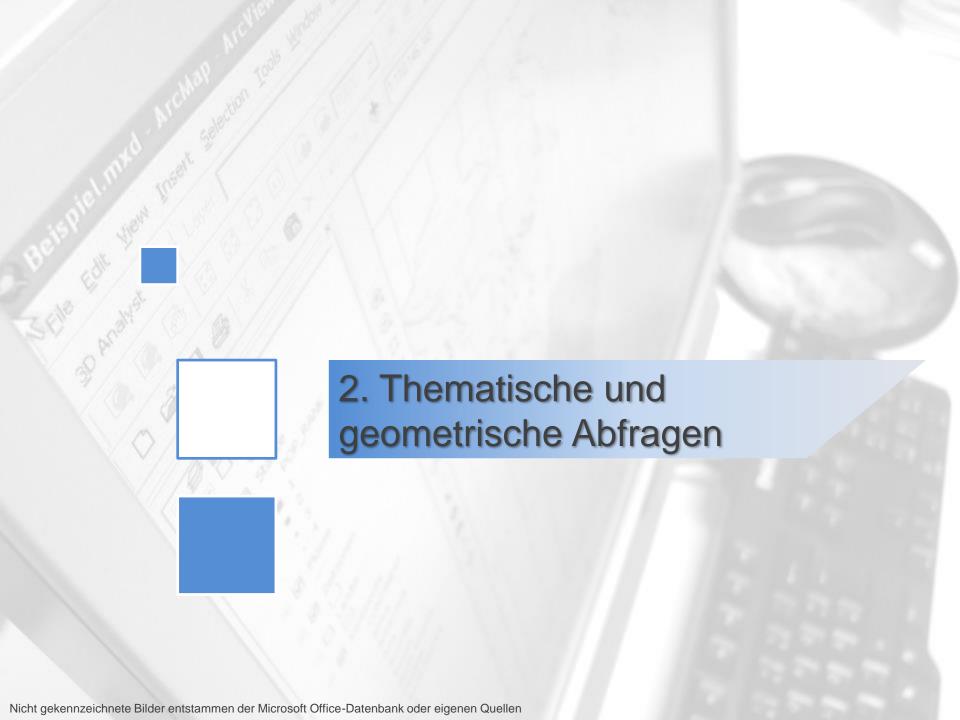
"Räumliche Analyse schließt die Analyse, Synthese, Simulation und Prognose von raumbezogenen Daten zu einer Einheit zusammen."

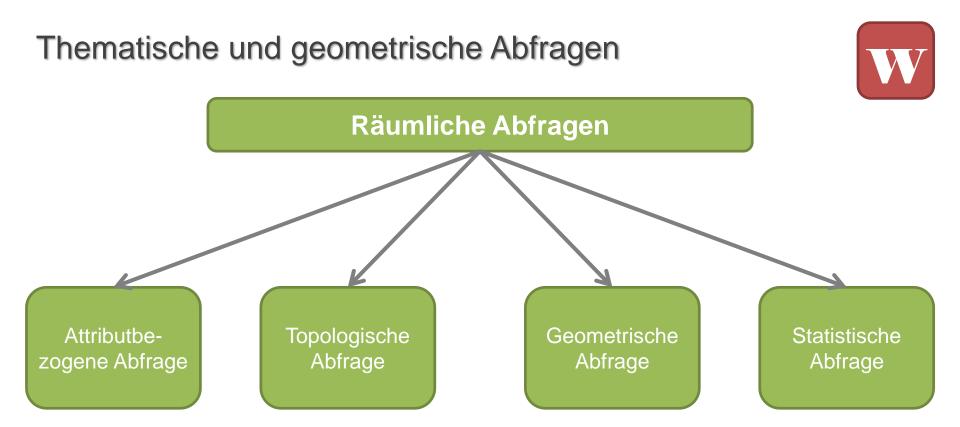
Qualitative räumliche Analyse

Untersuchung der Art und Beschaffenheit des Problems

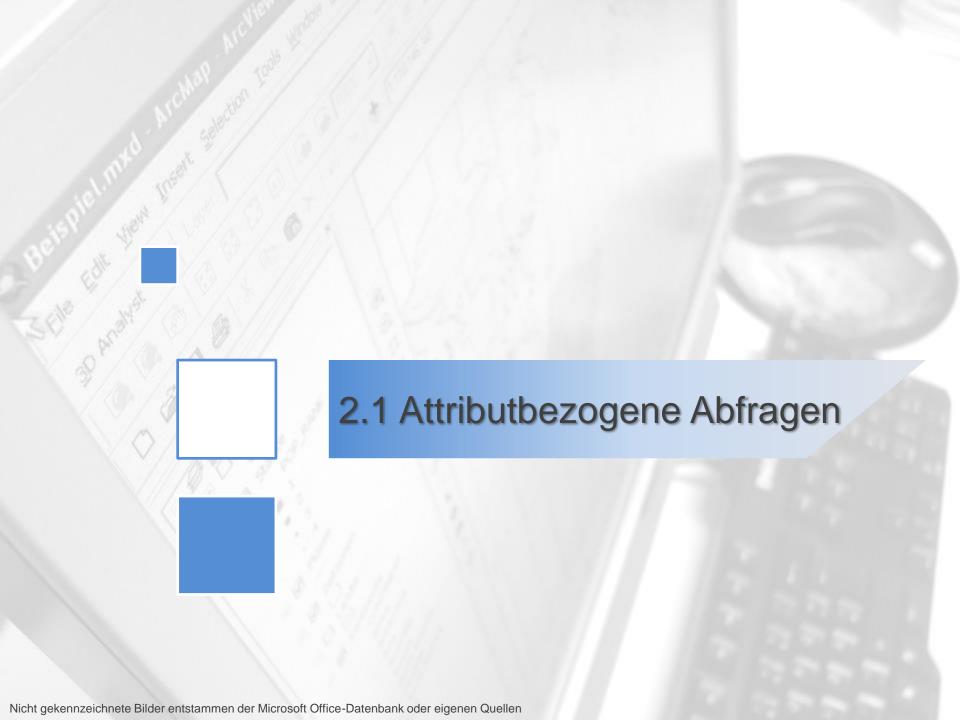
Quantitative räumliche Analyse

Untersuchung der Menge und Größe der vorkommenden Phänomene





→ Alle Abfragen funktionieren nur, wenn ein Raumbezug vorhanden ist



Attributbezogene Abfragen

- → Auswahlkriterien beziehen sich auf ein oder mehrere Felder in der Attributtabelle (Sachdachen)
- → Die Abfrage basiert auf einem SQL-Ausdruck

SQL = Structured Query Language

→ Datenbanksprache

SQL



- = eine Datenbanksprache
- zur Definition von Datenstrukturen
- zum Bearbeiten und
- zum Abfragen von Datenbeständen.

SQL bezieht sich auf relationale Datenbanken und basiert auf der Logik der relationalen Algebra.

Vorteile:

- einfache Syntax
- semantisch an der englischen Umgangssprache angelehnt
- unabhängig vom Datenbankmanagementsystem

Attributbezogene Abfragen Nach Attributen auswählen Layer: POI_E_Wald In dieser Liste nur auswählbare Layer anzeigen Ebene aus der ausgewählt werden soll Methode: Neue Auswahl erstellen • "FID" Methode der Auswahl "osm_id" "timestamp" "name" "type" Neue Auswahl erstellen Li<u>k</u>e Neue Auswahl erstellen Zur aktuellen Auswahl hinzufügen <u>A</u>nd Aus aktueller Auswahl entfernen Aus aktueller Auswahl auswählen Not <u>l</u>s SELECT' Attributtabelle SQL-Ausdruck Überprüfen Speichern.. Löschen Hilfe Laden.. OK Übernehmen Schließen



Wetterstationen" im Übungsskript!

Select-Tool

→ Analysis Tools→ Extract→ Select

- Geoverarbeitungswerkzeug, um aus einem Datenbestand Abfragen zu generieren
- Python-Skript (Einbindung in ein anderes Skript möglich)
- Einbindung in Model Builder möglich
- SQL als Abfragesprache
- Eine neue Datei (Ausgabe) wird erzeugt

Code Samples

Select Example (Python Window)

There is no description for this code sample.

```
import arcpy
from arcpy import env
env.workspace = "c:/basedata/roads.gdb"
arcpy.Select_analysis("nfroads", "paved", '[ROAD_CLASS] = "PAVED"')
```

Select Example (Python Window)

The following Python Window script demonstrates how to use the Select function in immediate mode.

```
import arcpy
from arcpy import env
env.workspace = "C:/data"
arcpy.Select_analysis("majorrds.shp", "C:/output/majorrdsClass4.shp", '"CLASS" = \'4\'')
```

Select Example 2 (stand-alone Python Script)

The following Python script demonstrates how to use the Select function in a stand-alone script.

```
# Name: Select_Example2.py
# Description: Select roads of Class 4 from major roads tin the gnatcatcher habitat study area

# Import system modules
import arcpy
from arcpy import env

# Set workspace
env.workspace = "C:/data"

# Set local variables
in _features = "majorrds.shp"
out _feature_class = "C:/output/majorrdsClass4.shp"
where_clause = '"CLASS" = \'4\''

# Execute Select
arcpy.Select_analysis(in_features, out_feature_class, where_clause)
```





Topologie bedeutet in der räumlichen Modellierung: Lagebeziehung von Geoobjekten zueinander (topologische Beziehungen)

Die Topologie kann entweder

 aus den Geometrien der Daten abgeleitet werden (auch im 2D-Raum möglich)

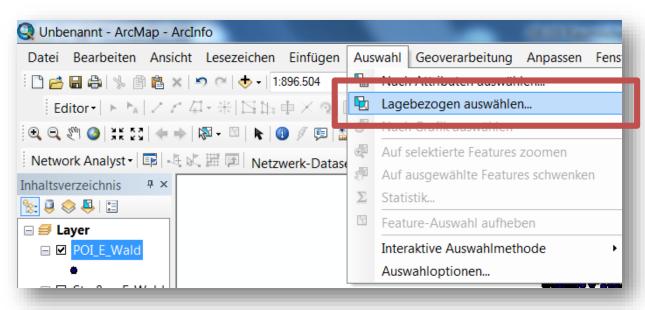
oder

sich aus dem Datenbestand selbst ergeben, wenn z.B.
 Topologische Strukturen in Knoten, Kanten und Maschen erfasst sind (hierzu sind in der Regel 3D-Räume Voraussetzung)

- → Auswahl von Features anhand ihrer geographischen Position und Lage (absolut) oder in Bezug auf andere Features (relativ)
- → Es stehen unterschiedliche Abfragemöglichkeiten zur Verfügung

→ Topologisches Abfragen ist auch mit der attributbezogenen Abfrage

kombinierbar



Methode der Auswah

Neue Auswahl erstellen

Neue Auswahl erstellen

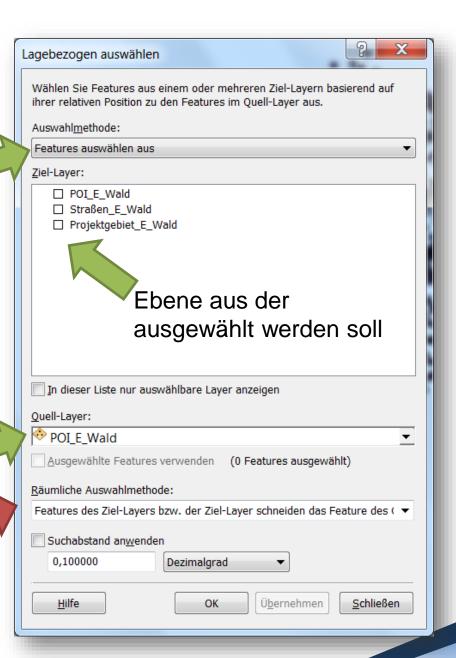
Zur aktuellen Auswahl hinzufügen

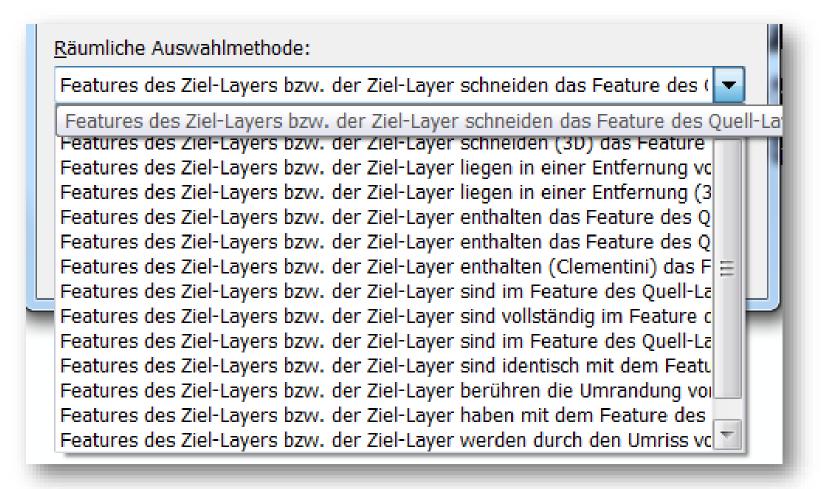
Aus aktueller Auswahl entfernen

Aus aktueller Auswahl auswählen

Bezugsebene

Räumliche Abfrage







Bearbeiten Sie die Aufgabe "Lagebeziehungen der Wetterstationen" im Übungsskript!



→ Abfragen von geometrischen Eigenschaften von Featuren

Punkt

Geometrische Eigenschaften

Polyline

- X-Koordinate
- Y-Koordinaten

Polygon

→ Abfragen von geometrischen Eigenschaften von Featuren

Punkt

Polyline

Polygon

Geometrische Eigenschaften

- Länge
- X-Koordinate des Linienanfangs
- Y-Koordinate des Linienanfangs
- X-Koordinate des Linienendes
- Y-Koordinate des Linienendes
- X-Koordinate des Mittelpunktes
- Y-Koordinaten des Mittelpunktes

→ Abfragen von geometrischen Eigenschaften von Featuren

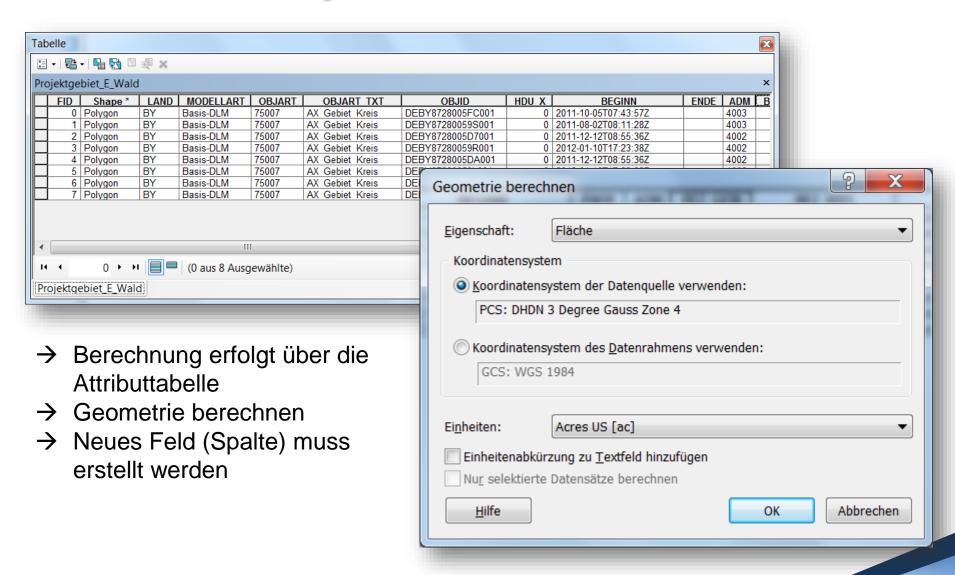
Punkt

Polyline

Polygon

Geometrische Eigenschaften

- Fläche
- Umfang
- X-Koordinate des Schwerpunktes
- Y-Koordinate des Schwerpunktes





Bearbeiten Sie die Aufgabe "Geometrische Analysen" im Übungsskript!

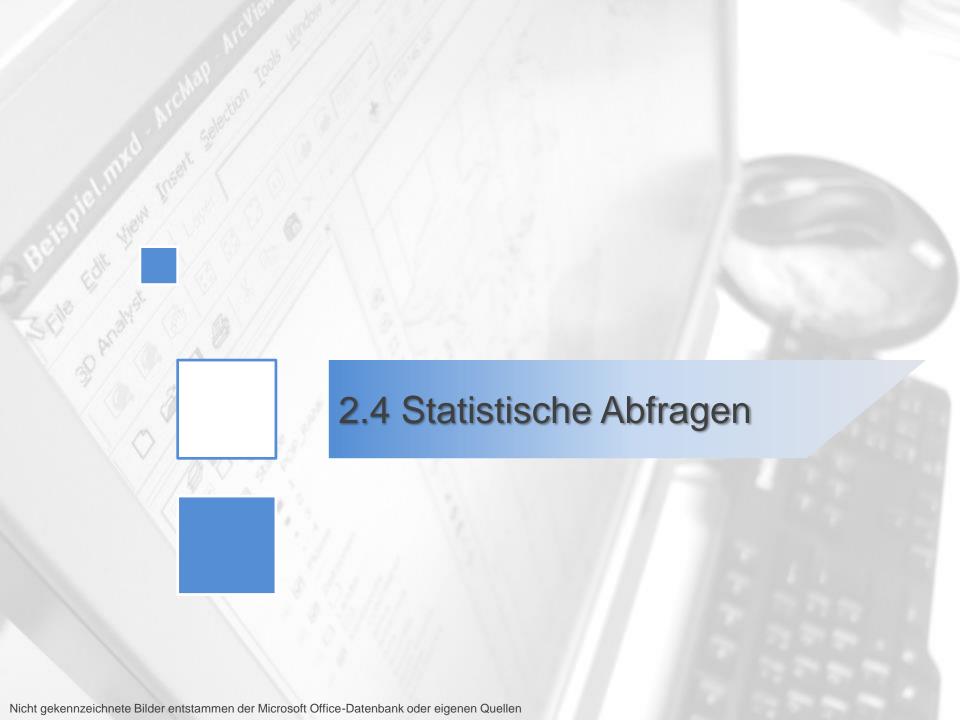
Add Geometry Attributes

- → Data Management Tools
 - → Features
 - → Add Geometry Attributes

Geoverarbeitungswerkzeug, um der Attributtabelle Werte zur Geometrie des einzelnen Features hinzuzufügen

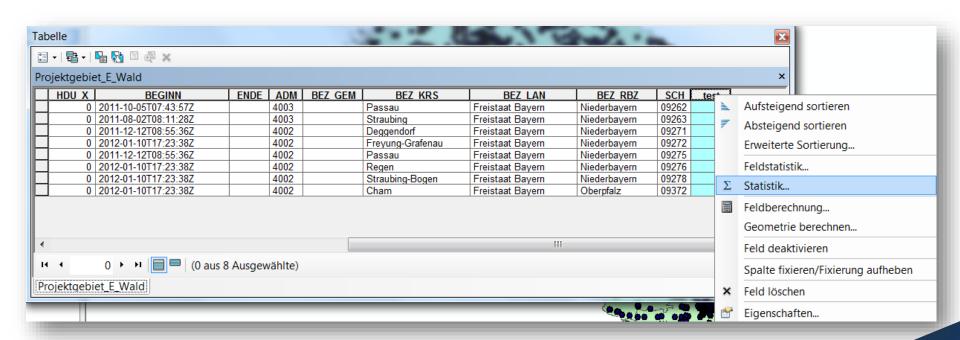
- Editierbares Python-Skript (Einbindung in ein anderes Skript möglich)
- Einbindung in Model Builder möglich
- Feature-Typ der Eingabe gibt Berechnungsmöglichkeiten vor
- Eine neue Datei (Ausgabe) wird erzeugt

```
AddGeometryAttributes - Editor
                                                                                                  X
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
import arcpy
import numpy
import math
def AddGeometryAttributes(fc, geomProperties, lUnit, aUnit, cs):
                       Add Geometry Attributes (Data Management Tools)
    Tool:
                       AddGeometryAttributes.py
    Source Name:
   Version:
                       ArcGIS 10.2.1
                       Esri, Inc.
   Author:
                       arcpy.AddGeometryAttributes_management(
   Usage:
                                                 Input Features,
                                                 Geometry Properties,
                                                 {Length_Unit},
                                                 {Area Unit},
                                                 {Coordinate_System})
    Required Arguments: Input Features
                       Geometry Properties
    Optional Arguments: Length Unit
                       Area Unit
                       Coordinate System
    Description:
                       Adds attribute fields to the input features containing
                       measurements and coordinate properties of the feature
                       geometries (for example, length or area).
    Updated:
                       Not yet.
                               ......
```

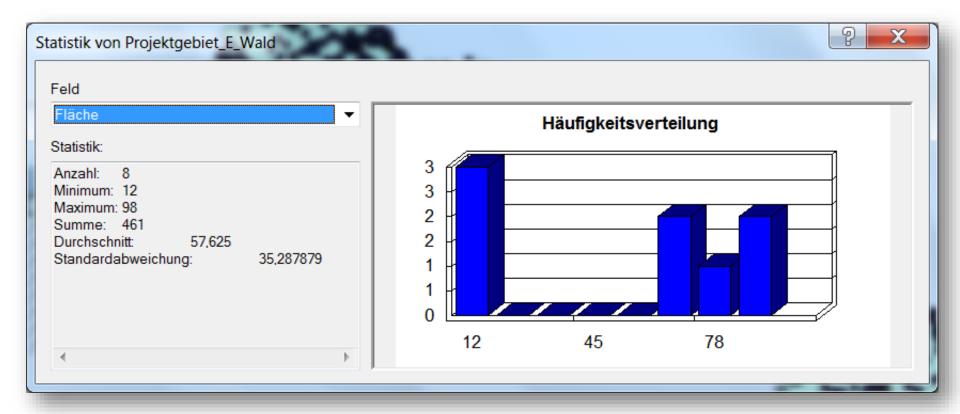


Statistische Abfragen

- → Abfragen von statistischen Kennwerten der verschiedenen Felder (Spalten) in der Attributtabelle
- → Feld muss als Zahl (Integer, Float oder Double) angelegt sein

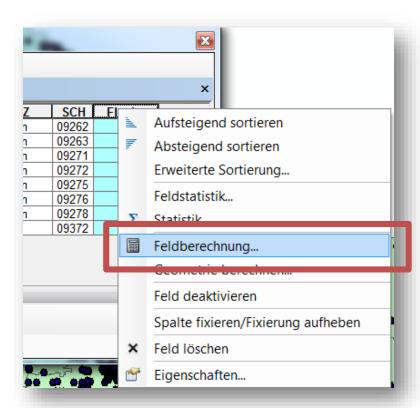


Statistische Abfragen



Statistische Abfragen - Feldberechnung

- → Über die Attributtabelle ist es möglich, neue Felder aus vorhandenen Feldern berechnen zu lassen.
- → Mathematische Operationen
- → Das zu berechnende Feld muss wiederum als Zahl (Integer, Float oder Double) angelegt sein.



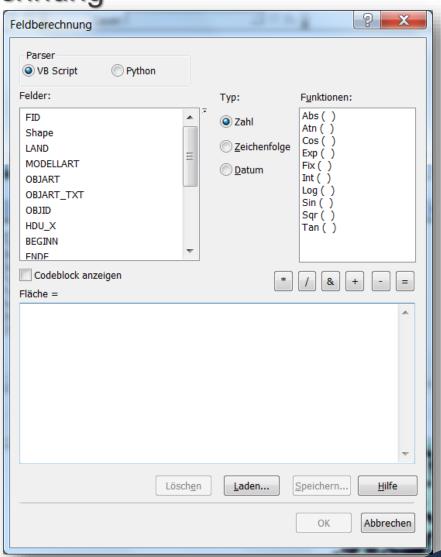
Statistische Abfragen - Feldberechnung

Mathematische Operationen

- Plus (+)
- Minus (-)
- Teilen (/)
- Multiplizieren (*)
- Exponent (Exp)
- Logarithmus (Log)
- **.** . . .

Zudem geometrische Operationen z.B.

- Cosinus (Cos)
- Sinus (Sin)
- Tangens (Tan)
- **.**..





Bearbeiten Sie die Aufgaben "Niederschlagsverteilung" und "Bevölkerungsdichte" im Übungsskript!



Prof. Dr. Roland Zink Fakultät Elektrotechnik und Medientechnik

Tel: +49 - 8551 - 91 764 - 28

Email: roland.zink@th-deg.de

Edlmairstr. 6+8 94469 Deggendorf

www.th-deg.de/