

Geologische Karten mit ArcView

Jochen, Henkel, Christian Strobl

Zeit: Di., 8.15-9.45

WS 2006/2007

Ort: CIP-Raum

Sektion Geologie

Luisenstraße 37

80333 München

Zielgruppe: Diplomanden der Geologie/Paläontologie

Ziel des Kurses:

Am Ende des Kurses soll jeder Teilnehmer in der Lage sein, eine geologischen Karte mit ArcView eigenhändig zu erstellen. Dies umfasst das Einscannen der Grundlage (Manuskriptkarte, topographischer Hintergrund) über Georeferenzierung, Digitalisierung, Attributierung, Gestaltung des Kartenlayouts bis zur Ausgabe auf einem Plotter am LRZ. Alle Übungen werden an einem durchgängigen Beispiel durchgeführt, d.h. der ganze Arbeitsprozess wird an einem realen Beispiel durchlaufen.

Neben diesem sehr stark an der Erstellung einer Diplomkarte orientierten Kartenerstellung werden auch Beispiele für andere Zielplattformen behandelt. Zu diesen gehören neben gedruckten Werken (z.B. Gutachten, Veröffentlichungen) v. a. die Ausgabe von Karten auf dem Bildschirm, was v.a. für die Veröffentlichung von Karten auf CDs und im Internet eine zunehmend größere Rolle spielt.

Kursprogramm:

1. Einführung - Was ist GIS - Definitionen - Grundlagen
2. Einführung ArcView
3. [Einscannen der Basiskarte](#)
4. [Georeferenzierung / Projektion](#)
5. [Erfassung der Geometrien: Bildschirmdigitalisierung, Digitalisiertisch](#)

6. [Erfassung der Attribute: Eingabe in Tabellen, Anbindung an Datenbanken](#)
7. [Kartentypen und Klassifizierungen](#)
8. [Farben](#) , [Symbole](#) und [Text](#)
9. [Geologische Symbole](#)
10. [Erstellung des Kartenlayouts](#)
11. [Ausgabe der Karte \(Drucker - Plotter - Bildschirm\)](#)
12. Erstellung von Avenue-Scripts zur Kartengenerierung

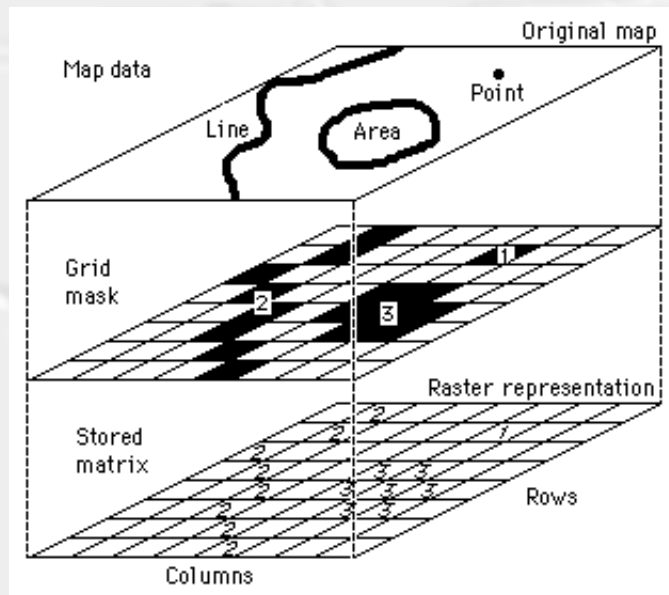
Abschluss des Kurses:

Zum Kursabschluss sollen von jedem Teilnehmer die Kursinhalte in Form einer [Abschlussarbeit](#) vertieft werden. Das erfolgreiche Bestehen dieser Abschlussarbeit ist Voraussetzung für die Erlangung des Übungsscheins.

Scannen



Vorgang des Scannens: Originalbild (Foto, Karte, Zeichnung, ...) wird durch den Scanner (Abtastvorgang) in Form eines Rasters abgebildet. Jeder Rasterzelle wird ein charakteristischer Wert zugewiesen.



Wichtige Scan-Parameter

Auflösung: gemessen in DPI (= dots per inch, 1 inch = 1 Zoll = 2,54cm)

Beispiele für unterschiedliche Auflösungen:

WWW-Anwendung: 72 dpi

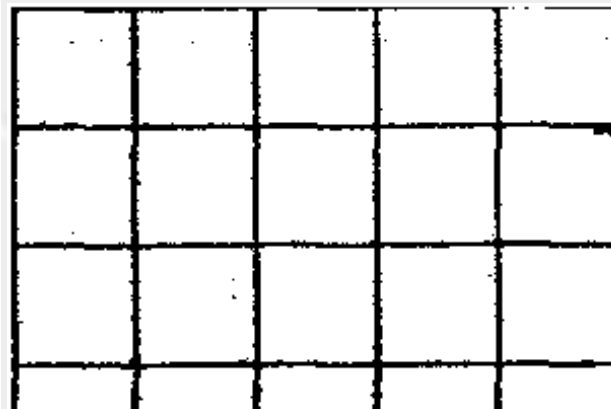
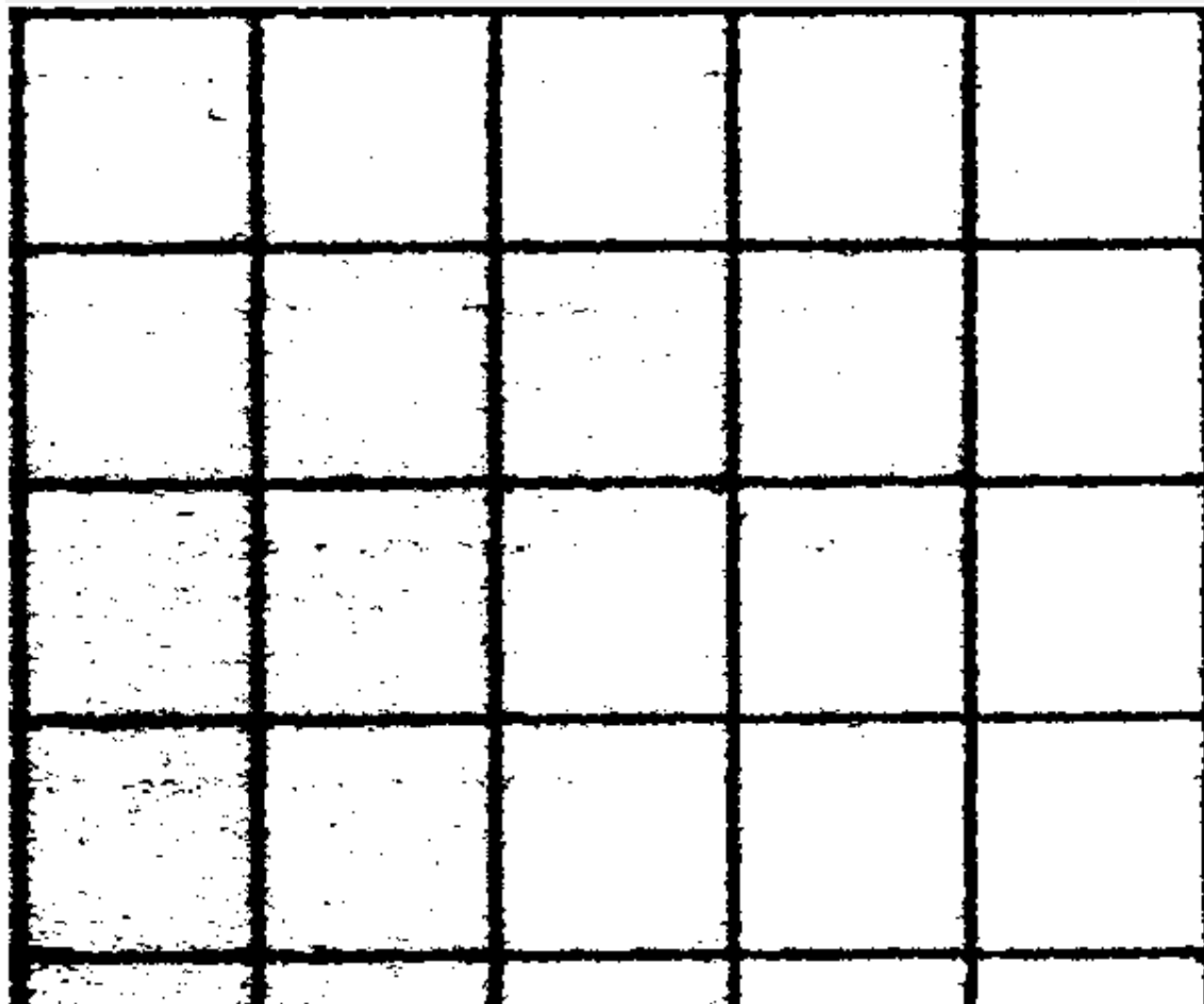
Fotos: 300 dpi

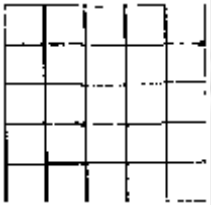
Karten: je nach Verwendungszweck (Hintergrund, Bildschirm, Druck, Maßstab,)

Beispiel: Der Scan eines karierten Papiers (1 Kästchen = 0,5 cm, Gesamtlänge = 2,54 cm = 1 Zoll) mit unterschiedlichen Auflösungen (600 dpi, 300 dpi, 100 dpi) führt zu den unten dargestellten Ergebnissen.

1) Gleiche Bildschirmauflösung (Pixelgröße = 1) - unterschiedlicher Zoomfaktor

Unter 1) sind die drei Ergebnisse so dargestellt, dass die Pixelgröße jeweils 1 beträgt. Dies führt dazu, dass das Bild, das mit 600 dpi gescannt wurde, wesentlich größer (nämlich genau 6x so groß) dargestellt wird als dasjenige, das mit 100 dpi gescannt wurde. Bei gleicher Auflösung hat das 600 dpi-Bild somit einen wesentlich größeren Maßstab (nämlich den 6-fachen) als das 100 dpi-Bild.





600 dpi



300 dpi

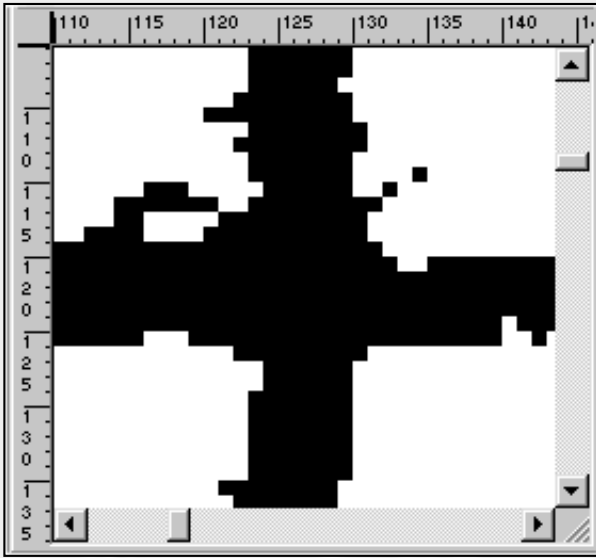


100 dpi

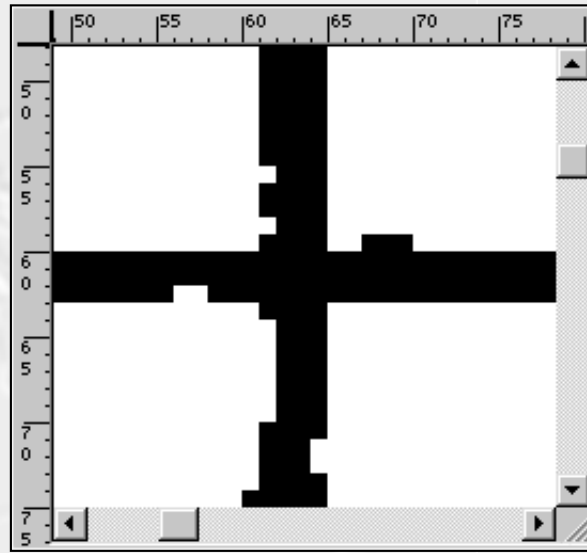
2) Gleicher Zoomfaktor - unterschiedliche Bildschirmauflösung

Unter 2) sind die drei Ergebnisse so dargestellt, dass die Pixelgröße der einzelnen Bilder variiert. Dies führt dazu, dass das Bild, das mit 600 dpi gescannt wurde, auf dem Bildschirm genauso groß dargestellt wird wie dasjenige, das mit 100 dpi gescannt wurde. Es ist deutlich zu erkennen, dass bei gleichem Zommfaktor das 600 dpi-Bild eine deutlich bessere Auflösung hat als das 100 dpi-Bild.

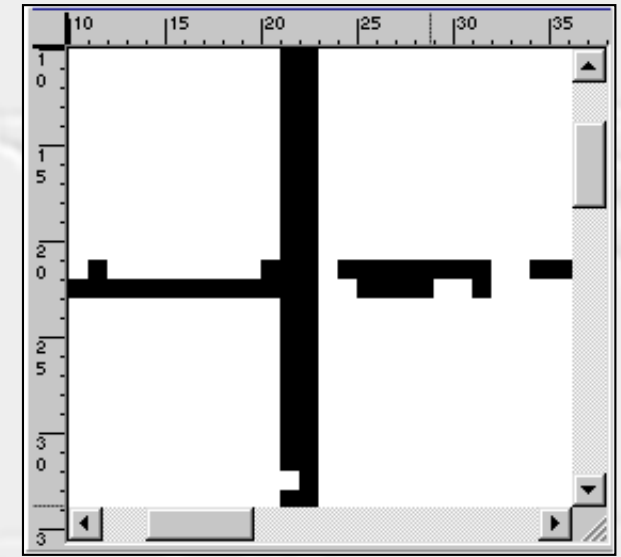




600 dpi



300 dpi



100 dpi

Faustregel: Mit Verdoppelung der Auflösung, vervierfacht sich der Speicherbedarf.

Beispiel: Ein Bild, das mit 400 dpi gescannt wird, benötigt den 16-fachen Speicherbedarf eines 100 dpi-Scans.

Farbtiefe: Anzahl der Farben, mit der ein Bild gescannt wird

Schwarz-Weiß: 1 Bit (2 Farben, Schwarz oder Weiß)

16 Farben: 4 Bit (= 2^4)

256 Farben: 8 Bit (= $2^8 = 1$ Byte)

65536 Farben: 16 Bit (= $2^{16} = 2$ Byte)

16,7 Mio Farben: 24 Bit (= $2^{24} = 3$ Byte = 3 Kanäle je 256 Farbwerte für RGB)

Faustregel: Mit jeder Verdoppelung der Farbtiefe, wächst der Speicherbedarf um den Exponenten zur Basis 2.

Beispiel: Für ein 256-Farben-Bild (= 2^8 Farben) wird der 8-fache Speicherbedarf eines Schwarz-Weiß-Bilds benötigt.

WICHTIG: Alle oben aufgeführten Zahlen und Zusammenhänge gelten für Dateien, die nicht komprimiert werden. Der Grund hierfür ist, dass die Effizienz von Komprimierungsalgorithmen stark von der Vorlage abhängig ist.

Auflösung und Farbtiefe wird bestimmt durch den Zweck, für den eine Vorlage gescannt wird! Beide Parameter haben einen enormen Einfluß auf die Speichergröße der gescannten Dateien.

Weitere Scanparameter:

- Kontrast
- Helligkeit
- Schärfung, Kantenverfolgung, ...
- Rauschunterdrückung

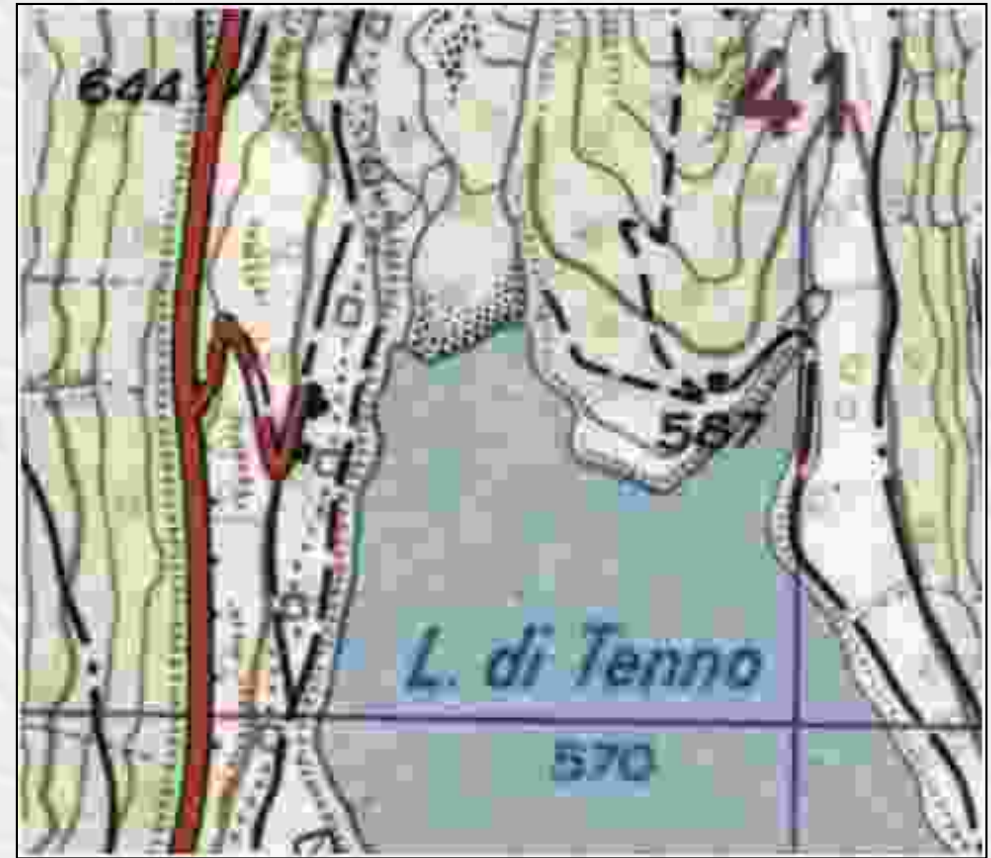
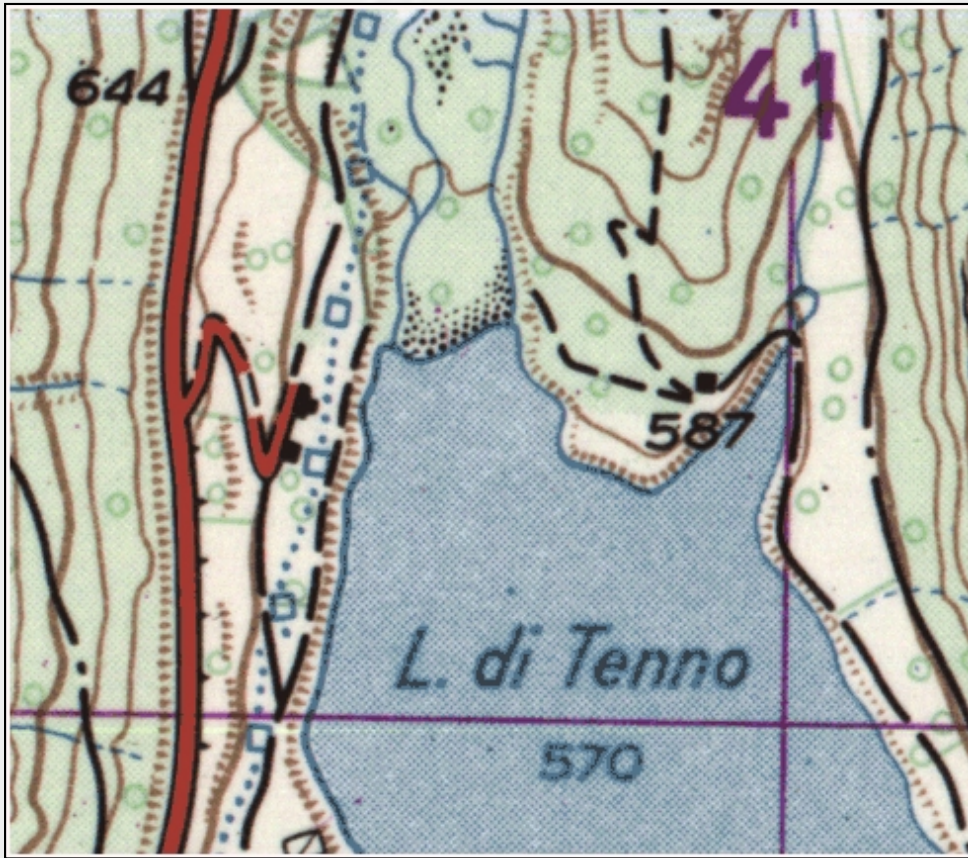
Dateiformate

Daneben hat das Format, mit dem das gescannte Bild gespeichert wird, einen großen Einfluß auf die Dateigröße. Wichtig sind v.a. folgende Formate:

- **TIFF:** Das Tiff-Format (Tagged Image File Format) ist das häufigste Format für Bitmaps. Man kann es unkomprimiert und mit unterschiedlichen Kompressionsalgorithmen benutzen. Am häufigsten kommen hierbei die LZW- und die Packbit-Kompression zum Einsatz. Beide Kompressionen arbeiten verlustfrei, d.h. komprimierte Bilder können ohne Qualitätsverlust wieder dekomprimiert werden. Desweiteren können TIFF-Bilder mit unterschiedlichen Farbtiefen (von Schwarz-Weiß (1 Bit) bis 16 Mio.Farben (24 Bit)) und sogar mit drei getrennten Farbkanälen abgespeichert werden.
- **JPG:** Trennung von Helligkeits- und Farbinformation. Anwendung des Kompressionsalgorithmus auf eine Pixelgruppe von 8 x 8 Pixeln. Innerhalb dieser Gruppe werden Helligkeit und Farbe je nach Kompressionsfaktor, der je nach Verwendungszweck frei wählbar ist, interpoliert. Der Algorithmus ist nicht umkehrbar. In der Praxis führt dies zu einer verlustbehafteten Kompression. Die Farbtiefe ist stets 16 Mio. Farben (24-bit). Das JPG-Format wird v.a. für die Darstellung von Fotos im Internet verwendet.
- **GIF:** Das GIF-Format bietet die größten Vorteile für die Speicherung von Grafiken für das Web. Große Flächen mit einheitlicher Farbe werden mit einer sehr guten Kompressionsrate dargestellt. Dazu kommt die Möglichkeit, den Hintergrund transparent abzubilden und Animationen ('Animated GIFs') zu erzeugen. Das GIF-Format arbeitet hierbei mit zweierlei Transformationen: zum einen reduziert es das Farbspektrum auf 256 Farben, zum anderen verwendet es die sogenannte LZW-Komprimierung. (**Farbschema:** Es werden nur 216 Farben (nicht 256) verwendet. Jeder RGB-Wert einer Farbe muss durch 51 teilbar sein. Daraus ergeben sich pro Farbkanal 6 Werte (0, 51, 102, 153, 204, 255). Dies wiederum ergibt insgesamt $6 \times 6 \times 6 = 216$ Farbwerte).

TIFF-Format (Packbit-Kompression, 213 KByte)

JPG-Format (95% Kompression, 8 KByte)



Faustregel: Welches Dateiformat für einen Scan am günstigsten ist, hängt sehr stark von der Vorlage und der Anwendung ab. Für die georeferenzierte Darstellung in ArcView können nur das TIFF- und JPG-Format verwendet werden. Bei TIFF-Bildern ist darauf zu achten, dass ArcView (sowie auch ArcInfo) keine TIFF-Bilder mit LZW-Komprimierung darstellen kann. Als geeignete Alternative bietet sich eine Kompression mit dem Packbit-Verfahren an. Als allgemeine Faustregel kann man sich merken, dass JPG-Bilder in der Regel einen größeren Kompressionsfaktor ermöglichen als das TIFF-Format. Dieser höhere Kompressionsfaktor geht allerdings auf Kosten einer schlechteren Bildqualität.

Beispiel: Exakte, reproduzierbare Beispiele lassen sich für die Verwendung von Dateiformaten nicht geben, da der Wirkungsgrad der Kompression stark von der Vorlage abhängt. So ergibt bei Schwarz-Weiß-Bildern (1 Bit) die Abspeicherung im TIFF-Format oft kleinere Dateigrößen als der in der Regel wirksamere JPG-Algorithmus. Dies liegt daran, dass das JPG-Format stets 16 Mio. Farben verwendet, während das TIFF-Format auch das Abspeichern von Bildern mit einer Farbtiefe von 1 Bit erlaubt.

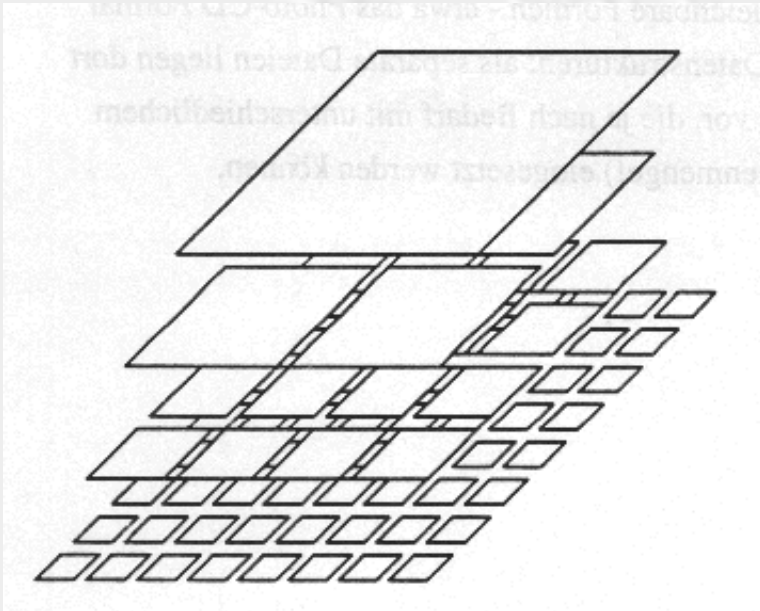
Georeferenzierung von Rasterzellen erfolgt durch

- Koordinaten des Ursprungs

- Orientierung
- Zellengröße
- Dimension (Anzahl der Zeilen x Anzahl der Spalten)

Pyramidenstruktur von Rastern

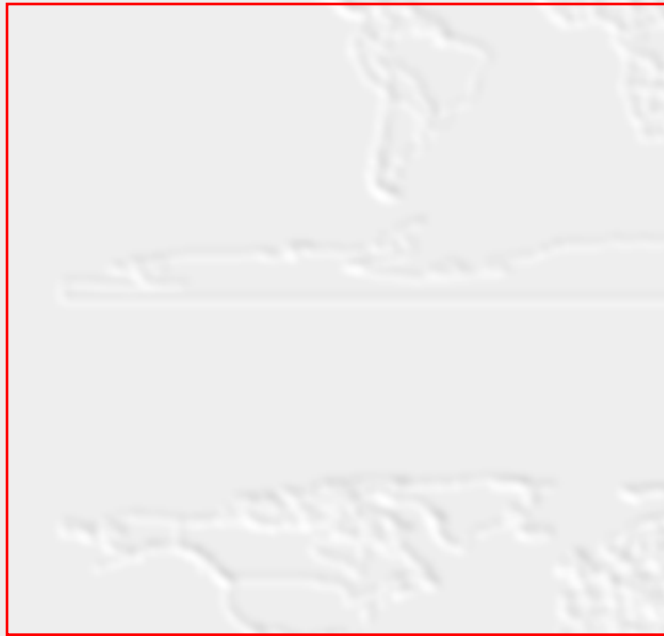
Getrennte Haltung von mehreren Raster-Ebenen mit unterschiedlicher Auflösung. Es werden, von einer Ebene maximaler Auflösung ausgehend, immer vier Rasterzellen zu einer neuen Zelle zusammengefaßt.

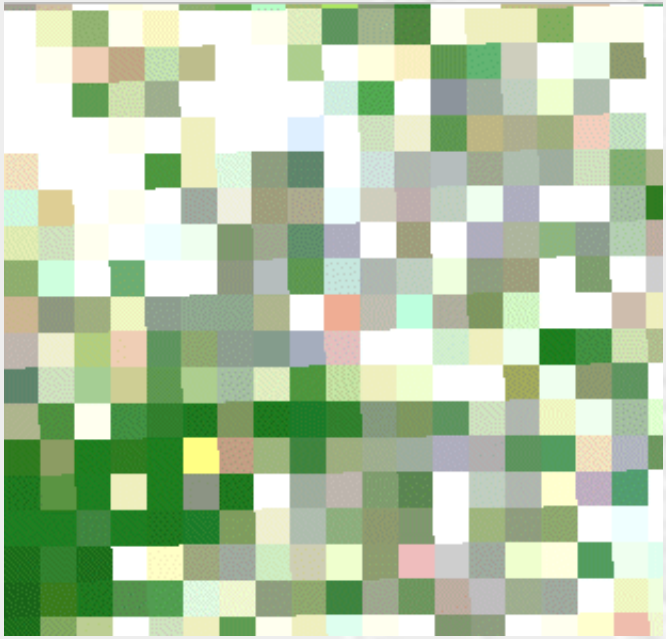


Vorteil: erheblich schnellere Zugriffs- und Bearbeitungszeit bei kleinen Maßstäben
Nachteil: hoher Speicherbedarf

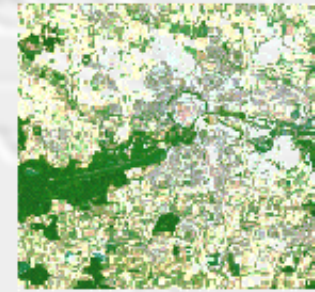
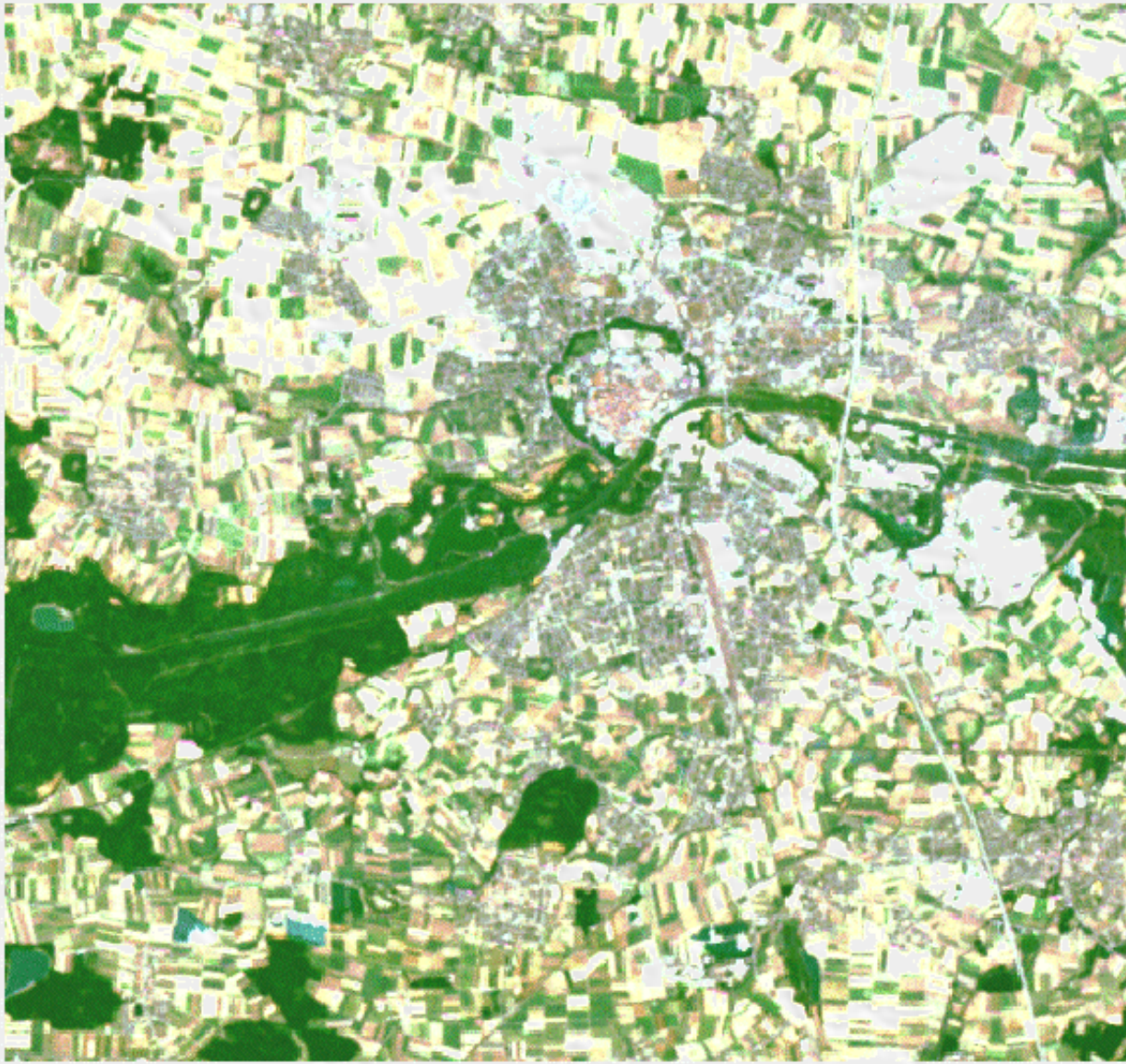
Beispiel aus TNT Light:

1) **Gleicher Zoomfaktor** -**unterschiedliche Auflösung**





2) Gleiche Auflösung (Pixelgröße = 1) - **unterschiedlicher Zoomfaktor** zeigt Anwendung der Pyramidenstruktur



Georeferenzierung



Definition Georeferenzierung:

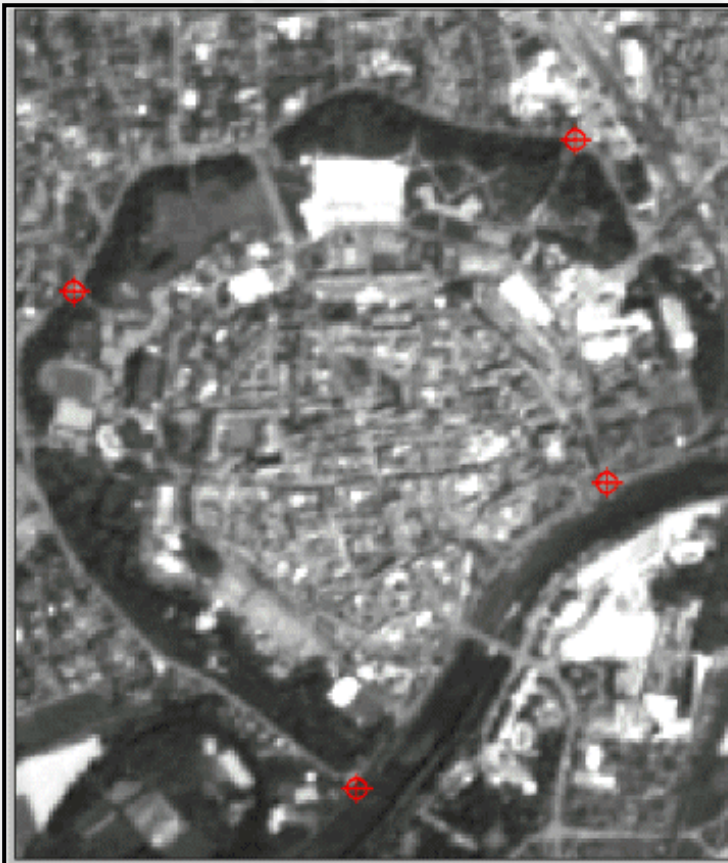
Unter Georeferenzierung versteht man die Zuordnung von Bildkoordinaten, die in einem beliebigen Koordinatensystem (bedingt durch Scanner, Digitalisierbrett, Bildverarbeitungsprogramme, ...) vorliegen können, in ein Koordinatensystem, das reale Punkte auf der Erdoberfläche (Real World-Koordinaten) repräsentiert. Diese genau definierte Lage in einem bestimmten Bezugssystem ist in der Realität die Lage bestimmt durch Geographische Länge und Breite auf der Erdoberfläche.

In der Praxis werden, z.T. aus traditionellen Gründen (analoge Kartendarstellungen), z.T. aus Gründen der besseren Handhabbarkeit, diese Koordinaten in eine zweidimensionale Kartenebene mit eigenem Koordinatensystem projiziert. Somit besitzt jedes Geoobjekt eine definierte Lage in dem Referenzsystem Erdoberfläche.

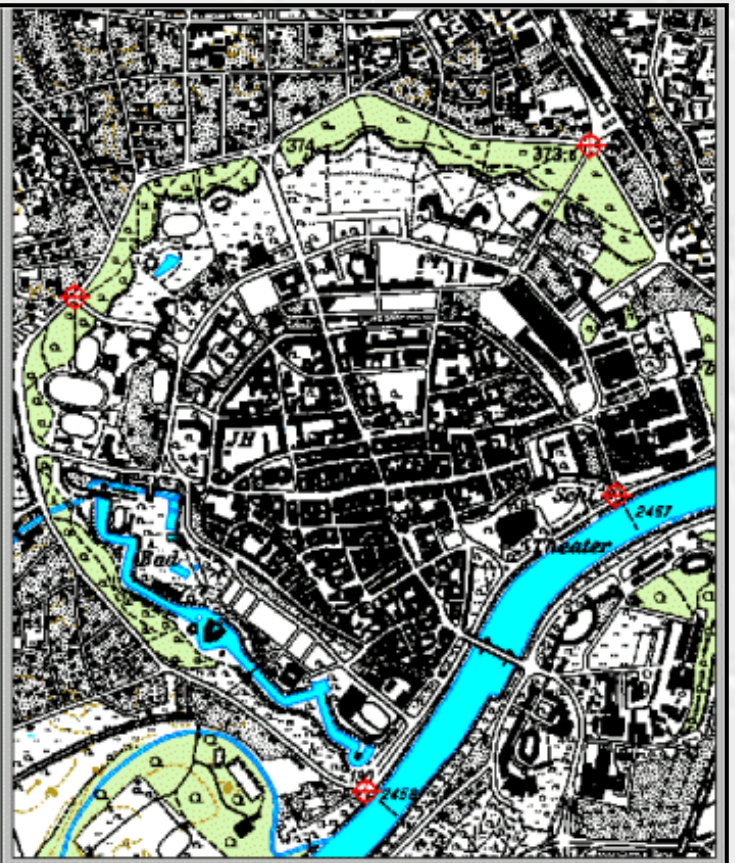
Beispiel:

Den Bild-Koordinaten des Satellitenbildes (zwischen 0 und 200) werden Echtwelt-Koordinaten (in diesem Fall Gauß-Krüger-Koordinaten) zugeordnet.

Bild mit Bildkoordinaten



Georeferenziertes Bild



ID	Bild X	Bild Y	Welt X	Welt Y	Fehler X	Fehler Y
1	60.6528	151.3369	4456980.0889	5403595.9096	-1.9050	-6.4870
2	191.3674	188.0213	4458318.6943	5403995.4318	4.1220	14.0380
3	199.8006	99.8944	4458392.8325	5403076.9425	-5.6740	-19.3230
4	133.1784	23.1522	4457721.4704	5402331.4423	3.4570	11.7720

Theorie: Prozeß der Georeferenzierung

Setzen der Paßpunkte (Registration)

Der Prozeß der Georeferenzierung ist also im Normalfall ein interaktiver Prozeß, bei dem markante Punkte gesucht werden, die in beiden Bildern (dem unreferenzierten Rasterdatensatz und dem bereits georeferenzierten Datensatz) deutlich zu erkennen sind, z.B. Straßenkreuzungen, Brücken, markante Gebäude. Diese Referenzierungspunkte werden oft auch als Paßpunkte bezeichnet.

Koordinatentransformation

Zwischen den Paßpunkten, die in zwei unterschiedlichen Koordinatensystemen vorliegen, muss als nächster Schritt eine mathematische Beziehung gefunden werden, die den Übergang von dem Ausgangssystem in das Zielsystem beschreibt. Dieser Vorgang, die Berechnung der Zielkoordinaten (u,v) aus den Originalkoordinaten (x,y), wird auch als Transformation oder Koordinatentransformation bezeichnet. Der einfachste Fall ist hierbei die Affine Transformation. Diese wird häufig für die Umwandlungen zwischen geometrisch ähnlichen Koordinatensystemen benutzt. Sie setzen sich aus bis zu vier Komponenten zusammen, nämlich Translation, Rotation, Skalierung und Spiegelung.

HIER MÜSSEN NOCH DIE GLEICHUNGEN HIN !!!!!!!!!!!!!!!

Rektifizierung oder Resampling

Mit Hilfe der in den ersten zwei Schritten gefundenen Gleichungen erfolgt ein Resampling der Ausgangsdaten. Dabei werden den Zellen des rektifizierten Koordinatensystems (Zielsystem) Werte der Zellen des Ausgangssystems zugeordnet. Da bei diesem Prozeß keine 1:1-Zuordnung der Rasterwerte möglich ist, müssen die Rasterwerte des Zielsystems aus den Rasterwerten des Ausgangssystems interpoliert werden. Häufig angewendete Interpolationsmethoden sind das Verfahren des nächsten Nachbarn, die bilineare Interpolation und die kubische Konvolution.

Das Ergebnis: Georeferenzierte Rasterbilder werden beschrieben durch

- Koordinaten des Ursprungs
- Orientierung
- Zellengröße
- Dimension (Anzahl der Zeilen x Anzahl der Spalten)

Die Beschreibung dieser Parameter erfolgt in der Regel entweder intern im Header der Bild-Datei (z.B. ArcInfo-GRID, Erdas Imagine) oder in externen Dateien (z.B. TFW-Datei für TIFF-Bilder oder JPGW-Datei für JPG-Bilder).

Praxis: Georeferenzierung in ArcView

In ArcView 3.2 ist eine Georeferenzierung nur sehr schwer und mit Umwegen bzw. zusätzlichen Extensions (Spatial Analyst, Image Warp, Image Analysis, ...) möglich. Eine externe Referenzierung mit Hilfe anderer Programme (ArcInfo, Erdas Imagine, IDRISI, ArcView 8.1, ...) ist, falls möglich, vorzuziehen.

Ohne zusätzliche Hilfsmittel bleibt nur eine Möglichkeit, TIFF oder JPG-Bilder für ArcView zu georeferenzieren. Dazu muss man als erstes die Struktur von TFW (oder JPGW-Files) kennen. Eine **TFW-Datei** ist eine ASCII-Datei und besteht aus folgenden 6 Zeilen:

2.5000000000000000	Breite eines Pixels (in x-Richtung)
0.0000000000000000	Rotationsterm für die x-Achse (rows)
0.0000000000000000	Rotationsterm für die y-Achse (columns)
-2.5000000000000000	Höhe eines Pixels (in y-Richtung), oft negativ da der Ursprung von Rasterbildern
links oben ist	
4450933.7500000000000000	x-Koordinate der linken, oberen Bildecke
5407046.2500000000000000	y-Koordinate der linken, oberen Bildecke

Georeferenzierung über das TFW-File

1. Schritt: Da die Rotationsterme nur sehr schwer genau zu bestimmen sind, sollten die Ausgangsbilder (Scans, Satellitenbilder) in einem Bildverarbeitungsprogramm so rotiert werden, dass die x- bzw. y-Achse horizontal bzw. vertikal ausgerichtet sind. In diesem Fall können für die zweite und dritte Zeile die Werte 0.0 gesetzt werden.

2. Schritt: Die Auflösung eines Bildes wird bestimmt durch die Breite (x-Richtung) und die Länge eines Pixels (y-Richtung). Diese kann zum einem durch das Abzählen einzelner Pixel zwischen Punkten bekannten geographischen Abstandes bestimmt werden. Dies ist in der Regel mühsam und ziemlich ungenau. Ein einfachere und zuverlässigere Methode ist die Berechnung der Pixelabmessungen aus dem Maßstab der gescannten Karte und der Scannerauflösung. Die Scannerauflösung wird oft als dpi (= dots per inch, wobei gilt: 1 inch = 1 Zoll = 2,54cm) angegeben.

Beispielsrechnung :

Maßstab der gescannten Karte: 1:10.000 -> 1cm auf der Karte = 100m in der Natur

Scannerauflösung: 300 dpi -> 300 Pixel auf 2,54 cm -> 1cm = 300Pixel / 2,54

-> **Pixelauflösung:** 100m = 300Pixel / 2,54 -> **1 Pixel = 100m x 2,54 / 300 = 0,846666666667m = 0,85m**

In diesem Fall kann für die erste Zeile der Wert 0.85 und für die vierte Zeile der Wert -0,85 gesetzt werden.

3. Schritt: Als letztes müssen nun noch die die x- und y-Koordinaten für den das linke obere Pixel des Bildes gefunden werden. Diese können wiederum durch das Abzählen der Pixel von einem Punkt bekannter geographischer Lage bestimmt werden. Weniger mühsam ist es, das Ausgangsbild in einem Bildverarbeitungsprogramm so auszuschneiden, dass die Koordinaten für das rechte, obere Pixel bekannt sind. Dies ist besonders einfach, wenn dieses Pixel z.B. auf den Kreuzungspunkt eines Koordinatengitters fällt. Als dritte Möglichkeit können die Koordinaten für den linken, oberen Eckpunkt auch einem bereits georeferenzierten Rasterdatensatz entnommen werden.

Übung:

Aufgabe 1: Erstellung des TFW-Files für die TIFF-Datei C:\User\GIS\ArcView-Kurs\Daten\Georeferenzierung\pranzo_utm_european_1.

Lösungshinweise: Informationen zur Georeferenzierung können oft nur den gescannten Karten entnommen werden. Informationen zur Georeferenzierung finden sich in den Dateien C:\User\GIS\ArcView-Kurs\Daten\Georeferenzierung\Meta-Information 1.jpg, Meta-Information 2.jpg und Meta-Information 3.jpg. Der Scanvorgang erfolgte mit einer Auflösung von 127 dpi (= dots per inch, wobei gilt: 1 inch = 1 Zoll = 2,54cm).

Aufgabe 2: Vergleich des Ergebnisses mit der Datei C:\User\GIS\ArcView-Kurs\Daten\Georeferenzierung\pranzo_utm_european.tif in ArcView. Was fällt bei der Untersuchung auf? Wie kann dieser Befund erklärt werden? Gibt es Verbesserungsvorschläge?

Theorie: Georeferenzierung und Projektionen

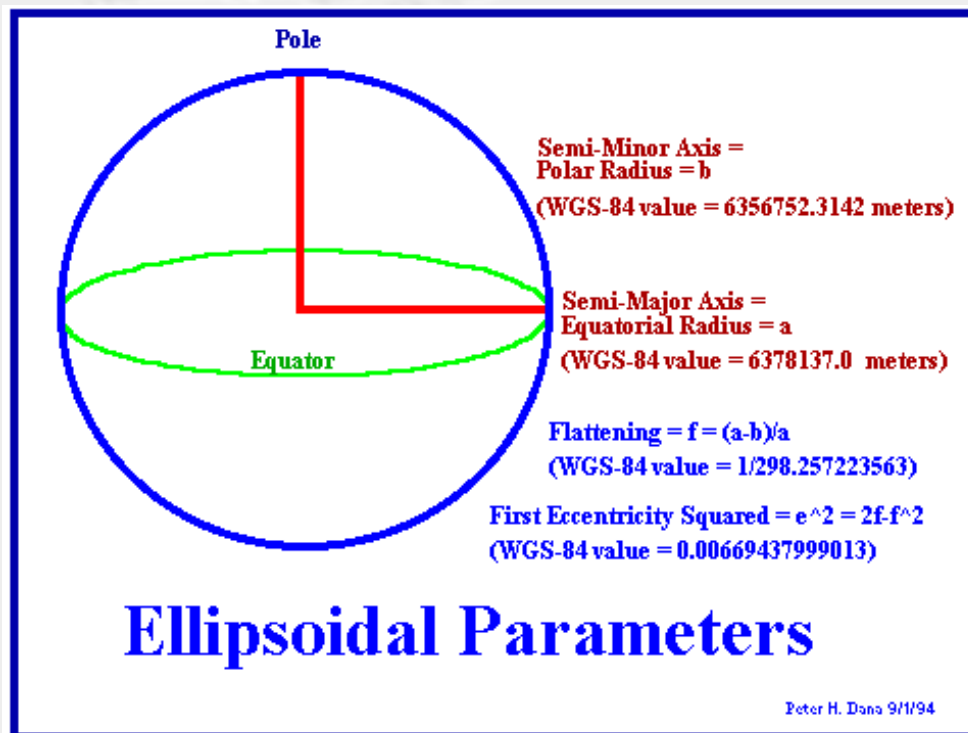
Bleibt man bei der GIS-Bearbeitung innerhalb eines einheitlichen Referenzrahmens, sind keine weiteren Kenntnisse über die Projektion der Rasterdaten nötig. Die für die Bearbeitung nötigen Informationen ergeben sich bereits aus den Koordinaten, die für die Georeferenzierung verwendet wurden. Alle geographischen Angaben beziehen sich in diesem Fall auf die Koordinaten des gleichen räumlichen Bezugsrahmens.

Müssen bei der Bearbeitung allerdings Daten mit unterschiedlichen Koordinaten und Projektionen verwendet werden, werden Angaben zu diesen Projektionen benötigt. Beispiele hierfür sind z.B. Daten, die sich z.T. auf Topographische Karten beziehen (Gauß-Krüger-System), die z.T. auf Flurkarten basieren (Soldner-System) und die z.T. in Form Geographischer Koordinaten vorliegen (z.B. GPS-Meßpunkte). Um diese Daten in einen einheitlichen räumlichen Bezug zu setzen, müssen Koordinaten aus unterschiedlichen Bezugssystemen in ein gemeinsames Bezugssystem überführt werden. Für diesen Vorgang, bei dem es sich mathematisch um eine Projektion handelt, müssen Ausgangs- und Zielprojektion genau definiert werden.

In diesem Zusammenhang spielen folgende Begriffe eine große Rolle. Eine genauere Klärung dieser Begriffe würde den Rahmen dieser Übung bei weitem übersteigen.

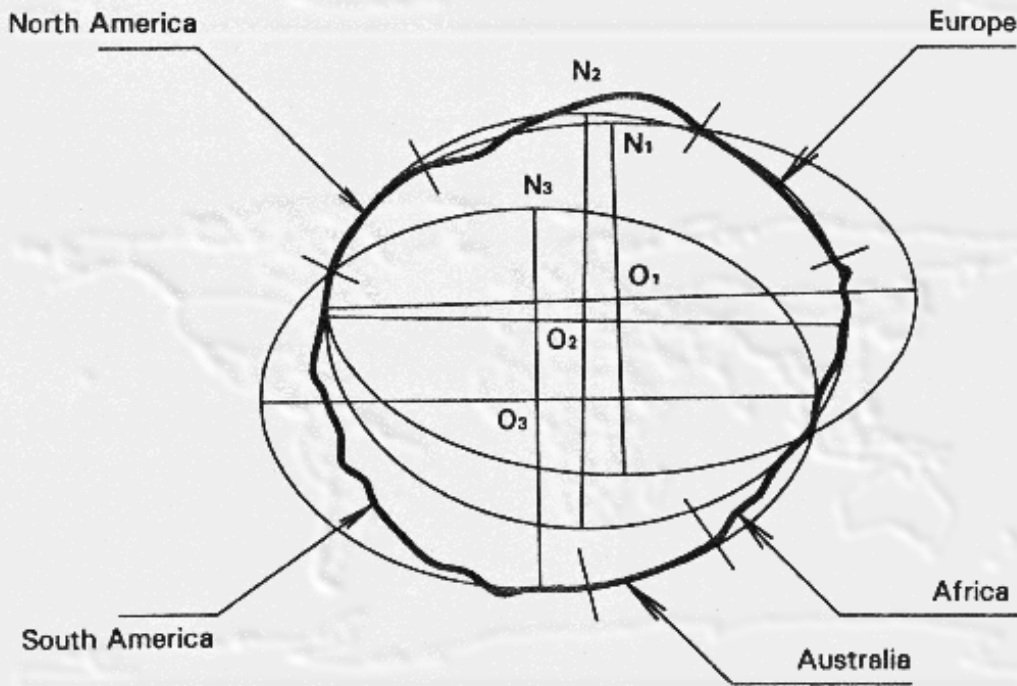
Referenzellipsoid

Eine besondere Bedeutung als Bezugskörper kommt den Referenzellipsoiden zu. Die Achsen des Ellipsoids unterscheiden sich je nach Region, so daß die Anpassung an die tatsächliche Form des Erdkörpers möglichst groß ist.



Geodätisches Datum

Als geodätisches Datum bezeichnet man die lokale Anpassung des Referenzellipsoids an das Geoid. Es bezeichnet Ausmaße, Lage und Orientierung eines bestimmten Referenzellipsoids im Raum.



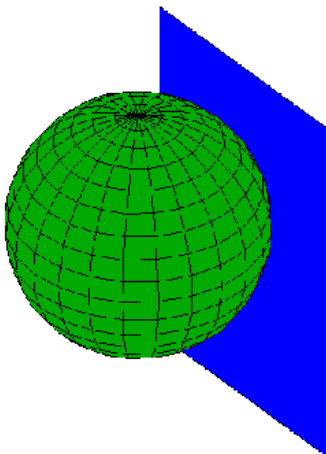
Lage von Referenzellipsoiden

im Raum

Kartenprojektionen

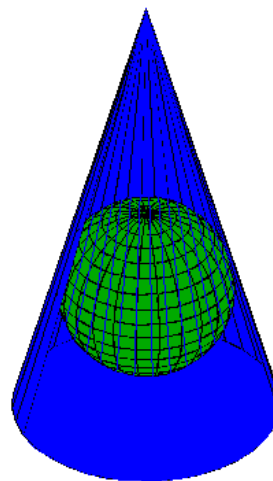
Um zweidimensionale Karten zu erhalten, ist es nötig, die Form der gekrümmten Erdoberfläche in die Ebene zu projizieren. Obwohl dieser Prozeß nie ohne Verzerrungen vonstatten geht, ist es doch eine Möglichkeit, geometrische Messungen und Berechnungen mit geographischen Koordinaten vorzunehmen.

Peter H. Dana 9/20/94

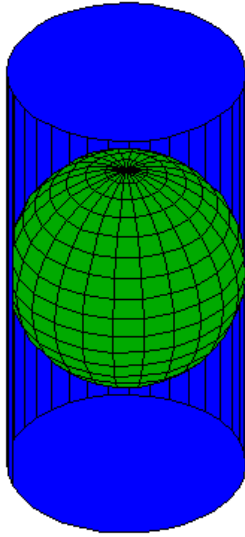


Planar Projection Surface

Peter H. Dana 9/20/94



Conical Projection Surface

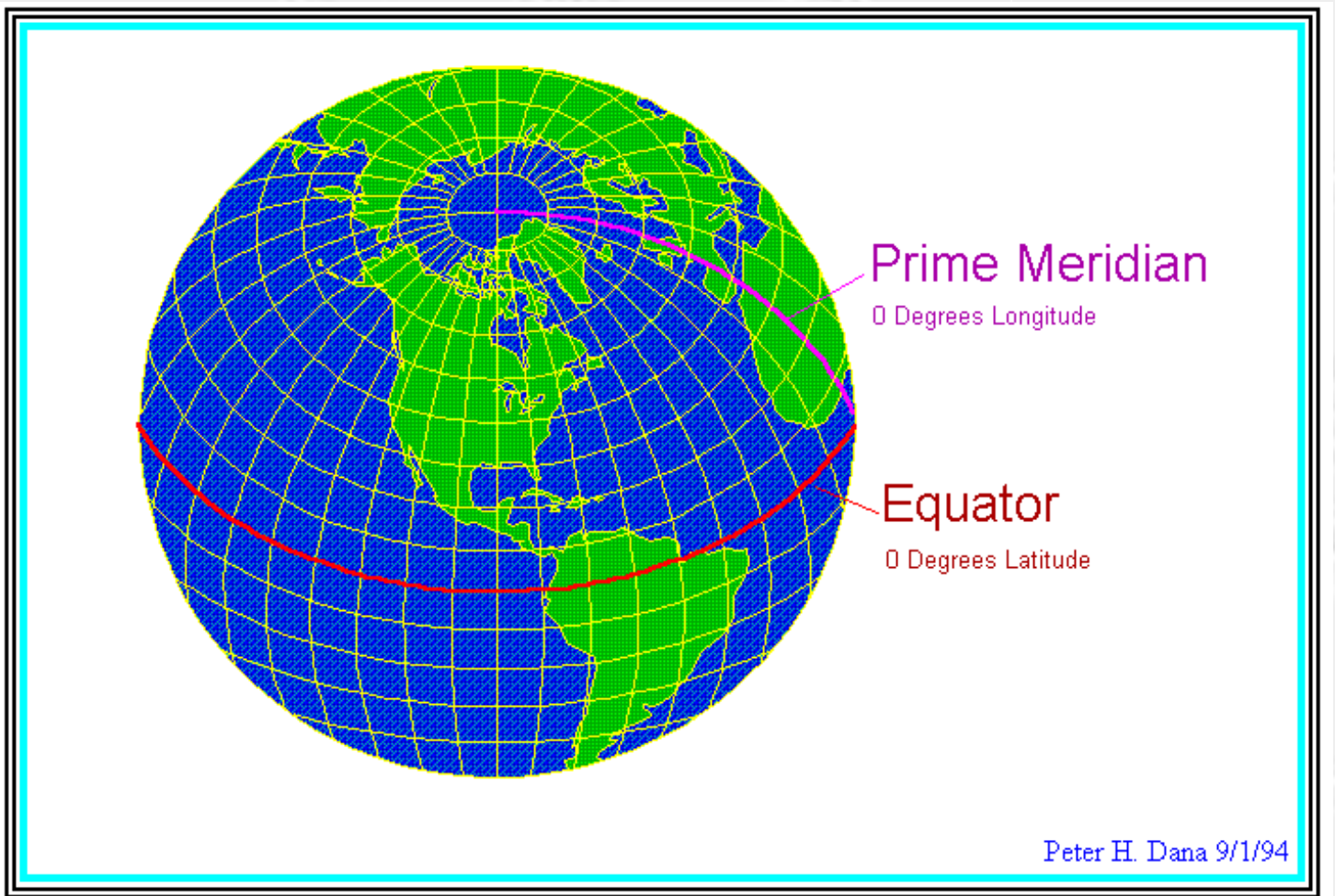


Cylindrical Projection Surface

Koordinatensysteme

Neben der Wahl des Bezugskörpers (Referenzellipsoid, Geodätisches Datum) und einer geeigneten Projektion muß ein Koordinatensystem definiert werden, durch das die geographische Position von Objekten in der Kartenebene definiert ist.

Das älteste globale Koordinatensystem ist das System der **Längen- und Breitengrade**. Häufig werden diese auch als **geographische Koordinaten** bezeichnet. Weil es sich bei der Angabe der Längen- und Breitengrade um ein sphärisches Koordinatensystem handelt (also um kein kartesisches), werden die Längen- und Breitengrade in Grad relativ zu je einer Bezugsebene angegeben. So wird die **geographische Breite** in Werten von **0 bis 90°** bezogen auf die Lage **nördlich oder südlich des Äquators** angegeben. Die Angabe der **geographischen Länge** erfolgt von **0 bis 180° östlich oder westlich des Nullmeridians**. Dieser geht per internationaler Definition durch das Royal Observatory von **Greenwich** in England.



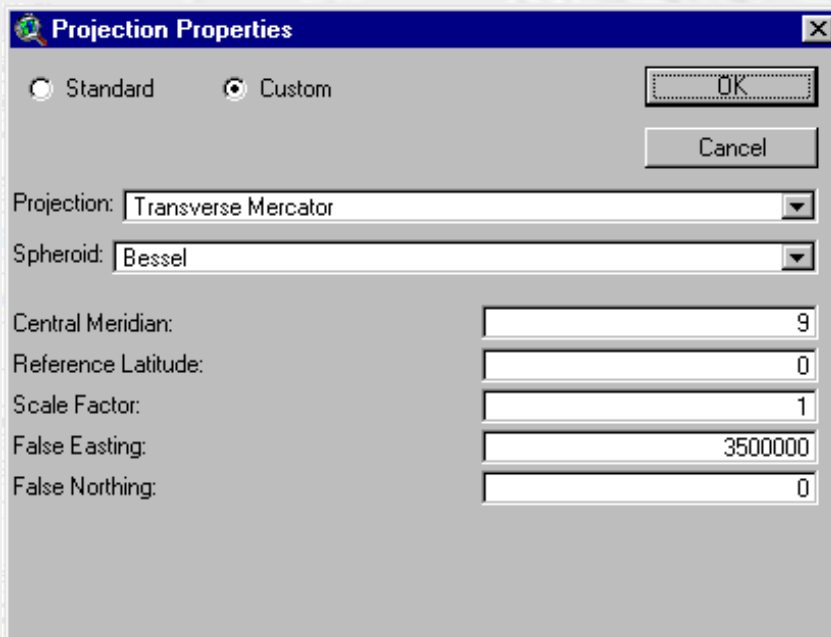
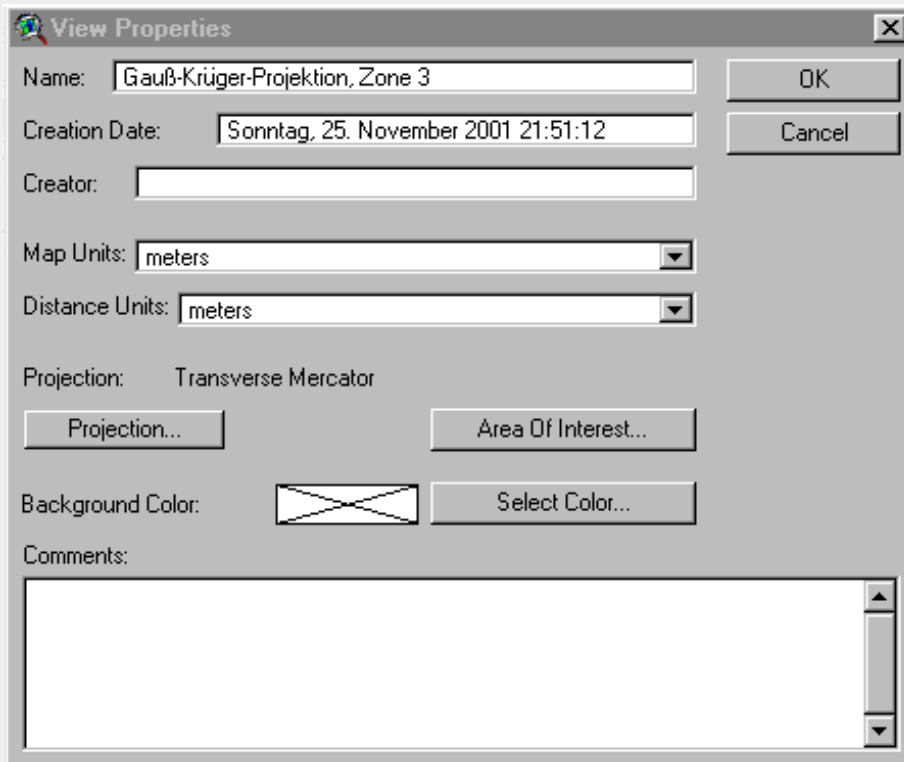
Da die geographischen Koordinaten auf die Oberfläche einer Kugel und nicht auf eine projizierte Kartenebene bezogen sind, sind geographische Koordinaten unabhängig von einer bestimmten Projektion. Dies unterscheidet sie von den meisten anderen Koordinatensystemen, die häufig durch eine bestimmte Projektion definiert sind (s.a. [Gauß-Krüger-Koordinaten](#) , [UTM](#) , ...).

Transformationen

Unter einer Transformation versteht man die Überführung von Koordinaten zwischen verschiedenen kartesischen Koordinatensystemen.

Praxis: Georeferenzierung in ArcView

In ArcView 3.2 ist prinzipiell nur eine Projektion von Vektordaten, NICHT aber von Rasterdaten möglich. Die Vektordaten, die projiziert werden sollen, dürfen nicht bereits in Form von projizierten Koordinaten vorliegen, da ArcView nur die Projektion von geographischen Koordinaten zuläßt. Die Angaben zur Projektion können im Menu View unter dem Punkt View Properties vorgenommen werden. Generell unterstützt ArcView 3.2. bei der Einstellung von Projektionen nicht die Definition eines bestimmten Datums.



Übung:

Aufgabe 1: Digitalisierung des Weißensees auf Basis der Karten C:\User\GIS\ArcView-Kurs\Daten\Pfronten\b8429_gk3.tif und b8429_gk4.tif.

Fall 1: Karte b8429_gk3.tif: Es werden keine Projektionsparameter eingestellt -> [Shape-File See_gk3_1](#).

Fall 2: Karte b8429_gk3.tif: Es werden die Projektionsparameter für das Gauß-Krüger-System, Zone 3 eingestellt (s.o.) -> [Shape-File See_gk3_2](#).

Fall 3: Karte b8429_gk4.tif: Es werden keine Projektionsparameter eingestellt -> [Shape-File See_gk4_1](#).

Fall 4: Karte b8429_gk4.tif: Es werden die Projektionsparameter für das Gauß-Krüger-System, Zone 4 eingestellt -> [Shape-File See_gk4_2](#).

Frage 1: Wie unterscheiden sich die Ergebnisse bzgl. der Koordinaten, in denen die Shape-Files gespeichert werden?

Frage 2: Gibt es eine Möglichkeit, den digitalisierten Shape-File auf Basis des einen Systems (Gauß-Krüger-System, Zone 3) über der Karte des anderen Systems (Gauß-Krüger-System, Zone 4) darzustellen?

Lösungshinweise: Saubere Benennung der Shape-Files !!!

Aufgabe 2: Digitalisierung des Tenno-Sees auf Basis der unterschiedlichen Karten C:\User\GIS\ArcView-Kurs\Daten\geo-150-gb.tif (-> **Shape-File lago_gb**) und pranzo_utm_european.tif (-> **Shape-File lago_utm**). Beiden Karten liegen unterschiedliche Projektionsparameter zu Grunde.

geo-150-gb.tif: Gauss-Boaga-IGM 1940
Projektion: Gauß-Krüger (Transverse Mercator)
Referenz-Ellipsoid: International 1924
Datum: Monte Mario (delta WGS84 : -225 -65 9)
Urprungs-Breite: 0°
Hauptmeridian: 9°
False Northing: 1500000
False Easting: 0
Skalierungsfaktor am Hauptmeridian: 0,9996

pranzo_utm_european.tif: UTM, Zone 32
Projektion: Gauß-Krüger (Transverse Mercator)
Referenz-Ellipsoid: International 1924
Datum: European 1950 (delta WGS84 : -87 -98 -121)
Urprungs-Breite: 0°
Hauptmeridian: 9°
False Northing: 500000
False Easting: 0
Skalierungsfaktor am Hauptmeridian: 0,9996

Frage1: Wieso können diese beiden Systeme in ArcView 3.2 (mit Hilfe der Projection Properties) nicht korrekt dargestellt werden?

Frage2: Wie kann dennoch das Shape-File lago_utm in das Gauss-Boaga-System überführt werden?

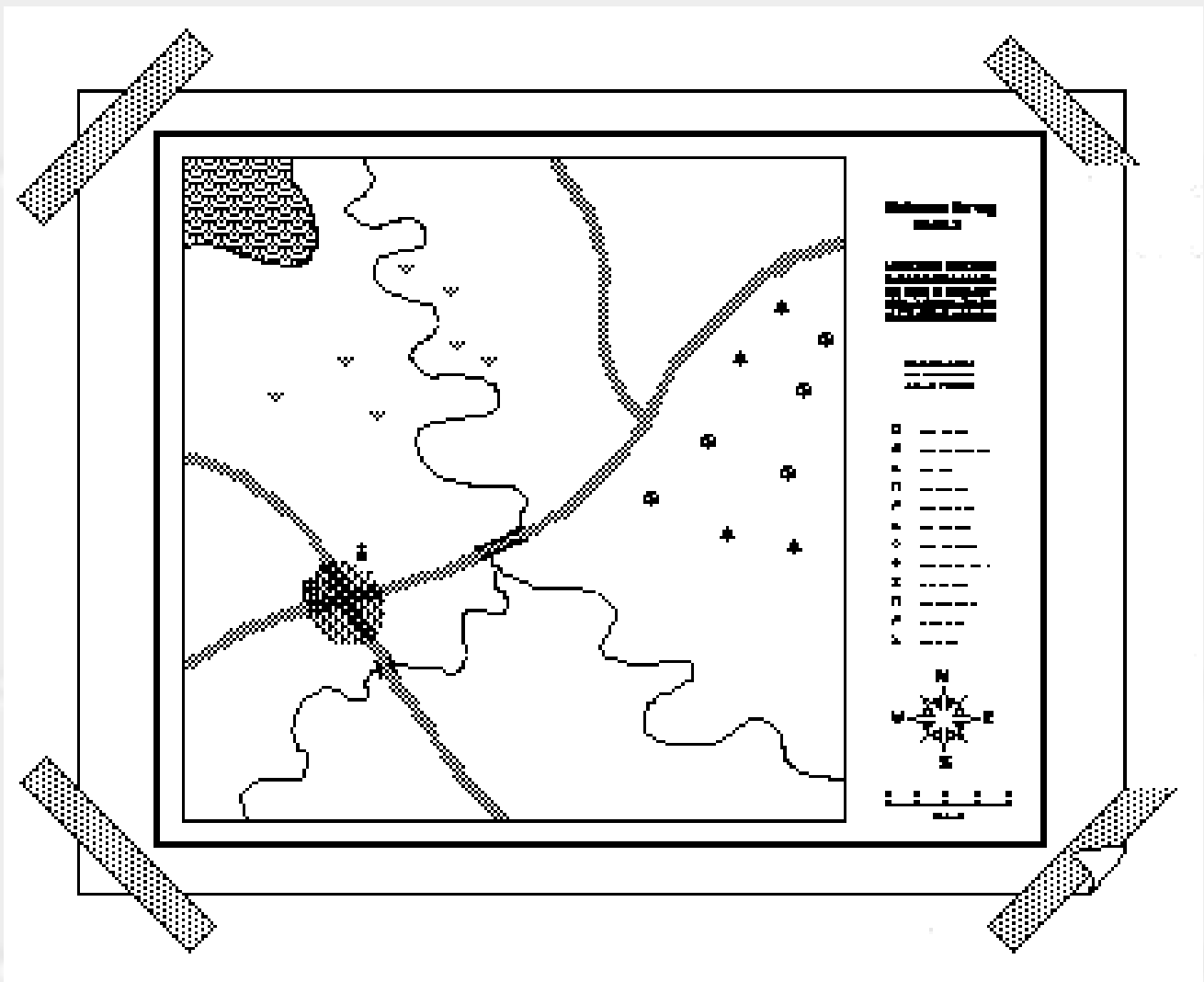
Lösungshinweise: In ArcView gibt es zwei Möglichkeiten, Projektionen einzustellen. Die erste Möglichkeit ist die Einstellung der Projektionsparameter im Menu View unter Properties / Projection Properties. Die Einstellung führen zu einer temporären Projektion des Views (projection on the fly). Eine dauerhafte Umprojektion kann mit der Extension 'Projection Utility Wizard'. Mit dieser Extension lassen sich, im Gegensatz zur ersten Möglichkeit, auch Datumsübergänge berechnen.



Digitalisierung



Vorgang der Digitalisierung: Unter Digitalisierung versteht man die Überführung von analogen Kartenobjekten in Vektordaten. Man kann allgemein zwischen einer Digitalisierung am Digitalisierbrett (Digitalisiertisch) und einer Digitalisierung am Bildschirm unterscheiden.



Vorteile Digitalisiertisch

- Höhere Genauigkeit
- Ergonomischeres Arbeiten
- kein Aufwand für das Scannen und die Georeferenzierung der Digitalisiergrundlage

Vorteile Bildschirmdigitalisierung

- Geringerer technischer Aufwand und geringere Anschaffungskosten (kein Digitalisiertisch)
- Kürzere Einarbeitungszeit
- Digitalisiergrundlage muss nicht für jede Sitzung eingepaßt werden (referenziert)

Allgemein gilt, dass man, bevor man mit der Bildschirmdigitalisierung beginnt, gewisse Vorüberlegungen treffen sollte. Der Zeitaufwand für eine Nachbearbeitung (Editierung) der Vektordaten ist in jedem Fall wesentlich höher als eine genaue Definition der Digitalisierparameter.

Digitalisier-Arbeitsschritte

1. [Scannen der Grundlagenkarte](#)
2. [Georeferenzierung der Grundlagenkarte](#)
3. Ermittlung der Projektionsdaten der Grundlagenkarte
4. Definition der Projektionseigenschaften der Digitalisierumgebung (=View)
5. Definition der Digitalisierumgebung (v.a. Snapping-Parameter und Snap-Toleranzen)
6. Festlegung des Flächenumfangs, der digitalisiert werden soll
7. Ausarbeitung einer Digitalisierstrategie (möglichst keine Redundanzen, möglichst wenig Nachbearbeitung)
8. Digitalisierung der Grundlagenkarte
9. [Attributierung der digitalisierten Geometrien](#)

Ermittlung der Projektionsdaten der Grundlagenkarte

In der Regel finden sich diese Informationen am Kartenrand. Falls diese Angaben nicht direkt bei der Karte zu finden sind, müssen sie bei dem Herausgeber der Karte ermittelt werden. Dies ist v.a. bei thematischen Karten, zu denen auch geologische Karten gehören, öfters der Fall.

Definition der Projektionseigenschaften der Digitalisierumgebung (=View)

Dieser Arbeitsschritt ist in solchen Fällen von großer Bedeutung, bei denen nicht alle nötigen Aufgaben innerhalb eines Projektionssystems erledigt werden können. Beispiele hierfür sind Fälle, bei denen Quellen mit unterschiedlicher Projektion zur Digitalisierung verwendet werden, bzw. bei denen die digitalisierten Daten zur weiteren Verwendung in ein anderes Projektionssystem überführt werden müssen. Da man v.a. den letzten Fall nie ganz ausschließen kann, ist es immer ratsam, alle

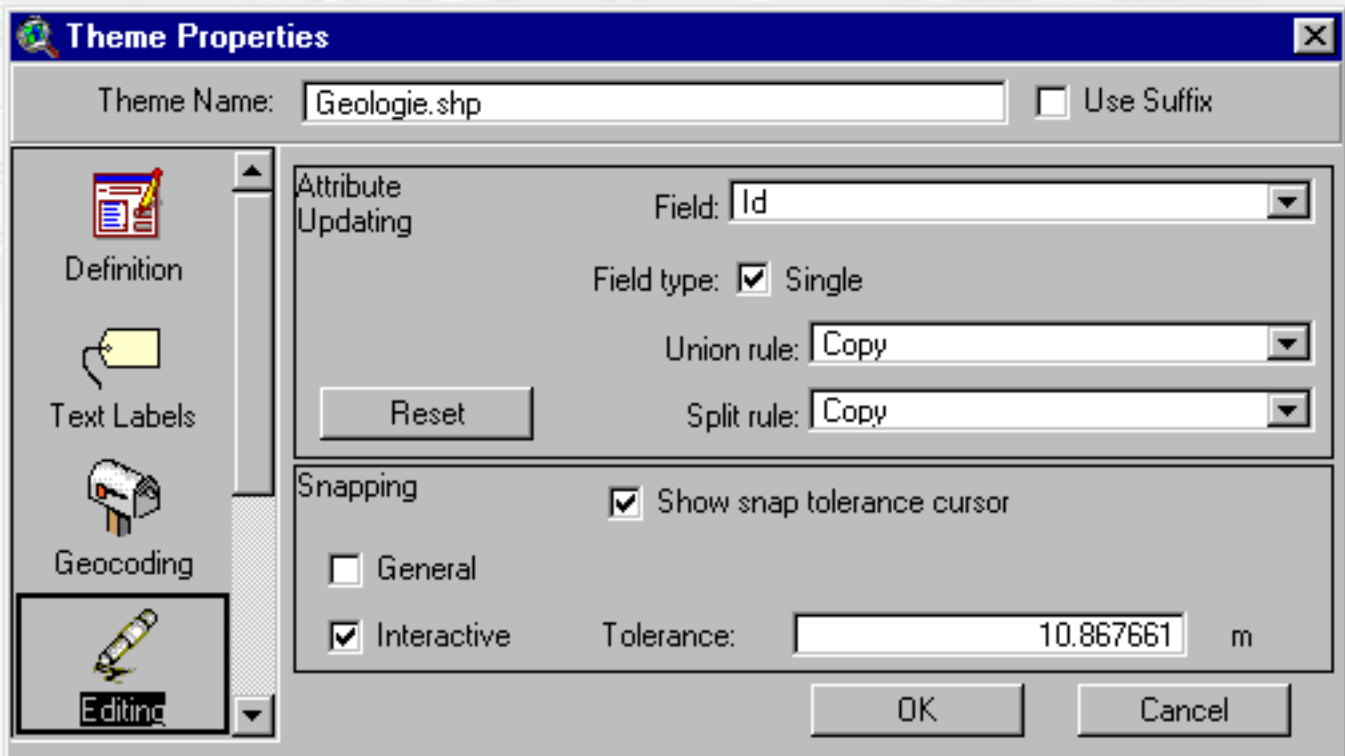
Angaben zu Projektion und Koordinatensystemen zu recherchieren.

In ArcView 3.2 ist hierbei folgendes zu beachten:

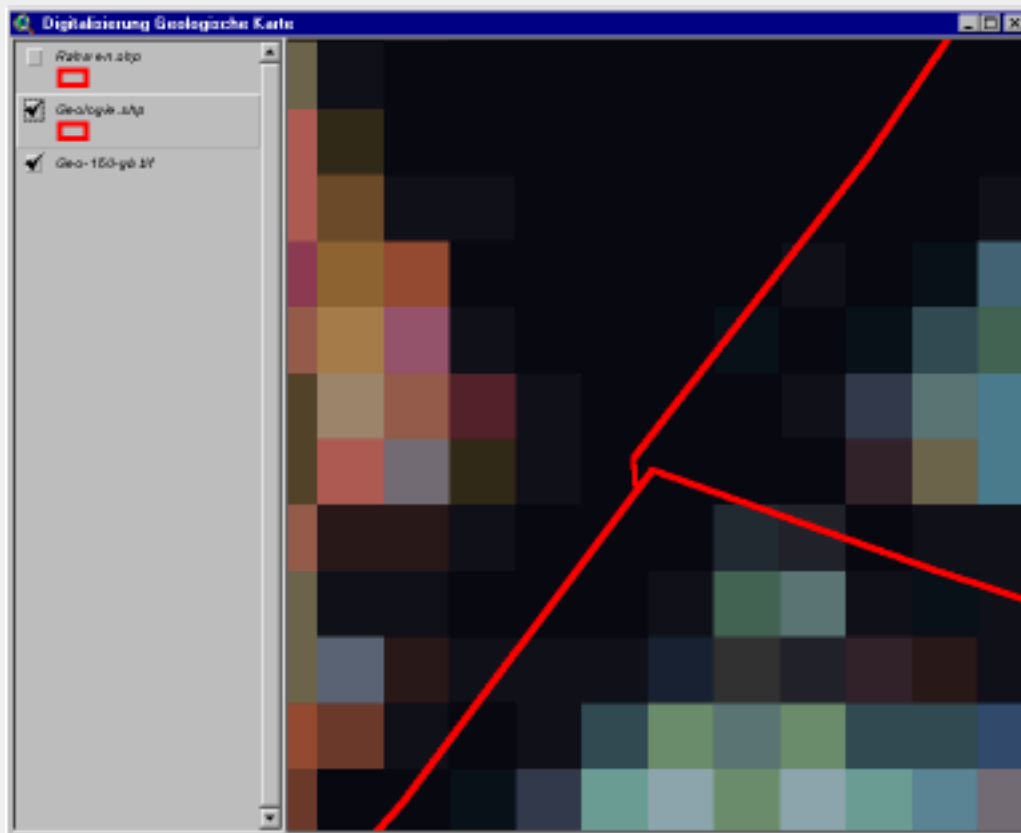
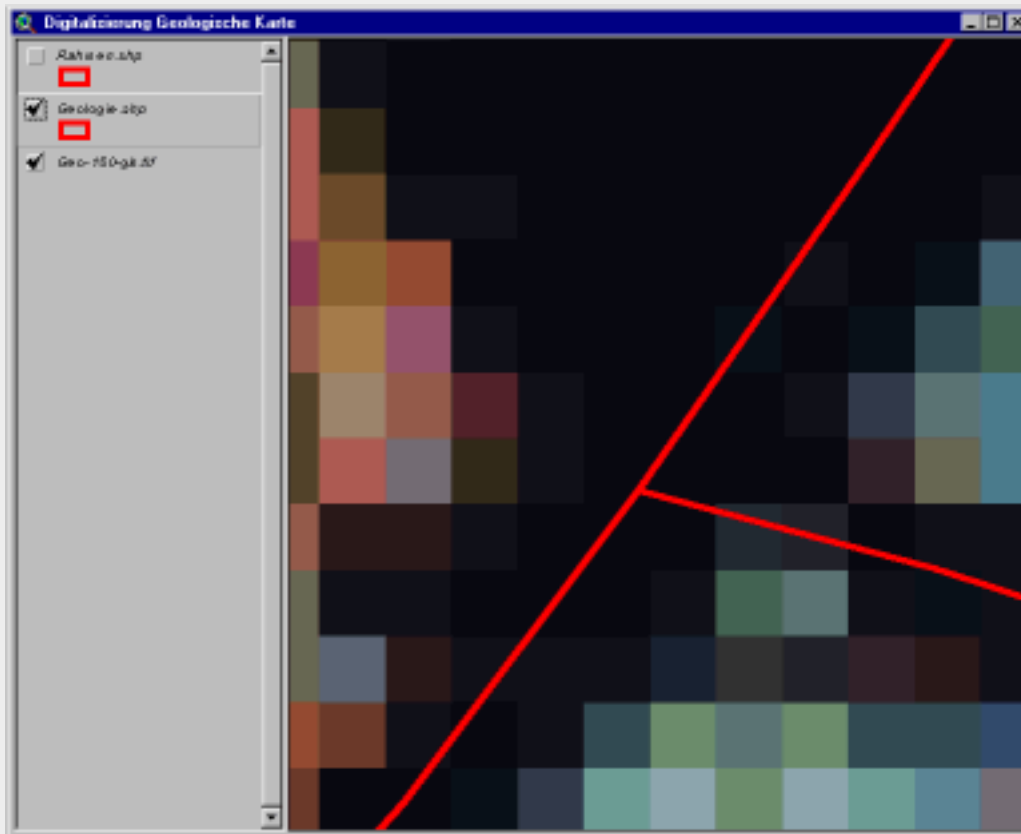
Werden für das View keine Projektionseigenschaften definiert, haben die digitalisierten Daten des Shape-Files die Koordinaten der Grundkarte (Digitalisierbrett, Bildschirm), z.B. Gauß-Krüger-Koordinaten. Wird für das View die Projektion definiert, haben die digitalisierten Daten des Shape-Files dagegen geographische Koordinaten.

Definition der Digitalisierumgebung (v.a. Snapping-Parameter und Snap-Toleranzen)

Für eine saubere Digitalisierung muss die Digitalisierumgebung exakt definiert werden. Dazu zählt in erster Linie, die Festlegung der Snapping-Parameter. Diese bestimmen inwieweit neue Objekte (Punkte, Linien, Polygone, ...) an bereits vorhandene anschließen. In ArcView 3.2 gibt es die Möglichkeit ein interaktives und ein allgemeines Snapping einzustellen. Diese Einstellungen können unter Theme / Properties / Editing eingestellt werden.

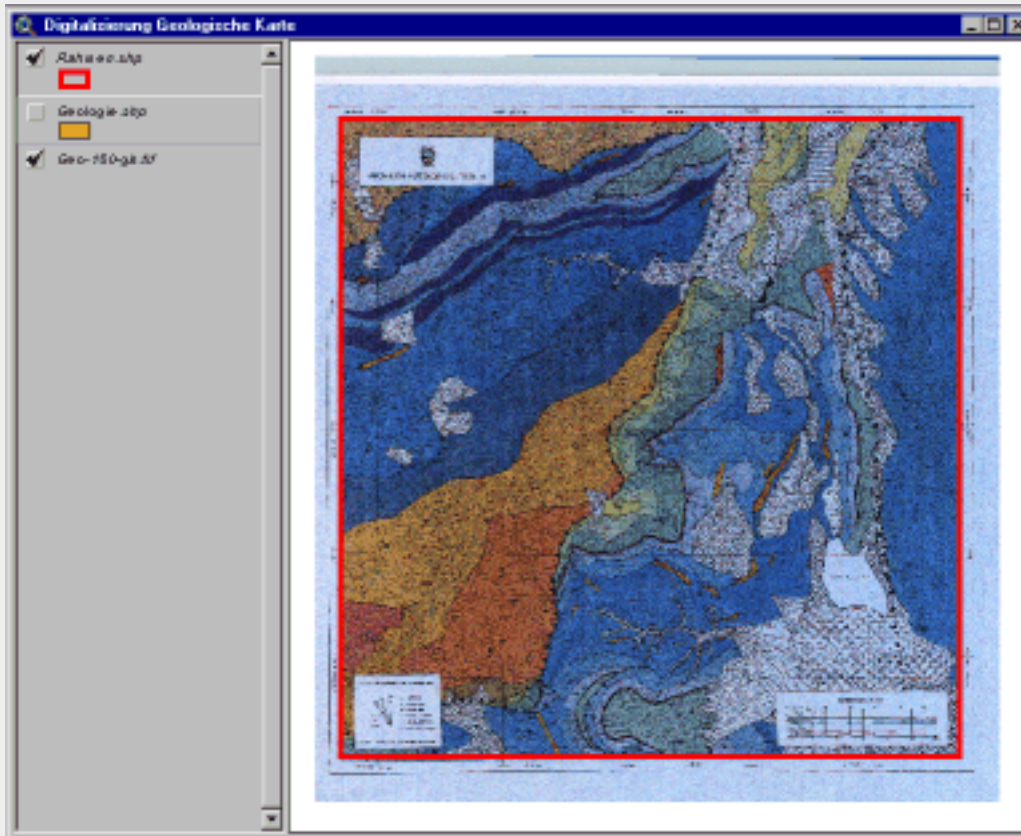


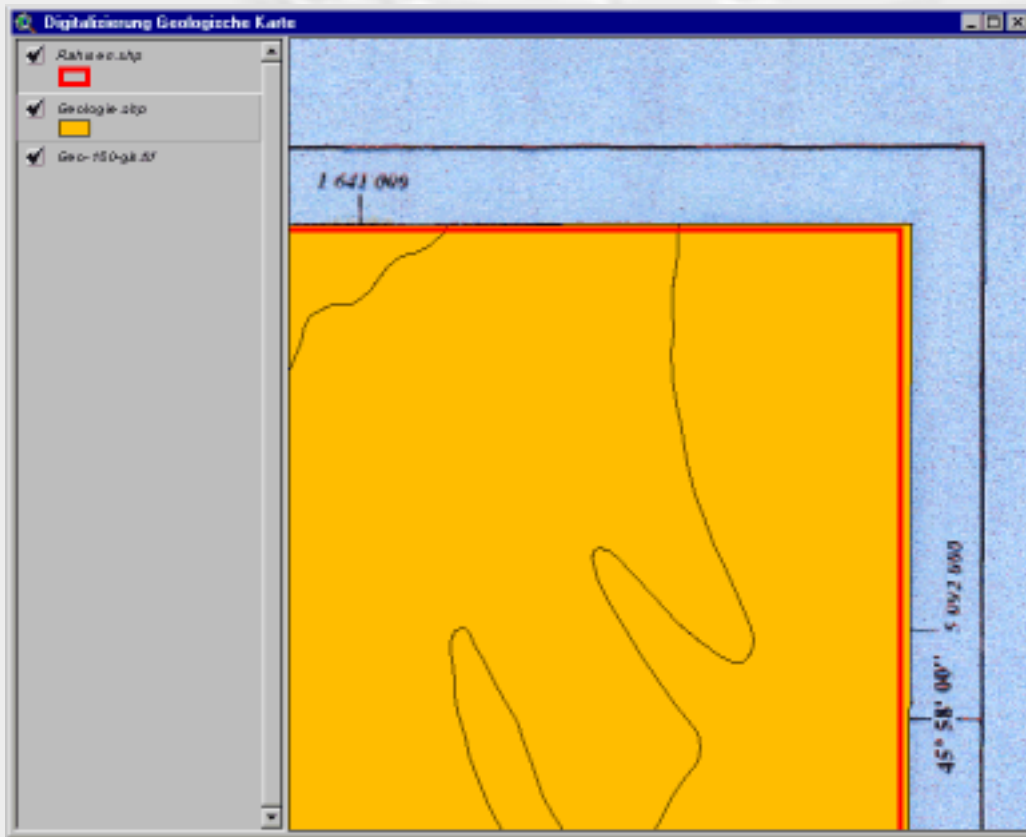
Den Unterschied im Ergebnis sieht man in folgenden Bildern. Während bei dem linken Bild exakt auf einen Vertex gesnappt wurde, ist bei der Digitalisierung des rechten Bildes kein Snapping aktiviert gewesen.



Festlegung des Flächenumfangs, der digitalisiert werden soll

Als nächstes sollte der Rahmen festgelegt werden, innerhalb dessen digitalisiert werden soll. Aus praktischen Gründen sollte dieser Rahmen exakt so groß sein wie die tatsächlich benötigte Fläche. Kennt man nicht das exakte Ausmaß, so sollte er auf alle Fälle etwas größer gewählt werden (1-2cm). Dieser geringe Mehraufwand bei der Ersterfassung steht in keinem Verhältnis zu einer Nachbearbeitung der Daten, die nötig wird, falls der Umfang als zu klein angenommen wurde. Der Rahmen kann nach Abschluß der Digitalisierarbeiten dazu benutzt werden, die digitalisierten Daten exakt auszuschneiden.





Digitalisier-Rahmen vor Hintergrundkarte
vor digitalisierten Daten

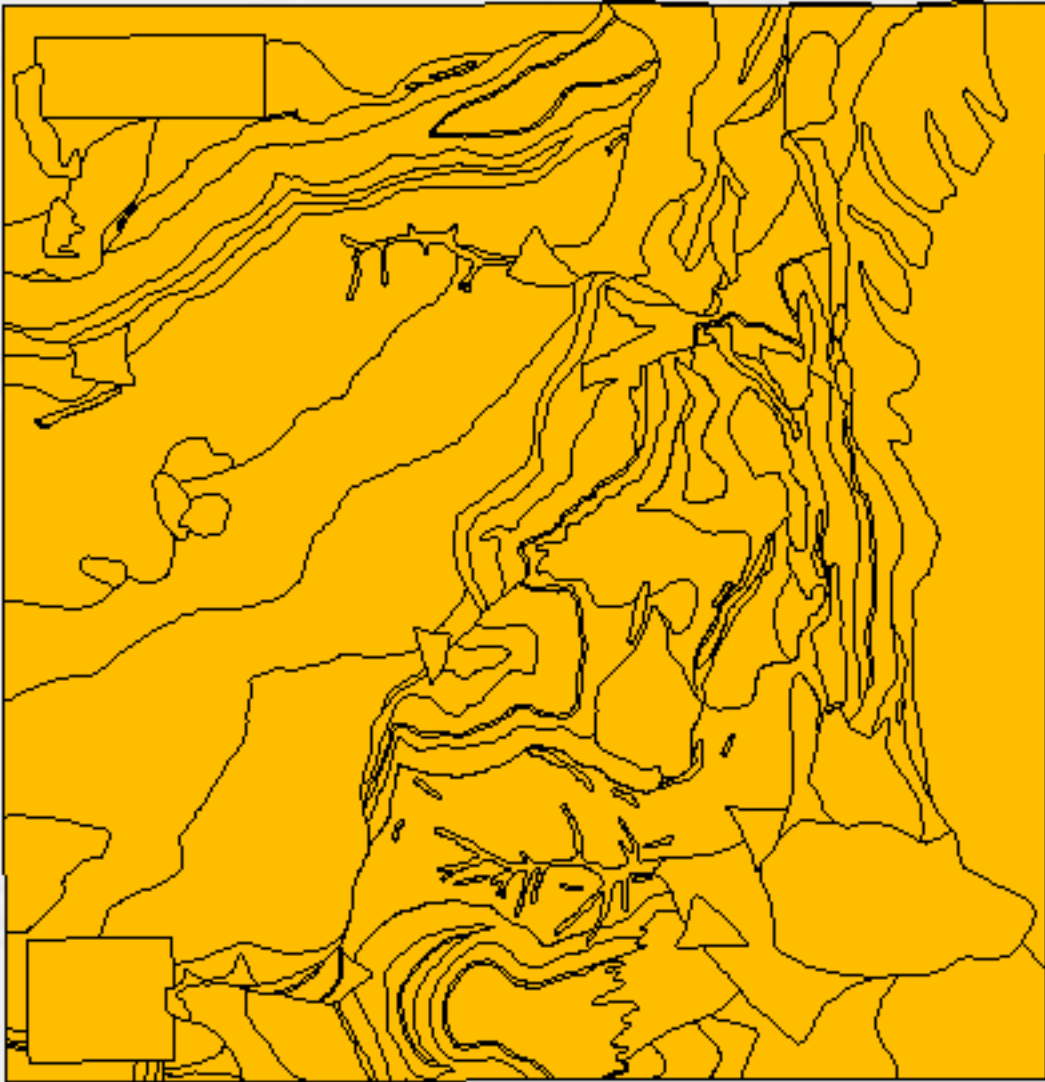
Digitalisier-Rahmen

Ausarbeitung einer Digitalisierstrategie

Bevor man, nach Abschluß aller Vorarbeiten, mit dem eigentlichen Digitalisiervorgang beginnt, sollte man sich Gedanken machen, in welcher Reihenfolge man den Karteninhalt erfaßt. Oberster Gesichtspunkt einer Digitalisierstrategie sollte sein, dass keine Redundanzen bei der Erfassung entstehen, und, dass möglichst wenig Nachbearbeitung erforderlich ist.

Dabei spielen die Funktionen des Programmes, mit dem digitalisiert werden soll, eine entscheidende Rolle. Eine mögliche, sinnvolle Reihenfolge für die Digitalisierung mit dem Programm ArcView 3.2 zeigen folgende Animation:

Digitalisierung von geologischen Einheiten



Digitalisierung von Störungen



Beispielhafter Arbeitsablauf für die Digitalisierung von Störungen:


- 1. Schritt:** Umwandlung des Polygon-Shape-Files in ein Linien-Shape-File (z.B. mit der Extension XTools)
- 2. Schritt:** Löschen aller Flächen, an die garantiert keine Störungen gebunden sind (z.B. Quartärflächen) mittels einer Attributauswahl
- 3. Schritt:** Schrittweises Löschen aller unnötigen Linien
- 4. Schritt:** Digitalisierung der restlichen Störungen, die nicht auch Grenzlinien von geologischen Flächen sind

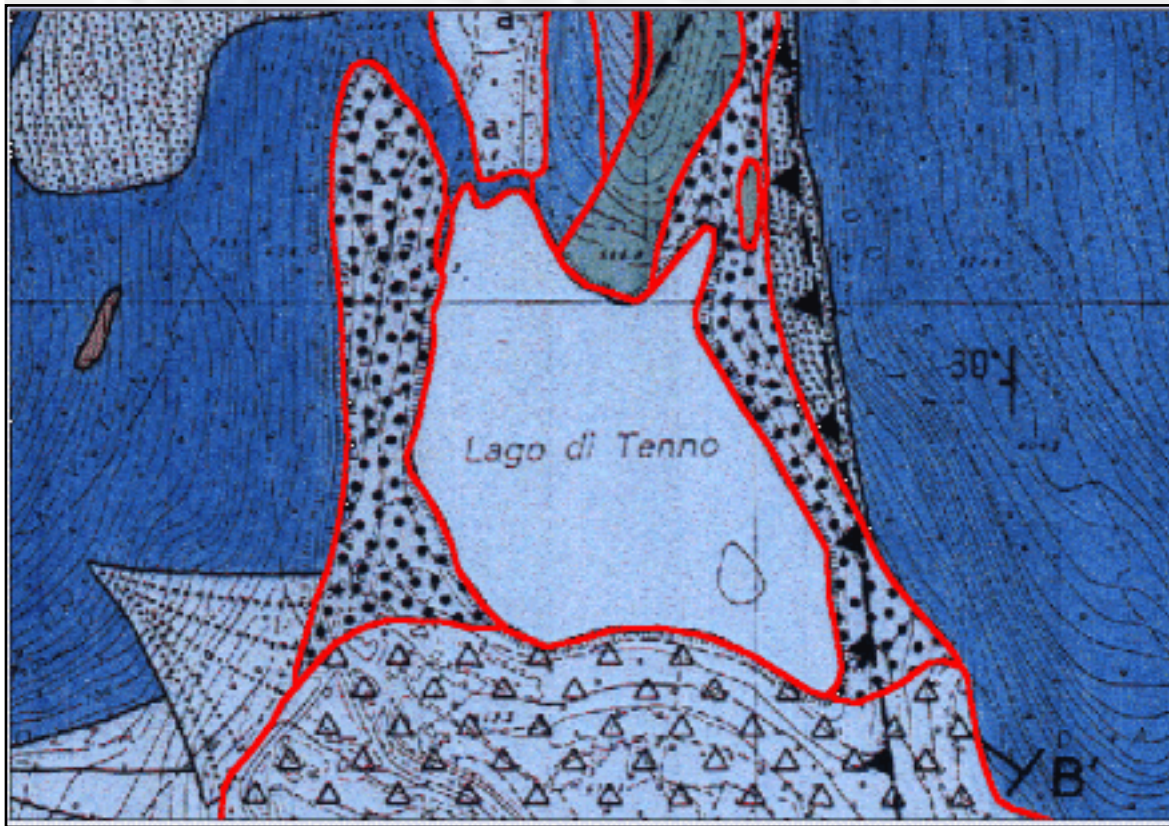
Vorteil: hohe Konsistenz zwischen geologischen Flächen und Störungen


Nachteil: Hoher Editieraufwand, der meist zeitintensiver ist als die Neuerfassung durch Digitalisierung

Faustregeln für die Digitalisierung von Polygonen:

1) Digitalisierung von Inselfpolygonen: 

2) Anschluß von weiteren Polygonen an diese ersten Polygonkeime: 



3) Teilung von Polygonen nur in Ausnahmefällen: 

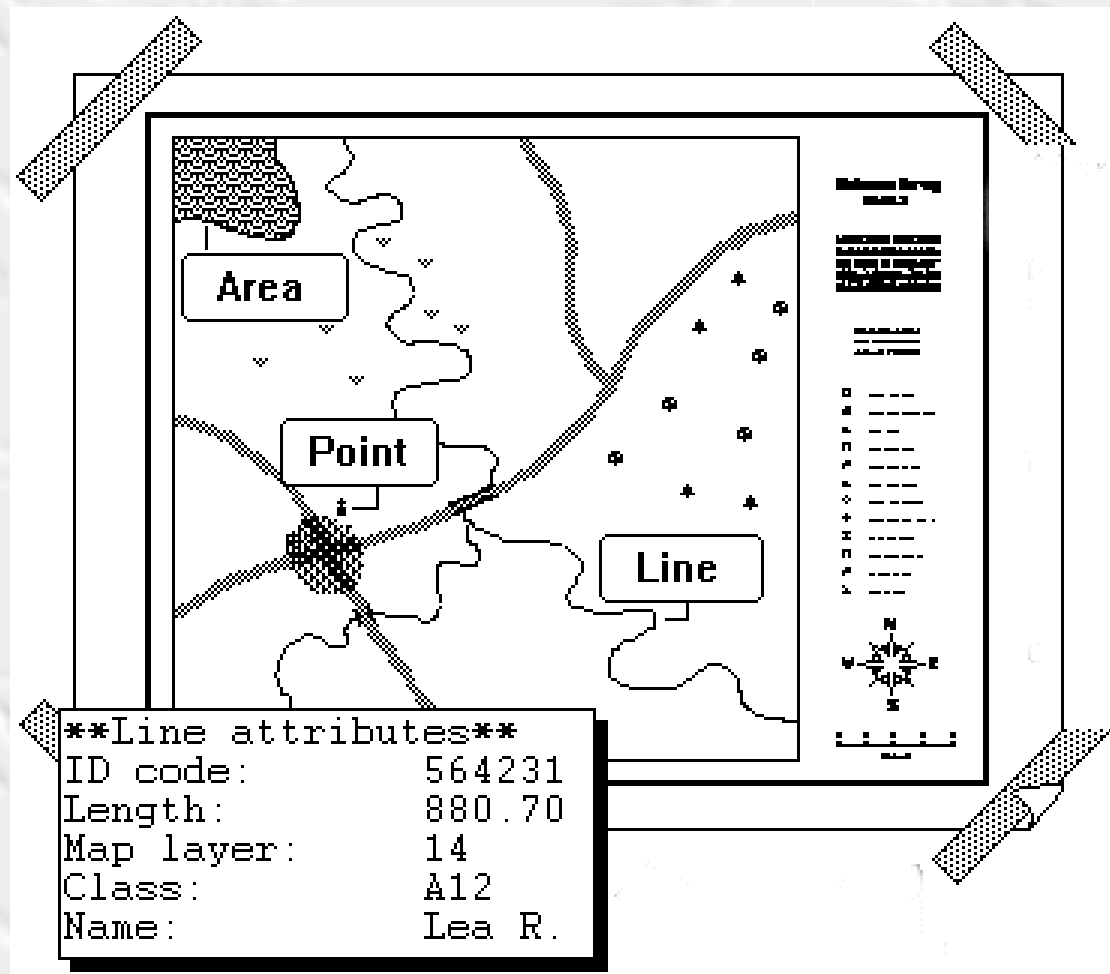
1) Digitalisierung von Inselpolygonen:



Attributierung

Vorgang der Attributierung: Unter Attributierung versteht man die Erfassung von Sachdaten. Unter Sachdaten versteht man ganz allgemein alle Daten, die nicht geometrische oder topologische Informationen beinhaltet, z.B. Hausnummern von Grundstücke, Eigentümer, Hausbewohner, Flächennutzung, Dachform, Art der Straße (Schnellstraße, Autobahn,...), Art des Straßenbelags, usw. Es handelt sich also um Daten jeder möglichen Art. Ihre Speicherung erfolgt in der Regel in Form von Tabellen oder in einer Datenbank.

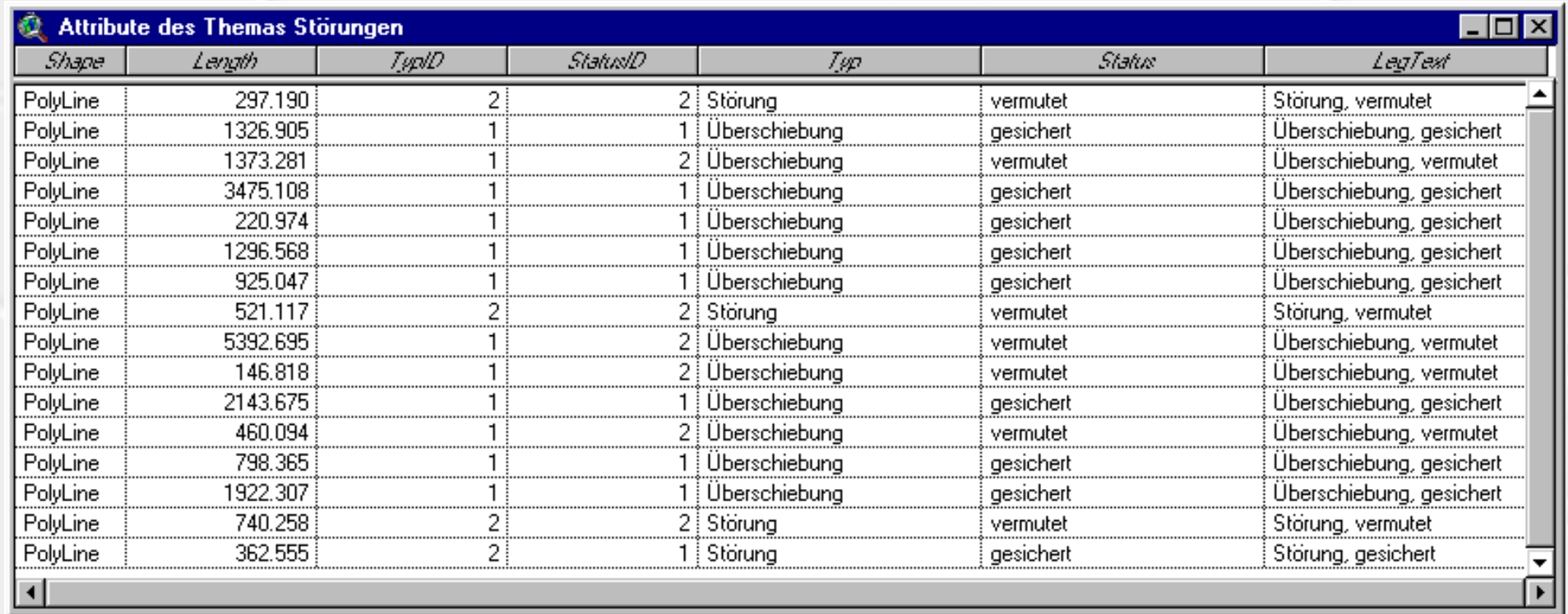
Die Anbindung von Attributen an Geometrien erlauben Auswertungen, die sich nicht auf geometrische Eigenschaften beziehen. Dieser Dualismus Sachdaten - Geometrien macht gerade die Stärke und Besonderheit einer GIS-Anwendung im Vergleich mit Graphik- oder CAD-Programmen aus.



Die zeitliche Trennung von Digitalisierung und Attributierung in diesem Kurs erfolgt auf Grund rein didaktischer Gesichtspunkte. In vielen Fällen führt die gleichzeitige Durchführung von Digitalisierung und Attributierung zu einer effizienteren Erfassung der Daten als die getrennte Erfassung.

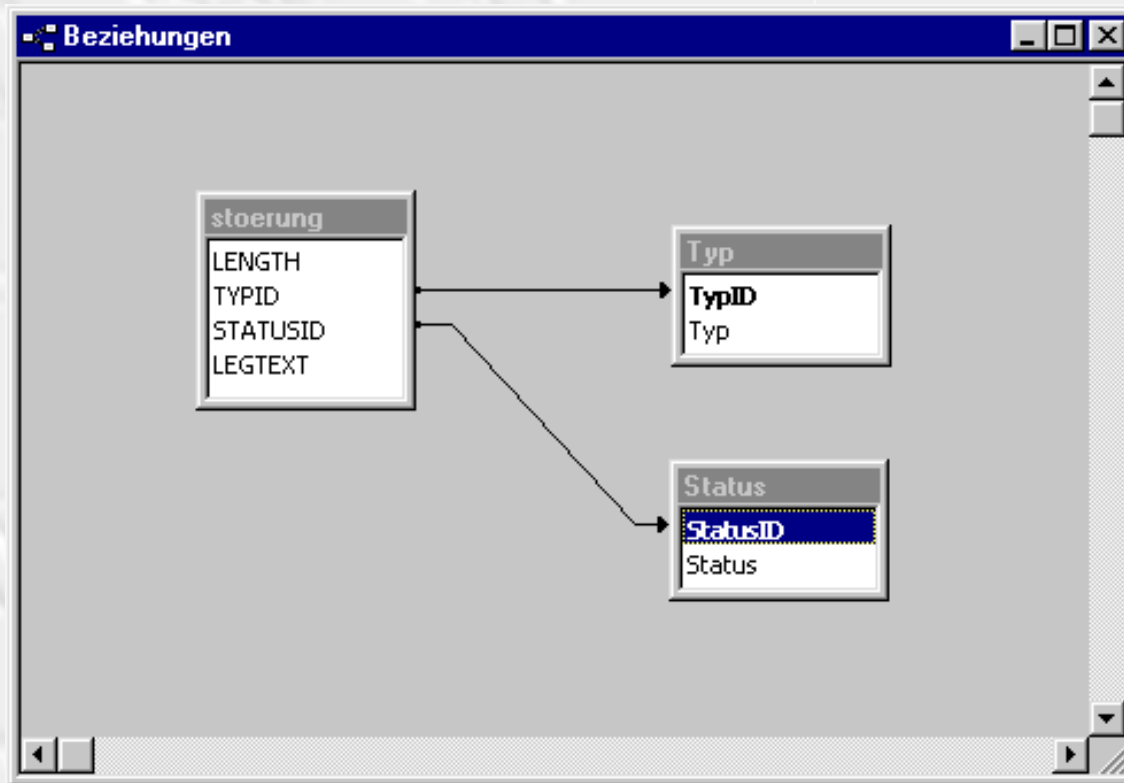
Attribute für Geodaten werden in der Regel entweder in Form einfacher Tabellen oder in relationalen Datenbanken gespeichert.

Tabellen sind die einfachste Form, Daten zu speichern. Im Prinzip sind Tabellen einfache Listen, die die Werte für bestimmte Eigenschaften (Attribute) in Spalten enthält. Die einzelnen Zeilen der Tabelle enthalten die Datensätze, die einem GIS eine 1:1-Verknüpfung zu einem geometrischen Objekt (Punkt, Linie, Polygon) haben, zB. geologische Einheiten, Störungen, usw.



<i>Shape</i>	<i>Length</i>	<i>TypID</i>	<i>StatusID</i>	<i>Typ</i>	<i>Status</i>	<i>LegText</i>
PolyLine	297.190	2	2	Störung	vermutet	Störung, vermutet
PolyLine	1326.905	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	1373.281	1	2	Überschiebung	vermutet	Überschiebung, vermutet
PolyLine	3475.108	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	220.974	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	1296.568	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	925.047	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	521.117	2	2	Störung	vermutet	Störung, vermutet
PolyLine	5392.695	1	2	Überschiebung	vermutet	Überschiebung, vermutet
PolyLine	146.818	1	2	Überschiebung	vermutet	Überschiebung, vermutet
PolyLine	2143.675	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	460.094	1	2	Überschiebung	vermutet	Überschiebung, vermutet
PolyLine	798.365	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	1922.307	1	1	Überschiebung	gesichert	Überschiebung, gesichert
PolyLine	740.258	2	2	Störung	vermutet	Störung, vermutet
PolyLine	362.555	2	1	Störung	gesichert	Störung, gesichert

In **relationalen Datenbanken** hingegen sind viele Tabellen gespeichert, die miteinander verknüpft sind. Die Definition der Tabellen ist dabei so gewählt, dass es keine Abhängigkeiten zwischen einzelnen Attributen mehr gibt. Dieser Vorgang wird als Normalisierung bezeichnet. Sie erst ermöglicht eine redundanzfreien Speicherung von Daten jeder Art.



Störungen : Tabelle				
	LENGTH	TYPID	STATUSID	LEGTEXT
	1326.905	1	1	Überschiebung, gesichert
	1373.281	1	2	Überschiebung, vermutet
	3475.108	1	1	Überschiebung, gesichert
	220.974	1	1	Überschiebung, gesichert
	1296.568	1	1	Überschiebung, gesichert
	925.047	1	1	Überschiebung, gesichert
	5392.695	1	2	Überschiebung, vermutet
	146.818	1	2	Überschiebung, vermutet
	2143.675	1	1	Überschiebung, gesichert
	460.094	1	2	Überschiebung, vermutet
	798.365	1	1	Überschiebung, gesichert
	1922.307	1	1	Überschiebung, gesichert
	297.19	2	2	Störung, vermutet
	521.117	2	2	Störung, vermutet
	740.258	2	2	Störung, vermutet
	362.555	2	1	Störung, gesichert

Datensatz: 17 von 17

Typ : Tabelle	
TypID	Typ
1	Überschiebung
2	Störung
(AutoWert)	

Datensatz: 3

Status : Tabelle	
StatusID	Status
1	gesichert
2	vermutet
(AutoWert)	

Datensatz: 3

Attributier-Arbeitsschritte

1. Definition der Tabellenstruktur (Feldname, Feldtyp, Feldlänge)
2. Digitalisierung oder Selektion einer Geometrie
3. Wechsel vom View in die Tabellenansicht
4. Erfassung der Attribute in der Tabelle

Definition der Tabellenstruktur

Bevor die Sachdaten in eine Tabelle geschrieben werden können, muss die Struktur dieser Tabelle definiert werden. In ArcView 3.2 erfolgt dieser Arbeitsschritt

in einem Table-Dokument unter dem Punkt Edit / Add Field. Voraussetzung ist, dass die Tabelle zur Bearbeitung freigegeben wurde.


Digitalisierung oder Selektion einer Geometrie


Als nächstes muss die Geometrie, die attribuiert werden soll, erst noch digitalisiert oder selektiert werden. In ArcView 3.2 erfolgt dieser Arbeitsschritt in einem View-Dokument. Zur weiter

Wechsel vom View in die Tabellenansicht

Zur weiteren Bearbeitung muss vom View- in die Tabellen-Ansicht gewechselt werden.

Erfassung der Attribute in einer Tabelle

1) Auswahl eines Datensatzes in ArcView 3.2 

2) Editierung eines Datensatzes in ArcView 3.2 

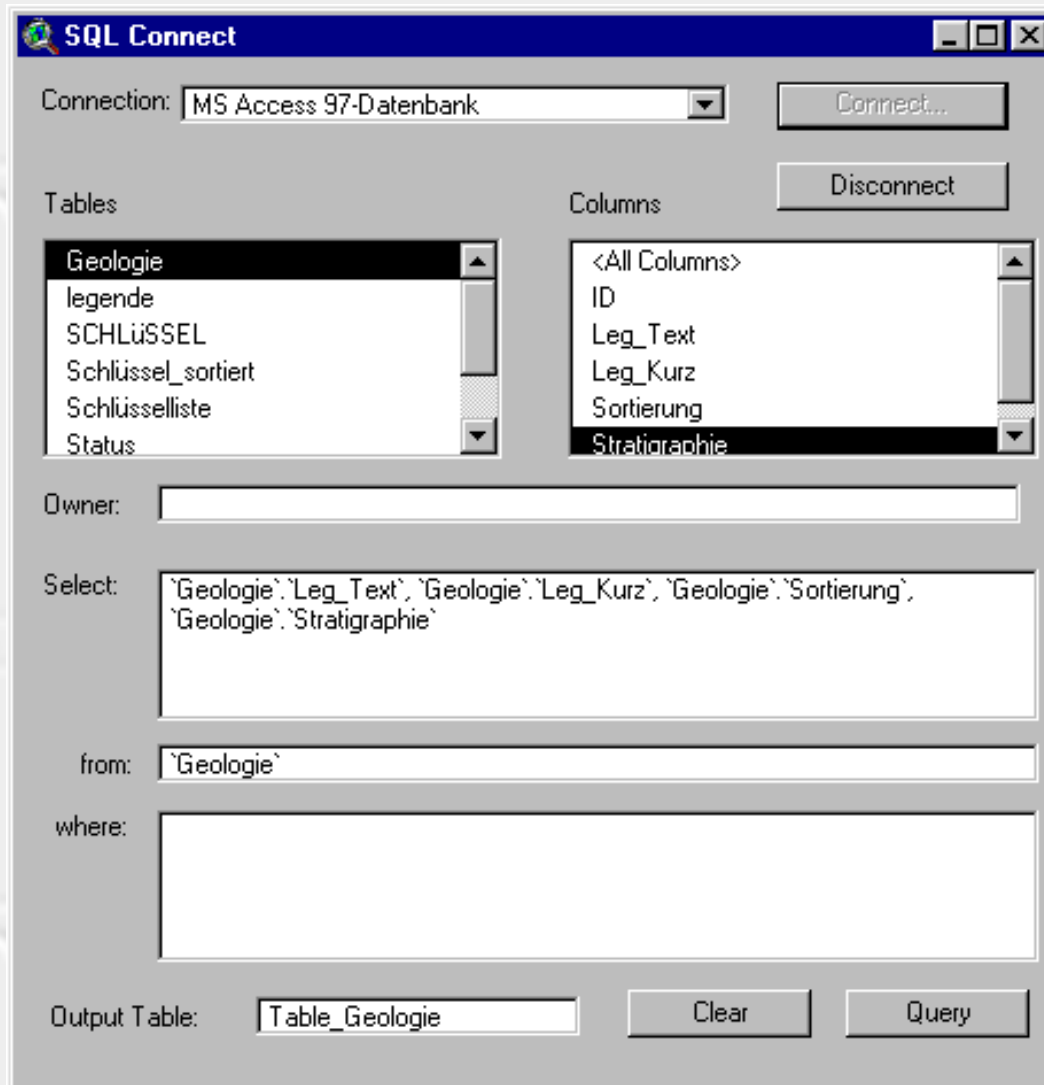
Faustregeln für den Umgang mit Attributen von Geodaten

1) Struktur der Daten so wählen, dass die **Daten möglichst redundanzfrei** sind (geringerer Erfassungs - UND Pflegeaufwand):

- Numerische Schlüssel (z.B. 1 für Überschiebung, 2 für Abschiebung, 3 für Störung): keine Rechtsschreibfehler, geringerer Tippaufwand
- Anlegen einer Schlüsseltabelle (z.B. als dbf-File in ArcView 3.2 oder in MS Access)
- Join der zwei Tabellen in ArcView 3.2

2) Vorsicht bei der **Benennung der Tabellen und Felder (Spalten):max. 8 Zeichen, keine Umlaute und Sonderzeichen**. ArcView unterstützt zwar sowohl längere Tabellen- und Feldnamen als auch Umlaute, aber bei Export in andere Systeme kann es zu Inkompatibilitäten kommen, die dann oft nur schwer zu lokalisieren und zubeheben sind.

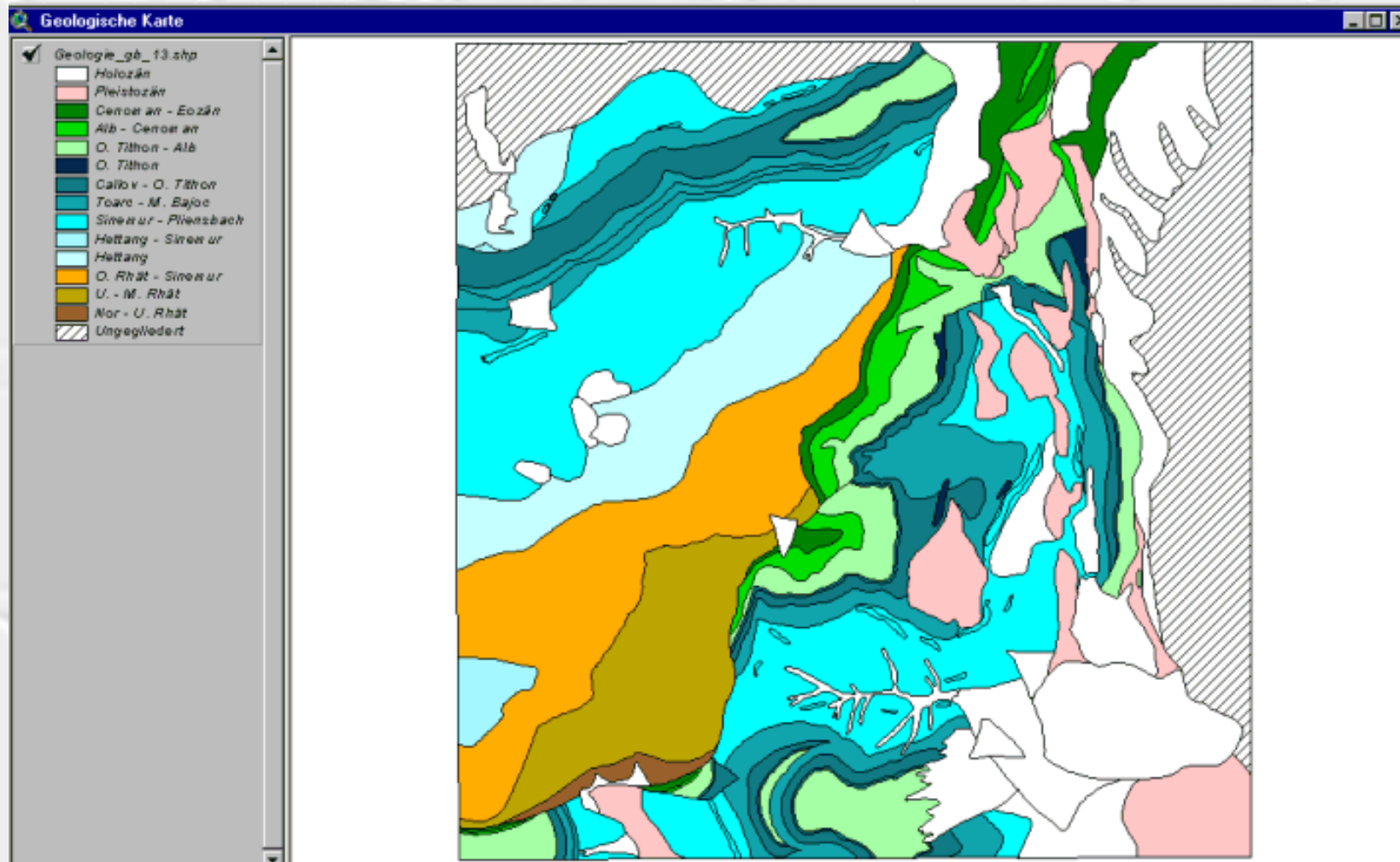
3) Externe Datenquellen (Access-, Excell-, DBase-Dateien, usw.) können über den Befehl '**SQL Connect**' im Menu 'Project' mit ArcView verbunden werden:



Übung:

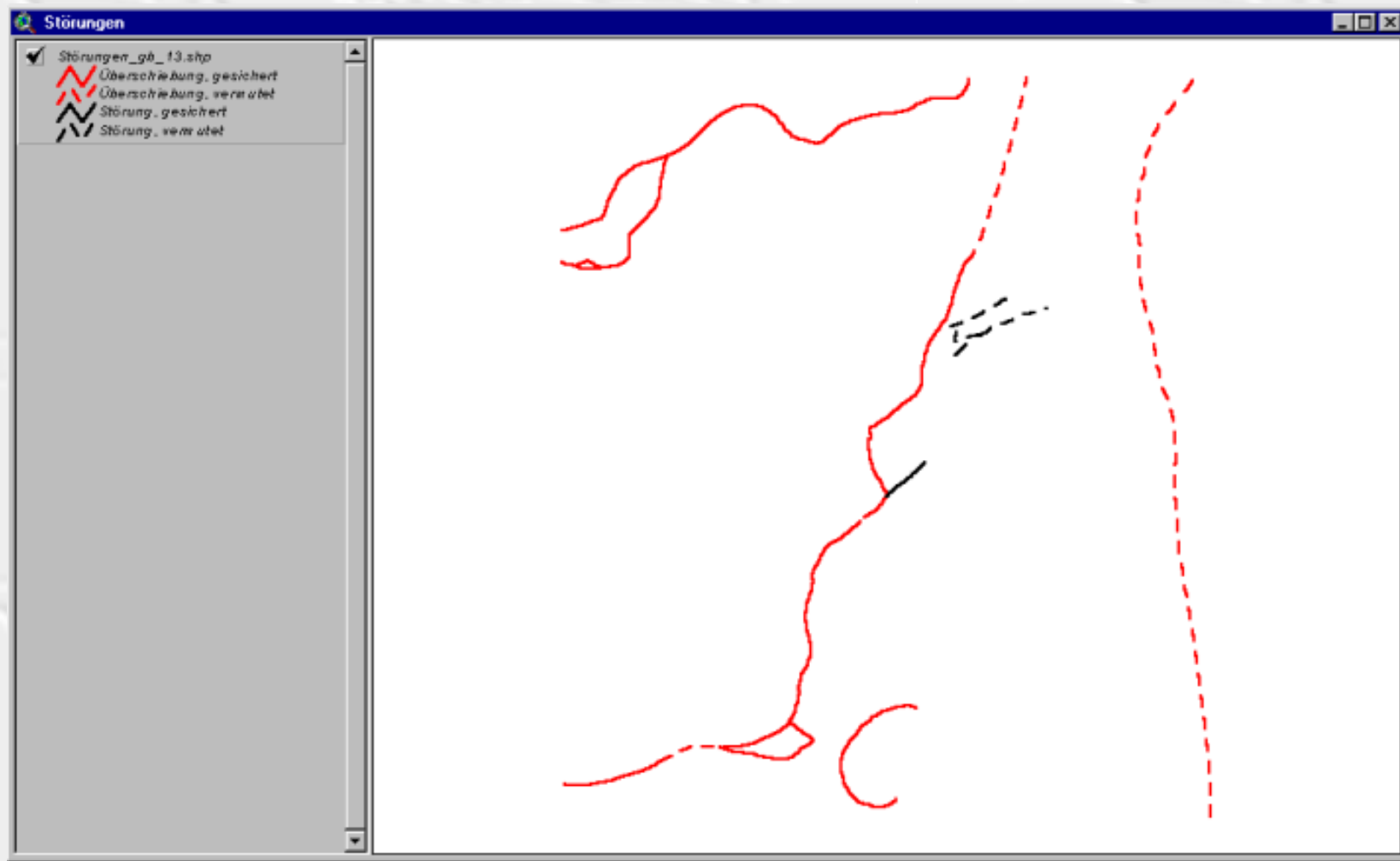
Aufgabe 1: Join der Tabelle 'Leg_Geo.dbf' mit der Attributtabelle des Shape-Files 'Geologie'. Das Verknüpfungsfeld ist das Feld 'Sortierung' in der Tabelle 'Leg_Geo.dbf' und das Feld 'SortID' in der Attributtabelle des Shape-Files 'Geologie'.

Aufgabe 2: Darstellung des Shape-Files 'Geologie' mit einer Legende, die dem unteren Bild möglichst nahe kommt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Klassifizierung der Legende nach der Stratigraphie erfolgen soll.



Aufgabe 3: Anlegen zweier Schlüsseltabellen 'Typ' und 'Status' ([s.o.](#)) für das Shape-File 'Störungen' in ArcView 3.2 (mit dem Befehl Table / New). Join dieser beiden Tabellen 'Typ' und 'Status' mit der Attribut-Tabelle des Shape-Files 'Störungen'.

Aufgabe 4: Darstellung des Shape-Files 'Störungen' mit einer Legende, die dem unteren Bild möglichst nahe kommt. Dabei ist besonderer Wert auf die exakte Wiedergabe des Legendentextes zu legen.



Aufgabe 5: Darstellung der geologischen Karte nach geologischen Ären (Trias, Jura, Kreide, ...). Wie kann diese Aufgabe mit dem geringsten Arbeitsaufwand in ArcView 3.2 gelöst werden.



Kartentypen



Theorie: Unterschiedliche Typen thematischer Karten

Es gibt eine große Anzahl unterschiedlicher Kartentypen, deren Behandlung den Rahmen dieses Kurses bei weitem übersteigen würde. Aus diesem Grund werden im folgenden auch nur die Kartentypen mit Beispielen besprochen, die mit Hilfe von ArcView 3.2 erzeugt werden können.

Gruppierung nach Kartentypen, modifiziert und erweitert nach Cauvin (1999) und Hake & Grünreich (1994)

Punktkartentypen:

[Qualitative Punktsymbole](#) (Bilder, Geometrien, aber konstante Punktgröße)

[Quantitative Punktsymbole](#) (Punktgröße)

[Ordinale Symbole](#) (in der Regel Farben)

Punkt- oder Punktstreuungskarten (Punkte sind Objektmengen, möglichst lagetreue Position der Punkte, daher keine flächenhafte Aussage = 'Point Pattern Map')

[Punktkartogramme](#) (flächenhafte Aussage durch Anzahl Punkte / Fläche = 'Dot Map')

Linienkartentypen:

[Qualitative lineare Symbole](#) (Bilder(?), Geometrien, aber konstante Liniendicke)

[Quantitative lineare Symbole](#) (Liniendicke)

[Ordinale lineare Symbole](#) (in der Regel Farben)

[Karten von Vektoren](#) (oder Vektorfeldern, Darstellung von Richtung und Bewegung)

Flächenkartentypen:

[Qualitative flächenhafte Diskreta](#) (z.B. Geologische Karte, Bodenkundekarte)

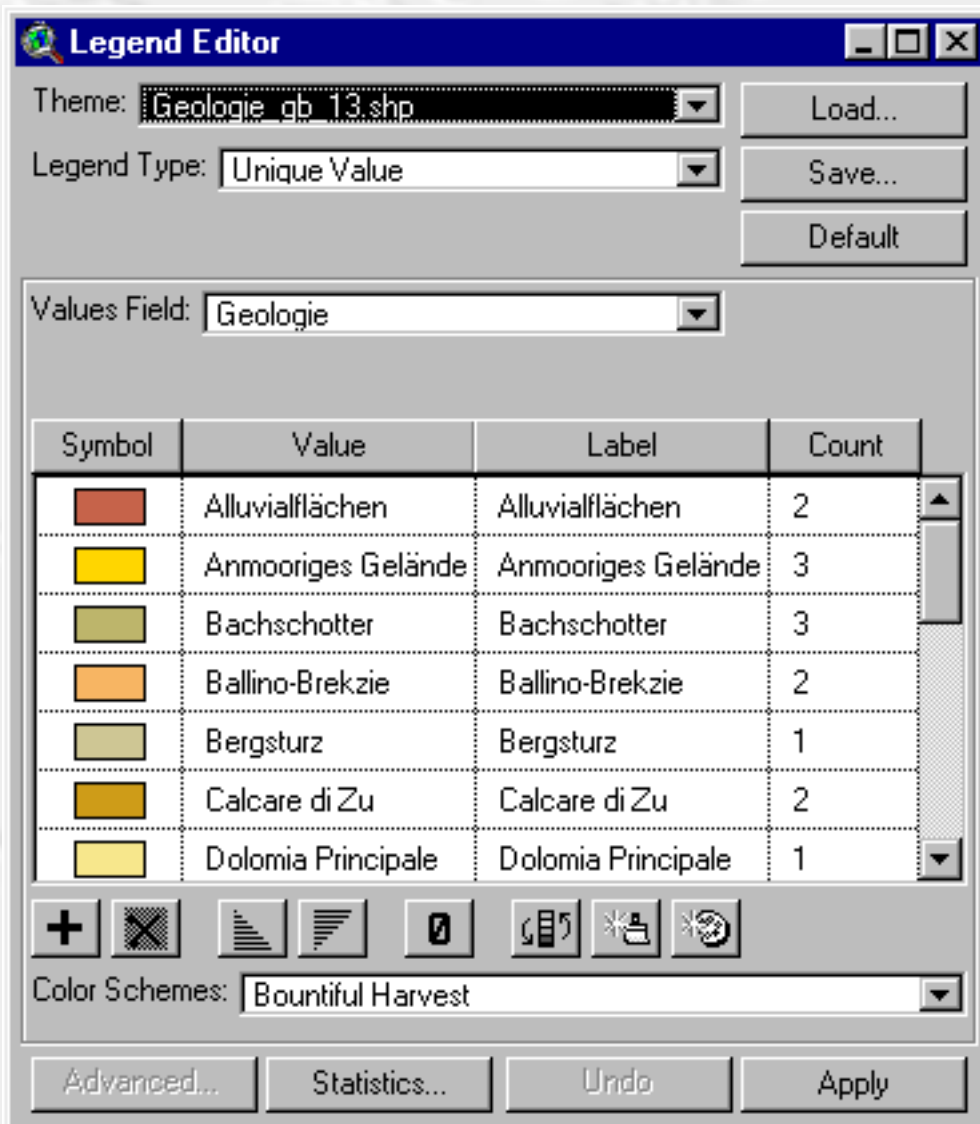
[Quantitative flächenhafte Diskreta](#) (z.B. Karte der Erosionsgefährdung: Einteilung in 5 Gefahrenklassen, Karte des Bevölkerungswachstums pro Land)

[Quantitative Kontinua](#) (z.B. Isolinienkarten, Karten der Grundwasseroberfläche, Temperaturverteilungskarten, usw.)

[Punktkartogramme](#) (flächenhafte Aussage durch Anzahl Punkte / Fläche = 'Dot Map')

Praxis: Kartentypen und der Legenden-Editor in ArcView

Doppelklick auf ein Thema in ArcView 3.2 öffnet den Legendeneditor (Alternative: Menu Theme / Edit Legend oder Button )



Die Arbeit mit dem Legendeneditor in ArcView 3.2 erfolgt in bis zu vier Arbeitsschritten

1. Auswahl des Legendentyps (abhängig vom Geometrietyp [Punkt, Linie, Polygon])
2. [Auswahl einer Klassifikationsmethode](#) (nur für die Legendentypen 'Graduated Color' und 'Graduated Symbol')
3. Festlegung von Symbologie und Farbe

4. Hinzufügen eines beschreibenden Textes zur Legende

Übung:

Aufgabe 1: Erstellung unterschiedlicher thematischen Karten mit dem Datensatz aus dem Verzeichnis 'BRD' analog den obigen Beispielen:

- Darstellung der Städte mit der Fragestellung Landeshauptstadt ja / nein: qualitativ, ordinal
- Darstellung der Städte nach Bevölkerungsgröße: quantitativ
- Darstellung der Straßen mit der Fragestellung Straßentyp (Autobahn, Landstraße, ...): qualitativ, ordinal
- Darstellung der Bundesländer nach Namen: qualitativ, ordinal
- Darstellung der Bundesländer nach Bevölkerungszahl: quantitativ
- Darstellung der Bundesländer nach Bevölkerungsdichte: quantitativ (Hinweis: Bevölkerung pro Fläche, Normalisierung!)

Lösungshinweise: Vergleich mit den Beispielen aus der Theorie!

Aufgabe 2: Darstellung der Bundesländer nach Bevölkerungsdichte mit dreier unterschiedlicher Methoden:

- Quantitative Flächendarstellung ('Graduated Color' in ArcView 3.2)
- Punktkartogramme ('Dot' in ArcView 3.2)
- Kartodiagramme ('Chart' in ArcView 3.2)

Aufgabe 3: Erstellung einer Legende für die geologische Karte (Shapefile Geologie!) in Anlehnung an die gescannte Karte (geologie_150.jpg) bezüglich von Reihenfolge, Farbwahl und Legendentext. Abspeichern dieser Legende mit dem Befehl 'Save' im Legendeneditor.



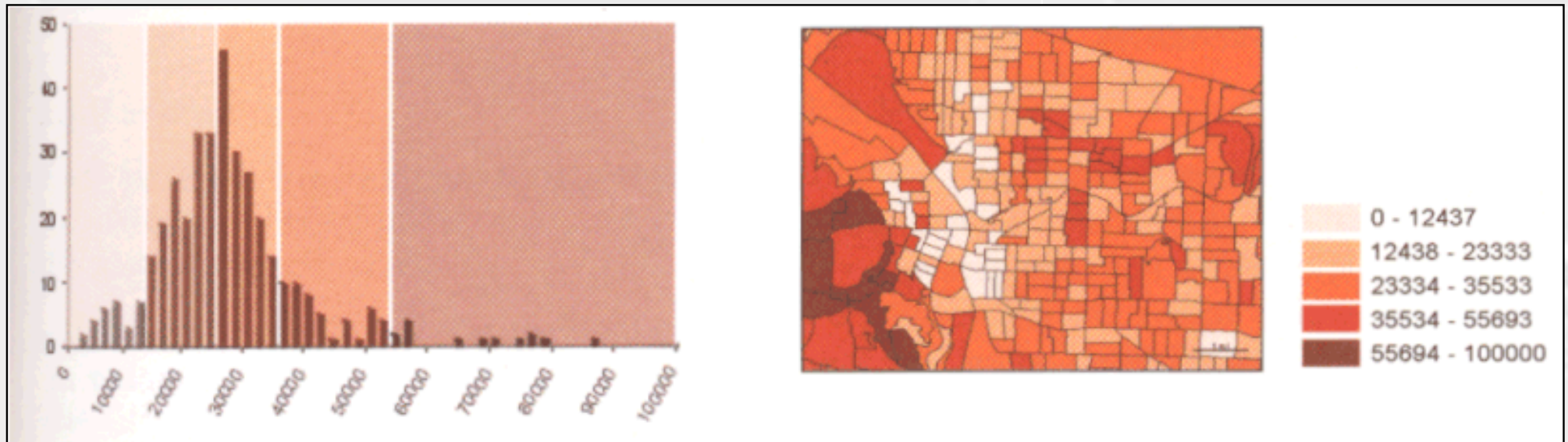
Klassifizierung von Karteninhalten



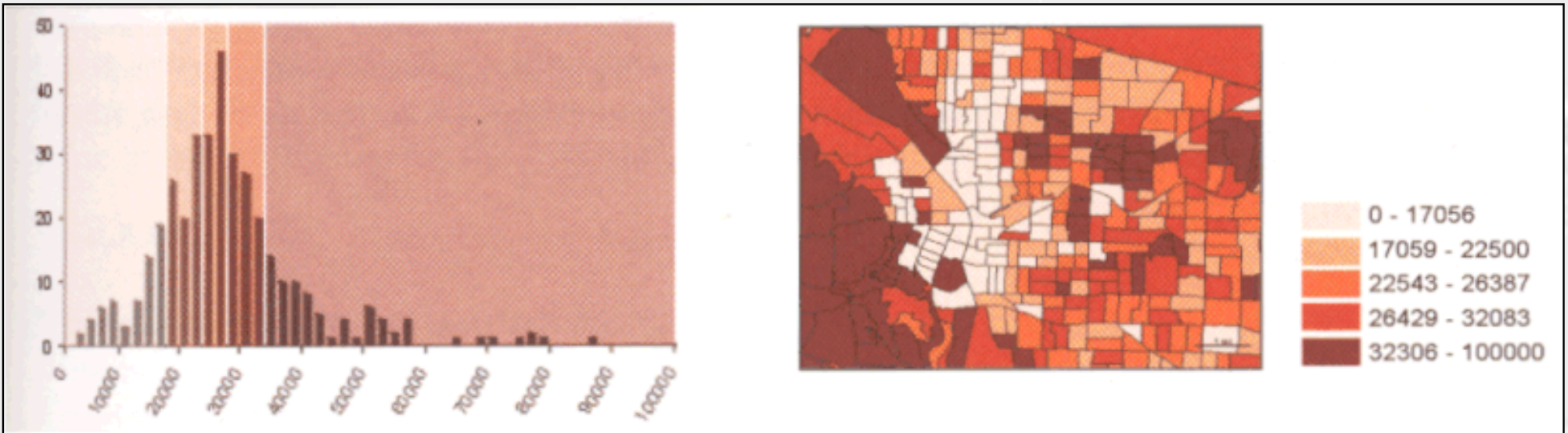
Theorie: Klassifizierungsmethoden

Quantitative Werte können, basierend auf ihrer Ähnlichkeit zueinander, in bestimmte Klassen gruppiert werden. Im folgenden sind einige der gängigsten Klassifikationsmethoden aufgezählt. Die Bilder stammen von Mitchell (1999).

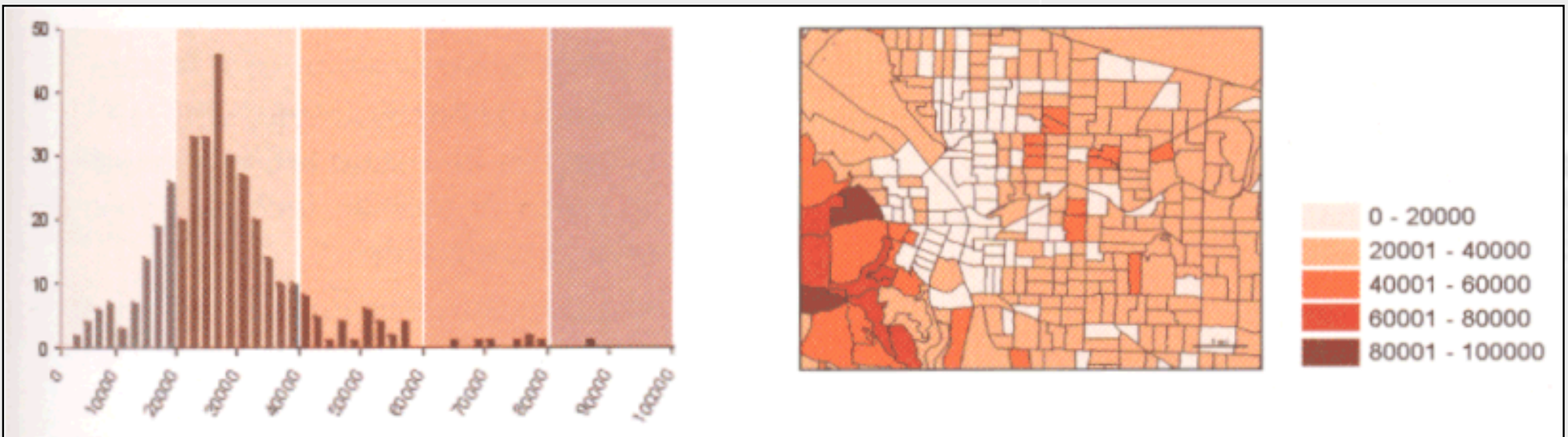
Natural Breaks: Einteilung der Klassen basiert auf natürlichen Verteilungsgrenzen



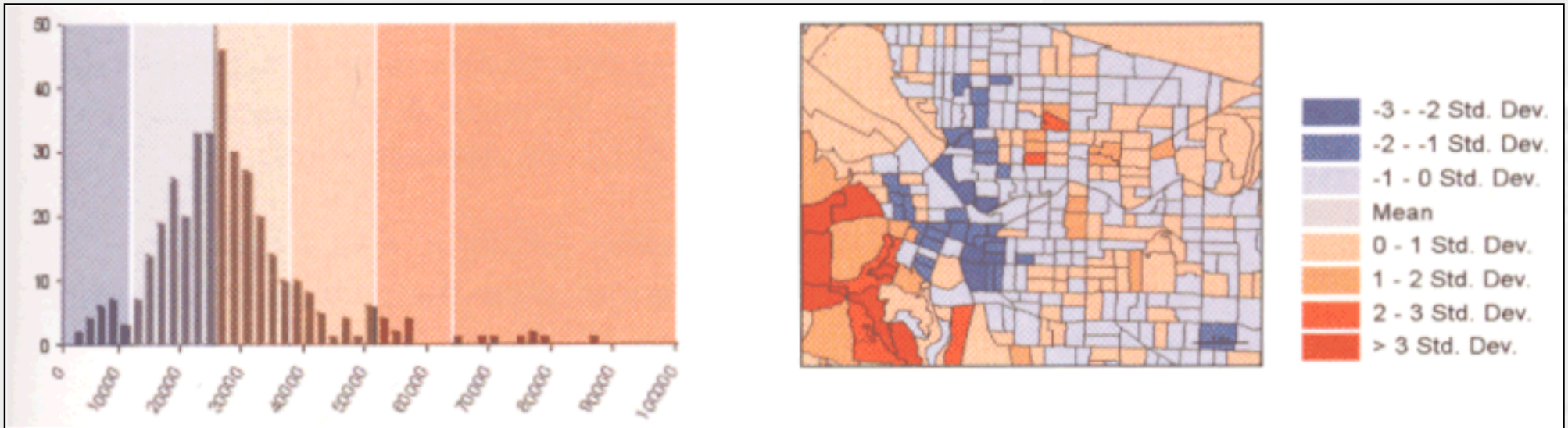
Quantile (=Equal Counts): Einteilung der Klassen basiert darauf, dass in jeder Klasse die gleiche Anzahl von Objekten enthält



Equal Interval: Einteilung der Klassen basiert darauf, dass die Wertedifferenz (max. Wert - min. Wert) für jede Klasse identisch ist



Standardabweichung: Einteilung der Klassen basiert auf der Abweichung vom Mittel

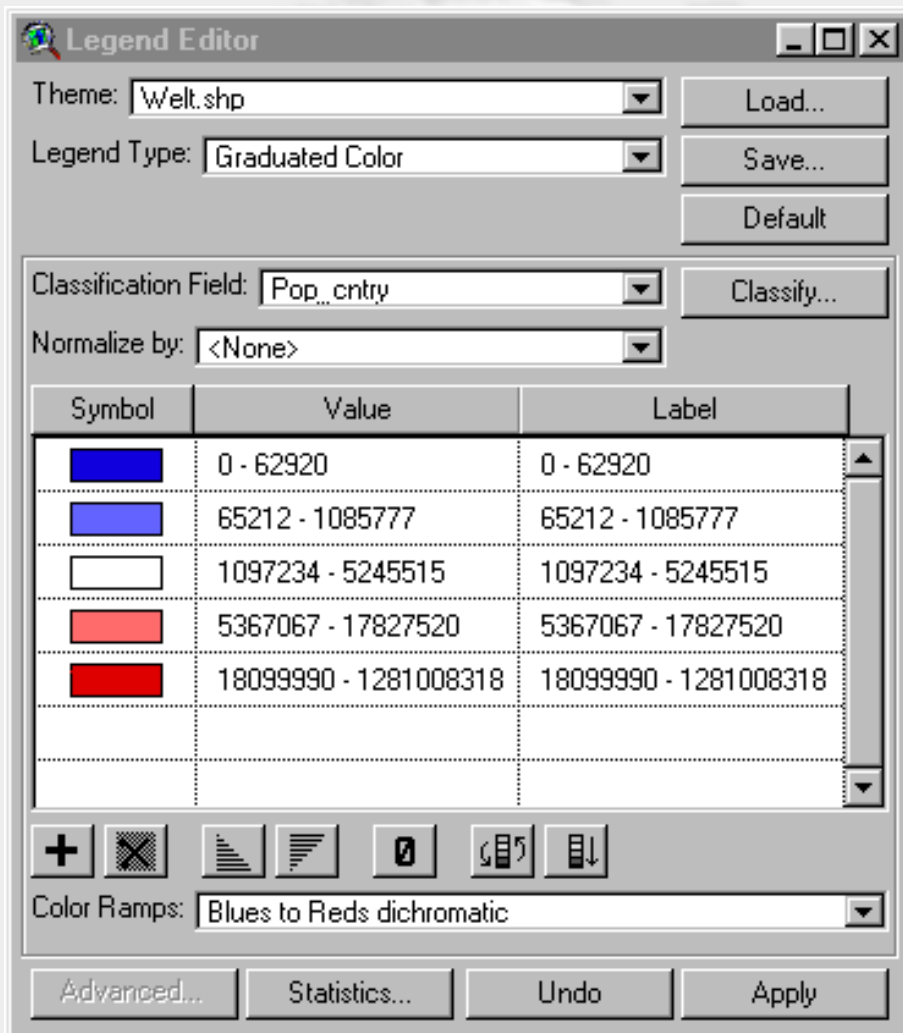


Sonderfall für Flächen:

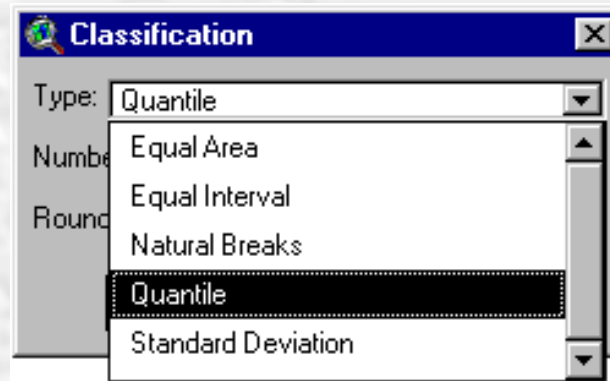
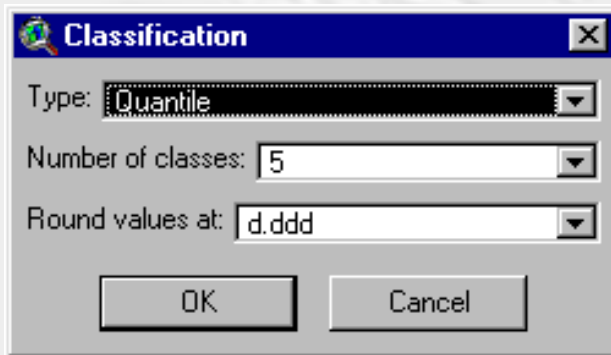
Equal Area: Einteilung der Klassen basiert darauf, dass jede Klasse die gleiche Fläche einnimmt


Praxis: Klassifizierung in ArcView 3.2

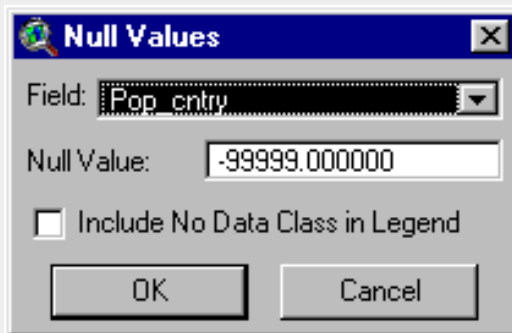
Doppelklick auf ein Thema in ArcView 3.2 öffnet den Legendeneditor (Alternative: Menu Theme / Edit Legend oder Button ).



In dem Auswahlfeld 'Classification Field' kann nun das Wertefeld angegeben werden, nach dem klassifiziert werden soll. Zu beachten ist, dass dieses Feld ein numerisches sein muss. Als nächstes kann nun mit dem Button 'Classify' die Klassifikationsmethode gewählt werden.



TIP: Durch Klick auf den Button  kann der Nullwert spezifiziert werden. Als Nullwert wird der Wert bezeichnet, mit dem ausdrücklich NO DATA-Werte spezifiziert sind. Dies ist v.a. dann sehr nützlich, wenn der Nullwert durch einen sehr großen Negativwert, wie z.B. -9999 spezifiziert ist.



Übung:

Aufgabe 1: Erstellung folgender unterschiedlicher Klassifikationen mit dem Datensatz 'welt.shp' basierend auf dem Feld 'Pop_cntry'.

- Equal Area
- Equal Interval
- Natural Breaks
- Quantile

- Standarddeviation

Frage: Welche Klassifikationsmethoden eignen sich für welche Fragestellungen. Was ist in diesem Fall die beste Klassifikationsmethode.

Aufgabe 2: An einer der oben aufgeführten Klassifikationsmethoden soll getestet werden, was passiert, wenn kein Nullwert eingestellt ist. Welche Auswirkungen ergeben sich auf die Verteilung der Klassifikationswerte.

Aufgabe 3: Wie Aufgabe 1, aber mit Angabe des Feldes 'Sqkm_centry' zur Normalisierung. Diskussion der Unterschiede im Vergleich zu Aufgabe 1.

Bemerkung:

- 'Pop_centry' = Gesamtbevölkerung in Personen
- 'Sqkm_centry' = Gesamtfläche in km^2



Farben



Theorie: Farbmodelle

Im Computerbereich können unterschiedliche Farbmodelle unterschieden werden. Alle diese Farbräume stellen aber auch nur einen Auszug aus dem realen Farbraum dar. Der reale Farbraum ist durch kegelförmigen Farbraum CIE 1931 (Commission Internationale de l'Eclairage) definiert.



Im folgenden werden drei, im Computerbereich häufig verwendete Farbräume (RGB, CMYK und HSV) kurz vorgestellt.

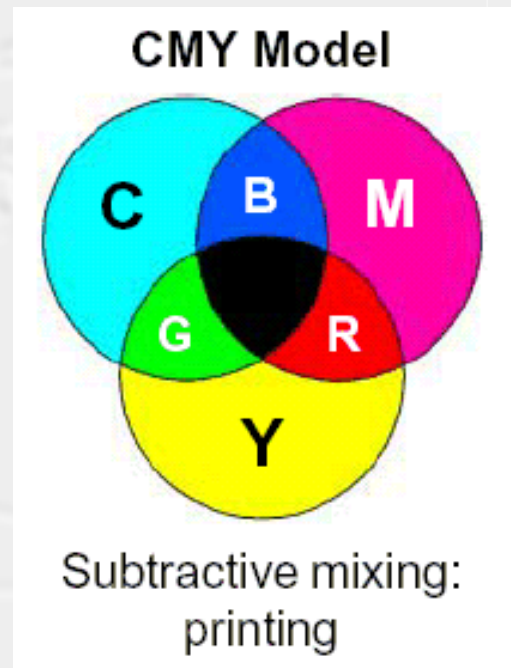
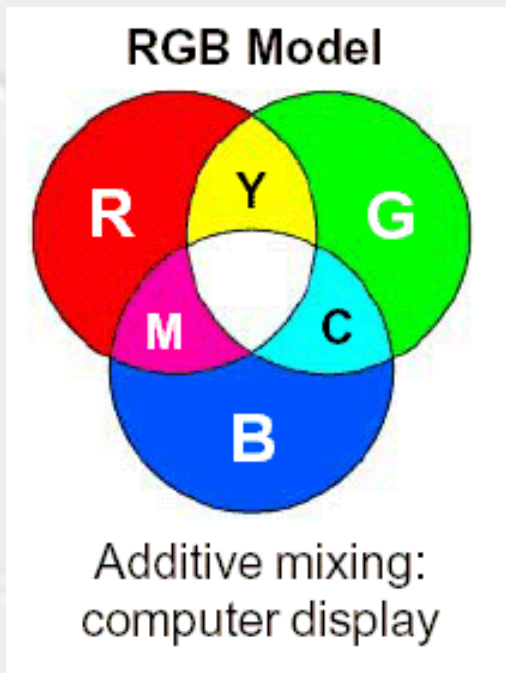
1 Der RGB-Farbraum

Das RGB-Modell basiert auf der Methode, wie Computer-Monitore oder Farbfernseher Farben darstellen. Das Akronym **RGB** steht für die drei Farben **Rot - Grün - Blau**, die durch die drei Elektronenstrahlen (electron guns) in einer Kathodenröhre (cathode ray tube) erzeugt werden. **Prinzip der additiven Farbmischung.** Die Werte von Rot, Grün und Blau liegen zwischen 0 und 255. Ein RGB-Wert von 0,0,0 ist schwarz, ein RGB-Wert von 255,255,255 ist weiß.

2 Der CMYK-Farbraum

Das CMYK-Modell basiert auf der Methode, wie Tintenstrahldrucker arbeiten. Das Akronym **CMYK** steht für die vier Farben **Cyan - Magenta - Yellow - Schwarz**, die bei dem Vierfarbendruck-Verfahren angewendet

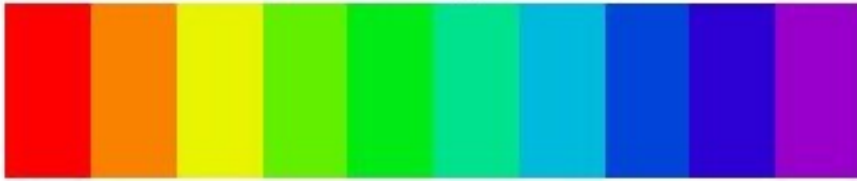
werden. **Prinzip der subtraktiven Farbmischung.** Die Werte von Cyan, Magenta, Yellow und Schwarz liegen zwischen 0 und 255. Ein CMYK-Wert von 0,0,0,0 ist weiß, ein CMYK-Wert von 255,255,255,255 ist schwarz.



3. Der HSV-Farbraum

Das HSV-Modell ist ein Benutzer-orientiertes Modell. Es beruht auf der Art und Weise, wie Menschen Farben wahrnehmen. Das Akronym **HSV** steht für **Hue - Saturation - Value**. **Hue** steht für die Eigenschaft, die man normalerweise als Farbe bezeichnet und die abhängig von der Wellenlänge des Lichts ist. **Saturation** bezeichnet den Graanteil eines Bildes (100% Saturation hat keinen Graanteil, 0% Saturation hat vollen Graanteil). **Value** bezeichnet die Helligkeit / Dunkelheit einer Farbe (100% Value ist hell, 0% Value ist dunkel). Die Werte von Hue, Saturation und Value liegen zwischen 0 und 255. Ein HSV-Wert von 0,0,0 ist schwarz, ein HSV-Wert von 0,0,255 ist weiß.

Hue Changes



Saturation Changes

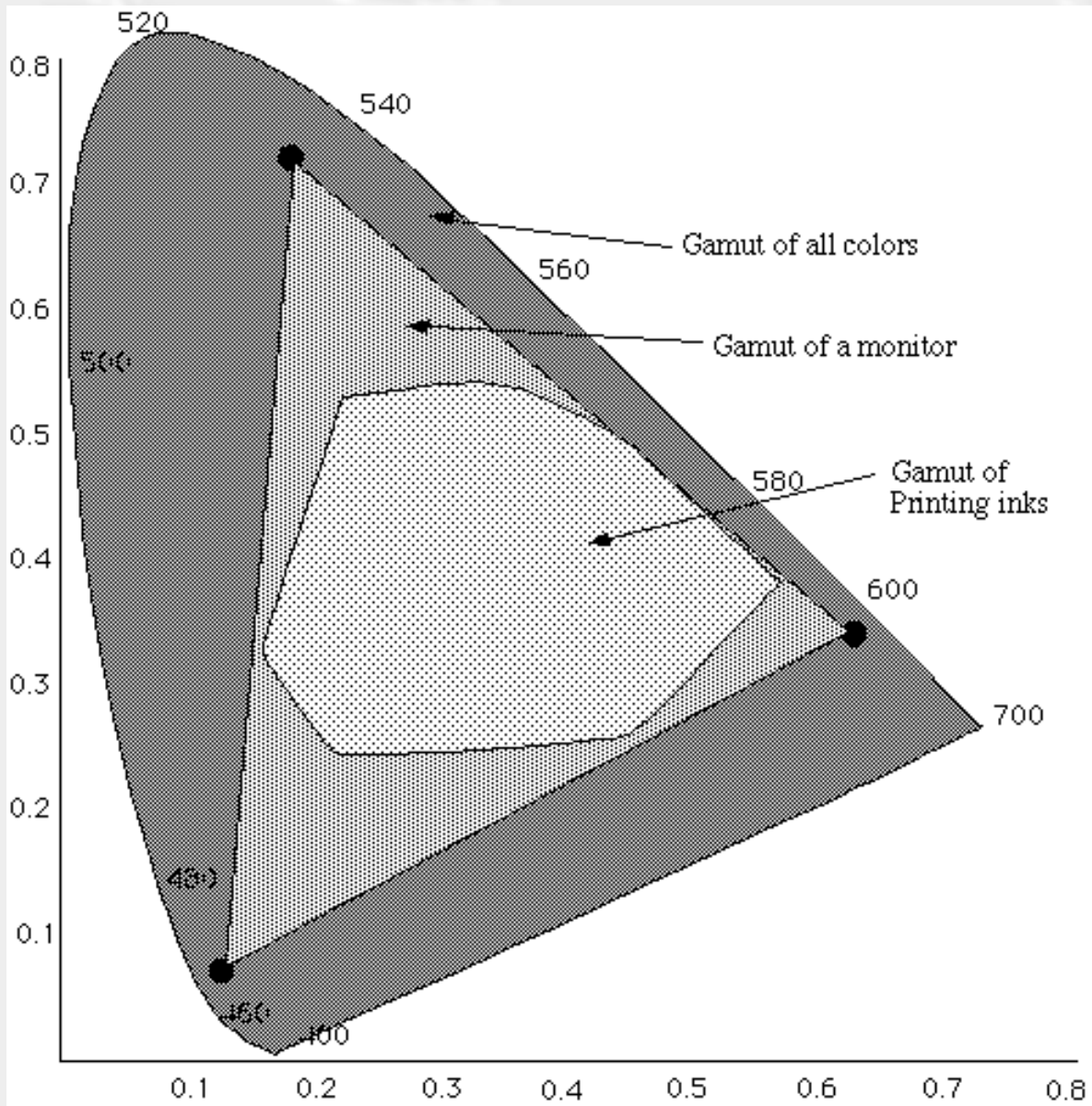


Brightness Changes



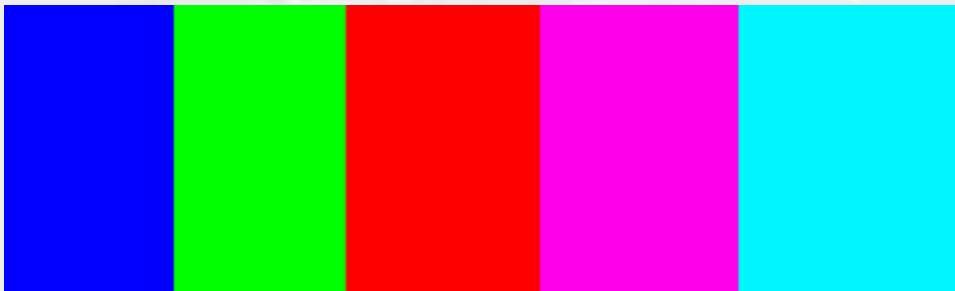
Konversion von Farbräumen

Farben verschiedener Farbräume lassen sich oft nur schwer ineinander überführen, da die einzelnen Farbräume (wie RGB oder CMYK) im realen Farbraum (z.B. CIE 1931) nicht deckungsgleich sind.



Beispiel (nach [Digi-Foto-Labo](#))


Satte Farben im RGB-Farbraum

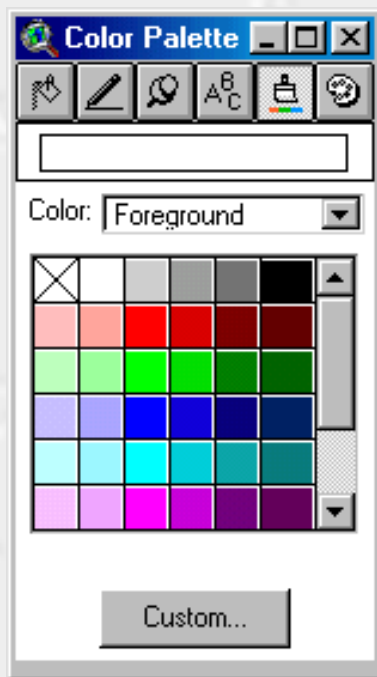


Diesselben Farben nach Umwandlung in den CMYK-Farbraum

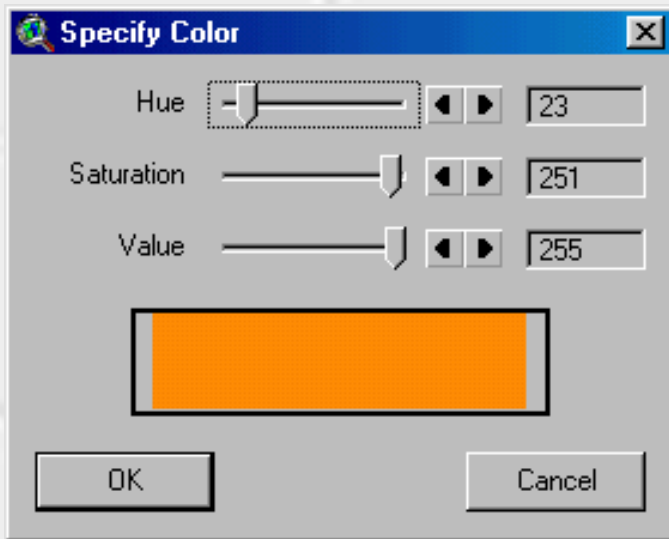


Praxis: Farbmodelle in ArcView

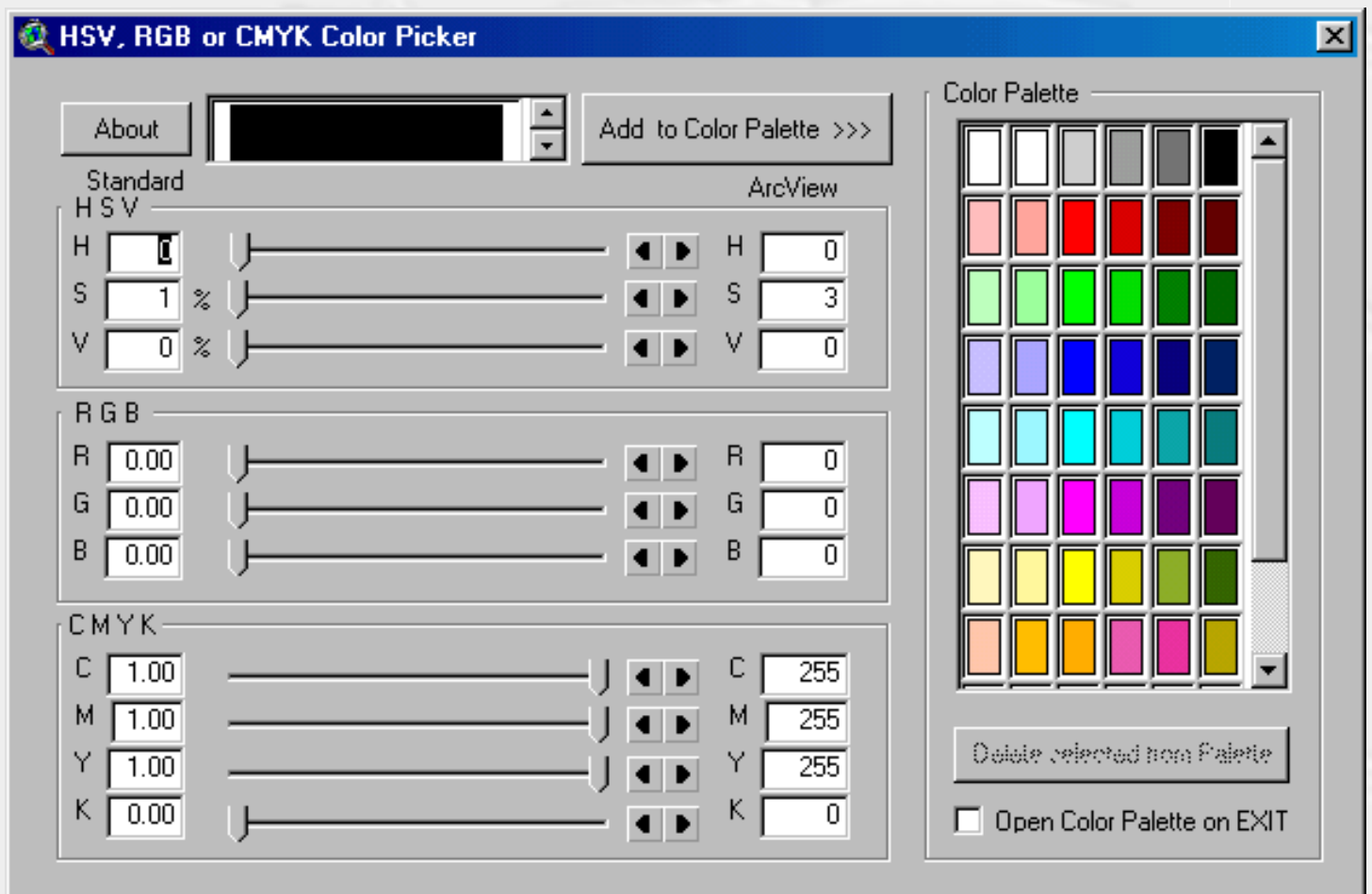
Doppelklick in ArcView 3.2 auf ein Symbol im Legendeneditor öffnet die Palette (Alternative: Menu Window / Symbol Window). Um die Color Palette zu aktivieren, muss man nun noch auf den Button  klicken.



Mit dem Button 'Custom' können nun individuelle Farben definiert werden. Standardmäßig wird in ArcView das HSV-Modell benutzt.

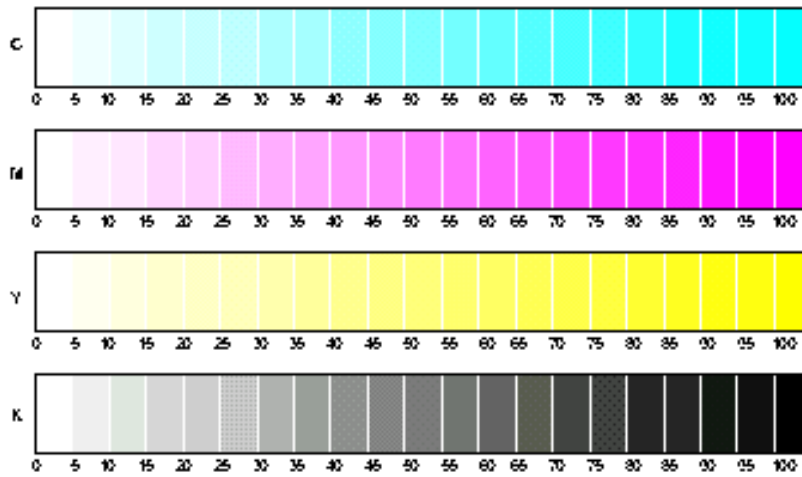


TIP 1: Mit Hilfe der Color Picker-Extension (createcolors.avx), die man kostenlos aus dem Internet laden kann, können auch Farben im RGB- und CMYK-Modell definiert werden. Das CMYK-Modell ist für die Druck- oder Plot-Vorbereitung vorzuziehen.



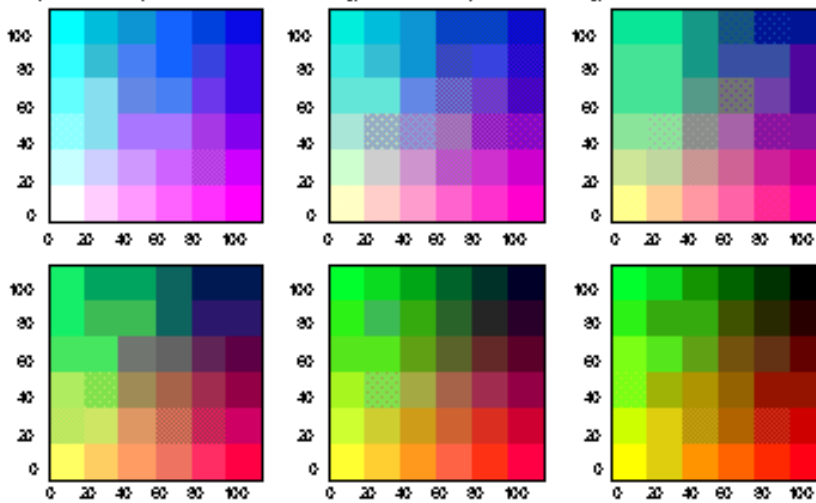
TIP 2: Mit Hilfe des Projekt-Files 'calibrat.apr' im Verzeichnis 'C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\Samples\other\' können Bildschirm und Plotter auf einfache Weise aufeinander abgestimmt werden.

Color Test Chart



CMYK Color Tables

Each table represents 20% incrementing columns of Cyan, rows of Magenta, and blocks of Yellow



Übung:

Aufgabe 1: Erstellung einer eigenen Farbpalette mit folgenden **HSV**-Werten:

- 255,061,255
- 255,089,255
- 255,255,255
- 255,255,219
- 255,255,130
- 255,000,000

Aufgabe 2: Erstellung einer eigenen Farbpalette mit folgenden **RGB**-Werten :

- 195,255,195
- 166,255,166
- 000,255,000

- 000,220,000
- 000,130,000

Aufgabe 3: Erstellung einer eigenen Farbpalette mit folgenden **CMYK-Werten:**

- 255,035,255,000
- 090,000,000,000
- 255,000,000,000
- 255,045,035,000
- 235,095,085,000

Aufgabe 4: Erstellung einer eigenen Farbpalette für den Zeitraum des Jura (blaue Farbtöne, 10 Unterteilungen).



Symbole



Theorie

Im allgemeinen lassen sich vier unterschiedliche Arten von Symbolen unterscheiden:

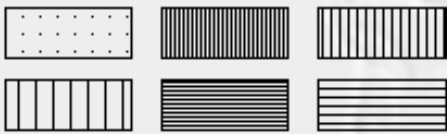
Punktsymbole



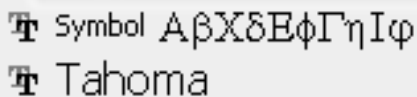
Liniensymbole



Flächensymbole



Textsymbole



Die Wahl von Symbolen bestimmt entscheidend das Aussehen von Karten. Nach Madej (2000) sollte man bei der Wahl von Symbolen folgende grundlegenden Gestaltungsregeln im Hinterkopf behalten:

Das Design der Karten sollte immer so einfach wie möglich gehalten werden.

Als Faustregel gilt hierbei, dass der Karteninhalt umso besser erfaßt werden kann, je einfacher die Gestaltung ist.

Die Wahl der Symbole sollte immer hinsichtlich Kartentyp und Ausgabemedium angepaßt werden.

Einfache Karten, z.B. Übersichtskarten benötigen einfache Symbole, komplexere Karten, z.B. hydrogeologische Karten kommen nur mit einem größeren Symbolsatz aus. Auch das Ausgabemedium bestimmt den Einsatz der Symbole, die zum Einsatz kommen. So können Karten, die für die Darstellung auf dem Bildschirm (WWW, Informationssysteme, ...) entworfen werden nicht mit einer solch komplexen Symbologie (Übersignaturen unterschiedlicher Art) gestaltet werden wie solche für gedruckte, großformatige Karten.

Alle Symbole und Farben sollten immer auch hinsichtlich einer Hierarchie ausgewählt werden, die dem Betrachter das Lesen der Karten erleichtert.

Beispiele: Große Kreise für Probenpunkte mit hohem Goldgehalt, kleine Kreise für Probenpunkte mit niedrigem Goldgehalt.

Dicke Linien für Gewässer 1. Ordnung, mittlere Dicken für Gewässer 2. Ordnung, dünne Linien für Gewässer 3. Ordnung. Grüne Farben für Bodeneinheiten, die eine hohe Schutzfunktion für das Grundwasser haben (gut!), rote Farben für Bodeneinheiten, die eine geringe Schutzfunktion für das Grundwasser haben (schlecht!). Alle oben aufgeführten Beispiele haben den Vorteil, dass man, auch ohne ein genaues Studium der Legende, den Karteninhalt schon intuitiv erfassen kann.

Oft ist es hilfreich die gewählten Symbole auf dem jeweiligen Ausgabemedium (Druck, Plot, Bildschirm, ...) im vorhinein zu testen.





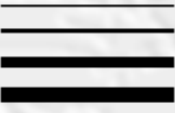



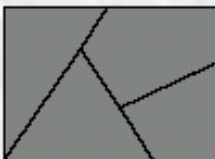

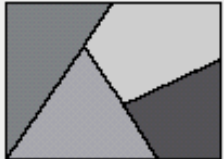
Im Programm verwendete Symbole und Farben können auf anderen Ausgabemedien oft nicht das gleiche leisten wie in dem GIS-Programm, mit dem man sie bei der Herstellung betrachtet. Beispiele: GIF-Bilder für das Internet (nur 256 Farben), Plotter und Drucker mit geringerer Auflösung,

Oberste Gestaltungsregel: Leichte Lesbarkeit durch den potentiellen Nutzer mit seinem jeweiligen Background (Ausbildung, Tradition, usw.).

Beispiele: Geologen erwarten auf geologischen Karten für den Jura blaue Farben, für die Kreide grüne Farben, ... Im Vergleich Granitoide - Basalte werden Granitoide in der Regel mit roten, Basalte mit grünen Farben dargestellt. Kalke haben in der Regel als Übersignatur die Mauersignatur, Tone unterbrochene waagrechte Striche, Sandsteine Punkte,

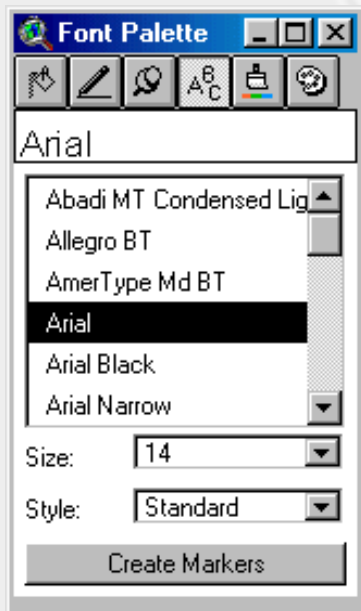
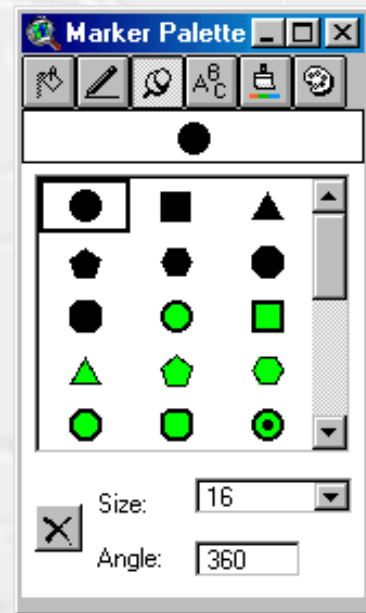
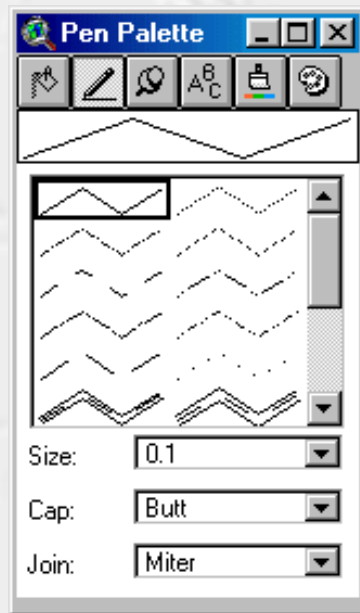
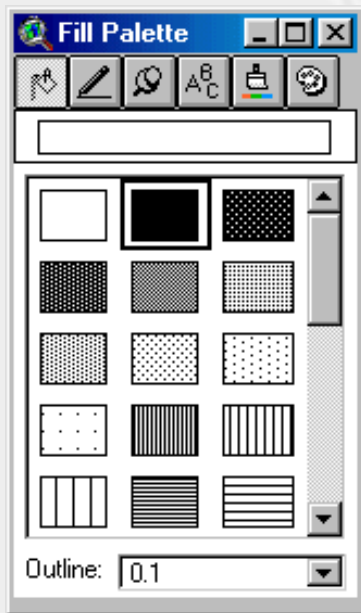
Visuelle Variablen (Introduction to Map Design, ESRI, 1996)

Ausgehend von einem anderen Ansatz können verschiedene Eigenschaften von Symbolen beschrieben werden, die man auch als visuelle Variablen bezeichnet. Diese sind Größe, Form, Orientierung, Muster, Farbe (rot, grün, blau, ...) und Helligkeitswert (hell bis dunkel). Nicht alle Variablen treffen für alle Symboltypen zu, so sind z.B. Größe und Form sinnvoll für Punkte, aber nicht für Flächen. Muster hingegen gibt es nur bei Flächen, ... Die folgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen visuellen Variablen.

	Größe	Form	Muster	Farbe	Helligkeit
Punkt					
Linie					
Fläche					

Praxis: Symbolgebung in ArcView

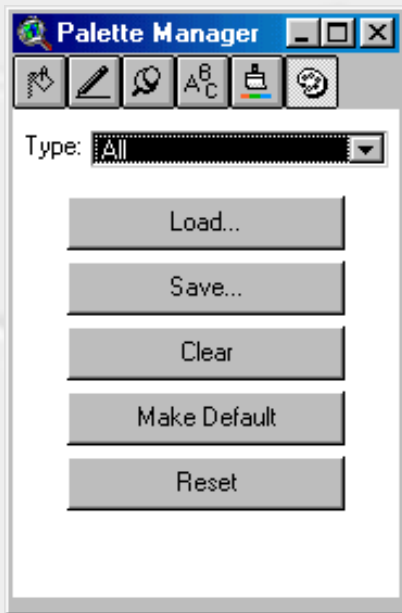
Doppelklick in ArcView 3.2 auf ein Symbol im Legendeneditor öffnet die unterschiedlichen Paletten. (Alternative: Menu Window / Symbol Window).



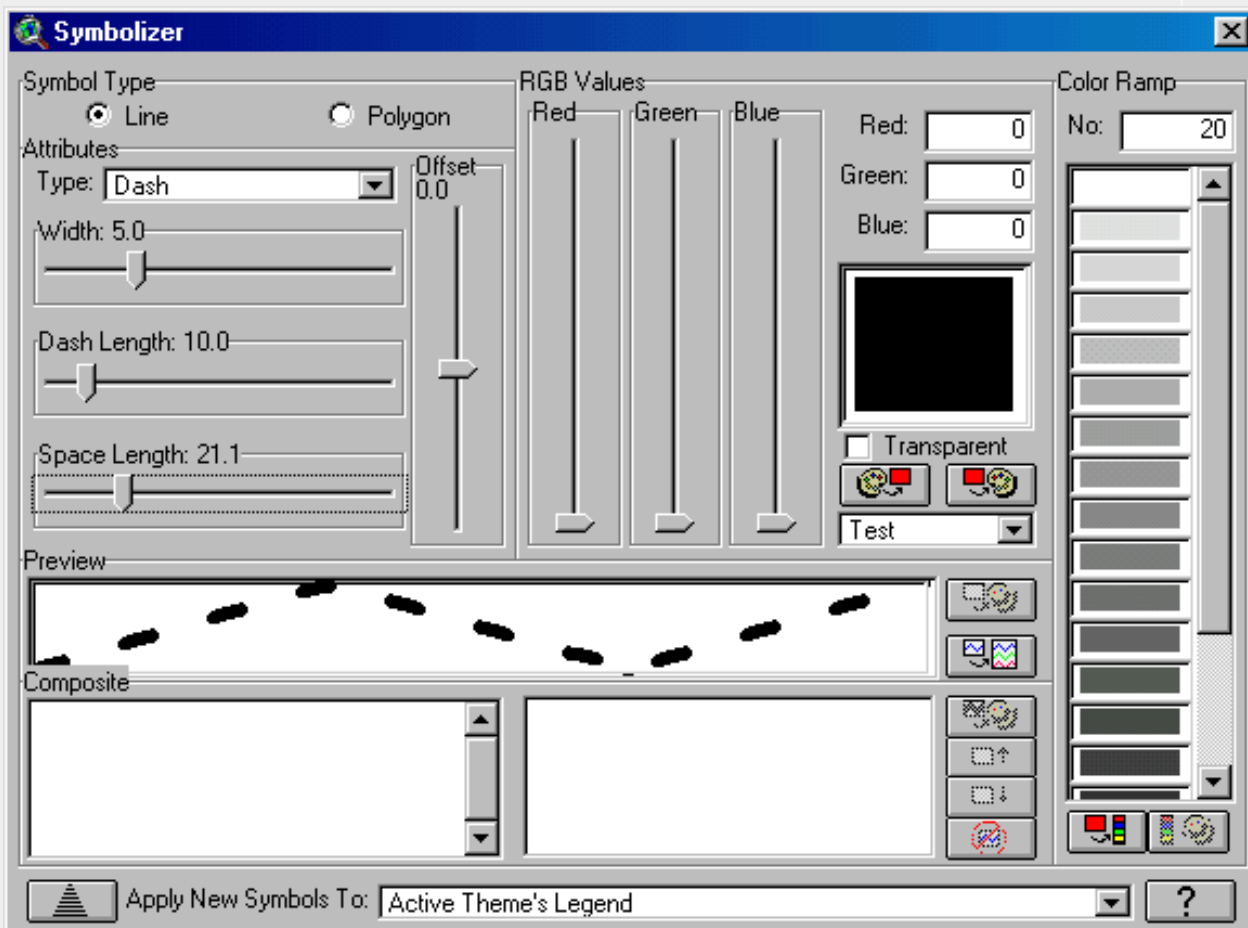
Für alle diese Paletten können nun die [Farben über die Color Palette](#) definiert werden.

Verwaltung von Paletten:

Mit Hilfe des Palette Mangers können zusätzliche Paletten geladen, gesichert und gespeichert werden. Weitere zusätzliche Paletten finden sich im Verzeichnis `C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\symbols`. Zusätzlich gibt es im Internet zahlreich, oft kostenlose Symbol-Dateien. Eine Fundgrube ist hier v.a. [The Unofficial ArcInfo & ArcView Symbol Page](#).

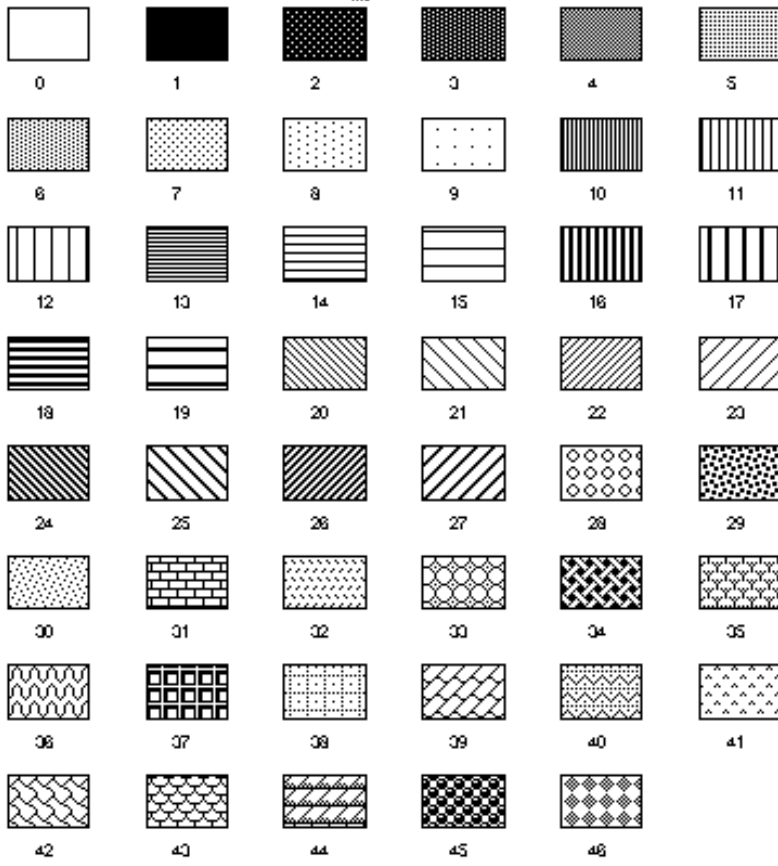


TIP 1: Mit Hilfe der Symbology-Extension (symbolizer.avx), die man kostenlos aus dem Internet laden kann, können Linien- und Flächensymbole eigenständig erzeugt werden.

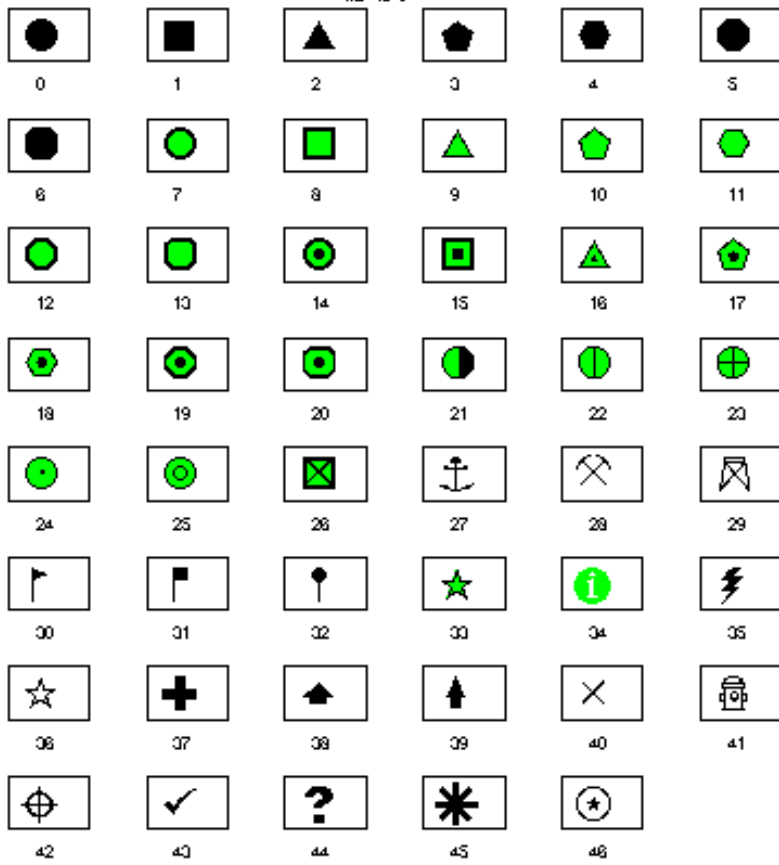


TIP 2: Mit Hilfe des Symbol Dump Scripts (symdump.ave) können ganze Paletten automatisch in ein Layout ausgegeben werden, das dann ausgedruckt werden kann. Dies erlaubt den Druck ganzer Paletten zur Prüfung, ob diese für den Zweck der Karte in Zusammenspiel mit dem zur Verfügung stehenden Drucker / Plotter wirklich geeignet sind. Beispiele für Füllungen und Marker der ArcView Symbol-Palette default.avp.

Fills



Markers



Übung:

Aufgabe 1: Erstellung eigener Linien- und Flächensignaturen mit der Symbolizer-Extension.

Aufgabe 2: Erzeugung von Layouts mit Hilfe des Avenue-Skripts symdump.ave. Als Beispiel soll die ArcView-Palette **geology.avp** aus dem Verzeichnis C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\symbols genommen werden.

Aufgabe 3: Anwendung des bisher gelernten auf die geologische Karte des Tenno-Sees (Farben, Übersignaturen, Störungslinien, ...).



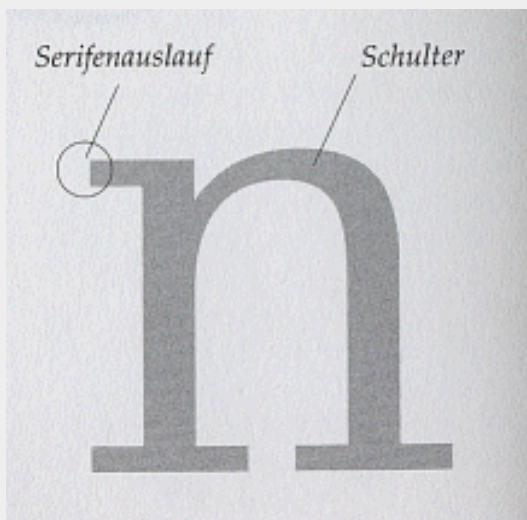
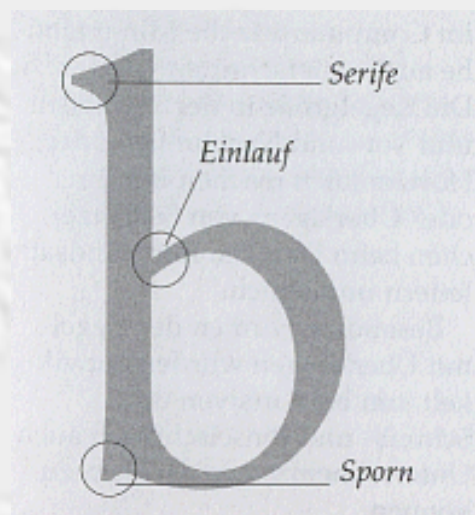
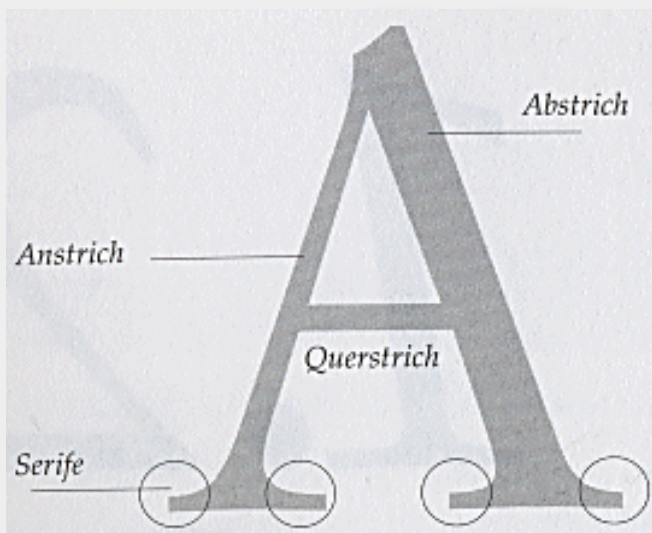
Typographie



Theorie

Der Begriff **Typographie** geht zurück auf die Worte "τυπος" (Abdruck, Abbild, Form) und "γραφειν" (schreiben, einritzen). Man versteht darunter die Lehre von der Form und Gestaltung der Schriftzeichen, im weiteren Sinne auch der Gestaltung von Druckwerken durch Texte (und Abbildungen), wodurch eine Überschneidung mit Aufgaben des Layouts erfolgt (nach <http://www.janaszek.de/t/typography-online.htm>).

Der Bereich der Typographie ist ein eigenständiger Fachbereich und viele seiner Begriffe haben ihre Wurzeln im **klassischen Buchdruck**.



(Bilder aus Dutt & Schmithäuser, 1996)

Einteilung von Schriften

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten Schriften einzuteilen. Im **deutschen Kulturkreis** haben v.a. zwei Schriftarten größere Bedeutung:

- **Gebrochene Schriften:** Deutsche Schriften, die aus dem Mittelalter stammen
- **Antigua-Schriften:** Lateinische Schriften, die aus der römischen Antike stammen

Eine weitere, einfache, aber ungenügende Einteilung, beruht auf der **Verwendung von Serifen** :

- Schriften **mit Serifen** (gut lesbar in Mengentexten)
- Schriften **ohne Serifen** (gut lesbar bei größeren Typen, z.B. Überschriften)

Die **DIN-Klassifizierung** (DIN 16518) mischt historische, formale und technische Gesichtspunkte und kommt so zu folgender Einteilung:

- **Gruppe I:** Venezianische Renaissance-Antiqua
- **Gruppe II:** Französische Renaissance-Antiqua
- **Gruppe III:** Barock-Antiqua
- **Gruppe IV:** Klassizistische Antiqua
- **Gruppe V:** Serifenbetonte Linear-Antiqua
- **Gruppe VI:** Serifenlose Linear-Antiqua
- **Gruppe VII:** Antiqua-Varianten
- **Gruppe VIII:** Schreibschriften
- **Gruppe IX:** Handschriftliche Antiqua
- **Gruppe X:** Gebrochene Schriften
- **Gruppe XI:** Fremde Schriften

Strukturierung von Schriften

Schriftfamilie: Unter Schriftfamilie bezeichnet man alle Varianten des Schriftbilds einer Schrift (z.B. Arial, Times New Roman, Helvetica, ...). Innerhalb einer Schriftfamilie gibt es unterschiedliche **Laufweiten** , **Schriftschnitte** und **Schriftgrade**. Schriftfamilien mit gleichen Eigenschaften gehören wiederum zu einer **Schriftgruppe** oder **Schriftgattung** (z.B. gehören die Schriftfamilien Arial und Helvetica zur Schriftgattung 'Serifenlose Linear-Antiqua'). Unterschiedliche Schriftgattungen wiederum werden zu einer Schriftklasse zusammengefaßt (z.B. gehören die Schriftgattungen 'Barock-Antiqua', 'Klassizistische Antiqua', 'Serifenbetonte Linear-Antiqua', usw. zur Schriftklasse der Antiqua-Schriften).

Arial Normal

Arial Black Normal

Arial Narrow Normal

Arial Unicode MS Normal

Laufweite: Unter Laufweite versteht man die relative Länge einer Schrift. Sie wird v.a durch den Buchstabenabstand bestimmt.

Arial Normal 12
Arial Normal 12
Arial Normal 12
Arial Normal 12
Arial Normal 12
Arial Normal 12
Arial Normal 12
A r i a l N o r m a l 1 2
A r i a l N o r m a l 1 2

Schriftschnitt: Schriftschnitte stellen Variationsmöglichkeiten einer Schrift dar. Beispiele für Schriftschnitte sind normal, fett, kursiv, fett und kursiv, schmal, in Kapitälchen, usw. Bei Computerschriften stellt jeder Schriftschnitt einen eigenen Font dar.

Arial Normal
Arial Fett
Arial Kursiv
Arial Fett Kursiv

Schriftgrad: Der Schriftgrad ist ein Maß für die Größe einer Schrift.

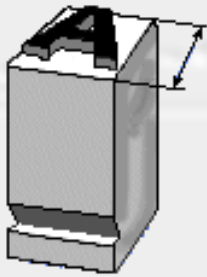
Arial Normal 8
Arial Normal 10
Arial Normal 12
Arial Normal 14
Arial Normal 16
Arial Normal 20
Arial Normal 25
Arial Normal 50

Der Schriftgrad erstreckt sich von der Oberkante eines Buchstabens mit Oberlänge bis zur Unterkante eines Buchstabens mit Unterlänge.



(Bild aus <http://www.janaszek.de/t/typograph-online.htm>)

Geviert: Das Geviert ist das Quadrat, dessen Seitenlänge die Höhe eines Schriftkegels ist. Der Schriftkegel ist in der Regel größer als die Höhe der Schrift (= Schriftgrad). Die Differenz zwischen Schriftgrad und Geviert wird auch als Fleisch bezeichnet. Da das Fleisch nicht normiert ist, haben zwei Schriften, für die am Computer die gleiche Punktzahl eingestellt wurde, nicht zwangsläufig die gleiche Höhe.



Schriftkegel

(Bild aus <http://www.janaszek.de/t/typograph-online.htm>)

Punkte: Die Größe einer Schrift wird in Punkten gemessen. Dabei ist zu beachten, dass nicht der Schriftgrad in Punkten gemessen wird, sondern das Geviert. Der Begriff Punkt ist nicht eindeutig. Es gibt unterschiedliche Definitionen eines Punktes, die gebräuchlichsten hiervon sind:

- Der **Didot-Punkt** (dd, nach dem französischen Drucker Françoise Ambrois Didot) beträgt genau 0,376065 mm festgelegt. Dem Maß zu Grunde gelegt ist der französische Fuß (27 cm), der durch 72 geteilt wird. Ein **Cicero** (cc) entspricht der Größe von 12 Didot-Punkten (= 4,5 mm). 4 Cicero bilden eine **Konkordanz** (= 18 mm).
- 1973 ist der Didot-Punkt zur besseren Umrechnung auf 0,375 mm abgerundet worden. Diese neue Maßeinheit wird als **typographischer Punkt** bezeichnet.
- Am Computer hat man es heute meist mit points zu tun, hinter denen sich zumeist **Pica-Punkte** verbergen. Ein Punkt des Pica-Systems ist der 996te Teil von 35cm und entspricht 0,3514 mm. 12 point = 1 pica (= 4,217 mm); 6 pica = 1 inch (= 25,4 mm).
- Der **DTP-Punkt** ist der 72te Teil eines inch und er beträgt genau 0,3528. Auch 12 DTP-Punkte ergeben wiederum 1 Pica (= 4,233). Ohne weitere Angaben ist in gängiger Software (z.B. MSWord, ArcView) in der Regel der DTP-Point gemeint, auch wenn nur Point angegeben ist.

Fonts: Jeder Schriftschnitt ist heutzutage in einer eigenen Datei organisiert. Diese Datei wird auch als Font

bezeichnet. Im wesentlichen lassen sich heute zwei Font-Typen unterscheiden, Postscript-Fonts und TrueType-Fonts. Eine dritte Gruppe, sog. Raster-Fonts, haben in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung verloren.

- Raster-Fonts: Raster-Fonts beruhen auf Pixelgraphiken. Der Nachteil von Raster-Fonts sind nicht uneingeschränkt skalierbar und liegen infolgedessen nur in festen Größen vor..
- Postscript-Fonts: Der Einsatz von Postscript-Fonts erfolgt hauptsächlich im professionellen Druckbereich. Voraussetzung für den Einsatz von PostScript-Fonts ist, dass der Drucker diese interpretieren kann.
- TrueType-Fonts: TrueType-Fonts sind heutzutage die Standardschriften für PCs. Wie auch PostScript-Schriften sind sie uneingeschränkt skalierbar und unterliegen beim Einsatz an Standarddruckern keinen Einschränkungen.

Ausgewählte Links zum Thema Typographie

[Strukturierte Einführung in das Thema Typographie und Schrift](#)

[Ausführliches zum Thema Typographie und Schrift](#)

[Einfache Grundlagen und Grundbegriffe der Typographie](#)

[Online-Kurs-Typographie](#)

Typographie bei der Herstellung von Karten

Im Bereich der Kartographie sind typographische Fragestellungen von entscheidender Bedeutung, da sie einen großen Einfluss auf die Lesbarkeit von Karten haben. Entscheidend für die Lesbarkeit ist ein durchgängiges, logisches Konzept für den Einsatz von Schriften im Kartenbild. Aber auch mit einem klaren Konzept ist der Einsatz von Text bei der Kartengestaltung in erster Linie mit sehr viel Handarbeit verbunden. Eine zufriedenstellende, automatische Positionierung von Beschriftungen im Kartenbild ist auch mit dem Einsatz moderner GIS-Werkzeuge noch nicht gelöst.

Im weiteren Umfeld der Kartographie kommen typographische Fragestellungen für drei unterschiedliche Verwendungszwecke zum Einsatz:

- [Nähere Beschreibung des Karteninhalts](#)
- [Nähere Beschreibung des Legendeninhalts](#)
- [Nähere Beschreibung der Karte](#)

Nähere Beschreibung des **Karteninhalts , z.B. Fluß- und Ortschaftsnamen, Höhenangaben**



Nach Madej (2000) kann Text auf vier unterschiedliche Weisen zur Erläuterung von Karteninhalten eingesetzt werden.

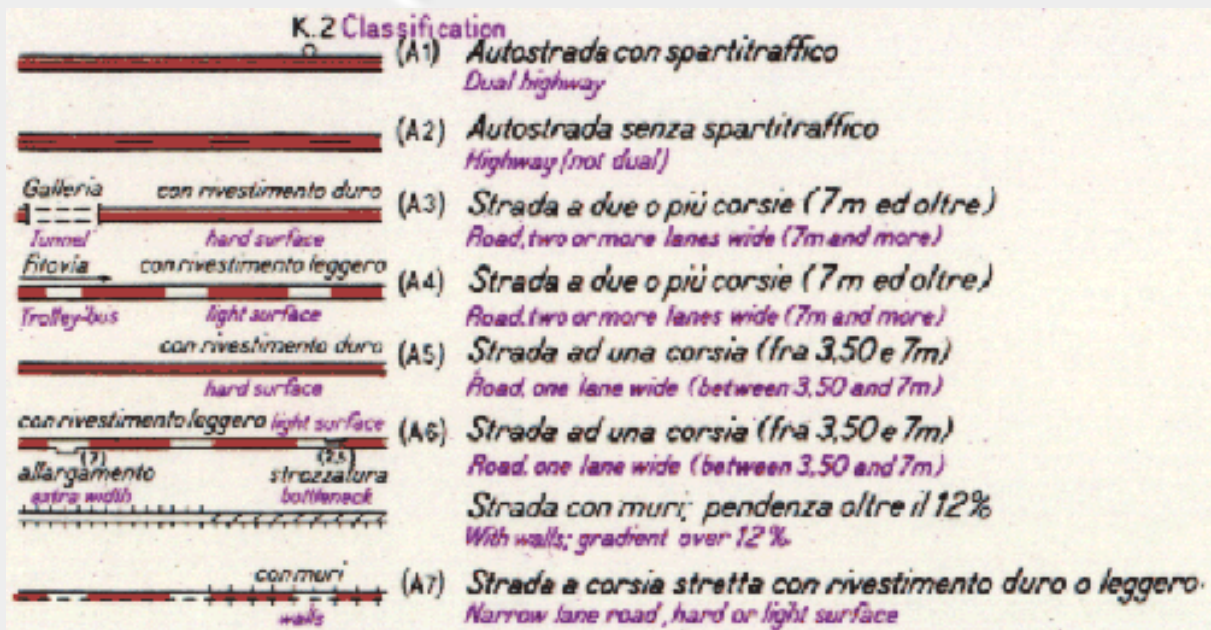
- **Literal** - Benennung von geographischen Objekten, z.B. 'Ville del Monte' auf obiger Karte (oft Ortsnamen, Flußnamen, ...)
- **Lokativ** - Lokalisierung von geographischen Objekten, z.B. 'La Pinetta' auf obiger Karte: der Schriftzug zeigt, dass nicht nur der Gipfel, sondern der gesamte Berg diesen Namen trägt (oft bei Gebirgsketten, Landschaften, usw.)
- **Nominal** - Spezifizierung von Typen geographischer Objekte, z.B. 'Lago die Tenno' (Objekttyp Gewässer) ist in blauer, kursiver Schrift, 'Ville del Monte' (Objekttyp Ortschaft) in schwarzer, fetter Schrift
- **Ordinal** - Anzeige der Größe von geographischen Objekten, z.B. 'Ville del Monte' hat den größten Schriftgrad, da größter Ort im Kartenausschnitt (Größe der Schrift zeigt oft Größe der Objekte, z.B. große Flüsse - große Schrift, kleine Flüsse - kleine Schrift, ...)

Positinerungsrichtlinien für Text auf einer Karte

- Ein Text sollte entweder auf Land oder im Wasser sein, nie aber auf beiden zugleich
- Text sollte gegenüber dem Kartenhintergrund immer hervortreten
 - durch kräftigere Farben
 - durch Freistellung
 - durch Auftrennen geographischer Objekte (geht nur bei Vektordaten)
- Sparsamer Gebrauch von gebogenen oder geknickten Textzügen (Lesbarkeit)
- Ortsnamen immer parallel zum Breitenkreis, Flussnamen entlang dem Flussverlauf, ...

- Sinnvoller Einsatz der Laufweite (= Kerning, Spreading), z.B. bei Flußnamen, administrativen Bezeichnungen, ...

Nähere Beschreibung des **Legendeninhalts**, z.B. geologische Einheiten, Straßentypen, ...

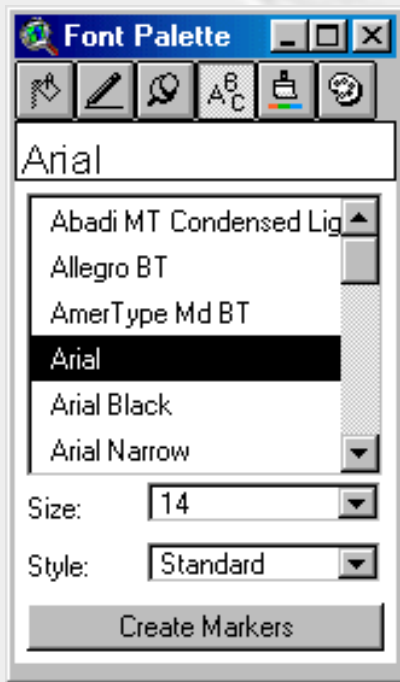


Nähere Beschreibung der **Karte** selbst, z.B. Kartentitel, Projektion, ...



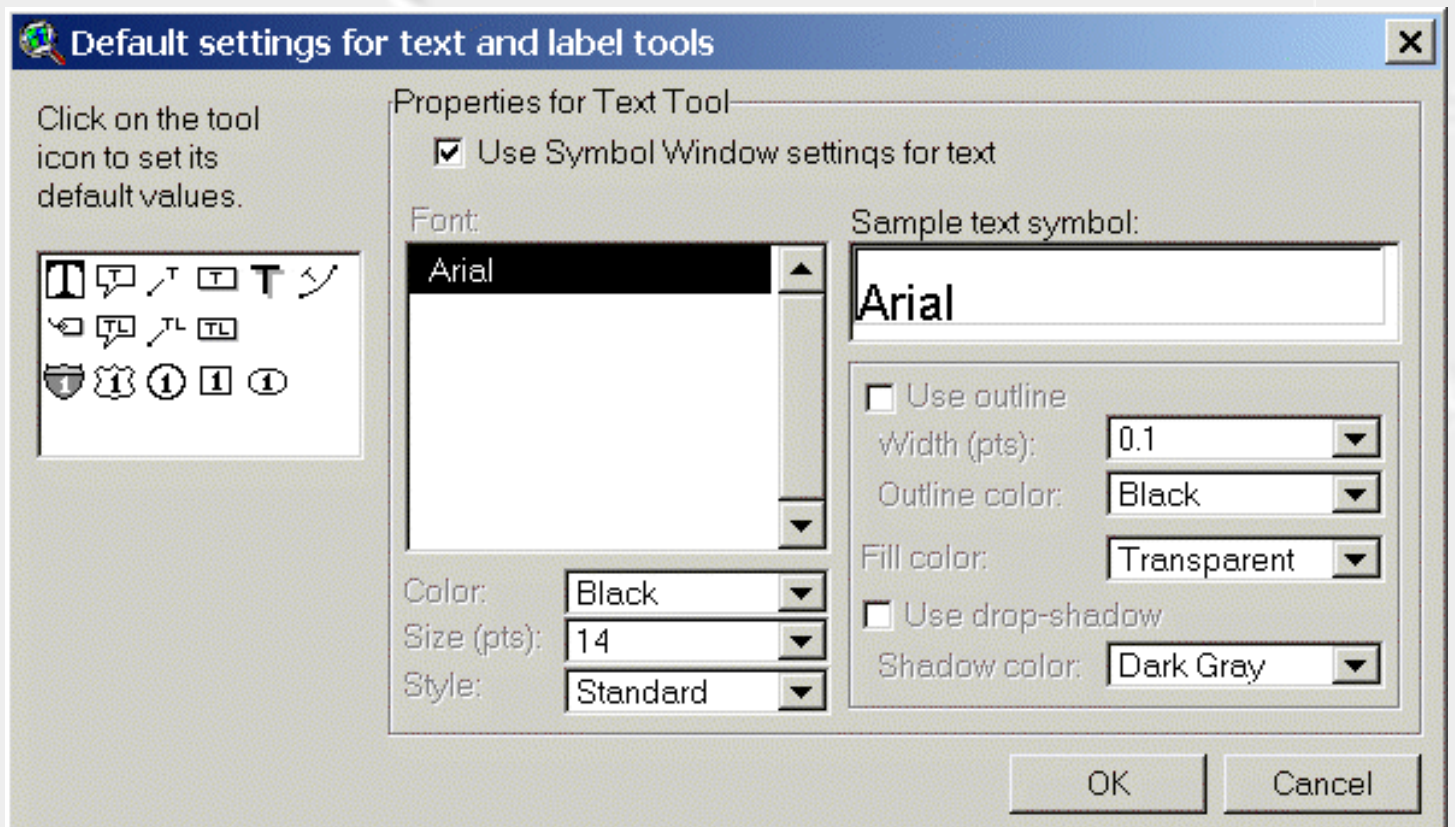
Praxis: Typographie in ArcView

Doppelklick in ArcView 3.2 auf ein Symbol im Legendeneditor öffnet die unterschiedlichen Paletten. (Alternative: Menu Window / Symbol Window), unter denen sich auch die Font Palette befindet.



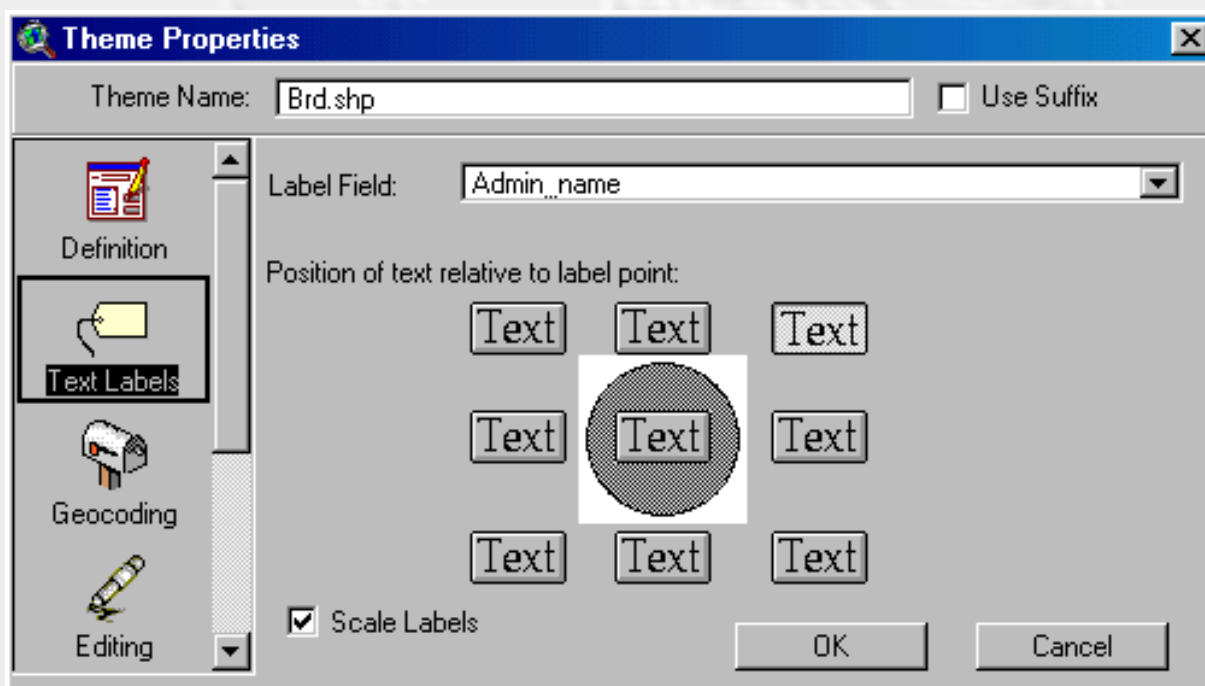
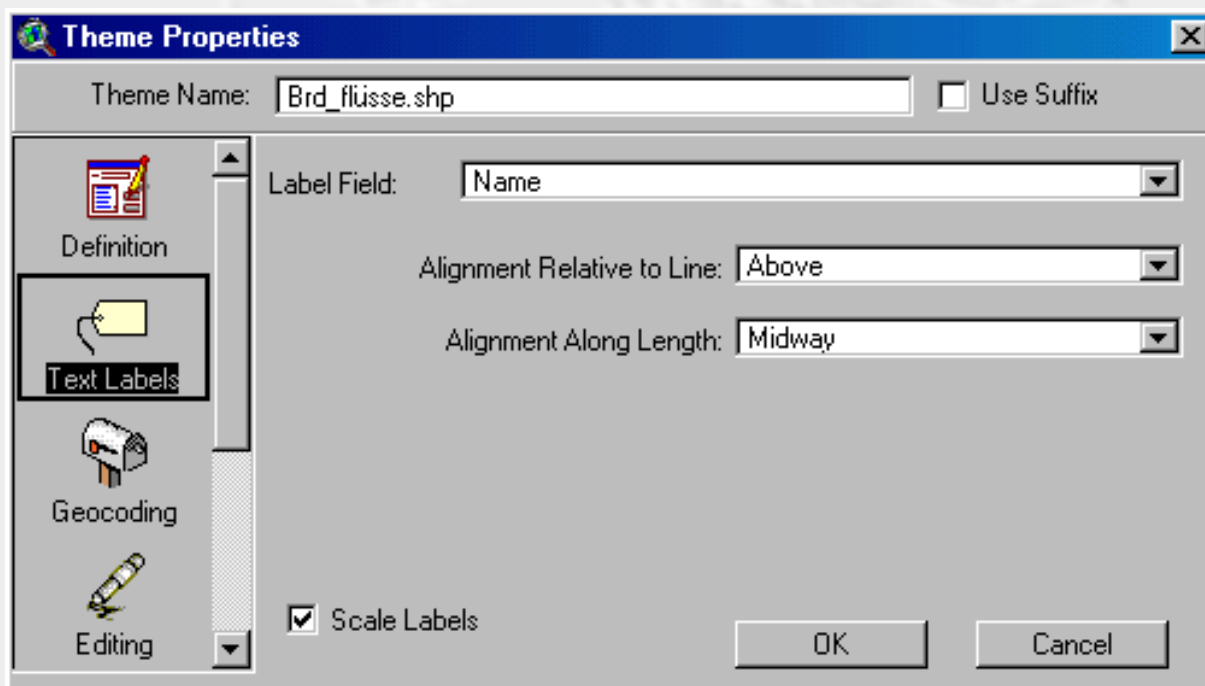
Auch für diese Paletten können nun die [Farben über die Color Palette](#) definiert werden.

TIP 1: Spezielle Einstellungen für Text- und Labeltools können über **Graphics / Text- und Label Defaults** individuell für unterschiedliche Label- und Textarten vorgenommen werden.

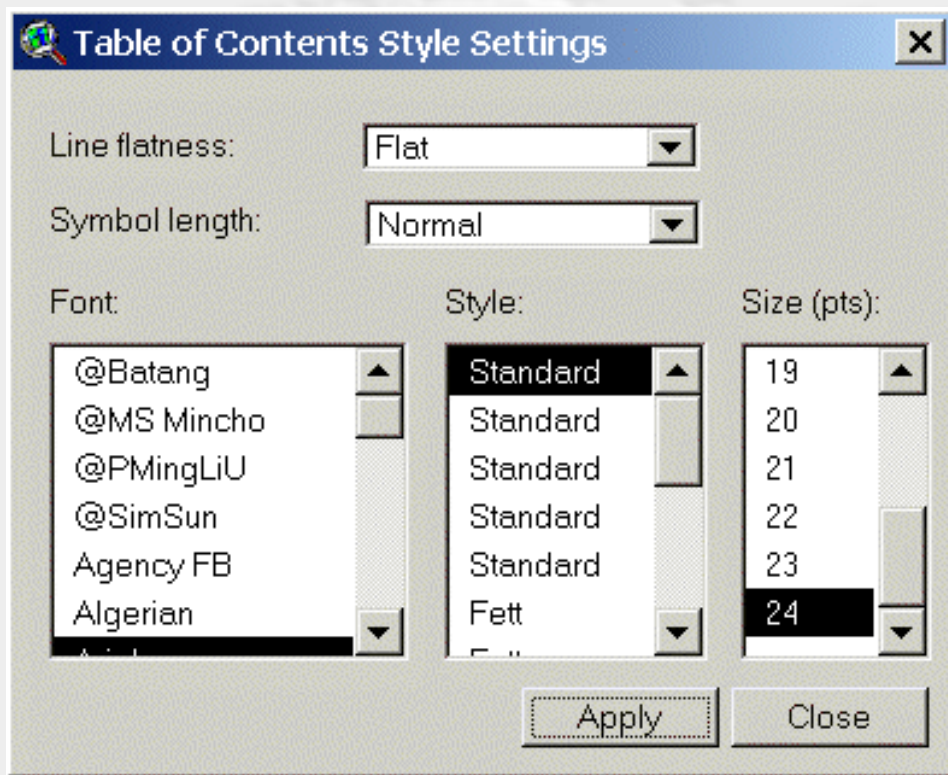


TIP 2: Spezielle Einstellungen für das Autolabeln von Themen können über **Theme / Properties / Textlabels**

individuell für jedes Thema vorgenommen werden.



TIP 3: Spezielle Einstellungen für Schriften in der Legende von Views können über **View / TOC-Style** vorgenommen werden. Diese Einstellungen wirken sich allerdings auf die Legende aller Views eines Projektes aus.



TIP 4: Je nachdem, ob die Check Box 'Scale Labels' aktiviert ist oder nicht, werden Textlabels bei einem Zoom vergrößert (bzw. verkleinert) oder bleiben relativ zum Bildschirm gleich groß. Die Einstellung, die man hier trifft ist abhängig vom Verwendungszweck der Karte. Bei Verwendung der Karte für eine Bildschirmausgabe (WWW, GIS-Browser, ...) sollte die Schriftgröße auf das View bezogen sein (Fall 2), bei Verwendung der Karte für einen Plot oder Druck sollte die Schriftgröße maßstabsabhängig sein.

Faustregel: Scale Labels für Druckausgabe aktivieren, für Bildschirmausgabe deaktivieren.

Übung:

Aufgabe 1: An welchen Stellen in ArcView können Text Einstellungen vorgenommen werden?

Aufgabe 2: Erstellung von Labels für die Shape-Files brd.shp (Polygone), brd_flüsse.shp (Linien) und brd_städte.shp (Punkte). Spezielle Einstellungen, wie z.B. die Textposition relativ zum Polygon bzw. der Abstand vom Text zu einer Linie, können über Theme / Properties / Textlabels eingestellt werden.

Aufgabe 3: Erstellung von Labels für die geologische Karte vom Tennesseer See entsprechend der Vorlage (Scan der Bitmap). Je nach Verwendungszweck soll dabei die Funktion Autolabel (Menu Theme / Autolabel) verwendet werden oder aber für schwierigere Fälle das Label-Tool .

Aufgabe 4: Automatische Erstellung von Textlabels für den Datensatz brd.shp (Polygone)
 - für die Ausgabe auf dem Bildschirm (Schriftart Arial, Schriftgröße 10)
 - für den Druck einer Karte im Maßstab 1:10.000.000 (Schriftart, Schriftgröße 14)



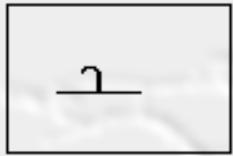
Geologische Symbole

Geologische Paletten:

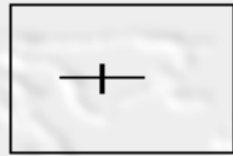
Mit Hilfe des Palette Mangers können zusätzliche Paletten geladen, gesichert und gespeichert werden. Eine Palette mit geologischen Symbolen findet sich im Verzeichnis **C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\symbols** unter dem Namen **geology.avp**. Die Palette geology.avp enthält eine große Anzahl geologischer Punkt- und Liniensymbole.

Geologische Punktsymbole

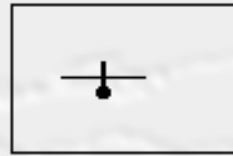




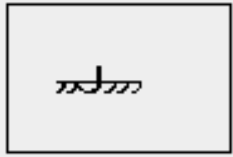
9



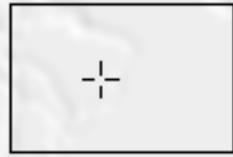
10



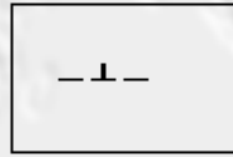
11



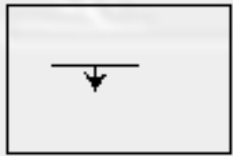
15



16



17



21

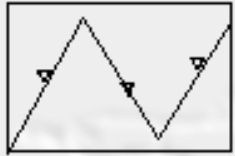


22

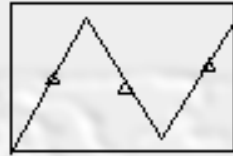


23

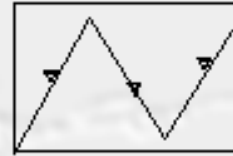
Geologische Liniensymbole



15



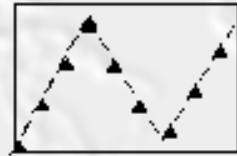
16



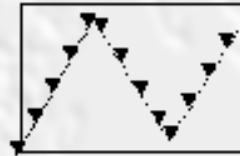
17



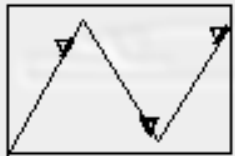
21



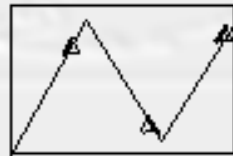
22



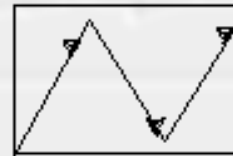
23



27



28



29

Diese werden in dem Layout **Geology Symbol Plot** der Projekt-Datei **aisym.apr** mit ihren jeweiligen Verwendungszweck genau beschrieben. Die Projekt-Datei **aisym.apr** befindet sich in dem Verzeichnis **C:\esri\AV_GIS30\ARCVIEW\Samples\other** .



Geologic Line Symbols

Geologic Point Symbols (Symbols for minor structures)

SHALE

Horizontal lines	Shale
Vertical lines	Sandstone
Diagonal lines (top-left to bottom-right)	Limestone
Diagonal lines (top-right to bottom-left)	Coal
Dotted lines	Unconsolidated sand and gravel
Horizontal dashed lines	Clay
Vertical dashed lines	Siltstone
Diagonal dashed lines (top-left to bottom-right)	Marl
Diagonal dashed lines (top-right to bottom-left)	Loess
Horizontal wavy lines	Glacial till
Vertical wavy lines	Glacial drift
Diagonal wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwash
Diagonal wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraine
Horizontal dashed wavy lines	Glacial tillite
Vertical dashed wavy lines	Glacial driftite
Diagonal dashed wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwashite
Diagonal dashed wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraineite

SANDSTONE

Vertical lines	Sandstone
Diagonal lines (top-left to bottom-right)	Limestone
Diagonal lines (top-right to bottom-left)	Coal
Dotted lines	Unconsolidated sand and gravel
Horizontal dashed lines	Clay
Vertical dashed lines	Siltstone
Diagonal dashed lines (top-left to bottom-right)	Marl
Diagonal dashed lines (top-right to bottom-left)	Loess
Horizontal wavy lines	Glacial till
Vertical wavy lines	Glacial drift
Diagonal wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwash
Diagonal wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraine
Horizontal dashed wavy lines	Glacial tillite
Vertical dashed wavy lines	Glacial driftite
Diagonal dashed wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwashite
Diagonal dashed wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraineite

LIMESTONE

Diagonal lines (top-left to bottom-right)	Limestone
---	-----------

COAL

Diagonal lines (top-right to bottom-left)	Coal
---	------

UNCONSOLIDATED SAND AND GRAVEL

Dotted lines	Unconsolidated sand and gravel
--------------	--------------------------------

CLAY

Horizontal dashed lines	Clay
Vertical dashed lines	Siltstone
Diagonal dashed lines (top-left to bottom-right)	Marl
Diagonal dashed lines (top-right to bottom-left)	Loess
Horizontal wavy lines	Glacial till
Vertical wavy lines	Glacial drift
Diagonal wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwash
Diagonal wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraine
Horizontal dashed wavy lines	Glacial tillite
Vertical dashed wavy lines	Glacial driftite
Diagonal dashed wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwashite
Diagonal dashed wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraineite

GLACIAL TILL

Horizontal wavy lines	Glacial till
Vertical wavy lines	Glacial drift
Diagonal wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwash
Diagonal wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraine

GLACIAL DRIFT

Vertical wavy lines	Glacial drift
---------------------	---------------

GLACIAL OUTWASH

Diagonal wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwash
--	-----------------

CLAY

Horizontal dashed lines	Clay
-------------------------	------

SILTSTONE

Vertical dashed lines	Siltstone
-----------------------	-----------

MARL

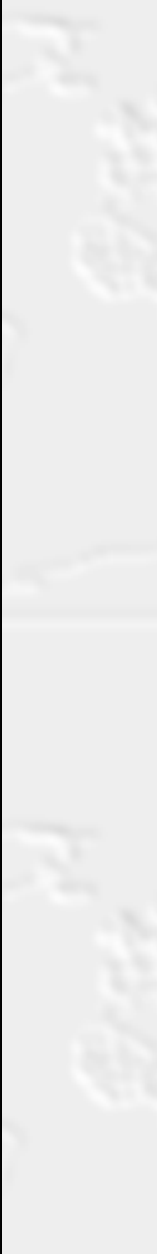
Diagonal dashed lines (top-left to bottom-right)	Marl
--	------

LOESS

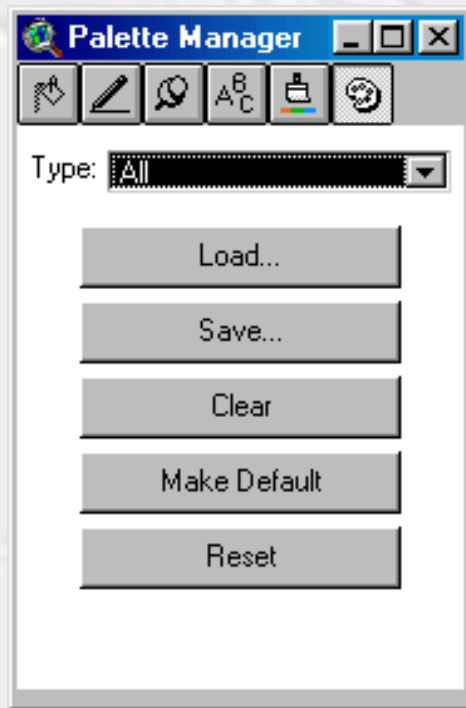
Diagonal dashed lines (top-right to bottom-left)	Loess
--	-------

GLACIAL TILLITE

Horizontal dashed wavy lines	Glacial tillite
Vertical dashed wavy lines	Glacial driftite
Diagonal dashed wavy lines (top-left to bottom-right)	Glacial outwashite
Diagonal dashed wavy lines (top-right to bottom-left)	Glacial moraineite



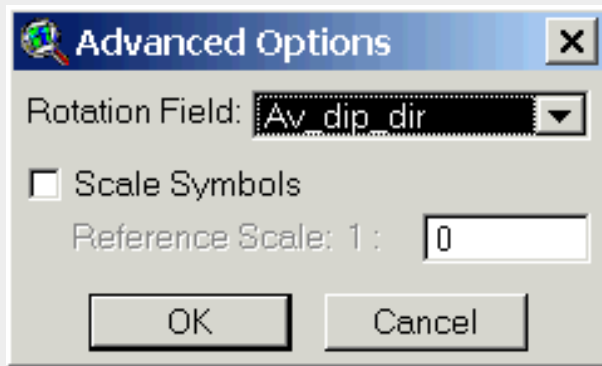
Zusätzlich gibt es im Internet zahlreich, oft kostenlose Symbol-Dateien. Eine Fundgrube ist hier v.a. [The Unofficial ArcInfo & ArcView Symbol Page](#) .



Streich- und Fallzeichen:

Die Darstellung von Streich- und Fallzeichen ist mit ArcView 3.2 prinzipiell möglich, verlangt aber etwas Vorwissen, da in ArcView 3.2 Winkel anders gezählt werden als auf Geologenkompassen. Eine sehr detaillierte Darstellung dieser Problematik findet sich im [ArcUser October - December 1999](#) .

Die Einstellung des Winkels, der für die Rotation der Streich- und Fallzeichen verwendet werden soll, findet sich in der Marker Palette unter Advanced.



Im der Listbox 'Rotation Field' kann nun das Feld der Attributtabelle angegeben werden, in dem die Richtung (=Azimuth) der Streich- und Fallzeichen eingetragen ist. Dabei ist als Besonderheit zu beachten, dass ArcView die Winkel gegen den Uhrzeigersinn, von Norden beginnend, mißt.

Beispiele:

- N = $0^\circ = 360^\circ$
- NE = $315^\circ = -45^\circ$
- E = $270^\circ = -90^\circ$
- SE = $225^\circ = -135^\circ$
- S = $180^\circ = 180^\circ$
- SW = $135^\circ = -225^\circ$
- W = $90^\circ = -270^\circ$
- NW = $45^\circ = -315^\circ$

Daraus läßt sich die einfache Regel ableiten:

FALLWINKEL IN ARCVIEW = FALLWINKEL * -1

Das reicht im Prinzip schon, wer aber positive Zahlen haben will, rechnet noch 360° hinzu

FALLWINKEL IN ARCVIEW = FALLWINKEL * -1 + 360° = 360° - Fallwinkel

TIP 1: Mit Hilfe der Symbology-Extension ([symbolizer.avx](#)), die man kostenlos aus dem Internet laden kann, können auch für geologische Zwecke Linien- und Flächensymbole eigenständig erzeugt werden.

TIP 2: Mit Hilfe des Symbol Dump Scripts ([symdump.ave](#)) können ganze Paletten automatisch in ein Layout ausgegeben werden, das dann ausgedruckt werden kann. Dies erlaubt den Druck ganzer Paletten zur Prüfung, ob diese für den Zweck der Karte in Zusammenspiel mit dem zur Verfügung stehenden Drucker / Plotter wirklich geeignet sind. Beispiele für Füllung und Marker der ArcView Symbol-Palette default.avp.

Übung:

Aufgabe 1: Digitalisierung von 5 Punkten mit den (Streichwerten 0 / 45 / 90 / 180 / 270 / 360). Wie werden diese Punkte richtungsabhängig dargestellt, wenn als Werte die oben angeführten Streichwerte angegeben werden? Welcher Weg führt zu einer korrekten Darstellung der Werte?

Aufgabe 2: In dem Ordner 'Geologische Symbole' sind zwei Shapefiles, PLACGEO1 und PLACPNT1. PLACGEO1 enthält geologische Flächen aus New Mexico, PLACPNT1 enthält Punktdaten, wie z.B. Streich- und Fallwerte, Schieferflächen, Kluftdaten und sedimentologische Messungen. Jedes Shape-File enthält auch eine thematische Legende (Herkunft der Daten: [ArcUser October - December 1999](#)).

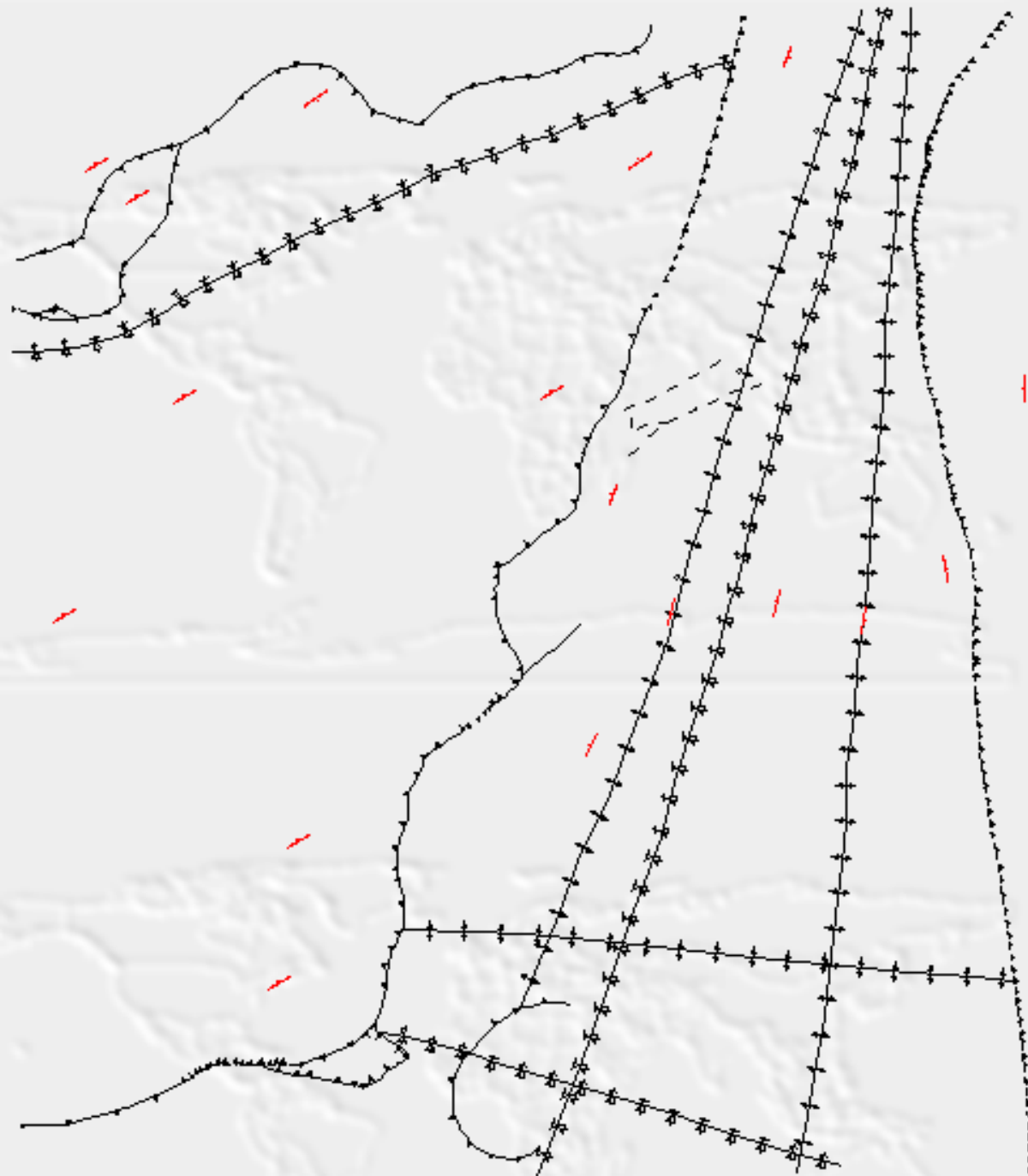
2a) Darstellung und Untersuchung der Punktdaten. Was sagen die Richtungen aus, sind die Werte korrekt dargestellt.

2b) Korrekte Darstellung der Richtungen entsprechend der oben gegebenen [Regeln](#) .

2c) Untersuchung der Tabelle AZCONV.DBF. Wie funktioniert eine alternative Darstellung von Richtungen mit Hilfe dieser Tabelle (nähere Erläuterungen unter [ArcUser October - December 1999](#)).

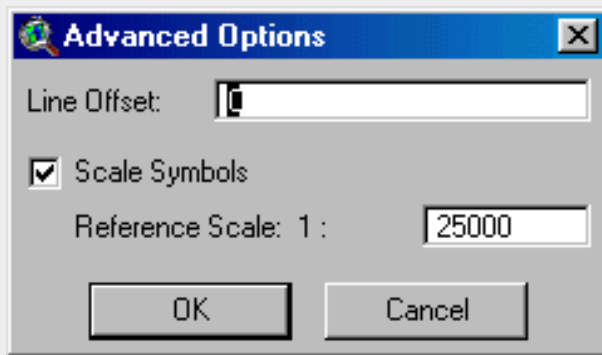
Aufgabe 3: Erstellung einer tektonischen Karte nach unten aufgeführtem Muster. Die Quellen sind folgende Dateien: Störungen.shp, Faltenachsen.shp, Fallzeichen.shp. Die Beschreibung für die Störungen und Faltenachsen befindet sich in der Datei Typ.dbf.

Tektonische Karte



- Streich- und Fallzeichen
- Faltenachsen
 - ⊕ ⊕ Mulde
 - ⊖ ⊖ Sattel
- Störungen
 - Störung, gesichert
 - - - Störung, vermutet
 - Überschiebung, gesichert
 - - - - Überschiebung, vermutet

Aufgabe 4: Was passiert, wenn man im Legenden-Editor unter Advanced Options bei Scale Symbols einen festen Wert, z.B. 25.000 (Maßstab 1:25.000) einstellt?



Für welche Zwecke sollte man hier einen festen Maßstabswert vorgeben? Gibt es auch Fälle, in denen eine feste Vorgabe keinen Sinn macht.



Kartographisches Design



Theorie

Definition: Die **Karte** ist ein verebnetes, maßstabgebundenes, generalisiertes und inhaltlich begrenztes Modell räumlicher Information.

Wahl und Einsatz von Mitteln und Werkzeugen zur Layoutgestaltung von Karten müssen immer hinsichtlich Zweck und Zielpublikum gesehen werden. Objektive Kriterien treten hier hinter die subjektiven Bedürfnisse und Fähigkeiten des Zielpublikums zurück. Karten für den Einsatz im Internet benötigen ein anderes Design als hochwertige Papierdrucke. Für ein Fachpublikum, z.B. ein Vortrag auf einer Fachkonferenz, muss der Inhalt anders dargestellt werden als für die Anhörung vor einem Laienpublikum, z.B. einer politischen Planungskommission, usw...

Nach **Madej (2000)** hat eine gute Karte zumindest sechs Grundelemente

- Beschreibender Titel
- Karte selbst
- Legende, die die Symbolik der Karte erklärt
- Maßstab (inklusive der Information über die Projektion)
- Nordpfeil (oder Kompass)
- Quellenangabe (Textblock)

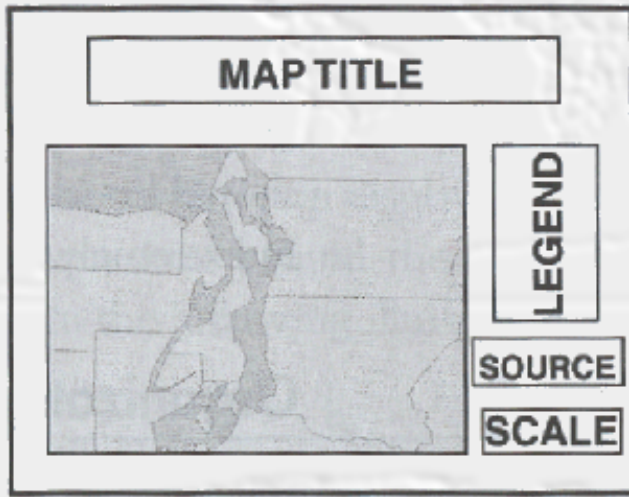
Vorüberlegungen zum Design-Prozeß: Ästhetik und Funktion

Generell gibt es zwei prinzipielle Ziele, die mit der Kartengestaltung erreicht werden sollten: die Lesbarkeit und eine gewisse optische Ausgewogenheit (keine weißen Flecke, keine überladenen Stellen, ...). Um diese Ziele zu erreichen, gibt es keine einfachen Kochrezepte zum Auswendiglernen, höchstens ein paar Grundregeln oder Vorgehensweise, die im folgenden zusammengefaßt sind.

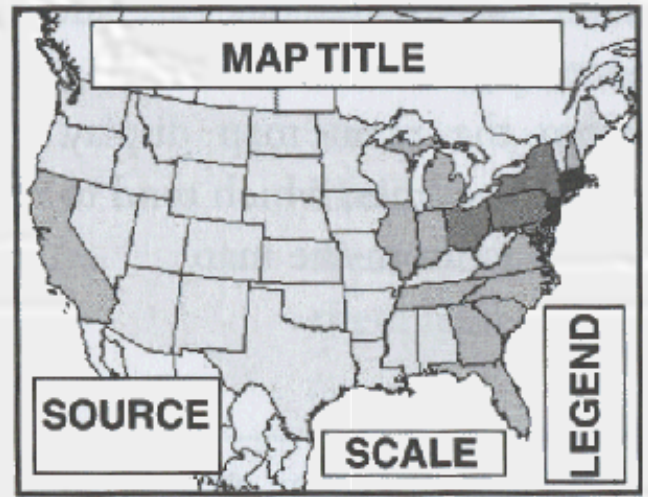
Ausgabemedium und Seitengröße: Einfluß auf Detaillierung und Maßstab

Für jede Form kartographischen Designs gilt, dass Konzeption, Detaillierung, Form der Darstellung, usw. stark von der Art der Ausgabe (Klassischer Papierdruck, Plot, Bericht, Bildschirmausgabe), aber auch ganz einfach von der Größe (DINA3 oder DINA0, Bildschirmauflösung) abhängen.

Kartengestaltung: Anordnung der kartographischen Grundelemente auf der Karte (Bilder aus Madej, 2000)



Großmaßstäbliche Karten



Kleinmaßstäbliche Karten

Einsatz zusätzlicher Kartenelemente und Rahmen (neatlines)

- Übersichtsfenster
- Erklärender Text
- Rahmen

Festlegung der Schrifttypen für Legende und Kartenrand

- Berücksichtigung der Schrifttypen innerhalb des Kartenfensters
- Schriften außerhalb des Kartenfensters sollten zu einer einzigen Schriftfamilie gehören
- im Vordergrund muss Übersichtlichkeit und Lesbarkeit der Karte stehen

Entwurf eines Grundkonzepts für Kartenserien, Projekte, Berichte








- Grundsätzliches Kartenlayout
- Farben-, Symbol- und Schriftwahl

Beispiele für Kartengestaltungen

- Klassische Karte (zumindest DIN A3, in der Regel größer)
- Karte für einen Bericht (z.B. Geologisches Gutachten, DIN A4 oder kleiner)
- Karte für Bildschirmausgabe (z.B. für Intranet oder Internet, CD, ...)

Praxis: Kartographisches Design in ArcView

Layout-Tools

-  Erzeugung der Karte selbst
-  Legende, die die Symbolik der Karte erklärt
-  Maßstab (inklusive der Information über die Projektion)
-  Nordpfeil (oder Kompass)
-  Chart
-  Tabelle
-  Bitmap, z.B. Logo

Text-Tools

-  Beschreibender Titel, Quellenangaben (Textblock)

Layout-Gestaltung mit ArcView 3.2 - ein schematischer Ablaufplan

(1) Vorüberlegungen außerhalb von ArcView

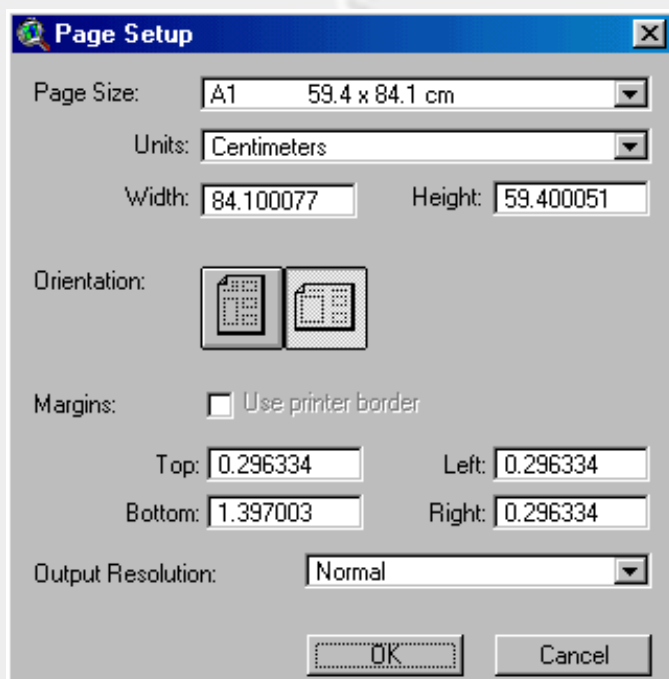
- Grundlegende Überlegungen (Ausgabemedium, Seitengröße, ..)
- Layout-Skizze auf Papier (Anordnung der Kartenelemente)

(2) Layout-Gestaltung in ArcView

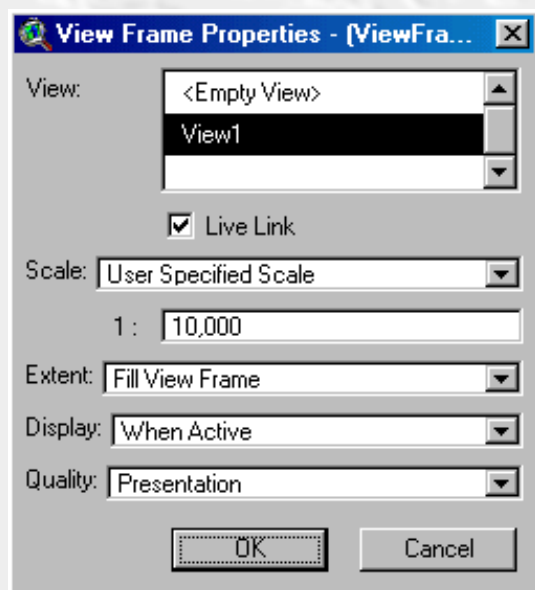
- Erzeugung eines Layout-Dokuments
- [Wahl der Seitengröße für das Layout-Dokument](#)
-  Erzeugung eines View-Frames, das den eigentlichen Karteninhalt enthält
- [Festlegung des Maßstabs und des Ausschnitts für den View-Frame](#)
-  [Erzeugung eines Legend-Frames](#)
- [Festlegung von Schrift und Schriftgrad für den Legend-Frame](#)
- Falls nötig Vereinfachung des Legend-Frames (über **Graphics / Simplify**)
-  Erzeugung einer Kartenüberschrift mit dem Text Tool
-  Erzeugung eines Maßstabs mit dem Scale Frame Tool
-  Erzeugung eines Nordpfeils mit dem North Arrow Frame Tool
- [Anordnung der Kartenelemente auf dem Layout-Dokument](#)
-  [Gegebenfalls Erzeugung eines Kartengitters](#)
-  Erzeugung von Text zur Kartenquelle, Copyright, usw. mit dem Text Tool
-  Erzeugung eines oder mehrerer Kartenrahmen mit dem Neatline-Tool.

3) Probeausdruck und gegebenenfalls Korrekturen

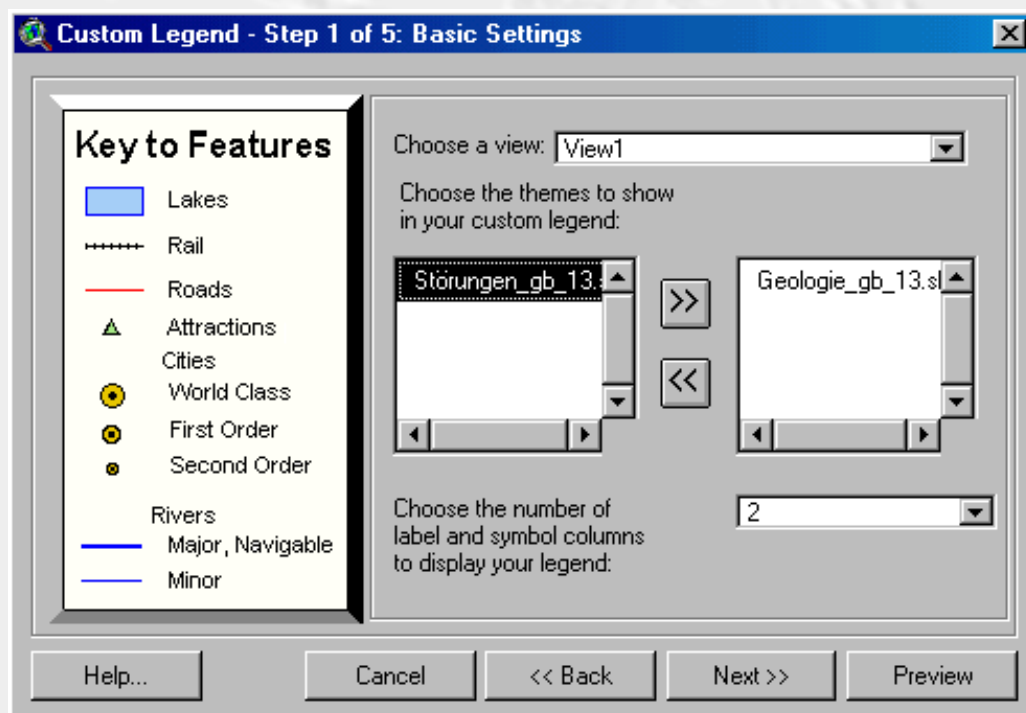
TIP 1: Seitengröße, Seitenorientierung und Einheiten können über **Layout / Page Setup** individuell für jedes Layout-Dokument eingestellt werden.



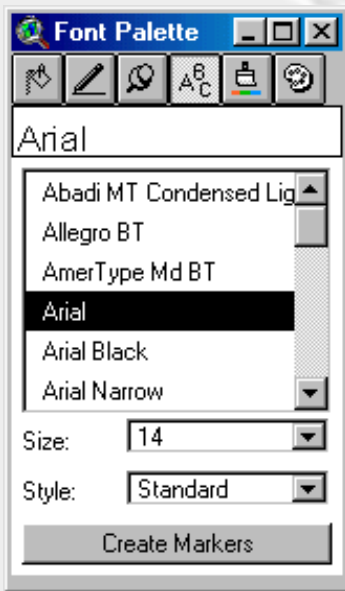
TIP 2: Maßstab und Ausschnitt können über **Graphics / Properties** oder Doppelklick auf den entsprechenden View Frame individuell für jeden View Frame eingestellt werden.



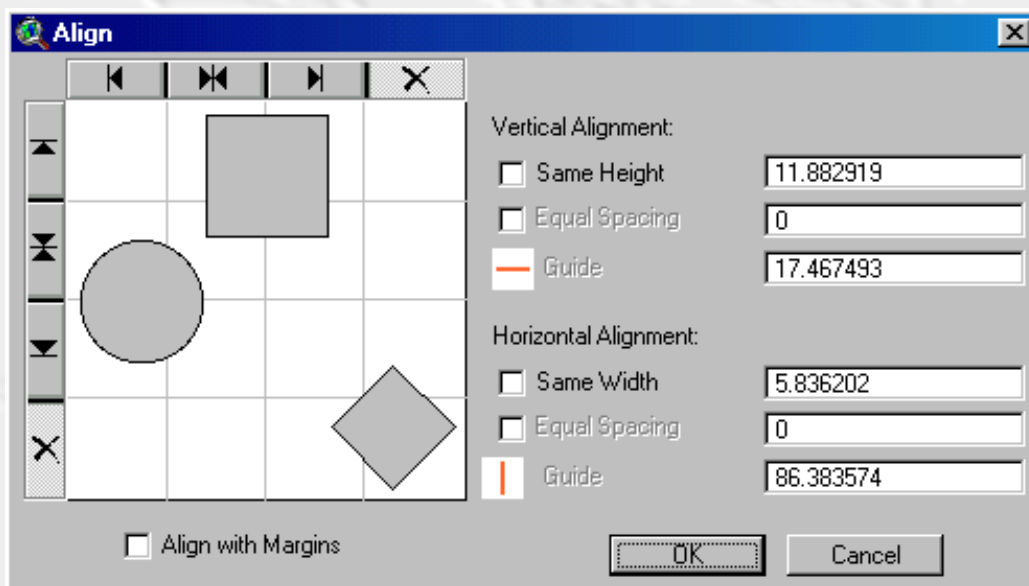
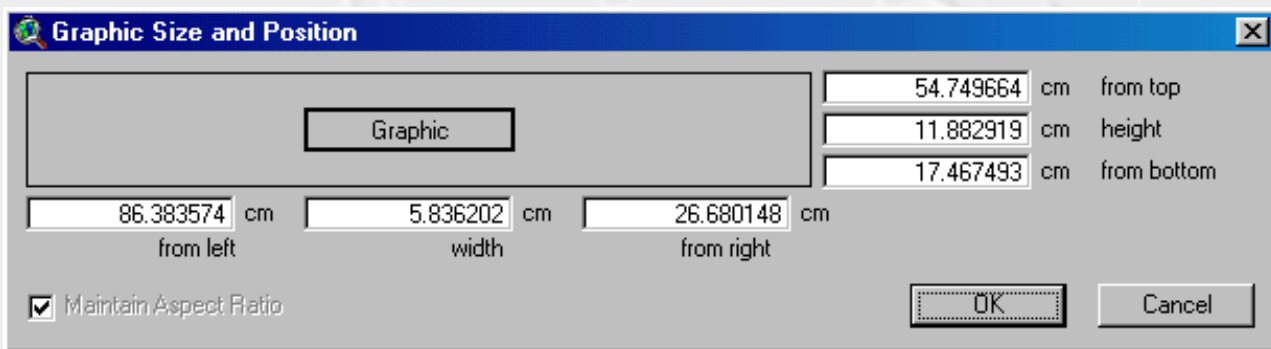
TIP 3: Einfache Legenden können direkt als Legend Frame  erzeugt werden. Komplexere Legenden, z.B. mit zwei und mehr Spalten, können mit der 'Legend-Tool'-Extension  auf Basis eines Wizards erzeugt werden.



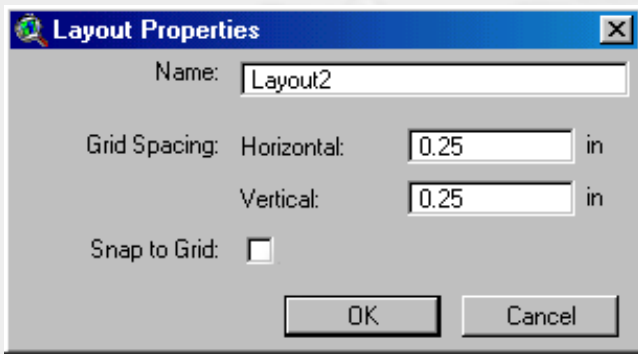
TIP 4: Schrift und Schriftgrad für den Legend-Frame können über **Graphics / Properties** oder Doppelklick auf den entsprechenden Legend Frame individuell für jeden Legend Frame eingestellt werden. Mit der Schriftgröße ändert sich auch automatisch die Größe der Legendenkästchen.




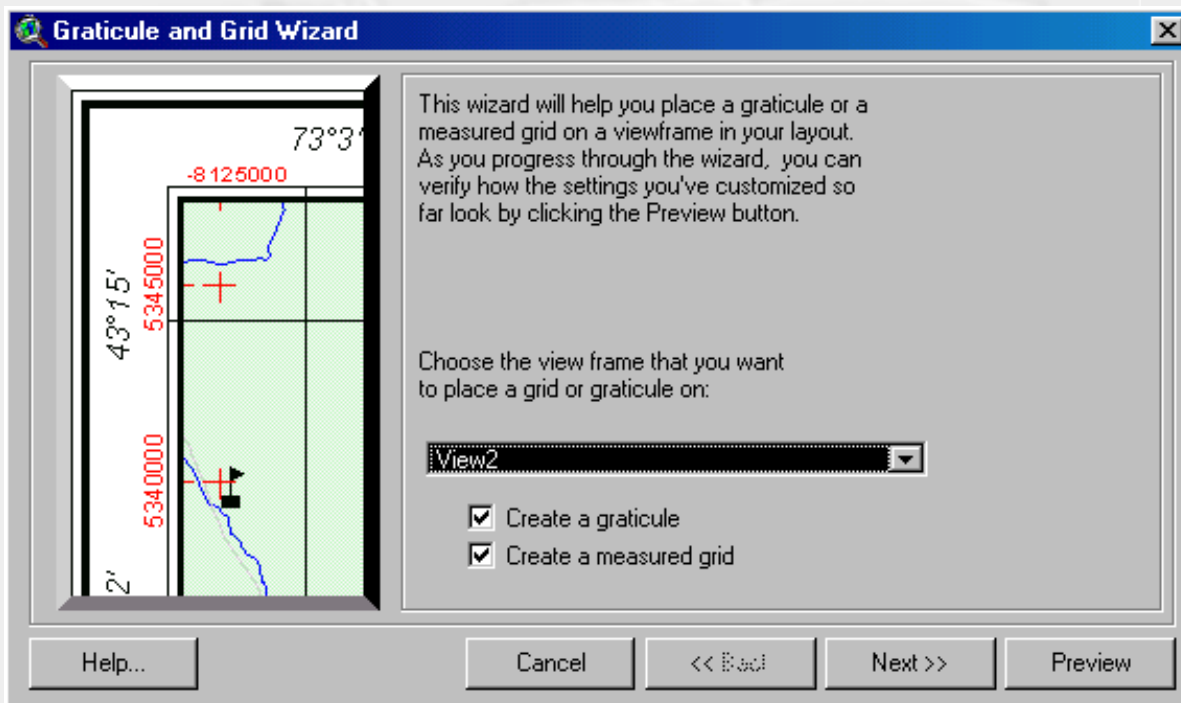
TIP 5: Die einzelnen Kartenelemente können mit der Maus und verschiedenen Werkzeugen aus dem Menu Graphics absolut, d. h. bzgl. der Druckseite, und relativ, d.h. relativ zueinander, auf dem Layout-Dokument angeordnet werden.



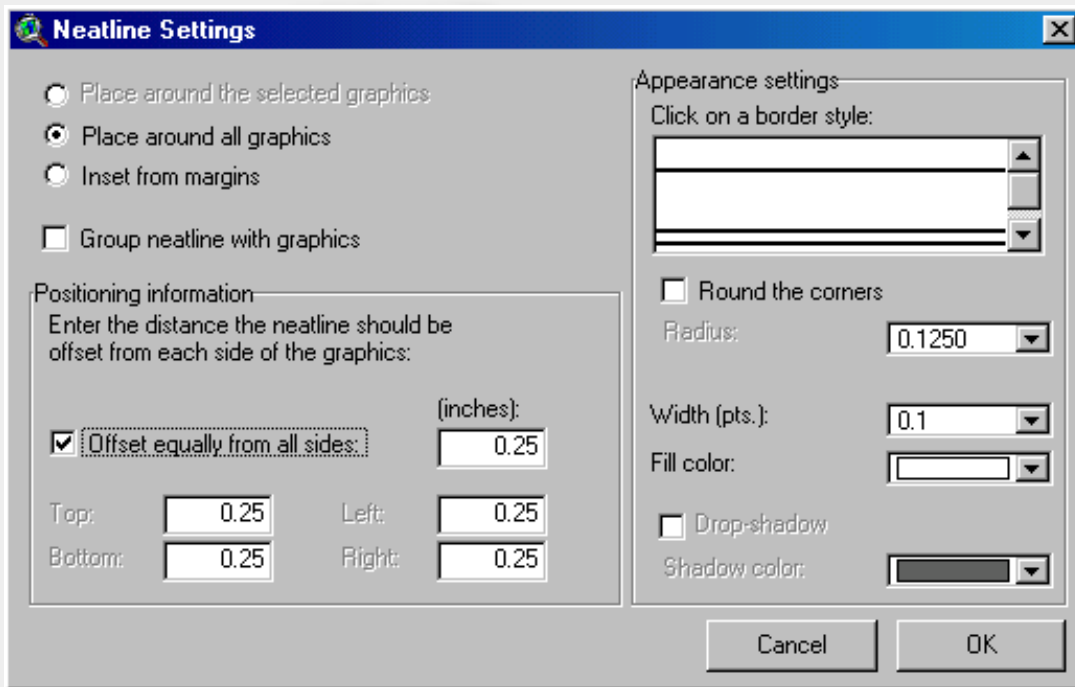
Für die interaktive Anordnung mit Hilfe der Maus deaktiviert man am besten die Einstellung 'Snap to Grid' unter **Layout / Properties** .



TIP 6: Kartengitter in geographischen Koordinaten (= Graticule) und in projizierten Koordinaten (= Measurement Grid) können mit der 'Graticules and Measured Grid'-Extension  erzeugt werden. Voraussetzung für ein Kartengitter in geographischen Koordinaten ist, dass die Daten des zu Grunde liegende Views auch in geographischen Koordinaten vorliegen. Für die Erstellung eines Kartengitters in projizierten Koordinaten muss die Projektion unter View / Properties definiert sein bzw. die Daten, die dem View zu Grunde liegen, müssen in projizierten Koordinaten vorliegen.



TIP 7: Kartenrahmen können mit dem Neatline-Tool  (auch unter **Layout / Add Neatline**) erstellt werden.



Übung:

Aufgabe 1: Erstellung eines Layouts für die Shape-Files brd.shp (Polygone), brd_flüsse.shp (Linien) und brd_städte.shp (Punkte). Zielplattform ist die Bildschirmdarstellung in einem Browser.

Aufgabe 2: Erstellung eines Layouts für eine tektonische Karte vom Tennosee. Ziel ist eine gedruckte Karte für einen Bericht (Diplomarbeit!) im DIN A4-Format.

Aufgabe 3: Erstellung eines Layouts für die geologische Karte vom Tennosee entsprechend der Vorlage (Scan der Bitmap). Ziel ist eine gedruckte Karte im Maßstab 1:10.000.



Kartenausgabe



Theorie

Die Kartenausgabe steht am Ende des Produktionsprozesses für eine Karte. Macht man sich jedoch erst zu diesem Zeitpunkt Gedanken, wie die Kartenausgabe erfolgen soll, kann dies in vielen Fällen zu spät sein. Allgemein lassen sich folgende unterschiedliche Ausgabemethoden unterscheiden

- Ausgabe auf Papier (Printer oder Plotter)
- Ausgabe für den Bildschirm (WWW, Browser, CD, ...)
- Ausgabe zur Weiterverarbeitung in weiteren Programmen (z.B. CorelDraw, FreeHand, ...)

Folgende Überlegungen werden spätestens bei der Ausgabe der Karte fällig

- Ausgabe in Farbe oder Schwarz-Weiß (Frabdrucker, Schwarz-Weiß-Drucker)
- Festlegung der Seitengröße (DIN A4 / A3 für Drucker, DIN A2 / A1 / A0 für Plotter)
- Festlegung der Seitenränder (abhängig von Drucker-, Plottertyp)
- Festlegung der Auflösung und somit der Qualität des Ausdrucks bzw. der Bilddatei

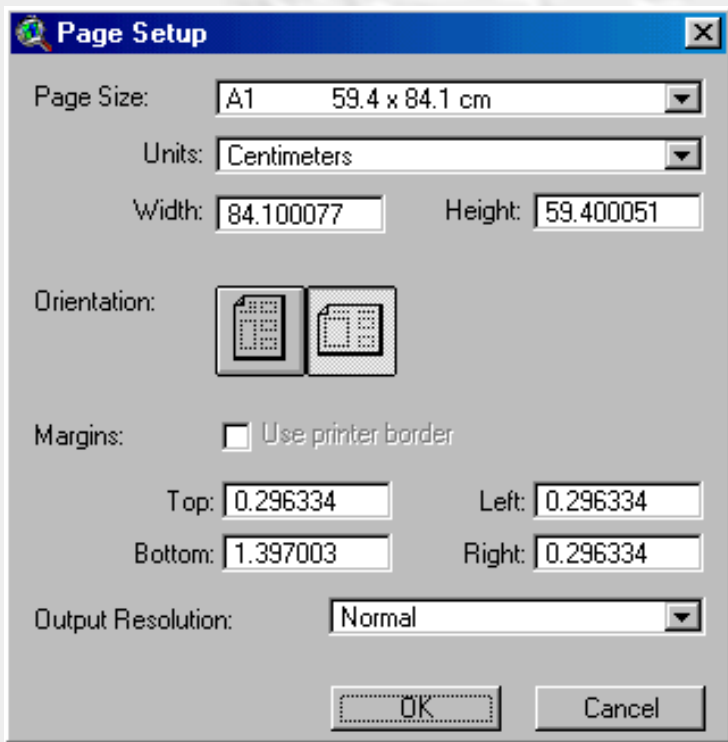
TIP: Oft rechnet man für die Kartenausgabe (v.a. Drucker oder Plotter) keinen großen Zeitaufwand mehr. Man ist mit der Karte fertig und will eigentlich nur noch abgeben. Gerade beim Druck können jedoch viele Zeiverzögerungen auftreten, z.B.

- Oft werden inhaltliche Fehler erst auf der Papierkarte entdeckt
- Farben kommen nicht so wie auf dem Bildschirm,
- Symbole und Text haben eine ganz andere Größe als man sich das vorgestellt hat
- Die Proportionen von Karte, Legende, Überschrift, usw. gefallen nicht
- Farbe oder Papier gehen ausgerechnet beim letzten Ausdruck zur Neige und es ist Freitag Abend
- ...

Ein allgemeingültiges Rezept zur Lösung dieses Problem es gibt es nicht. Zur Vorbeugung läßt sich nur empfehlen schon frühzeitig Probeausdrucke oder ProbepLOTS anzufertigen (schon allein wegen der stark Drucker- oder Plotter-abhängigen Farbdarstellung). Und trotzdem sollte genügend Zeit für den endgültigen Druckvorgang einkalkuliert werden.

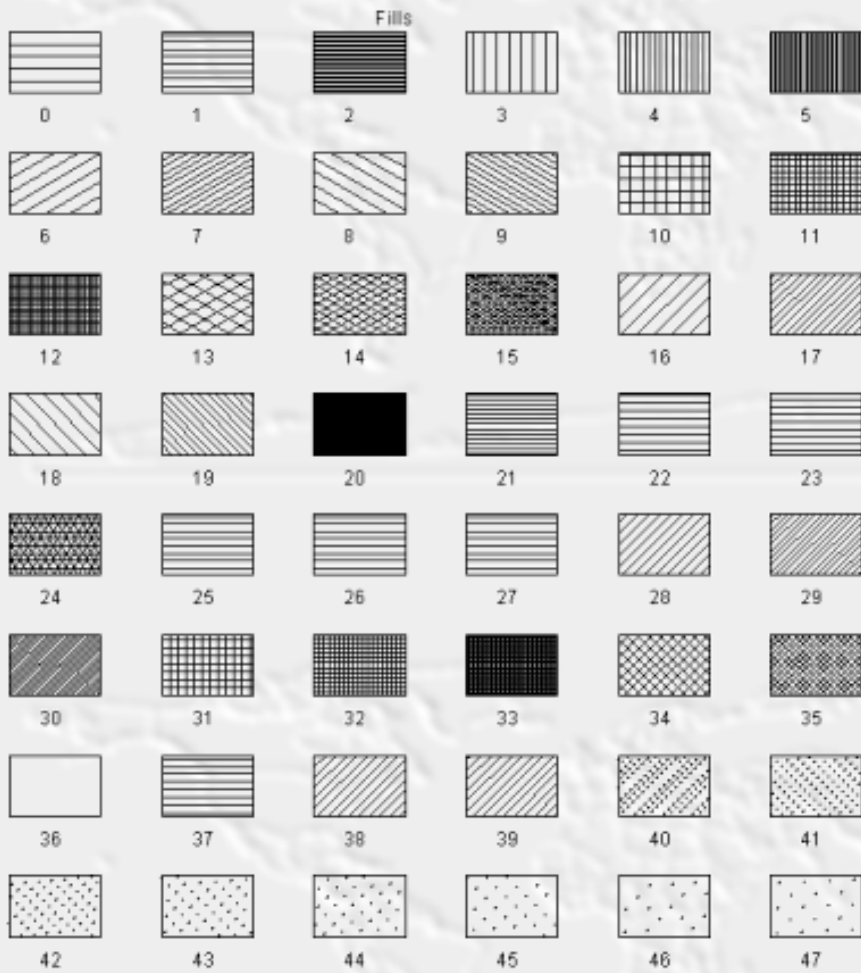
Praxis: Kartenausgabe mit ArcView

TIP 1: Seitengröße, Seitenorientierung, Einheiten und auch die Qualität des Ausdrucks (Auflösung) können über **Layout / Page Setup** individuell für jedes Layout-Dokument eingestellt werden.

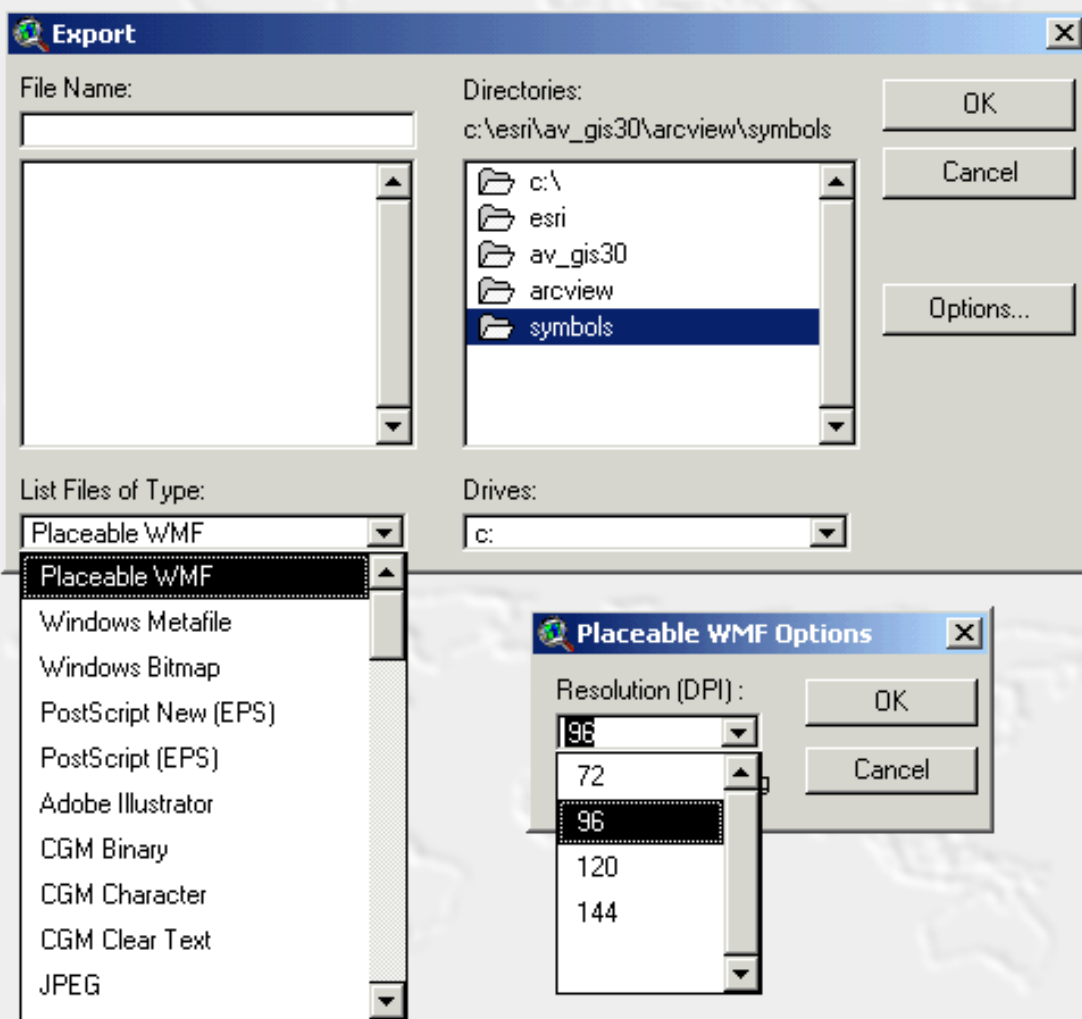


TIP 2: Muss man häufig mit ArcView drucken, kommt man meist nicht drum herum, nochmal in die Tasche zu greifen und ESRI sogar noch Geld fürs Ausdrucken zu zahlen. Die Lösung heißt dann **ArcPress**, ist eine ArcView-Extension und ist dafür verantwortlich, dass die ganzen Unbequemlichkeiten bzw. Inkompatibilitäten, die beim Druck mit ArcView 3.2 auftreten, umschifft werden. Dies funktioniert bisher allerdings auch nur für das Postscript Level II-, nicht aber für das Postscript Level III-Format.

TIP 3: Für Ausdrücke auf Postscript-Druckern sollte generell nur die Palette **carto.avp** verwendet werden. Verwendet man andere Palette z.B. die default.avp oder die geology.avp, hat man zwar auf dem Bildschirm wesentlich mehr Möglichkeiten, auf dem Ausdruck oft aber nur schwarze Flächen, geschweige denn einen transparenten Hintergrund.

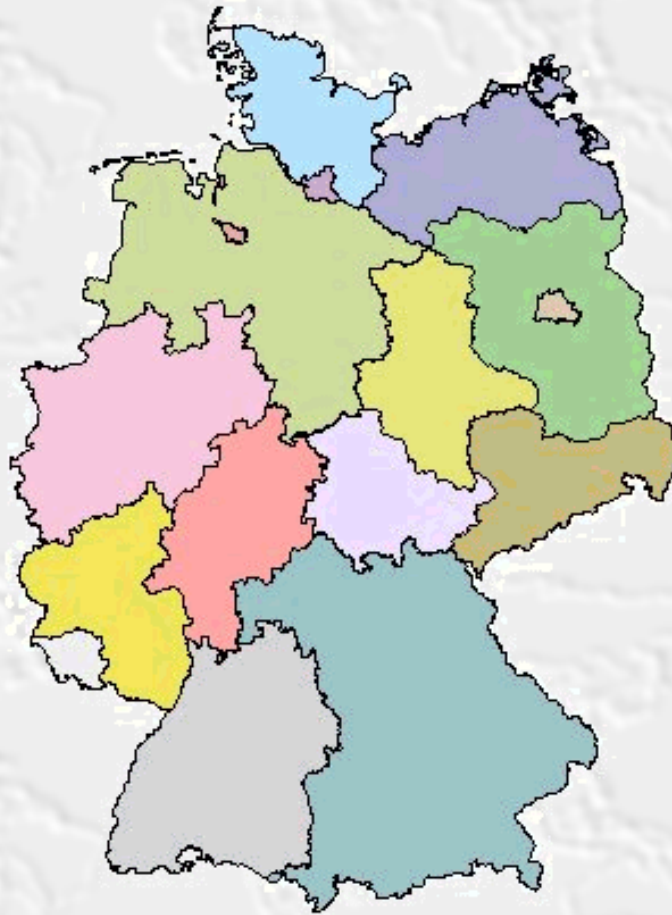


TIP 4: ArcView 3.2 bietet die Möglichkeit, neben dem direkten Druck oder Plot, Layout-Dokumente in zehn unterschiedliche Dateiformate zu exportieren. Die Wahl des Dateiformats hängt vom weiteren Verwendungszweck des Layouts ab. Für eine Verwendung als Graphik im Internet bietet sich die Format 'GIF', 'JPEG' und 'PNG' an. Von diesen Formaten wird von ArcView nur das **JPEG-Format** unterstützt, so dass oft ein Export der Datei im **BITMAP-Format** zweckmäßig ist. Die Umwandlung der Bitmap-Dateien in eine GIF oder PNG-Datei kann dann in einem beliebigen Bildverarbeitungsprogramm (z.B. IrfanView) vorgenommen werden. Für eine Weiterverarbeitung des Layouts in einem Graphikprogramm, z.B. zur exakten Beschriftung, stellen Formate wie das **Windows Metafile** oder das **Placeable Windows Metafile** (z.B. für Coreldraw oder FreeHand) das geeignete Mittel der Wahl dar. Sowohl beim Export ins **Postscript-Format** als auch ins **Adobe Illustrator-Format** treten häufig zu Inkompatibilitäten. Hier hilft oft nur der Adobe Acrobat Writer, der einen direkten Export von ArcView-Layouts in das Adobe PDF-Format erlaubt.



TIP 5: Neben dem Export von Layouts (oder auch Views) als JPEG-Files für das Internet können mit Hilfe von ArcView auch dynamische Karten generiert werden. Dazu muss man nur das Script poly2imap.ave von den ESRI-Internetseiten heruntergeladen werden. Mit Hilfe dieses Skripts können sogenannte Imagemaps erzeugt werden. Der Vorteil von Imagemaps ist, dass der Benutzer über die Auswahl bestimmter Gebiete auf einer Karte zu anderen Webseiten navigieren kann. Eine ausführliche Beschreibung dieses Vorgangs ([readme.htm](#)) ist in dem Download enthalten.

Beispiel für eine Imagemap



Übung:

Aufgabe 1: Die geologische Übersichtskarte aus der [Aufgabe 2 zur Attributierung](#) soll auf einem Tintenstrahldrucker oder Plotter ausgegeben werden. Wie ist der Vergleich zwischen den Bildschirmfarben und den Farben auf dem Ausdruck oder Plot. Wie kann man sich behelfen, um die Farben auf dem Ausdruck zu erhalten, die man beabsichtigt.

Aufgabe 2: Die tektonische Übersichtskarte aus der [Aufgabe 3 zu den Geologischen Symbolen](#) soll für das Internet als JPEG-File ausgegeben werden. Was ist im Vergleich zu Aufgabe 1 hierbei zu beachten?

Aufgabe 3: Es soll eine Imagemap der Bundesrepublik Deutschland nach obigen [Beispiel](#) erstellt werden. Bei Klick auf ein Bundesland soll dieses ausgewählte Bundesland formatfüllend mit Städten und Stadtgebieten, Gewässern sowie Straßen in einem neuen HTML-Dokument dargestellt werden.



Abschlussarbeit



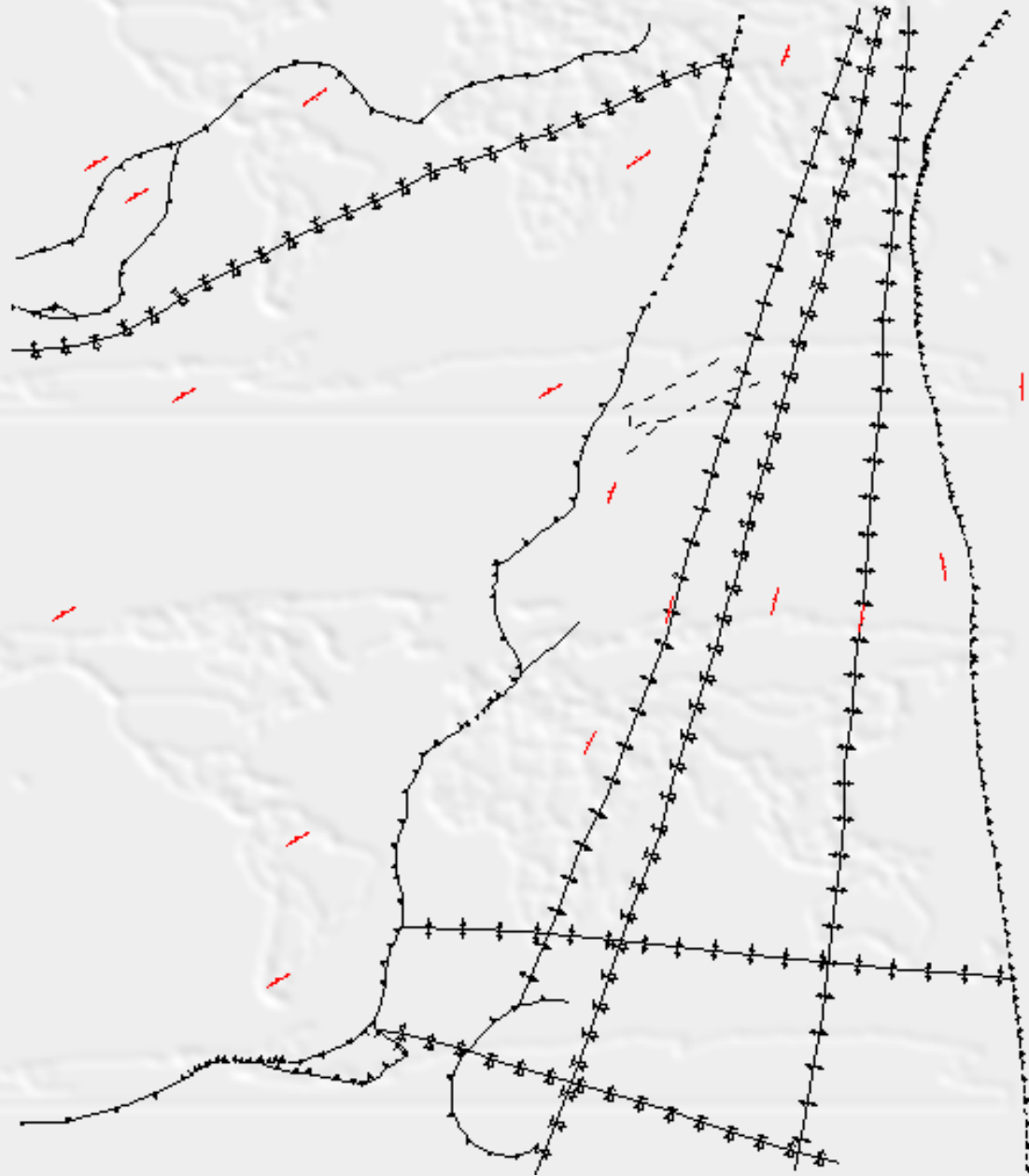
Zum Kursabschluß sollen von jedem Teilnehmer die Kursinhalte in Form einer Abschlußarbeit vertieft werden. Das erfolgreiche Bestehen dieser Abschlußarbeit ist Voraussetzung für die Erlangung des Übungsscheins. Dazu sollen folgende drei Übungsaufgaben bearbeitet werden.

Aufgabe 1: Erstellung eines Layouts für die geologische Karte vom Tennosee entsprechend der Vorlage (Scan der Bitmap). Ziel ist eine geruckte Karte im Maßstab 1:10.000.

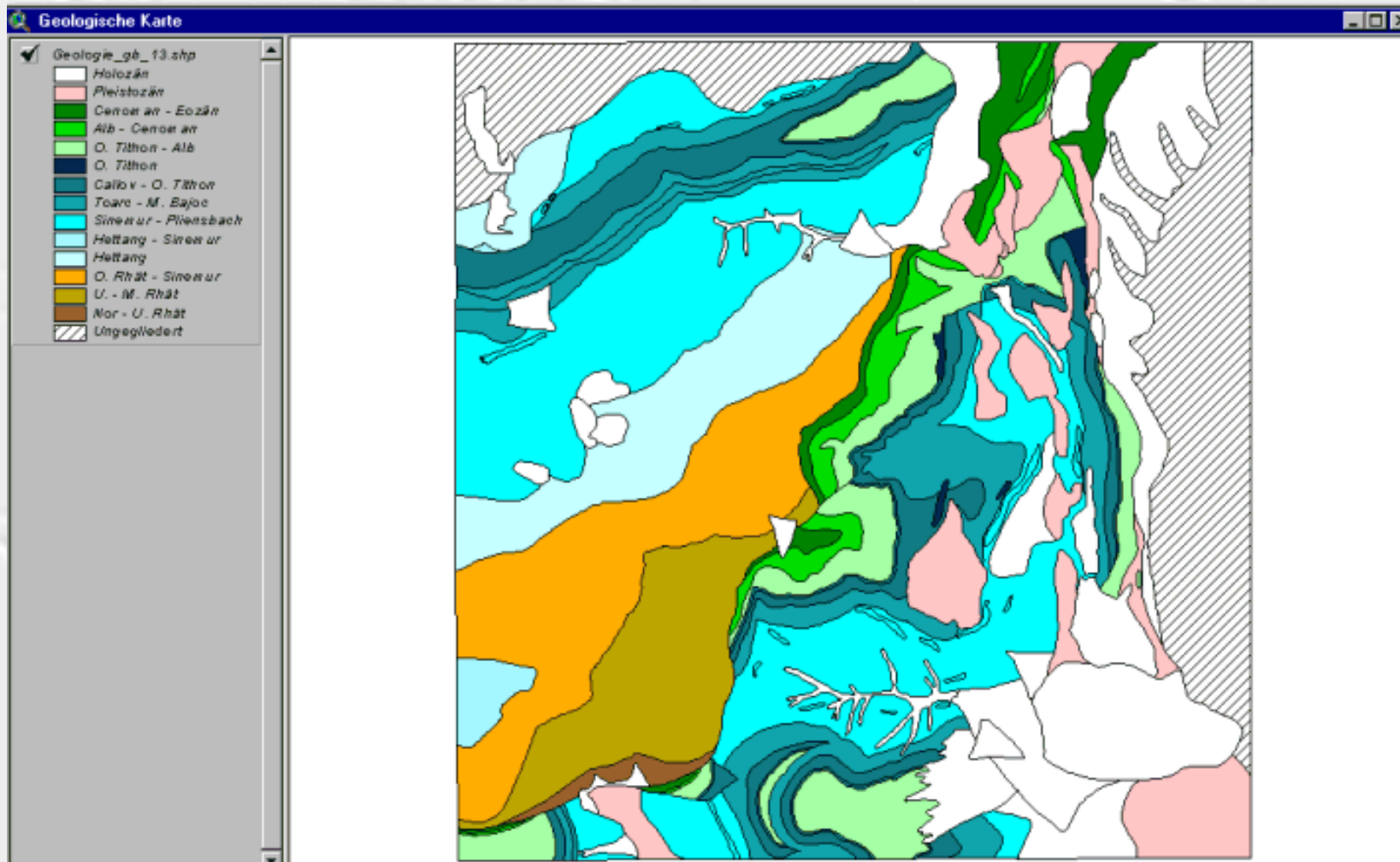
Aufgabe 2: Erstellung eines Layouts für eine [tektonische Karte](#) vom Tennosee. Ziel ist eine gedruckte Karte für einen Bericht (Diplomarbeit!) im DIN A4-Format.

Aufgabe 3: Erstellung eines Layouts für eine [geologische Übersichtskarte](#). Zielplattform ist die Bildschirmdarstellung in einem Browser.

Tektonische Karte



- Streich- und Fallzeichen
- Faltenachsen
 - +— Mulde
 - +— Sattel
- Störungen
 - Störung, gesichert
 - - - Störung, vermutet
 - +— Überschiebung, gesichert
 - +— Überschiebung, vermutet



Anmerkungen:

(1) Die **Grunddaten** befinden sich in dem Ordner Abschußarbeit und umfassen folgende Dateien:

Vektordaten

- Geologie.shp
- Störungen.shp

- Gefügemesspunkte.shp
- Faltenachsen.shp
- Profillinienshp

Sachdaten

- LEGENDE_GEOLOGIE.DBF
- LEGENDE_TYP.DBF
- LEGENDE_STATUS.DBF

Rasterdaten

- geo-150-gb.tif

Metadaten

- Legende Geologie.jpg
- Legende Quartär.jpg

(2) Die **Kursarbeit** soll weitgehend selbstständig durchgeführt werden. Viele notwendigen Informationen finden sich im Online-Kursskript, z.B. die Angaben zur [Georeferenzierung der Daten](#) , zur Symbolisierung von [Gefügemesspunkten](#) , usw.

(3) Adäquate Aufgabenstellungen mit eigenen Daten (z.B. Diplomarbeit, Kartierbericht, ...) können mit den Kursleitern abgesprochen werden.

(4) Bei Rückfragen oder Problemen einfach Email an [Jochen Henkel \(jochen.henkel@iaag.geo.uni-muenchen.de\)](mailto:jochen.henkel@iaag.geo.uni-muenchen.de) oder [Christian Strobl \(christian.strobl@gla.bayern.de\)](mailto:christian.strobl@gla.bayern.de) .

(5) **Abgabetermin: 08.02.02**



Gauß-Krüger-Netz

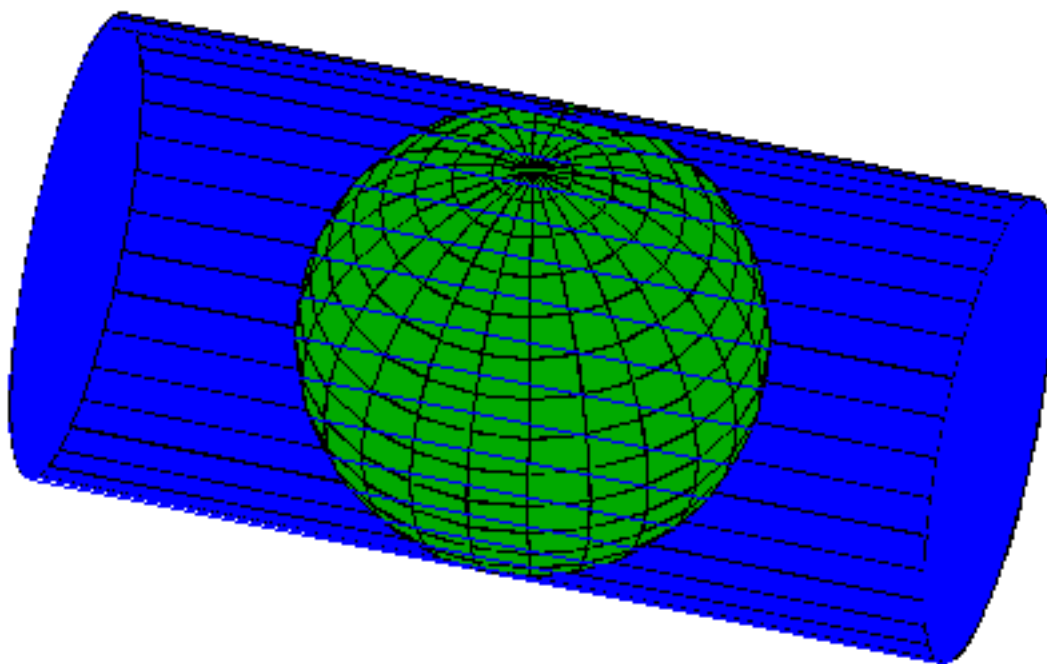


Gauß-Krüger-Netz

Bei den Gauß-Krüger-Koordinaten handelt es sich um eine sogenannte **geodätische Abbildung**. Bei einer geodätischen Abbildung ist der Bezugskörper nicht, wie bei klassischen Projektionen, die Erdkugel, sondern ein Referenzellipsoid. Verwendet werden solche Abbildungen für großmaßstäbliche Darstellungen im Bereich einzelner Länder.

Grundlage bildet die **transversale Merkatorprojektion**:

Peter H. Dana 10/01/94



**Transverse Cylindrical
Projection Surface**

Die Meridianstreifen werden winkeltreu auf die Ebene projiziert. Der Mittelmeridian ('Berührungs-

Großkreis' zwischen Erdoberfläche und Zylinder) ist längentreu und bildet die x-Achse (Hochwert) des Koordinatensystems. Die y-Achse (Rechtswert) liegt orthogonal zu dieser. Um die Verzerrung zu beschränken, werden nur je 2° östlich und westlich des Mittelmeridians projiziert. Da jeder dritte Meridian als Mittelmeridian verwendet wird, kommt es zu einer Überlappung von je einem Grad zwischen den 4° -breiten Meridianstreifen. Mittel- oder auch Hauptmeridiane sind in Deutschland 3° , 6° , 9° , 12° und 15° östlicher Länge.

- **Hochwert (y-Achse):** Abstand vom Äquator in m
- **Rechtswert (x-Achse):** Hauptmeridian kriegt den Wert 500.000 m plus Kennziffer der Zone an erster Stelle (z.B. 4 für den 4.Hauptmeridian)

Als Ergebnis sind alle Werte westlich eines Hauptmeridians kleiner als x.500.000, die östlich größer als x.500.000

Beispiele: Der Punkt mit dem Rechtswert 4.547.000 (oft als 45⁴⁷) liegt 47 km östlich 12° östlicher Länge

Der Punkt mit dem Rechtswert 3.413.000 (oft als 34¹³) liegt 87 km westlich 9° östlicher Länge

Projection Properties

Standard Custom

Projection: Transverse Mercator

Spheroid: Bessel

Central Meridian: 12

Reference Latitude: 0

Scale Factor: 1

False Easting: 4500000

False Northing: 0

OK Cancel

Beispiel für die Def.

des Gauß-Krüger-Systems (4.Hauptmeridians) in ArcView



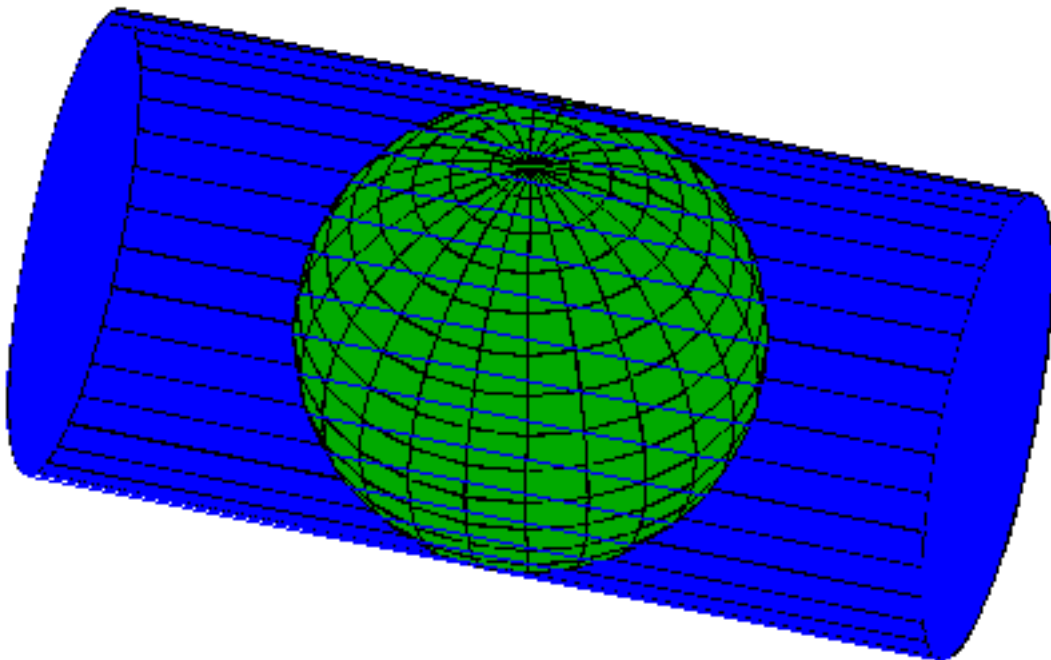
UTM-System



UTM-System (= Universal Transverse Mercator)

Das UTM-System wurde vom US Army Map Service (AMS, seit 1972 NIMA: National Imagery and Mapping Agency) im Jahre 1947 für die US Army eingeführt. Dies geschah v.a. aus Erfahrungen des 2. Weltkriegs heraus, die die Vorteile eines einheitlichen metrischen Netzes offenkundig machten. Das UTM-System wird für militärische Zwecke von allen NATO-Partnern eingesetzt und findet zunehmend auch im zivilen Bereich Verwendung. So wird es in absehbarer Zeit auch bei den bundesdeutschen Vermessungsverwaltungen das Gauß-Krüger-Netz ablösen.

Peter H. Dana 10/01/94



**Transverse Cylindrical
Projection Surface**

Grundlage des UTM-Systems bildet die **transversale Merkatorprojektion** (Gauß-Krüger-Typ) für Gebiete, die zwischen 80° S und 84° N liegen. Der Skalierungsfaktor beträgt 0,9996 entlang des Mittelmeridians einer UTM-Zone.

Analog zur Gauß-Krüger-Projektion werden die Meridianstreifen winkeltreu auf die Ebene projiziert. Der Mittelmeridian ('Berührungs-Großkreis' zwischen Erdoberfläche und Zylinder) ist längentreu und bildet die x-Achse (Hochwert) des Koordinatensystems. Die y-Achse (Rechtswert) liegt orthogonal zu dieser.

Das UTM-System teilt die gesamte Welt in 6° -breite Longitudinal-Zonen. Diese sind von 1 bis 60 durchnummeriert, beginnend bei 180° W, endend bei 180° E. Zum Beispiel erstreckt sich die Zone 1 von 180° W bis 174° W, der Mittelmeridian dieser Zone 1 liegt bei 177° W, die Zone 2 erstreckt sich von 174° W bis 168° , der Mittelmeridian dieser Zone 2 liegt bei 171° W, usw. München liegt ungefähr am 12° E und somit in der UTM-Zone 32. Die Zone 32 erstreckt sich von 6° E bis 12° E, der Mittelmeridian dieser Zone 32 liegt bei 9° E.

Die Mittelmeridiane für jede Projektionszone sind $3^\circ, 9^\circ, 15^\circ, 21^\circ, 27^\circ, 33^\circ, 39^\circ, 45^\circ, 51^\circ, 57^\circ, 63^\circ, 69^\circ, 75^\circ, 81^\circ, 87^\circ, 93^\circ, 99^\circ, 105^\circ, 111^\circ, 117^\circ, 123^\circ, 129^\circ, 135^\circ, 141^\circ, 147^\circ, 153^\circ, 159^\circ, 165^\circ, 171^\circ, 177^\circ$ östlicher (E) und westlicher (W) Länge.

- **Hochwert (y-Achse) für die Nordhalbkugel:** Abstand vom Äquator in m (False Northing = 0)
- **Hochwert (y-Achse) für die Südhalbkugel:** 10.000.000 m (= False Northing) + Abstand vom Äquator in m
- **Rechtswert (x-Achse):** Hauptmeridian kriegt den Wert 500.000 m (= False Easting)
- **Skalierungsfaktor am Mittelmeridian:** 0,9996 (genau)

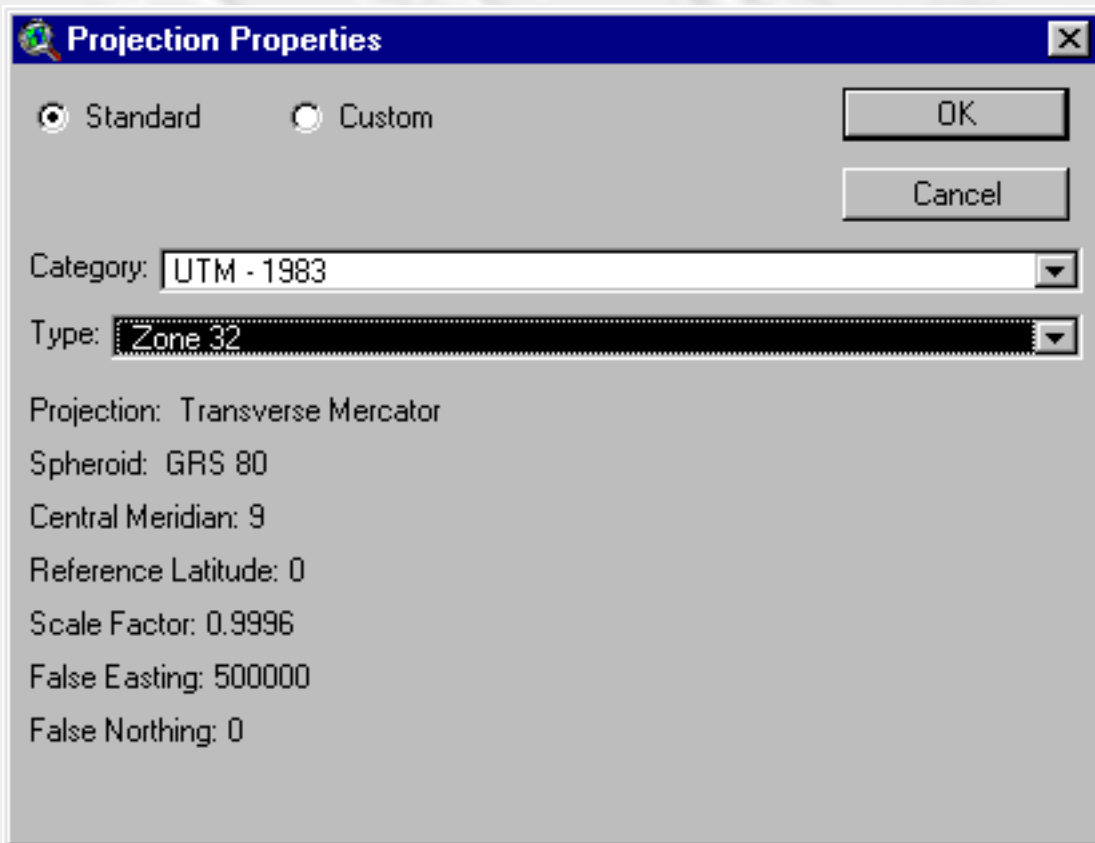
Als Ergebnis sind alle Werte westlich eines Hauptmeridians kleiner als 500.000, die östlich größer als 500.000

Beispiele: Der Punkt mit dem Rechtswert 547.000 (oft als 547) in der UTM-Zone 32 liegt 47 km östlich 9° östlicher Länge

Der Punkt mit dem Rechtswert 413.000 (oft als 413) in der UTM-Zone 33 liegt 87 km westlich 15° östlicher Länge

Der Punkt mit dem Hochwert 5.090.000 (oft als 5090) liegt 5.090.000 m nördlich des Äquators

Der Punkt mit dem Hochwert 15.090.000 (oft als 5090) liegt 5.090.000 m südlich des Äquators



Beispiel für die

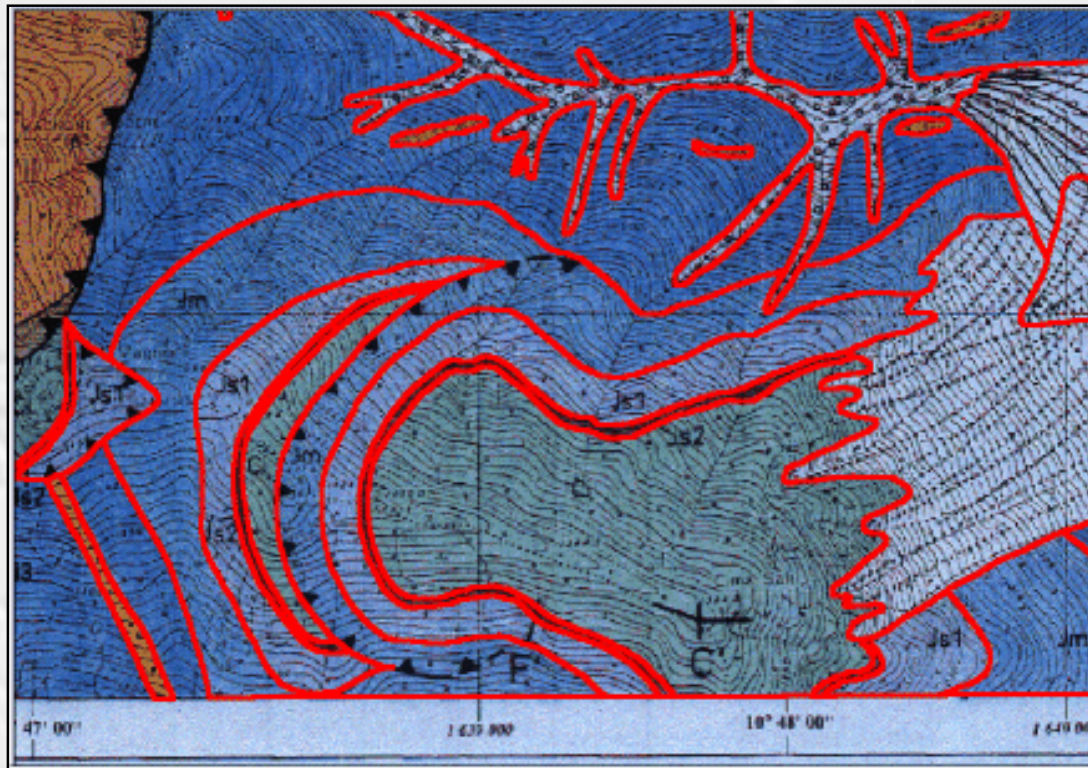
Def. der UTM-Zone 32 (Mittelmeridian = 9°) in ArcView

Das **UTM-System** definiert nur Projektion (Transversale Merkatorprojektion) und das Koordinatensystem, nicht aber das Referenzellipsoid und das geodätische Datum. Oft sind diese beiden Angaben unter einem Namen zusammengefaßt, z.B. ED 1950, WGS 1972, WGS 1984, usw. Die Angabe ED 1950 umfaßt European Datum 1950 kombiniert mit dem Ellipsoid International 1924. Diese Angaben sind oft nur sehr schwierig zu erlangen, da sie nur z.T. am Kartenrand festgehalten sind. Oft stimmen auch die Bezeichnungen am Kartenrand nicht mit den Begriffen in den GIS-Programmen überein, was eine zusätzliche Kombinationsgabe verlangt.



Zusammenfügung von Polygonen durch den Befehl UNION

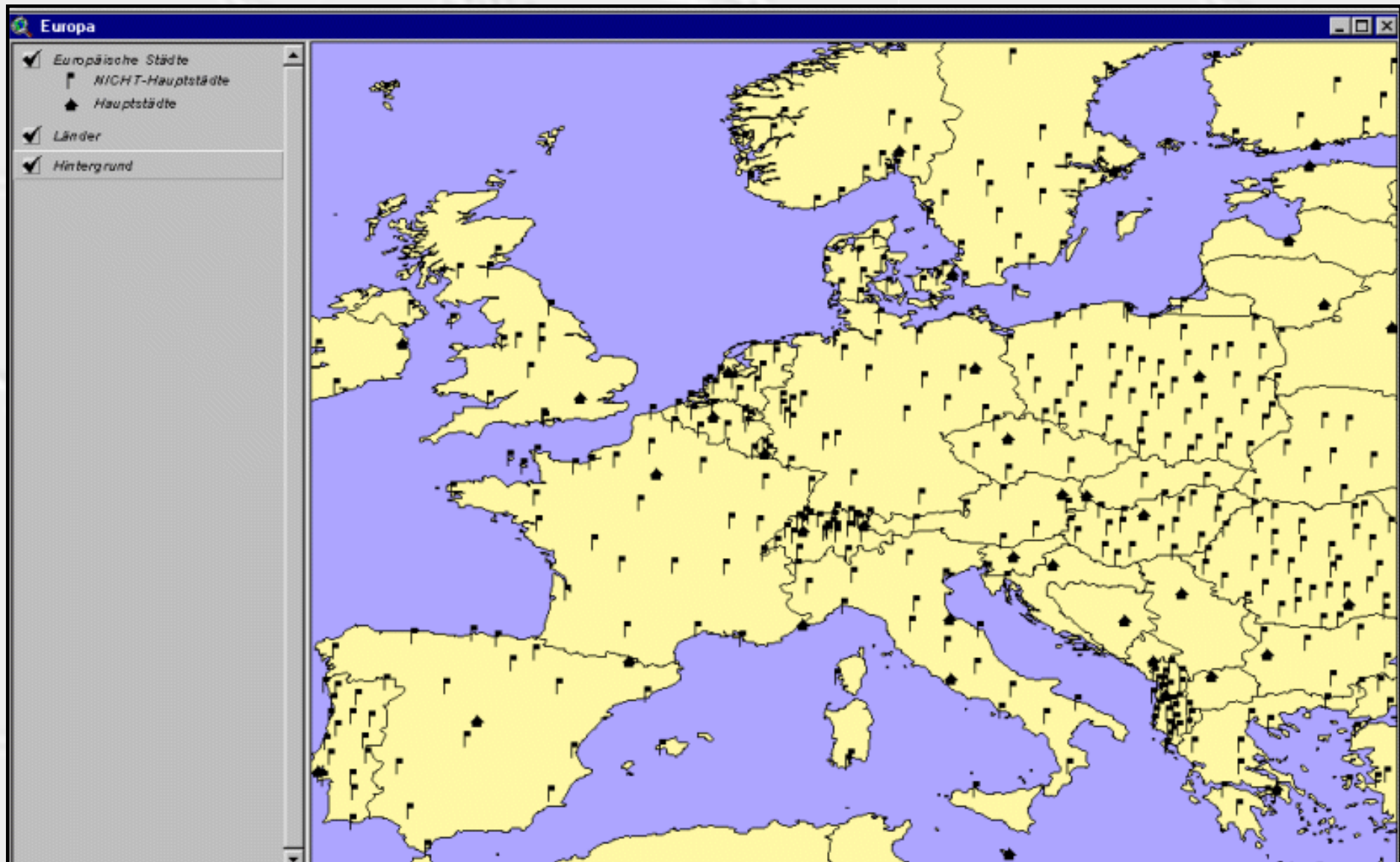
1. Schritt: Digitalisierung eines großen Polygons in Einzelschritten
2. Schritt: Zusammenfügung der digitalisierten Polygone mit dem Befehl UNION

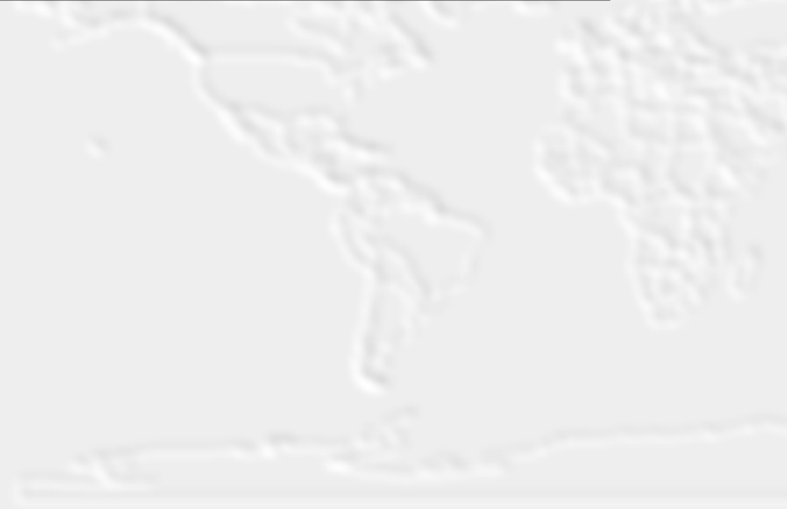
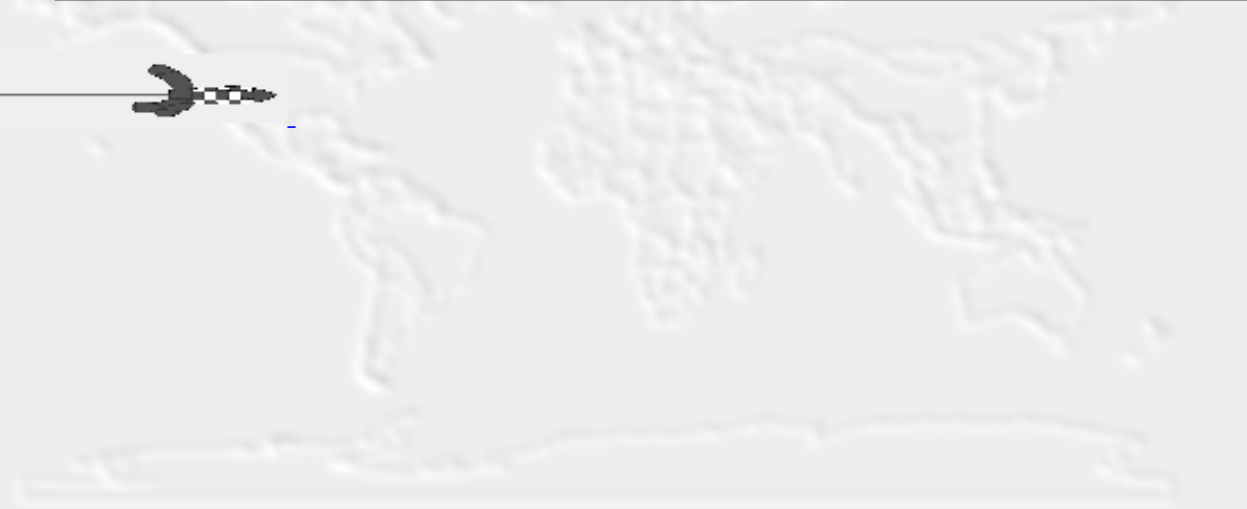
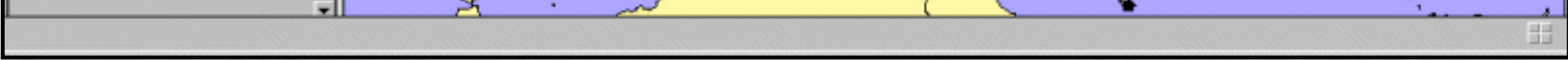


Qualitative Punktsymbole



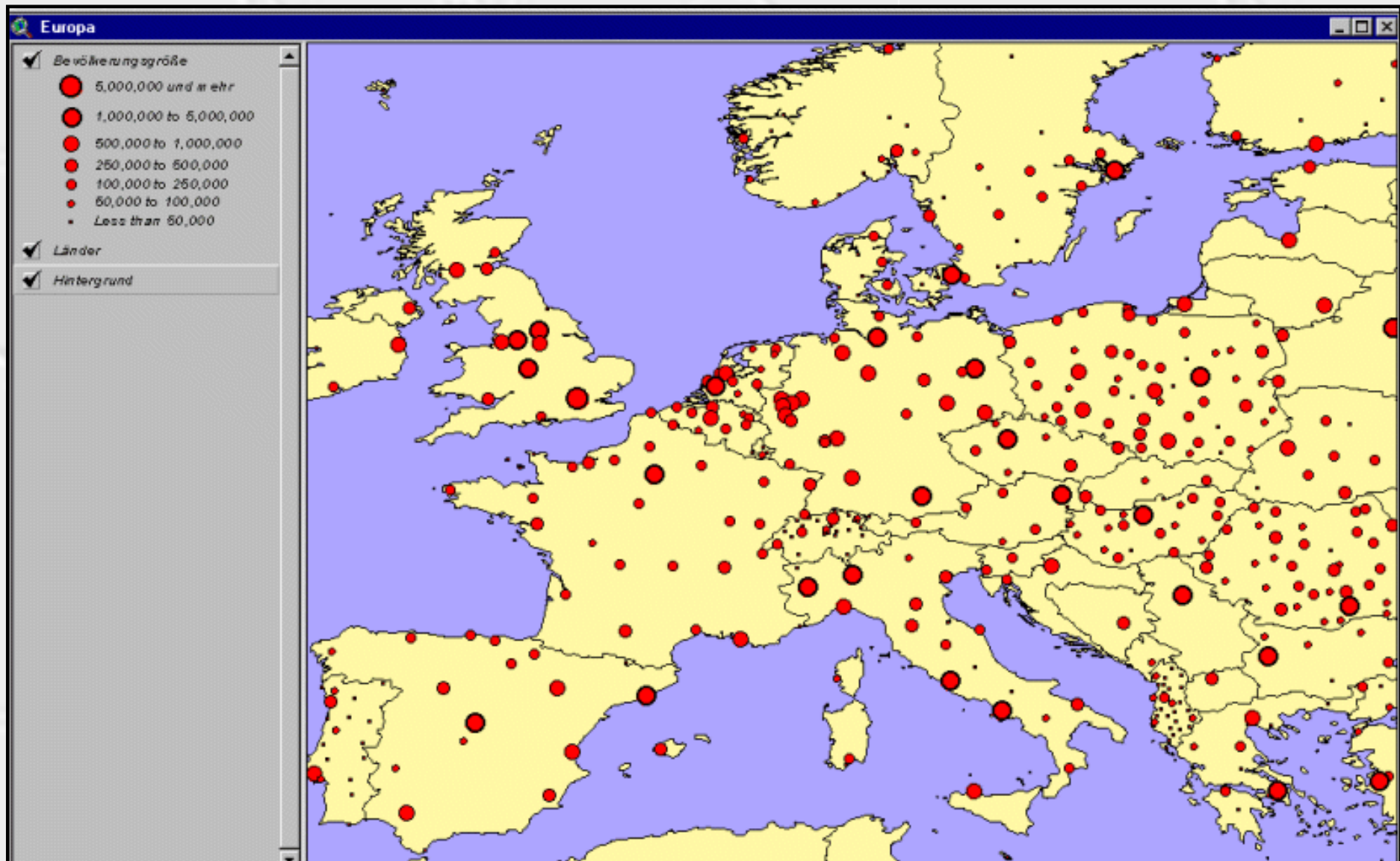
Beispiel: Einteilung europäischer Städte in Hauptstädte und NICHT-Hauptstädte





Quantitative Punktsymbole

Beispiel: Bevölkerungsgröße europäischer Städte

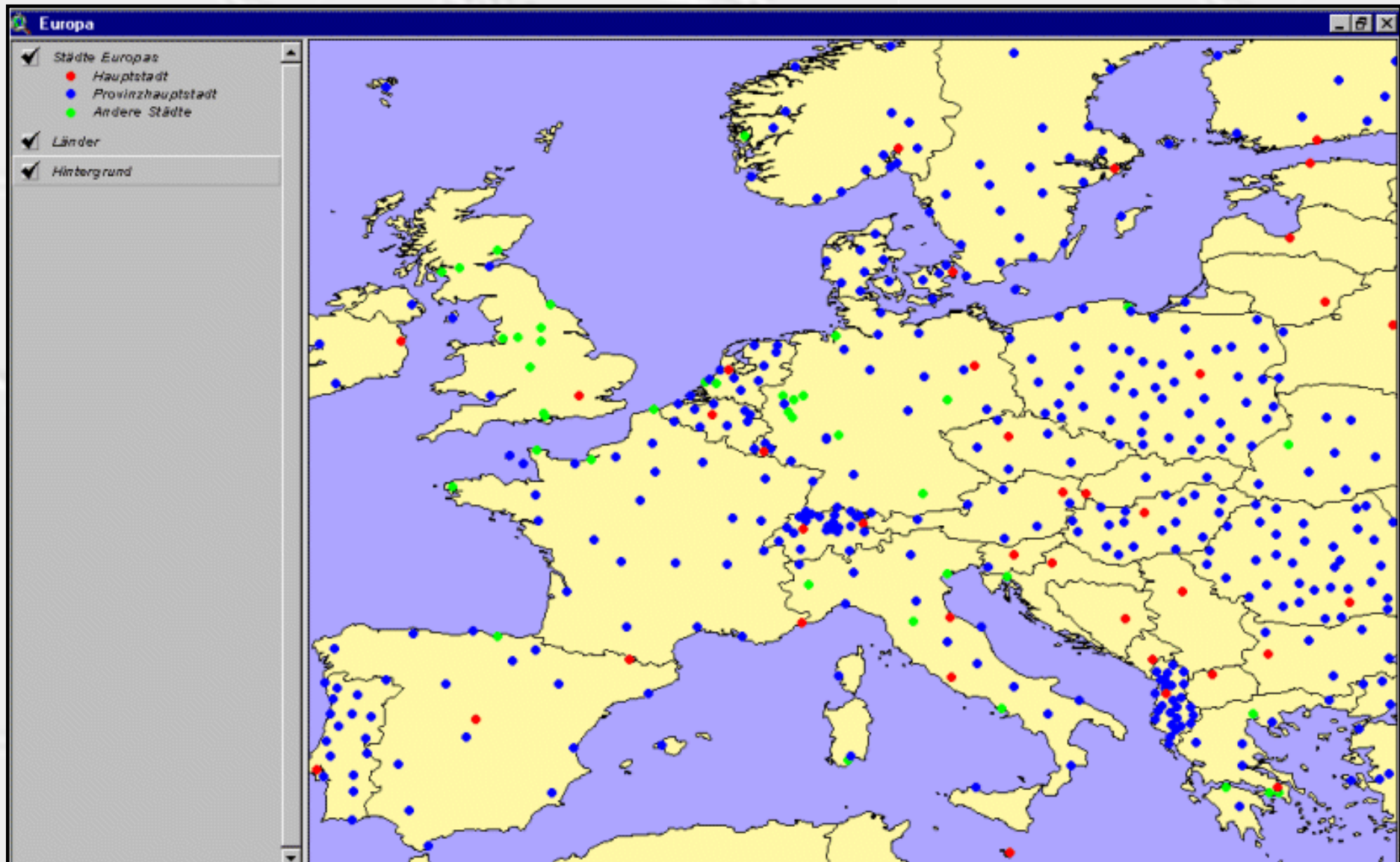




Ordinale Punktsymbole



Beispiel: Einteilung (Klassifikation) europäischer Städte



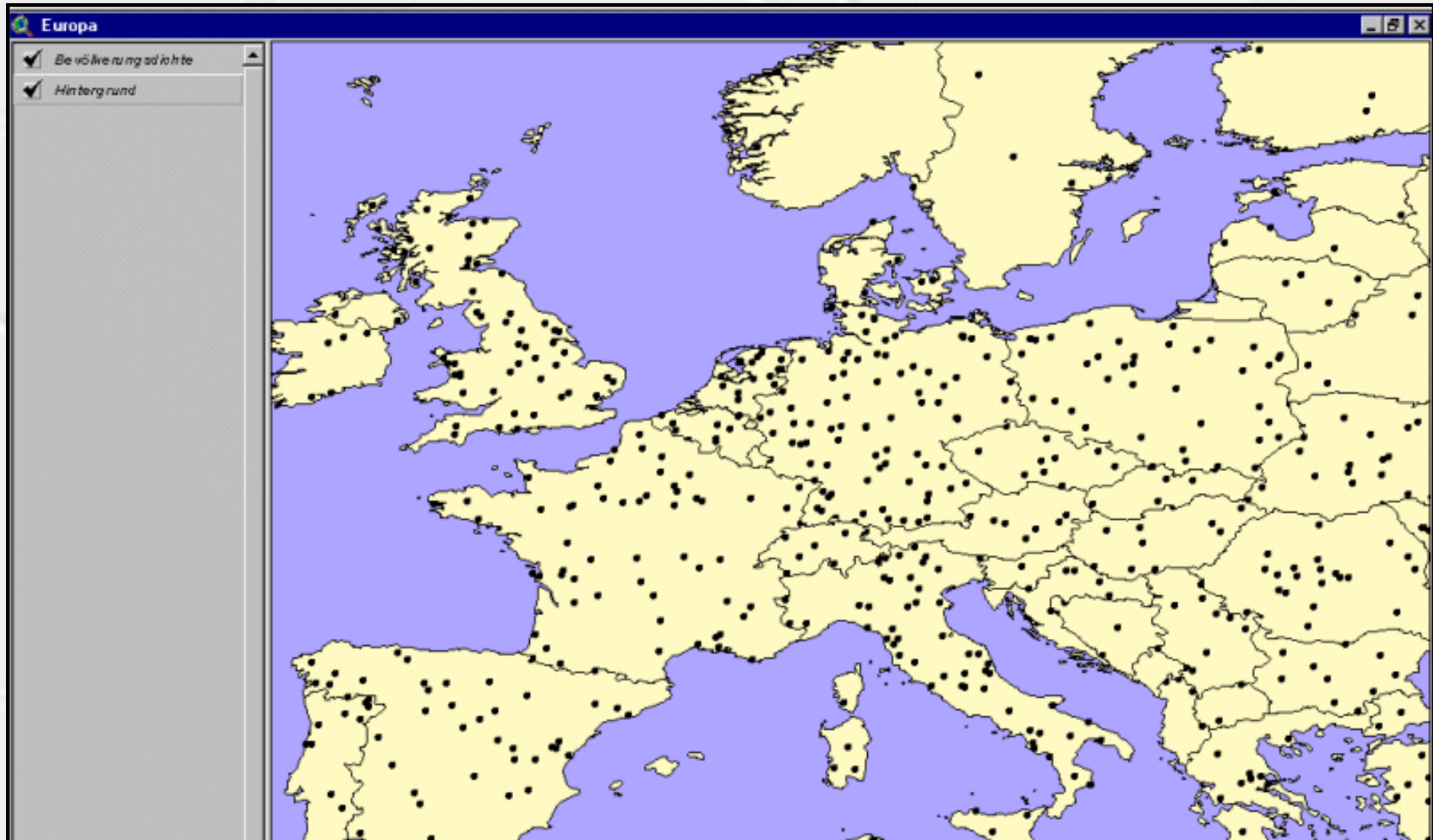


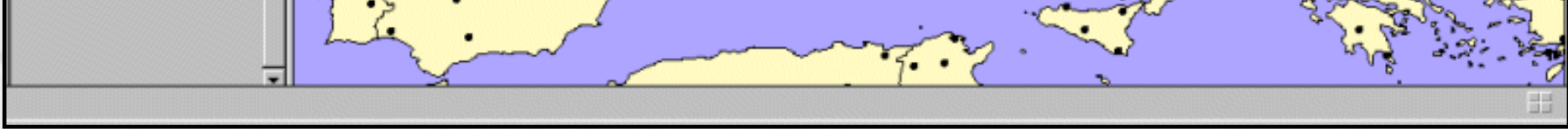
Punktkartogramme



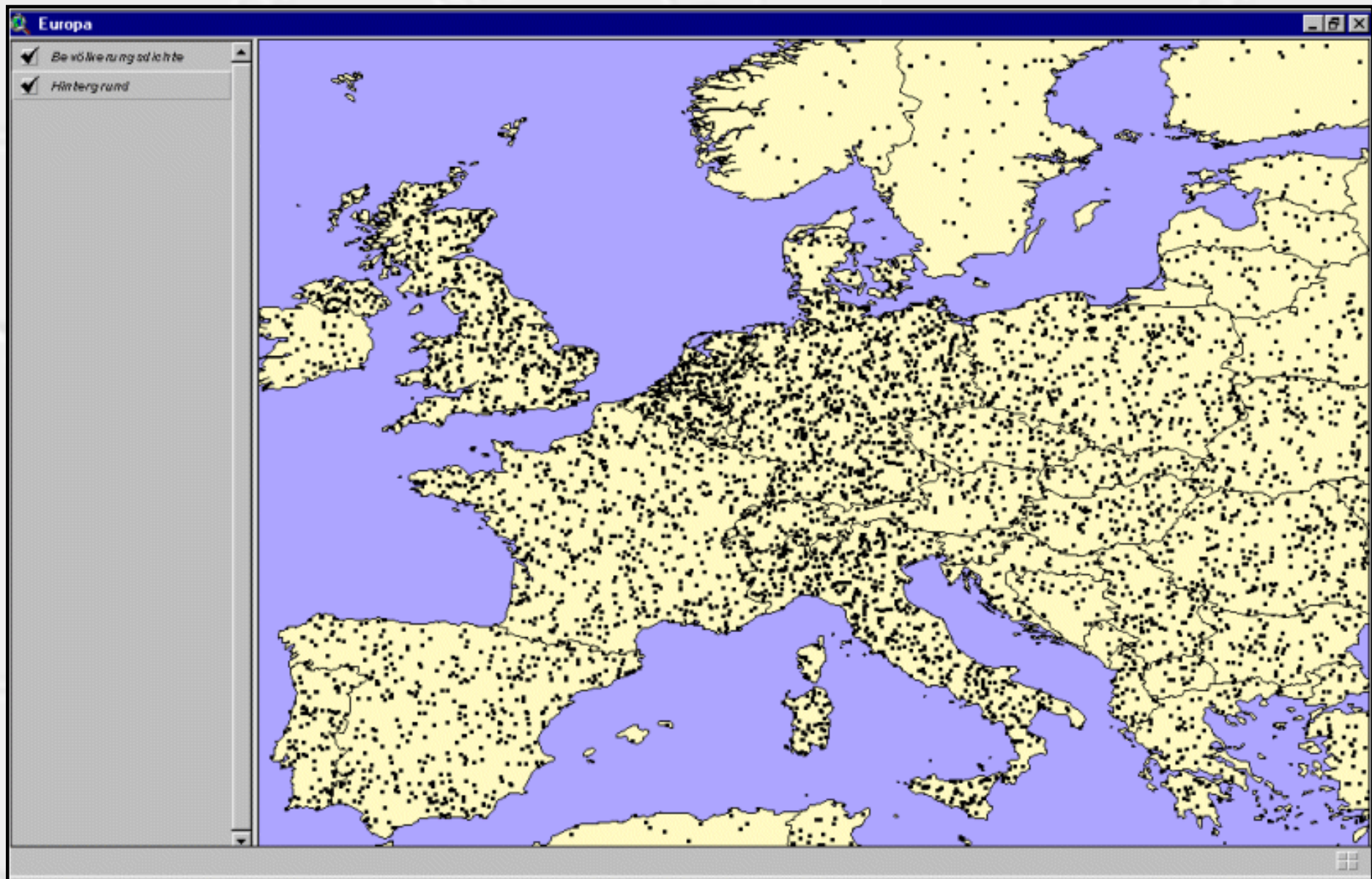
Punktkartogramme liefern eine Aussage über die Flächen, in denen die Punkte liegen. Die Position der Punkte ist nicht lagetreu.

Beispiel 1: Bevölkerungsdichte europäischer Länder (jeder Punkt steht für eine Million Einwohner)





Beispiel 2: Bevölkerungsdichte europäischer Länder (jeder Punkt steht für Hunderttausend Einwohner)

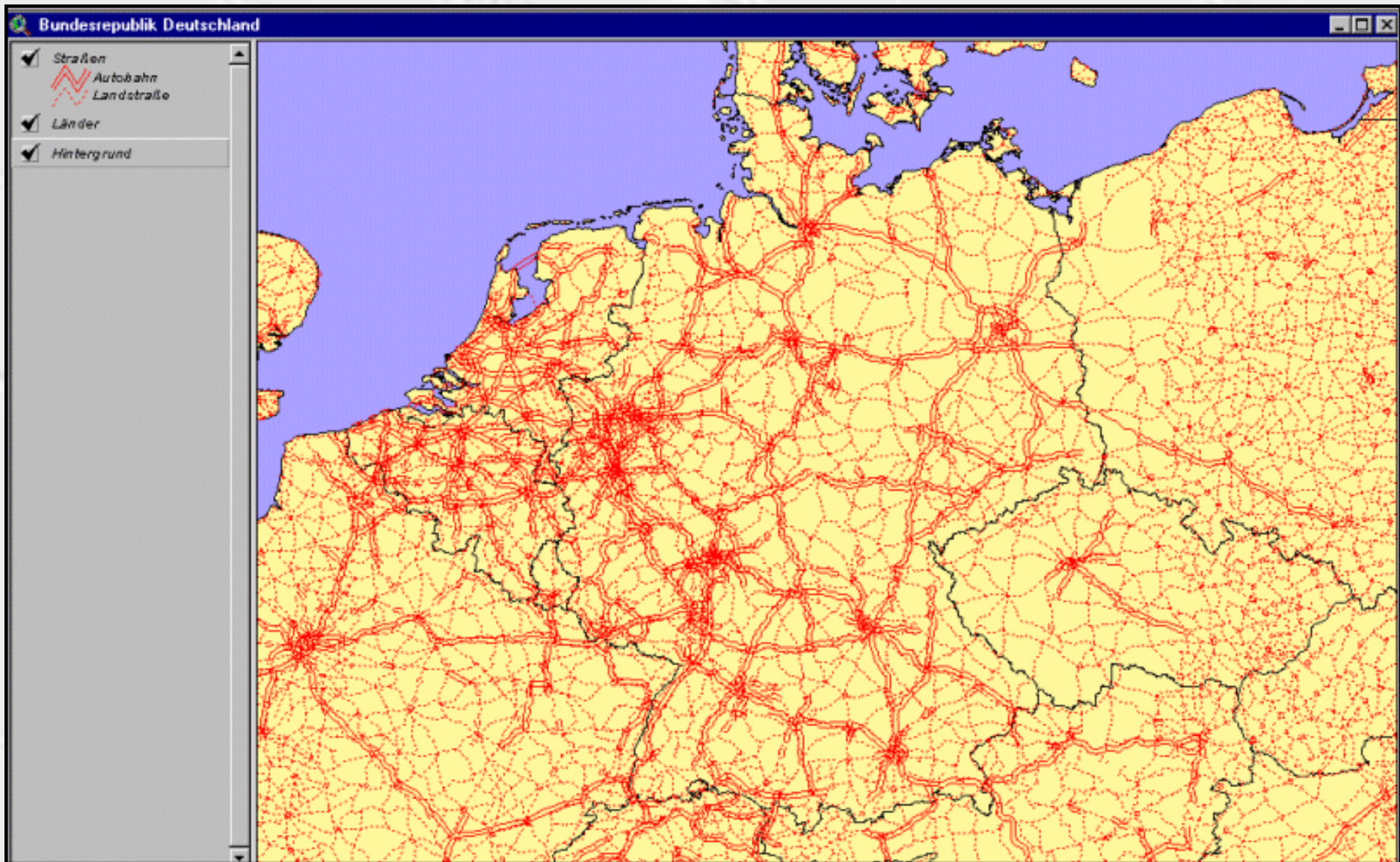


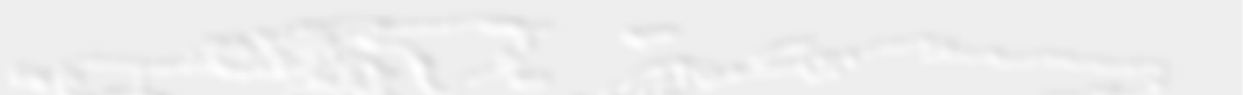
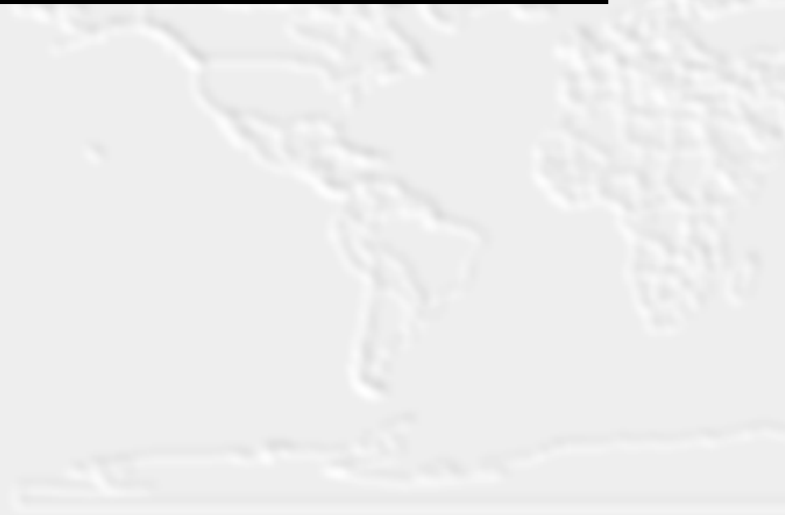
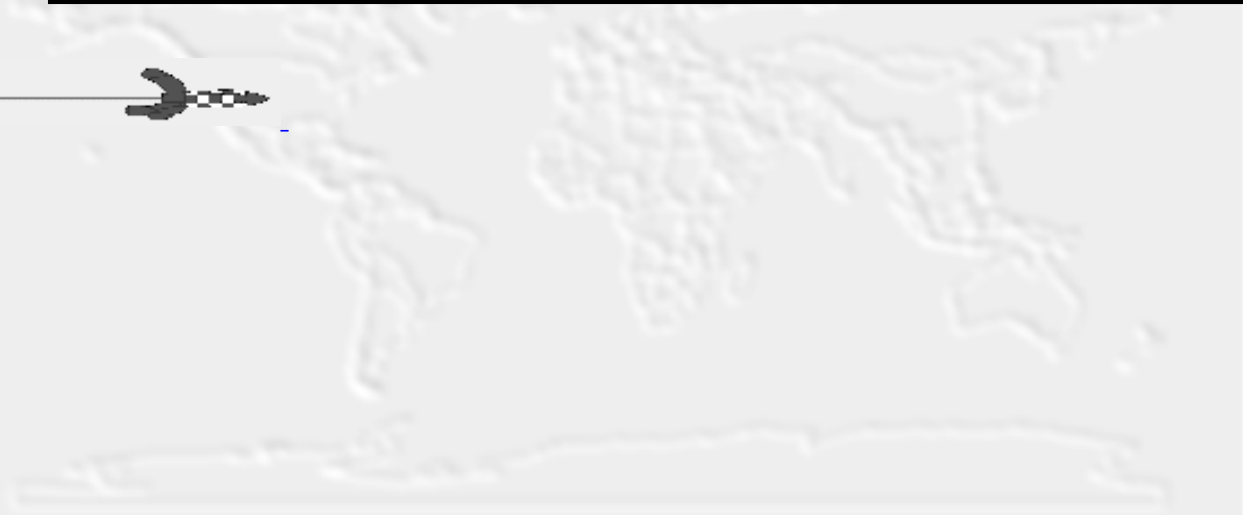


Qualitative Liniensymbole



Beispiel: Einteilung deutscher Straßen in Autobahnen und Landstraßen

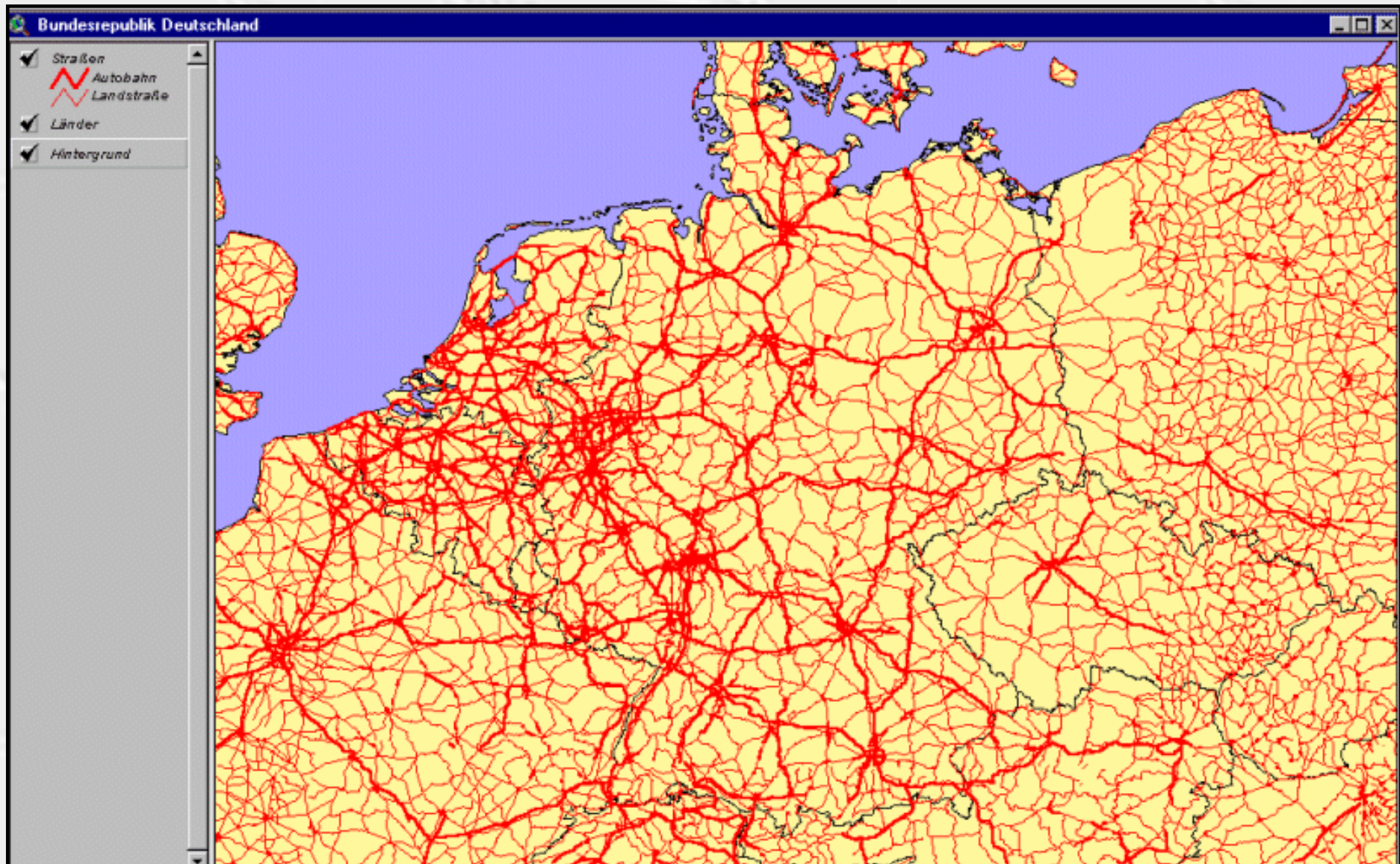


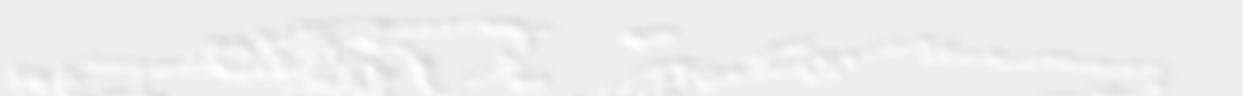
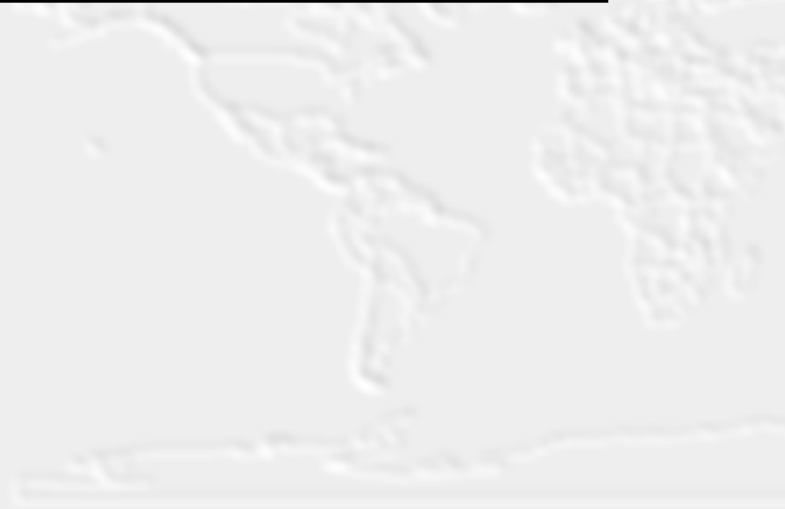
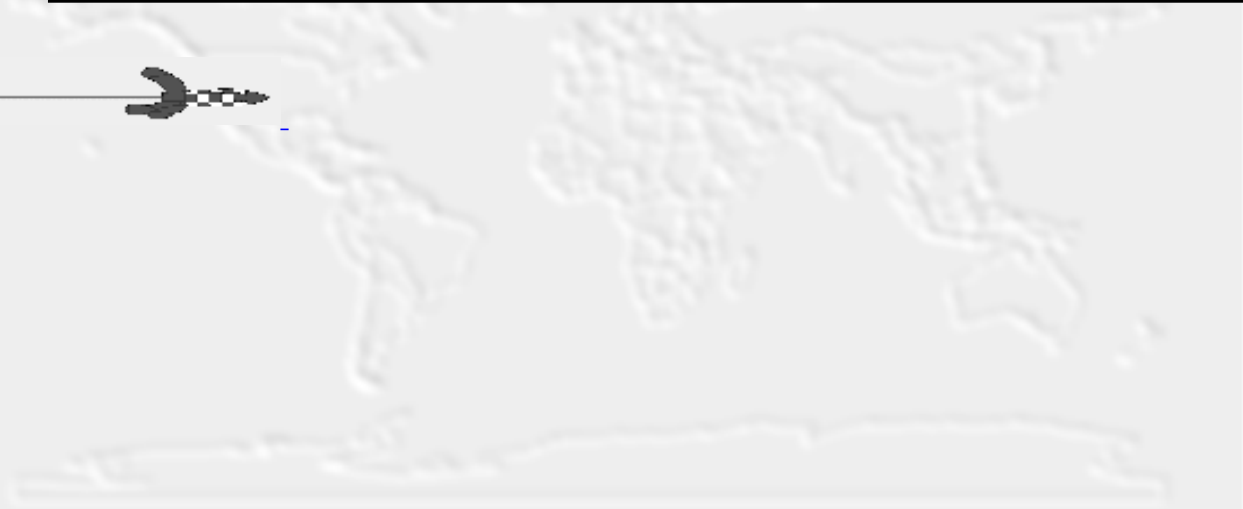


Quantitative Liniensymbole



Beispiel: Einteilung deutscher Straßen in Autobahnen und Landstraßen

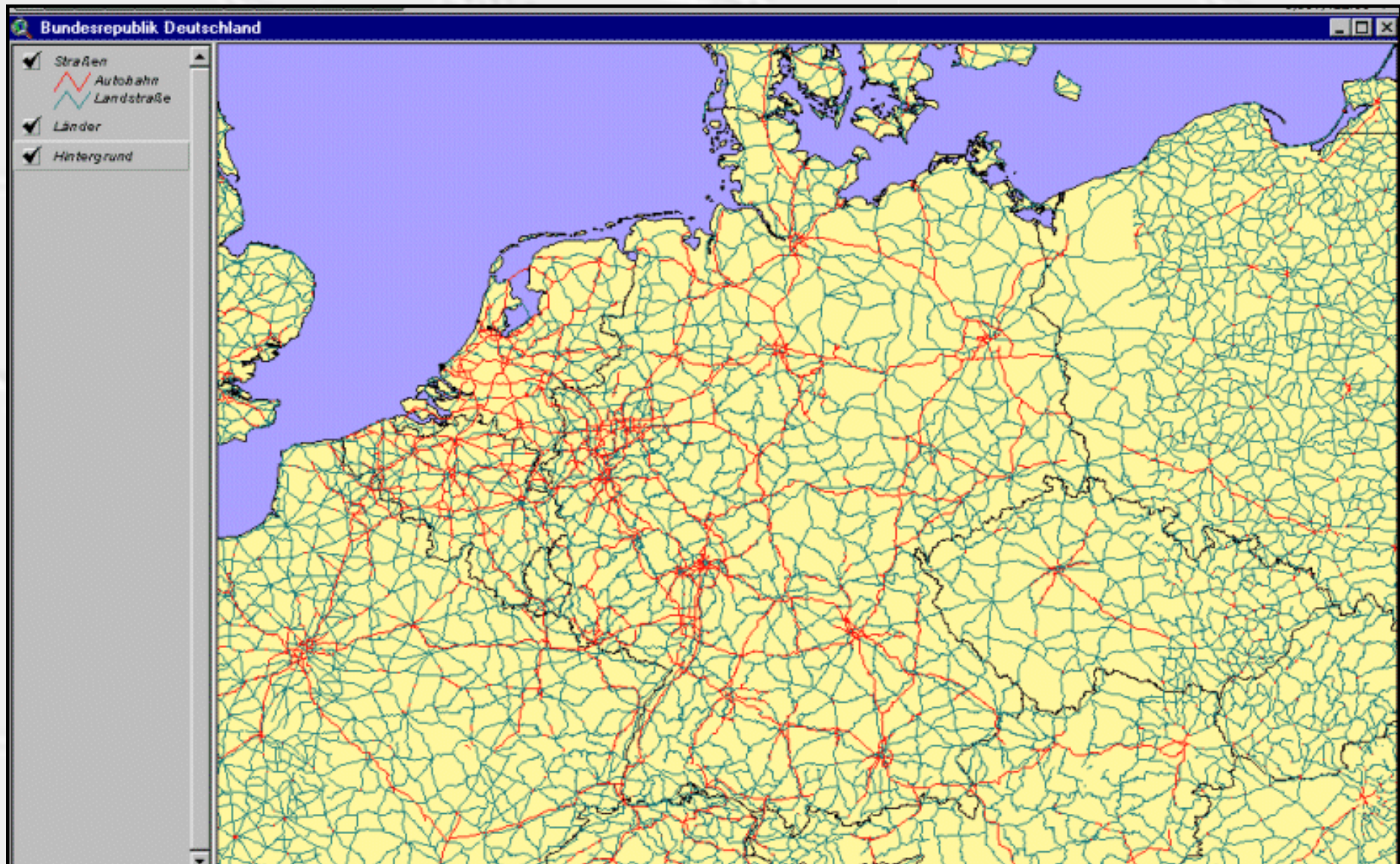


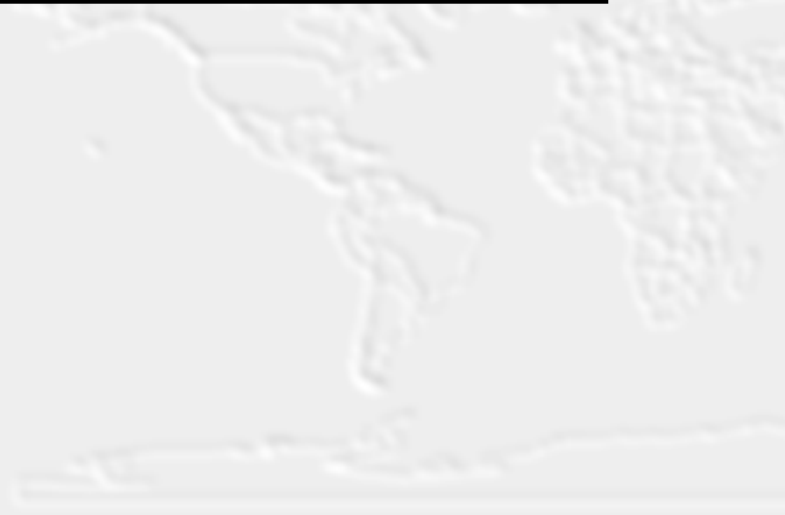
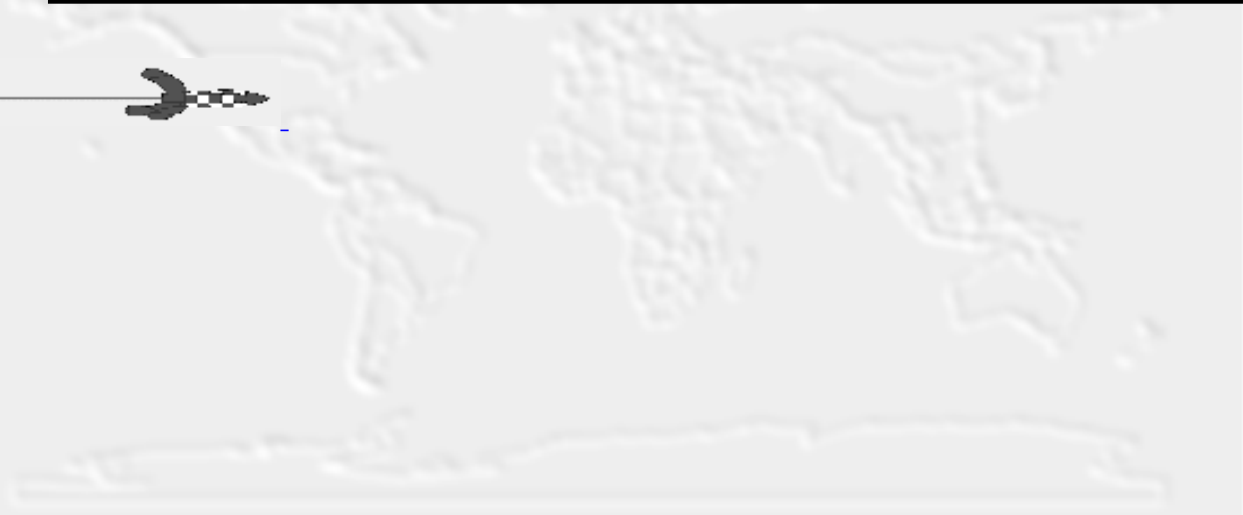


Ordinale Liniensymbole



Beispiel: Einteilung deutscher Straßen in Autobahnen und Landstraßen



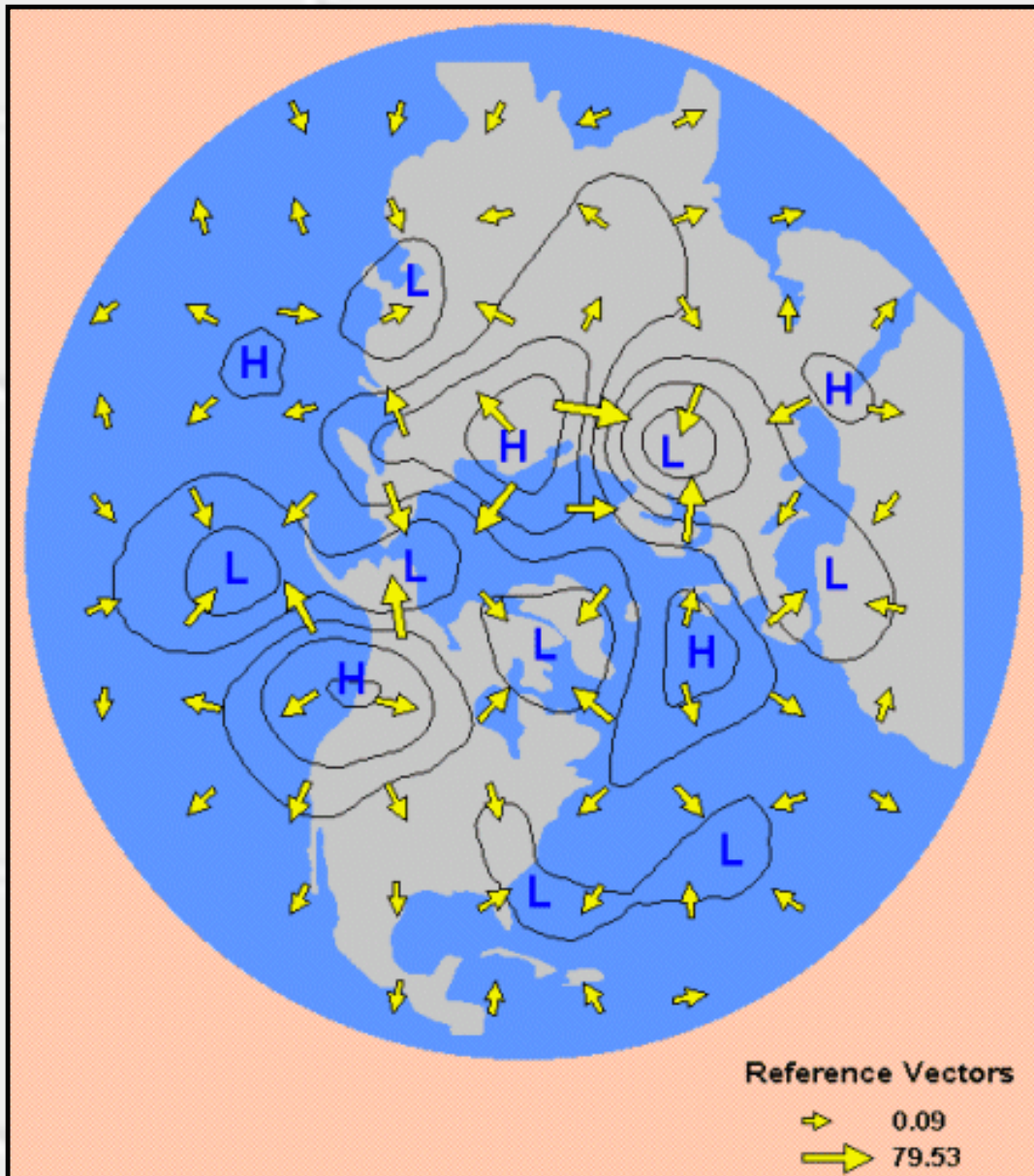


Vektorkarten

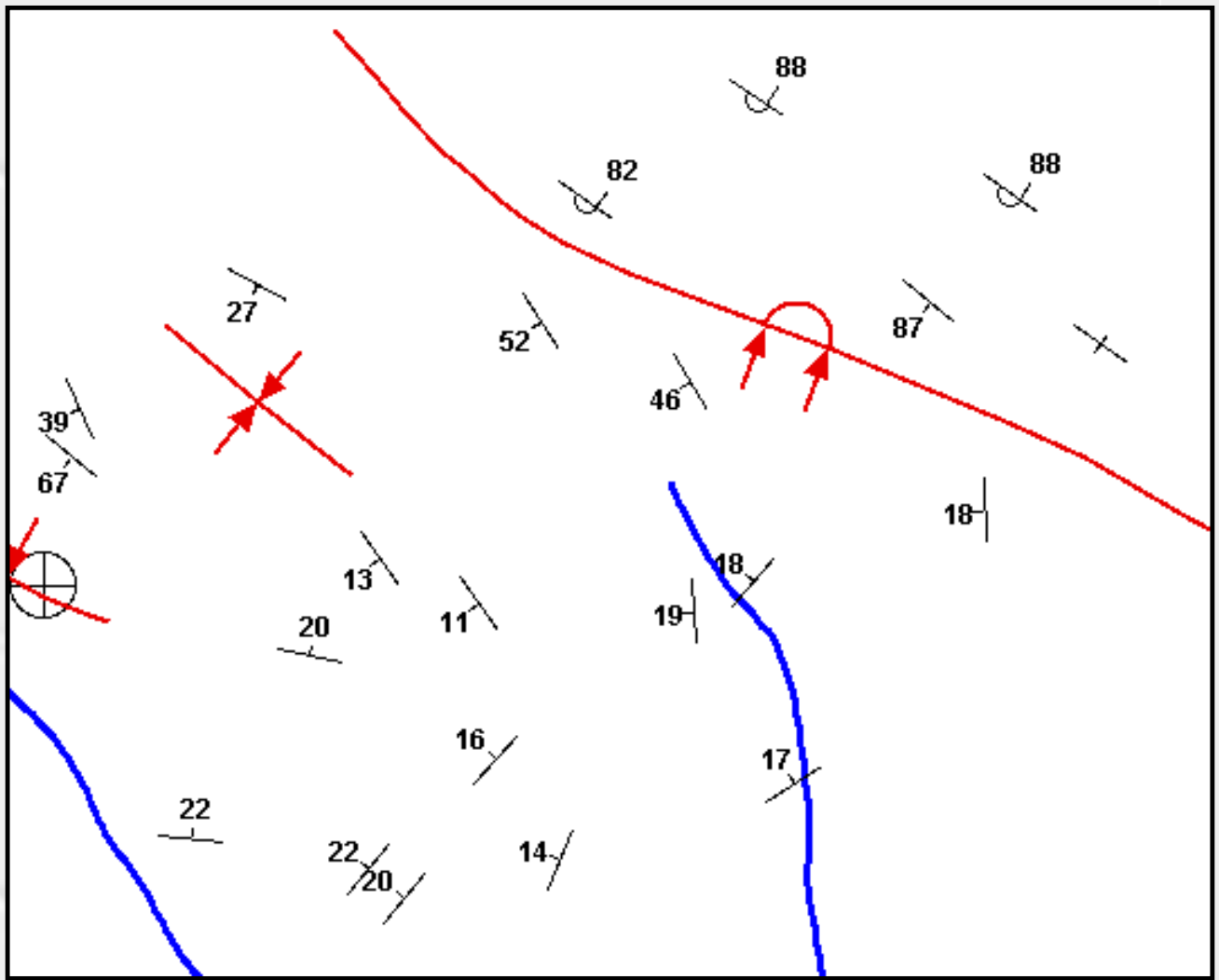


Vektorkarten liefern eine Aussage über richtungsabhängige Größen oder Bewegungen.

Beispiel 1: Verteilung des Luftdrucks in der nördlichen Atmosphäre (Beispiel aus dem Programm Surfer 7.0, Golden Software, Inc.)



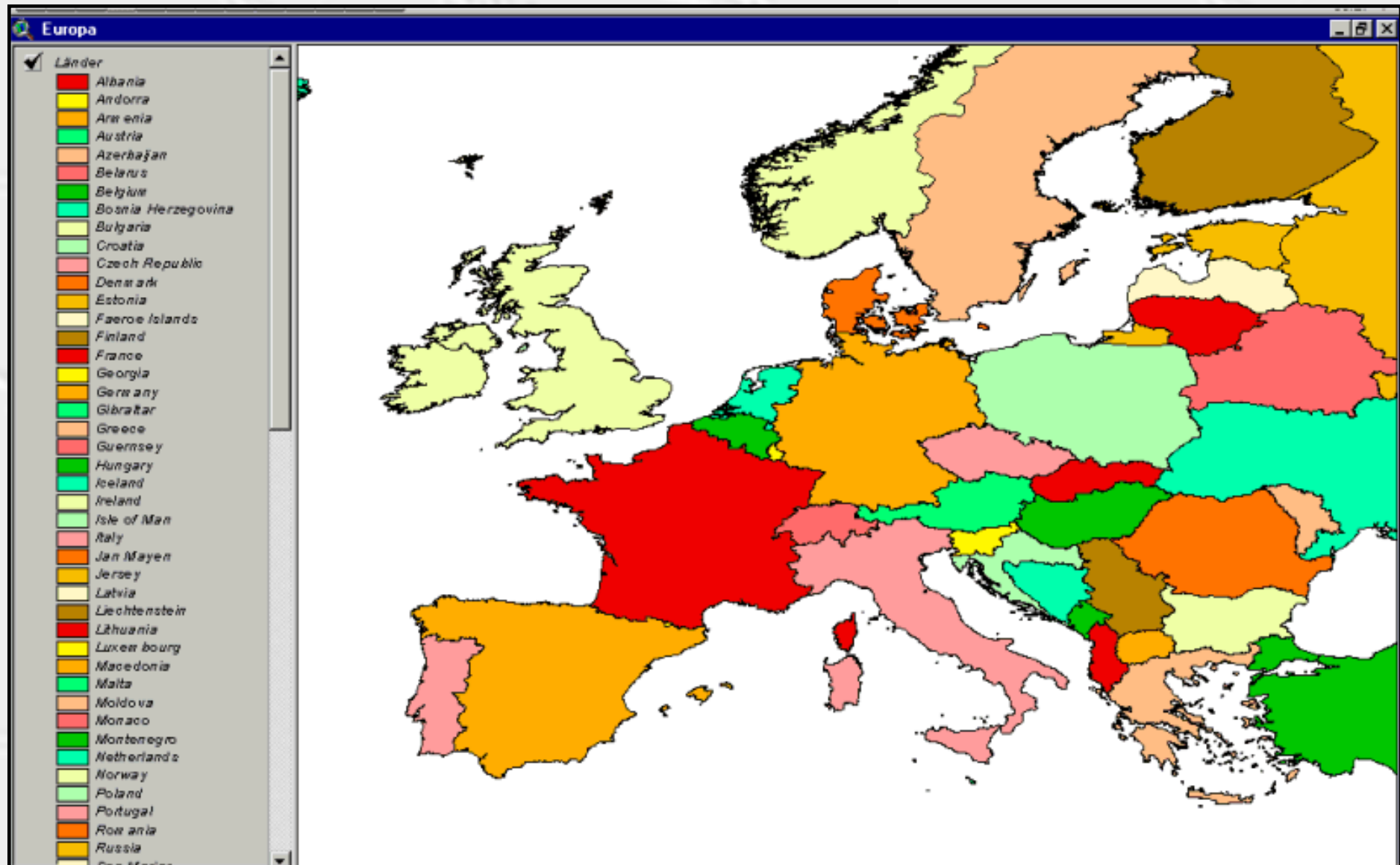
Beispiel 2: Ausschnitt aus einer tektonischen Karte



Qualitative flächenhafte Diskreta



Beispiel: Darstellung der Staaten Europas, klassifiziert nach Ländernamen.

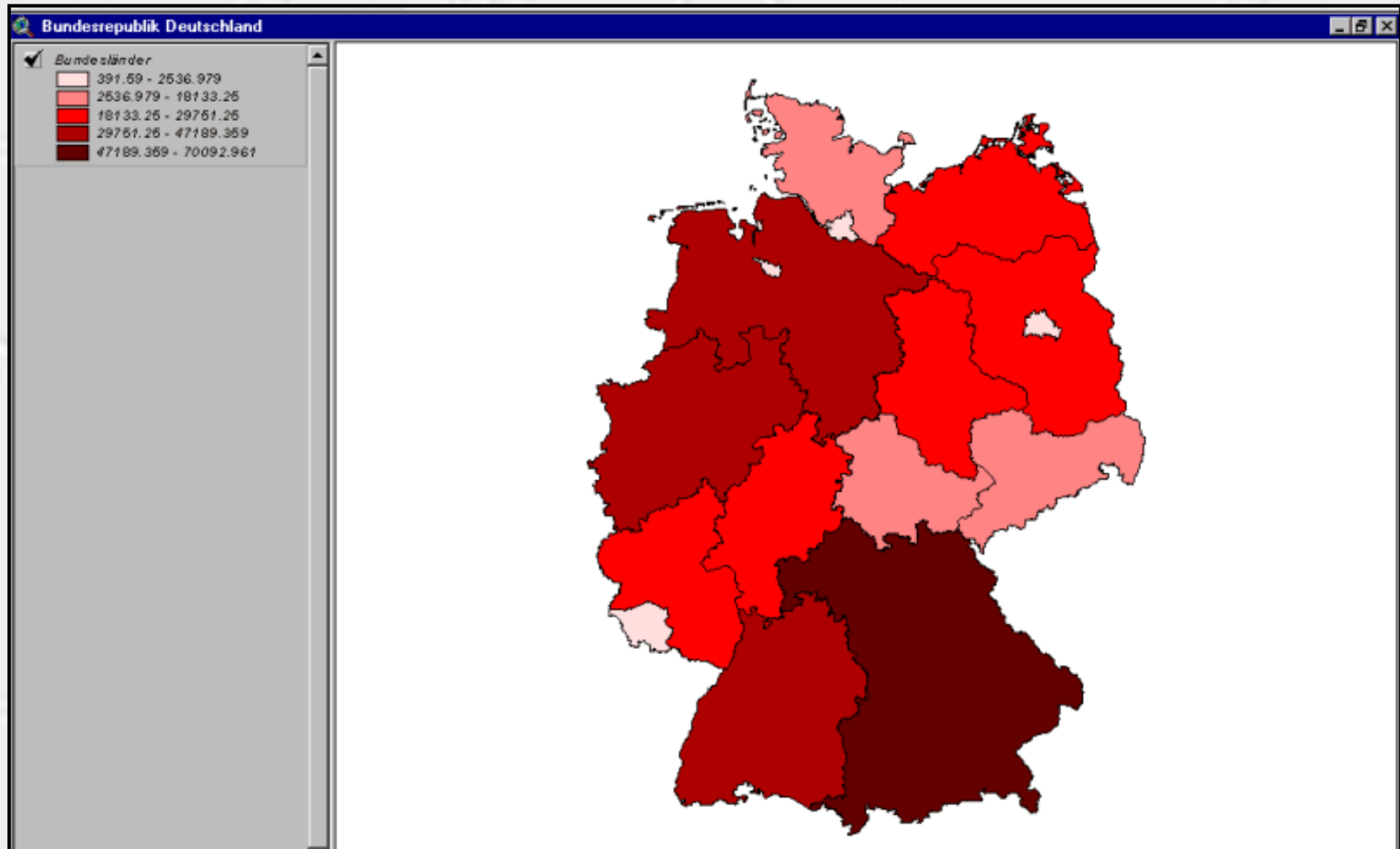


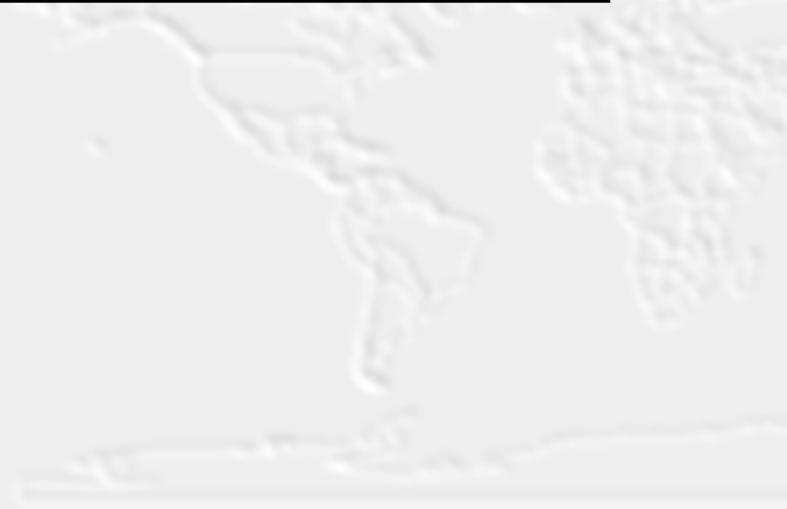
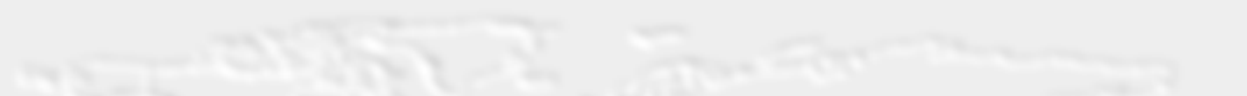
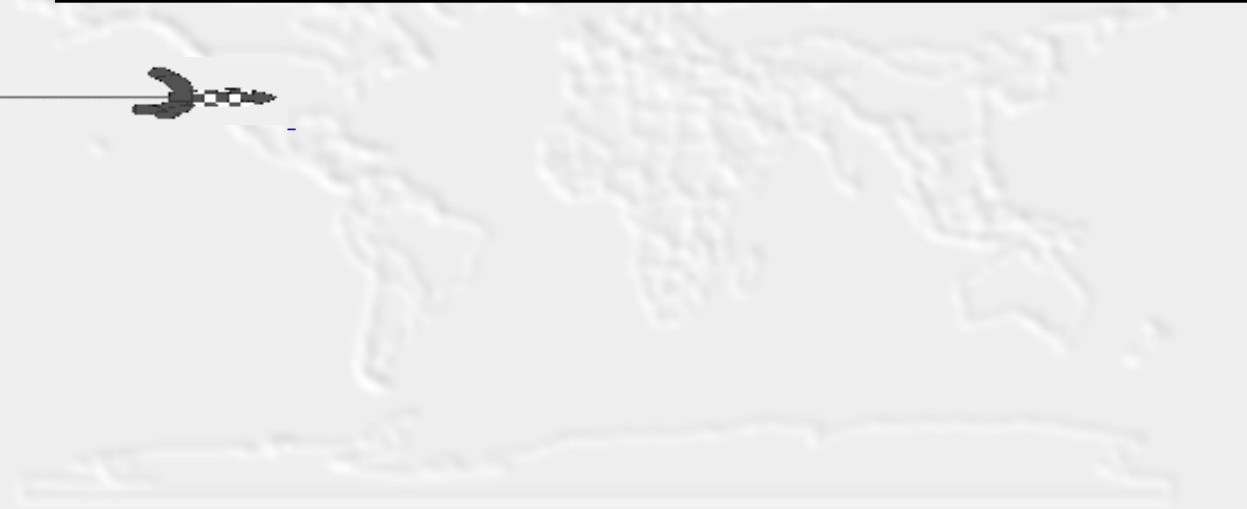


Quantitative flächenhafte Diskreta

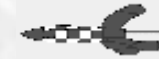


Beispiel: Klassifizierung der deutschen Bundesländer nach ihrer Flächengröße



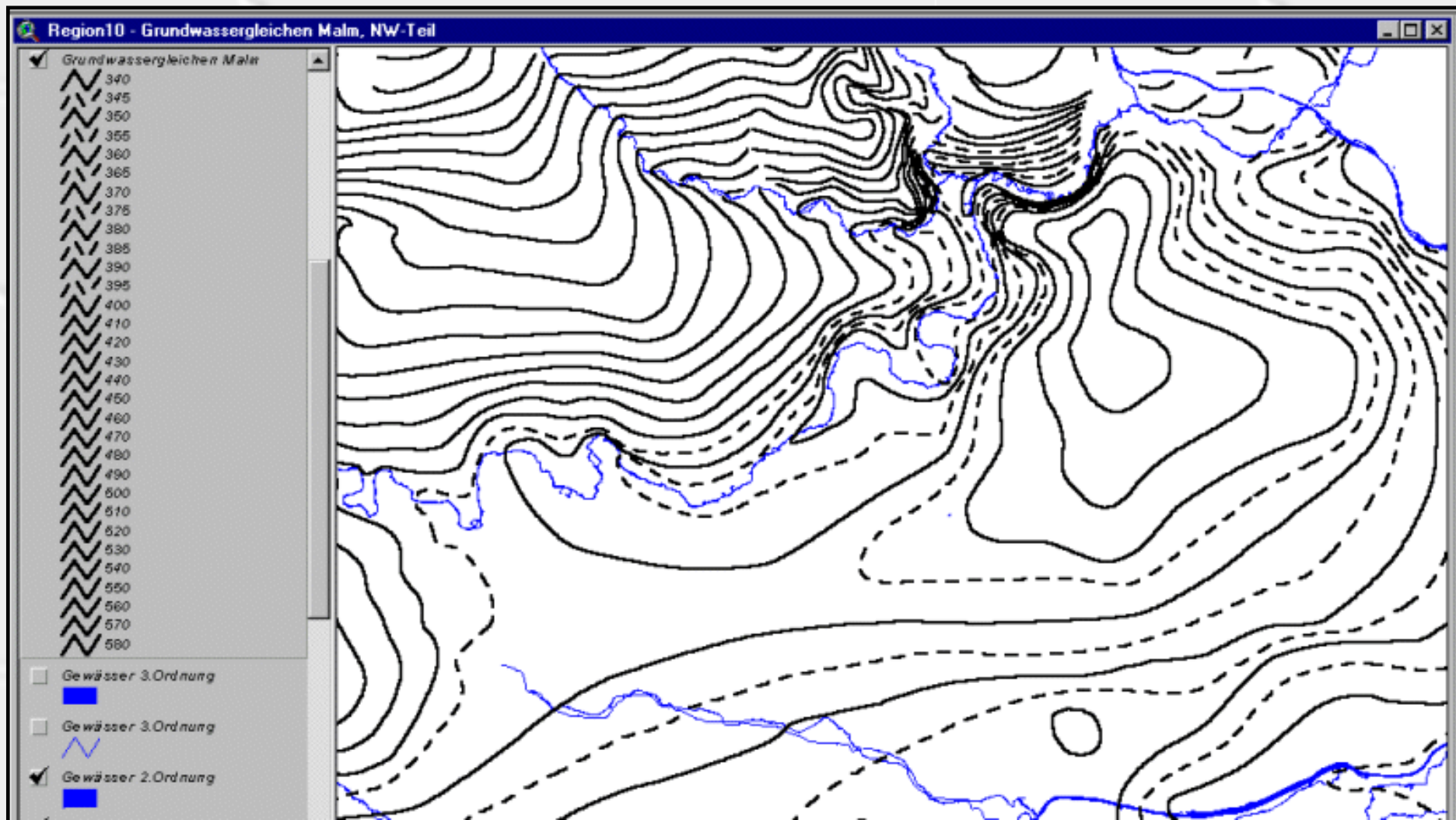


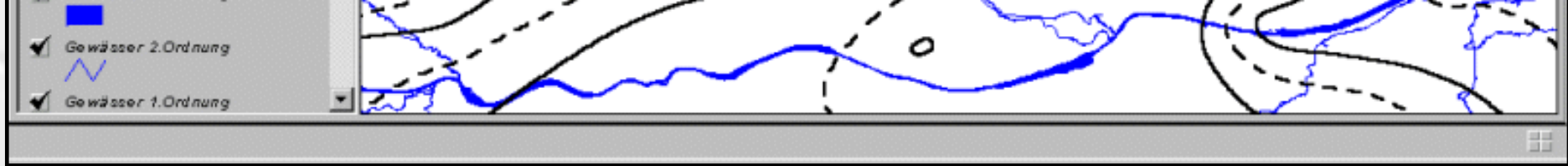
Quantitative Kontinua



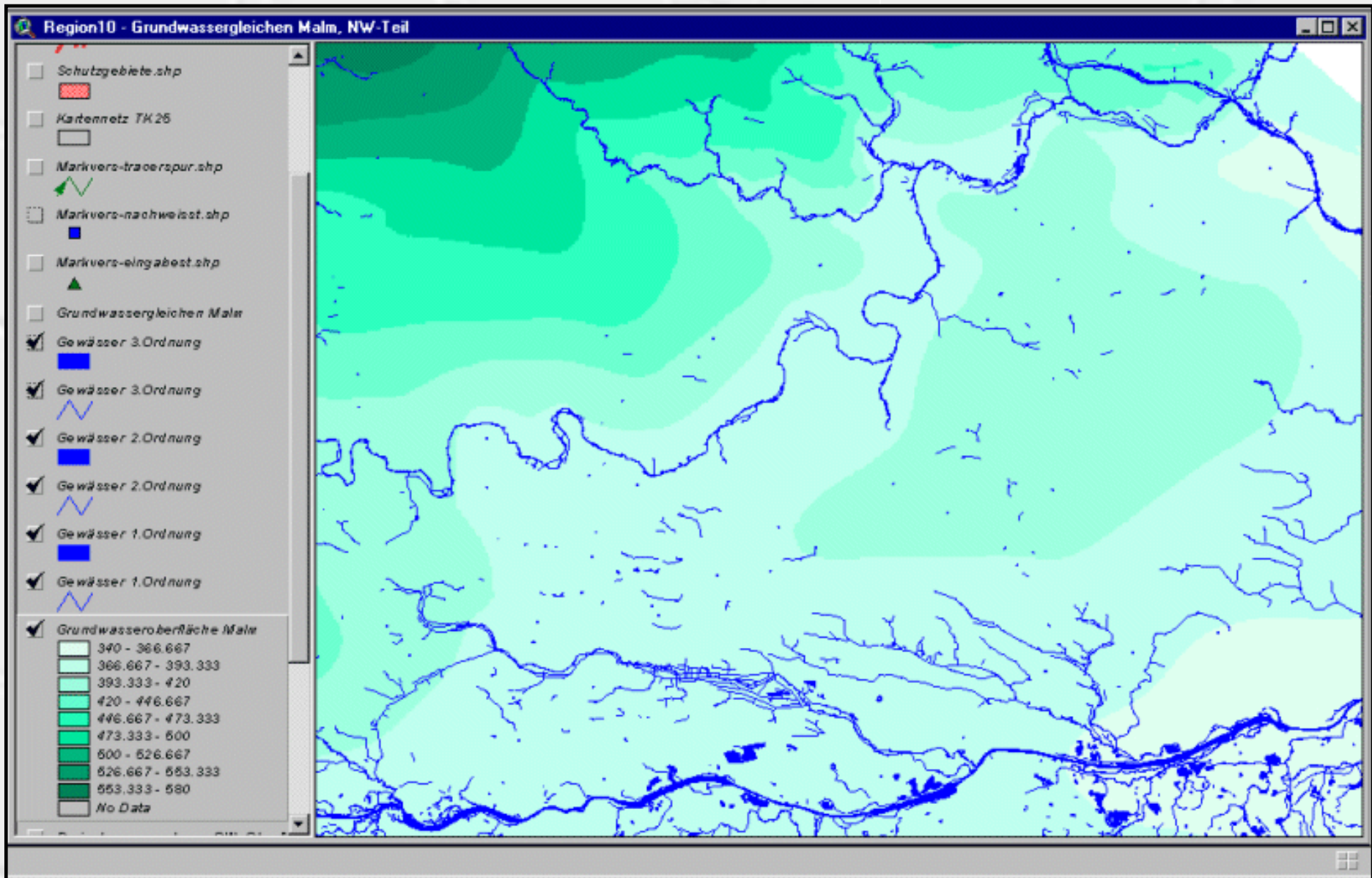
Quantitative Kontinua stellen Dichteverteilungen dar, die in Form von [Isolinien](#) , [Rasterkarten \(DGM\)](#) , TINs usw. berechnet, gespeichert und entsprechend auch dargestellt werden können (s.a. [Klassifikation Oberflächenmodellierung](#)).

Beispiel 1: Isolinienkarte der Grundwasseroberfläche des Malm im NW-Teil der Planungsregion 10.





Beispiel 2: Rasterkarte der Grundwasseroberfläche des Malm im NW-Teil der Planungsregion 10.

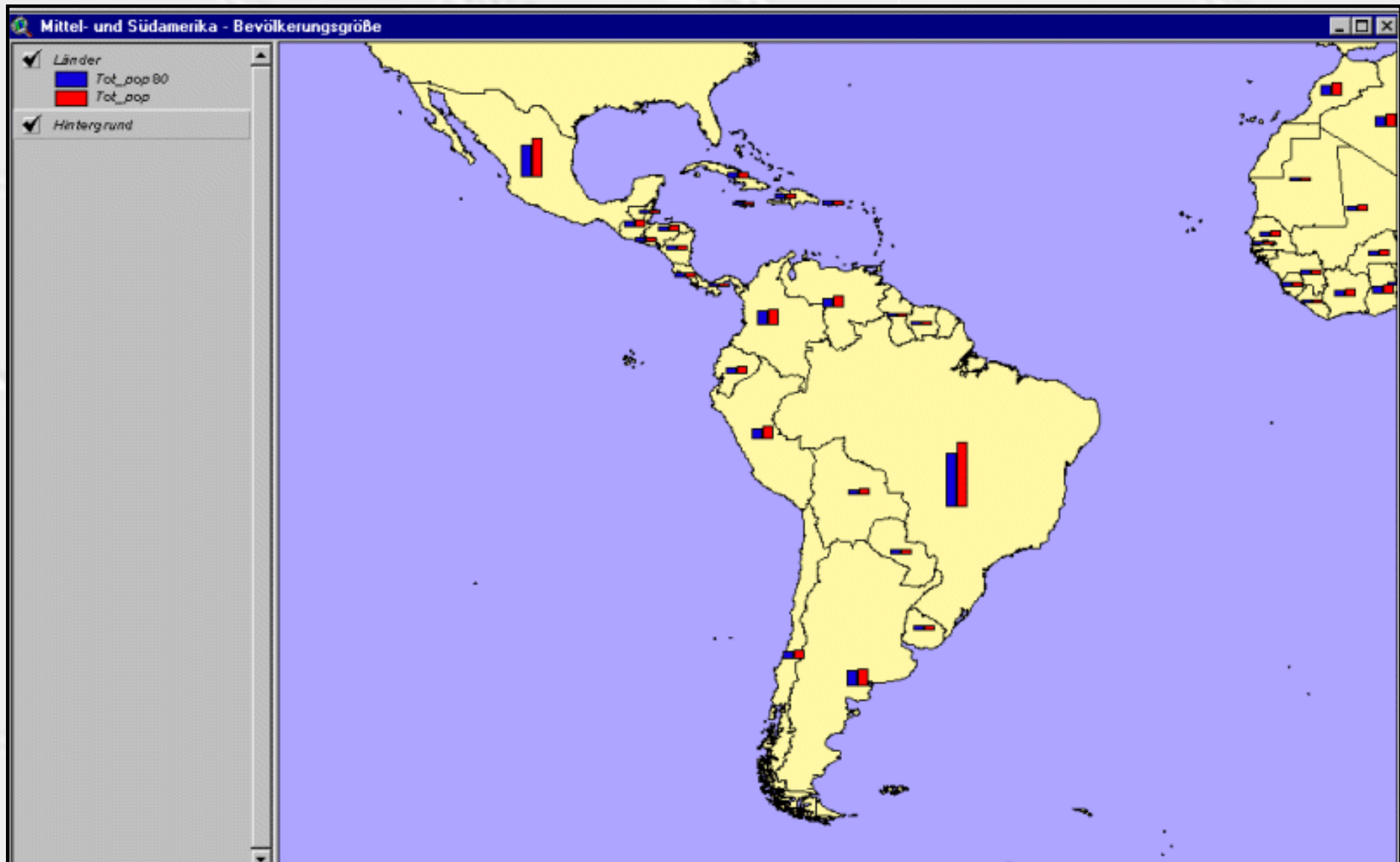


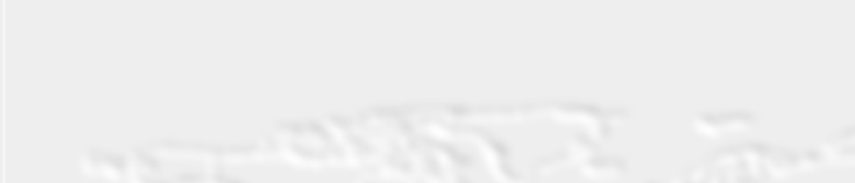
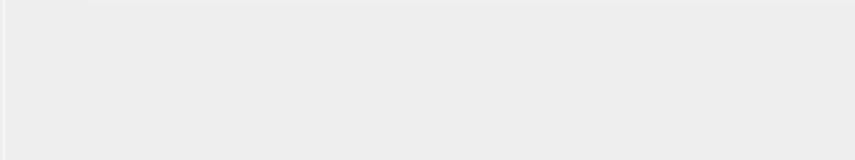
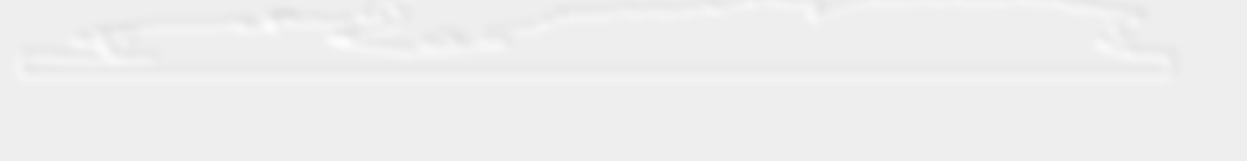
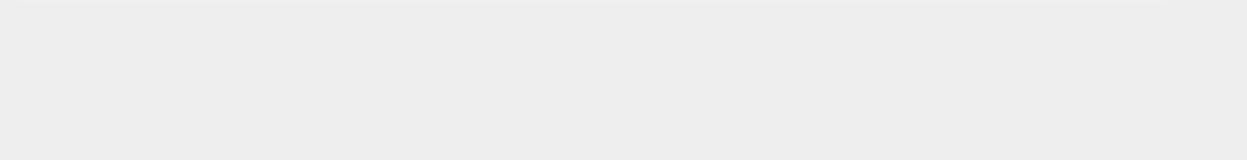
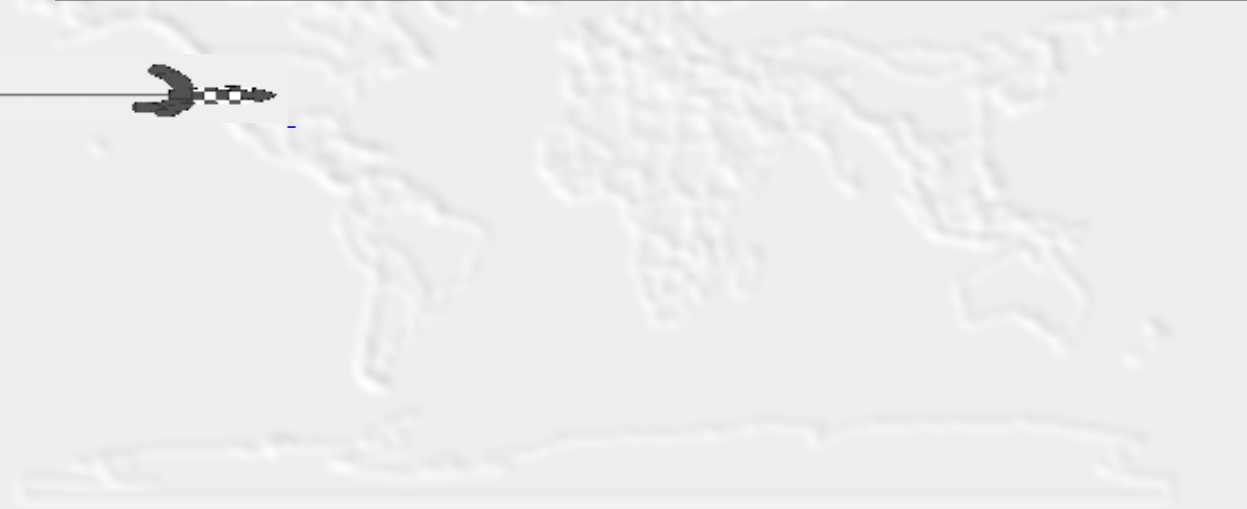


Kartodiagramme



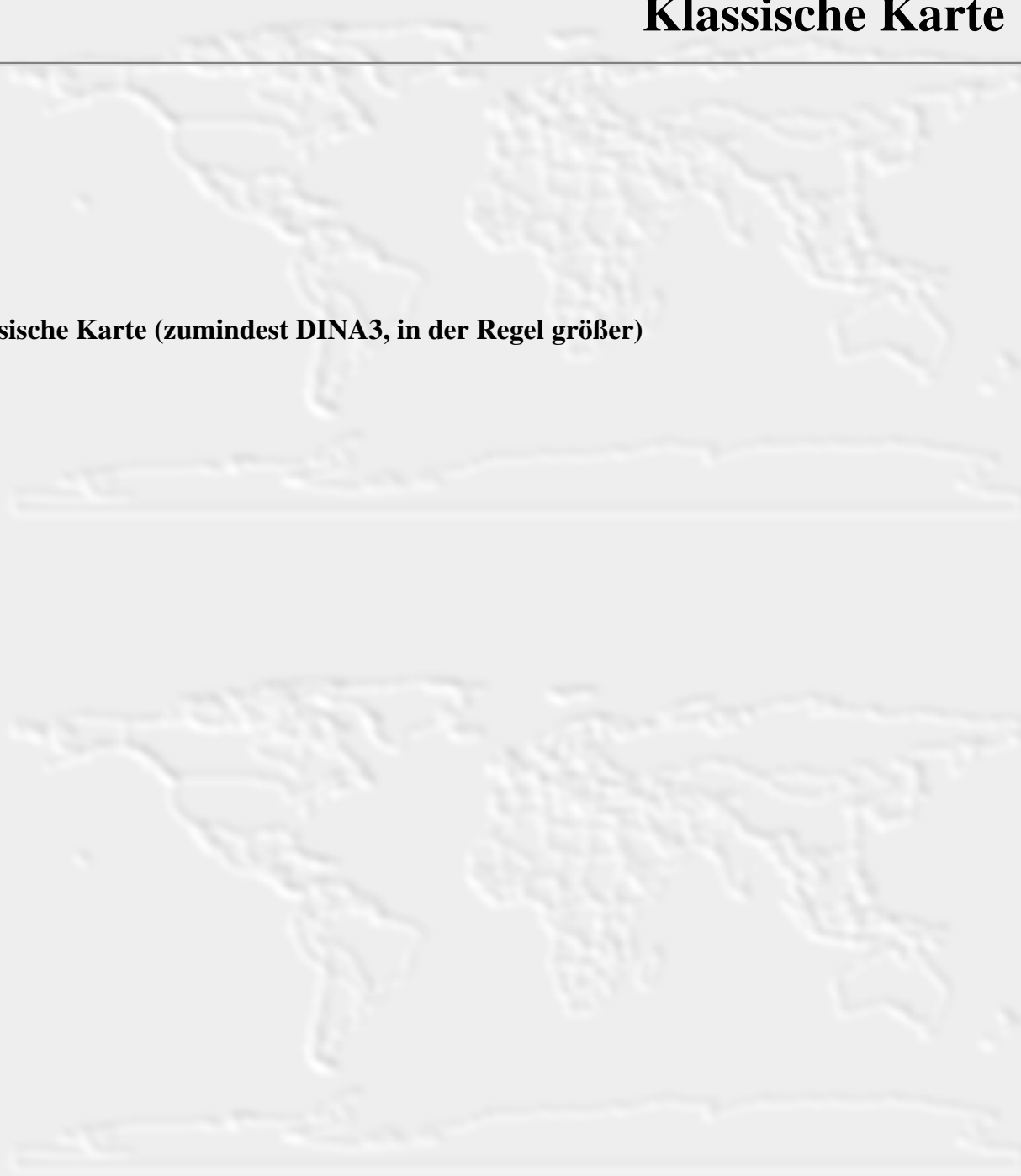
Beispiel: Vergleich der Bevölkerungsgröße (1980 - blaue Säulen vs. 1998 - rote Säulen) mittel- und südamerikanischer Staaten



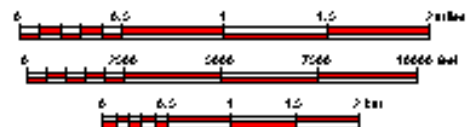
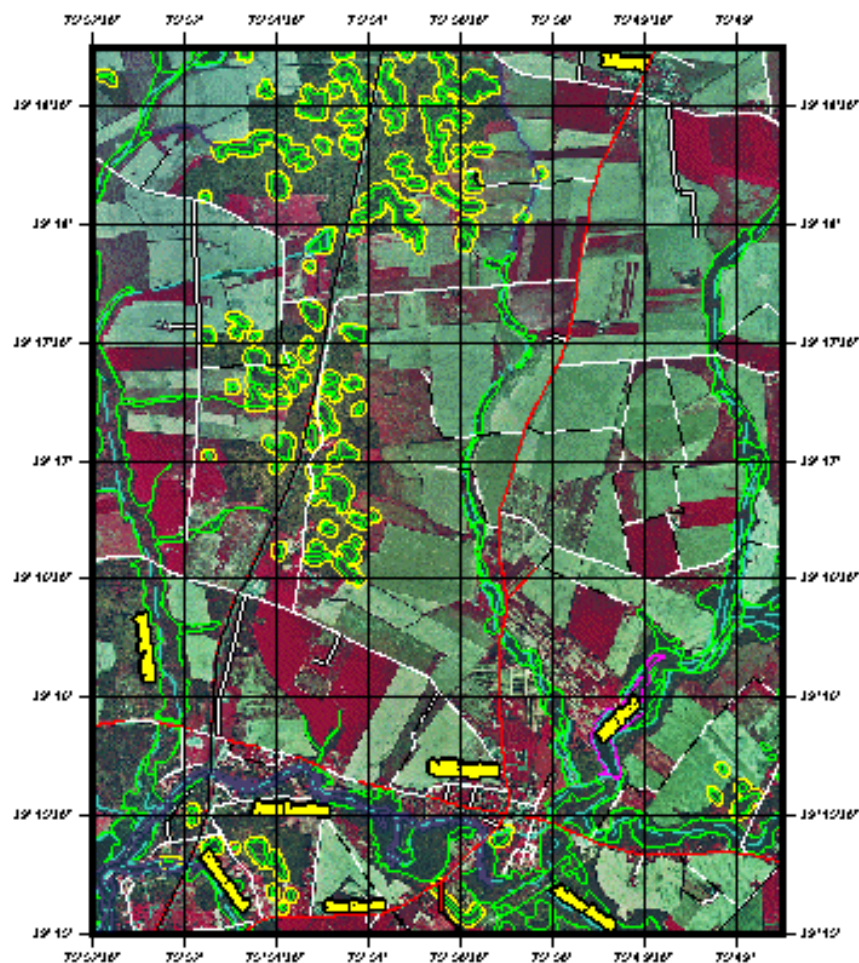


Klassische Karte

Klassische Karte (zumindest DIN A3, in der Regel größer)



Millington SW



**Worldwide Wetlands
 Guidance Map (WEGM)
 State of Maryland
 Department of Natural Resources
 Water Resources Administration**

- Legend**
- 1-Meter Wetlands
 - 3-Meter Wetlands
 - 6-Meter Wetlands
 - 5-Meter Zones (Buffer)
 - Ditches & Streams

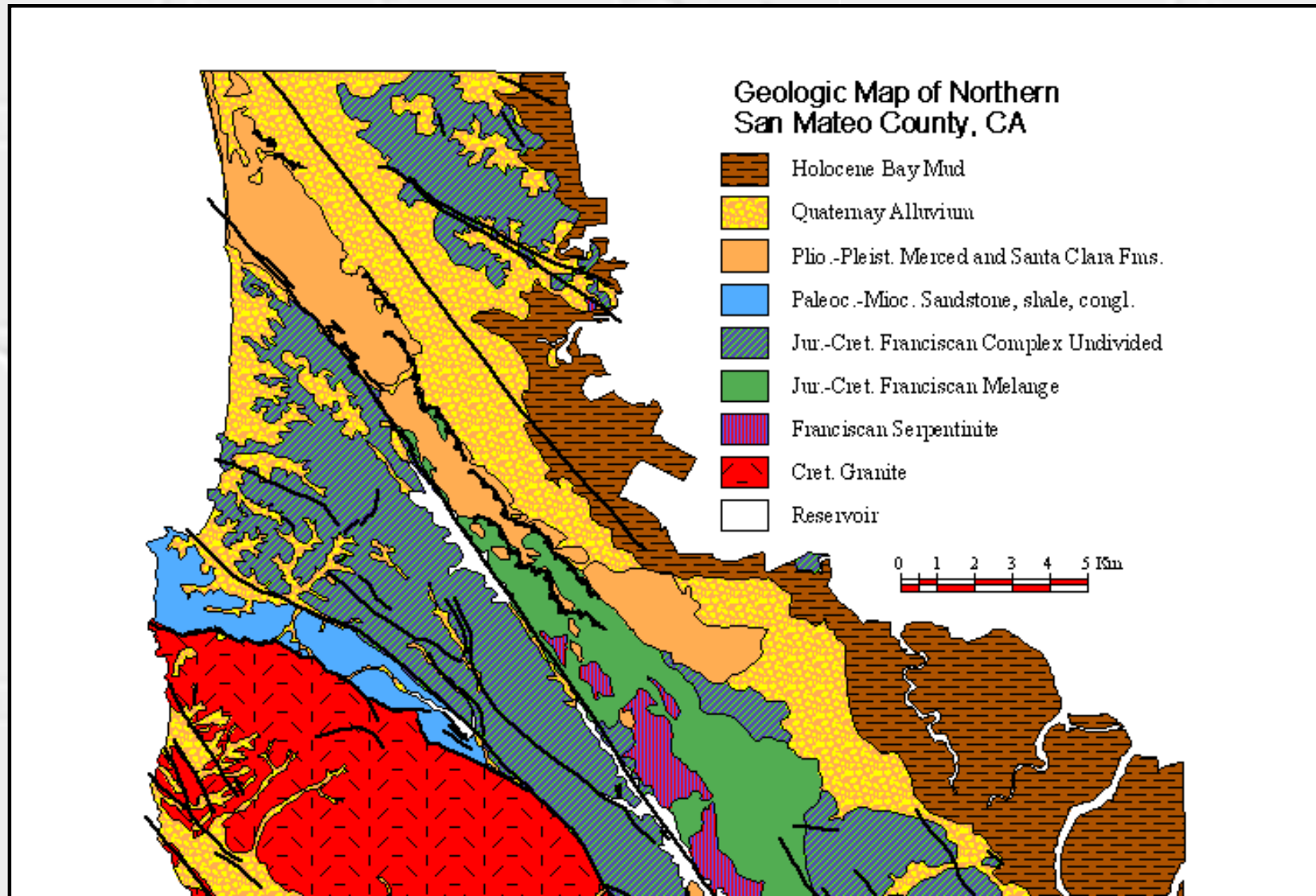
This map was generated using
 the software Hydrology Legend, version
 1.0, by Millington, Inc.,
 200 N. 2nd Street, Lincoln, NE,
 68502-1207, (402) 47-8200. The legend
 was published on a (series of years) (date).

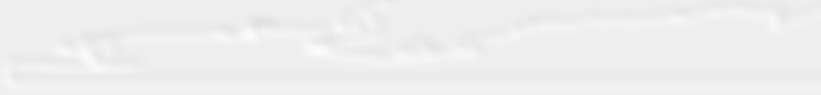
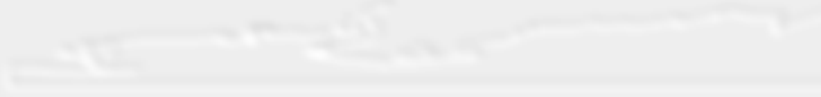
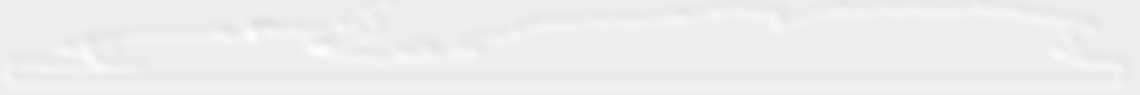
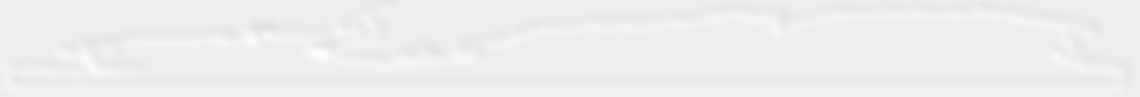


Karte für einen Bericht



Karte für einen Bericht (z.B. Geologisches Gutachten, DIN A4 oder kleiner)

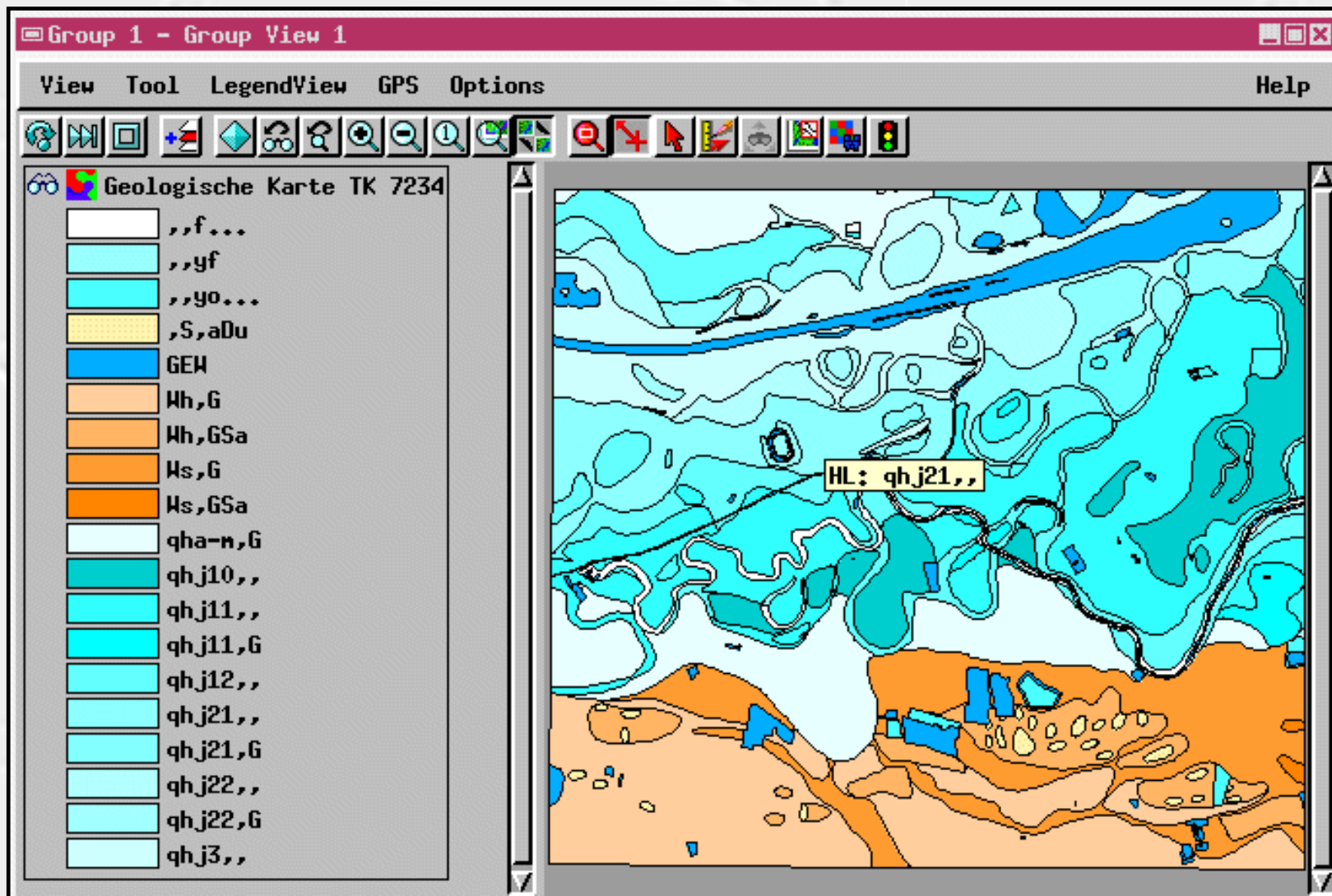


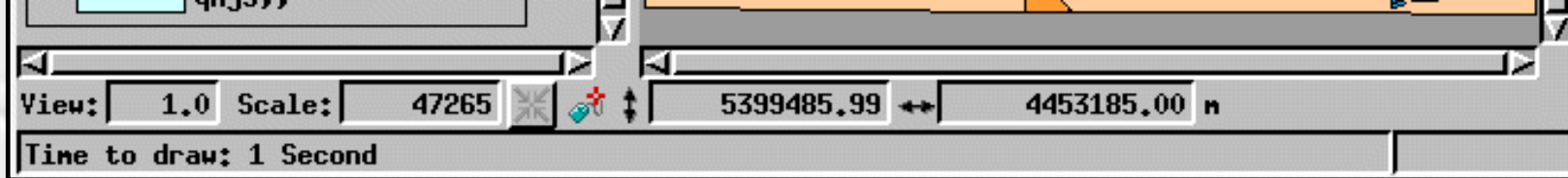


Karte für Bildschirmausgabe

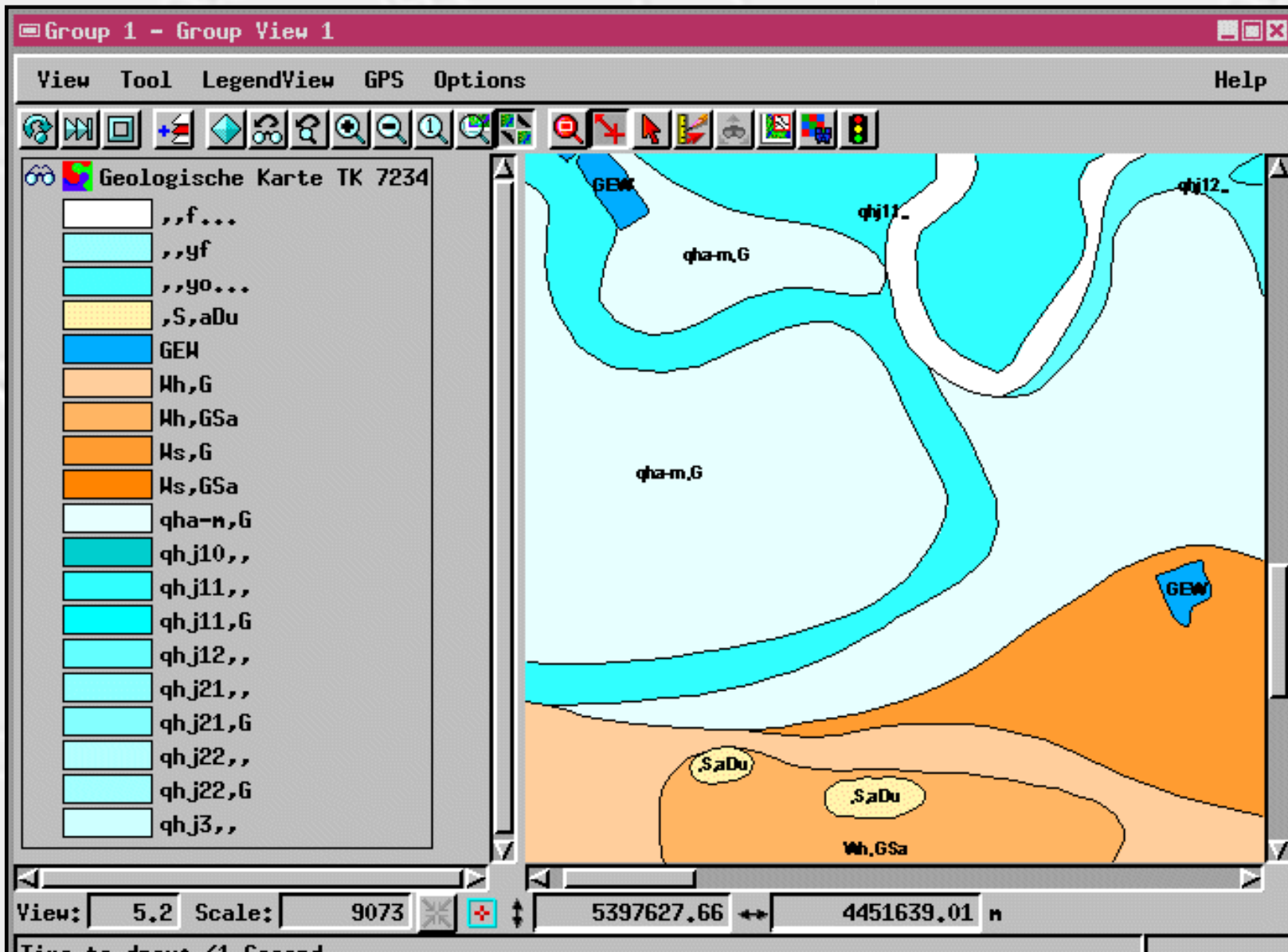
Karte für Bildschirmausgabe (z.B. für Intranet oder Internet, CD, ...)

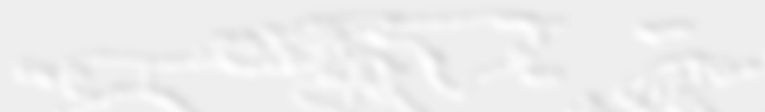
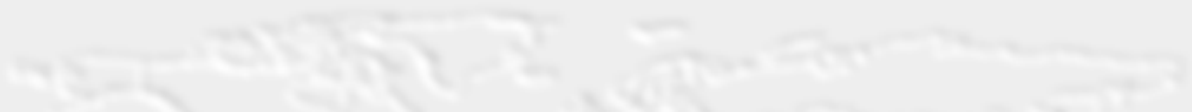
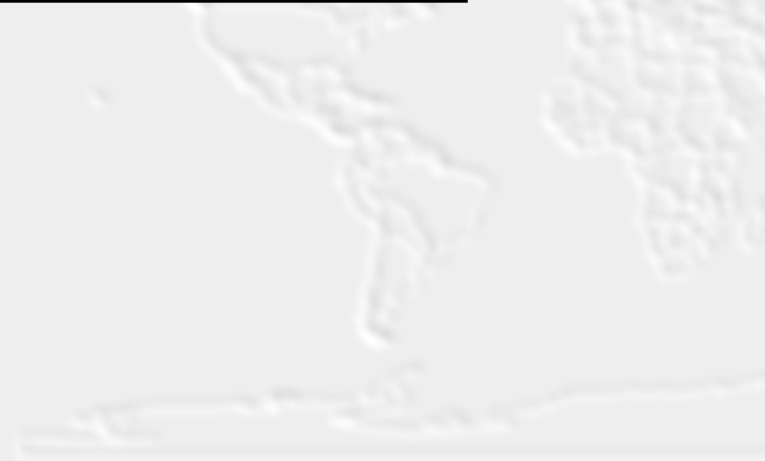
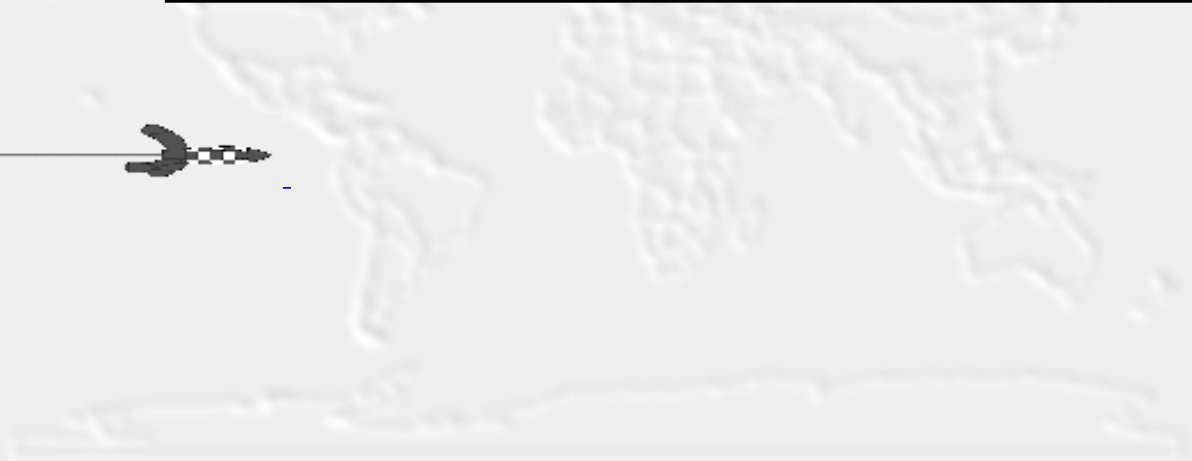
Gesamtansicht des Kartenfensters





Zoom im Kartenfenster bewirkt z.B. Beschriftung der geologischen Flächen





Using the view to imagemap tool.

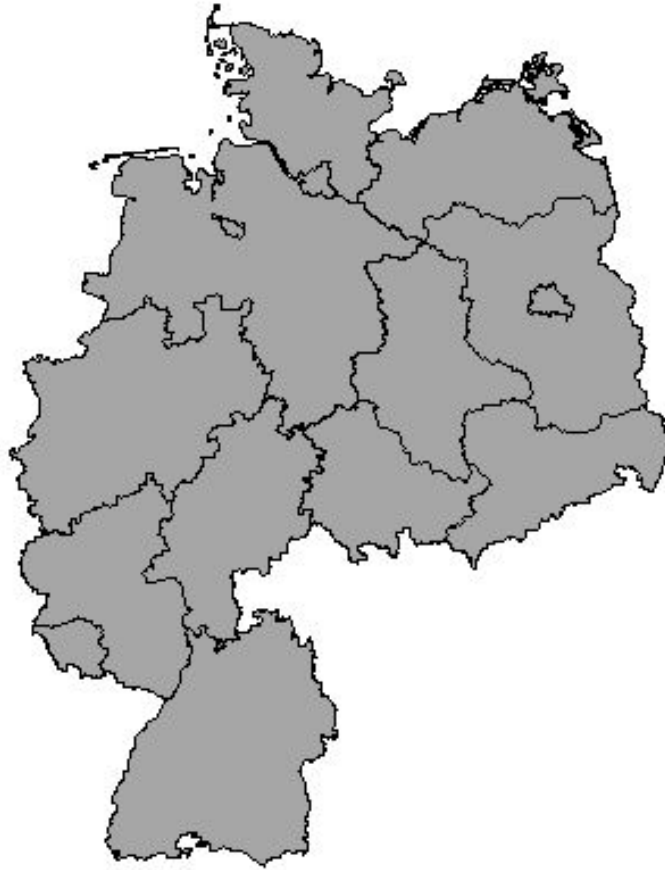
- Download the script. <http://andes.esri.com/arcscripts/details.cfm?CFGRIDKEY=-742791366>
- Compile the script
- Create a new button on the View button bar. In the click event for the new button, select the script that you downloaded.
- Create a view.
- Add a theme, adjusting it to the size and shape that you wish to turn into an image map.
- Add string field to the .dbf (I like to call HREF or TAG) and include link values in that field (i.e. <http://www.metrokc.gov>).
- Fill the new field with the destinations or links that you would like each polygon to direct the user to. These are your html file locations. They can be on your C: or any remote location.
- Click the button that runs the script.
- Export to JPEG (in ArcView 3.1).
- Export to Windows Bitmap (ArcView3.0). This in turn must be converted into a jpeg using an image-editing program.
- I recommend that you direct the jpeg image and the htm file to the same directory, to avoid confusion.
- In the next dialog box, Select the intended polygon theme.
- Select the field you created with the HREFs paths in it. Click OK.
- When the process is completed, you may close out of ArcView and the image editor.
- Find the newly created htm file. By clicking on the file, the image map will come up in whatever browser you use.
- Passing the cursor over the image map should make the cursor change shape when it passes an image with a link. Notice that the link is also indicated in the browser border when the cursor passes over links.
- Clicking on the active parts of the image map will launch you to the next link.

Good Luck.

<mailto:\\david.kreinheder@metrokc.gov>

King County Metro Transit

RESTDEUTSCHLAND



BAYERN

