Schon vor über 20 Jahren hat der Unterzeichnete – damals noch Abteilungsleiter im Österr. Statistischen Zentralamt – angeregt, alle örtlich und räumlich aufgegliederten statistischen Erhebungen auf eine koordinatengebundene Datenspeicherung umzustellen, da nur diese als vielseitig verwendbare Datenquelle für Regionaluntersuchungen dienlich zu sein vermag. Bis heute wurde diese Anregung nicht aufgegriffen! Die nachfolgende Arbeit entstand in Verbindung mit dem Institut für Kartographie der Österr. Akademie der Wissenschaften, welches auch die Farbtafel zur Verfügung gestellt hat. Die enthaltenen Gedanken und Anregungen mögen einen kleinen Beitrag zum Thema der räumlichen Datenbindung darstellen.

E. ARNBERGER

DIE KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG DER GROSSZÄHLUNGSERGEBNISSE 1981 AUF DER BASIS ADMINISTRATIVER UND GEOMETRISCHER BEZUGSEINHEITEN GEZEIGT AM BEISPIEL KLOSTERNEUBURGS

Erich WONKA, Wien

(Mit 5 Textabbildungen und weiteren 5 Abbildungen auf einer eingebundenen Falttafel)

INHALT

1. Problemstellung 196
2. Relativwerte in Hinblick auf ihre Vergleichbarkeit bei räumlichen Untersuchungen 197
2.1. Relationen mit sachrelativen Aussagen 197
2.2. Relationen mit flächenrelativen Aussagen 198
3. Bezugseinheiten 199
3.1. Administrative Bezugseinheiten 200
3.2. Geometrische Bezugseinheiten 201
3.2.1. Transformierung der Großzählungsdaten 1981 in das Österreichische Bundesmeldenetz 203
3.2.2. Vor- und Nachteile der geometrischen Bezugseinheiten 204
4. Administrative und geometrische Bezugseinheiten und ihre kartographische Bearbeitung 205
5. Zusammenfassung 206
Anmerkungen 207
Summary 208

1. PROBLEMSTELLUNG

Welche Bezugseinheiten bei der kartographischen Darstellung statistischer Daten eine optimale Aussage gewährleisten, wird vom Ziel der kartographischen Darstellung abhängig sein. Deshalb wäre es am besten, wenn das Datenmaterial für den Kartenautor in der kleinsten statistischen Erhebungseinheit (z. B. Grundstück oder Gebäude) vorläge und somit von ihm für den individuellen Zweck zusammengefaßt werden könnte. Der amtlichen Statistik ist es aber wegen der Geheimhaltungspflicht untersagt, Daten in nicht aggregierter Form abzugeben. Von Seiten des darzustellenden

Sachverhaltes können allgemeine Aussagen gemacht werden, wie ein Gebiet bei der kartographischen Darstellung von Daten gegliedert sein soll. Diese Arbeit beschäftigt sich deshalb von der formalen Seite her mit der Frage, welche Bezugseinheiten (oder Bezugsflächen) für die statistischen Daten eines Bundes- oder Landesinformationssystems hinsichtlich der statistischen Daten günstig und welche kartographischen Darstellungen in dieser Hinsicht möglich sind. Das vorliegende Verfahren wird am Beispiel der Wohnbevölkerung erläutert.

2. RELATIVWERTE IM HINBLICK AUF IHRE VERGLEICHBARKEIT BEI RÄUMLICHEN UNTERSUCHUNGEN

Die räumliche Vergleichbarkeit von Relativwertaussagen hängt in erster Linie von der richtigen Wahl der rechnerischen Bezugsfläche und der kartographischen Aussagefläche ab. Unter Relativzahl (oder Verhältniszahl) versteht man den Quotient zweier Maßzahlen oder Kenngrößen, von denen jede für sich einen bestimmten Sachverhalt beschreibt[1]. Es ist üblich, die Relativzahlen in Gliederungszahlen, Beziehungszahlen (Häufigkeits- und Dichtewerte) und Meßzahlen zu unterteilen. Im folgenden werden die Relativzahlen auf ihre Vergleichbarkeit bei unterschiedlich großen Bezugsflächen hin untersucht. Zu diesem Zwecke wird zwischen Relationen mit sachrelativen Aussagen (Gliederungs-, Häufigkeits- und Meßzahlen) und Relationen mit flächenrelativen Aussagen (Dichtewerte) unterschieden.

2.1. Relationen mit sachrelativen Aussagen

Gliederungszahlen drücken das zahlenmäßige Verhältnis einer Teilmenge zur zugehörigen Gesamtmenge aus (z. B. der Anteil der landwirtschaftlichen Erwerbspersonen an der Gesamtzahl der Erwerbspersonen einer Gemeinde). Bei den Häufigkeitszahlen wird eine Bewegungsmasse auf die zugehörige Bestandsmasse bezogen (z. B. die Zahl der Geburten oder Sterbefälle, bezogen auf die gesamte mittlere Bevölkerung = Geburten- und Sterbeziffer). WEINHEIMER[2] bezeichnet die Häufigkeitszahlen ebenso wie die Gliederungszahlen als Sachrelationen. Diese sind auch dann untereinander uneingeschränkt vergleichbar, wenn die Bezugseinheiten, auf die sich die Sachrelationen beziehen, von verschiedener Größe und Struktur sind.

Meßzahlen (oder Indexzahlen) drücken das zahlenmäßige Verhältnis einer Menge zu einer gleichartigen aber nebengeordneten Menge aus, die logisch miteinander verknüpft sind, wie beispielsweise die Zu- und Abnahme der Bevölkerung in den Gemeinden eines Gebietes innerhalb eines bestimmten Zeitraumes. Für die Kartographie sind die Meßzahlen nur soweit interessant, als es sich um die Darstellung der Veränderung einer Erscheinung zwischen festen Zeitpunkten handelt, oder die statistische Zeitreihe wird in eine Folge von Einzelkarten aufgelöst, z. B.:

Bezugseinheit A: Erster Zeitpunkt 10 000, Zweiter Zeitpunkt 30 000 Diff. 20 000,
Bezugseinheit B: Erster Zeitpunkt 100 000, Zweiter Zeitpunkt 120 000 Diff. 20 000.

Obwohl hier die Zunahme in den Bezugseinheiten gleich ist, wirkt sich das prozentual für die Bezugseinheit A mit 200% und für die Bezugseinheit B mit 20% aus. Ein Vergleich dieser Sach-Zeit-Relationen zu verschiedenen Zeitpunkten ist deshalb nur dann möglich, wenn die Beziehung zur zugeordneten Fläche (geometrischen Bezugseinheit) gegeben ist (siehe Sach-Fläche-Zeit-Relation im nächssten Kapitel).

2.2. Relationen mit flächenrelativen Aussagen

Die Dichtewerte können sich entweder unmittelbar auf eine im Nenner stehende Fläche beziehen (z. B. die Zahl der Einwohner je km² Fläche = Bevölkerungsdichte) oder sie können nur indirekt mit einer Fläche, durch die sie auf der Karte in Erscheinung treten, in Relation stehen (z. B. die Zahl der Kraftfahrzeuge je 100 Einwohner = Kraftfahrzeugsdichte). WEINHEIMER[3] spricht bei Dichtewerten von Sach-Fläche-Relationen. Wird die Veränderung der Dichtewerte auf einen bestimmten Zeitpunkt als Ausgangspunkt bezogen, hat man es mit einer Sach-Fläche-Zeit-Relation zu tun. Der Aussagewert der Sach-Fläche-Relationen und der Sach-Fläche-Zeit-Relationen in der Karte ist durch die zufällige Abgrenzung der statistischen Bezugsfläche eingeschränkt, was am deutlichsten bei den unmittelbar auf die Fläche bezogenen Dichtewerten zu erkennen ist. Dies soll am Beispiel der Bevölkerungsdichte gezeigt werden.

Bei der statistischen Berechnung der Bevölkerungsdichte geht man so vor, daß man die Einwohner, die in einer Bezugsfläche (z. B. einer Gemeinde) liegen, auf eine Einheitsbezugsfläche, den Quadratkilometer bezieht. Diese Rechenoperation hat zur Folge, daß der Dichtewert gleichmäßig auf die jeweiligen oft unterschiedlich großen Bezugsflächen (Teilräume) übertragen wird. Der Dichtewert bezieht sich auf die gesamte Bezugsfläche, nicht auf jeden einzelnen Quadratkilometer der Bezugsfläche, obwohl die Rechenoperation das auszusagen scheint[4]. Es wird bei allen flächenrelativen Aussagen die Hypothese einer gleichförmigen Verteilung der Objekte innerhalb der jeweiligen Teilräume angenommen, die in Wirklichkeit kaum anzutreffen ist. Man erhält innerhalb bestimmter Bezugsgrenzen lediglich einen „Mittelwert der räumlichen Verteilung", ohne jedoch irgendeine Aussage über die räumliche Verteilung der Objekte innerhalb der Bezugsfläche machen zu können. Der Vergleich derartiger Dichterelationen ist nicht unbedingt aussagekräftig, da die unterschiedliche Größe und topographische Differenzierung der Bezugsfläche und der auf ihr unterschiedlich gestreuten Diskretion nicht berücksichtigt wird.

Wie stark die Größenunterschiede der Flächen die räumliche Vergleichbarkeit beeinträchtigen, zeigt WITT[5] an Hand eines Beispiels: Die Möglichkeit der Verteilung der Aussage „1 Einwohner je km²" ist bei 2 Einwohnern je 2 km², 3 Einwohnern je 3 km², 4 Einwohner je 4 km² in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Wie das Beispiel zeigt, steigt die Zahl der Verteilungsmöglichkeiten mit wachsender Flächengröße an. Nur in einem geringen Teil der Verteilungsfälle, nämlich nur in den Fällen, in denen auf die Fläche von 1 km² je 1 Einwohner entfällt (das sind die stark umrandeten Felder in der Abbildung), ist eine strenge Übereinstimmung mit der Anfangsaussage „1 Einwohner auf 1 km²" gegeben.

Der kartographische Aussagewert von relativen Zahlen ist aber nicht nur von den unterschiedlichen relativen Größen und damit vom Nenner des Relationsquotienten, sondern auch vom Zähler des Bruches abhängig. Es ist ebenso aus der Abbildung 1 zu erkennen, daß bei gleicher Bezugsfläche mit zunehmender Größe des Zählers die Möglichkeiten der Verteilung rasch zunehmen. So sagen gleiche Dichteziffern zweier Bezugsflächen sogar bei gleicher Flächengröße nichts über die räumliche Verteilung der Objekte selbst aus. Man wird deshalb versuchen, zu den kleinsten für einen bestimmten Maßstab noch tragbaren Bezugsflächen zu greifen.

In der Abbildung 1 würden nur die stark umrandeten Quadrate, die aneinander grenzen, eine räumliche Gruppenbildung durch Fortlassen der trennenden Bezugsgrenzen rechtfertigen (siehe dazu Kapitel 4).

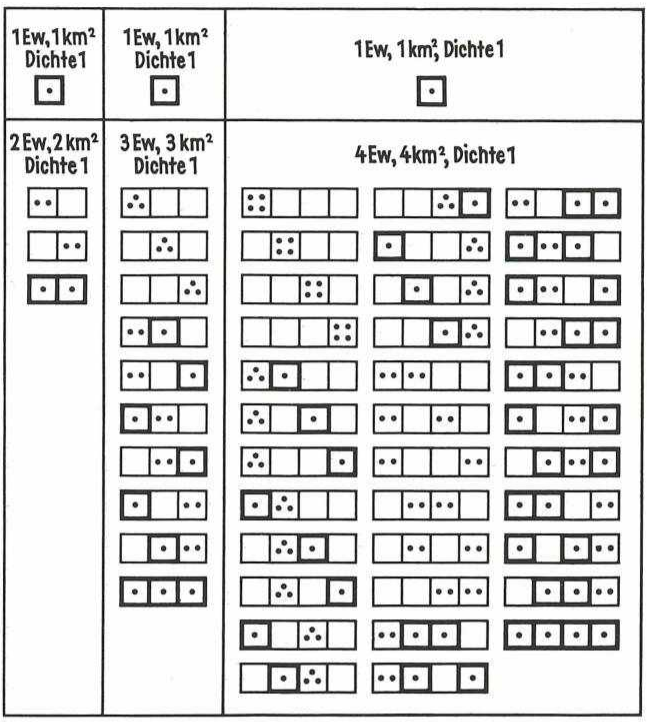


Abbildung 1: Vergleich von Dichtewerten bei unterschiedlichen Flächengrößen (aus WITT, W.: Thematische Kartographie, Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben; Hannover 1970, S. 458.

3. BEZUGSEINHEITEN

Unter Bezugseinheiten werden hier solche Einheiten verstanden, auf die quantitative Angaben, in erster Linie statistische Daten, ohne genauere Lokalisierbarkeit bezogen sind. Nach der Art der Abgrenzung der Bezugseinheiten kann man zwischen geographischen (z. B. Baublock), administrativen (z. B. Ortsteil, Zählsprengel, Gemeinde) und geometrischen (z. B. Quadratgitter) Bezugseinheiten unterscheiden[6].

Für ein Bundes- oder Landesinformationssystem bietet sich neben der administrativen Bezugseinheit noch die koordinatengebundene geometrische Bezugseinheit an, da nur diese – wie aus den vorhergehenden Ausführungen zu entnehmen ist – den Anforderungen von gleich großen und gleichförmigen Bezugsflächen entspricht und auch keinen zeitlichen Veränderungen unterliegt. Die geometrischen Bezugseinheiten sind nicht als Alternative, sondern als Ergänzung zu den bisherigen administrativen Bezugseinheiten anzusehen. Eine Kombination beider stellt die optimale Lösung dar. Bei den folgenden Ausführungen wird besonders auf die Situation der Großzählung

(Volks-, Häuser-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung) 1981 der Österreichischen Bundesstatistik eingegangen.

3.1. Administrative Bezugseinheiten

Da es erste Aufgabe der Bundesstatistik ist, der Verwaltung die Daten bereitzustellen, werden diese auch für Verwaltungseinheiten aller Ebenen ausgewiesen. In dem System der Verwaltungsgliederung bilden die Gemeinden die kleinsten autonomen Selbstverwaltungseinheiten. Um einerseits zu vermeiden, daß statistische Daten für Gemeinden mit weniger als 100 und mehr als 100 000 Einwohnern ausgewiesen werden und andererseits zu erreichen, daß durch Gemeindevereinigungen die Daten für das ehemalige Gemeindegebiet für Zeitvergleiche möglichst gut erhalten bleiben, wurden bestimmte Gemeinden weiter in Zählsprengel[7] unterteilt. Die Zählsprengel bilden die unterste Bezugseinheit, für welche Daten der Großzählung ausgewiesen werden. Der Datenbenützer kann deshalb im Normalfall von amtlicher Seite nur Daten über einen Zählsprengel oder eine Zusammenfassung von diesen bekommen (z. B. Siedlungseinheiten, Stadtregionen). Weitere Ausführungen über die Verwaltungsgliederung in der Österreichischen Bundesstatistik sind den Arbeiten von DESOYE[8] und FUCHS[9] zu entnehmen.

Wie stark die Flächengrößen der Zählsprengel, der Gemeinden und der Politischen Bezirke in Österreich streuen, geht aus der Tabelle 1 hervor. Dabei zeigt der Variationskoeffizient, um wieviel diese Bezugseinheiten von der durchschnittlichen Bezugsfläche abweichen. Dieser ist bei den Politischen Bezirken 70%, bei den Gemeinden 105% und bei den Zählsprengeln 205%. Das bedeutet, daß bei der kartographischen Darstellung von Relativwerten mit einer flächenrelativen Aussage auf der Basis dieser Bezugseinheiten aufgrund der unterschiedlich großen Fläche zwar jede der Dichtezahlen für sich eine Berechtigung hat, daß diese aber untereinander nicht vergleichbar sind (siehe Abbildung 2 der Falttafel). Weiters zeigt der Vergleich der Abbildung 2 mit der Abbildung 9 der Falttafel, daß die administrativen Grenzen der durch Raster gegensätzlich dargestellten Bezugsflächen nicht die Grenzen der Gegensätze sein müssen. Hingegen sind die Absolutwerte, die in Abbildung 3 durch flächenproportionale Kreise dargestellt werden, untereinander uneingeschränkt vergleichbar. Dasselbe gilt auch, wie bereits im vorhergehenden Kapitel erwähnt, bei der Darstellung von Relativwerten mit einer sachrelativen Aussage.

Tabelle 1: Größe und Variabilität der Statistischen Zählsprengel, Gemeinden und Politischen Bezirke Österreichs.

Gebietsparameter in km²	Zählsprengel	Gemeinden	Politische Bezirke
Spannweite	349,7	466,8	3.250,0
Durchschnittliche Größe ($\bar{X}$)	9,6	35,7	851,4
Standardabweichung (σ)	19,7	37,5	597,5
Variationskoeffizient $\left(\frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\right)$	205%	105%	70%

KLOSTERNEUBURG

1 : 50 000

Einwohner

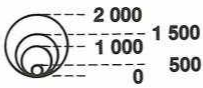


Abbildung 3: Wohnbevölkerung 1981 bezogen auf die Statistischen Zählsprengel. Die Grundkarte ist ein Ausschnitt aus der ÖK 50, Blatt 40 und 41.

3.2. Geometrische Bezugseinheiten

Die Gliederung geometrischer Bezugsflächen ergibt sich aus der geometrischen Form der einzelnen Bezugsflächen (Quadrat, Rechteck, Sechseck, Dreieck). Sie läßt sich zum anderen in Form einer Zweiteilung dadurch vornehmen, daß man koordinatenabhängige und koordinatenunabhängige Netzkonfigurationen unterscheidet.

Für eine allgemeine und übergebietliche Regelung bei der Anwendung geometrischer Bezugseinheiten kommen nur koordinatengebundene Netze in Betracht. Dabei ist vor allem die Quadratgittermethode günstig. Die Grenzen der Bezugsflächen werden dabei durch das jeweilige Koordinatensystem definiert. Für Österreich bietet sich das Gauß-Krügersche Netz[10] an, da dieses Netz am Rand der Katastralmappenblätter 1 : 1000 und 1 : 2880 angerissen ist, so daß sich die Gitterlinien für die Einteilung in Quadrate leicht einzeichnen lassen. Die Rechts- und Hochwerte dieser Netzmaschen können unmittelbar als x- und y-Koordinaten zur Kennzeichnung der geographischen Position übernommen werden. Bei den in Österreich verwendeten Gauß-Krüger-Koordinaten wird als x-Achse der Äquator verwendet und als y-Achse der 28., 31. und 34. Längengrad östlich von Ferro (= M28, M31 und M34). Als

Bezugsmeridiane werden die geradlinigen Abbildungen der drei Längenkreise deshalb genommen, um den Lagefehler gegenüber geographischen Koordinaten gering zu halten. Aus diesem Grund ist auch die Längenausdehnung eines Meridianstreifens auf ±150 km beschränkt. Zieht man nun zur x- und y-Achse im gleichen Abstand parallele Linien, erhält man ein Gitternetz, das sich aus gleich großen quadratischen Netzmaschen zusammensetzt. Die Verwendung verschiedener Längenkreise als Bezugsmeridian hat aber den Nachteil, daß es an den Nahtstellen zwischen zwei Meridianstreifen zu Überlappungen kommt (siehe Abbildung 4). Somit ist eine Einteilung der gesamten Fläche Österreichs in gleich große Netzmaschen nicht möglich.

Die Angabe von Netzmaschen erfolgt besser durch das Österreichische Bundesmeldenetz (BMN), das im Aufbau dem Gauß-Krüger-Koordinatennetz entspricht (siehe Abbildung 4). Zur Vermeidung von verschiedenen Vorzeichen der

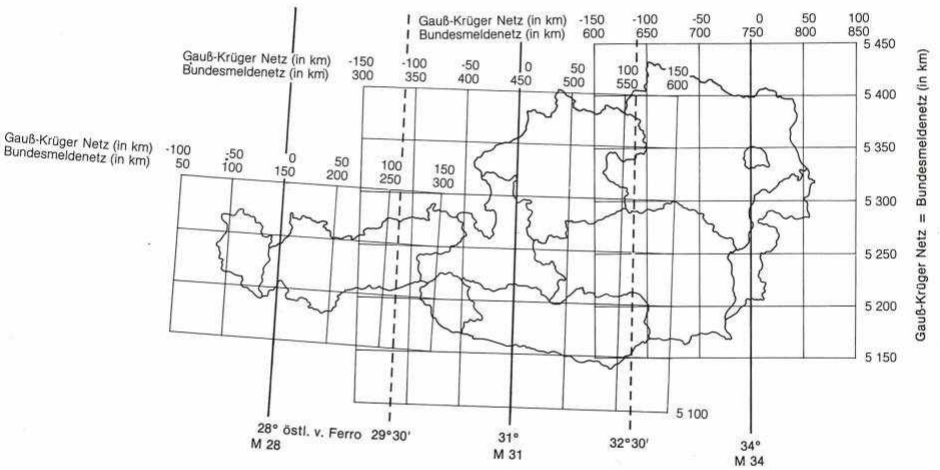


Abbildung 4: Angaben der x- und y-Werte im Gauß-Grüger-Netz und im Österreichischen Bundesmeldenetz

Netzmaschen werden beim BMN im Gegensatz zum Gauß-Krüger-Koordinaten-System die x-Werte fortlaufend gezählt und haben daher nur positive Werte. Die Bezifferung der x-Werte beginnt am westlichen Rand des Meridianstreifens M25. Die Bezugsmeridiane für die drei in Österreich in Verwendung stehenden 300 km breiten Meridianstreifen haben den Wert 150 km (M28), 450 km (M31) und 750 km (M34). Wird ein Gebiet dargestellt, in dem aufgrund der sphärischen Projektion das BMN überlappt, kommt es zur Doppelbezifferung der Netzmaschen. Betroffen davon sind jene Bereiche, die beiderseits der Meridiane 29°30′ und 32°30′ östlich von Ferro liegen. Da die Suchnummern auch den Blattschnitt der amtlichen Karten berücksichtigen, werden die Blattbereiche damit gleichzeitig auch zu Bezugsgittern. Dadurch ist eine Gesamtdarstellung Österreichs in einem kleinen Maßstab möglich[11]. Ein Gitter mit 4 × 4 cm (8 × 8 km) großen Netzmaschen und den entsprechenden Suchnummern ist in der Österreichischen Militärkarte 1 : 50 000 enthalten. Neuerdings wird das BMN auch auf der Österreichischen Karte 1 : 50 000 und auf der Karte der Statistischen Zählsprengel 1 : 50 000 eingezeichnet.

3.2.1. Transformierung der Großzählungsdaten 1981 in das Österreichische Bundesmeldenetz

Aufgrund der Erfassung der „Territorialen Erhebungsobjekte" bei der Großzählung (GZ) 1981 hat das Österreichische Statistische Zentralamt eine Adreßdatei aufgebaut. Prinzipiell ist die Herausgabe von Großzählungsergebnissen nach beliebigen räumlichen Gebieten, somit auch auf der Basis von geometrischen Bezugseinheiten möglich. Tatsächlich ist dies jedoch nur im Rahmen von Sonderauswertungen durchführbar.

Da für die Großzählungsdaten das Gebäude als kleinste Erhebungseinheit und als Datenträger gewählt wurde, ist die Zuordnung der statistischen Daten zu den Gitternetzen nur über das Gebäude möglich. Hierbei kann nach zwei Methoden vorgegangen werden[12].

Bei der Erstellung der Flächenraster für die Stadt Klosterneuburg auf der Basis des BMNes mit einer Seitenlänge von 250 m (siehe Abbildung 6 der Falttafel) wurde so vorgegangen, daß für jedes Gebäude mit Hilfe der Katastralmappen[14] die zugehörige Netzmasche ermittelt wurde. Die von den Gitterlinien geschnittenen Gebäudegrundrisse wurden jenem Gitternetz zugewiesen, in welchem der größere Flächenteil

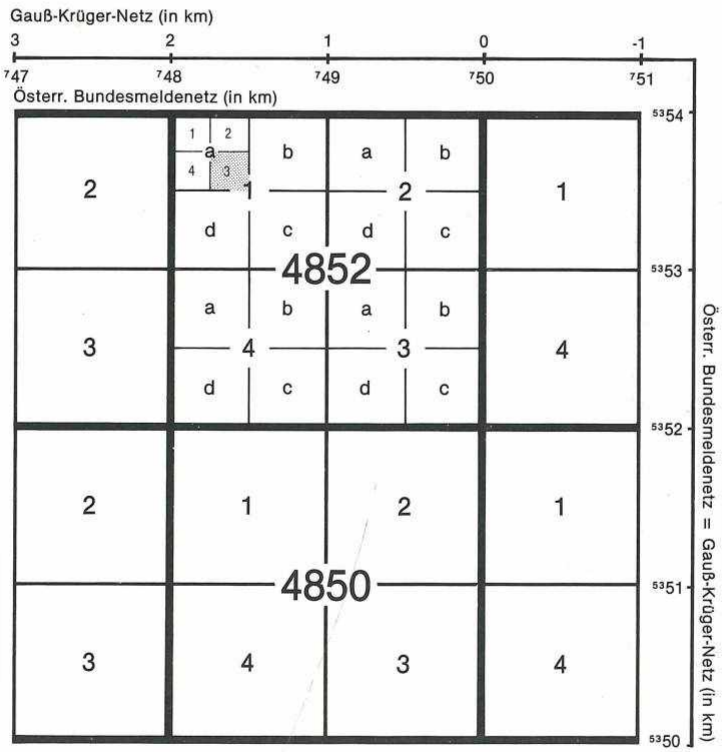


Abbildung 5: Bezeichnung der Quadrate im Österreichischen Bundesmeldenetz für das Untersuchungsgebiet Klosterneuburg. Beispiel für die Angaben eines 250 m × 250 m großen Quadrates: 7802 4852-1a3. 78 gibt das Blatt der ÖK 200 und 02 die Lage der ÖK 50 in der ÖK 200 wieder.

des angeschnittenen Gebäudes liegt. Die für jedes Gebäude ermittelte Netzmaschennummer (siehe Abbildung 5) wird anschließend in das Detailverzeichnis (= Gebäudeliste) eingetragen. Während wenige Daten wie z. B. die Zahl der Einwohner und der Arbeitsstätten je Gebäude im Detailverzeichnis eingetragen sind und somit unmittelbar zu Totalwerten für jedes Gitternetz addiert werden können, sind die den Großteil bildenden übrigen Daten nur über den Hauskennziffer-Schlüssel (HKZ-Schlüssel) zu aggregieren. Bei der Reduzierung des Maßstabes ist es notwendig, zu größeren Netzmascheneinheiten überzugehen. Aufgrund der Bezifferung des BMNes sind Aggregationen der 250 m × 250 m großen Netzmaschen auf 500 m × 500 m, 1000 m × 1000 m (siehe Abbildung 7 und 8 der Falttafel) Quadrate und deren Vielfaches sowie auf Blattbereiche der Österreichischen Karte 1 : 50000 leicht durchführbar. Wie aus der Abbildung 5 zu erkennen ist, erhält man die nächst höhere Aggregation, indem man bei der Netzmaschenbezeichnung jeweils die letzte Stelle (Ziffer oder Kleinbuchstabe) wegläßt.

Eine andere Möglichkeit, das Gebäude einem entsprechenden Gitternetz zuzuweisen ist die, vorerst für jedes Gebäude die Koordinaten zu bestimmen[17]. Da die Gitterlinien des BMNes nach der Kilometerentfernung beziffert werden, sind sie geeignet, als Koordinaten für Punktbestimmungen angegeben zu werden. Die Zusammenfassung der Daten in die entsprechenden geometrischen Bezugseinheiten erfolgt dann in der Weise, daß die Koordinatenwerte der die Bezugseinheiten einschließenden Linien angegeben werden. Dieses Verfahren hat gegenüber dem anderen einen größeren Arbeitsaufwand, hat aber – da jeder Wert durch die Gebäudekoordinaten räumlich fixiert ist – den Vorteil, daß das Datenmaterial auf jede beliebige Bezugseinheit (also auch auf beliebig große Netzmaschen oder Verwaltungseinheiten) aggregiert werden kann. Dieses Koordinatenbezugssystem ist für die elektronische Datenverarbeitung günstig, da von der Signierung der Großzählung bis zu deren kartographischer Darstellung alle Arbeiten vom Computer ausgeführt werden können. Die Signierung ist uniform. Ob nun in dicht oder dünn besiedelten Gebieten, mit oder ohne Straßennamen, sie besteht immer nur aus den Koordinaten x und y.

3.2.2. Vor- und Nachteile der geometrischen Bezugseinheiten

Für die Verwendung von Gitternetzen sprechen sachlich folgende Gründe: Bei kartographischer Darstellung der sich für jedes Quadrat ergebenden Werte entsteht ein übersichtliches Strukturbild des Sachverhaltes. Da die Dichtewerte der Rastereinheiten bei gleicher Maschengröße unmittelbar miteinander verglichen werden können, erlauben sie auch Vergleiche innerhalb des Stadtgebietes; sie ermöglichen aber auch Städtevergleiche und Stadt-Umlandvergleiche. Da sich die Daten auf gleiche Flächen beziehen, stellen die Absolutwerte zugleich auch die Dichtewerte dar. Weiters können mit Hilfe statistischer Methoden solche räumliche Analysen durchgeführt werden, die auf der Basis von Bezugseinheiten gleicher Flächengröße aufbauen. Handelt es sich bei geometrischen Bezugssystemen um koordinatengebundene Netze, so stellen diese unveränderliche Bezugsflächen dar, und Veränderungen können von einer Großzählung zur nächsten genau festgestellt werden.

Dieses Verfahren hat aber auch Nachteile. Die Darstellung von Zählungsergebnissen in Quadraten läßt sich nur näherungsweise mit dem hierarchischen Aufbau der Verwaltungseinheiten in Beziehung setzen. Die Quadrate können zusammenhän-

gende Gebietseinheiten wie homogene Baublöcke, Siedlungen, Fabriksgelände usw. trennen. Durch Ermitteln von Durchschnittswerten mehrerer beieinander liegender Quadrate kann man aber, wie die vergleichende City-Studie vom Institut für angewandte Sozialwissenschaft zeigt[18], die Nachteile starrer Bezugseinheiten ausgleichen.

4. ADMINISTRATIVE UND GEOMETRISCHE BEZUGSEINHEITEN UND IHRE KARTOGRAPHISCHE BEARBEITUNG

Ob für die kartographische Darstellung regionaler Daten administrative oder geometrische Bezugseinheiten herangezogen werden sollen, wird nicht nur von der Aufgabenstellung, sondern auch von der Art der statistischen Daten mitbestimmt. Von Seiten der statistischen Daten können, wie an Hand des in Abbildung 10 dargestellten Ordnungsschemas erläutert wird, allgemeine Aussagen hinsichtlich der Verwendung von administrativen und geometrischen Bezugseinheiten gemacht werden.

Liegen die regionalen Daten als Absolutwerte oder als Relativwerte mit sachrelativer Aussage vor, kann man für die kartographische Darstellung je nach Fragestellung zwischen administrativen oder geometrischen Bezugsein-

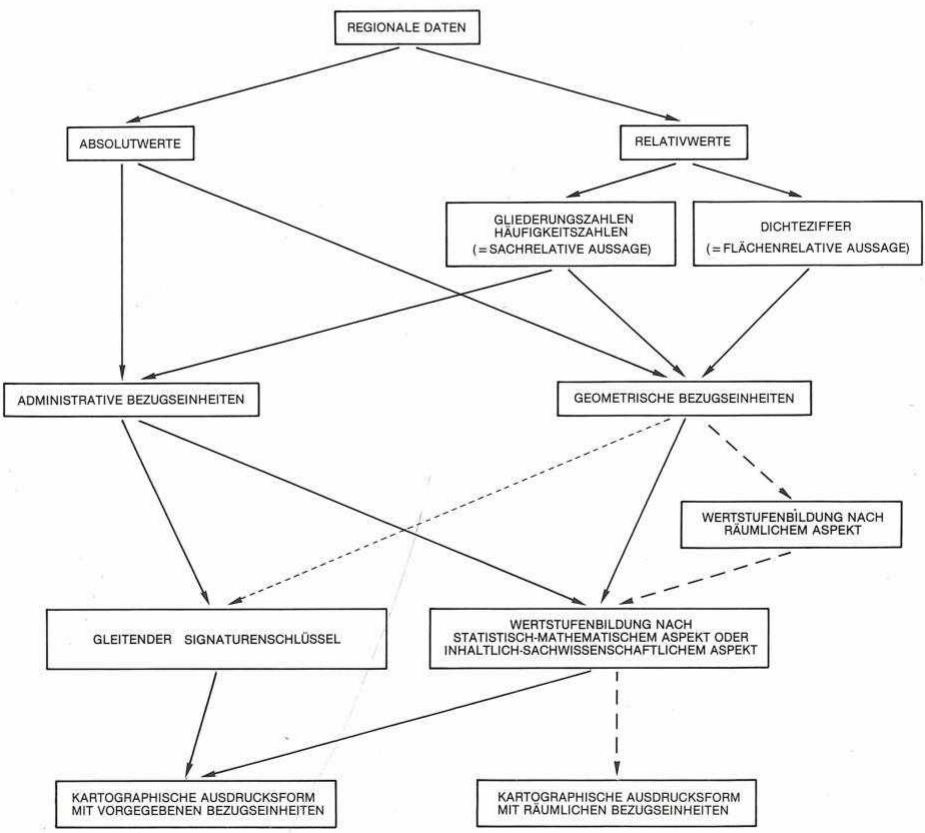


Abbildung 10: Kartographische Darstellung regionaler Daten

heiten wählen. Die Darstellung der Daten erfolgt entweder mit einem gleitenden (streng proportional oder willkürlich kontinuierlicher Maßstab) oder mit einem gestuften Signaturenschlüssel (Wertstufenbildung nach statistisch-mathematischem Aspekt oder inhaltlich-sachwissenschaftlichem Aspekt).

Handelt es sich hingegen um Relativwerte mit flächenrelativer Aussage, bei denen also eine Sachgröße auf eine bestimmte Fläche bezogen wird, sollen die Bezugseinheiten gleich groß und möglichst homogen sein, was nur bei geometrischen Bezugseinheiten zutrifft. Nur in diesem Fall können bei einer kartographischen Darstellung von Dichtewerten Aussagen über die Raumbezogenheit und das gleichzeitige Nebeneinander von Sachverhalten gemacht werden. Da sich die Dichtewerte auf Flächeneinheiten beziehen, werden sie durch Flächenraster oder Farben kartographisch dargestellt. Bis auf wenige Ausnahmen werden die Dichtewerte vor ihrer Umsetzung in Flächenraster oder Farben wertmäßig gruppiert.

Aufgrund der verschiedenen Aspekte, nach denen man den gestuften Signaturenschlüssel bilden kann, läßt sich folgende Gliederung treffen: Wertstufenbildung nach statistisch-mathematischem Aspekt, inhaltlich-sachwissenschaftlichem Aspekt und räumlichem Aspekt[20].

Die mathematisch-statistischen Methoden der Wertstufenbildung beruhen darauf, daß die Zusammenfassung der jeweiligen Bezugseinheiten aufgrund einer Wertreihe erfolgt, und somit die Wertstufen unabhängig von der räumlichen Lage der Daten erstellt werden. Das bedeutet, daß sich diese Methoden auch am Datenmaterial des Gesamtraumes, das diese statistische Reihe bildet, orientiert.

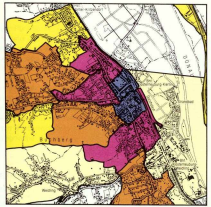
Bei der Bildung der Wertstufen nach inhaltlich-sachwissenschaftlichem Aspekt wird der Sachwissenschaftler versuchen, auf die jeweiligen Verhältnisse im Darstellungsgebiet einzugehen.

Unter der Voraussetzung, daß es sich bei den zu gruppierenden Werten um geometrische Bezugseinheiten handelt, kann man vor der Wertstufenbildung nach statistisch-mathematischem oder inhaltlich-sachwissenschaftlichem Aspekt eine räumliche Gruppenbildung durchführen. Bei dieser Wertstufenbildung nach räumlichem Aspekt geht man so vor, daß man angrenzende geometrische Bezugseinheiten ähnlicher Werte zusammenfaßt (siehe Abbildung 9 der Falttafel). Nur wenn eine räumliche Gruppenbildung durchgeführt wird, erhält man eine kartographische Ausdrucksform mit räumlichen Bezugsgrenzen, da die geometrischen Bezugsflächen zunächst in der Karte entstehen und dann entsprechend dem Datenmaterial zusammengefaßt werden (siehe strichlierte Linie im Ordnungsschema)[21]. Erfolgt hingegen nur eine Wertstufenbildung nach methodisch-mathematischem oder inhaltlich-sachwissenschaftlichem Aspekt, hat man eine kartographische Ausdrucksform mit vorgegebenen Bezugsgrenzen (durchgezogene Linie im Schema). Wenn die Grenzen, wie bei den administrativen Bezugseinheiten, bereits von vornherein festliegen, hat man keine Möglichkeit herauszufinden, wie die zu untersuchenden Werte durch die Grenzziehung beeinflußt werden.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die aus der Großzählung 1981 stammenden Sachdaten, die sich auf Gebäude beziehen, müssen für regionale Auswertungen einen entsprechenden Raumbezug

KLOSTERNEUBURG



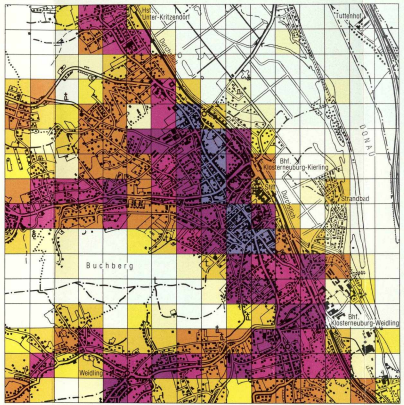
1 : 50 000

Einwohner/km²

- 100 – 200
- 201 – 400
- 401 – 800
- 801 – 1 600
- 1 601 – 3 200
- über 3 200

Abbildung 2: Bevölkerungsdichte 1981 bezogen auf die statistischen Zählsprengel. Die Grundkarte ist ein Ausschnitt aus der ÖK 50, Blatt 40 und 41.

KLOSTERNEUBURG



1 : 25 000

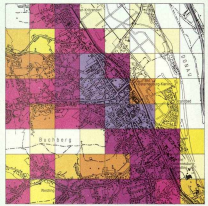
Quadratgröße 250 m x 250 m
Quadratfläche 6,25 ha

Einwohner je Quadrat

- 1 – 10
- 11 – 20
- 21 – 40
- 41 – 80
- 81 – 160
- 161 – 320
- über 320

Abbildung 6: Wohnbevölkerung 1981 bezogen auf das Österreichische Bundesmeldenetz. Die Grundkarte ist ein vergrößerter Ausschnitt der ÖK 50, Blatt 40 und 41.

KLOSTERNEUBURG



1 : 50 000

Quadratgröße 500 m x 500 m
Quadratfläche 25 ha

Einwohner je Quadrat

- 1 – 20
- 21 – 40
- 41 – 80
- 81 – 160
- 161 – 320
- 321 – 640
- über 640

Abbildung 7: Wohnbevölkerung 1981 bezogen auf das Österreichische Bundesmeldenetz. Die Grundkarte ist ein Ausschnitt der ÖK 50, Blatt 40 und 41.

KLOSTERNEUBURG

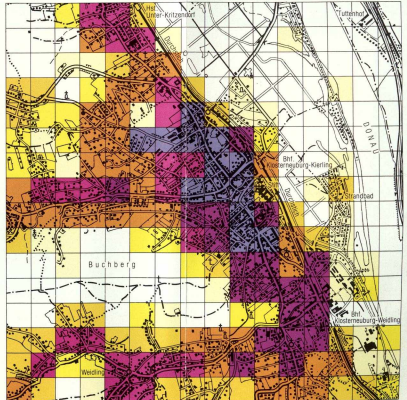
1 : 100 000
Quadratgröße 1 km x 1 km

Einwohner je Quadrat

- 1 – 50
- 251 – 500
- 501 – 1 000
- 1 001 – 2 000
- über 2 000

Abbildung 8: Wohnbevölkerung 1981 bezogen auf das Österreichische Bundesmeldenetz. Die Grundkarte ist ein vergrößerter Ausschnitt der ÖK 200, Blatt 48/16.

KLOSTERNEUBURG



1 : 25 000

Quadratgröße 250 m x 250 m
Quadratfläche 6,25 ha

Einwohner je Quadrat

- 1 – 10
- 11 – 20 (24)
- 21 (13) – 40 (44)
- 41 – 80 (108)
- 81 – 160 (171)
- 161 (126) – 320
- über 320 (246 u.650)

Abbildung 9: Wohnbevölkerung 1981 bezogen auf das Österreichische Bundesmeldenetz. Die Grundkarte ist ein vergrößerter Ausschnitt der ÖK 50, Blatt 40 und 41.

erhalten. Für die räumliche Aggregation der Großzählungsdaten bieten sich administrative und geometrische Bezugseinheiten an. Die vorliegende Arbeit diskutiert einerseits, welche dieser Bezugseinheiten auf Grund der Sachdaten erforderlich oder zweckmäßig sind, und andererseits die Möglichkeiten ihrer kartographischen Darstellung. Im Hinblick auf die Aufgabe des Verwaltungsvollzugs werden die Großzählungsdaten auf die Verwaltungseinheiten aller Ebenen aggregiert. Zur Lösung von Planungsproblemen kann aber eine andere Art der Datenaggregation zweckmäßig sein. Vor allem bei statistischen Daten, die Flächenrelationen wiedergeben, ist eine geometrische Bezugseinheit notwendig, da nur in diesem Fall exakte regionale und zeitliche Vergleiche angestellt werden können. Solche Aggregationen sind jedoch nur im Rahmen von Sonderauswertungen durchführbar. Die Bedeutung für eine EDV-unterstützte kartographische Auswertung wurde wiederholt in zahlreichen Veröffentlichungen betont[22].

ANMERKUNGEN

[1] PFANZAGL, J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik. Berlin und New York, 1972, S. 41.

[2] WEINHEIMER, J.: Über die Anwendbarkeit von Relations-Vergleichen bei räumlichen Untersuchungen. In: Informationen des Instituts für Raumforschung. 10, 1960, 7. S. 153–161.

[3] WEINHEIMER, J.: op. cit.[2].

[4] WITT, W.: Thematische Kartographie, Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben. Hannover, 2. Auflage, S. 455f.

[5] WITT, W.: op. cit.[4], S. 458.

[6] Vgl. HAKE, G.: Kartographische Bezugsflächen und ihre Bearbeitung durch EDV. In: Forschungs- und Sitzungsberichte. Band 115, 1977, S. 79.

[7] DESOYE, H.: Erläuterungen zu den „Karten der Statistischen Zählsprengel". Wien, Stand 1981, 2. Aufl. S. 1ff.

[8] DESOYE, H.: Die territorialen Grundlagen der Österreichischen Bundesstatistik. Wien, (unveröffentlichtes Manuskript).

Siehe auch den Überblick über die regionale Verwaltungsgliederung Österreichs, ihre Geschichte und legislativen Grundlagen von E. ARNBERGER in „Gebiets- und Namensänderungen in der Verwaltungseinteilung Österreichs April 1945 – 21. März 1961". Bearbeitet und herausgegeben vom Österreichischen Statistischen Zentralamt. Wien, C. Ueberreuter, 1962. 262 Seiten. Siehe besonders S. 7–29.

[9] FUCHS, I.: Der regionale Aspekt in der Bundesstatistik heute. In: Mitteilungsblatt der Österreichischen Gesellschaft für Statistik und Informatik. Wien 1982, Heft Nr. 48. S. 175–192.

[10] Vgl. dazu BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN (Hg.): Die Österreichischen Meridianstreifen (Gauß-Krüger-Projektion). Dienstvorschrift Nr. 8 gem. Erlaß BEV Zl. K.-50077/21 303–62.

[11] Vgl. dazu FASCHING, G.: Das Österreichische Bundesmeldegitter. Ein digitales geographisches Bezugssystem für regionale Daten. In: Mitteilungen und Berichte des SIR, Salzburg, 2/1973, S. 48–77.

[12] Vgl. dazu MATTI, W.: Das Planquadrat als Hilfsmittel für städtische Strukturanalysen. In: Forschungs- und Sitzungsberichte. Band 42, 1968. S. 97ff.

[13] Die Wertstufen sind so festgelegt, daß der Quotient zweier aufeinanderfolgender Wertstufengrenzen zwei ist (= geometrische Progression). Dadurch wird erreicht, daß der niedrigere Wertebereich bei der Gruppenbildung stärker berücksichtigt wird. Im vorliegenden Fall wird durch diese Gruppenbildung auch erreicht, daß die relative durchschnittliche Abweichung der Werte (Einwohner) innerhalb jeder Wertstufe annähernd gleich ist.

[14] Die Hausnummern sind auf den Katasterplänen der Gemeinde Klosterneuburg mit Farbstiften eingetragen. Diese Blätter sind lediglich als Unikate verfügbar. Dies trifft auch für die meisten anderen Zählsprengelgemeinden zu. Ist dies nicht der Fall, gibt es ein Umschlüsselungsverzeichnis zwischen Adressen und Grundstücksnummern.

[15] Siehe Anmerkung 13.

[16] Siehe Anmerkung 13.

[17] Vgl. STAACK, G.: Das Koordinatennetz als flexibles Bezugssystem für regionale Daten. In: Forschungs- und Sitzungsberichte. Band 42, 1968, S. 135–154.

[18] Vergleichende City-Studie, Institut für angewandte Sozialwissenschaft, Bad Godesberg, Regionalsoziologische Abteilung, 1966, S. 190.

[19] Bei der räumlichen Gruppenbildung wurde hier so vorgegangen, daß die Differenz der Einwohner der jeweils zusammengefaßten Quadrate nicht mehr als das Doppelte des jeweils niedrigsten Wertes ausmacht. Im Entscheidungsfall werden diejenigen Werte zusammengefaßt, die eine geringere Differenz der Einwohner zeigen, und bei gleicher Differenz der Einwohner die höheren Einwohnerwerte. Durch diese Vorgangsweise wird erreicht, daß, wie bei der anschließend durchgeführten Wertstufenbildung, nach einer geometrischen Progression der niedrigere Wertebereich detaillierter wiedergegeben wird (siehe auch Fußnote 13).

[20] WONKA, E.: Methoden der Wertstufenbildung und ihre Eignung für die thematische Kartographie. In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Band 122, Wien 1980, S. 70ff.

[21] Ob aber eine räumliche Gruppenbildung von administrativen Bezugseinheiten gerechtfertigt ist, um so Aussagen über die räumliche Struktur des Sachverhaltes geben zu können, ist fraglich.

[22] An dieser Stelle möge nur auf die zahlreichen einschlägigen Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover und auf einige andere Arbeiten verwiesen werden, die nachfolgend angegeben sind:

Untersuchungen zur thematischen Kartographie (2. Teil). Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungen und Sitzungsberichte, Band 64. Hannover, Jänecke, 1971. 187 Seiten, zahlreiche Tafeln und eine Kartenbeilage. Untersuchungen zur thematischen Kartographie (3. Teil). Ebenda, Band 86. Hannover, Jänecke, 1973. 194 Seiten und eine Mappe Beilagen.

Thematische Kartographie und Elektronische Datenverarbeitung. Ebenda, Band 115. Hannover, H. Schroedel, 1977. 318 Seiten und zahlreiche Beilagen.

ARNBERGER, E.: Die Bedeutung der Computerkartographie für Geographie und Kartographie. In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft. Band 121, 1979, I. Halbband. S. 9–45.

Derselbe Autor: Thematische Kartographie. Das Geographische Seminar. Braunschweig, G. Westermann, 1977. 231 Seiten.

HEISE, D.: Raumbezogene Informationssysteme. Eine überblicksmäßige Darstellung und exemplarische Anwendung im Katastermaßstab 1 : 1000. Diplomarbeit am Institut für Geographie der Universität Wien, 1984. 178 Seiten mit zahlreichen Literaturhinweisen, 2 Kartenbeilagen.

Summary

The cartographic representation of the census 1981 based on administrative and geometric reference units demonstrated at the example of Klosterneuburg.

Dates originating from the census 1981 that relate to buildings must be given a corresponding spatial conotation. For the spatial aggregation of census dates administrative and geometric reference units are best suited. This paper discusses firstly which of these reference units are best suited or necessary due to the kind of dates and secondly the possibility of their cartographic representation. In view of the task to execute the administration the census dates are aggregated to administration units of all levels. Solving planning problems a different way of data aggregation may be more suitable. Especially statistical data representing aerial relations need a geometric reference unity since only then exact regional comparisons can be drawn. Such aggregations can be carried out only in the course of special investigations.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der

Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 125

Autor(en)/Author(s): Wonka Erich

Artikel/Article: Die kartographische Darstellung der Grosszählungsergebnisse 1981 auf der Basis administrativer und

geometrischer Bezugseinheiten gezeigt
am Beispiel Klosterneuburgs 196-208