



**Wirtschaftsraum**

**Ressourcen**

**Umwelt**

## **WRU-Berichte**

Heft 1

Jürgen Schmude, Ralph Baumhoff, Robert Leiner

# **Computergestützte Kartographie unter Windows**

Materialien und Forschungsberichte aus dem  
Institut für Wirtschaftsgeographie der Universität München

Im Selbstverlag des Instituts für Wirtschaftsgeographie  
der Universität München  
Ludwigstraße 28  
80539 München  
ISSN 0948-3845  
ISBN 3-931349-00-4

1995

**WRU -Berichte**

Herausgeber: Hans-Dieter Haas, Jürgen Schmude, Karl Ruppert  
Schriftleiter: Reinhard Paesler

**Heft 1**

Im Selbstverlag des Instituts für Wirtschaftsgeographie der Universität München  
1995

ISSN 0948-3845

ISBN 3-931349-00-4

Heft 1

Jürgen Schmude, Ralph Baumhoff, Robert Leinen

**Computergestützte Kartographie  
unter Windows**

Die in diesem Buch wiedergegebenen Verfahren und Programme werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Sie sind für Amateur- und Lehrzwecke bestimmt.

Alle technischen Angaben und Programme in diesem Buch wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einhaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Die Autoren sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, daß weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgend eine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernommen werden kann. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind die Autoren jederzeit dankbar.

Wir weisen darauf hin, daß die im Buch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im allgemeinen warenzeichen- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

### Vorwort

Im Zeitalter der Informationsgesellschaft ist die Flut wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Publikationen kaum noch zu überblicken. Insofern mag es auf den ersten Blick nicht sinnvoll erscheinen, mit den „WRU-Berichten“ eine neue Reihe „ins Leben zu rufen“. Es besteht auf der anderen Seite aber ein Mangel an Möglichkeiten, häufig benötigte Arbeitsanleitungen oder interessante Ergebnisse aus Diplomarbeiten schnell und kostengünstig zu veröffentlichen. Hier setzt die Idee der WRU-Berichte an und schließt eine bisher am Institut für Wirtschaftsgeographie bestehende Lücke. Gleichzeitig wird hiermit die Aufgabe der stärker spezialisierten Manuskriptdruck-Reihe „Untersuchungen zur Abfallwirtschaft und zum Entsorgungsverhalten der Bevölkerung“ übernommen, die nicht weitergeführt wird.

Die „WRU-Berichte“ enthalten Materialien und Forschungsberichte aus dem Institut für Wirtschaftsgeographie der Universität München. Sie erscheinen in zwangloser Folge und enthalten u.a. Ergebnisse aus Projekten, Staatsexamens- oder Diplomarbeiten, gutachterliche Stellungnahmen, Informationsübersichten zu einzelnen Arbeitsbereichen oder (wie im vorliegenden Fall) Anleitungen zum Arbeiten mit EDV-Programmen. Über die kostensparende, einfache Reproduktion wird eine möglichst rasche Veröffentlichung der Arbeiten angestrebt. Außerdem soll mit den „WRU-Berichten“ gerade jungen Kollegen und Kolleginnen die Möglichkeit gegeben werden (ggf. unter studentischer Beteiligung), Ergebnisse ihrer Arbeiten zeitnah zu präsentieren und sich der Kritik zu stellen.



## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
1.1 Grundbegriffe .....	3
1.2 Zur allgemeinen Kartengrundlage .....	6
<b>2 Die graphische Oberfläche Microsoft-Windows und ihre Anwendung in WIN- MERCATOR</b> .....	<b>8</b>
2.1 Die graphische Oberfläche Windows.....	8
2.1.1 Standardisierte Bedienung von Programmen .....	8
2.1.2 Graphik .....	12
2.1.3 Speicher .....	12
2.1.4 Multitasking .....	12
2.1.5 Die Zwischenablage in Windows.....	13
2.1.6 Schriften unter Windows .....	14
2.2 Menues in WINMERCATOR.....	14
<b>3 Anwendungen von WINMERCATOR</b> .....	<b>18</b>
3.1 In WINMERCATOR verwendete Dateien .....	18
3.1.1 Die Koordinatendateien .....	18
3.1.2 Die Sachdatendatei .....	20
3.1.3 Die Parameterdateien.....	22
3.2 Übersichtskarten.....	23
3.2.1 Laden der Koordinaten .....	24
3.2.2 Wahl der Darstellungsart .....	25
3.2.3 Speichern einer Karte.....	26
3.3 Choroplethenkarten mit WINMERCATOR .....	28
3.3.1 Laden der Sachdatendatei .....	28
3.3.2 Erstellen einer Indexdatei.....	28
3.3.3 Variablenauswahl.....	30

3.3.4 Wahl der Klassengrenzen .....	32
3.4 Kartodiagramme .....	36
3.4.1 Auswahl der Variablen .....	36
3.4.2 Wahl der Diagrammart .....	38
3.4.3 Kombination aus Choroplethenkarte und Kartodiagramm .....	42
3.5 Layout .....	42
3.5.1 Seitenlayout festlegen .....	42
3.5.2 Abmessungen von Kartenrahmen und Maßstab verändern .....	43
3.5.3 Verändern der Legende .....	43
3.5.4 Verschieben von Objekten .....	43
3.5.5 Eingabe von freiem Text .....	44
3.5.6 Anzeige und Beschriftung der Grenztypen .....	46
3.5.7 Ausdruck einer Karte .....	46
3.6 Import- und Exportmöglichkeiten .....	47
3.6.1 Import .....	47
3.6.2 Export .....	49
3.7 Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten .....	50
3.7.1 Statistikabfragen .....	51
3.7.2 Indexdatei bearbeiten und Farbreihen definieren .....	53
3.7.3 Vergrößern bzw. Verkleinern sowie Verschieben einer Karte .....	53
<b>4 Anhang .....</b>	<b>57</b>
4.1 Graustufentabelle .....	57
4.2 Beispieldatei .....	58
4.3 Koordinatenverzeichnis (Stand 1.5.1995) .....	59
4.4 CIP-Labor BWL München .....	61
4.5 Neuerungen in der Version 4.5 .....	62
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>
<b>Index .....</b>	<b>64</b>

### Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1: Darstellung einer Linie (a) in Vektor- (b) und Rasterdaten (c).....	4
Abbildung 2: Grundbegriffe zu Vektordaten.....	5
Abbildung 3: Das Pull-Down-Menue „DATEI“ in WINMERCATOR .....	9
Abbildung 4: Der Icon „WINMERCATOR“.....	10
Abbildung 5: Der Button „DATEI-NEUE KARTE“ in WINMERCATOR .....	10
Abbildung 6: Die Menueleiste in WINMERCATOR.....	11
Abbildung 7: Das Systemmenue in WINMERCATOR.....	11
Abbildung 8: Beziehung der von WINMERCATOR verwendeten Dateien .....	23
Abbildung 9: Das Menue NEUE KARTE mit Eintragungen zur Generierung einer Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern.....	24
Abbildung 10: Das Menue DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN mit Eintragungen zur Generierung einer Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern .....	25
Abbildung 11: Das Menue SCHRIFTART .....	26
Abbildung 12: Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern (Standardkarte ohne Nachbearbeitung).....	27
Abbildung 13: Das Dialogfenster zum Erstellen der Indexdatei für die Beispieldatei (vgl. 4.2) .....	29
Abbildung 14: Das Dialogfenster VARIABLEN AUSWÄHLEN zur Bestimmung von Darstellungsart und Variablen.....	31
Abbildung 15: Das Dialogfenster zur Klassenbildung.....	32
Abbildung 16: Das Dialogfenster MUSTER AUSWÄHLEN .....	34
Abbildung 17: Choroplethenkarte (Variable ALOQ) (Standardkarte ohne Nachbearbeitung) .....	36
Abbildung 18: Das Dialogfenster zur Auswahl der Variablen.....	37
Abbildung 19: Das Dialogfenster zur Wahl der Diagrammart.....	38
Abbildung 20: Das Dialogfenster zur Gestaltung eines Balkendiagramms.....	39
Abbildung 21: Kartodiagramm (Variablen diin 92 und diin 93 - Standardkarte ohne Nachbearbeitung) .....	41
Abbildung 22: Statistische Werte der Arbeitslosenquote (vgl. Choroplethenkarte in Abb. 17).....	52
Abbildung 23: Ein Beispiel einer ‘nachbearbeiteten’ Karte .....	56



### Einleitung

Der Einsatz der computergestützten Kartographie zur räumlichen Darstellung amtlicher Statistiken und selbst erhobener Daten ist fester Bestandteil der graphischen Datenverarbeitung geworden. Die schnellen Fortschritte in der Bedienungsfreundlichkeit der Software und die Möglichkeit zum Einsatz der Programme im PC-Bereich haben den Anwendungsbereich der rechnergestützten Kartenherstellung nochmals erheblich ausgeweitet. Die EDV-technischen Neuerungen bzw. Weiterentwicklungen haben überdies die Verknüpfung von Statistik- und Tabellenkalkulationsprogrammen und Programmen der graphischen Datenverarbeitung erheblich erleichtert.

Dieser Entwicklung trägt das erste Heft der WRU (Wirtschaftsraum - Ressourcen - Umwelt) Rechnung und führt in das Programm MERCATOR unter Windows (im folgenden als WINMERCATOR bezeichnet) ein, mit dem sich computergestützte Karten erstellen lassen. Das hier vorgestellte Programm WINMERCATOR ist eine Weiterentwicklung des von Stefan Klein am Geographischen Institut der Universität Heidelberg entwickelten Programms MERCATOR. Das im Jahr 1991 im Wettbewerb um den Deutschen Hochschul-Software-Preis mit dem Preis für die beste Lehrsoftware im Bereich der Geowissenschaften ausgezeichnete Programm hat durch die von Klein vorgenommene Umsetzung auf WINDOWS wesentlich an Bedienungsfreundlichkeit gewonnen. So können etwa die unter Windows verfügbaren Schriften zur Gestaltung verwendet werden und auch die Ausgabemöglichkeiten wurden wesentlich verbessert. Heute wird das Programm nicht nur häufig in der Ausbildung im Bereich des Diplomstudiengangs Geographie eingesetzt (z.B. an den Universitäten Heidelberg oder München), sondern es findet auch in anderen Hochschul- und Forschungseinrichtungen sowie in einer Reihe von Unternehmen und kommunalen Verwaltungen Anwendung bei der schnellen Erstellung einfacher Computerkarten.

Die Einführung wendet sich auch an Anfänger/innen der graphischen Datenverarbeitung und geht daher zunächst auf einige Grundlagen ein. Aus diesem Grund werden die Anforderungen an die digitalen Kartengrundlagen sowie die Voraussetzungen zur Anwendung des Programms (z.B. Anforderungen an die digitalen Geometriedaten) erläutert. Der zweite Teil geht auf einige allgemeine Anwendungen von Windows ein, die für den Einsatz von WINMERCATOR von Bedeutung sind. Beim Benutzer werden lediglich Grundkenntnisse der Funktionsweise des Betriebssystems MS-DOS bzw. Windows vorausgesetzt. Die wichtigsten für WINMERCA-

TOR notwendigen Windows-Befehle bzw. Operationen sind in einem Überblick in Kapitel 2 kurz zusammengestellt. Die Lektüre dieses Kapitels kann vom geübten Windows-Benutzer übergangen werden. Der dritte Teil des Heftes stellt schließlich die Anwendung von WINMERCATOR vor. Anhand der Erstellung von Übersichts- und Choroplethenkarten sowie Kartodiagrammen werden die Einsatzmöglichkeiten von WINMERCATOR aufgezeigt. Dabei werden auch Aspekte der Layout-Gestaltung und der Ausgabemöglichkeiten berücksichtigt. Die Anwendungen von WINMERCATOR werden jeweils an einfachen Beispielen erläutert. Dabei werden alle WINMERCATOR-spezifischen Befehle oder Optionen jeweils in GROSSBUCHSTABEN angegeben. Die Darstellung der Beispiele ist absichtlich allgemein gehalten, so daß sich die Anwendungen leicht auf verschiedene Gerätekonfigurationen umsetzen lassen. Die spezifischen Angaben für die Konfiguration im CIP-Labor der Fakultät für Betriebswissenschaften der Universität München sind im Anhang angegeben (vgl. 4.4). Beschrieben wird das Programm WINMERCATOR in der Version 4.01; die neuen Möglichkeiten der angekündigten Version 4.5 werden in 4.5 kurz vorgestellt.

Die Einführung orientiert sich in ihrer Gliederung weitgehend am Arbeitsablauf bei der Erstellung einer Computerkarte. So ist auch der ungeübte Benutzer in der Lage, durch chronologisches Abarbeiten der aufgezeigten Arbeitsschritte schnell eine Computerkarte zu erzeugen. Dem geübten Benutzer, der diese Einführung lediglich als „Nachschlagewerk“ für bestimmte Anwendungen verwenden möchte, erschließt sich der Inhalt der Programmbeschreibung über den Index am Ende des Heftes.

Da WINMERCATOR unter Windows „läuft“, sind als Hardware-Ausstattung für das Programm die üblichen Windows-Anforderungen zu erfüllen. So ist ein IBM/AT oder kompatibler PC mit mindestens 4MB Arbeitsspeicher notwendig. Das Programm weist einen Speicherplatzbedarf von rund 2MB auf der Festplatte auf, je nach benötigten digitalen Koordinatendateien erhöht sich der Speicherplatzbedarf jedoch erheblich.

# 1 Grundlagen

## 1.1 Grundbegriffe

Für das Erstellen von Computerkarten müssen Informationen, die eine darzustellende Abgrenzung von Gebietseinheiten beinhalten (z.B. Kreis- oder Gemeindegrenzen) bzw. linienhaft angeordnet sind (z.B. Höhenlinien oder Flußnetz), in digitaler Form vorliegen. Auf der Basis der digitalen Information können die Kartographieprogramme Rechenoperationen ausführen bzw. Darstellungen der digitalen Information erstellen. Hierzu ist es häufig notwendig, das abzubildende Untersuchungsgebiet aus topographischen oder thematischen Karten, aus Skizzen oder anderen analogen Unterlagen in digitale Koordinatendateien zu überführen, d.h. vor Anwendung eines Kartographieprogramms müssen die vorliegenden analogen Informationen in digitale Information umgesetzt werden. Eine solche Wandlung analoger in digitale Information wird als Digitalisierung bezeichnet. Auf den Vorgang der Digitalisierung wird hier nicht explizit eingegangen (vgl. hierzu etwa SCHMUDE/HOYLER, 1992), sondern es werden lediglich einige Grundbegriffe erklärt, die auch für das Verständnis späterer Arbeitsschritte von Bedeutung sind.

Die bei der Digitalisierung erzeugten Informationen werden als Geometriedaten bezeichnet und nach Raster- und Vektordaten unterschieden (vgl. JOHANNSEN/UHRIG 1977, 38ff.; HAKE 1985<sup>3</sup>, 249ff.):

- Rasterdaten beziehen sich auf die Fläche. Diese wird in eine Vielzahl kleiner Flächenelemente (engl. Picture Element; Abk.: Pixel) zerlegt und die analoge Information wird auf der Basis dieser Pixel abstrahiert. Bei der automatisierten Digitalisierung (scannen) im Rasterformat erfolgt eine zeilenweise Registrierung der Fläche.
- Vektordaten beruhen auf der punktweisen Erfassung einzelner Objekte. Erfäßt werden die Lagebeziehungen im Raum mit Hilfe von x-y-Koordinaten. Vektordaten werden deshalb auch als Koordinatendaten bezeichnet. Zwischen zwei benachbarten digitalisierten Punkten entsteht ein zweidimensionaler Vektor. Die automatisierte Digitalisierung (scannen) von Vektordaten ist nach wie vor problematisch bzw. arbeitsaufwendig, da zunächst als Rasterdaten erfaßte Information nachträglich vektorisiert werden muß.

Da das Programm WINMECATOR Vektordaten verarbeitet, werden im folgenden lediglich einige Begriffe aus dem Bereich der Vektordaten erläutert, da diese für das Verständnis der Kartengrundlagen notwendig sind (vgl. ausführlich bei BARTELME, 1989).

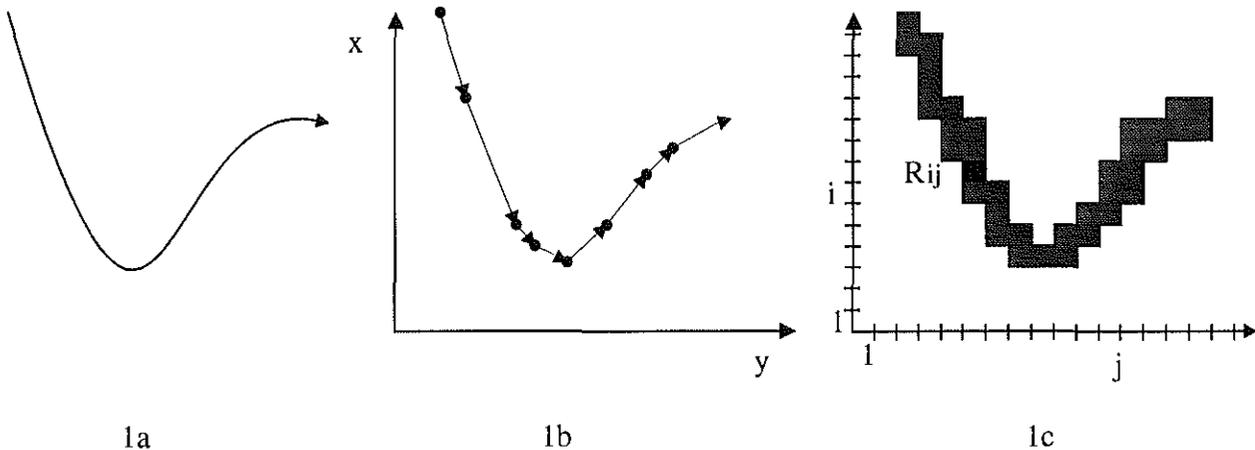


Abbildung 1: Darstellung einer Linie (a) in Vektor- (b) und Rasterdaten (c)

Quelle: In Anlehnung an SCHMUDE / HOYLER (1992), S. 4

Die in einer Koordinatendatei aufgenommenen Vektordaten beschreiben im wesentlichen also Punkte und Linien, die in zweidimensionaler Beziehung zueinander stehen. Generell gilt, daß Punkte jeweils durch ein Paar orthogonaler Koordinaten  $(x,y)$  definiert sind. Dabei wird zwischen verschiedenen Punktarten unterscheiden:

- Anfangspunkte markieren den Beginn einer Linie.
- Endpunkte markieren das Ende einer Linie.
- Zwischenpunkte bilden die Punkte einer Linie, an denen diese einen Richtungswechsel erfährt (Zwischenpunkte ohne Richtungswechsel sind möglich, sollten in der Regel aber vermieden werden).
- Knotenpunkte sind die Punkte, an denen mindestens drei Linien zusammentreffen. Knotenpunkte sind immer auch Anfangs- oder Endpunkte.

Die „Verbindung“ zwischen den verschiedenen Punkten wird durch verschiedene Linienarten bzw. -abschnitte hergestellt. Hierdurch werden auch die als Gebietseinheiten benötigten Flächen abgegrenzt. Im einzelnen sind zu unterscheiden:

- Linienelemente als Teil einer Linie zwischen zwei beliebigen Punkten.

## Grundlagen

---

- Linien als Folge von x-y-Koordinaten mit Anfangs- und Endpunkt. Diese Linien bilden die Grenze für eine bzw. zwei (benachbarte) Flächen.
- Flächen als geschlossene Folge von x-y-Koordinaten. Diese werden von mehreren Linien abgegrenzt (geschlossener Linienzug). Die so begrenzte Fläche stellt später die Gebietseinheit dar, die sie begrenzenden Linien werden auch als Polygon bezeichnet.

Die Kombination aus Punkten und Linien führt schließlich zu Netzwerken, deren komplexe Strukturen die Grundlage einer digitalen Karte bilden.

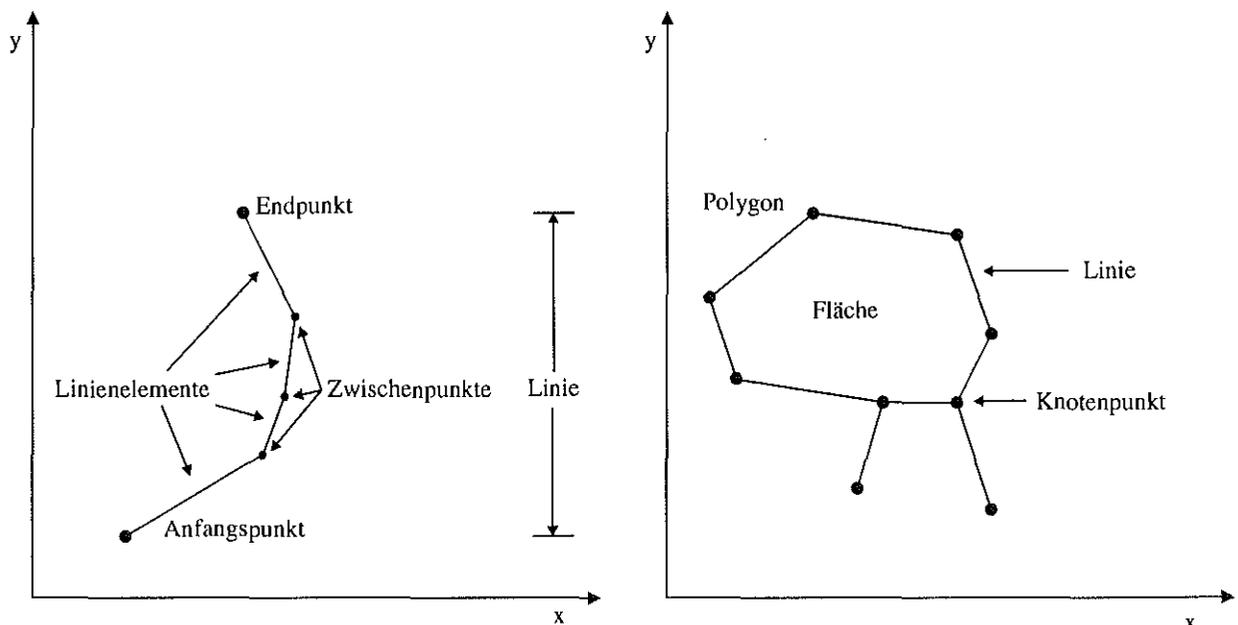


Abbildung 2: Grundbegriffe zu Vektordaten

Die punktweise Digitalisierung bzw. die Verarbeitung von Vektorinformationen wird vom hier vorgestellten Programm WINMERCATOR insbesondere für folgende Darstellungsarten benötigt:

- Choroplethenkarten (z.B. Flächenfärbung oder Schraffierung von Gebietseinheiten)
- Kartodiagramme (z.B. Kreisdiagramme für jede Gebietseinheit)
- Liniendarstellungen (z.B. Höhenlinien- oder Flußnetzdarstellung).

## 1.2 Zur allgemeinen Kartengrundlage

Bevor mit dem Kartographieprogramm gearbeitet werden kann, muß geklärt werden, ob die benötigte Grenzkoordinatendatei bereits existiert oder zunächst eine Digitalisierung durchgeführt werden muß. Zum Kartographieprogramm WINMERCATOR wird standardmäßig eine Reihe von Koordinatendateien angeboten (z.B. Bundesländer BRD), doch läßt sich der Koordinatenvorrat zur Anwendung des Programms beliebig erweitern. Hierzu können sowohl eigene Digitalisierungen vorgenommen werden, als auch vorhandene Koordinatendateien anderer Programme verwendet werden. So bietet WINMERCATOR beispielsweise das Tool MERTOOLS an, mit dem die Koordinatendateien von SAS (Statistical Analysis System) konvertiert und somit für WINMERCATOR bereitgestellt werden können.

Es empfiehlt sich daher, zunächst abzuklären, ob eine benötigte Koordinatendatei bereits vorhanden und ggf. in welchem Format diese Datei vorliegt. So verfügt das Institut für Wirtschaftsgeographie über eine Koordinatendatenbank mit zahlreichen Koordinatendateien. Neben den Schwerpunkten Bayern und Baden-Württemberg (Gemeinde-, Kreis- und Bundeslandkarten) stehen u.a. auch historische Grenzen und Verwaltungsgrenzen diverser Staaten auf verschiedenen Verwaltungsebenen zur Verfügung. Eine Auflistung der verfügbaren Grenzkoordinatendateien zeigt Anhang 4.3. Diese Koordinatendatenbank wird je nach Bedarf erweitert und sollte vor der Durchführung einer neuen Digitalisierung eingesehen werden. Wenn zu einem Untersuchungsgebiet keine Koordinatendatei vorhanden ist, muß eine eigene Digitalisierung vorgenommen werden. Hierzu kann beispielsweise das mit WINMERCATOR angebotene Digitalisierprogramm DIGI90 verwendet werden (zur Anleitung vgl. SCHMUDE/HOYLER, 1992). Darüber hinaus gibt es eine Reihe kommerzieller Anbieter von Koordinatendateien. Besonders bei sehr arbeitsintensiven Vorhaben empfiehlt es sich, Angebote dieser Anbieter einzuholen und zu vergleichen.

Für die Anwendung der Koordinatendateien in WINMERCATOR müssen dem Benutzer einige Angaben bekannt sein. Ganz wesentlich für die fehlerfreie Zuordnung der Sachinformation zu den einzelnen Gebietseinheiten (vgl. hierzu auch 3.1) ist die Kenntnis der in einer Koordinatendatei verwendeten Gebietskennziffern. Über diese Kennziffern (auch als ID bezeichnet) erfolgt sowohl die Identifizierung der einzelnen Gebietseinheiten als auch die Zuordnung der darzustellenden Information. Es empfiehlt sich daher, bei eigenen Digitalisierungen ausschließlich amtliche Kennziffern zu verwenden. Hierdurch wird die Kompatibilität zwischen Koordinatendatei

und amtlicher Statistik gewährleistet. Bei der Verwendung „fremder“ Digitalisierungen ist darauf zu achten, daß die Angabe der Kennziffern dokumentiert ist, so daß ihre Aufnahme bzw. Verwendung in der Sachdatendatei möglich ist.

Die amtlichen Kennziffern sind in der Regel hierarchisch aufgebaut, so daß ihre Verwendung für mehrere Aggregationsniveaus möglich ist. So setzen sich beispielsweise die amtlichen Gemeindekennziffern in der BRD aus insgesamt 8 Ziffern zusammen. Dabei geben

- die ersten beiden Ziffern das Bundesland,
- die Ziffern 3 bis 5 die Kreiskennung im Bundesland und
- die Ziffern 6 bis 8 die Gemeindekennung an.

Beispiel:

Die Kennziffer 09177130 gibt an, daß es sich um die Gemeinde 130 im Kreis 177 im Bundesland 09 handelt (konkret ist dies die Gemeinde Moosinning im Kreis Erding im Bundesland Bayern). Für eine Gemeindekarte wäre also die Angabe aller 8 Ziffern erforderlich (nicht nur die Ziffern 6 bis 8!), für eine Kreisdarstellung werden lediglich die ersten fünf Ziffern (nicht nur die Ziffern 3 bis 5!) und für eine Bundeslandkarte entsprechend nur die ersten beiden Ziffern benötigt.

Die Angabe, welche der Ziffern zur Gebietsidentifizierung verwendet werden soll, erfolgt in WINMERCATOR. Hierdurch ist eine eindeutige Festlegung der Darstellungsebene möglich (im Beispiel Gemeinde-, Kreis- oder Bundeslandkarte). Darüber hinaus können die Kennziffern auch in Übersichtskarten abgebildet werden (vgl. hierzu 3.2).

Bei der Erstellung eigener Digitalisierungen ist daher darauf zu achten, daß die verwendeten Gebietskennziffern (sofern sie sich nicht an einer amtlichen Systematik orientieren) die Möglichkeit eines hierarchischen Aufbaus bieten. Hierzu ist es u.a. notwendig, die benötigten Darstellungsebenen vor Beginn der Digitalisierung festzulegen.

Besteht ein Gebiet aus mehreren Gebietsteilen (z.B. Exklaven), muß dem Benutzer bekannt sein, welches Teilgebiet das „Hauptgebiet“ darstellt. Dies ist insbesondere in Zusammenhang mit der Kartodiagramm-Darstellung von Bedeutung (vgl. auch 3.4), da das zugehörige Diagramm einer mehrteiligen Gebietseinheit stets im Hauptgebiet positioniert wird (bei Choroplethendarstellung erhalten alle Teilgebiete die gleiche Farbe, Rasterung oder Schraffur).

## **2 Die graphische Oberfläche Microsoft-Windows und ihre Anwendung in WINMERCATOR**

Die Beschreibung aller Möglichkeiten, die durch die Bedienung eines PC unter der graphischen Oberfläche Windows zur Verfügung stehen, sprengt den Rahmen dieser Einführung. Daher wird im folgenden nur auf die Möglichkeiten eingegangen, die Windows im Hinblick auf die Arbeit mit WINMERCATOR bietet. Hierbei handelt es sich vor allem um Anwendungen, die die Autoren aufgrund ihrer Erfahrungen in der Ausbildung für besonders beachtenswert halten. Dennoch sollte es auch Anfängern möglich sein, anhand der vorliegenden Einführung die sich bietenden Möglichkeiten von Windows für WINMERCATOR zu nutzen.

### **2.1 Die graphische Oberfläche Windows**

#### **2.1.1 Standardisierte Bedienung von Programmen**

Für den Benutzer liegt der wesentliche Vorteil der graphischen Oberfläche Windows in der einfachen und „intuitiv“ auszuführenden Handhabung von Anwendungsprogrammen. So sind Betriebssystemaufgaben (z.B. Kopieren von Dateien oder Disketten, Formatieren von Datenträgern oder das Starten von Applikationen) nicht mehr wie unter DOS an das Erlernen von diversen Befehlen geknüpft. Statt dessen wird über ein mausgesteuertes Zeigergerät entweder ein Menue-Befehl oder durch Anklicken eines Symbols (Icon oder Button) „intuitiv“ der Befehl ausgeführt, der benötigt wird. An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Windows (bis zur Version 3.11) kein Betriebssystem ist. Es handelt sich hierbei lediglich um eine „übergestülpte“ Oberfläche, die DOS-Befehle ausführt, diese aber nicht als solche erkennen läßt, d.h. es entfällt „lediglich“ das Erlernen der entsprechenden Syntax.

Die elementaren Bedienungsobjekte unter Windows sind neben den verschiedenen Arten von Menues auch Symbole, die mit bestimmten Funktionen verknüpft sind. Meistens ist die Ausführung eines Befehls sowohl über Menue als auch über Symbole möglich.

- **Menues:** Es gibt verschieden Arten von Menues, z. B. Pull-Down-Menues oder Pop-Up-Menues. Menues beinhalten stets in Text gefaßte Alternativen, die dem Benutzer zur Auswahl gestellt werden. Aus diesen Vorschlägen wählt der Anwender, ähnlich einer Speisekarte (=Menue), den Vorgang aus, den er ausführen möchte. Pull-Down-Menues sind immer sichtbar. Sie bestehen zumeist aus einem Wort und werden durch Anklicken (= Zeiger auf

das Wort setzen und die linke Taste an der Maus betätigen) geöffnet. In fast allen Windows-Anwendungen, so auch in WINMERCATOR, existiert das Pull-Down-Menue DATEI. Durch Anklicken öffnet sich dieses Menue und zeigt die Befehle NEU KARTE, KARTE ÄNDERN, etc. Sind aus dieser Auflistung beim augenblicklichen Programmzustand Befehle nicht ausführbar, so erscheinen diese schwach (hellgrau). In Abbildung 3 sind dies die Befehle KARTE ÄNDERN, KARTE SPEICHERN, DRUCKEN, DRUCKVORSCHAU und GRAFIK EXPORTIEREN. Durch weiteres Anklicken des gewünschten aktiven Befehls wird dieser ausgeführt oder öffnet ein weiteres Fenster, wenn zum Ausführen des Befehls weitere Informationen benötigt werden. Pull-Down-Menues lassen sich aber auch durch Tastaturbefehle öffnen und die darin enthaltenen Befehle ausführen. Durch Drücken der ALT-Taste und des unterstrichenen Buchstabens im Menuenamen öffnet sich das Menue. Ebenso lassen sich durch Betätigen der ALT-Taste und des unterstrichenen Buchstabens in Befehlen diese ausführen. Beispielsweise läßt sich in WINMERCATOR der Arbeitsschritt zum Erstellen einer neuen Karte durch Betätigen der Tastenkombinationen ALT-D (für Datei) und ALT-N (für Neue Karte) einleiten. Alternativ könnten auch das Menue DATEI und der Befehl NEUE KARTE direkt mit der Maus angeklickt werden.

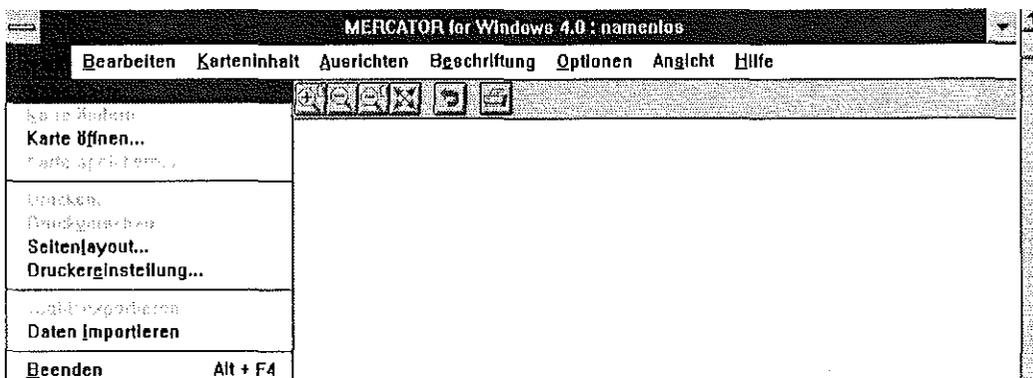


Abbildung 3: Das Pull-Down-Menue „DATEI“ in WINMERCATOR

Pop-Up-Menues sind nicht sichtbar. Sie werden meist durch Klicken mit der rechten Maustaste geöffnet und erscheinen an der Stelle auf dem Bildschirm, an der sich der Zeiger befindet. Auch hier wird eine Auswahl getroffen, die entweder sofort einen Befehl ausführt oder weitere Fenster öffnet.

- **Symbole:** Bei den Symbolen unterscheidet man Icons und Buttons. Icons stehen meist stellvertretend für eine Applikation. Klickt man zweimal kurz hintereinander auf einen Icon, so

wird die Anwendung gestartet. Aus dem Programm-Manager läßt sich WINMERCATOR auf drei Arten starten. Durch Auswahl des Menues DATEI der Option AUSFÜHREN wird man aufgefordert, den Namen des Programms inklusive Pfad anzugeben (z. B. C:\MER4WINMERCATOR.EXE). Dies ist sicher der „unbequemste“ Weg. Die zweite Möglichkeit besteht im Markieren des Programm-Icons für WINMERCATOR und anschließender Bestätigung durch Betätigen der ENTER-Taste. Schließlich stellt der Doppelklick auf das Programm-Icon für WINMERCATOR die schnellste und bequemste Möglichkeit zum Programmstart dar.



Abbildung 4: Der Icon „WINMERCATOR“

Buttons sind in den Anwendungen selbst zu finden. Es handelt sich dabei um „Knöpfe“, die über die Maus gewählt werden müssen, um einen Befehl auszuführen. Beispielsweise läßt sich das Erstellen einer neuen Karte in WINMERCATOR durch Anklicken des unten abgebildeten Buttons realisieren. Buttons symbolisieren meist häufig benötigte Menübefehle. Die Ausführung der Befehle wird so beschleunigt. Besondere Buttons, die jedes Windows-Programm besitzt, sind die Buttons der Menueleiste. Der Button am linken Rand der Menueleiste (Symbolmenuefeld) öffnet bei einmaligem Klicken das Systemmenue. Hierdurch lassen sich Einstellungen, die alle Applikationen betreffen, vornehmen. Durch einen Doppelklick wird die Anwendung geschlossen.

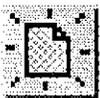


Abbildung 5: Der Button „DATEI-NEUE KARTE“ in WINMERCATOR

Beispiel: BildschirmEinstellung unter Windows

Am rechten Rand der Menueleiste befinden sich die Buttons für die Einstellung der Ausführungsart des Programms. Der Pfeil nach unten setzt die Anwendung auf Symbol-Status, d. h. die Anwendung wird nicht geschlossen, sondern „läuft“ weiter, obwohl sie auf dem Bildschirm nicht mehr sichtbar ist. Wenn keine andere Anwendung im Vollbild-Modus „läuft“, wird die Applikation im Symbol-Modus durch ihren Programm-Icon am unteren linken Bildschirmrand dargestellt. Durch Doppelklick auf dieses Icon wird die Anwendung wieder aktiv und kehrt in den ursprünglichen Modus zurück. Der Pfeil nach oben führt die Anwendung in den Vollbild-Modus, d. h. das Programmfenster füllt den ganzen Bildschirm aus. Befindet sich eine Anwendung im Vollbild-Modus, erscheint statt des Pfeils nach oben ein Doppelpfeil nach oben und unten. Durch Klicken auf diesen Button kehrt das Programm in den Fenster-Modus zurück. Die Anwendung füllt nicht mehr den gesamten Bildschirm. Zwischen diesen drei Modi kann auch mit Hilfe des Systemmenues umgeschaltet werden (Symbol, Vollbild und Wiederherstellen). Das Systemmenue läßt sich auch durch die Tastenkombination ALT-LEERTASTE öffnen.



Abbildung 6: Die Menueleiste in WINMERCATOR



Abbildung 7: Das Systemmenue in WINMERCATOR

Das Ziel einer einheitlichen Bedienungs Oberfläche für alle Windows-Programme ist allerdings bis heute nicht erreicht worden. Die noch existierenden Abweichungen reichen vom optischen

Erscheinungsbild der Programme bis zu unterschiedlichen Menue- und Tastenbelegungen (z.B. wird der Befehl „Datei-Speichern“ in Word für Windows 6.0 durch die Tasten ALT-D-S ausgeführt, in Microsoft Access 2.0 erreicht man die gleiche Funktion hingegen über ALT-D-P). Allerdings besteht zumindest in neueren Versionen von Windows-Applikationen die Möglichkeit, nicht nur Symbolleisten, sondern auch Menue- und Tastenbelegungen benutzerdefiniert zu gestalten, was jedoch recht zeit- und arbeitsintensiv ist.

### **2.1.2 Graphik**

Da es sich bei WINMERCATOR um ein Windows-Programm handelt, wird die Darstellung der Karten von Windows übernommen. Es sind keine Einstellungen im Programm nötig, die die Auflösung und die Anzahl der Farben betreffen. WINMERCATOR läuft in der gleichen Auflösung und mit der gleichen Farbanzahl wie alle anderen Windows-Anwendungen. Die einmal im Setup von Windows gewählte Einstellung gilt auch für WINMERCATOR. Auch benutzerdefinierte Farben, wie man sie in anderen Windows-Applikationen erstellen kann, werden von WINMERCATOR unterstützt.

### **2.1.3 Speicher**

In der aktuellen Windows-Version 3.11 ist die durch DOS vorgegebene Begrenzung des nutzbaren Speichers von 640 KB aufgehoben. Windows ist also in der Lage, den gesamten Arbeitsspeicher des Rechners zu nutzen und kann jeder Anwendung soviel Speicher zuteilen, wie diese benötigt. Dies findet natürlich innerhalb der physikalischen Grenzen statt. Wird mehr Speicher benötigt, als physisch zur Verfügung steht, lagert Windows nicht benötigte Daten aus dem Speicher auf die Festplatte aus. So ist es möglich, mit einem Arbeitsspeicher von 4 MB auf Systemressourcen von 20 MB zu gelangen. Da das Schreiben und Lesen auf Festplatte aber zeitintensiver ist als im Arbeitsspeicher, arbeiten Programme auf einem Rechner mit 16 MB Arbeitsspeicher schneller als auf einem Rechner mit 4 MB Arbeitsspeicher.

### **2.1.4 Multitasking**

Multitasking stellt eine „Erhöhung“ der Systemressourcen dar und erlaubt das gleichzeitige Ausführen von mehreren Programmen. Windows betreibt aber kein echtes „Multitasking“, da inaktive Anwendungen quasi im Hintergrund „geparkt“ werden. Dennoch wird hierdurch das Arbeiten wesentlich vereinfacht. Wenn ein Programm unter Windows bereits „läuft“, wechselt

man aus dieser Anwendung durch Betätigen der Tastenkombination ALT+TABULATOR in den Programm-Manager und startet ein zweites Programm.

Ein Wechsel zwischen den gestarteten Programmen kann ebenfalls durch Betätigen der Tastenkombination ALT+TABULATOR vorgenommen werden. Durch mehrmaliges Betätigen der TABULATOR-Taste bei gedrückter ALT-Taste kann so die Liste der gestarteten Programme durchgegangen werden. Läßt man beim gewünschten Programm die ALT-Taste los, wechselt Windows in dieses Programm.

Alternativ kann Multitasking unter Windows auch durch Auswahl der Option WECHSELN ZU im Systemmenü „gestartet“ werden. Hierdurch wird der Task-Manager geöffnet, der die Liste der laufenden Programme anzeigt. Wurde zunächst nur ein Programm gestartet, wird nur dieses in der Liste angezeigt. Durch Markieren des Programm-Managers und Betätigen von ENTER bzw. WECHSELN ZU erscheint der Programm-Manager. Von dort aus kann dann eine andere Anwendung gestartet werden. Bei erneutem Aufruf des Task-Managers werden beide Anwendungen aufgelistet. So lassen sich mehrere Anwendungen starten, ohne eine beenden zu müssen. Alternativ läßt sich der Task-Manager auch über die Tastenkombination STRG+ESC öffnen.

### 2.1.5 Die Zwischenablage in Windows

Die Zwischenablage ermöglicht es, zwischen zwei oder mehr parallel laufenden Anwendungen Daten oder Graphiken auszutauschen. Durch Markieren des Objekts, das in eine andere Anwendung übernommen werden soll, und das Ausführen des Befehls KOPIEREN im Menü BEARBEITEN wird das markierte Objekt in die ZWISCHENABLAGE kopiert. Die Zwischenablage ist ein anwendungsübergreifender Zwischenspeicher, der Daten oder Graphiken so lange speichert, bis sie durch einen späteren Kopiervorgang überschrieben werden. Wechselt man nun in eine andere Anwendung (vgl. 2.1.4) und positioniert den Cursor an die Stelle, an der das Objekt aus der anderen Anwendung eingefügt werden soll, wird das in der Zwischenablage befindliche Objekt über den Befehl EINFÜGEN im Menü BEARBEITEN übernommen. So ist es beispielsweise möglich, Karten, die mit WINMERCATOR erzeugt wurden, in Texte von WINWORD zu übernehmen. Allerdings treten beim Arbeiten mit der Zwischenablage je nach verwendeten Programmen bzw. Programmversionen gelegentlich Probleme auf (Objekte werden nicht vollständig oder nur verändert kopiert).

### 2.1.6 Schriften unter Windows

Die Darstellung der Schriftzeichen erfolgt unter Windows druckerunabhängig. Die Bildschirmdarstellung zeigt die Zeichen genau so, wie sie später gedruckt werden. Dieses WYSIWYG (what you see is what you get) wird durch die Verwendung der True-Type-Fonts (TTF) realisiert. Jedes Zeichen eines TTF-Font stellt eine Vektor-Graphik dar, d.h. es ist auch möglich, Symbole als Schriften abzulegen. Die mit Windows gelieferte TTF-Schrift WINDINGS ist eine solche Sammlung an Symbolen. Diese Eigenschaft kann unter WINMERCATOR etwa dazu verwendet werden, einen Nordpfeil aus einem Schriftensatz in die Karte zu setzen (vgl. 3.5.5).

## 2.2 Menues in WINMERCATOR

Durch die Weiterentwicklung von MERCATOR als Windows-fähiges Programm besteht auch bei der Anwendung dieses Programms die Möglichkeit, Befehle schnell über Symbole auszuführen. Die wichtigsten und am häufigsten benötigten Menues und Befehle von WINMERCATOR werden im folgenden Überblick vorgestellt.

- Im Menue DATEI stehen in einem ersten Menuefeld die folgenden Befehle zur Auswahl:

NEUE KARTE	um erstmaligen Erstellen einer Karte,
KARTE ÄNDERN	zur Weiterbearbeitung einer bestehenden, geöffneten Karte,
KARTE ÖFFNEN	zum Laden einer bereits existierenden (gespeicherten) Karte,
KARTE SPEICHERN	zum Speichern einer erstellten Karte.

Über ein weiteres Menuefeld im Menue DATEI kann die Ausgabe einer Karte gesteuert werden. Hierzu werden optional folgende Möglichkeiten angeboten:

DRUCKEN	zur Ausgabe der aktuellen Karte
DRUCKVORSCHAU	zur Ansicht der Druckausgabe
SEITENLAYOUT	zur Einstellung der Ausgabegröße (u.a. Blattgröße, -rand)
DRUCKEREINSTELLUNG	zur Wahl und Einstellung des Ausgabegeräts

Diese Optionen müssen zur Ausgabe einer Karte nicht alle sukzessive abgearbeitet werden, da beispielsweise bei Wahl der Option DRUCKEN die Möglichkeit besteht, das Menue

DRUCKEREINSTELLUNG als Untermenue aufzurufen und so die notwendigen Angaben zur Druckereinstellung (Druckertyp, Papierformat etc.) festzulegen.

Schließlich wird im unteren Teil des Menues DATEI die Möglichkeit geboten, über die Befehle GRAPHIK EXPORTIEREN bzw. DATEN IMPORTIEREN einen Austausch von Graphiken oder Daten mit anderen Programmen vorzunehmen bzw. Karten in Dateien zu speichern (z.B. im bit-map-Format) oder Sachdatendateien einzulesen (z.B. im dBase-Format)(vgl. 3.6).

Die aus dem Menue DATEI vorgestellten Befehle können alternativ auch über Werkzeug-symbole ausgeführt werden:



Neue Karte



Karte ändern



Karte laden



Karte speichern



Drucken

- Im Menue BEARBEITEN befinden sich die Befehle, die zum Einsatz der Zwischenablage (vgl. 2.1.5) benötigt werden. Es sind dies die Befehle:

AUSSCHNEIDEN      löscht markierte Objekte und stellt sie in die Zwischenablage,

KOPIEREN            kopiert markierte Objekte in die Zwischenablage,

EINFÜGEN            fügt Objekte aus der Zwischenablage an eine markierte Stelle.

- Das Menue KARTENINHALT bietet einerseits die Möglichkeit zur Auswahl (Option VARIABLEN) und Manipulation der Variablen (Option KLASSEN), andererseits wird die Darstellungsart festgelegt (Option DIAGRAMM). Schließlich kann mit diesem Menue auch

die Auswahl der Grenztypen (z.B. Linienstärke) über die GRENZTYPEN vorgenommen werden.

- Das Menue AUSRICHTEN bietet Möglichkeiten zur Änderung des Karten-Layouts. So ist mit der Option KARTE VERSCHIEBEN eine Veränderung des im Kartenrahmen sichtbaren Ausschnitts der Karte möglich. Der Befehl KARTE EINPASSEN setzt die Karte optimal in den Kartenrahmen, so daß die gesamte Karte sichtbar wird. Die Option KARTE VERGRÖßERN ermöglicht das Zoomen von Kartenausschnitten. Von der Vergrößerung eines Kartenausschnitts mit der Option KARTE VERGRÖßERN bleibt die Größe der Diagramme in einem Kartodiagramm unberührt. Eine proportionale Größenveränderung der Diagramme zum Kartenausschnitt wird durch die Option KARTE + DIAGRAMME VERGRÖßERN ermöglicht. Analog ist auch eine Verkleinerung der Karte möglich. Schließlich ist es auch möglich, alle Veränderungen der Kartengröße durch die Option RÜCKGÄNGIG AUSRICHTEN wieder aufzuheben (vgl. 3.5, 3.7.3).

Alternativ können die vorgestellten Optionen des Menues AUSRICHTEN auch über Werkzeugsymbole ausgeführt werden:



Karte verschieben



Karte vergrößern



Karte + Diagramme vergrößern



Karte verkleinern



Karte + Diagramme verkleinern



Rückgängig ausrichten

- Änderungen an Textelementen werden über das Menue BESCHRIFTUNG durchgeführt. Hier lassen sich mit der Option FONT u.a. Schriftart, -stil und -größe sowie Textattribute wie fett, kursiv etc. und Textfarbe ändern. Durch Ausführen der Optionen LINKSBÜNDIG, RECHTSBÜNDIG und ZENTRIERT wird die Ausrichtung von Texten vorgenommen. Alle Funktionen des Menues BESCHRIFTUNG lassen sich nur nach Wechsel vom Normalmodus (alternatives Werkzeugsymbol ) in den Beschriftungsmodus (alternatives Werkzeugsymbol ) über die Werkzeugleiste durchführen. Ohne Bedeutung dabei ist, ob zuerst die Textbearbeitung aktiviert und dann das Textobjekt durch Anklicken gewählt wird oder umgekehrt. Die durch die Funktion des Menues BESCHRIFTUNG zugewiesenen Textattribute beziehen sich immer auf das gesamte Textelement. Änderungen an einzelnen Worten oder Buchstaben innerhalb eines Textelements lassen sich nicht vornehmen (vgl. 3.5.5).
- Die Mittel des Menues OPTIONEN ermöglichen die statistische Abfrage der in einer Karte dargestellten Daten (Option STATISTIK), die Bearbeitung der Indexdatei (Option INDEXDATEI BEARBEITEN) und die Erstellung von Farbreihen (Option FARBREIHEN)(vgl. 3.7.1, 3.7.2).
- Das Menue ANSICHT ermöglicht die Änderung der Bildschirmdarstellung. Die Option NEU ZEICHNEN (alternatives Werkzeugsymbol ) baut den Bildschirm neu auf und zeigt die Karte in ihrem aktuellen Zustand. Die Größe der Darstellung einer Karte auf dem Bildschirm kann über die Optionen 50%, 75% (Verkleinerung), 100% (Originalgröße) oder 150% bzw. 200% (Vergrößerung) festgelegt werden. Die Option SEITE führt zur programminternen Errechnung des Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktors, der die Darstellung der gesamten Karte unter optimaler Ausnutzung des Windows-Fensters ermöglicht. Die Funktionen des Menues ANSICHT haben keinen Einfluß auf die Ausgabe der Karte. Der Ausdruck erfolgt immer in Originalgröße (vgl. 3.5.7).
- Das Menue HILFE führt über die Option INHALT in die für Windows-Programme typische Hilfe-Datei. Man kann entweder gezielt bestimmte Themen abfragen (Option SUCHEN) oder die komplette Datei mit Hilfe der Hypertextfunktion als Handbuch benutzen.

### 3 Anwendungen von WINMERCATOR

Die Ausführungen in 3.1 sind für die Anwendung von WINMERCATOR nicht zwingend erforderlich, sondern erleichtern das Verständnis und die Logik des Programms. Dies ist insbesondere beim Auftreten von Anwenderfehlern bzw. der Vermeidung solcher Fehler wichtig. Prinzipiell ist es aber auch möglich, direkt mit den Anwendungen von WINMERCATOR (ab 3.2) zu beginnen.

#### 3.1 In WINMERCATOR verwendete Dateien

Zum Einsatz des Programms WINMERCATOR sind einige vorbereitende Arbeiten notwendig. Dies betrifft die Bereitstellung verschiedener Dateien, die je nach gewünschter Darstellungsform zwingend notwendig sind. Bei den Dateien handelt es sich um

- Koordinatendateien (incl. Mittelpunktdateien),
- Sachdatendateien (incl. Indexdateien) oder
- Parameterdateien.

##### 3.1.1 Die Koordinatendateien

Zur Erstellung von Karten benötigt das Programm WINMERCATOR je nach Anwendung verschiedene Koordinatendateien. Diese können anhand ihrer Dateinamenerweiterung unterschieden werden. Grundsätzlich ist zunächst zu klären, ob mit WINMERCATOR geschlossene Polygone (etwa für Choroplethenkarten oder Kartodiagramme) oder Linien (etwa für Flußnetz-karten) verarbeitet werden sollen.

Koordinatendateien, die geschlossene Polygone abbilden (d.h. Flächen, die vollständig durch Grenzlinien eingefasst sind), sind an der Extension WPY zu erkennen. Die unter MERCATOR (DOS-Version) verwendeten Koordinatendateien mit der Extension PLY können von WINMERCATOR ebenfalls verwendet werden. Ebenso ist eine Konvertierung von PLY- in WPY-Dateien durch das zu WINMERCATOR gehörende Programm BUILDWPY.EXE möglich (WPY-Dateien enthalten die Grenzkoordinaten im Binärformat, PLY-Dateien im ASCII-Format). Über die Gebietskennziffern, die den Flächen zugeordnet und auch in der Sachdatendatei enthalten sind, wird die graphische Umsetzung der Information aus der Sachdatendatei in

Form von Choroplethen (Flächenfärbung und/oder Schraffur bzw. Rasterung) oder verschiedenen Diagrammformen möglich.

Um eine der von WINMERCATOR angebotenen Diagrammformen zur Datendarstellung zu verwenden, wird zusätzlich eine Mittelpunktdatei benötigt. Diese enthält die Informationen, an welcher Stelle eines Gebiets das zugehörige Diagramm positioniert werden soll. Außerdem können (müssen aber nicht) in der Mittelpunktdatei die Gebietsbezeichnungen für die einzelnen Gebiete angegeben werden. Fehlen diese Gebietsnamen, so ist die Darstellung einer Übersichtskarte lediglich für die Gebietskennziffern (ID) oder -mittelpunkte (durch Symbole) möglich (vgl. auch 3.2). Die Mittelpunktdateien haben die Extension MIT. Die Mittelpunktdateien werden in der Regel bereits bei der Digitalisierung erzeugt. Fehlt die Mittelpunktdatei zu einer Koordinatendatei, so kann sie mit dem Tool MERTOOLS der DOS-Version von MERCATOR auch nachträglich erzeugt werden (vgl. SCHMUDE/HOYLER, 1992, 70). Die Mittelpunktdateien sollten im gleichen Unterverzeichnis wie die Koordinatendateien stehen, damit WINMERCATOR sie „selbständig“ zuordnen kann. Der Dateiname der Mittelpunktdatei muß hierzu identisch mit dem der zugehörigen Koordinatendatei sein.

Schließlich können Liniendateien zur Darstellung verwendet werden (z.B. zur Flußnetzdarstellung). Sie tragen die Extension WPL. Die unter MERCATOR (DOS-Version) verwendeten Liniendateien mit der Extension PLG können von WINMERCATOR ebenfalls verwendet werden oder mit dem Programm BUILDWPY.EXE in eine WPL-Datei konvertiert werden. Bei der Verwendung von Liniendateien zur Kartenerstellung sind ebenfalls Mittelpunktdateien notwendig, sofern eine Diagrammdarstellung (z.B. Pegelstände an einer Flußnetzkarte) angestrebt wird.

Die verschiedenen Koordinatendateien sollten stets in einem Unterverzeichnis zusammengefaßt werden, da WINMERCATOR die in einem Unterverzeichnis zur Verfügung stehenden Dateien programmintern zur Auswahl stellt. Der Zugriff auf dieses Unterverzeichnis kann während einer WINMERCATOR-Sitzung über Pfadangaben beim Laden von Koordinaten definiert und gegebenenfalls modifiziert werden.

Bevor das Programm WINMERCATOR gestartet wird, sollte sich der Benutzer davon überzeugen, ob die von ihm benötigten Koordinatendateien im entsprechenden Unterverzeichnis zur Verfügung stehen. Ist dies nicht der Fall, müssen die Koordinatendateien entweder neu erstellt (digitalisiert) werden (falls sie nicht existieren) oder aus einem anderen Programm (ggf.

nach Konvertierung) oder Unterverzeichnis in das entsprechende Unterverzeichnis kopiert werden.

### **3.1.2 Die Sachdatendatei**

Die Sachdatendatei ist immer dann zwingend erforderlich, wenn eine Choroplethenkarte oder eine Kartodiagrammdarstellung erstellt werden soll (bei Übersichtskarten ist eine Sachdatendatei also nicht erforderlich). Die Sachdatendatei enthält die Informationen, die das Programm WINMERCATOR in eine Karte umsetzen soll. Die Sachdatendatei kann verschiedene Formate aufweisen, da WINMERCATOR eine Reihe von Dateiformaten importieren kann (z.B. aus Lotus 1-2-3, Excel, dBASE, QuattroPro etc.). Werden die Sachdaten als ASCII-Datei eingelesen, so müssen die Daten rechtsbündig angeordnet sein. Dazu dürfen keine Tabulatoren verwendet werden, sondern die Abgrenzung muß durch Leerzeichen erfolgen, wobei eine Zeilenlänge von 1024 Zeichen je Datensatz nicht überschritten werden darf.

Die Sachdatendatei enthält neben den abzubildenden Informationen für die einzelnen Gebietseinheiten (z.B. Gemeinden, Kreise etc.) auch deren Gebietskennziffer (ID). Jede Kennziffer darf in einer Sachdatendatei nur einmal verwendet werden, d.h. eine Sachdatendatei enthält für jede abzubildende Gebietseinheit exakt einen Datensatz, wobei sie beliebig viele Variablen enthalten kann, sofern die Datensatzlänge von 1024 Zeichen nicht überschritten wird. Weiter müssen Datensätze anhand der Gebietskennziffern in aufsteigender Reihenfolge sortiert sein. WINMERCATOR stellt nur die Gebietseinheiten in einer Karte dar, für die diese Regel befolgt wurde (bei Verletzung dieser Regel entstehen „unvollständige“ Karten, da nicht alle Gebietseinheiten abgebildet werden). Die Auswahl der darzustellenden Variablen erfolgt im Programm WINMERCATOR.

Da die Verknüpfung der Sachdaten mit den in der Koordinatendatei enthaltenen Gebietseinheiten über die Gebietskennziffern erfolgt, ist darauf zu achten, daß die Gebietskennziffern in der Sachdatendatei und der Koordinatendatei exakt übereinstimmen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, in beiden Dateien immer möglichst amtliche Kennziffern zu verwenden (vgl. hierzu auch 1.2).

Die Sachdatendatei sollte keinesfalls Datensätze für Gebietseinheiten enthalten, die nicht in der Koordinatendatei stehen, da diese in der Karte nicht abgebildet werden. Fehlen umgekehrt in der Sachdatendatei Informationen für Gebietseinheiten, die in der Koordinatendatei enthalten sind, so werden sie für diese Gebietseinheiten in der Karte nicht berücksichtigt (d.h. bei Cho-

roplethendarstellung erfolgt keine Farb-, Raster- oder Schraffurzuweisung; bei Kartodiagrammen werden keine Diagramme in diese Gebietseinheiten plaziert).

Fehlen für eine Gebietseinheit einzelne Informationen, die für die anderen Gebietseinheiten abgebildet werden sollen, so werden diese fehlenden Werte im Datensatz der betreffenden Gebietseinheit entweder durch Leerzeichen (blanks) oder durch die Eingabe von Punkten dargestellt. Dagegen wird der Eintrag "0" in einem Datensatz als Wert Null interpretiert (wichtig in Zusammenhang mit der Statistik, z.B. bei Mittelwertbildung; vgl. auch 3.7). Negative Werte werden durch die Eingabe eines Minuszeichen unmittelbar vor der Ziffer angegeben (kein Leerzeichen). Dezimalstellen werden durch die Angabe eines Kommas angezeigt.

Beispiel:

Die folgende Sachdatendatei besteht aus sechs Datensätzen. Jeder Datensatz enthält als erste Information die achtstellige Gebietskennziffer (ID) sowie drei weitere Variablen (v1, v2, v3). Die Datei ist nach der Gebietskennziffer in aufsteigender Reihenfolge sortiert. Alle Daten sind rechtsbündig eingetragen. Im vierten Datensatz fehlt der Wert für die erste, im letzten Datensatz der Wert für die dritte Variable. Im ersten Datensatz hat die erste Variable tatsächlich den Wert Null, im zweiten Datensatz hat die zweite Variable einen negativen Wert. Im fünften Datensatz beträgt der Wert für die erste Variable 2,5.

ID	v1	v2	v3
08222001	0	34	156
08222002	5	-19	561
08222003	5	89	199
08222004		567	425
08222005	2,5	65	234
08222006	9	123	.

Die Namen der Sachdatendateien werden nach DOS-Konventionen vergeben und erhalten als Dateinamenerweiterung das Kürzel DAT. Der Zugriff auf die Sachdaten erfolgt von WINMERCATOR aus durch Angabe eines Pfades und des Dateinamens (im Menue DATENDATEI LADEN). Es empfiehlt sich daher, Sachdatendateien nach sachlogischen Kriterien in Unterverzeichnissen zusammenzustellen (etwa gebiets- oder projektbezogen).

Die Beschreibung der Gebietskennziffer und der Variablen einer Sachdatendatei wird in der Indexdatei vorgenommen. Die in dieser Datei verwendeten Beschreibungen werden später

auch im Kartenbeschrieb von WINMERCATOR verwendet. Die Bezeichnungen (Variablennamen) können maximal 10 Zeichen umfassen und dürfen nicht mit einer Ziffer beginnen. Eine Indexdatei ist eine ASCII-Datei und kann entweder mit einem beliebigen Editor (z.B. KEDIT) oder direkt in WINMERCATOR erstellt werden. In jeder Zeile der Indexdatei wird eine Variable beschrieben, wobei eine Zeilenlänge von 84 Zeichen nicht überschritten werden darf. Die Dateinamen von Sachdatendatei und zugehöriger Indexdatei müssen identisch sein, als Dateinamenerweiterung erhält die Indexdatei das Kürzel INX. Eine Indexdatei muß zusammen mit der Sachdatendatei in einem Unterverzeichnis abgelegt werden, da WINMERCATOR sonst eine Zuordnung nicht vornimmt. Die Struktur einer Indexdatei muß folgende Anordnung aufweisen, wobei die einzelnen Angabe durch eine Leerstelle getrennt werden:

1. Angabe      Variablenname (linksbündig, darf kein blank enthalten)
2. Angabe      Anfangsspalte der Variable in der Sachdatendatei
3. Angabe      Endspalte der Variable in der Sachdatendatei
4. Angabe      Beschreibung der Variablen (optional).

Das Erstellen von Indexdateien in WINMERCATOR (falls die zu einer Sachdatendatei gehörende Indexdatei noch fehlt) erfolgt menuegesteuert (vgl. 3.3.2).

### **3.1.3 Die Parameterdateien**

In einer Parameterdatei werden alle Informationen gespeichert, die WINMERCATOR benötigt, um eine einmal erstellte Karte wieder reproduzieren zu können. Es werden also die verwendete Koordinatendatei, die Sachdatendatei und hieraus ausgewählte Daten sowie alle Texte und sonstigen Layout-Gestaltungen festgehalten. Da beim Aufruf einer Parameterdatei in WINMERCATOR (Laden einer Karte) auf die beim Anlegen der Parameterdatei gültige Struktur zurückgegriffen wird, müssen sich die verwendeten Dateien in den gleichen Unterverzeichnissen wie zum Zeitpunkt des Anlegens der Parameterdatei befinden und die Dateien müssen eine unveränderte Struktur aufweisen. Parameterdateien tragen die Extension WPA und werden zweckmäßigerweise in einem oder mehreren gesonderten Unterverzeichnissen gespeichert (ggf. sachlogisch zusammenstellen).

Parameterdateien können zu verschiedenen Zwecken verwendet werden:

- Reproduktion einer erstellten Karte (z.B. um einen weiteren Ausdruck zu erzeugen),
- Weiterbearbeitung einer Karte (z.B. zur Verbesserung des Layout),

- Neuanlage einer Karte, die ähnlich einer bereits existierenden Karte ist (die Speicherung muß dann aber unter einem neuen Dateinamen erfolgen!).

Darüber hinaus ist es auch möglich, direkt in die Parameterdatei einzugreifen (sie muß hierzu in einen Editor geladen werden) und über Veränderungen in der Parameterdatei die Gestaltung der Karte zu verändern. Dies empfiehlt sich jedoch nur in Ausnahmefällen.

Beim erstmaligen Arbeiten mit WINMERCATOR existiert also noch keine Parameterdatei. Vielmehr enthält die Parameterdatei die Angaben für Zugriffe auf die Koordinaten und Sachdaten und hält die Ergebnisse der Bearbeitung einer Computerkarte mit WINMERCATOR fest. Dabei kann die Parameterdatei durch Weiterbearbeitung der Karte mit WINMERCATOR mehrfach verändert werden, während der Zugriff auf Koordinaten und Daten durch den Bearbeiter in der Regel ein einmaliger Vorgang ist.

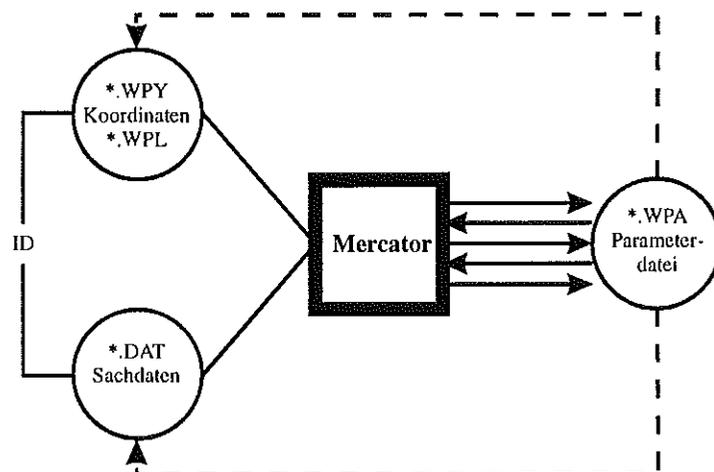


Abbildung 8: Beziehung der von WINMERCATOR verwendeten Dateien

### 3.2 Übersichtskarten

Das Erstellen von Übersichtskarten ist oftmals zu Beginn der Beschäftigung mit einer Region sinnvoll, um sich einen Überblick über die Lage und/oder die Bezeichnungen (Namen oder Kennziffern) der einzelnen Gebietseinheiten zu verschaffen. Darüber hinaus zeigen die Übersichtskarten auch an, wo der „Mittelpunkt“ einer Gebietseinheit lokalisiert ist. Dieser wird u.a. zur Positionierung von Gebietsnamen und -nummern bzw. zur Positionierung der Diagramme verwendet.

### 3.2.1 Laden der Koordinaten

Nach dem Aufruf von WINMERCATOR wird durch Anklicken des Befehls DATEI mit der linken Maustaste ein Menue geöffnet, in dem die Option NEUE KARTE mit der linken Maustaste angewählt wird. Hierdurch wird ein weiteres Menue geöffnet, über das die Auswahl der Grenzkoordinatendatei vorgenommen wird. Standardmäßig wird von WINMERCATOR für die GRENZEN-Auswahl der Eintrag \*.\* vorgenommen. Durch Anklicken des obersten LADEN-Buttons wird der Benutzer in das Menue GRENZDATEI LADEN geführt. Hier werden, sofern die Pfadangaben richtig eingestellt sind und sich alle Koordinatendateien in einem Unterverzeichnis befinden, die für WINMERCATOR zur Verfügung stehenden Koordinatendateien angeboten. Die Auswahl der gewünschten Grenzkoordinatendatei erfolgt durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste. WINMERCATOR wechselt zurück in das Menue NEUE KARTE, in dem die gewählte Koordinatendatei automatisch eingetragen wird. Ebenso wird die zugehörige Mittelpunktdatei automatisch in dieses Menue eingetragen. Fehlt die Mittelpunktdatei (oder hat sie einen anderen Dateinamen als die Koordinatendatei), nimmt WIN

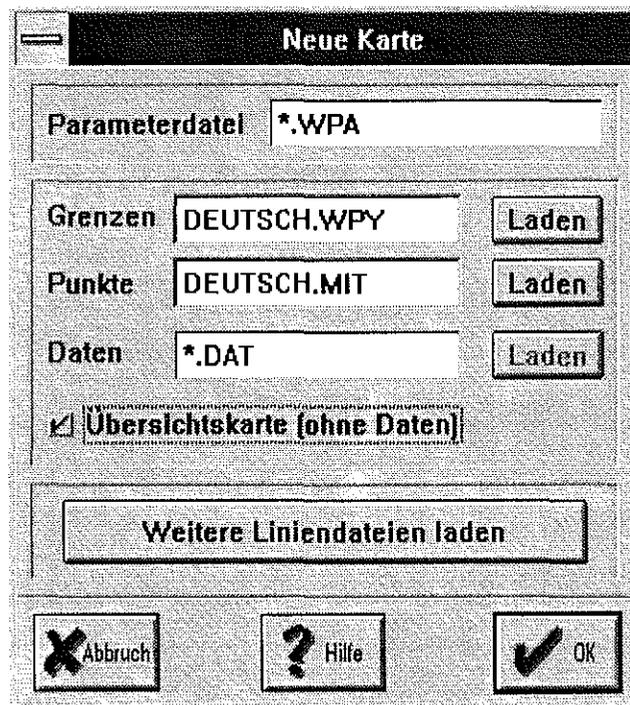


Abbildung 9: Das Menue NEUE KARTE mit Eintragungen zur Generierung einer Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern

MERCATOR keinen Eintrag vor und der weitere Arbeitsablauf muß an dieser Stelle unterbrochen werden, um zunächst die benötigte Mittelpunktdatei zu generieren oder die erforderliche Umbenennung vorzunehmen.

### 3.2.2 Wahl der Darstellungsart

Da für eine Übersichtskarte keine Daten benötigt werden, ist ein Eintrag in das Feld DATEN nicht notwendig (der Standardeintrag \*.DAT bleibt unverändert), sondern es wird die Option ÜBERSICHTSKARTE mit der linken Maustaste angewählt (im Kästchen vor dem Befehl erscheint ein Haken). Das Menue NEUE KARTE wird durch Betätigen des O.K.-Buttons mit der linken Maustaste abgeschlossen und das Menue DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN wird geöffnet. Aus den hier angebotenen Darstellungsformen einer Übersichtskarte kann durch Anklicken mit der linken Maustaste die abzubildende Information (SYMBOL, KENNZIFFER oder NAME) gewählt werden. Die Darstellung der Gebietsnamen kann jedoch nur erfolgen, wenn diese in der entsprechenden Mittelpunktdatei enthalten sind (vgl. 3.1.1).



Abbildung 10: Das Menue DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN mit Eintragungen zur Generierung einer Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern

Schriftart, -größe und -stil sowie die Farbe und Darstellungsart der Schrift oder Symbole können durch Anklicken des Buttons SCHRIFTEN ggf. verändert werden. Als weitere Möglichkeit kann im Menue DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN das Freistellen der Ge-

bietsnamen, Symbole oder Gebietsnummern gewählt werden (Aktivierung erfolgt ebenfalls mit der linken Maustaste). Durch Anklicken des O.K.-Buttons mit der linken Maustaste wird das Menue abgeschlossen und WINMERCATOR erstellt die gewünschte Übersichtskarte. Diese kann noch weiter bearbeitet werden (etwa Änderung der Schriftgröße bei Kennziffern oder Gebietsnamen), doch empfiehlt es sich, die erstellte Karte zunächst in einer Parameterdatei zu speichern. Hierdurch muß bei einem späteren „Programmabsturz“ nicht der gesamte Arbeitsablauf wiederholt werden, sondern es kann mit der zuletzt gespeicherten Version der Karte weiter gearbeitet werden (daher wird auch im weiteren Verlauf das regelmäßige Speichern der Karte empfohlen).

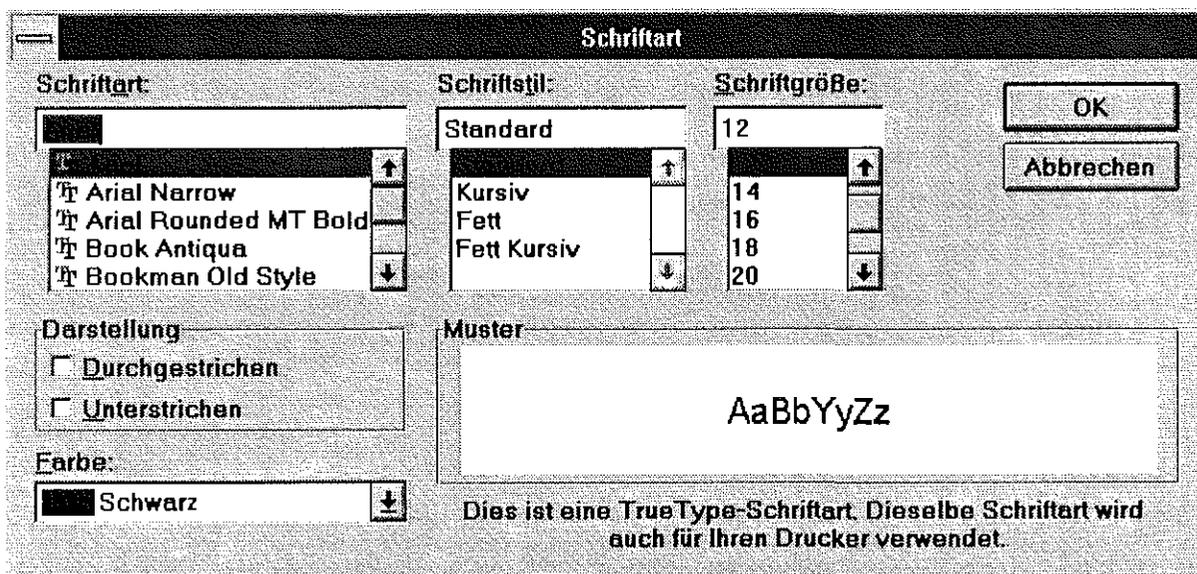


Abbildung 11: Das Menue SCHRIFTART

### 3.2.3 Speichern einer Karte

Zum Speichern der erstellten Übersichtskarte wird mit der linken Maustaste der Befehl DATEI gewählt. Hierdurch wird ein Menue geöffnet, in dem mit der linken Maustaste die Option KARTE SPEICHERN gewählt wird. Das Menue KARTE SPEICHERN wird geöffnet und die Karte kann unter einem neu zu vergebenden Namen gespeichert werden. WINMERCATOR vergibt als Standardnamen die Bezeichnung NAMENLOS.WPA. Dieser Name kann direkt überschrieben werden, wobei als Dateinamenerweiterung die Extension WPA beibehalten werden sollte (andernfalls erkennt WINMERCATOR diese Datei nicht als Parameterdatei und kann sie folglich später auch nicht laden). Zu beachten ist beim Speichern die Pfadangabe, die

das Unterverzeichnis angibt, in welches die Parameterdatei abgelegt wird. Die Pfadangabe kann ggf. auch verändert werden.

Nach dem Speichern der Übersichtskarte kann diese weiter bearbeitet werden. So ist es beispielsweise möglich, die Größe und Schriftart der Gebietsnummern oder -namen zu modifizieren oder ihre Lage in der Karte zu verändern (vgl. hierzu 3.5). Diese Veränderungen müssen wiederum in der beschriebenen Weise in der Parameterdatei gespeichert werden, sollen sie dauerhaft zur Verfügung stehen.

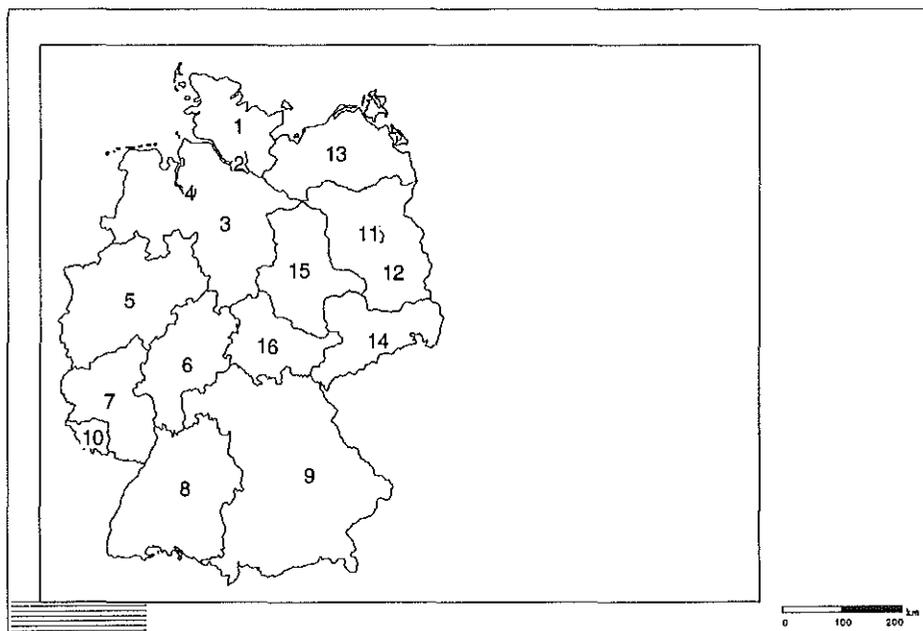


Abbildung 12: Übersichtskarte der Bundesländer mit Gebietskennziffern (Standardkarte ohne Nachbearbeitung)

Wurde die Karte gespeichert, kann durch Anklicken des oberen linken Buttons in der Befehlsleiste das Programm WINMERCATOR beendet werden. Wurden zwischen dem letztmaligen Speichern der Karte und der Beendigung des Programmes an der Karte noch Veränderungen vorgenommen, so fragt WINMERCATOR nach, ob diese Veränderungen in der Parameterdatei gespeichert werden sollen. Diese können (im Menue MERCATOR BEENDEN die Option JA wählen), müssen aber nicht (im Menue MERCATOR BEENDEN die Option NEIN wählen) in die Parameterdatei übernommen werden.

### 3.3 Choroplethenkarten mit WINMERCATOR

In den Abschnitten 3.3 und 3.4 wird die Darstellung von raumbezogenen Daten in einer Karte erläutert. Dies kann in Form von Choroplethenkarten oder Kartodiagrammen bzw. in Kombination beider Darstellungsweisen geschehen. Dabei wird zuerst ein Rohentwurf erzeugt, der anschließend (vgl. 3.5) weiterbearbeitet wird. Als Voraussetzung zum Erstellen einer Choroplethen- oder Kartodiagrammkarte müssen sowohl eine Koordinatendatei (für Diagrammdarstellung mit Mittelpunktdatei), als auch eine Sachdatendatei verfügbar sein (vgl. 3.1). Üblicherweise werden relative Werte als Choroplethenkarte und absolute Werte in Kartodiagrammen dargestellt.

Im ersten Arbeitsschritt wird das Menue DATEI aufgerufen und der Menüepunkt NEUE KARTE (jeweils linke Maustaste) gewählt. Das Laden der Grenzen wird analog zu 3.2 vorgenommen.

#### 3.3.1 Laden der Sachdatendatei

Zum Laden der Sachdatendatei wird im Menue NEUE KARTE in der Zeile DATEN der Button LADEN mit der linken Maustaste angewählt (vgl. Abb. 9). Voraussetzung ist dabei, daß die Funktion ÜBERSICHTSKARTE nicht aktiv ist. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster DATENDATEI LADEN. Darin wird analog zum Laden der Koordinaten (vgl. 3.2) die Sachdatendatei geladen. Dazu muß wiederum das Laufwerk und die Pfadangabe zur gewünschten Sachdatendatei angegeben werden. WINMERCATOR sucht dabei standardmäßig nach Dateien mit der Extention \*.DAT. Erscheint die gewünschte Datei im Anzeigenfeld, kann sie durch Anklicken mit der linken Maustaste ins Feld DATEINAME übernommen werden. Das Laden der Sachdaten wird durch Anklicken des O.K.-Buttons (linke Maustaste) ausgeführt. Daraufhin kehrt WINMERCATOR noch einmal zum Fenster NEUE KARTE zurück, in dem die nun vollständigen Angaben durch Anklicken des O.K.-Buttons insgesamt zu bestätigen sind.

#### 3.3.2 Erstellen einer Indexdatei

Wurde eine Datei geladen, für die noch keine Indexdatei existiert, gibt WINMERCATOR dies durch eine Fehlermeldung an. Die Indexdatei ist eine intern von WINMERCATOR benötigte Datei zum Verwalten der Variablen aus der Sachdatendatei. Nach der Bestätigung der Fehlermeldung durch Anklicken des O.K.-Buttons öffnet sich das Dialogfenster INDEXDATEI ERSTELLEN (vgl. Abb. 13).

**Indexdatei erstellen**

**Bezeichner**    
**Startspalte**    
**Endspalte**    
**Kommentar**

ID	1	2	Regionalschlüssel
diin93	30	34	Direktinvestitionen 93 aus der F

01	Schleswig-Holstein	101		76	40	↑
02	Hamburg	2233	2023	279	-53	
03	Niedersachsen	1826	1463	678	3	
04	Bremen	-33	2	-275	-2	
05	Nordrhein-Westfalen	2596	7497	721	-46	↓

**Auswahl als Start- und Endspalte übernehmen**

Abbildung 13: Das Dialogfenster zum Erstellen der Indexdatei für die Beispieldatei (vgl. 4.2)

In der obigen Abbildung sind die Variablen ID und DIIN92 bereits mit Start-, Endspalte und Kommentar definiert. Augenblicklich erfolgt die Festlegung der Variablen DIIN92, die im Feld KOMMENTAR schon genauer erklärt ist, auf die Spalten 39 - 43. Durch Anklicken des Buttons NEU wird die Festlegung von DIIN92 abgeschlossen.

Im untersten Fenster des Dialogfensters zeigt WINMERCATOR die Struktur der Sachdatendatei an, d.h. die Verteilung der Variablen auf unterschiedliche Spalten einer Zeile. Diese Anfangs- und Endspalte der jeweiligen Variable aus der Sachdatendatei müssen WINMERCATOR angegeben werden, verbunden mit dem entsprechenden Namen der Variablen. Wichtig zu beachten ist dabei, daß WINMERCATOR lediglich numerische Variablen der Sachdatendatei in die Indexdatei übernehmen kann. Dazu wird in das Feld BEZEICHNER der Name der ersten Variable eingegeben. Die dazugehörigen Spaltenabschnitte können entweder mit dem Cursor im Fenster der Sachdatendatei abgezählt und manuell in die Felder Start- und Endspalte eingegeben werden, oder der entsprechende Zeilenabschnitt im Sachdatenausschnitt wird durch

Ziehen bei gedrückter linker Maustaste markiert (worauf der entsprechende Abschnitt unterlegt wird) und durch Anwählen des Balkens AUSWAHL ALS START- UND ENDSPALTE ÜBERNEHMEN direkt von WINMERCATOR übernommen. Im Feld KOMMENTAR kann vom Benutzer eine bis zu 84 Zeichen lange Beschreibung der Variable eingegeben werden, die in nachfolgenden Arbeitsschritten zur einfacheren Identifikation der Variablen dient. Wurde die erste Variable auf diese Weise festgelegt, wird sie durch Anklicken des Buttons NEU in die Indexdatei übernommen. Die Variablen der Indexdatei erscheinen im mittleren Fenster. Daraufhin kann die nächste Variable in der gleichen Weise festgelegt werden. Dies wird für alle benötigten Variablen aus der Sachdatendatei analog vorgenommen. Fehlerhafte Angaben können für bereits festgelegte Variablen noch geändert werden. Dazu ist die entsprechende Zeile in der Indexdatei (mittleres Fenster) durch Anklicken mit der linken Maustaste auszuwählen (erscheint unterlegt) und kann dann durch Anklicken der Buttons LÖSCHEN oder ÄNDERN entsprechend verändert werden. Nach Übernahme der letzten Variable in die Indexdatei durch Anklicken des Buttons NEU sollten alle Variablen der Indexdatei nochmals überprüft werden und dann deren Festlegung durch Anklicken des O.K.-Buttons abgeschlossen werden.

### **3.3.3 Variablenauswahl**

Nach dem Laden der Koordinaten und der Daten mit zugehöriger Indexdatei kann im Fenster VARIABLEN AUSWÄHLEN (vgl. Abb. 14) die gewünschte Variable oder Variablengruppe und deren Darstellungsart angegeben werden. Eine Übersicht der zuvor in der Sachdaten- bzw. Indexdatei angelegten Variablen wird dem Benutzer von WINMERCATOR automatisch angegeben. Im Feld INFO ist der umfassende Kommentar zur jeweils aktivierten Variable aus der Variablenliste ersichtlich.

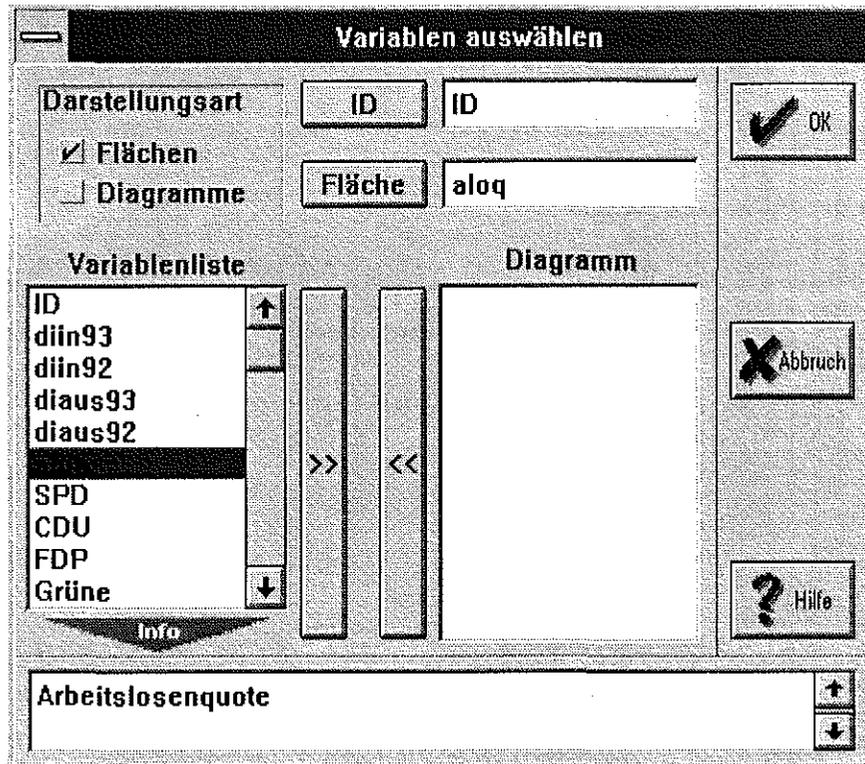


Abbildung 14: Das Dialogfenster VARIABLEN AUSWÄHLEN zur Bestimmung von Darstellungsart und Variablen

In der obigen Abbildung ist zur Erstellung einer Choroplethenkarte als Darstellungsart FLÄCHEN aktiviert. ID als Zuordnungsvariable und ALOQ als darzustellende Variable sind eingetragen. Die Eintragungen sind vollständig und können durch Anklicken des O.K.-Buttons abgeschlossen werden.

Zur Erstellung einer Choroplethenkarte muß die Option FLÄCHEN im Feld DARSTELLUNGSART angeklickt werden, worauf ein kleines Häkchen erscheint. Aus der Variablenliste werden die Gebietskennziffer (ID) zur richtigen Zuordnung der Sachdaten und eine Variable, die in der Fläche dargestellt werden soll, benötigt. Dazu wird aus dem Feld VARIABLENLISTE die Variable für die Gebietskennziffer (ID) durch aktivieren mit der linken Maustaste ausgewählt. Die daraufhin unterlegte Variable wird anschließend durch Anklicken des ID-Buttons als Zuordnungsvariable ins Feld ID übernommen. Die Variable, die in der Fläche dargestellt werden soll, wird anschließend ebenfalls aus der Variablenliste ausgewählt und durch Anklicken des Buttons FLÄCHE eingesetzt. Zur Korrektur falscher Eingaben ist die richtige Variable in der Variablenliste durch Anklicken zu aktivieren und kann dann durch die Wahl des entspre-

chenden Buttons ins Feld ID oder FLÄCHE übernommen werden, wobei die bestehende Angabe ersetzt wird. Dieser Vorgang lässt sich beliebig oft wiederholen. Sind alle Angaben korrekt, wird die Auswahl der Variablen mit dem O.K.-Button (linke Maustaste) abgeschlossen.

### 3.3.4 Wahl der Klassengrenzen

Nach Auswahl der darzustellenden Variablen öffnet WINMERCATOR automatisch das Fenster **KLASSEN FESTLEGEN**, in dem alle Einstellungen zur Klassenbildung vorgenommen werden (vgl. Abb. 15).

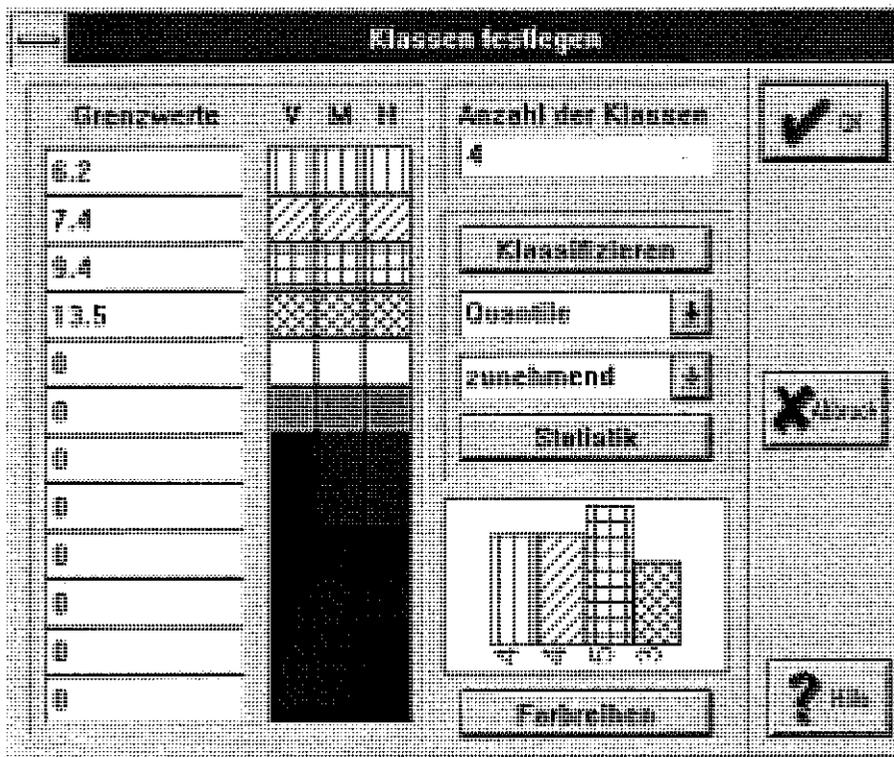


Abbildung 15: Das Dialogfenster zur Klassenbildung

Zur Unterteilung des Wertebereiches der Variable ALOQ wurden in der obigen Abbildung vier Klassen gewählt, die nach dem Verfahren Quantile von WINMERCATOR automatisch klassifiziert wurden. Im Feld **GRENZWERTE** werden die oberen Klassengrenzen angezeigt und über dem Balken **FARBREIHEN** erscheint die Häufigkeitsverteilung der Variable ALOQ nach den angegebenen Klassengrenzen.

Zur besseren Orientierung werden dem Anwender nach Anklicken des Buttons **STATISTIK** Lage- und Streuungsmaße der darzustellenden Variable angezeigt (vgl. 3.7.1).

In das Feld ANZAHL DER KLASSEN ist die gewünschte Klassenanzahl einzugeben, wobei ganzzahlige Werte zwischen 1 und 12 möglich sind. Die Festlegung der Klassengrenzen kann entweder manuell vorgenommen werden oder automatisch durch WINMERCATOR erfolgen. Zur manuellen Eingabe ist ein Mausklick (linke Taste) auf die gewünschte Zeile im Feld GRENZWERTE nötig, in dem die Werte über die Tastatur eingegeben werden können. Der angegebene Wert stellt dabei jeweils die obere Grenze (höchster noch in der Klasse enthaltene Wert) der Klasse dar. Wichtig zu beachten ist bei der manuellen Eingabe, daß die Anzahl der eingegebenen Klassengrenzen mit der vorher festgelegten Klassenanzahl stimmig ist und der gesamte Wertebereich der Variable in der Klasseneinteilung enthalten ist.

Die automatische Festlegung der Grenzwerte durch WINMERCATOR ist durch unterschiedliche Klassifizierungsmethoden möglich, die unterhalb des Buttons KLASSIFIZIEREN zu wählen sind. Durch Anklicken des Buttons KLASSIFIZIEREN werden die Klassengrenzen automatisch nach dem angezeigten Verfahren gebildet und in das Feld GRENZWERTE eingetragen. Ein Wechsel des Klassifizierungsverfahrens ist durch Anklicken des Rollbalkenpfeils möglich. Daraufhin öffnet sich ein Fenster, in dem 8 verschiedene Klassifizierungsverfahren angezeigt werden. Durch einen Doppelklick auf das gewünschte Verfahren wird diese Klassifizierungsart übernommen. Unterhalb des Buttons STATISTIK wird dem Benutzer ein Häufigkeitsdiagramm, bezogen auf die aktuelle Klasseneinteilung, angezeigt. Um dieses Häufigkeitsdiagramm auch für die manuelle Klasseneinteilung zu erhalten, ist als Klassifizierungsart AKTUELLE WERTE anzugeben und anschließend der Button KLASSIFIZIEREN zu betätigen. WINMERCATOR verändert dann die manuell eingegebenen Werte nicht, sondern rechnet dafür ein Häufigkeitsdiagramm aus.

Die Klassengrenzen können beliebig oft neu gestaltet werden, wobei auch zwischen manueller und automatischer Festlegung gewechselt werden darf. Sind die Klassen und ihre Grenzen festgelegt, können die Farben und Muster für jede Klasse eingestellt werden. Diese Festlegung wird für die Zuordnung und Farb-/Schraffurgestaltung der Flächen in der Karte benötigt. Die Farb-/Schraffurgestaltung wird durch Kombination aus der Farbgestaltung des Vordergrunds (V) und Hintergrunds (H) und die Art des Musters (M) definiert.

Zur Wahl eines Musters wird für die gewünschte Klasse das Feld innerhalb der Spalte M ausgewählt. Daraufhin öffnet sich ein Dialogfenster zur Auswahl des Musters (vgl. Abb. 16).

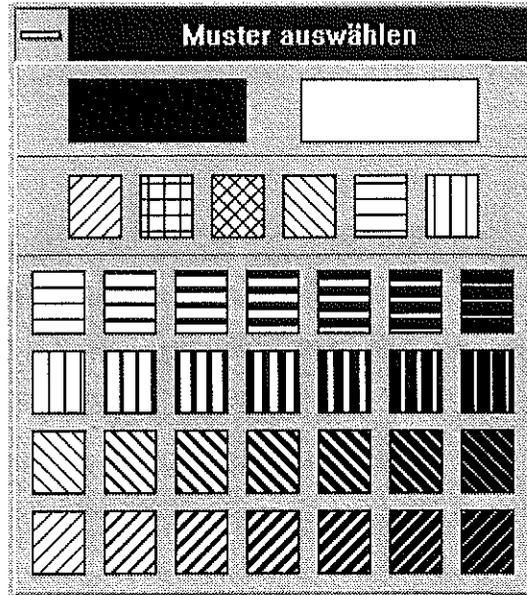


Abbildung 16: Das Dialogfenster MUSTER AUSWÄHLEN

Wichtig zu beachten ist, daß ein Muster erst sichtbar wird, wenn sich die Vordergrundfarbe (V) von der Hintergrundfarbe unterscheidet. Soll das Fenster MUSTER geschlossen werden, ohne Veränderungen vorzunehmen, muß der Button  (linke obere Ecke) mit der linken Maustaste angeklickt und der Menüpunkt SCHLIESSEN gewählt werden. Weiterhin muß berücksichtigt werden, daß WINMERCATOR die Musterreihen im Vergleich zur später gedruckten Ausgabe invertiert darstellt, d.h. die Farben Schwarz und Weiß werden im Ausdruck umgekehrt dargestellt. Dies bezieht sich aber lediglich auf die vier unteren Musterreihen (vgl. Abb. 16).

Insgesamt ist bei der Wahl der Farben und Muster zu berücksichtigen, daß beim Ausdruck auf einem schwarz/weiß Drucker eine Umsetzung der Farben in Graustufen (vgl. 4.1) erfolgt. Die Qualität dieser Umsetzung ist vom jeweiligen Druckertyp abhängig.

Durch Anklicken der Felder in der Spalte V bzw. H (vgl. Abb. 15) öffnet sich ein Dialogfenster zur Auswahl der Farben. Es kann nun aus den angegebenen Grundfarben eine Auswahl getroffen und durch Anklicken des O.K.-Buttons übernommen werden.

Eine größere Auswahl an Farben kann nach Anklicken des Balkens FARBEN DEFINIEREN erzielt werden. Daraufhin öffnet sich eine Farbtafel, in der mit der Maus durch Klicken auf die entsprechende Stelle in der Farbtafel die Farbe und deren Basis angezeigt wird. Soll die ausgewählte Farbe in das Feld SELBSTDEFINIERTE FARBEN übernommen werden, ist der Bal-

ken FARBE HINZUFÜGEN zu betätigen. Auf diese Weise können bis zu 16 Farben selbst definiert werden, die dann zusätzlich zur Verfügung stehen.

Zudem bietet WINMERCATOR die Möglichkeit, sich individuelle Farbreihen zu erstellen. Dazu ist der Balken FARBREIHEN mit der linken Maustaste anzuklicken, worauf sich das Dialogfenster FARBREIHEN DEFINIEREN öffnet. Entsprechend dem Vorgehen im Fenster KLASSEN FESTLEGEN können Farbreihen für je 12 Variablen definiert werden. Die Belegung der Spalten ist identisch zum Fenster KLASSEN FESTLEGEN (V-M-H). Ist vom Benutzer eine Farbreihe erstellt worden, kann diese für eine spätere Wiederbenutzung abgespeichert werden. Dazu ist der Button HINZU mit der linken Maustaste anzuklicken, woraufhin WINMERCATOR das Fenster NEUE FARBREIHE ANLEGEN öffnet, in dem ein Name für die Farbreihe über die Tastatur angegeben werden muß. Wird anschließend der Button O.K. angeklickt (linke Maustaste) trägt WINMERCATOR den Namen der FARBREIHE ein, die nun für eine spätere Wiederbenutzung abgespeichert ist.

Sind die Klassengrenzen und ihre Farbgestaltung abschließend festgelegt, wird nach Drücken des O.K.-Buttons im Fenster KLASSEN FESTLEGEN von WINMERCATOR eine Choroplethenkarte erstellt. Dabei wird automatisch eine Legende und ein zugehöriger Maßstabsbalken am Kartenrand angegeben. Diese Objekte können anschließend weiterbearbeitet werden (vgl. 3.5), ebenso kann ein „Beschrieb“ der Karte vorgenommen werden.

Es ist sinnvoll, die erzeugte Karte zunächst abzuspeichern, um bei einem Programmabsturz zumindest mit dem Rohentwurf weiterarbeiten zu können. Das Abspeichern erfolgt in der bereits eingeführten Weise (vgl. 3.2.3).

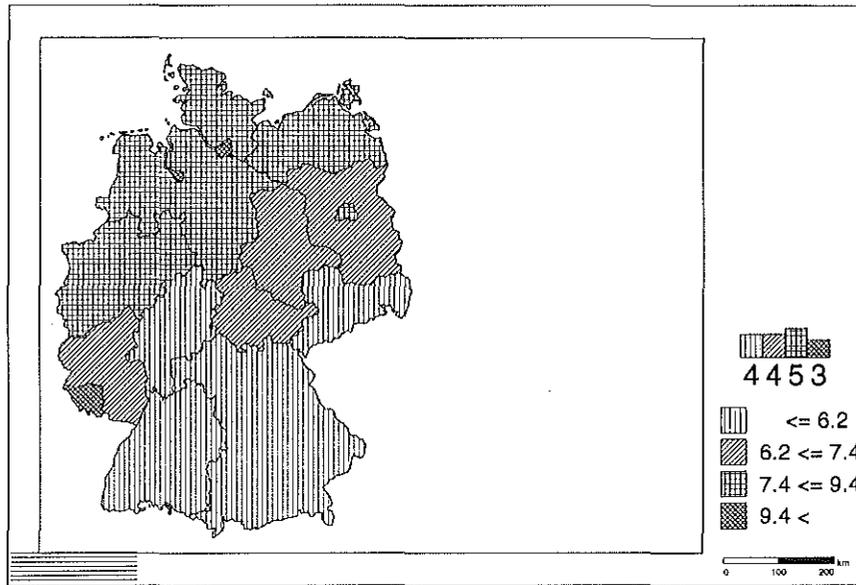


Abbildung 17: Choroplethenkarte (Variable ALOQ) (Standardkarte ohne Nachbearbeitung)

In dieser Choroplethenkarte ist die Arbeitslosigkeit nach Bundesländern dargestellt. Die gesamte Legende ist erst in ihren Grundeinstellungen aufgeführt.

### 3.4 Kartodiagramme

Zur Entwicklung einer Kartodiagrammkarte sind die Arbeitsschritte Koordinaten und Sachdaten laden analog zu den Choroplethenkarten durchzuführen (vgl. 3.2.1 und 3.3.1).

Anschließend öffnet WINMERCATOR zur Festlegung der im Diagramm darzustellenden Variablen wiederum automatisch das Dialogfenster VARIABLEN AUSWÄHLEN (vgl. Abb. 14).

#### 3.4.1 Auswahl der Variablen

Zur Erstellung von Kartodiagrammen (vgl. Abb. 14) muß im Feld DARSTELLUNGSART die Option DIAGRAMME angeklickt werden. Diese ist nach Erscheinen des Häkchens aktiviert. Die Festlegung der Gebietskennziffer (ID) aus der Variablenliste erfolgt wie für Choroplethenkarten beschrieben (vgl. 3.3.3). Aus der VARIABLENLISTE wird anschließend die Auswahl der Variablen, die im Diagramm dargestellt werden sollen, vorgenommen. Dazu wird die gewünschte Variable in der Variablenliste durch Anklicken mit der Maus aktiviert. Die hinterlegte Variable kann daraufhin durch Anklicken des Auswahlschalters [ $>>$ ] in das Feld DIAGRAMM transferiert werden. Dieser Vorgang wird für alle darzustellenden Variablen, deren Anzahl maximal 12 betragen darf, wiederholt.

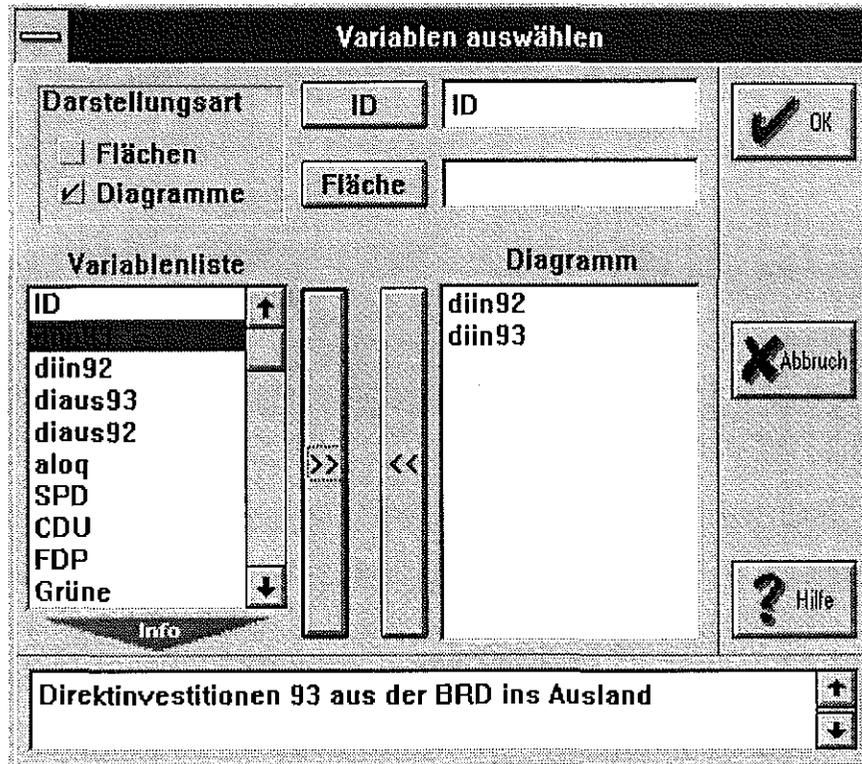


Abbildung 18: Das Dialogfenster zur Auswahl der Variablen

Als Darstellungsart wurde in der obigen Abbildung zur Erstellung eines Kartodiagramms DIAGRAMME aktiviert. Dargestellt werden die Variablen DIIN92 und DIIN93, die schon ins Feld DIAGRAMM verschoben wurden. Die notwendige Zuordnung des Regionalschlüssels (ID) ist ebenfalls schon erfolgt. Im Feld INFO befindet sich der Kommentar zur ausgewählten Variable DIIN93.

Soll eine Variable aus der Darstellung wieder ausgeschlossen werden, erfolgt der Vorgang in umgekehrter Richtung [<<]. Die Reihenfolge, in der die Variablen im Feld DIAGRAMM angeführt sind, ist zu beachten, da diese äquivalent zur späteren Position im Diagramm und in der Legende ist. Zum Transferieren einer Variable der Variablenliste an eine bestimmte Stelle in die Liste der Diagrammvariablen ist die gewünschte Variable zunächst in der Variablenliste durch Auswahl mit dem Mauszeiger (linken Maustaste) zu markieren. Anschließend wird ebenfalls mit einem Mausklick (linke Taste) in der Liste der Diagrammvariablen diejenige Variable markiert, nach der die zu transferierende Variable eingesetzt werden soll. Durch

abschließendes Betätigen des Auswahlschalters wird die markierte Variable der Variablenliste direkt nach der markierten Variable der Diagrammvariablen eingetragen.

Abschließend werden alle Angaben in diesem Fenster durch Anklicken des O.K.-Buttons bestätigt.

### 3.4.2 Wahl der Diagrammart

Nach Abschluß der Variablenwahl öffnet WINMERCATOR selbständig das Fenster DIAGRAMMART AUSWÄHLEN, in dem der Benutzer zwischen acht Diagrammarten auswählen kann (vgl. Abb. 19).

Neben Kreis- und Balkendiagrammen stehen Kurvendiagramme und Symboldiagramme zur Verfügung. Bei der Wahl eines Stapelbalkendiagramms bzw. des Kreisdiagramms ist darauf zu achten, daß die ausgewählten Variablen eine sinnvolle Summe ergeben. Soll eine Variable dargestellt werden, die über die Zeit variiert, ist das Kurvendiagramm gut geeignet. Das Symboldiagramm ist für eine Variable nach der proportionalen Methode oder für mehrere Variablen nach der Mengenmethode darstellbar. Die Auswahl erfolgt durch Anklicken der gewünschten Diagrammart, deren Button daraufhin hell unterlegt erscheint, und wird durch Anklicken des O.K.-Buttons bestätigt.

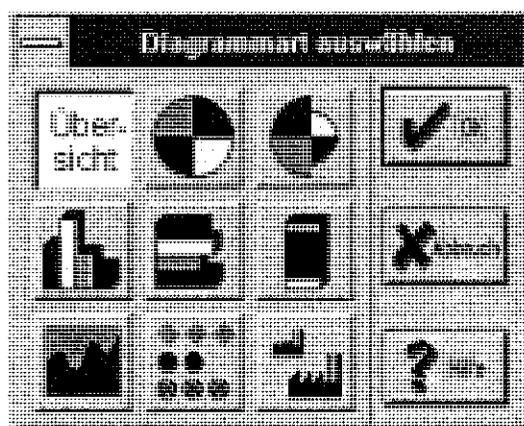


Abbildung 19: Das Dialogfenster zur Wahl der Diagrammart

Darauf folgt das Dialogfenster DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN, in dem je nach ausgewählter Diagrammart Farbe und Form festgelegt werden (vgl. Abb. 20). Die Festlegung der Farben erfolgt analog zur Farbauswahl in den Choroplethenkarten (vgl. 3.3.4). Zusätzlich kann der von WINMERCATOR voreingestellte Variablenname im Feld VARIABLEN manuell

so verändert werden, wie er in der Legende auftauchen soll. Hierzu muß der „alte“ Variablenname angeklickt werden (linke Maustaste) und kann durch den „neuen“ Variablennamen überschrieben werden.

Die Angaben zu den Abmessungen der Diagramme sind je nach Diagrammart verschieden. Die eingetragenen Werte sind Millimeterangaben und beziehen sich auf das Diagramm für den größten Wert. Alle anderen Diagramme werden dann entsprechend dem Datenwert der Variable gezeichnet.

Folgende Diagrammarten können gewählt werden:

- Balkendiagramm:

Balkendiagramme können in horizontaler und vertikaler Lage oder als Stapelbalkendiagramm gewählt werden. Die Länge der Balken wird im Feld HÖHE bzw. BREITE angegeben. Im Feld ABSTAND kann ein Abstand zwischen je zwei Balken bzw. Stapel eingegeben werden. Wird der Wert im Feld TIEFE größer Null gesetzt, erscheint das Balkendiagramm dreidimensional.

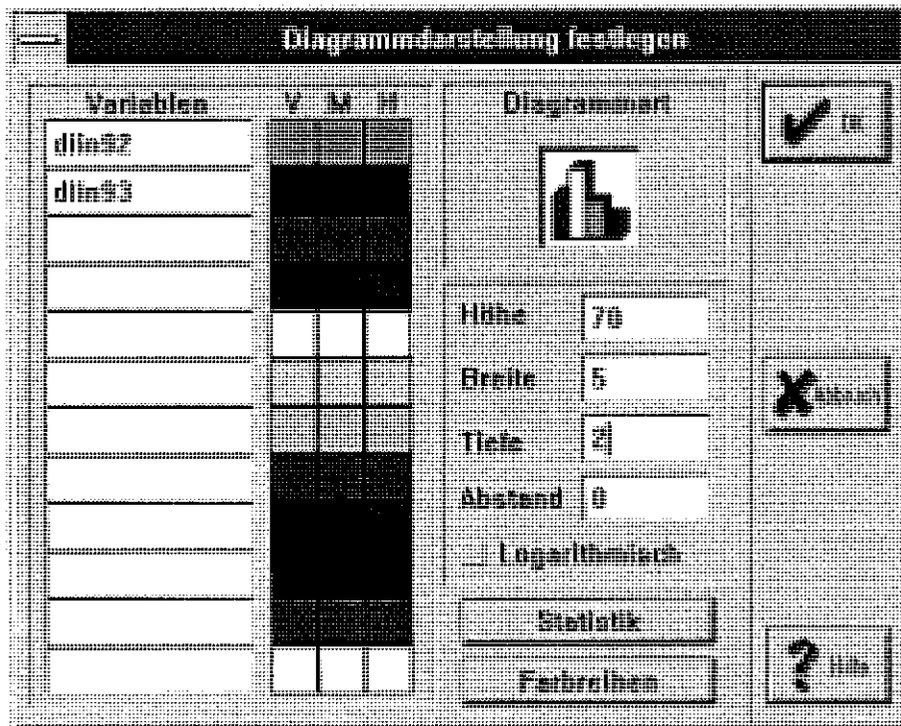


Abbildung 20: Das Dialogfenster zur Gestaltung eines Balkendiagramms

In der obigen Abbildung werden die Variablen DIIN92 und DIIN93 durch Balken in unterschiedlicher Helligkeit dargestellt. Die Höhe des Balkens für den Modalwert beträgt 70 mm, die Breite der einzelnen Balken ist auf 5 mm eingestellt. Um eine Darstellung als 3-D Balkendiagramm zu erhalten, wurde die Tiefe auf 2 mm gesetzt.

- **Kreisdiagramm:**

Der Radius des Kreissektorendiagramms und Kreissektorflügeldiagramms wird durch die Angabe im Feld RADIUS für den größten Wert festgelegt. Zusätzlich ist es möglich, einzelne Sektoren nach außen zu versetzen. Die Versetzung ist dabei durch Anklicken des Kreissektorenbuttons für jede Variable einzeln anzugeben. Die Versatzgröße ist in das Feld ABSTAND einzugeben. Die Verteilung der Variablen auf den Kreis erfolgt der Reihe nach, gemäß der Liste der Diagrammvariablen aus dem Menue VARIABLEN AUSWÄHLEN, bei 12 Uhr beginnend im Uhrzeigersinn.

- **Kurvendiagramm:**

Dieser Diagrammtyp eignet sich zur Darstellung von Zeitreihen für eine Variable. Die Höhe der Kurve repräsentiert dabei die Werte der Variable. Die Abmessungen des Diagramms werden in den Feldern HÖHE und BREITE bestimmt. Sowohl für die Fläche oberhalb als auch unterhalb der Kurve können in der bereits beschriebenen Weise Muster und Farbangaben gewählt werden (vgl. 3.3.4). Zusätzlich stehen die Optionen KURVE GLÄTTEN und LOGARITHMISCH zur Verfügung, die nach dem Aktivieren durch Anklicken mit der linken Maustaste ein Häkchen erhalten. Durch diese Optionen kann eine Kurve in ihrem Verlauf geglättet werden, bzw. die Skalierung der Abszisse kann logarithmisch erfolgen.

- **Symboldiagramm:**

Bei dieser Diagrammart können die einzelnen Variablen durch verschiedene Symbole dargestellt werden. Nach der Mengemethode repräsentiert die Anzahl der Symbole den ganzzahligen Wert der Variable. Die Symbole werden neben dem Feld der Variable festgelegt. Durch Anklicken des Buttons SCHRIFTEN werden alle zur Verfügung stehenden Schriftarten angezeigt. Zusätzlich können für die Symbole verschiedene Farben und Größen gewählt werden (vgl. 3.2.2). Die Option FREISTELLEN legt die Symboldiagramme ohne Schnitt

über die Gebietsgrenzen. Nach der proportionalen Methode variiert die Größe des dargestellten Symbols mit dem Datenwert. Diese Methode ist aber lediglich für eine Variable möglich. Der Wert der Variablen kann dabei als selbstdefiniertes Symbol, als Kennziffer, Name oder Datenwert dargestellt werden. Für die Symboldarstellung stehen wieder alle installierten Schriftarten zur Verfügung, die unter dem Button SCHRIFTEN eingestellt werden können. Die Abmessung des Symbols für den größten Datenwert ist im Feld HÖHE anzugeben, zusätzlich ist eine individuelle Farbgestaltung des Symbols möglich. Ebenso kann die Option FREISTELLEN angewählt werden, wodurch die Grenzen der Karte so unterbrochen werden, daß kein Schnitt mit den Symbolen erfolgt.

Durch Anklicken des O.K.-Buttons (linke Maustaste) im Fenster DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN werden die Angaben zur Diagrammgestaltung abgeschlossen und WINMERCATOR erstellt einen Rohentwurf.

Bevor diese Karte weiter bearbeitet wird (vgl. hierzu 3.5), empfiehlt es sich, die Karte in ihrer bisherigen Form in einer Parameterdatei in der bereits beschriebenen Weise zu speichern (vgl. 3.2.3).

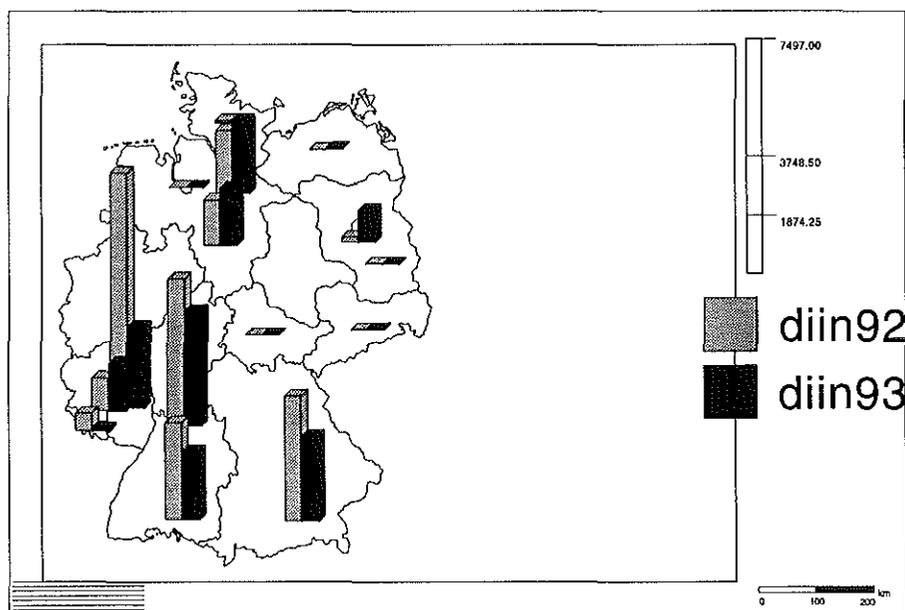


Abbildung 21: Kartodiagramm (Variablen diin 92 und diin 93 - Standardkarte ohne Nachbearbeitung)

### 3.4.3 Kombination aus Choroplethenkarte und Kartodiagramm

Neben der Einzeldarstellung von Choroplethenkarten und Kartodiagrammen gestattet WINMERCATOR auch eine kombinierte Darstellung. Dazu muß im Dialogfenster VARIABLEN DARSTELLEN (vgl. 3.3.3) im Feld DARSTELLUNGSART das Kästchen FLÄCHEN und das Kästchen DIAGRAMME aktiviert werden. In schon beschriebener Weise muß eine Variable ins Feld FLÄCHE (vgl. 3.3.3) und die gewünschten Variablen ins Feld DIAGRAMM (vgl. 3.4.1) eingetragen werden. Nach der Bestätigung der Eingaben durch Anklicken des O.K.-Buttons folgen zunächst die Dialogfenster zur Festlegung der Choroplethenkarte (vgl. 3.3.4) und anschließend die Dialogfenster zur Definition der Kartodiagramme (vgl. 3.4.2).

Nach Durchführung der bereits beschriebenen Arbeitsschritte erstellt WINMERCATOR wieder einen Rohentwurf, der abgespeichert werden sollte (vgl. 3.2.3) und nachbearbeitet werden muß (vgl. hierzu 3.5).

## 3.5 Layout

Die ersten Rohentwürfe von Choroplethenkarten oder Kartodiagrammen müssen in ihrem Layout noch nachbearbeitet werden. In Abschnitt 3.5 wird der Weg vom Rohentwurf zur „druckreifen“ Karte beschrieben.

### 3.5.1 Seitenlayout festlegen

Zur Einstellung des Blattformates sowie der Ränder ist aus dem Menue DATEI das Untermenue SEITENLAYOUT zu wählen. Im daraufhin erscheinenden Fenster SEITENLAYOUT AUSWÄHLEN kann die Blattgröße individuell über die Tastatur eingegeben werden, daneben sind zur Erleichterung die Formate DIN A5-A2 jeweils in Hoch- und Querformat zur Auswahl angegeben. Diese können mit der linken Maustaste angewählt werden, woraufhin WINMERCATOR die Einstellungen im Feld Blattgröße automatisch vornimmt.

Der Blattrand kann für alle vier Seiten individuell eingestellt werden. Dazu ist der Mauszeiger auf den gewünschten Eintrag im Feld BLATTRAND zu positionieren, und durch einen einfachen Mausklick auf dieses Feld erscheint ein Cursor. Daraufhin kann der entsprechende Eintrag über die Tastatur getätigt werden.

### 3.5.2 Abmessungen von Kartenrahmen und Maßstab verändern

Einer der ersten Arbeitsschritte beim Nachbearbeiten des WINMERCATOR-Rohentwurfes ist das Anpassen des Kartenrahmens auf die gewünschte Größe. Dazu ist ein Mausklick auf das Kartenfeld zu setzen, woraufhin der Kartenrahmen aktiv wird. Der Mauszeiger muß nun derart auf die zu verschiebende Seite des verbreiterten Kartenrahmens gesetzt werden, daß er sich in einen Doppelpfeil verwandelt. In diesem Zustand kann der Kartenrahmen bei gedrückter linker Maustaste auf die gewünschten Abmessungen verschoben werden. Nach dem Lösen der Maustaste verbleibt der Kartenrahmen in seiner neuen Position. Diese Anpassung kann beliebig oft wiederholt werden. Zur Deaktivierung des Kartenrahmens ist es nötig, den Mauszeiger auf eine Stelle außerhalb des Kartenrahmens zu setzen und die linke Maustaste zu betätigen.

Die Abmessungen des Maßstabes können in Länge und Höhe verändert werden. Dazu ist der Maßstab mit der linken Maustaste anzuklicken, worauf der Standardrahmen sichtbar wird. Analog zur obigen Verschiebung des Kartenrahmens kann auch der Standardrahmen des Maßstabs bei gedrückter linker Maustaste vergrößert bzw. verkleinert werden. Die Skalierung bzw. Höhenabmessung des Maßstabs wird dabei von WINMERCATOR automatisch den Abmessungen des Standardrahmens angepaßt.

### 3.5.3 Verändern der Legende

Für die Legende ist eine Veränderung der Bezeichnung der Variablen, aber auch insgesamt eine Veränderung in Größe und Schriftart möglich. Um Korrekturen vorzunehmen, wird die Legende mit der linken Maustaste angeklickt, worauf ein Rahmen erscheint, der die Aktivierung der Legende anzeigt. Durch anschließendes Betätigen der rechten Maustaste öffnet sich ein Dialogfenster, in dem der Legendentext neu eingegeben werden kann. Der Text kann nach Aktivieren der jeweiligen Textzeile durch einen Doppelklick (linke Maustaste) über die Tastatur verändert werden. Durch Anklicken des Buttons SCHRIFTEN ist es möglich, die Schriftart und den Schriftstil sowie die Farbe der Schrift individuell festzulegen (vgl. 3.2.2). Durch einen Doppelklick auf die Zahlenangabe im Feld HÖHE wird diese aktiviert (farbig unterlegt), und die Abmessungen der Legende können verändert werden.

### 3.5.4 Verschieben von Objekten

In WINMERCATOR ist es möglich, alle Objekte und Diagramme zu verschieben. Die Diagramme werden mit der linken Maustaste angeklickt und sind dann bei gedrückter Maustaste

zu verschieben. Der alte Standort des Diagramms bleibt dabei farblos angezeigt, bis ein Neuaufbau der Karte durch Anklicken des Buttons **[R]** erfolgt. Objekte wie Maßstab, Legende und Textblöcke müssen zum Verschieben erst aktiviert werden. Dazu werden sie mit der linken Maustaste angeklickt, worauf sie einen Rahmen erhalten. Anschließend können sie bei gedrückter linker Maustaste verschoben werden. Die Karte selbst kann ebenfalls innerhalb des Kartenblattes verschoben werden. Dazu wird der Kartenrahmen durch einen Klick auf das Kartenfeld aktiviert und ist dann bei gedrückter Maustaste zu verschieben.

### 3.5.5 Eingabe von freiem Text

Innerhalb des Kartenblattes kann an jeder Stelle freier Text eingegeben werden. Dazu ist es notwendig, in den Textmodus umzuschalten. Dies geschieht durch Anklicken des **[T]**-Button in der Werkzeugleiste, der daraufhin hell unterlegt wird. Anschließend kann an jeder beliebigen Stelle des Kartenblattes durch Betätigen der linken Maustaste ein Textfenster zur Eingabe für freien Text geöffnet werden. Nach der Eingabe kann der Text weiter editiert werden, wozu bei aktivem Textfenster aus der Menueleiste das Menue BESCHRIFTUNG und weiter das Untermenue FONT gewählt werden muß. Ist die Texteingabe und -gestaltung abgeschlossen, wird der Textmodus durch Klicken auf den schwarzen Pfeil in der Werkzeugleiste wieder verlassen. Anschließend ist es sinnvoll, den Standardrahmen um den freien Text auf die nötigen Abmessungen zu verkleinern. Der freie Text muß dazu durch einen Mausklick aktiviert werden, und der Standardrahmen erscheint. Anschließend wird der Mauszeiger so auf den Standardrahmen gesetzt, daß er sich in einen Doppelpfeil verwandelt. In diesem Zustand kann der Standardrahmen bei gedrückter linker Maustaste kleiner gezogen werden. Dabei ist zu beachten, daß der Rahmen um den freien Text nicht kleiner als die Abmessungen des Textes sein darf, da der Text sonst nicht mehr vollständig in der Karte erscheint. Das Verschieben des freien Textes erfolgt analog zum Verschieben von Objekten (vgl. 3.5.4).

Soll freier Text später erneut editiert werden, muß der Text in der Karte zunächst durch Anklicken mit der linken Maustaste aktiviert werden, woraufhin die Umrahmung sichtbar wird. Anschließend ist in der Werkzeugleiste der **[T]**-Button zum Wechseln in den Beschriftungsmodus anzuklicken. Daraufhin blinkt der Cursor im Textfeld, und es ist möglich, über die Tastatur Änderungen vorzunehmen. Ebenso kann aus der Menueleiste das Menue BESCHRIFTUNG gewählt werden, und das Untermenue FONT steht zur Verfügung. Zum Verlassen des

Textmodus muß aus der Werkzeugleiste abermals der Button  mit der linken Maustaste angeklickt werden.

In WINMERCATOR besteht wie in allen Windows-Programmen (vgl. 2.1.6) die Möglichkeit, Beschriftungen in jeder beliebigen Schriftart darzustellen. Voraussetzung für die Benutzung von Schriftarten ist, daß die gewünschte Schriftart dem System zur Verfügung steht. Das Installieren und Nutzen einer Schriftart verdeutlicht das folgende Beispiel.

Beispiel: Aus der Schriftart GEOGRAPHIC SYMBOLS, die dem Programm CorelDraw 3.0 entnommen werden kann, soll ein Nordpfeil in die Karte gesetzt werden. Zunächst muß die Schriftart GEOGRAPHIC SYMBOLS in Windows installiert werden. Dazu wird eine Diskette mit der Datei GEOGRAPH.TTF eingelegt und die Programmgruppe HAUPTGRUPPE von Windows durch Doppelklick (linke Maustaste) geöffnet. Anschließend wird das Programm SYSTEMSTEUERUNG gestartet, in dem sich die Auswahl SCHRIFTARTEN befindet (ebenfalls mit Doppelklick anwählen). In dem sich öffnenden Fenster kann durch die Wahl des Befehls HINZUFÜGEN die neue Schrift von Diskette installiert werden. Durch Pfadangabe zum entsprechenden Laufwerk und Verzeichnis erscheinen im Fenster LISTE DER SCHRIFTARTEN die auf der Diskette befindlichen Schriftarten. Nach Markieren der gewünschten Schriftart und bestätigen über den O.K.-Button wird die Schriftart installiert und steht von nun an allen Windows-Anwendungen zur Verfügung. Die Schriftart GEOGRAPHIC SYMBOLS besteht aus 255 Symbolen, von denen das Zeichen, das einen „Nordpfeil“ darstellt, (·☚·) benötigt wird. Nach dem Schließen der Systemsteuerung wird das Programm ZEICHENTABELLE aus der Gruppe ZUBEHÖR gestartet. Die Zeichentabelle zeigt alle Zeichen der gewählten Schriftart. Im Fenster SCHRIFTART muß GEOGRAPHIC SYMBOLS gewählt werden und es erscheinen alle Zeichen dieser Schriftart (im vierten Kästchen von rechts in der zweiten Zeile befindet sich einer der Nordpfeile). Durch Anklicken des benötigten Symbols erscheint in der Statuszeile unten rechts die Tastenkombination, mit der dieses Zeichen ebenfalls erzeugt werden kann. (für diesen Nordpfeil: Strg+Alt+ß). Durch einen Doppelklick oder Wahl des Befehls AUSWÄHLEN erscheint das Zeichen im Fenster ZU KOPIERENDE ZEICHEN. Durch Anklicken des Befehls KOPIEREN wird das Zeichen in die Zwischenablage kopiert und kann von WINMERCATOR aus aufgerufen werden.

In WINMERCATOR wird in der Karte, in die der Nordpfeil kopiert werden soll, der Beschriftungsmodus aktiviert und ein Textfeld an der Stelle erzeugt (vgl. 3.5.5), an die der Nordpfeil positioniert werden soll. Durch Ausführen des Befehls EINFÜGEN im Menue BEARBEITEN wird das Zeichen in das Textfeld eingefügt. Schließlich muß über das Menue BESCHRIFTEN und die Option FONT die Schriftart GEOGRAPHIC SYMBOLS eingestellt werden. Die Größe des Nordpfeils kann ebenfalls über die Option FONT (Schriftgröße) ggf. geändert werden.

### **3.5.6 Anzeige und Beschriftung der Grenztypen**

Im ersten Rohentwurf einer Karte sind in der linken unteren Ecke sechs Linien parallel übereinander angeordnet. Sie dienen zur Definition unterschiedlicher Grenztypen. Zu ihrer Festlegung ist aus dem Menue KARTENINHALT das Untermenue GRENZTYPEN zu wählen. WINMERCATOR öffnet im Anschluß daran selbständig das Dialogfenster LINIENTYPEN DEFINIEREN. Hier kann für alle Grenztypen eine Zuordnung der Strichstärke, der Farbe und eine Beschreibung erfolgen. Soll die Anzeige einzelner Grenztypen unterdrückt werden, ist BREITTE auf Null zu setzen. Im Fenster GRENZDATEI ist die zugrundeliegende Grenzdatei blau unterlegt. Die vorgenommenen Einstellungen können für eine spätere Wiederbenutzung durch Anklicken (linke Maustaste) des Buttons SPEICHERN gesichert werden. Für eine spätere Neuverwendung ist die gewünschte Grenzdatei im Fenster GRENZDATEI mit der linken Maustaste zu aktivieren (blau hinterlegt) und der Button LADEN anzuklicken. Daraufhin erscheinen die zuletzt vorgenommenen Einstellungen der gewählten Grenzdatei.

Soll lediglich eine Veränderung des Legendentextes der Grenztypen erfolgen, ihre Anzahl und Linienstärke aber beibehalten werden, kann dies direkt aus dem Kartenblatt heraus erfolgen. Die Grenztypenlegende wird dazu mit der linken Maustaste aktiviert und WINMERCATOR setzt einen Rahmen darum. Durch anschließendes Betätigen der rechten Maustaste öffnet WINMERCATOR automatisch das Dialogfenster LEGENDE VERÄNDERN, in dem der Legendentext verändert werden kann. Zusätzlich sind Angaben zur Abmessung der Grenztypenlegende im Feld HÖHE möglich und durch Anklicken des Buttons SCHRIFTEN kann eine Änderung der Schrift in Art, Stil, Farbe und Darstellung erfolgen.

### **3.5.7 Ausdruck einer Karte**

Vor dem Ausdruck einer Karte empfiehlt es sich, alle Einstellungen im Überblick zu kontrollieren. Dazu steht im Menue DATEI das Untermenue DRUCKVORSCHAU zur

Verfügung. WINMERCATOR stellt dort in einem eigenen Fenster die zu druckende Karte dar. Das aktuell eingestellte Papierformat des Druckers wird dabei blau gestrichelt angezeigt. Wichtig zu beachten ist dabei, daß diese blaue Umrandung mit dem Format und der Orientierung der Karte übereinstimmt. Bei Unstimmigkeit ist eine Korrektur im Untermenue DRUCKEREINSTELLUNGEN bzw. SEITENLAYOUT aus dem Menue DATEI möglich. Zum Schließen der Druckvorschau ist auf den -Button oben links im Fenster DRUCKVORSCHAU MERCATOR zu klicken (linke Maustaste) und der Befehl schließen zu wählen.

Der Ausdruck einer Karte erfolgt durch Anklicken des Buttons  in der Werkzeugleiste. Zusätzlich steht die Option DRUCKEN auch im Menue DATEI zur Verfügung. WINMERCATOR öffnet daraufhin das Fenster DRUCKEN, in dem Einstellungen zur Druckqualität und der Anzahl der Kopien getätigt werden können. Zudem ist der Ausdruck in eine Datei möglich. Sollen Änderungen an der Druckereinstellung vorgenommen werden, ist der Balken DRUCKER EINRICHTEN zu betätigen, worauf im Fenster DRUCKEREINSTELLUNGEN die gewünschten Veränderungen vorgenommen werden können.

### 3.6 Import- und Exportmöglichkeiten

#### 3.6.1 Import

Neben der Eingabe der Sachdaten über einen Editor (vgl. SCHMUDE/HOYLER, 1992, 30ff.) bietet WINMERCATOR die Möglichkeit, Sachdaten in unterschiedlichen Formaten zu importieren. Dies ist besonders hilfreich, wenn die in einer Karte darzustellenden Daten bereits elektronisch erfaßt sind. Dies gilt nicht nur für Daten, die aus anderen Programmen übernommen werden sollen, sondern auch für Dateien, die durch Statistik-Programme erzeugt wurden (z.B. SPSS oder SAS). In den meisten Fällen lassen sich diese Daten über die Option IMPORT des Menues DATEI in eine für Mercator lesbare \*.DAT-Datei einlesen.

Wichtige, von WINMERCATOR lesbare Datenformate sind:

PROGRAMM	VERSION
Lotus 1-2-3	1.x bis 3.x
Symphony	1.0 und 1.1 bis 2.2
Quattro Pro	alle
Excel	2 und 3
dBase	II, III, IIIplus und IV

Ferner können Daten in den Formaten Data Interchange Format (DIF), ASCII-Tabulatoren getrennt und ASCII-Komma getrennt (nur Zahlen) gelesen werden.

Beim Import von Fremddaten wird automatisch eine Indexdatei erstellt. Werden die Daten aus einer Datenbank importiert, wird zu Erstellung der Indexdatei der Variablenname aus der Datenbank übernommen. Ist der Name der Variablen länger als zehn Zeichen, wird der Name nach dem zehnten Zeichen abgeschnitten und in kompletter Länge als Kommentar in die Indexdatei übernommen. Wichtig ist, daß die erste Variable der Datenbank die Gebietskennziffer (ID) enthält und die Datenbank nach aufsteigenden Gebietskennziffern sortiert ist. Die Variablenamen dürfen sich nicht ausschließlich aus Zahlen zusammensetzen, oder mit Zahlen beginnen. Die Namen „BEV80“ oder „WAHL90CDU“ werden im Gegensatz zu „80BEV“ oder „91CDU“ als Variablenamen erkannt. Sind die Variablen in der Datenbank nicht benannt, vergibt WINMERCATOR für die Variablen die Namen von „Var\_01“ bis „Var\_nn“.

Beim Import aus Statistikprogrammen wie SAS oder SPSS müssen die Daten in ein für den WINMERCATOR-Datenimport lesbares Dateiformat konvertiert werden. Die meisten Statistikprogramme bieten Routinen an, die das Auslesen ins dBase- oder Lotusformat erlauben. Nach dem Abspeichern der Daten in einem der möglichen Formate wird in WINMERCATOR im Menue DATEI die Option IMPORT und der Befehl DATEN gewählt. Im hierauf geöffneten Dialogfenster IMPORTIEREN VON DATEN muß zuerst im Feld ZEICHENSATZ das Zeichensatzformat gewählt werden. OEM liest die Variablenamen im DOS-Zeichensatz ein, ANSI hingegen importiert Variablenamen im WINDOWS-Zeichensatz. Nach Betätigen der Schaltfläche IMPORTIEREN AUS erscheint das Dateiauswahlfenster, in dem die zu importierende Datei ausgewählt wird. Wird die Auswahl durch Anklicken des O.K.-Buttons bestätigt, öffnet sich das Fenster IMPORTIEREN VON DATEN, das in zwei Listen unterteilt ist. In der linken Liste stehen die Variablen der zu importierenden Datei, auf der rechten Seite befindet sich die Liste der zu übernehmenden Variablen. Durch Markieren der gewünschten Variable (linke Maustaste) und anschließendem Anklicken auf die Schaltfläche HINZUFÜGEN wird die gewählte Variable in die rechte Liste aufgenommen. Dieser Vorgang muß für jede einzelne Variable durchgeführt werden. Die Schaltfläche ENTFERNEN ermöglicht es, die Übernahme von Variablen rückgängig zu machen. Nach Auswahl der Variablen wird durch Anklicken der Fläche SICHERN IN ein Auswahlfenster geöffnet, in dem der Name der neuen Sachdatendatei festgelegt wird und durch die Pfadangabe ebenfalls festgelegt wird, wo die Datei gespeichert wird. Durch Anklicken des O.K.-Buttons gelangt man wieder in das Fenster IMPORTIEREN

VON DATEN. Hier wird durch Betätigen der Schaltfläche BEENDEN der Importvorgang abgeschlossen. WINMERCATOR bereitet nun die Daten auf, speichert die neue \*.DAT-Datei und erstellt unter gleichem Namen eine Indexdatei \*.INX. Die importierten Daten stehen anschließend zur Erstellung von Karten zur Verfügung.

### 3.6.2 Export

Obwohl es möglich ist, mit WINMERCATOR ansprechende Karten zu erstellen, ist es manchmal notwendig, Karten mit anderen Programmen zu überarbeiten. So lassen sich z.B. mit WINMERCATOR keine Schatten hinter die Karte legen oder bestimmte Elemente (z.B. Rahmen) lassen sich nicht in WINMERCATOR entfernen. In diesen Fällen empfiehlt sich die Benutzung eines Graphikprogramms, wie CorelDraw! oder Lotus Freelance.

Der einfachste Weg, eine WINMERCATOR-Karte in ein anderes Windows-Programm zu übernehmen, ist die Zwischenablage. Hierzu wird die Karte über das Menue BEARBEITEN und die Option KOPIEREN in die Zwischenablage „gelegt“ (vgl. 2.1.5) und läßt sich im Graphikprogramm über das Menue BEARBEITEN und die Option EINFÜGEN aufrufen. WINMERCATOR speichert die Karte unter drei Formaten in die Zwischenablage:

- als Windows Metafile (WMF; Vektorgraphik)
- als geräteabhängiges Bitmap (BMP; Pixel- oder Rasterbild)
- als geräteunabhängiges Bitmap (DIB; Pixel- oder Rasterbild).

Die Verwendung von Bitmaps führt häufig zu Problemen, da eine spätere Vergrößerung der Karte als sehr grobgerastert erfolgt.

Wenn die zu exportierende Karte später häufiger benutzt werden soll, läßt sich die Exportdatei auch auf Datenträger speichern. Hierzu wird der Befehl EXPORT im Menue DATEI aufgerufen. Anschließend wird das Exportformat METAFILE oder BITMAP gewählt. Hierauf öffnet sich das Auswahlfenster GRAFIK SPEICHERN, in dem der Pfad und Name der Exportdatei angegeben wird.

Da jedes Graphikprogramm die Möglichkeit bietet, Fremdbilder zu importieren und das Format Windows Metafile (\*.WMF) von allen Windowsanwendungen unterstützt wird, kann die als \*.WMF-Datei gespeicherte Karte direkt in solche Programme geladen werden. Die Karte erscheint in diesen Programmen als Vektor-Graphik und kann entsprechend der Möglichkeiten des Graphikprogramms bearbeitet werden.

Allerdings treten beim Import von WINMERCATOR-Karten in andere Graphikprogramme gelegentlich Probleme auf (Beschriftungen erscheinen an der „falschen“ Stelle oder sind stark vergrößert). In diesen Fällen sind Korrekturen notwendig, die im Graphikprogramm vorgenommen werden müssen.

Ein Kartographieprogramm wie WINMERCATOR stellt hohe Ansprüche an die Speicherausstattung des PC. Insbesondere der Export von Karten benötigt viel Speicher. Auch die Nachbearbeitung mit einem Graphikprogramm kann sehr arbeits- und zeitaufwendig werden, da jede Linie eines Polygons als Objekt gespeichert wird. So kann eine recht „einfache“ Karte aus 10.000 Objekten bestehen. Um die Anzahl der Objekte auf die Gebietseinheiten (Polygone) zu beschränken, empfiehlt es sich, die Karte stark „vereinfacht“ zu exportieren. So sollten beispielsweise Choroplethenkarten grundsätzlich ohne Grenzen exportiert werden (vgl. 3.5.6, Breite der Grenzen auf Null setzen). So wird gewährleistet, daß nur die Polygone exportiert werden. Um die Polygone später im Graphikprogramm identifizieren zu können, sollte die Füllfarbe Weiß nicht verwendet werden. Nach dem Import in das Graphikprogramm können den Polygonen wieder Linienattribute zugeordnet werden. Der Export von Kartodiagrammen sollte ebenfalls ohne Grenzen erfolgen. Um die Gebietseinheiten (Polygone) im Graphikprogramm identifizieren zu können, müssen sie in WINMERCATOR (als Choroplethen) eingefärbt werden. Zum Export von Kartodiagrammen empfiehlt es sich also, eine Kombination aus Choroplethenkarte und Kartodiagramm zu verwenden (vgl. 3.4.3). Zur Färbung der Gebiete kann eine beliebige Variable verwendet werden, da nach dem Import der Karte in ein Graphikprogramm die Flächenfärbung wieder eliminiert wird.

### **3.7 Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten**

Für die Bearbeitung der Karten mit WINMERCATOR ist es oft wichtig, Informationen über die Struktur und Verteilung der Daten zu erhalten. Die Möglichkeit einer Statistikabfrage wird durch Anwendung des Befehls OPTIONEN in der Menueleiste ermöglicht. Ebenso können über diesen Befehl nachträgliche Veränderungen an der Indexdatei vorgenommen werden oder neue Farbreihen definiert werden. Allerdings müssen bereits Karten existieren, bevor die Veränderungen über den Menüpunkt OPTIONEN vorgenommen werden können (sonst direkt beim Aufbau einer Karte, vgl. 3.2.2 und 3.3.4). Ebenso ist es manchmal erforderlich, eine gesamte Karte oder Ausschnitte einer Karte zu vergrößern (z.B. zur exakten Positionierung von Diagrammen in kleinräumig gegliederten Karten). Das Vergrößern und Verkleinern von Karten

kann in WINMERCATOR sowohl durch ein standardisiertes Menue (ANSICHT) erfolgen, als auch durch individuellen Festlegen von Kartenausschnitten zum Zoomen (vgl. 3.7.3).

### 3.7.1 Statistikabfragen

Für eine erstellte Karte kann eine Statistikabfrage für die dargestellten Variablen vorgenommen werden. Hierzu wird in der Menueleiste von WINMERCATOR das Menue OPTIONEN durch Anklicken mit der linken Maustaste geöffnet. Im folgenden Menue werden im oberen Teil die in der Karte dargestellten Variablen aufgelistet, wobei standardmäßig die erste aufgeführte Variable unterlegt ist. Für diese Variable werden im unteren Teil des Menues eine Reihe statistischer Parameter angezeigt. Sollen diese statistischen Größen für eine andere Variable angezeigt werden, so muß die gewünschte Variable im oberen Menüteil mit der linken Maustaste angeklickt werden. Im einzelnen werden folgende statistische Größen von WINMERCATOR angezeigt:

- Anzahl der Werte (n)
- kleinster Wert (Min)
- größter Wert (Max)
- arithmetisches Mittel ( $\bar{x}$ )
- Standardabweichung
- Varianzkoeffizient (cv)
- 1. Quartil (25%-Wert)
- 2. Quartil (50%-Wert)
- 3. Quartil (75%-Wert)

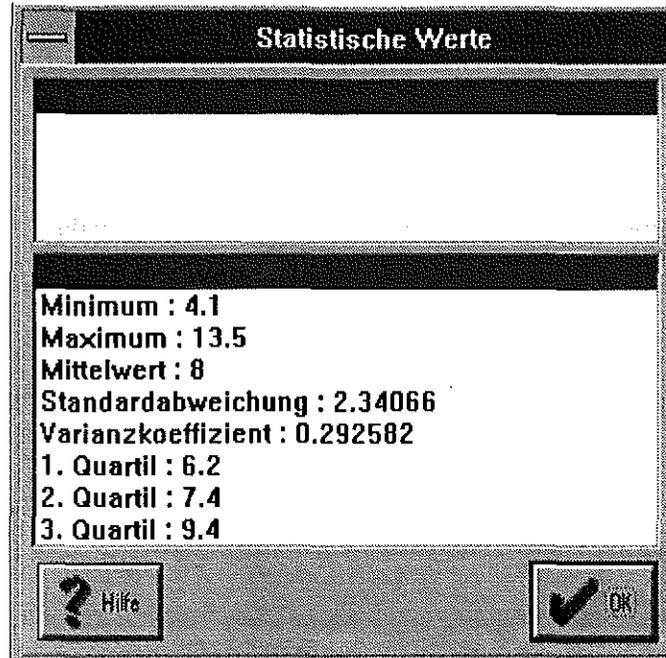


Abbildung 22: Statistische Werte der Arbeitslosenquote (vgl. Choroplethenkarte in Abb. 17)

Die obige Abbildung zeigt die Ergebnisse der Statistikabfrage für die Variable ALOQ (Arbeitslosenquote), die in Abb. 17 als Choroplethenkarte dargestellt wurde. Danach sind in der Karte 16 Werte (=16 Bundesländer) dargestellt, wobei die niedrigste Arbeitslosenquote bei 4,1 % lag, während der höchste Wert 13,5 % erreichte. Das bundesweite Mittel der Arbeitslosenrate lag bei 8,0 %, bei einer Standardabweichung von 2,34066. Dies bedeutete eine Variation von 29,2582 %. Die Werte der kumulierten Häufigkeiten erreichten bei 25%, 50% bzw. 75% die Werte 6,2 %, 7,4 % bzw. 9,4 %.

Eine Abfrage der Daten ist für die einzelnen Gebietseinheiten direkt aus der Karte möglich. Dazu muß der Zeiger auf den Mittelpunkt bzw. das Diagramm der Gebietseinheit positioniert werden, für die eine Abfrage vorgenommen werden soll (bei Choroplethenkarten ist der Mittelpunkt oft schwer zu „finden“, daher müssen ggf. die Mittelpunkte als Diagrammart zusätzlich dargestellt werden). Mit der rechten Maustaste ist es möglich, den Wert bzw. die Werte der dargestellten Variablen abzufragen. WINMERCATOR zeigt neben der Gebietskennziffer (ID) auch deren Namen (sofern in der Mittelpunktdatei angegeben) sowie die/den Variablenwert(e) in einem Fenster DIAGRAMM an. Durch Anklicken des O.K.-Buttons mit der linken Maustaste wird das Abfragefenster DIAGRAMM wieder geschlossen und die Abfrage kann fortgesetzt werden.

### 3.7.2 Indexdatei bearbeiten und Farbreihen definieren

Über das Menue OPTIONEN kann eine bereits bestehende Indexdatei nachträglich bearbeitet werden. Die Veränderung einer Indexdatei über das Menue OPTIONEN kann nur erfolgen, wenn die zugehörige Karte geladen ist. Die Bearbeitung der Indexdatei erfolgt in der bereits beschriebenen Weise (vgl. 3.3.2) und wird hier nicht erneut aufgegriffen.

Ebenso können zu den von WINMERCATOR standardmäßig angebotenen Farbreihen weitere Farbreihen definiert werden. Die Festlegungen können jederzeit (auch ohne Karte) unter dem Menue OPTIONEN durch Anklicken des Befehls FARBREIHEN vorgenommen werden und erfolgen in der bereits beschriebenen Weise (vgl. 3.3.4).

### 3.7.3 Vergrößern bzw. Verkleinern sowie Verschieben einer Karte

Über das Menue ANSICHT kann eine in WINMERCATOR aufgerufene Karte oder ein Kartenausschnitt vergrößert bzw. verkleinert werden. Nach Anklicken des Menues kann zwischen zwei Standardvergrößerungen (150% und 200%) und zwei -verkleinerungen (50% oder 75%) gewählt werden. Je größer der gewählte Prozentwert ist, desto kleiner ist der auf dem Bildschirm sichtbare Teil der Karte. Über die vertikalen und horizontalen Rollbalkenpfeile kann der auf dem Bildschirm dargestellte Kartenausschnitt verändert werden.

Schließlich ist es auch möglich, über das Menue ANSICHT eine Seitendarstellung zu wählen. WINMERCATOR nutzt bei Wahl dieses Befehls die gesamte Höhe bzw. Breite des Bildschirms zur Kartendarstellung und bildet die gesamte Karte ab.

Während über das Menue ANSICHT die gesamte, zuvor auf dem Bildschirm angezeigte Karte verkleinert oder vergrößert wird, kann über die Zoom-Funktion der Werkzeugleiste ein beliebiger Kartenausschnitt vergrößert oder verkleinert werden. Beim Zoomen können entweder Grenzen und Diagramme (bei einer Kartodiagrammdarstellung) proportional vergrößert bzw. verkleinert werden oder es können auch die Grenzen bei Beibehaltung der ursprünglichen Diagrammgrößen gezoomt werden. Die entsprechenden Operationen können durch Anklicken eines der Lupe-Symbole in der Befehlsleiste von WINMERCATOR aufgerufen werden. Dabei haben die verschiedenen Lupe-Symbole folgende Bedeutung:



Vergrößerung der Karte ohne Veränderung der Diagramme



Vergrößerung der Karte mit proportionaler Vergrößerung der Diagramme



Verkleinerung der Karte ohne Veränderung der Diagramme



Verkleinerung der Karte mit proportionaler Verkleinerung der Diagramme

Zum Vergrößern der Karte kann der jeweilige Kartenausschnitt von Benutzer frei definiert werden. Nach Aktivierung eines der beiden Lupe-Symbole zum Vergrößern wird der Cursor auf die rechte obere Ecke des gewünschten Kartenausschnitts zum Zoomen positioniert. Durch Betätigen der linken Maustaste wird die linke obere Ecke des Ausschnitts festgelegt und bei gedrückter Maustaste muß der Cursor auf die untere rechte Ecke des Kartenausschnitts positioniert werden. Die linke Maustaste muß dabei so lange gedrückt werden, bis der Cursor auf die endgültige Position eingestellt ist. Durch Loslassen der rechten Maustaste ist der Kartenausschnitt festgelegt und WINMERCATOR baut die Karte entsprechend des gewählten Ausschnitts neu auf.

Das Verkleinern der Karte wird durch Aktivierung eines der beiden Lupe-Symbole zum Verkleinern vorgenommen. Nach Anklicken des gewünschten Symbols mit der linken Maustaste verkleinert WINMERCATOR die aktuelle Karte um rund 10%, d.h. gegebenenfalls muß das Verkleinern mehrfach durchgeführt werden, bis die gewünschte Kartengröße erreicht wird.

Sowohl das Vergrößern als auch das Verkleinern von Karten kann in WINMERCATOR rückgängig gemacht werden. Dazu wird in der Menueleiste von WINMERCATOR der Befehl AUSRICHTEN mit der linken Maustaste aktiviert und die Option RÜCKGÄNGIG AUSRICHTEN gewählt. Wurde die Ausgangskarte in WINMERCATOR mehrfach gezoomt, so kann über mehrfaches Ausführen der Option RÜCKGÄNGIG AUSRICHTEN die Karte in ihre Ausgangsgröße zurückgeführt werden.

Selbstverständlich sind alle bisher eingeführten Möglichkeiten zur Bearbeitung einer Karte in WINMERCATOR auch für verkleinerte oder vergrößerte Karten und auch für Ausschnittskarten möglich. Ebenso können die über die Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfunktionen erstellten Karten auch in der bereits eingeführten Weise als WPA-Dateien gespeichert werden (vgl. 3.2.3) oder ausgegeben werden (vgl. 3.6).

Um eine neue Platzierung der Karte innerhalb des Kartenfeldes zu erhalten, steht im Menue AUSRICHTEN die Option KARTE VERSCHIEBEN zur Verfügung. Diese Funktion kann auch aus der Werkzeugleiste gewählt werden. Nach der Aktivierung dieser Funktion erscheint auf einen Mausklick bei gedrückter linker Maustaste zusätzlich ein gepunkteter Hilfsrahmen in der Größe des Kartenfeldes. Dieser Rahmen kann nun auf der Karte bei gedrückter linker Maustaste beliebig verschoben werden. Der Kartenausschnitt, der sich darin befindet, wird nach Lösen der Maustaste in der entsprechenden Position und ohne Veränderung der Abmessungen im Kartenfeld angezeigt. Die Funktion KARTE VERSCHIEBEN kann mehrmals hintereinander durchgeführt werden. Sollen die Veränderungen zur ursprünglichen Lage der Karte wieder rückgängig gemacht werden, kann dies schrittweise durch den Button RÜCKGÄNGIG  aus der Werkzeugleiste oder in einem Schritt zur Ausgangskarte mit der Option KARTE EINPASSEN aus dem Menue AUSRICHTEN erfolgen.

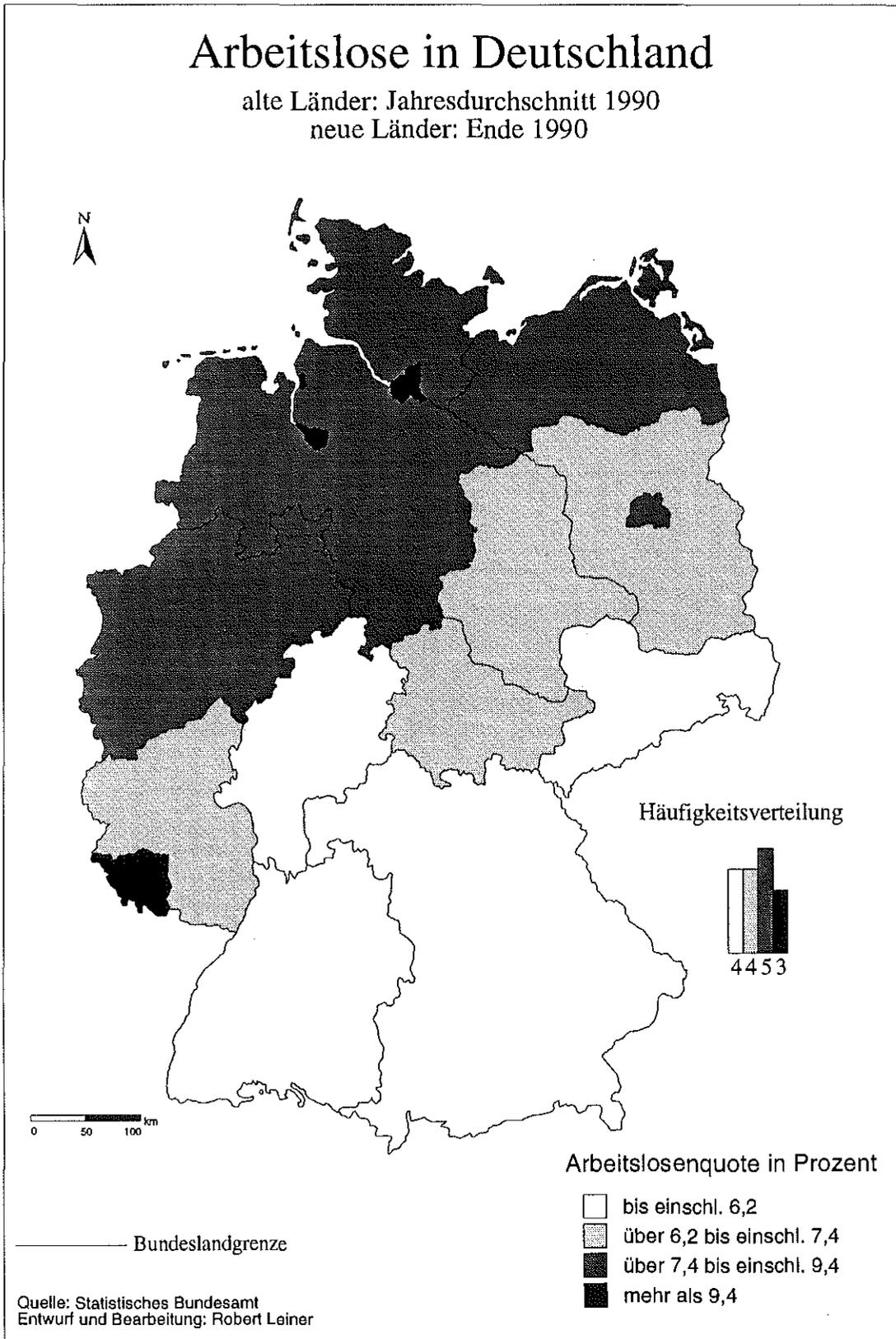
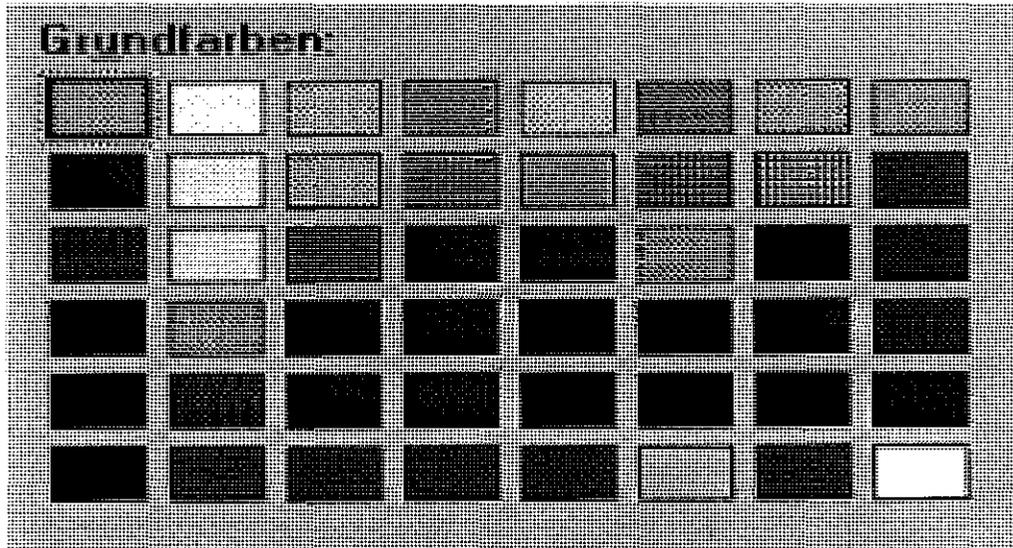


Abbildung 23: Ein Beispiel einer 'nachbearbeiteten' Karte

## 4 Anhang

### 4.1 Graustufentabelle

Farbenmatrix:



Umsetzung der WINMERCATOR Farbtafel in Graustufen auf einem Postscript Laserdrucker (600dpi)

	gelb ( 3,2 )
	cyan ( 2,5 )
	grün ( 3,3 )
	rosarot ( 2,0 )
	khaki ( 6,2 )
	türkis ( 3,4 )
	rot ( 2,1 )
	dunkelgrün ( 4,3 )
	violett ( 4,7 )
	rotbraun ( 4,1 )
	blau ( 4,5 )
	dunkelblau ( 5,5 )

Grauwertabstufung der 12 Basisfarben mit Angabe ihrer Position in der WINMERCATOR Farbmatrix (Zeile;Spalte):

## 4.2 Beispieldatei

### Sachdatendatei

01	Schleswig-Holstein	101	106	76	401	8,7	38,5	43,5	11,4	4,0	0,3	2,2
02	Hamburg	2233	2023	279	-535	10,5	41,0	36,6	12,0	5,8	1,1	3,5
03	Niedersachsen	1826	1463	678	33	9,4	38,4	44,3	10,3	4,5	0,3	2,2
04	Bremen	-33	2	-275	-26	13,5	42,5	30,9	12,8	8,3	1,1	4,4
05	Nordrhein-Westfalen	2596	7497	721	-469	9,0	41,1	40,5	11,0	4,3	0,3	2,8
06	Hessen	3655	4701	-60	568	5,7	38,0	41,3	10,9	5,6	0,4	3,9
07	Rheinland-Pfalz	1547	1061	-5	84	6,3	36,1	45,6	10,4	4,0	0,2	3,7
08	Baden-Württemberg	2177	3102	1935	1844	4,1	29,1	46,5	12,3	5,7	0,3	6,2
09	Bayern	2719	4014	1088	1172	5,1	26,7	51,9	8,7	4,6	0,2	8,0
10	Saarland	105	588	-122	684	9,7	51,2	38,1	6,0	2,3	0,2	2,3
11	Berlin	1044	186	572	-74	9,4	30,6	39,4	9,1	7,2	9,7	3,9
12	Brandenburg	12	32	94	153	7,4	32,9	36,3	9,7	6,6	11,0	3,4
13	Mecklenburg-Vorpommern	22	6	1	50	8,7	26,5	41,2	9,1	5,9	14,2	3,0
14	Sachsen	27	18	53	62	6,2	18,2	49,5	12,4	5,9	9,0	5,0
15	Sachsen-Anhalt	0	0	22	-6	7,0	24,7	38,6	19,7	5,3	9,4	2,3
16	Thüringen	9	9	28	-14	7,3	21,9	45,2	14,6	6,1	8,3	3,8

### 4.3 Koordinatenverzeichnis (Stand 1.5.1995)

Gebiet	Dateinamen
- Stadt München (nach Stadtbezirken, Stand: 1.9.1992)	Mucbez92.*
- Stadt München (nach Postleitbereichen, Stand: 1.7.1993)	Mucplz.*
- Gemeinden der bayerischen Alpenlandkreise	Alpen.*
- Bayern auf Landkreisebene	Bayerlk.*
- Bayern nach Regierungsbezirken	Byregbez.*
- Baden-Württemberg auf Kreisebene	Bwkreis.*
- Baden-Württemberg nach Arbeitsamtbezirken	Bwaabez.*
- Baden-Württemberg (IHK-Bezirke)	Kammerbz.*
- Bundesrepublik Deutschland auf Bundeslandbasis	BRD.*
- Bundesrepublik Deutschland auf Kreisebene	Brdkreis.*
- Bundesrepublik Deutschland nach Regierungsbezirken	BRD_reg.*
- Deutsche Demokratische Republik nach Bezirken	DDRbez.*
- Deutschland nach Bundesländern	Deutsch.*
- Vorarlberg nach Gemeinden	Vor_gem.*
- Vorarlberg nach Regionen	Vor_reg.*
- Staaten der Europäischen Union (Stand 1994)	EG1994.*
- Europa nach Regionen	EGNuts2.*
- Staaten Europas	Europa.*
- Großbritannien und Republik Irland (nach Grafschaften/counties)	Grbr.*
- Frankreich (nach Départements)	France.*
- Frankreich (nach Programmregionen)	France1.*
- Montpellier (auf Quartierbasis vor 1991)	Mont.*
- Montpellier (auf Quartierbasis nach 1991)	Mont1.*
- Schweiz	Schweiz.*
- Spanien (nach Verwaltungseinheiten)	Spanien.*
- Spanien (nach Regionen)	Spanreg.*
- Staaten Afrikas (mit Madagaskar)	Afrika.*
- Réunion (auf Gemeindebasis)	Reunion.*

- |   |          |
|---|----------|
| - Vereinigte Staaten von Amerika        | Usa.*    |
| - Brasilien (nach Verwaltungseinheiten) | Brazil.* |
| - Japan (nach Verwaltungsgebieten)      | Japan.*  |
| - Weltkarte                             | World.*  |

Da die Koordinatendateien laufend ergänzt werden, sollte vor einer Digitalisierung zunächst erfragt werden, ob die benötigte Koordinatendatei zwischenzeitlich erstellt wurde.

### 4.4 CIP-Labor BWL München

Das CIP-Labor befindet sich im Seminargebäude Ludwigstr. 28/RG, Erdgeschoß, Zimmer 022, und ist für Studenten der Fakultäten Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre und Statistik zugänglich. Garderobenschränke stehen im Vorraum zur Verfügung (5 DM Pfand).

Öffnungszeiten (Stand 1.5.1995) während des Semesters:

Mo - Fr        9.00 - 21.45 Uhr

Sa              8.00 - 12.00 Uhr

Öffnungszeiten (Stand 1.5.1995) in den Semesterferien:

Mo, Di, Do, Fr        10.00 - 17.00 Uhr

Mi              14.00 - 22.00 Uhr

Voraussetzung zur Nutzung des CIP-Labors ist die Zuteilung einer Zugangsberechtigung bei der Aufsicht. Dazu müssen DM 15.- als Pfand für eine Magnetkarte hinterlegt werden. Zusätzlich erhält man von der Aufsicht eine Benutzeridentität (Initialen und Geburtsdatum) und ein Paßwort, das später selbständig neu gewählt werden kann.

Verbunden mit der Benutzeridentität ist auch ein persönlicher Speicherbereich auf dem Laufwerk M. So stehen Studenten der Wirtschaftsgeographie je 2MB individueller Speicherplatz zur Verfügung, der nur unter Eingabe der Benutzeridentität und des Paßwortes zugänglich ist. Sollen Dateien auf diesem Speicher abgelegt werden, ist als Laufwerk die M-Platte zu wählen. Verzeichnisse und Unterverzeichnisse kann der Benutzer selbst erstellen.

Ausdrucken ist im CIP-Labor auf Laserdruckern möglich, aber mit Kosten verbunden. Deshalb wird jedem Benutzer ein persönliches Druckerkonto zugewiesen, auf das bei der Aufsicht Geld eingezahlt werden kann. Von diesem Konto werden dann für jeden Ausdruck die entsprechenden Kosten abgezogen.

Nach dem Starten eines Computers im CIP-Labor müssen das login (Initialen und Geburtsdatum) und anschließend das Paßwort eingegeben werden. Der Rechner startet nach korrekter Eingabe WINDOWS selbständig. Darin ist WINMERCATOR in der Version 4.01 innerhalb der Programmgruppe WIRTSCHAFTSGEOGRAPHIE installiert und kann mit einem Doppelklick auf das WINMERCATOR-Symbol geöffnet werden.

Bereits digitalisierte Karten (Koordinatendateien) liegen auf dem Laufwerk P:\ im Unterverzeichnis WIGEO\MERCATOR (vgl. 4.3).

## 4.5 Neuerungen in der Version 4.5

Die angekündigte neue Version MERCATOR 4.5 für Windows unterscheidet sich in ihrer Funktionalität nicht von der in diesem Band beschriebenen Version. Der Funktionsumfang ist jedoch erweitert worden:

- Alle Objekte einer Karte (z.B. Texte, Legende etc.) können mit einem Rahmen versehen werden, für den sich Strichstärke und -farbe, der Abstand zum Objekt sowie die Hintergrundfarbe einstellen lassen.
- Die Größe einer Karte kann über die Angabe einer Maßstabszahl festgelegt werden.
- Die Auswahl der Füllmuster ist erweitert worden. Damit sind die Möglichkeiten zum Erstellen von Schwarz-Weiß-Karten verbessert worden.
- Der Import gescannter Hintergrundkarten ist möglich. Die Positionierung von Diagrammen auf den Karten kann durch einen integrierten Punkteditor vorgenommen werden. Alle Funktionen wie Zoomen oder Verschieben von Objekten sind auch bei gescannten Karten möglich.

### Literaturverzeichnis

BARTELME, N. (1989): GIS Technologie. Geoinformationssysteme, Landinformationssysteme und ihre Grundlagen. Berlin/Heidelberg.

FASBENDER, M. (1991): Computergestützte Erstellung von komplexen Choroplethenkarten, Isolinienkarten und Gradnetzentwürfen mit dem Programmsystem SAS/GRAPH. Heidelberger Geographische Bausteine, Heft 9.

HAKE, G. (1985): Kartographie II. Berlin/New York.

JOHANNSEN, T./UHRIG, H. (1977): Digitalisieren - Umwandlung graphischer Vorlagen in computergerechte Form. In: Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 84, 37-57.

KLEIN, S. (1990): DIGI90 Version 1.0 (Benutzerhandbuch). Plankstadt.

KLEIN, S. (1991): MERCATOR 2.0 (Benutzerhandbuch). Plankstadt.

OLBRICH, G./QUICK, M./SCHWEIKART, J. (1994): Computerkartographie. Berlin/Heidelberg.

SCHMUDE, J./HOYLER, M. (1992): Computerkartographie am PC. Heiderberger Geographische Bausteine, Heft 11.

SCHMUDE, J./KECK, I./SCHINDELBECK, F./WEICK, C. (1992): Computergestützte Datenverarbeitung. Eine Einführung in die Programme KEDIT, WORD, PS-SAS und LARS. Heidelberger Geographische Bausteine, Heft 10.

SCHÖN, N./MEUSBURGER, P. (1986): GEOTHEM - I. Software zur computerunterstützten Kartographie. Heidelberger Geographische Bausteine, Heft 2.

SCHWEIKART, J./SCHMUDE, J./OLBRICH, G./BERGER, U. (1989): Graphische Datenverarbeitung mit SAS/GRAPH - Eine Einführung. Heidelberger Geographische Bausteine, Heft 7.

## Index

Die in GROSSBUCHSTABEN geschriebenen Stichworte sind MENUES, OPTIONEN oder BEFEHLE.

### A

ANSICHT .....	17; 53
ANZAHL DER KLASSEN .....	33
AUSRICHTEN .....	15; 54
AUSSCHNEIDEN .....	15

### B

Balkendiagramm .....	39
BEARBEITEN .....	15
BESCHRIFTUNG .....	16; 44
Blattrand .....	42
Button .....	9

### C

Choroplethenkarte .....	28
Kombination mit Kartodiagramm .....	42

### D

DARSTELLUNGSART .....	36
DATEI .....	14
Dateiformat .....	48
Datenabfrage .....	52
DATENDATEI LADEN .....	28
Datenformat .....	47
DIAGRAMM .....	36
Diagrammart .....	38
DIAGRAMMART AUSWÄHLEN .....	38
DIAGRAMMDARSTELLUNG FESTLEGEN .....	25; 38
DIAGRAMME .....	36
Drucken .....	46; 47
DRUCKEREINSTELLUNGEN .....	47
DRUCKVORSCHAU .....	46

### E

EINFÜGEN .....	13; 15; 46; 49
Export .....	49

### F

Farbauswahl .....	38
FARBE HINZUFÜGEN .....	35
FARBEN DEFINIEREN .....	34
Farbgestaltung .....	33

FARBREIHE ANLEGEN .....	35
FARBREIHEN DEFINIEREN .....	35; 53

### G

Gebietskennziffer .....	20
Gebietsname .....	23
Gebietsnummer .....	23
Gemeidekennziffer .....	7
GRAFIK SPEICHERN .....	49
Graustufen .....	34; 57
Grenztypen .....	46

### H

HILFE .....	17
-------------	----

### I

Icon .....	9
Import .....	47
IMPORTIEREN VON DATEN .....	48
Indexdatei .....	21
erstellen .....	28
laden .....	30
verändern .....	53

### K

KARTE ÄNDERN .....	14
KARTE EINPASSEN .....	55
KARTE ÖFFNEN .....	14
KARTE SPEICHERN .....	26
KARTE VERSCHIEBEN .....	55
KARTENINHALT .....	15; 46
Kartenrahmen .....	43
Kartodiagramm .....	28; 36
Kombination mit Choroplethenkarte .....	42
KLASSEN FESTLEGEN .....	32
Klassengrenzen .....	32
Klassifizieren	
Methoden .....	33
Koordinatendatei .....	18
laden .....	24
Koordinatendatenbank .....	6
Koordinatenverzeichnis .....	59
KOPIEREN .....	13; 15; 45
Kreisdiagramm .....	40

# INDEX

---

Kurvendiagramm .....	40	Speichern .....	26
<b>L</b>		Statistikabfrage.....	50
Layout .....	42	Symbol.....	9
Legende .....	43; 44	Symboldiagramm .....	40
Liniendatei .....	19	Systemmenue.....	10
LINIENTYPEN DEFINIEREN .....	46	<b>T</b>	
<b>M</b>		Text	
Maßstab.....	43; 44	freier Text.....	44
Menue .....	8	Textblock .....	44
Pop-Up.....	8	<b>Ü</b>	
Pull-Down.....	8	Übersichtskarte .....	23
Menues WINMERCATOR.....	14	<b>V</b>	
Mittelpunktdatei.....	19	VARIABLEN AUSWÄHLEN .....	30; 36
MUSTER .....	34	VARIABLENLISTE .....	36
<b>N</b>		Vektordaten .....	3
Nachbearbeitung .....	50	Vergrößerung .....	53
NEUE KARTE .....	14; 24; 25	Verkleinerung.....	54
Nordpfeil .....	45	Verschieben von Objekten .....	43
<b>P</b>		<b>W</b>	
Parameterdatei .....	22	Windows.....	8
Polygon .....	5	Bedienung .....	8
<b>R</b>		Bildschirmeinstellung .....	10
Rasterdaten.....	3	Graphik .....	12
<b>S</b>		Multitasking.....	12
Sachdatendatei .....	20	Schriften .....	13
laden.....	28	Speicher.....	12
Schraffurgestaltung.....	33	<b>Z</b>	
Schriftart .....	45	Zoom.....	54
Seitendarstellung.....	53	Zwischenablage .....	13; 49
Seitenlayout .....	42		

