Arbeit im Rahmen eines Praktikums bei der Firma Graphische Systeme GmbH (Berlin)

Leitfaden zur Aufbereitung von Geodaten mit LorikWeb und zur Konstruktion von Signaturen mit dem UMN MapServer

Karsten Hoffmann Student der Geographie (Diplom) Humboldt-Universität zu Berlin Nebenfächer: Kartographie/VWL

Praktikum bei Graphische Systeme GmbH (Berlin) April-Juli 2004 Betreuung: Dr. P. Tainz Dipl.-Geogr. P. Freimuth

Gliederung

		Seite
1.	Einleitung	3
2.	Aufbereitung von Geodaten mit LorikWeb	3
	2.1 Funktionalitäten	4
	2.2 Dateiformate und Farben	4
	2.3 Georeferenzierung und Bildbibliotheken	6
	2.4 Rasterbilder und Maßstäbe	7
	2.5 Graphische und inhaltliche Aufbereitung der Daten	7
	2.6 Rasterbilder als Basiskarten für den UMN MapServer	9
3.	Zeichenkonstruktion mit dem MapServer	9
	3.1 Kartographische Zeichenstruktur im MapServer	10
	3.2 Erstellung von Signaturen mit dem UMN MapServer	12
	3.2.1 Verwendung von SYMBOLSCALE	12
	3.2.2 Signaturen vom TYPE VECTOR und ELLIPSE	12
	3.2.3 Signaturen vom TYPE PIXMAP	17
	3.2.4 Signaturen vom TYPE TRUETYPE	20
4.	Fazit	21
Lit	eraturverzeichnis	23
An	hang	24

1. Einleitung

Karten, die für die Anzeige am Bildschirm und für die Übermittlung übers Internet bestimmt sind, besitzen veränderte Anforderungen an ihre Gestaltung im Vergleich zu Papierkarten. Sie bieten aber auch neue Möglichkeiten der Informationsübermittlung, wie Interaktion und Hypermedia. Es ist daher oftmals für eine lesbare und an die Bildschirmdarstellung angepasste kartographische Visualisierung eine Aufbereitung von den vorhandenen Daten notwendig.

Im ersten Teil dieser Arbeit, welche im Rahmen eines Praktikums bei der Firma Graphische Systeme GmbH (GraS) in Berlin entstand, geht es um die Aufbereitung von vorhandenen, für den Druck bestimmten, Geodaten. Das Ziel ist, die vorhandenen Vektordaten mit der Software LorikWeb zu bearbeiten und in mehrere Rasterbilder (eine Karte bestehend aus mehreren Kacheln) zu exportieren. Diese Kacheln sollen dann für interaktive Karten mit dem UMN MapServer genutzt werden. Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Konstruktion von Signaturen für den UMN MapServer. Die Aufgabe bestand darin einen Signaturenkatalog, den es in dieser Form für den MapServer noch nicht gibt, zu erstellen und eine Anleitung bzw. Hinweise zur Erstellung der Signaturen zu geben. Dabei werden auch die Möglichkeiten und Grenzen des MapServers bei der Konstruktion von Signaturen aufgezeigt.

2. Aufbereitung von Geodaten mit LorikWeb

LorikWeb ist ein Programm aus der Lorik-Produktpalette, mit dem Vektordaten aus NUAGES, DRY und CIRRUS für eine Visualisierung im Internet aufbereitet und in gekachelte Rasterbilder exportiert werden können. Es gibt die Möglichkeit die Daten, die angezeigt werden sollen, auszuwählen und die Graphik zu bearbeiten. Dabei bleiben aber die Originaldaten mit ihrem festgelegten graphischen Erscheinungsbild erhalten. Die Daten werden mittels der "extraction"-Funktion in LorikWeb importiert und sind somit noch mit den Originaldaten verbunden. Dies funktioniert über eine *.xtc-Datei, welche im Programm, mit dem die Originaldaten bearbeitet wurden, erstellt wird. Diese Datei enthält den Rahmen für den gewählten Kartenausschnitt und die Verknüpfung zu den Daten. Des Weiteren wird beim Import einer *.xtc-Datei die Projektion und das Koordinatensystem festgelegt, welche in einem Reference File vorliegen. LorikWeb arbeitet also mit georeferenzierten Daten.

2.1 Funktionalitäten

LorikWeb bietet zahlreiche Funktionalitäten für die Erstellung gekachelter Rasterbilder. Bestimmte, die Kacheln betreffende, Parameter werden im Fenster "Document parameters" (File –> Modify document parameters…) festgelegt. Dort wird u.a. die Größe der Kacheln in Pixel (Breite und Höhe) und die Auflösung in Meter/Pixel bestimmt. Diese Angaben beeinflussen die Anzahl der zu erstellenden Kacheln und die Größe der in der Karte dargestellten Objekte. Im Fenster "Graphical template" (Import -> Extraction manager -> Modify the template…) lässt sich das graphische Erscheinungsbild jedes Objektes (also die Signaturen) verändern. Weitergehend kann man von dort aus das Fenster "Layer manager" (-> Layers…) aufrufen, in dem einzelne Ebenen aus- und eingeblendet werden können. Auf die Bearbeitung der Grafik wird noch etwas näher im Kapitel 2.5 eingegangen.

Für den Export der Daten lassen sich verschiedene Einstellungen vornehmen. Über [Mosaic -> Tiles parameters...] wird das Ausgabeformat festgelegt. Es gibt die Möglichkeit nach JPEG, TIFF, GIF und PNG zu exportieren. Zusätzlich kann noch Anti-Aliasing für eine verbesserte Rastergrafik gewählt werden. Für die Formate GIF und PNG gibt es die Möglichkeit eine Farbpalette (Color map) zu laden, welche dann für alle Kacheln benutzt wird ("Use the loaded color map" muß aktiviert sein). Diese Datei mit der Endung *.lkc kann im "color map editor" erstellt werden und maximal 256 RGB-Farben enthalten. Im Menü Mosaic lassen sich weitere Einstellungen bezüglich des Exports, wie z.B. Verzeichnis und Namen der Kacheln vornehmen. Dort gibt es auch die Möglichkeit zusätzlich zu den Kacheln weitere Dateien mit näheren Informationen (Ausgabe von Variablen) zu erzeugen. Wenn man sich ein "Report file" definiert, wird es für das gesamte Mosaik erstellt. Man kann es sich z.B. mit Informationen zur Auflösung, zur Kachelgröße, mit Koordinatenangaben des Kartenausschnittes und mit weiteren Parametern ausgeben lassen. Für jede Kachel kann dann noch ein "Friend file" generiert werden, welches Informationen zur entsprechenden Kachel enthalten kann.

2.2 Dateiformate und Farben

Für Bildschirmkarten sind in der Regel 256 Farben ausreichend. Es sollten auch generell nicht mehr Farben verwendet werden als in den Ausgangsdaten vorhanden sind. Somit kann im Allgemeinen im 8-bit Modus gearbeitet werden. D.h. dass die Kacheln als 8-bit Bilder exportiert und vom MapServer auch als solche ausgegeben werden. Hierfür bieten sich das GIF- und das PNG-Format unter Nutzung einer Farbpalette an. Durch die Verwendung von Luftbildern und deren Kombination mit zusätzlichen Vektordaten werden evtl. mehr Farben benötigt, so dass die Arbeit im 24-bit Modus erforderlich wird. Als Ausgangskacheln dienen dann 24-bit Bilder, die auch als 24-bit Bilder vom MapServer (ab Version 4.0) ausgegeben werden. Hier sind die Farben jedoch nicht "websicher", d.h. sie können je nach Systemplattform und Browser variieren. Des Weiteren besteht ein größerer Speicherbedarf, weshalb sich dann evtl. die Nutzung des JPEG-Formates (z.B. mit 75 % Qualität) als Alternative zum PNG(24bit)-Format anbietet.

Es empfiehlt sich bei der Arbeit im 8-bit Modus eine vordefinierte Farbpalette (Color map) für den Export zu benutzen. Ohne eine Farbpalette würde beim GIF-Export für jede Kachel eine eigene Farbpalette erstellt, je nachdem welche Farben dort enthalten sind, weshalb die Kacheln dann in ihrer Farbwiedergabe variieren können. Eine Color map wird für alle Kacheln einheitlich benutzt, wobei für den Farbwert jeden Pixels die nächststehende Farbe aus der gegebenen Palette ausgewählt wird. Dieser Prozess läuft vollautomatisch ab, so dass der Anwender keine Kontrolle über die Farbzuweisungen hat. Als bereits vorhandene und vom Hersteller mitgelieferte Color map bietet sich die Palette standardWebColorMap.lkc an, welche 216 websichere Farben besitzt. Beim Export wird in der Palette jeder Kachel den nicht benutzten Farbfeldern Schwarz (0 0 0) zugeordnet, so dass eine vollständig ausgefüllte Farbpalette mit 256 Farben entsteht. Beim Export in das PNG-Format, welches bis zu 16,7 Millionen Farben darstellt, kann auch eine Farbpalette benutzt werden, so dass dabei ein 8-bit Bild erzeugt wird.

Es ist zu beachten, dass bei der Vorschau der Kacheln in LorikWeb das Ausgabeformat und die Verwendung einer Farbpalette keine Rolle spielen. Die Einstellungen werden nur für den tatsächlichen Export benutzt und sind in der Vorschau leider nicht sichtbar.

Zusammenfassend ist also darauf Wert zu legen, dass die Ausgangskacheln und die Ausgabe derselben mit dem MapServer in der gleichen Farbtiefe erfolgt, also beides im 8-bit oder im 24-bit Modus geschieht. Ansonsten kommt es zu Farbkonvertierungen im MapServer auf die der Anwender keinen Einfluss hat und die zu ungewollten Ergebnissen führen können. Beim "Herunterrechnen" eines 24-bit Input-Bildes auf ein 8-bit Output-Bild werden die Farben des Ausgangsbildes zu neuen Farben aus der Farbpalette des Ausgabebildes konvertiert. Für diesen Prozess benutzt der MapServer in seiner Grundeinstellung einen vordefinierten Farbraum, welcher aus 175 Farben (5 Stufen Rot, 7 Stufen Grün, 5 Stufen Blau) und 32 Graustufen (von Schwarz nach Weiß im Abstand der RGB-Werte 8 8 8) besteht. Bei der Konvertierung werden dann den Farben des Ausgangsbildes die nächststehenden Farben aus diesem Farbraum zugewiesen. Wenn nicht alle Farben benötigt werden, werden die restlichen "freien Felder" der Farbpalette des Ausgabebildes mit Schwarz gefüllt.

Bei der Arbeit im 8-bit Modus ist auch noch darauf zu achten, dass man für die Anzeige von Vektordaten zusätzlich zu den Rasterbildern nur Farben aus der Farbpalette der Kacheln benutzt. Wenn nämlich dem MapServer für die Ausgabe der Raster- und Vektordaten mehr als 256 Farben angegeben werden, weist er den Daten 256 Farben neu zu, da er ja nicht mehr als 256 Farben im 8bit Modus ausgeben kann. Dies kann dann zu ungewünschten Farbveränderungen führen. Im Anhang A1 sind einige Ergebnisse der Untersuchung von verschiedenen Dateiformaten und deren Einfluss auf die Farbgebung angeführt.

Bei Beachtung dieser Punkte kann man also sicher sein, dass die Farben, die man beim Export aus LorikWeb benutzt auch genauso vom MapServer wiedergegeben werden.

2.3 Georeferenzierung und Bildbibliotheken

Um die Rasterbilder mit dem MapServer darstellen zu können, müssen diese georeferenziert vorliegen. Dazu werden sogenannte World Files benötigt. Für jede Kachel muss ein World File in demselben Verzeichnis und mit demselben Dateinamen vorliegen. Dort erfolgt die Angabe der Größe der Pixel in Meter (praktisch die Auflösung in x- und in y-Richtung) und der Koordinaten des Mittelpunktes vom linken oberen Pixel. World Files können z.B. die Endung *.wld (für alle Rasterformate), *.tfw (für TIF-Bilder), *.pgw (für PNG-Bilder) und *.jgw (für JPG-Bilder) besitzen. Im Allgemeinen besteht eine World-File-Endung aus dem ersten und letzten Buchstaben des Bildformates gefolgt von einem w. Zur Erstellung der World Files mit LorikWeb benutzt man "Friend files". Diese kann man sich selbst definieren und den Inhalt, den Dateinamen und die Dateiendung festlegen (über Mosaic -> Friend files manager...). Zusätzlich sollte man sich noch ein "Report file" für das gesamte Mosaik generieren lassen (über Mosaic -> Report files manager...), mit Angabe der Extent-Maße und der Projektion und evtl. noch weiteren Informationen zur Auflösung, Kachelgröße und benutzter Farbpalette. Die Extent-Maße müssen dann in der MAP-Sektion der Mapdatei angegeben werden und die Informationen zur Projektion werden für die PROJECTION-Sektion benötigt.

Um die erstellten Rasterkacheln im MapServer einzubinden, ist es sinnvoll eine Bildbibliothek für die Kacheln zu erzeugen. Ansonsten muss für jede Kachel ein Layer in der Mapdatei angelegt werden. Die Erzeugung einer Bildbibliothek erfolgt über das Erstellen eines Shapefiles mit einem Rechteck für jede Kachel. MapServer greift dann auf dieses Shapefile zu, in dem die Informationen für den Zugriff auf die entsprechenden Kacheln liegen. Diese Bildbibliothek kann mit dem Programm gdaltindex erstellt werden. Das Kommando muss in der DOS-Eingabeaufforderung eingegeben werden mit Angabe der zu erstellenden *.shp-Datei und dem Pfad wo die Kacheln liegen. Die für diesen Prozess benötigten World Files dürfen aber nicht im pgw- oder gfw-Format vorliegen, sondern nur in den Formaten wld, tfw, tifw oder jgw. Deshalb wird empfohlen generell das wld-Format zu benutzen, da es für alle Rasterformate gültig ist und vom MapServer und von gdaltindex gelesen werden kann.

2.4 Rasterbilder und Maßstäbe

Der Maßstab der Karte beim MapServer ist abhängig von den EXTENT-Maßen, der Auflösung der Kacheln und der SIZE (Größe in Pixeln) der Karte. Die Maßstabsangaben vom MapServer stimmen nicht mit der Realität ganz überein. Das hängt mit unterschiedlichen Pixelgrößen zusammen, die von der Bildschirmauflösung und -größe abhängig sind. Der MapServer geht von 72 ppi aus und berechnet danach den Maßstab mit den vorgegebenen EXTENT-Maßen und der Größe (SIZE) der Karte auf dem Bildschirm.

Rasterbilder eignen sich nicht gut zum Zoomen, da die Pixelstruktur ab bestimmten Zoomstufen sichtbar wird und man durch das Hineinzoomen auch nicht detailliertere Informationen erhält. Dieses Problem kann durch die Erstellung von verschiedenen Kachelsätzen mit unterschiedlichen Auflösungen gelöst werden. Diese werden dann jeweils für einen bestimmten Maßstabsbereich, in dem die Kacheln ohne große sichtbare Pixelstruktur angezeigt werden, im MapServer eingesetzt. In der Mapdatei erfolgt die Definition für bestimmte Maßstabsbereiche im jeweiligen Layer, der sich auf einen Kachelsatz bezieht, über MINSCALE und MAXSCALE mit der Angabe der entsprechenden Maßstabsbereiche. Die Kunst ist jetzt dabei herauszufinden, welche Auflösung der Kacheln sich für welche Maßstabsbereiche eignen und wo man die Übergange von einem Kachelsatz zum nächsten festlegt. Im Anhang A1 gibt es dazu genauere Erläuterungen anhand von Beispielen und eine Vorgehensweise zur Berechnung der optimalen Maßstäbe.

Je nach Auflösung sollten dann die Geodaten für die entsprechenden Maßstabsbereiche auch aufbereitet und generalisiert werden. So dass also für kleine Maßstäbe (geringe Auflösung) weniger Informationen enthalten sind und die Karte so bearbeitet wird, das die noch enthaltenen Objekte lesbar sind. Für größere Maßstäbe (hohe Auflösung) können dann detailliertere und mehr Informationen abgebildet werden (siehe auch Kapitel 2.5).

Beim Exportieren von verschiedenen Kachelsätzen aus LorikWeb in unterschiedlichen Auflösungen besteht auch noch das Problem, dass die Kacheln am Rand des Mosaiks nicht immer gleich von der Karte ausgefüllt werden. Bei gleichbleibender Kachelgröße und unterschiedlichen Auflösungen ändert sich ja die Größe der Karte. Dadurch erhält man beim Export verschiedener Kachelsätze unterschiedlich große weiße Randbereiche. Um diese Randbereiche nicht im MapServer sehen zu können, müssen die EXTENT-Angaben so gewählt werden, dass die weißen Ränder außerhalb des Kartenausschnittes liegen.

2.5 Graphische und inhaltliche Aufbereitung der Daten

Um für die Bildschirmdarstellung gut lesbare Karten zu erhalten, ist meist eine graphische und inhaltliche Aufbereitung der Grundlagendaten notwendig. Im Vergleich zu gedruckten Karten sind

eine geringere graphische Dichte und größere Mindestdimensionen für Signaturen und Kartenschriften erforderlich. Des Weiteren eignen sich bestimmte Signaturenformen (z.B. Kreise) und Schriften (kursiv, mit Serifen) weniger für die Bildschirmdarstellung, da sie sich nicht so gut in die Bildpunktmatrix des Bildschirmes einfügen (Aliasing). Andere Formen von Signaturen (rechteckig) und serifenlose und möglichst horizontal verlaufende Schriften sind dagegen besser geeignet. Nähere Ausführungen zu dieser Problematik und Gestaltungsvorschläge für Bildschirmkarten sind in den Arbeiten von Brunner (2000; 2001a; 2001b), Malic (1998) und Neudeck (2001) zu finden.

Bei der Nutzung von Ausgangsdaten, die eigentlich für den Druck bestimmt sind, sind daher einige Generalisierungsmaßnahmen durchzuführen. So können bestimmte Informationen und Inhalte evtl. weggelassen werden, was natürlich auch abhängig vom Zweck der Karte und der benutzten Auflösung ist. Für größere Maßstäbe lassen sich detailreichere Karten darstellen. Die Anzeige von bestimmten Inhalten lässt sich in LorikWeb über die Layer kontrollieren. Im Fenster "Layer manager" (Import -> Extraction manager -> Modify the template... -> Layers) lassen sich ganze Ebenen oder einzelne Komponenten der Ebenen für die gesamte Karte ein- und ausblenden. In LorikWeb besteht eine Ebene aus mehreren Komponenten ("Unterebenen") und jedes Element in der Karte gehört zu einer Komponente eines Layers. Die Kartenschrift befindet sich nicht in einem eigenen Layer, sondern ist jeweils an die entsprechende Komponente gebunden. Es gibt aber die Möglichkeit den Text über den Knopf "Hide texts" auszublenden, so dass die Komponente immer noch angezeigt wird.

Die graphische Bearbeitung der Signaturen und der Kartenschrift erfolgt im Fenster "Graphical template" (Import -> Extraction manager -> Modify the template...). Es gibt 9 Typengruppen, welche in Familien untergliedert sind und jede Familie besitzt mehrere Typen. Die Typengruppen sind Linien (Curves), Kartenschrift (Texts), Flächenfüllung mit einer Schraffur (Hatching), Flächenfüllung mit Kreisen (Screening), gezackte/geschwungene Linien (ZigZag), Flächenfüllung mit einem Symbol (Pattern), Symbole auf Linien (Symbols on Curves), Punktsignaturen (Symbols) und Farben (Colors). Durch Auswahl eines Typs in den Typengruppen (außer bei Colors) lässt sich dieser im Attributfenster (öffnen mit dem Knopf Attributes...) bearbeiten. Bei Linien (Curves) lassen sich dann die Breite, die Farbe und das Muster (Dash) der gesamten Signatur bzw. einzelner Elemente der Signatur bearbeiten. Bei der Kartenschrift (Texts) lässt sich u.a. die Schriftart, die Farbe, die Größe, ein Rahmen, der Abstand der Buchstaben und ein Offset in Bezug auf Linien definieren. In den Typengruppen Hatching, Screening und Pattern lassen sich Flächenfüllungen bearbeiten. In der Typengruppe Symbols besteht die Möglichkeit die Größe (Zoom), ein Rotationswinkel (Angle) und ein Offset (Abweichung vom Ansatzpunkt) von Punktsignaturen zu verändern. Die Form/Gestalt und die Farbe von Punktsignaturen lassen sich anscheinend nicht in LorikWeb bearbeiten. In der Typengruppe Colors lassen sich Farben definieren und unter einem

Namen abspeichern. Diese können dann für die Bearbeitung der Signaturen und der Kartenschrift verwendet werden. Zu Beginn ist die Farbliste leer, da in DRY, NUAGES oder CIRRUS keine Farbtypen erstellt werden können.

Zu beachten ist noch, das die Typen nur bearbeitet werden können. Es können keine neuen Typen angelegt werden, oder einzelne Elemente/Objekte eines Typs aus der Karte gelöscht oder einem anderen Typ zugewiesen werden. Durch das Bearbeiten eines Typs werden allen Kartenelemente diesen Typs verändert. Näheres zu den Möglichkeiten und zur Vorgehensweise der Bearbeitung von Typen ist in der LorikWeb-Dokumentation (LORIENNE S.A., 2003, S. 32-74) nachzulesen.

2.6 Rasterbilder als Basiskarten für den UMN MapServer

Mit LorikWeb und seinen in dieser Arbeit beschriebenen Funktionalitäten und Möglichkeiten können also Rasterkarten für den MapServer erstellt werden. Diese Karten dienen dann meist als Basiskarten und Grundlage für komplexere Anwendungen, in denen weitere Kartenebenen, die auf Vektordaten beruhen, eingebunden sind. Dabei bildet die Rasterkarte die erste Ebene auf welcher sich dann der Nutzer weitere Ebenen (auf Vektorbasis) mit weitergehenden Informationen anzeigen lassen kann. Die Basiskarte (z.B ein Stadtplan) dient dabei meist zur Orientierung und räumlichen Einordnung der Informationen der Vektorlayer. Dabei muss natürlich darauf geachtet werden, dass die Elemente der Rasterkarte und die Signaturen der Vektorlayer aufeinander graphisch abgestimmt sind und zueinander passen. Das betrifft also z.B. die Wahl der Farben, der Größe, Form und Muster der Signaturen und der Kartenschrift. Im folgenden Kapitel geht es daher um die Konstruktion und Nutzung von Signaturen für Vektordaten.

3. Zeichenkonstruktion mit dem MapServer

Die Geodaten für den MapServer können in Form von Raster- und Vektordaten vorliegen. Die Nutzung dieser Daten kann einzeln (nur Raster- oder nur Vektordaten) oder in Kombination der beiden Datentypen geschehen. Die erstellte Karte, die der Nutzer dann an seinem Bildschirm sieht, ist aber immer ein Rasterbild.

In der Mapdatei werden mehrere Ebenen (Layer) definiert, die auf bestimmte Geodaten zugreifen. Dabei werden Vektordaten durch Signaturen visualisiert, die in einer Art Signaturenbibliothek (Symboldatei) vordefiniert zur Verfügung stehen. Auf diese wird dann in der Mapdatei verwiesen. In der Symboldatei werden aber nicht alle Parameter für die Signaturen festgelegt. Es befinden sich dort die "Grundelemente" (Prototypen von Zeichen) aus denen die Signaturen bestehen können. Das Aussehen und die Kombination der "Grundelemente" zu Signaturen wird zum größten Teil im Layer (dort dann in der STYLE-Sektion) der Mapdatei definiert.

3.1 Kartographische Zeichenstruktur im MapServer

Kartographische Zeichen werden nach punkthaften, linienhaften und flächenhaften Zeichen unterschieden. Diese Zeichen können dann nach bestimmten Merkmalen (Variablen) variiert werden. Bertin (1974) entwarf ein klares und logisch aufgebautes Zeichenmodell in denen Zeichen nach bestimmten Graphischen Variablen verändert werden können. Im MapServer kommen folgende Variablen zur Anwendung: Form, Größe, Muster, Farbton und Helligkeit. Des Weiteren gibt es für punkt- und flächenhafte Objekte noch die Möglichkeit diese mit einer 1-Pixel breiten Linie zu umranden, so dass also noch die Variable Kontur hinzugefügt werden kann. Eine Kontur für Flächen mit mehr graphischen Möglichkeiten kann auch mittels zweier Layer erzeugt werden, wobei beides mal auf dieselben Vektordaten (Polygone) zugegriffen wird. Es wird zunächst eine Ebene vom TYPE LINE, welche also die Flächen mit einer Liniensignatur umrandet, definiert. Darüber kann dann eine zweite Ebene vom TYPE POLYGON gezeichnet werden, welche die Flächensignatur zum Füllen der Polygone festlegt. Hierbei wird dann aber die, innerhalb der Fläche liegende, Hälfte der Umrandungslinie verdeckt, womit eine asymmetrische Liniensignatur erzeugt werden kann. Für eine vollständig sichtbare Linie wird der Layer der Flächensignatur einfach unterhalb des Layers der Umrandungslinie angeordnet. Eine weitere und etwas aufwendige Möglichkeit zur Konstruktion von asymmetrischen Liniensignaturen für Flächenumrandungen wäre die Erzeugung von kleineren oder größeren Polygonen (von den Originalflächen), welche also innerhalb der Originalpolygone liegen oder diese überdecken und deren Ränder einen konstanten Abstand zueinander haben. Auf diese neuen Flächen lässt sich dann eine Liniensignatur erzeugen. Folgende Abbildung verdeutlicht die Zeichenstruktur im MapServer.



Abb.1: Kartographische Zeichenstruktur (verändert nach Bollmann, Müller, Tainz (2002))

Die Definitionen der einzelnen Variablen werden in einer MapServer-Anwendung wie folgt auf die Map- und die Symboldatei aufgeteilt.

Mapdatei:

- Bestimmung der Geometrie (Punkt, Linie, Fläche) im jeweiligen Layer über TYPE, die Zeichen werden dann entweder auf Punkte, auf Linien oder auf Flächen angewandt
- Definition der Farbe, der Helligkeit (über die Farbe), der Größe und der Kontur in der STYLE-Sektion in der CLASS des Layers über COLOR, SIZE und OUTLINECOLOR
- Kombination von mehreren "Grundelementen" zu einer gewünschten Signatur über mehrere STYLEs im Layer

Symboldatei:

- Definition der Form und des Musters über TYPE, POINTS, FILLED, STYLE und GAP

Eine Übersicht im Anhang (A3) veranschaulicht diese Zusammenhänge und erläutert den Aufbau der Abschnitte der Map- und der Symboldatei, die für die Konstruktion von Signaturen relevant sind.

3.2 Erstellung von Signaturen mit dem UMN MapServer

Die "Grundelemente" in der Symboldatei können aus Vektoren, TrueTypeFonts oder Rasterbildern bestehen, was über den TYPE-Parameter bestimmt wird. Es werden nun alle drei Typen der "Grundelemente" und die Kombinationen dieser Elemente zu Signaturen näher erläutert. Zunächst wird aber noch eine kurze Betrachtung des Parameters SYMBOLSCALE vorangestellt.

3.2.1 Verwendung von SYMBOLSCALE

Mit SYMBOLSCALE kann in der LAYER-Sektion eine Maßstabszahl angegeben werden, bei der die Signatur bzw. Beschriftung (bei TrueTypeFonts) in ihrer über SIZE definierten Größe dargestellt wird. In anderen Maßstabsbereichen werden die Signaturen bzw. Beschriftungen dann mitskaliert. Bei Signaturen lassen sich aber die Elemente vom TYPE PIXMAP, wenn sie auf Linien oder Flächen angewendet werden, nicht mitskalieren. Leider gibt es auch ein paar Darstellungsprobleme, wenn SYMBOLSCALE verwendet wird. Bei Signaturen, die aus mehreren "Grundelementen" kombiniert sind, kann es vorkommen, dass in einigen Maßstabsbereichen (vor allem in den kleineren), die Elemente nicht mehr genau zueinander zentriert sind. Außerdem werden bei Linienmustern die Abstände und Längen der Linienabschnitte (also das Muster an sich) nicht mitskaliert. Diese bleiben immer gleich und nur die Breite der Linie wird verändert, was dann keinen schönen Effekt auf das eigentliche Muster hat und dieses im Prinzip verändert bzw. anders aussehen lässt.

Eine Lösung ist, wenn man denn skalierbare Signaturen haben möchte, diese für bestimmte Maßstabsbereiche zu entwerfen und dann nur für diese zu nutzen. Dazu legt man sich mehrere Layer mit denselben Daten für verschiedene Maßstabsbereiche an und ordnet ihnen entsprechend die passenden Signaturen zu.

3.2.2 Signaturen vom TYPE VECTOR und ELLIPSE

Beim TYPE VECTOR wird durch die Angabe von x- und y-Werten innerhalb von POINTS und END die Form von "eckigen" Zeichen definiert. Dazu kann man sich ein kartesisches Koordinatensystem vorstellen mit dem Koordinatenursprung in der linken oberen Ecke. Zur Darstellung von Kreisen und Ellipsen benutzt man den TYPE ELLIPSE. Hier erfolgt die Bestimmung der Länge der Radien in x- und y-Richtung innerhalb von POINTS und END. Bei der Erstellung solcher Signaturen vom TYPE VECTOR sollte auch darauf geachtet werden, gewisse Gestaltungsrichtlinien zu beachten, wie z.B. die Vermeidung von gewissen Neigungswinkeln bei Linien, da diese zu starken Aliasingeffekten führen können. Des Weiteren sollten bestimmte Mindestgrößen nicht unterschritten werden, was für alle Typen von Signaturen gilt.

Punkte:

In einem Beispiel im Anhang (A4) sind mehrere "Grundelemente" zu einer Punktsignatur kombiniert worden. Die Kombination erfolgt über die Definition mehrerer STYLEs im Layer. Diese beziehen sich jeweils auf ein "Grundelement" aus der Symboldatei, welche dann zentriert und übereinander gezeichnet werden.

Bei Punktsignaturen ist noch zu beachten, dass die SIZE-Angabe in der STYLE-Sektion nur für die Größe in y-Richtung gilt. So ist ein Rechteck, welches hochkant steht, kleiner als das Rechteck, wenn es liegt und die gleiche SIZE hat. Bei der Kombination von mehreren Elementen übereinander werden diese nicht immer zentriert. Es konnte hier noch keine feste Regel festgestellt werden. Es wird aber empfohlen, die Elemente, die kombiniert werden sollen, mit einer geradzahligen SIZE zu versehen. Bei der Kombination von Elementen mit geradzahligen und ungeradzahligen SIZE-Angaben sind die Verschiebungen meist größer.

Linien:

Bei der Anwendung der Elemente aus der Symboldatei auf Linien, wird oft ein einfacher Punkt (gefüllter Kreis) verwendet, welcher auf einer Linie entlang auf jedem Pixel gezeichnet wird, was eine durchgehende Linie ergibt. Um Linienmuster zu erzeugen, gibt es eine STYLE-Sektion in der Symboldatei, in der man angibt, wie viele Pixel das Element gezeichnet wird und wie viele dann nicht. Dies wiederholt sich dann immer wieder, so dass ein Muster entsteht. Ein Beispiel im Anhang (A5) verdeutlicht diesen Aspekt.

Bei der Verwendung des Punktzeichens gibt es aber den etwas unschönen Effekt, dass die Enden der Linien nicht gerade abschließen, sondern rund (ist besonders bei großen SIZE-Angaben sichtbar). Wenn man breite Linien verwenden möchte, kann man genauso gut ein Rechteck zum Zeichnen der Linie benutzen. Dieses kann dann auch noch mit einem STYLE-Parameter versehen werden, um ein Linienmuster zu erzeugen (siehe Beispiel in Abb. 2).

Generell kann der STYLE-Parameter für alle Elemente der Symboldatei vom TYPE VECTOR, ELLIPSE und PIXMAP benutzt werden. Dieser wirkt sich dann bei der Anwendung der Zeichen auf eine Linie aus und bestimmt also in welchen Abständen das Element gezeichnet wird.

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei
CLASS STYLE COLOR 102 102 102 SYMBOL 'punkt' SIZE 4 END STYLE COLOR 255 255 255 SYMBOL "rechteck-bahn" SIZE 2 END END	SYMBOL NAME "punkt" TYPE ELLIPSE POINTS 11 END FILLED TRUE END SYMBOL NAME "rechteck-bahn" TYPE VECTOR POINTS 00 00.6 10.6 10.6 10 00 END FILLED TRUE STYLE 8 12 8 12 END END

Abb.2: Konstruktion einer Signatur für eine Eisenbahnlinie

Bei der Kombination mehrerer Elemente auf einer Linie werden diese auf der Linie gezeichnet. Auch hier gibt es wieder das Problem der Zentrierung. Es wurde beobachtet, dass in den meisten Fällen der MapServer von der Mitte ausgeht. Eine Kombination von einer 6-Pixel breiten Linie mit einer 4-Pixel breiten Linie ergibt eine Linie mit einem 1-Pixel breiten Rand auf beiden Seiten. Wenn man dann aber noch eine 1-Pixel breite Mittellinie einzeichnen möchte, muss man die SIZE-Angaben verändern, damit sie auch wirklich in der Mitte liegt. Das ist z.B. bei einer 7- und einer 5-Pixel breiten Linie der Fall. Auch hier gilt also der Hinweis bei der Kombination mehrerer Linien diese alle mit geradzahligen oder ungeradzahligen SIZE-Angaben zu versehen (siehe auch Abb. 2 und Anhang A5).

In der STYLE-Sektion in der Map-Datei gibt es noch den OFFSET-Parameter. Man gibt einen xund y-Wert in Pixeln an und kann damit also Zeichen in x- und in y-Richtung verschieben. Leider orientieren sich die x- und y-Richtungen beim OFFSET nicht an der Linie sondern am Kartenbild. Somit werden dann die wiederholt gezeichneten Zeichen alle in die gleiche Richtung verschoben, unabhängig davon in welche Richtung die Linie verläuft (siehe Abb. 3). Zur Erzeugung von asymmetrischen Liniensignaturen ist der OFFSET-Parameter daher leider unbrauchbar. Alternativen wurden dazu schon im Kapitel 3.1 kurz vorgestellt.

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei
CLASS STYLE SIZE 1 COLOR 0 0 0 END STYLE SYMBOL "kreis" SIZE 7 COLOR 0 0 255 OFFSET 8 -8 END	SYMBOL NAME "kreis" TYPE ELLIPSE POINTS 1 1 END STYLE 1 10 1 10 END END
END	

Abb.3: Verwendung des OFFSET-Parameters bei Liniensignaturen

Bei nichtgeschlossenen (z.B. einem Kreuz) und bei ungefüllten Zeichen vom TYPE VECTOR gibt es das Problem, dass der MapServer diese, wenn sie auf einer Linie entlang gezeichnet werden, verändert. Die Zeichen werden geschlossen und gefüllt, was offensichtlich ein Fehler der Software ist (siehe Abb. 4). Außerdem ist der OUTLINECOLOR-Parameter zur Erzeugung einer 1-Pixel breiten Umrandung nicht für Zeichen auf einer Linie anwendbar. Ein weiteres Problem ist die Verwendung von Linienmustern (z.B. gestrichelte Linie) auf Linien mit vielen Ecken und Kurven. Das Linienmuster wird dann oftmals nicht mehr regelmäßig dargestellt (siehe Abb. 5).

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei
CLASS	SYMBOL
	NAME "kreuz2"
STYLE	TYPE VECTOR
SIZE 1	POINTS
COLOR 0 0 0	0 0
END	11
	-99 -99
STYLE	0 1
SYMBOL "kreuz2"	10
SIZE 8	END
COLOR 204 153 0	STYLE
OFFSET 1 -7	1 15 1 15
END	END
	END
END	

Abb.4: Verwendung eines einfachen Kreuzes auf einer Linie

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei
CLASS	SYMBOL
	NAME "grenze2"
STYLE	TYPE VECTOR
SYMBOL "grenze2"	POINTS
SIZE 2	0 0
COLOR 255 0 0	10
END	1 0.8
	0 0.8
END	0 0
	END
	STYLE
	10 6 1 6
	END
	FILLED TRUE
	END
	Sector - Contraction
C. C. Carlor	NY MARINA DA
1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 -	1

Abb.5: Unregelmäßigkeiten bei Linienmustern

Flächen:

Flächen (Polygone) können mit Elementen der Symboldatei gefüllt werden, um z.B. Schraffuren oder Muster zu erzeugen. Diese werden dann ohne Abstände hintereinanderweg in x- und y-Richtung gezeichnet und füllen somit die gesamte Fläche aus. Es können einfache Linienschraffuren (z.B. horizontal, vertikal und diagonal) erzeugt werden, indem die Fläche mit einem definierten Linienabschnitt aus der Symboldatei gefüllt wird (siehe Beispiel im Anhang A6).

Bei Linienschraffuren gibt der SIZE-Parameter in der STYLE-Sektion aber die Abstände zwischen den Linien an und nicht deren Breite. Die Linienbreite beträgt bei diesen Schraffuren immer 1 Pixel. Des Weiteren ist zu beachten, dass dieselbe SIZE-Angabe für horizontale und für vertikale Linien nicht dieselben Abstände ergibt. Bei vertikalen Linien ergibt die SIZE-Angabe von 8 einen Abstand von 8 Pixeln zwischen den Linien. Bei horizontal verlaufenden Linien dagegen sind die Abstände bei derselben SIZE-Angabe wesentlich geringer (siehe Abb. 6). Dies ist vor allem bei der Erstellung von Kreuzschraffuren zu beachten, die man bei der Kombination von vertikalen und horizontalen Linien erhält. Eine Kreuzschraffur mit gleichen Linienabständen lässt sich am besten mit einem einfachen Kreuz aus der Symboldatei erzeugen. Flächen können auch mit anderen punkthaften Elementen gefüllt werden, um bestimmte Flächenmuster zu erhalten (z.B. mit Kreisen oder Dreiecken).

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei
CLASS	SYMBOL NAME "linie-vertikal"
STYLE SYMBOL "linie-vertikal"	TYPE vector POINTS
SIZE 8 COLOR 255 102 51 OUTLINECOLOR 0 0 0	0.5 0 0.5 1 END
END	END
STYLE SYMBOL "linie-horizontal" SIZE 8 COLOR 204 102 51 OUTLINECOLOR 0 0 0 END	SYMBOL NAME "linie-horizontal" TYPE vector POINTS 0 0.5 1 0.5 END
END	END

Abb.6: Konstruktion einer Kreuzschraffur mit unterschiedlichen Linienabständen

3.2.3 Signaturen vom TYPE PIXMAP

Zeichen vom TYPE PIXMAP sind kleine Rasterbilder. Diese werden in der Symboldatei definiert und dort eingebunden. MapServer unterstützt dafür aber nur die Formate GIF und PNG. Hierbei ist auch wie bei den Rasterkacheln auf die Farbtiefe der Bilder zu achten. Es sollte vermieden werden, ein 24-bit PNG-Symbol für eine Ausgabe im 8-bit Modus zu verwenden. Dies kann zu Farbveränderungen führen. Bei der Nutzung von Rasterbildern für Signaturen kann man aber natürlich keine graphischen Veränderungen (z.B. die der Farbe) mehr vornehmen. In der Symboldatei kann mit dem TRANSPARENT-Parameter eine Farbe, durch die Angabe des entsprechenden Indexes in der Farbpalette des Rasterbildes, definiert werden. Diese Farbe wird dann transparent dargestellt.

Bei der Anwendung von Rasterbildern auf Punkten lassen sich deren Größen über eine SIZE-Angabe noch variieren. Hier wird dann aber z.B. bei einer Vergrößerung die Pixelstruktur des Bildes sichtbar. Bei der Anwendung des Bildes auf Linien oder Flächen wird es immer in seiner Originalgröße dargestellt. Somit sind Rasterbilder als Signaturen vom TYPE PIXMAP nicht oder nur sehr eingeschränkt skalierbar.

Rasterbilder werden bei der Benutzung auf Linien immer in die gleiche Richtung visualisiert. Sie richten sich nicht nach der Richtung und dem Verlauf der Linien (d.h. sie werden nicht gedreht).

Um komplexere Flächenfüllungen zu erreichen, z.B. mit Abständen zwischen den einzelnen Signaturen oder Schraffuren mit breiten Linien, sind Rasterbilder wohl am besten geeignet. Je nach gewünschtem Muster muss das Rasterbild mit seinen graphischen Elementen pixelgenau in einem Grafikprogramm erstellt werden. Für eine in der Fläche regelmäßig verteilte und diagonal angeordnete Signatur könnte man das Rasterbild in Abb. 7 verwenden.



Abb.7: Rasterbild für eine regelmäßige Flächenfüllung



Abb.8: Rasterbild für eine Flächenschraffur

Anstelle der Kreise können natürlich auch andere Zeichen benutzt werden. B bezeichnet die Breite und H die Höhe des Rasterbildes. Für eine regelmäßige Anordnung der Zeichen in einem 45-Grad Winkel gilt B = H. Für Signaturen, die regelmäßig neben- und untereinander ohne Versatz angeordnet sind, würde ein Zeichen reichen, welches in der Bildmitte liegt und gleiche Abstände in x- und y-Richtung zum Bildrand hat. Eine regelmäßige Schraffur mit breiteren Linien kann mit dem Rasterbild in Abb. 8 erstellt werden. Für eine 45 Grad-Schraffur gilt dabei B = H und x = y.

Zur Erstellung der Legende muss beachtet werden, dass das Rasterbild nur einmal in der Mitte des Legendenkästchens und in Originalgröße gezeichnet wird.

Im folgenden sind ein paar Beispiele von PIXMAP-Zeichen aufgeführt, die auf Flächen angewandt

wurden und Transparenz benutzen. Die Rasterbilder wurden mit einem Grafikprogramm konstruiert und einer Bildbearbeitungssoftware nachbearbeitet und in das PNG-Format unter Beachtung der verwendeten Farbpalette exportiert. In der STYLE-Sektion in der CLASS muss eine Farbe (COLOR) angegeben werden, damit das Rasterbild visualisiert wird. Für das Aussehen und die Farbe des Bildes hat diese Angabe aber keine Auswirkung.

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei	
CLASS STYLE COLOR 255 255 0 END STYLE SYMBOL "im_stern" COLOR 0 0 0 OUTLINECOLOR 0 0 0 END END	SYMBOL NAME "im_stern" TYPE PIXMAP IMAGE "stern.png" TRANSPARENT 8 END	

Abb.9: Konstruktion einer waagerecht angeordneten Flächensignatur

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei	
CLASS STYLE SYMBOL "im_punkte1" COLOR 0 0 0 OUTLINECOLOR 0 0 0 END	SYMBOL NAME "im_punkte1" TYPE PIXMAP IMAGE "flaeche1_1.png" TRANSPARENT 13 END	
END	*	
	••	

Abb.10: Konstruktion einer diagonal angeordneten Flächensignatur

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei	
CLASS STYLE COLOR 255 255 0 END STYLE SYMBOL "im_schraffur" COLOR 0 0 0 OUTLINECOLOR 0 0 0 END END	SYMBOL NAME "im_schraffur" TYPE PIXMAP IMAGE "schraffur.png" TRANSPARENT 2 END	

Abb.11: Konstruktion einer Flächenschraffur

3.2.4 Signaturen vom TYPE TRUETYPE

Als letztes lassen sich noch Zeichen aus TrueTypeFonts verwenden. Die Definition erfolgt auch hier in der Symboldatei. Dabei gibt man die Nummer des gewünschten Zeichens aus der TrueTypeFont-Datei bei CHARACTER an. Bei FONT wird der Name der Fontdatei angegeben der in der Datei fonts.list definiert ist. Es muss dabei natürlich der FONTSET in der Map-Datei auf die fonts.list-Datei gesetzt werden. Mit ANTIALIAS wird festgelegt, ob ein Antialiasing für das Zeichen durchgeführt werden soll. Gerade bei komplexeren Zeichen und solchen, die sich nicht gut in die Rastermatrix einpassen und bei denen die Pixelstruktur deutlich sichtbar ist, wird empfohlen das Antialiasing anzuwenden. In der STYLE-Sektion im Layer können für TrueType-Zeichen unterschiedliche Farben und Größen (wie bei den Zeichen vom Typ Vektor) festgelegt werden (siehe auch Abb. 12).

Für die Anwendung eines TrueType-Zeichens entlang einer Linie kann man in der Symboldatei mit GAP einen Abstand in Pixeln definieren, zwischen dem das Zeichen dargestellt wird. Der OFFSET-Parameter kann hier nicht benutzt werden. TrueType-Zeichen richten sich nach der Linie und ändern auch ihre Richtung mit der Linie. Bei der Nutzung von nichtsymmetrischen Zeichen, welche eine Fläche umranden, zeigt das Zeichen aber leider nicht immer nach außen oder nach innen, sondern es variiert. Die Zeichen werden, wenn möglich, nach oben zeigend dargestellt (bei waagerechten und schrägen Linien). Bei senkrechten Linien werden sie je nach Zeichenrichtung der Linie nach rechts oder nach links zeigend visualisiert. Wenn die Linie von unten nach oben gezeichnet wird, wird das TrueType-Zeichen nach links zeigend dargestellt und bei einer von oben nach unten gezeichneten Linie nach rechts zeigend visualisiert. Dies kann man in der Abbildung 12 erkennen. Beim Bild links in der Tabelle wurde die Linie im Uhrzeigersinn und beim rechten Bild

entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gezeichnet.

CLASS-Sektion aus der Mapdatei	Zeichen aus der Symboldatei	
CLASS	SYMBOL NAME "T"	
STYLE SYMBOL "T"	TYPE TRUETYPE FONT "arial"	
SIZE 12	CHARACTER "T"	
COLOR 0 0 255	ANTIALIAS TRUE	
END	GAP 10 END	
END		
Linie im Uhrzeigersinn und entge	gen dem Uhrzeigersinn gezeichnet	

Abb.12: TrueType-Zeichen angewandt auf Linien

4. Fazit

LorikWeb bietet gute Möglichkeiten Vektordaten für den Export in Rasterkacheln und deren Einsatz in der Internetkartographie aufzubereiten. Jedoch ist das Programm nur für Vektorformate der Firma Lorienne einsetzbar, was die Nutzung und den Nutzerkreis des Programms stark einschränkt. Wünschenswert für das Programm wäre z.B. eine vereinfachte Erstellung der World Files. Diese sind leider nur über die "Friend files" erst extra zu definieren. Da LorikWeb aber dazu da ist, Kacheln aus Geodaten zu erstellen, welche dann meist weiter in Informationssystemen mit georeferenzierten Daten genutzt werden, bietet es sich eigentlich an, das Erstellen der World Files zu vereinfachen bzw. zu automatisieren. Um bei der Benutzung einer Farbpalette die Zuweisung der Farben kontrollieren zu können, wäre es nützlich, wenn man dies manuell (und nicht automatisiert) durchführen könnte. Bis jetzt besteht leider nicht die Möglichkeit eine vorhandene Farbpalette in LorikWeb im "Graphical template" in der Typengruppe Colors zu laden, um mit diesen Farben dann zu arbeiten und sie bestimmten Typen (Elementen) zuzuordnen.

Wie im vorherigen Kapitel deutlich wurde, hat der UMN MapServer ein paar Grenzen in der Konstruktion von Signaturen, bzw. bestimmte, erwünschte Ergebnisse sind nur etwas umständlich zu erreichen.

Wünschenswert wäre z.B. ein OFFSET, der sich an der Richtung der Linie orientiert, so dass asymmetrische Liniensignaturen erstellt werden können. Des Weiteren ist die Füllung von ungefüllten bzw. nichtgeschlossen Vektorzeichen, wenn man sie auf Linien anwendet, offensichtlich ein Fehler im MapServer, welcher behoben werden sollte. Ein weiterer wichtiger Punkt wäre die Orientierung von Zeichen, die sich auf einer Linie befinden, nach der Richtung der Linie. Zeichen vom TYPE VECTOR und PIXMAP werden z.B. immer nach oben zeigend visualisiert, was für die Konstruktion von komplexeren Liniensignaturen hinderlich ist. Eine Möglichkeit der Rotation von punkthaften Zeichen und von Schraffuren wäre sicherlich auch hilfreich. Dies ist im Moment leider nicht ohne weiteres möglich. Es gibt zwar die Möglichkeit TrueTypeFonts aus der LABEL-Sektion für Beschriftungen zu rotieren, aber speziell für die Signaturen ist das nicht vorgesehen. Um das etwas umständliche Erstellen von Rasterbildern zu vermeiden, um bestimmte Flächenmuster zu erzeugen, wäre es hilfreich, wenn man bei der Füllung von Flächen mit einer Punktsignatur einen Abstand zwischen den Signaturen in x- und y-Richtung und einen Versatz der nächsten Zeile definieren könnte. Des Weiteren sollte es auch möglich sein, Schraffuren mit breiteren Linien zu erzeugen, so dass man also auch die Linienbreite definieren kann und nicht nur die Abstände der Linien zueinander. Ein weiteres Manko ist, dass bei Verwendung von SYMBOLSCALE die Linienmuster, also die Angaben in der STYLE-Sektion in der Symboldatei, nicht mitskaliert werden, sondern nur die Linienbreite.

Literaturverzeichnis

BERTIN, J., 1974: Graphische Semiologie – Diagramme, Netze, Karten. Berlin, New York.

- BRUNNER, K., 2000: Neue Gestaltungs- und Modellierungsaufgaben für den Kartographen Ein Plädoyer für eine attraktive Kartengraphik zur Bildschirmvisualisierung. In: KELNHOFER, F.; LECHTHALER, M. (Hrsg.). Interaktive Karten (Atlanten) und Multimedia-Applikationen. Wien. (=Geowissenschaftliche Mitteilungen, H. 53).
- BRUNNER, K., 2001a: Kartengraphik am Bildschirm Einschränkungen und Probleme. In: Kartographische Nachrichten, H. 5, S. 233-239.
- BRUNNER, K., 2001b: Kartengestaltung für elektronische Bildanzeigen. In: Kartographische Bausteine, Bd. 19, TU Dresden.
- CCGIS, terrestris (Hrsg.), 2004: Praxishandbuch WebGIS mit freier Software. Bonn. <u>http://www.ccgis.de/Handbuch.php</u> (24.6.2004).
- FISCHER, T., 2003: UMN MapServer 4.0: Handbuch und Referenz. Berlin.
- FÜRPASS, C., 2001: Mapserver als Hilfsmittel zur Datenvisualisierung im Internet. Diplomarbeit. Wien. <u>http://www.carto.net/~fuerpass/diplomarbeit-fuerpass.pdf</u> (6.5.2004).
- LORIENNE S.A., 2003: LorikWeb Documentation. Montreuil.
- MALIC, B., 1998: Physiologische und technische Aspekte kartographischer Bildschirmvisualisierung. Bonn. (=Schriftenreihe des Instituts für Kartographie und Topographie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, H. 25).
- NEUDECK, S., 2001: Zur Gestaltung topographischer Karten für die Bildschirmvisualisierung. München. <u>http://www.agis.unibw-muenchen.de/diss_neudeck/index.htm</u> (6.5.2004)

Internetseiten:

- UMN MapServer Homepage <u>http://mapserver.gis.umn.edu/</u>

- deutschsprachige MapServer-Seiten <u>http://www.umn-mapserver.de</u>

- deutsches GISWiki zum UMN MapServer http://webgis.dyndns.org:8080/giswiki/Wiki.jsp?page=UMNMapserver

- nützliche OpenSource-Software fürs Webmapping http://www.maptools.org/

Anhang

	Seite
A1: Problematik der Farbanzeige von Rasterbildern im MapServer	25
A2: Maßstabsproblematik mit Rasterbildern im MapServer	27
A3: Schema zur Erläuterung der Map- und der Symboldatei	30
A4: Konstruktion von Punktsignaturen	31
A5: Konstruktion von Liniensignaturen	32
A6: Konstruktion von Flächensignaturen	33

A1: Problematik der Farbanzeige bei Rasterbildern im MapServer

Es wurde die Ausgabe der Karten im MapServer von unterschiedlichen Ausgangsformaten der Kacheln in den Formaten PNG(8bit) und PNG(24bit) untersucht. Dazu wurden die Kachelformate TIFF, PNG 24bit , PNG 8bit und GIF verwendet. Die MapServer-Karte wurde dann mit den Ausgangskacheln verglichen.

Ausgabe der Karte in 8-bit (PNG):

Kacheln im Format TIFF:

Beim Vergleich der vom MapServer ausgegebenen Karte mit den Ausgangskacheln sind stärkere Unterschiede in der Farbgebung sichtbar. Es sind deutlich Farbveränderungen erkennbar. Der MapServer hat also den Kacheln Farben neu zugewiesen. Dabei wurden relativ wenig Farben verwendet. Es befindet sich schon ungefähr 100 mal die Farbe Schwarz in der Farbpalette der Karte und es sind viele Graustufen im Abstand der RGB-Werte 8 8 8 vorhanden.

Kacheln im Format PNG 24bit:

Man erhält genau das gleiche Ergebnis wie mit den Kacheln im TIFF-Format.

Kacheln im Format PNG 8bit:

Im Vergleich der vom MapServer ausgegebenen Karte mit den Ausgangskacheln ist kein Unterschied erkennbar. Es sind die gleichen Farben in der jeweiligen Farbpalette vorhanden. Nur die Anordnung der Farben in der Palette hat sich leicht geändert. Die Ausgangskacheln haben aber eine etwas andere Farbgebung als die beiden obigen Kachelsätze, was am Export mit LorikWeb und der Verwendung einer Farbpalette liegt.

Kacheln im Format GIF:

Auch hier gibt es keine Unterschiede in der Farbpalette (nur eine leicht veränderte Anordnung der Farben). Es werden also genau dieselben Farben wie in den Ausgangskacheln verwendet. Vor kurzem wurde hier noch aber beobachtet, dass einige Objekte und Schriften, die mit der Farbe Schwarz dargestellt werden, nicht mehr korrekt angezeigt werden bzw. Weiß enthalten, wo eigentlich kein Weiß sein sollte. Woran es liegt und ob das nur ein temporär auftretendes Problem ist, konnte nicht festgestellt werden.

Ausgabe der Karte in 24-bit (PNG):

Kacheln im Format TIFF:

Im Vergleich der MapServer-Karte mit den Ausgangskacheln sind keine Unterschiede erkennbar. Es werden anscheinend genau dieselben Farben verwendet.

Kacheln im Format PNG 24bit: Auch hier sind keine Unterschiede zu erkennen.

Kacheln im Format PNG 8bit:

Im Vergleich der Ausgangskacheln mit der ausgegebenen Karte gibt es keine Unterschiede. Jedoch haben die Kacheln eine etwas andere Farbgebung als die Kacheln mit einer Farbtiefe von 24 bit. Diese Veränderung ist dem Export aus LorikWeb und der Verwendung einer Farbpalette für diesen Export zuzuschreiben.

Kacheln im Format GIF:

Hier verhält es sich genauso wie mit den Kacheln im PNG(8bit)-Format. Auch hier wurde aber erst vor kurzem der Effekt beobachtet, dass einige Objekte und Schriften, die mit der Farbe Schwarz dargestellt werden, nicht mehr korrekt angezeigt werden bzw. Weiß enthalten, wo eigentlich kein Weiß sein sollte.

A2: Maßstabsproblematik mit Rasterbildern im MapServer

In den folgenden Beispielen wurden die Geodaten nur ansatzweise für die entsprechenden Maßstabsbereiche aufbereitet. Hierzu ist etwas Arbeitsaufwand und eine gute Kenntnis der Struktur der Layer und Typen in LorikWeb erforderlich. Des Weiteren wurde auch nicht so sehr auf das Vermeiden von weißen Randbereichen geachtet. Dies ist sowieso etwas problematisch, da sich bei Veränderung der EXTENT-Maße (um die weißen Ränder nicht zu sehen) auch der Maßstab ändert und die Kacheln nicht mehr in ihrer ursprünglichen Pixelausdehnung dargestellt werden.

Stadtplan Poznan:

Kartenbild: 600 x 600 Pixel

Kachelgröße: 200 x 200 Pixel

Es wurden 3 verschiedene Kachelsätze mit den Auflösungen 2 m/Pixel, 4 m/Pixel und 6 m/Pixel und eine Referenzkarte mit 16 m/Pixel erstellt.

Die folgenden Maßstäbe wurden im MapServer beobachtet, wenn die Kachelsätze in Ihrer "Originalgröße" (d.h. ohne Zoom) dargestellt werden.

2 m/Pixel	6 x 6 Kacheln	1 : 5669,29
4 m/Pixel	4 x 4 Kacheln	1 : 11 338,5888
6 m/Pixel	3 x 3 Kacheln	1 : 15 118,1184

MapServer geht bei der Bestimmung des Maßstabes von 72 ppi aus: 72 ppi \sim 28,35 Pixel/cm (1 inch = 2,54 cm)

Bei einer Auflösung von 2 m/Pixel entsprechen 28,3464...Pixel/cm ~ 56,6929 m (also würde 1 cm in der Karte 56,5629 m in der Natur entsprechen), was einen Maßstab von 1 : 5669,29 ergibt.

Die Ergebnisse dieser Rechnung für alle Auflösungen befinden sich in folgender Tabelle:

Auflösung in m/Pixel	beobachtete Maßstabszahl im MapServer	berechnete Naturstrecke für 1 cm Kartenstrecke	berechnete Maßstabszahl
	I	(ausgehend von 72 ppi)	
2	5669,29	56,6929 m	5669,29
4	11 338,58888	113,3858268 m	11 338,58268
6	15 118,1184	170,07874 m	17 007,874

Die beobachteten und die berechneten Maßstäbe stimmen für die Auflösung von 2 m/Pixel genau

überein, für 4 m/Pixel fast genau, und bei der Auflösung von 6 m/Pixel gibt es erhebliche Unterschiede.

Die Abweichungen kommen daher zustande, dass die Kacheln in unterschiedlichen EXTENT-Maßen (zu finden in den "Report files") exportiert wurden und im MapServer aber immer nur eine EXTENT-Angabe für alle Kachelsätze benutzt wird. In diesem Fall wurden für die Anwendung im MapServer die EXTENT-Maße aus dem Export der Kacheln mit 2 m/Pixel-Auflösung verwendet. Beim Kachelsatz mit 4 m/Pixel-Auflösung stimmen die EXTENT-Angaben bis auf einen Wert genau überein. Jedoch gibt es dann beim Kachelsatz mit 6 m/Pixel-Auflösung große Abweichungen bei den EXTENT-Angaben. Das liegt daran, dass bei verschiedenen Auflösungen, die Kacheln unterschiedlich "gefüllt" werden. Somit entstehen weiße Ränder (bei den äußeren Kacheln des Mosaiks), deren Größe je nach Auflösung variiert. Dadurch kommen dann auch unterschiedliche EXTENT-Maße zu Stande, da diese für das gesamte Mosaik angegeben werden und nicht nur für die Ausdehnung der Karte. Wenn man also einen Kachelsatz mit anderen EXTENT-Angaben als denen des Exports aus LorikWeb im MapServer visualisiert, verändert sich auch der Maßstab, da dann die Auflösung der MapServer-Karte nicht mehr mit der Auflösung der Ausgangskacheln übereinstimmt. In diesem Fall hat der Kachelsatz mit 6 m/Pixel-Auflösung eine größere Ausdehnung beim Export aus LorikWeb als die anderen Kachelsätze. Duch die Angabe etwas geringerer EXTENT-Maße im MapServer werden dann diese Kacheln leicht vergrößert dargestellt, was erklärt, dass für diesen Kachelsatz der etwas größere Maßstab von 1:15 118,1184 beobachtet wurde und nicht der berechnete Maßstab von 1 : 17 007,874.

Generell kann man aber den optimalen Maßstab für einen Kachelsatz mit folgender Formel berechnen:

72 ppi / 2,54 cm x Auflösung (in Meter/Pixel) x 100 = Maßstabszahl

In der folgenden Tabelle werden die, durch ausprobieren gewählten, Maßstabsbereiche für die verschiedenen Kachelsätze angegeben, welche in der Mapdatei pozn.map vorzufinden sind.

Auflösung in	beobachtete, optimale	MINSCALE	MAXSCALE
m/Pixel	Maßstabszahl im MapServer		
2	5669,29	5000	9000
4	11 338,59	9000	12 000
6	15 118,12	12 000	15 000

Ein größeres Hinauszoomen (kleinerer Maßstab) macht keinen Sinn, da die Karte auf einen bestimmten Ausschnitt beschränkt ist und dann weiße Randbereiche sichtbar werden.

Hamburger Hafen (Westteil):

Kartenbild: 400 x 400 Pixel
Kachelgröße: 200 x 200 Pixel
Folgende Kachelsätze wurden in LorikWeb erstellt:
1 m/Pixel 32 x 32 Kacheln
2 m/Pixel 16 x 16 Kacheln
4 m/Pixel 8 x 8 Kacheln
8 m/Pixel 4 x 4 Kacheln
16 m/Pixel 2 x 2 Kacheln
32 m/Pixel 1 Kachel (Referenzkarte)

Auch hier gab es beim Export aus LorikWeb unterschiedliche EXTENT-Maße für die einzelnen Kachelsätze. Es wurde aber mit den EXTENT-Angaben des Kachelsatzes mit 16 m/Pixel Auflösung im MapServer gearbeitet. Dieser Kachelsatz wird auch beim Start der Hamburg-Karte aufgerufen, womit das gesamte Kartenbild mit der Karte ausgefüllt wird. Beim Hineinzoomen spielen dann die EXTENT-Maße der anderen Kachelsätze keine große Rolle mehr, so dass es bei denen eher auf die optimalen, berechneten Maßstäbe ankommt.

In der folgenden Tabelle sind für die einzelnen Kachelsätze die berechneten Maßstäbe und die Maßstabsbereiche, in denen sie verwendet werden, angegeben.

Auflösung in	berechnete, optimale	MINSCALE	MAXSCALE
m/Pixel	Maßstabszahl		
1	2834,65	2800	4000
2	5669,29	4000	10 000
4	11 338,58	10 000	20 000
8	22 677,16	20 000	35 000
16	45 354,33	35 000	45 000

Die Wahl dieser Maßstabsbereiche wurde aber nur aufgrund des einfachen Zoomens (mit einer Zoomstufe 2) durchgeführt, bei dem die Rasterkacheln ohne große Sichtbarkeit der Pixelstruktur angezeigt werden.

Die Zoomstufen sind:

1:45 000, 1:22 500, 1:11 250, 1:5625, 1:2812,5

Diese Zoomstufen liegen auch relativ dicht an den optimalen Maßstäben der Kachelsätze. Für weitere Zwischenstufen, die man z.B. durch das Aufziehen eines Rahmens im Kartenbild erhalten kann, sind dann evtl. noch weitere Kachelsätze mit anderen Auflösungen erforderlich.

A3: Schema zur Erläuterung der Map- und der Symboldatei



A4: Konstruktion von Punktsignaturen



LAYER-Sektion der Map-Datei:

So sieht die Signatur dann letztendlich aus.

A5: Konstruktion von Liniensignaturen



So sieht die Signatur dann letztendlich aus.

A6: Konstruktion von Flächensignaturen

LAYER-Sektion der Map-Datei:

Zeichen aus der Symboldatei:



So sieht die Signatur dann letztendlich aus.