

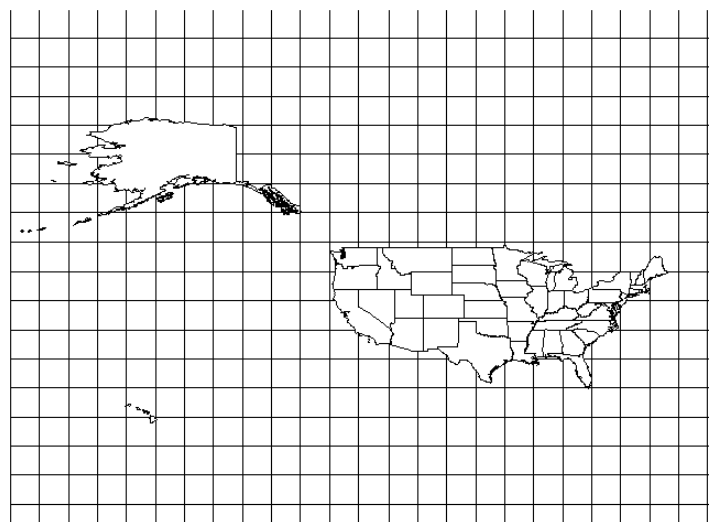
## Transformation und Projektion von geometrischen Daten (im ArcView-Shape-Format) für die Benutzung in PolyPlot

(© Copyright Holger Wöhrle - 04/01)

Es stellt sich die Frage, wie geometrische Daten im ArcView-SHAPE-Format (\*.shp), z.B. die ArcView-Beispiel-Daten auf der ESRI-CD-ROM "Maps & Data"), die auf dezimalen Gradangaben basieren (alle mitgelieferten Daten von ArcView liegen übrigens immer im Dezimalgradsystem vor), in andere Projektionen beständig umgewandelt und als "projizierte" Shape-Datei wieder ausgegeben und somit in PolyPlot importiert werden können.

Für den, der nur in ArcView arbeitet, sind Projektionen kein Problem, denn unter dem View-Menü View/Eigenschaften steht eine große Auswahl an Projektionen zur Verfügung, die individuell ausgewählt werden können. Die geometrischen Daten werden nach der Auswahl einer Projektion dann im View in der jeweils gewählten Projektion angezeigt. Dabei gilt, dass nur Daten, die im dezimalen Gradsystem vorliegen, projiziert werden können. Mit einer Projektion legt ArcView allerdings nur einen Filter (also eine Verzerrung der dezimalen Grunddaten in eine neue Projektion) über die geometrischen Daten. Die geometrischen Daten werden dabei in ihrer Grundstruktur (dezimale Gradangaben) aber nicht verändert, d.h. die Shape-Datei, in der die Geometrie gespeichert ist, wird nicht angerührt.

Für PolyPlot-Benutzer, die Shape-Daten aus ArcView verwenden wollen, wird es etwas komplizierter: Wer eine Karte in Form einer Shape-Datei über die ArcView-Schnittstelle importiert (z.B. das von ESRI zur Verfügung gestellte Beispiel USA-Staaten "states.shp"), wird nur eine Karte in seiner ursprünglichen Projektion (also geographische Projektion) in PolyPlot dargestellt bekommen. In PolyPlot kann die Karte dann nur noch linear verzerrt werden, eine Projektion der Daten, wie in ArcView, ist nicht möglich. Das Beispiel "states.shp" wird nach dem Import in etwa wie auf der unteren Abbildung dargestellt. Für Gebiete, die in der Nähe des Äquators liegen und keine große Ausdehnung haben wäre das egal, aber bei diesem Beispiel ist die Verzerrung deutlich zu erkennen. Die Frage ist nun, wie man eine neue Shape-Datei erstellt, die für die Verwendung in PolyPlot schon projiziert ist.



Eine Lösung des oben beschriebenen Problems bietet sich mit der ArcView-Erweiterung "Projektor!" an. Mit deren Hilfe lassen sich geometrischen Daten von ihrer Grundprojektion

in eine andere, beliebig wählbare Projektion konvertieren. Als Ergebnis wird die ausgewählte Projektion in eine neue Shape-Datei geschrieben, wobei die geometrischen Daten verändert und als projizierte Einheiten (also nicht mehr dezimale Gradangaben) in die neue Shape-Datei gespeichert werden.

Man geht wie folgt vor:

1. Die benötigte Extension "Projektor!" liegt als prjctr.avx im Installationsverzeichnis von ArcView (c:\esri\av\_gis\arcview\samples\ext\). Diese Datei muss in das Verzeichnis ...\arcview\ext32 kopiert werden. Beim erneuten Aufrufen der Projekt-Menüleiste in ArcView erscheint dann unter Datei/Erweiterungen eine Liste von optionalen Zusatzprogrammen (Extensions) für ArcView. In unserem Fall muss die Erweiterung "Projektor!" mit einem Haken "✓" versehen werden, d.h. aktiviert werden. Für alle aktiven View-Fenster erscheint jetzt in der Schaltfläche (oben rechts) ein neuer Schaltknopf (Change Projection-Knopf).



2. Als nächsten Schritt fügen Sie das zu projizierende Thema (z.B. states.shp) in ein View ein (View/Thema hinzufügen).

3. Setzen Sie danach die Karteneinheiten der Eingangskordinaten unter View/Eigenschaften auf "Dezimale Gradangaben" (denn die Daten in der "states.shp" liegen in geogr. Koordinaten vor, die wiederum auf dezimalen Gradangaben basieren) und darunter die Projektion auf "Geographic". (Die geographische Projektion "Geographic" ist ESRI's Bezeichnung für ein unprojiziertes View, d.h. es sind einfach nur Längen- und Breitenwerte. Eine "Geographic-Projektion" ist also keine richtige Projektion, es sind rohe Koordinaten auf einem Sphäroid.)

4. Aktivieren Sie das Thema, welches neu projiziert werden soll. Mit der gehaltenen Shift-Taste können auch mehrere Themen ausgewählt werden.

5. Drücken Sie den Change-Projection-Knopf (rechts oben in der Schaltflächen-Leiste).

6. Bei der Frage nach den Output-Units (Karteneinheiten der Ausgabekoordinaten) die gewünschte Einheit z.B. "Meter" einstellen und danach noch eine Ausgabe-Projektion (für eine Darstellung der gesamten BRD ist die Projektion "Lambert Conformal Conic" mit den Standardparallelen bei 48°40' (48,667) und 53°40' (53,667) ein guter Kompromiss) unter "Angepasst" auswählen. Auch die Einstellung des Zentralmeridians und der Breitenreferenz beachten, denn dieser Schnittpunkt wird später in PolyPlot als Koordinaten 0,0 (x,y) erscheinen, d.h. also auch, dass die ursprünglichen geographischen Koordinaten bei dieser Transformation verloren gehen!

### Umwandlung in Gauß-Krüger-Koordinaten

In ArcView ist auch die Umwandlung geometrischer Daten (die auf dezimalen Gradangaben basieren) in Gauß-Krüger-Koordinaten (Hoch- und Rechtswerte) möglich. Da das Gauß-Krüger-System ein rechtwinkliges lineares System ist, bleiben die umgewandelten Koordinaten beim späteren Import in PolyPlot vollkommen erhalten (!!!) und können somit weiter verwendet werden. Dazu muss unter Punkt 6. bei "Angepasst" die Projektion Transverse Mercator gewählt werden und als Rotationsellipsoid entweder Bessel (Westdeutschland) oder Krassovsky (Ostdeutschland). Nach Gauß-Krüger sind in Deutschland die Hauptmeridiane 6°, 9°, 12° und 15° üblich, wobei ein Meridianstreifensystem jeweils 1,5° nach Westen und Osten reicht. Jeder Meridian erhält eine Kennziffer, die die Koordinaten eindeutig einem Streifensystem zuordnen (da z.B. das Stadtgebiet Hamburg in dem Meridianstreifensystem des 9°-Hauptmeridians liegt, ist die erste Ziffer (Kennziffer) des Rechtswertes immer die 3 (9°:3=3)). Ferner erhält jeder Hauptmeridian den Wert 500 000m (um negative Vorzeichen zu vermeiden), die Kennziffer wird davor geschrieben, also R = 3 500 000m. Der *Rechtswert* beruht dann auf dem Abstand zum Hauptmeridian, östlich davon nimmt er zu, westlich davon ab. Der *Hochwert* beruht auf dem Abstand (in Meter) zum Äquator, z.B. 5 940 000m. Das bedeutet nun für die Umwandlung geometrischer Daten, die in Hamburg liegen, die folgenden Einstellungen (unter Ausgabe-Projektion): Als Hauptmeridian 9°, als Breitenreferenz 0° (Äquator) und als Ostverschiebung 3 500 000 (m), alle anderen Werte bleiben.

Man kann auf diese Weise auch geometrische Daten, die im Gauß-Krüger-System (Eingabe-Projektion: Transverse Mercator etc.) vorhanden sind, zurück ins Dezimalgradsystem (Output-Units: dezimale Gradangaben) umwandeln und diesen dann wiederum in ArcView eine andere beliebige Projektion aufsetzen.

7. Die Frage, ob die Felder Area, Perimeter and Length in der Attribute-Tabelle neu berechnet werden sollen, kann mit o.k. beantwortet werden. Aber Vorsicht: Wenn die Felder, die neu berechnet werden sollen in der Tabelle nicht breit genug (also zuwenig Zeichen) für die neuen Werte sind, werden falsche Werte in die Felder geschrieben.

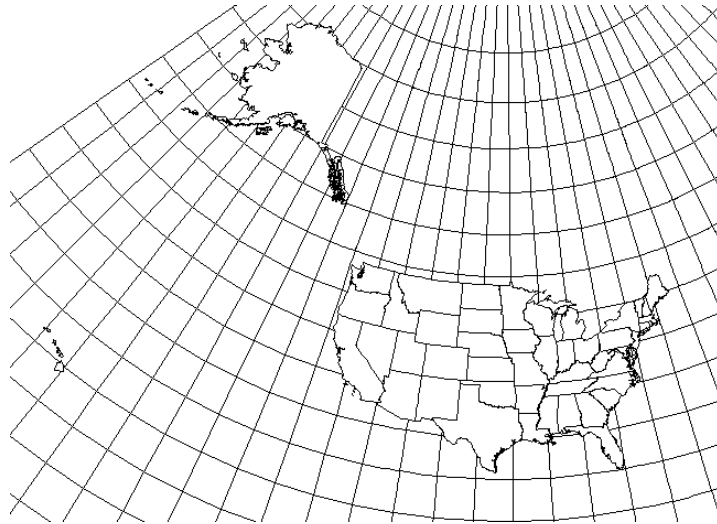
8. Das neu projizierte Thema in ein neues View (z.B. View2) einfügen, denn das neu projizierte Thema wird nur dargestellt, wenn das neue View2 nicht projiziert ist, also die Projektion (unter View/Eigenschaften) auf "None" bzw. "Geographic" steht. Das neu hinzugefügte Thema ist per ArcView-Definition schon fest projiziert, da es auf projizierten Einheiten (und nicht mehr auf dezimalen Gradangaben) basiert.

9. Es wird jetzt eine neue Shape-Datei erstellt, die man beliebig benennen kann (aber für den späteren Import in PolyPlot den Namen und den Pfad merken!). Am besten man vermerkt kurz im Dateinamen, dass dieses Shape neu projiziert wurde (z.B. gk\_hh.\*).

10. Jetzt ArcView schließen und in PolyPlot die neu erstellte Shape-Datei über Datei - Importieren - Vektordaten - ArcView-Shape-Format einlesen, wobei jetzt automatisch eine Datenbank aus den vorhandenen Attributen (die in der Datei states.dbf enthalten) erstellt wird. Tipp: Am Besten Sie verschaffen sich vorher in ArcView in der jeweiligen Thementabelle einen Überblick über die vorhandenen Attribute.

11. Die Segmente müssen teilweise in PolyPlot noch nachbearbeitet werden. Zumindest sollten sie sinnvoll auf verschiedene Layer sortiert werden. Die Nachbearbeitung am Besten in folgender Reihenfolge (unter Objekte/Segmente) durchführen: Kreuzung aufbrechen,

Doppelte löschen und Segmente verbinden. Das Ergebnis könnte dann folgendermaßen aussehen:



**Anmerkung:** Eine neu projizierte Shape-Datei wird um ein vielfaches größer als die original (unprojizierte) Shape-Datei! Bei den großen Shape-Dateien könnte es Probleme mit dem RAM-Speicher (zuwenig davon) geben. Das Problem können Sie umgehen, indem die geometrischen Daten (bzw. das Shape-Thema) vorher in ArcView geteilt werden bzw. ein kleiner Ausschnitt gewählt wird (z.B. mit Hilfe des ArcView-Abfragemanagers).