

## Hinweise zur Nutzung von Open Street Map (OSM) Daten in ArcGIS Desktop 9.x



Ein „How to...“ mit besonderem Augenmerk auf Performanz

## Vorbemerkung

Das OpenStreetMap Projekt (<http://www.openstreetmap.org>) hat in seiner Abdeckung in Deutschland einen Stand erreicht, der für viele Nutzer interessant geworden ist.

Die Anfragen nach der Nutzbarkeit dieser Daten in ArcGIS steigen.

Dieses Dokument beschäftigt sich nicht mit den Nutzungsbedingungen, Rechten, Einsatzbereichen, Genauigkeiten, Attributen, ... der OpenStreetMap (OSM) Daten.

Lesen Sie hierzu bitte bei OpenStreetMap nach. Eine deutschsprachige Community mit entsprechenden FAQ, Foren und Wikis finden Sie unter <http://www.openstreetmap.de>.

Ziel dieses Dokumentes ist der Aufbau einer zunächst einfachen/sehr generischen Karte aus OSM-Daten in ArcGIS Desktop mit besonderem Augenmerk auf der Performanz.

Der Stil des Dokumentes entspricht einer „Wiki-Page“ zu diesem Thema ...

Copyright © 2009 ESRI Geoinformatik GmbH

ESRI, ArcGIS, ArcView, ArcEditor, ArcInfo, ArcIMS ArcSDE, ArcWeb, das ESRI Globe Logo, 3D Analyst, ADF, ArcCatalog, ArcData, ArcExplorer, ArcGIS Explorer, ArcGIS 3D Analyst, ArcGIS Engine, ArcGIS Runtime, ArcGIS Geostatistical Analyst, ArcGIS Image Analysis, ArcGIS Publisher, ArcGIS Schematics, ArcGIS Server, ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS Survey Analyst, ArcGIS Tracking Analyst, ArcSketch, ArcGlobe, ARC/INFO, ArcMap, ArcNews, ArcObjects, ArcPress, ArcReader, ArcReader Publisher, ArcScan, ArcScene, ArcToolbox, ArcUser, ArcXML, EDN, Geography Network, GIS by ESRI, GIS Day, JTX, Maplex, ModelBuilder, das ArcExplorer Logo, das ArcExpress Logo, das ArcGIS Logo, das ArcIMS Logo, das ArcInfo Logo, das ArcPad Logo, das ArcPress Logo, das ArcScan Logo, das ArcScene Logo, das ArcSDE Logo, das ArcView Logo, das Geography Network Logo, das Maplex Logo, das Production Line Tool Set Logo, @esri.com, [www.esri.com](http://www.esri.com), [www.geographynetwork.com](http://www.geographynetwork.com) und [www.gisday.com](http://www.gisday.com) sind Warenzeichen, eingetragene Warenzeichen oder Dienstleistungsmarken von ESRI in den Vereinigten Staaten, der Europäischen Gemeinschaft und bestimmten anderen Ländern.

Das deutsche ESRI Logo, der Businessmanager für ArcView GIS, die PlanzV für ArcGIS bzw. die Planzeichenverordnung für ArcView GIS sind **eingetragene Warenzeichen** der ESRI Geoinformatik GmbH. Alle anderen genannten Namen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.

## How to...

### Zutaten:

Deutschlandweiter OpenStreetMap-Datensatz

Das OpenStreetMap-Projekt (kurz OSM) verfolgt das Ziel durch Hilfe von engagierten Helfern eine Weltkarte auf Basis von freien digitalen Daten entstehen zu lassen. Weitere hilfreiche Informationen zum OSM-Projekt findet man unter dem Link

<http://www.openstreetmap.de/>.

### Grundrezept:

Die OpenStreetMap Rohdaten können nicht direkt in ArcMap geladen werden, sondern müssen zuerst in ein Vektordatenformat exportiert werden. Im Internet existieren einige Skripte für dieses Verfahren und für den Export in unterschiedliche Vektordatenformate. Eine direkte Importmöglichkeit aus dem komprimierten \*.bz2 Format in die Geodatabase (mit deren Vorteilen einer erweiterten Datenstruktur) bietet das GP-Script von Dominic Stubbins. Zu finden ist dieses auf den ArcScripts Seiten als ‚OpenStreetMap Loader‘ unter <http://arcscripts.esri.com/details.asp?dbid=15137>.

OSM-Daten im Shapeformat stehen bereits „ready-to-use“ im Internet zur Verfügung. Unter der Adresse <http://download.geofabrik.de/osm/> werden beispielsweise vom Karlsruher Unternehmen Geofabrik Exporte der OSM-Datenbasis als Shapedateien zur Verfügung gestellt. Im Folgenden nutze ich den Deutschland Datensatz „germany.shp.zip“ (Stand: 12-Jan-2009, etwa 280 MB).

Das ZIP-Archiv enthält mehrere Shapedateien für die unterschiedlichen Featureklassen:

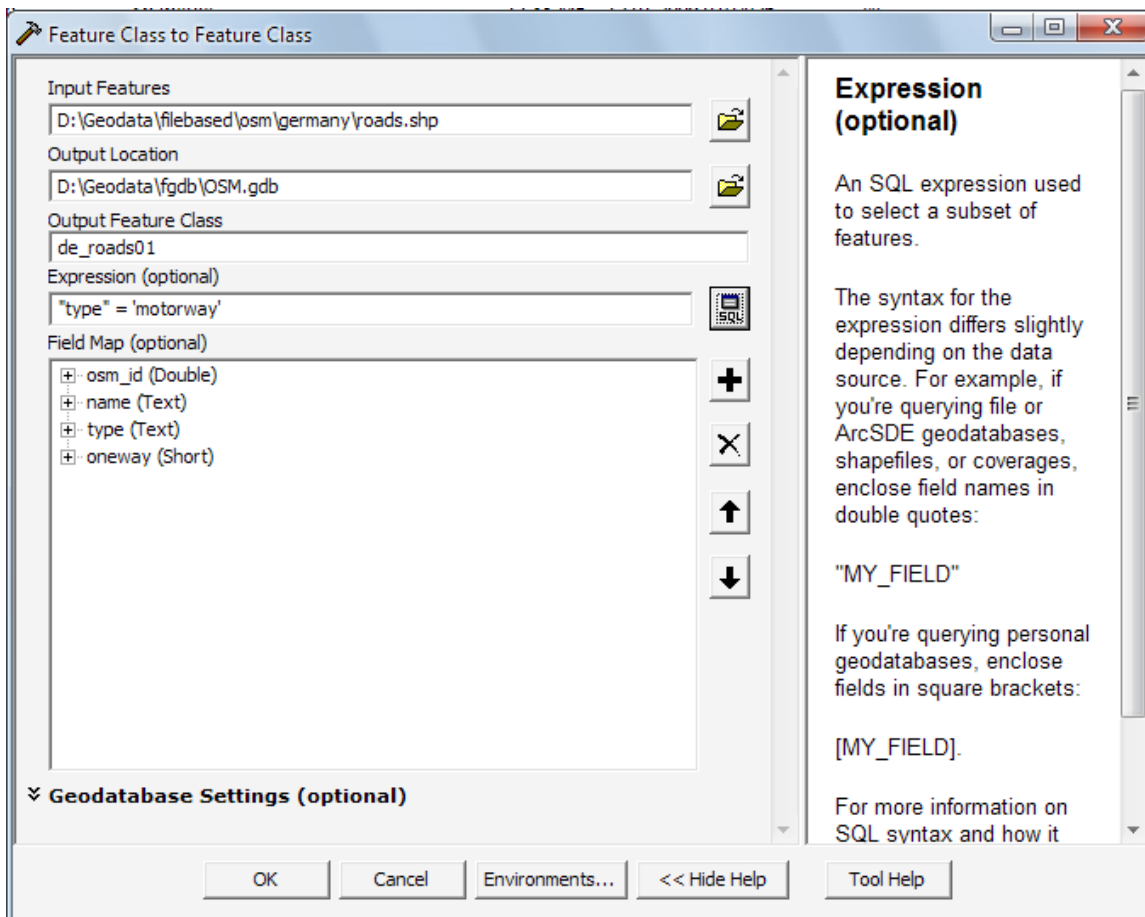
- ➔ Buildings: Gebäudeflächen, etwa 151.000 Objekte
- ➔ Natural: Wasser- und Grünflächen, Wälder, etwa 103.000 Objekte
- ➔ Points: Points of Interest, etwa 201.000 Objekte
- ➔ Railways: Bahnlinien, etwa 39.000 Objekte
- ➔ Roads: Straßen, etwa 1.900.000 Objekte
- ➔ Waterways: Wasserwege, etwa 29.000 Objekte

Ein erster Blick auf die Shapedateien im ArcCatalog zeigt, dass nicht nur sehr viele Daten zur Verfügung stehen, sondern dass diese auch vielfältige Ausprägungen der Sachdaten haben. Speziell der „Roads“ Datensatz muss dahingehend für ein Kartenprojekt strukturiert werden. Eine weitere Herausforderung ist die Verwaltung sowohl der kleinmaßstäblichen Features, wie z.B. die umfangreichen Daten für Fußgänger- und Fahrradwege als auch der kleinmaßstäblichen Autobahnen und Bundesstraßen.

Da ich daher die Straßendaten auf verschiedene Maßstäbe unterteilen muss, könnte ich die Featureklasse mehrmals in ArcMap einbinden und über eine Definitionquery die Daten im MXD filtern. Mein Weg ist aber, die Shapefiles über einen Attributfilter in verschiedene Featureklassen einer Filebased Geodatabase (FGDB) zu exportieren.

Die Roads-Featureklasse enthält ein TYPE Attribut, das die Art der Straße beschreibt. Leider fehlt es hier an einer einheitlichen Typisierung der einzelnen Straßentracks. Über einfache SQL Statements sieht man, dass die hier benutzten etwa 1.900.000 Datensätze in 234 verschiedene Typen aufgeteilt sind, von denen ich die am häufigsten vorkommenden herausuche und die restlichen als unklassifiziert betrachte. Schlussendlich nutze ich nur 10 Klassen, die ich auf 5 verschiedene Straßentypen zusammenfasse:

- ➔ Autobahnen (motorway). Featureklasse in FGDB: de\_roads01. Siehe Abbildung 1
- ➔ Autobahnauffahrten (motorway\_junctio; motorway\_link; motorway\_link,di; motorwaylink). Featureklasse in FGDB: de\_roads02
- ➔ Hauptstraßen (primary; secondary; tertiary): Featureklasse in FGDB: de\_roads03
- ➔ Anwohnerstraßen (residential): Featureklasse in FDGB: de\_roads04
- ➔ Unklassifizierte Straßen (alle außer die obigen). Featureklasse in FGDB: de\_roads\_unkl.



**Abbildung 1: Export to Geodatabase (single) Dialog: Beispielfilter für den Export der Autobahnen aus dem „roads“ Shapefiles in die FGDB**

Neben sprechenden Namen für die Featureklassen in der FGDB, kann man aus dem „roads“ Shapefile durchaus weitere Klassen bilden, wie z.B. noch Fußgängerwege (z.B. footway; path, pedestrian), Fahrradwege (z.B. cycleway) oder auch weitere Straßentypen zu den bisherigen Klassen hinzufügen, wie z.B. die Straßen des Types „living\_street“ zu den Anwohnerstraßen. Bei meinem ersten Versuch vor einiger Zeit waren dieser „living\_street“ Typ noch nicht so häufig vertreten. Da die OSM Daten kontinuierlich aktualisiert werden und es auch Änderungen in den Attributausprägungen gibt, ist eine Überarbeitung der Klassifizierung beim OSM Datenupdate angebracht. Bei der Übernahme dieser Attribute in die Featureklassen würde die Anzahl der nicht einzuordnenden Straßen auf etwa 590.000 Features sinken (z.Z.: etwa 960.000).

Den Unterschied zwischen Autobahnen und Autobahnauffahrten mache ich aus Gründen der Darstellung (letztere blende ich erst bei einem größeren Maßstab ein) und aus Rücksicht auf eine spätere Routenplanung auf diesen Straßendaten. Um mir später Arbeit zu sparen, schreibe ich mir für den Export Skripte, die ich später dann automatisiert laufen lassen kann.

Eine weitere Verfeinerung der Straßendaten führe ich auf den Autobahnfeatureklasse (de\_roads01) an. Über das NAME Attribut fasse ich über ein „Dissolve“ verschiedene Features zu einem zusammen. Dabei gehe ich davon aus, dass Features mit dem gleichen Namen nur einzelne Tracks einer Straße darstellen. Das Dissolve wäre auch bei den Haupt- und Anwohnerstraßen möglich, eine Qualitätskontrolle ist dort aber aufwändiger als auf den Autobahnen.

Einen weiteren Blick werfe ich auf die „points“ Punktfeatureklasse. Hier findet sich alles Interessante, was die OSM-Community an POIs aufgenommen hat, von Parkplätzen über Restaurants bis zu einzelnen Parkbänken. Hier hat man beliebig viele Möglichkeiten, diese großmaßstäblichen Features in der Karte darzustellen. Da ich in meiner Karte später nicht alle POIs in einem Layer haben möchte, lege ich auch hier einzelne Featureklassen für meine POIs in der FGDB an. Später kann ich den Export auch hier über Skripte automatisiert durchlaufen lassen. Ich exportiere mir u.a. hier die Parkplätze (Attribut parking, Name der Featureklasse: de\_poi\_parking), Banken (Attribut bank nach Featureklasse de\_poi\_bank), Cafes, Restaurants und Fast\_Food, sowie Places of Worship. Damit habe ich einen Datensatz um für mich schnell die wichtigsten POIs in einer fremden Stadt zu finden.

Meine FGDB enthält nun die von mir unangetasteten Featureklassen de\_buildings (aus dem Shapefile buildings), de\_natural (aus natural), de\_railways (aus railways), de\_waterways (aus waterways) und die einzelnen Exporte aus dem roads Shapefile de\_roads01, de\_roads01\_Dissolve, de\_roads02, de\_roads03, de\_roads04, sowie die einzelnen de\_poi\_... Featureklassen aus dem points Datensatz.

Diese Featureklassen füge ich nun endlich in mein ArcMap Projekt ein und setze zuerst die Maßstäbe:

- ➔ Ein Gruppenlayer POI, der alle POI-Featureklassen unter sich sammelt: Ab einem Maßstab von 1:50,000 zu sehen.
- ➔ Ein Gruppenlayer Straßen mit den Unterlayern:
  - Autobahnauffahrten sichtbar unter dem Maßstab 1:1,000,000,
  - Autobahnen (dissolved) ab 1:3,000,000,
  - Hauptstraßen ab 1:200,000
  - Nebenstraßen ab 1:50,000
  - Unklassifizierte Straßen ab 1:15,000
- ➔ Gebäude ab 1:50,000
- ➔ Flüsse und Seen ab 1:250,000
- ➔ Wälder und Parke ab 1:1,000,000

Es fehlt noch eine gute Grundkarte, die die Ländergrenzen von Deutschland, sowie die Großstädte und Städte beinhaltet, sowie eventuell andere administrative Einheiten. Diese gibt es an verschiedenen Stellen, so z.B. in dem ESRI Data & Maps Datensatz oder auch im Internet.

Die Grunddaten sind damit im MXD, jetzt kann man die Beschriftung einstellen und die Darstellung verfeinern.

Verzierung:

Nachdem das Grundrezept gelungen ist, kann ich mich der Verzierung, sprich der grafischen Ausgestaltung, zuwenden. Die Anforderung an die Performanz und der zudem sehr große Kartenmaßstabsbereich, von deutschlandweit 1 zu ca 4.3 mio auf Straßenlevel 1 zu 2000, erfordern von mir einige Überlegungen und Kompromisse hinsichtlich der grafischen Ausgestaltung.

Als erstes muss ich mich entscheiden, ob ein Referenzmaßstab gesetzt werden sollte oder nicht. Aufgrund der gewünschten Dynamik des Kartenmaßstabes entschließe ich mich keinen Referenzmaßstab zu setzen, so dass alle Darstellungen (Symbologie plus Beschriftung) mit ihrer definierten Größe unabhängig vom herrschenden Kartenmaßstab gezeichnet werden. Dadurch vermeide ich für bestimmte Maßstäbe Konflikte in der Symbolisierung, die das schnelle und einfache Erkennen der Karteninformationen erschweren würden. Abbildung 1 zeigt München und Umgebung bei einem Kartenmaßstab von 1:500.000 und gesetztem Referenzmaßstab von 1:500.000.



**Abbildung 2: München 1:500.000**

Abbildung 3 und 4 zeigen nun einen Kartenausschnitt im Maßstab 1:150.000. Während in Abbildung 3 die Größe der Symbole relativ zum Referenzmaßstab gezeichnet wird, zeigt Abbildung 4 das Resultat ohne gesetzten Referenzmaßstab.



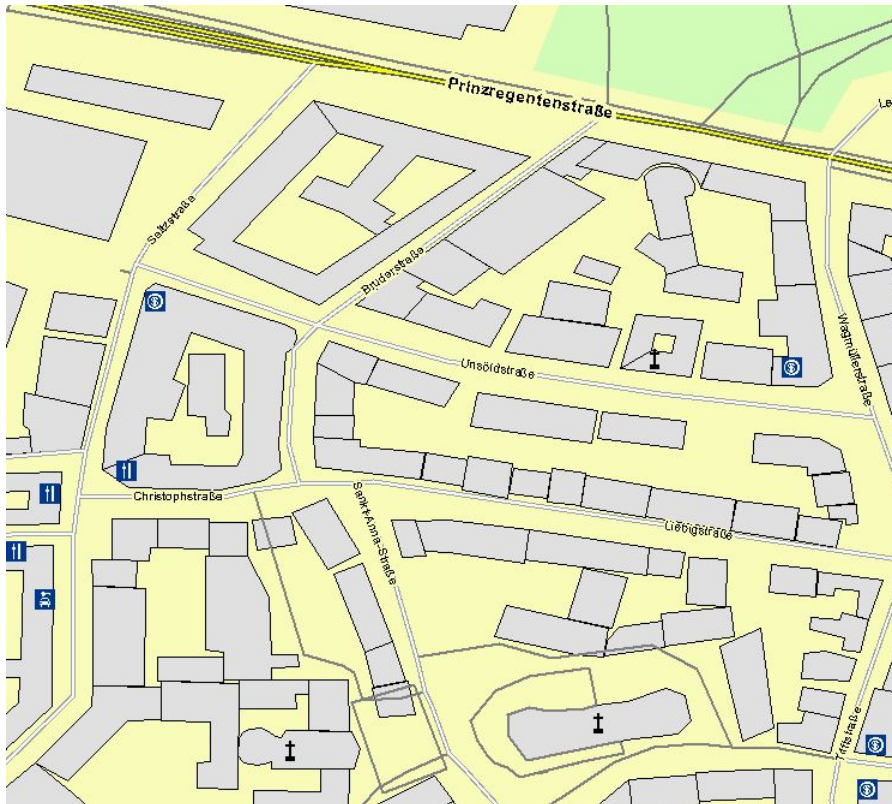
Abbildung 3: Mit Referenzmaßstab



Abbildung 4: Ohne gesetzten Referenzmaßstab

Es ist deutlich zu erkennen, dass mit gesetztem Referenzmaßstab die Lesbarkeit bei großer Maßstabsänderung stark abnimmt. Zur Erinnerung: Bei diesem Datensatz kann der Anwender von deutschlandweit, also ca 1:4,3 Mio, bis in seine eigene Strasse, ca 1:2000, sich bewegen. Um folglich mit der Dynamik des Kartenmaßstabes mithalten zu können, bedürfte es mehrerer definierbarer Referenzmaßstäbe oder einer stark geschachtelten TOC durch multiple Gruppenlayer mit angepassten Symbolgrößen und Sichtbarkeitsgrenzen. Ein weiterer Vorteil sind dementsprechend die übersichtliche Gliederung der TOC, da die einzelnen Layer nur einmal in den Datenrahmen geladen werden müssen, und die dadurch relativ kleine Speichergröße des MXD. Die nötigen Abstufungen des Karteninhalts erreiche ich durch Definition von Sichtbarkeitsgrenzen einzelner Layer.

Das Nicht-Setzen eines Referenzmaßstabes ist als Kompromiss zwischen Lesbarkeit und Dynamik zu sehen, denn gelangt der Anwender in großmaßstäbige Bereiche (unter 1:10.000) können vor allem linienhafte Geometrien (z.B. Strassen) relativ zu flächenhaften Geometrien (z.B. Gebäude) als zu „schmal“ interpretiert werden, siehe Abbildung 5.



**Abbildung 5: Münchner Innenstadt bei ca 1:2500**

Als Nachteil für eine schöne Karte ist das Zusammenfassen von Features in ein einzelnes, großes Autobahn-Feature zu sehen, da dadurch eine sinnvolle Beschriftung des Autobahnnetzes durch Labels unmöglich wird. Praktikabler Ansatz ist die Erstellung von einer Annotation-Class, die mehrere Klassen mit unterschiedlichen Schriftgrößen und abgestuften Sichtbarkeitsgrenzen beinhaltet. Die Annotations setze ich manuell und definiere sie mit einer Featuregewichtung von „Sehr Hoch“. Somit werden die Autobahnbeschriftungen nicht von anderen Beschriftungen überdeckt.

Da ich bei der Erstellung von Annotations einen Referenzmaßstab definieren musste und dies den schon beschriebenen Effekt hätte, behalte ich weitere Beschriftungen als Labels. Die mir zur Verfügung stehende Erweiterung Maplex gestattet mir ein umfassendes Regelwerk für die Positionierung der Beschriftungen aufzubauen. Ich befasse mich zuerst mit der Strassenbeschriftung. Die Unterteilung in die Klassen Haupt- und Nebenstrasse übernehme ich als Beschriftungsklassen mit der Platzierungsoption Strassenplatzierung, mittig geschwungen. Diese Einstellung erlaubt den Labels sich einer gebogenen Strassenführung anzupassen. Natürlich stelle ich für beide Beschriftungsklassen unterschiedliche Sichtbarkeitsbereiche ein, um eine Generalisierung der Information und somit eine stärkere Lesbarkeit zu erreichen. Im Reiter Einpassungsmethode, zu finden unter Eigenschaften der Platzierungsoption, nutze ich die Möglichkeit die Reihenfolge der einzelnen Optionen zu definieren. Bevor sich ein Label zum Beispiel über das Feature hinaus platziert, soll automatisiert versucht werden durch eine Verkleinerung der Textgröße den Konflikt zu lösen. Einen ersten einfachen Maskeneffekt für die Strassenbeschriftung erziele ich mit einem Halo, definiert in Weiss.

Weiterhin sollen auch Siedlungen (Feature Class: Städte) beschriftet werden. Diese Labels platzieren sich mit der Option „Beste Position um Punkt“, wobei nord-östlich favorisiert wird. Weitere Optionen in den Reitern Einpassungsmethoden oder Konfliktlösung benutze ich nicht. Zur Steigerung der Lesbarkeit definiere ich auch hier ein Halo, jedoch in der Hintergrundfarbe.

Soweit diese ersten Anregungen und Hinweise. Sollte jemand ein umfassendes „Cook-Book“ schreiben – den WebSpace für dessen Bereitstellung stiften wir gerne!