ARBEITEN AUS DEM INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE DER KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
Band 35
S. 119-138
Beiträge zur Geographie der Steiermark
Graz 1997

Bevölkerung und Raum in der Steiermark dargestellt anhand der Ergebnisse der Großzählung 1991

von Josef **GSPURNING**, Graz
(mit 2 Abbildungen, 5 Karten und 2 Tabellen im Text)

Zusammenfassung

Wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Diskussion des Begriffes der mittleren Bevölkerungsdichte. Ausgehend von einer Arbeit von LEITNER aus dem Jahre 1959 beschäftigt sich der Autor mit den Möglichkeiten und Problemen bei der Beschreibung von Konzentration und Verteilung der Bevölkerung. Am Beispiel der Steiermark werden neben den herkömmlichen Dichtemaßen auch weniger geläufige Kennwerte (wie etwa Mittelzentrum, Medianzentrum) ermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt der Betrachtung liegt auf der Bestimmung der Bevölkerungsdichte in Anlehnung an die naturräumlichen Gegebenheiten des Bundeslandes. Abschließend wird unter Annahme der Höhenabhängigkeit von Bevölkerungsverteilungen versucht, ein einfaches Modell zur raschen und genaueren Bestimmung der realen Dichteverhältnisse zu entwerfen.

Summary: Population and space in Styria shown on the Austrian census of 1991

One of the main goals of this paper is the discussion of the term „mean population density". Referring to an essay of LEITNER released in 1959, the author also intends to outline the methology and the problems in describing concentration and distribution phenomena of human populations . Based on population-related attribute data from the ÖStZA (Östereichisches Statistisches Zentralamt) and digital data from the government of the federal state of Styria, in a first step both - conventional and also less common - measures like population potentials or mean nearest neigbourhood distances are calculated as well as the mean center and the center of minimum travel. In a second step the paper focusses on the dependence between density or distribution of population and landscape in Styria. Assuming a strong influence of the relief , the author attempts to design a simple terrain-based GIS-model for a quick and more accurate generation of population density maps.

Inhalt

1. Einleitung 119
2. Die Datengrundlage 120
3. „Traditionelle" Dichtemaße 121
4. Statistische Kennwerte zur Charakterisierung der Verteilung der Bevölkerung im Raum 124
5. Die naturräumliche Dichte 131
6. Die Verteilung der Bevölkerung nach Höhenstufen 134
Literatur 138

1. Einleitung

Obwohl die Bevölkerungsdichte von allen Begriffen der Demographie wahrscheinlich die größte allgemeinsprachliche Verbreitung erfahren hat, herrscht zum Teil noch immer Unklarheit über das Wesen dieser Kenngröße bzw. über die Rahmenbedingungen, innerhalb derer Dichtewerte sinnvoll zu interpretieren sind. Greift man beispielsweise die bei STÖCKL 1952

wiedergegebene Definition des Begriffes als Angabe „...wieviele Menschen bei gleichmäßiger Verteilung über die gesamte Fläche des Raumes auf eine Einheit entfallen...", so mutet dieser Inhalt trivial an, obwohl darin bereits unterschwellig die immanente Problematik des Begriffes anklingt. Einerseits wird durch diese Rechenvorschrift das Bezugsfeld vorgegeben, ohne dieses jedoch größenmäßig oder typologisch näher zu charakterisieren; anderseits basiert ein exakter Dichtewert auf der Annahme von Gleichverteilung der Einwohnerschaft, eine Grundlage, die wohl in keiner realen Umgebung anzutreffen sein dürfte. Diese Diskrepanz zwischen Voraussetzungen und Wirklichkeit hat seit der Einführung des Begriffes immer wieder für rege Diskussionen in der geographischen Wissenschaft gesorgt. Lösungsansätze wurden entwikkelt und mit anderen Kennwerten versucht, dem Problem seine Schärfe zu nehmen, ohne jedoch die Etablierung des Begriffes der „mittleren Bevölkerungsdichte" auf breiter Basis verhindern zu können. Vielmehr versuchten Forscher - so unter anderen auch LEITNER 1959 - dem Begriff durch Modifzierung des Anwendungsregulativs präzisere Inhalte zu geben. In Würdigung des Werkes von LEITNER und in Anlehnung an den zitierten Aufsatz setzt sich die vorliegende Arbeit zum Ziel, die zweifelsohne interessante Beziehung zwischen den Bewohnern und ihrem Lebensraum in der Steiermark zu untersuchen und das Spannungsfeld zwischen Bevölkerungsdichte und Bevölkerungsverteilung unter Zuhilfenahme bekannter demographischer Größen auszuleuchten. Bei der Auswahl seiner Hilfsmittel orientiert sich der Verfasser dabei über weite Strecken an dem in den Standardwerken zur Bevölkerungsgeographie zusammengestellten Instrumentarium.

2. Die Datengrundlage

Das zur Auswertung vorliegende Datenmaterial besteht - dem Zweck der Arbeit entsprechend - im wesentlichen aus Karten und den zugehörigen Datensätzen aus der amtlichen Österreichischen Statistik. Da die Bearbeitung eines ganzen Bundeslandes aufgrund der großen Zahl von Rechenoperationen auf analogem Wege nur extrem schwer zu bewerkstelligen wäre, wurden im Hinblick auf den Einsatz von Rechnern ausschließlich digitale Daten verwendet. Dies setzt voraus, daß bisher nur analog vorliegende Informationen erst in ein systemkonformes Format gebracht werden mußten.

Den unterschiedlichen Auswertungsschwerpunkten gemäß wurden sowohl Punktkarten (Ortslagen) als auch Polygonkarten (mit administrativen Grenzen bzw. Grenzen der Landschaften der Steiermark) verwendet. Bei beiden Kartentypen handelt es sich um digitale Auszüge aus der Österreichischen Karte 1:50000, die mir für diese Arbeit von diversen Dienststellen des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung zur Verfügung gestellt wurden. Die Attributdaten stammen zur Gänze aus den Ergebnissen der Volkszählung 1991 bzw. aus dem Ortsverzeichnis für 1991.

Durch die unterschiedlichen Quellen der Karten und Attribute wurde zusätzlich ein Datenabgleich bzw. die Einbringung von Ergänzungen notwendig, Unterfangen, die eine Reihe von unerwarteten Schwierigkeiten mit sich brachten. Besonders auffällig waren dabei die zum Teil gravierenden Unterschiede zwischen den Ortslagen aus der ÖK 50 und den Inhalten des Ortsverzeichnisses. So ist beispielsweise die Stadt Bärnbach (Bezirk Voitsberg) im Kartenbild ohne Schwierigkeiten als geschlossene Ortschaft und Hauptort der Gemeinde zu identifizieren. Im Ortsverzeichnis wird stattdessen die untergeordnete Siedlung Oberdorf (Ortsteil) doppelt ausgewiesen; einmal als Hauptort und ein weiteres Mal als Dorf. Weitere Schwierigkeiten resultierten aus der unterschiedlichen Schreibweise des Namensgutes in Statistik und Karte, aus zum Teil widersprüchlicher Typisierung und nicht zuletzt auch aus der mangelnden Trennschärfe der amtlichen Statistik.

Nach Durchsicht und Korrektur der Unterlagen konnten schlußendlich für die Steiermark immerhin 1667 Punkte verortet werden (im weiteren Text auch als Ortspunkte oder Siedlungskerne bezeichnet), die rund 77% der gesamtsteirischen Einwohner repräsentieren. Diese

Menge umfaßt - das Vorhandensein von Attributen vorausgesetzt - sämtliche Ansiedlungen des Bundeslandes mit einem eindeutig definierbaren Zentrum. Hinzu kamen sämtliche noch unberücksichtigt gebliebene Dörfer und Weiler. Andere Siedlungtypen fanden nur dann Aufnahme in die Datenbank, wenn Einwohnerzahl und Siedlungsbild dies vertretbar erscheinen ließen. Die Zuordnung eines Lagepunktes wurde durch Ermittlung des Zentroides nach vorheriger graphischer Abgrenzung des Hauptsiedlungsgebietes ermittelt.

Die höhenbezogenen Auswertungen der vorliegenden Arbeit basieren - in Ermangelung einer kostengünstigen Alternative - zum Teil auf den Höhenangaben des Österreichischen Ortsverzeichnisses. Für die Erstellung des im letzten Teil verwendeten digitalen Höhenmodells der Steiermark wurde von digitalen Höhendaten (DTM-Grid) des us-amerikanischen EROS - Data Centers ausgegangen. Durch den Einsatz aufwendiger Verfahren konnte die Auflösung des Datenrasters von ursprünglich 30 Bogensekunden Maschenweite (das entspricht in unseren Breiten etwa 625m) auf 250m gesteigert werden. Es soll jedoch bereits an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß an die daraus abgeleiteten Ergebnisse hinsichtlich ihrer Genauigkeit keine übertriebenen Erwartungen geknüpft werden dürfen.

3. „Traditionelle“ Dichtemaße

Mit stillschweigender Kenntnisnahme der weiter oben bereits geäußerten Bedenken hinsichtlich der Qualität von Bevölkerungsdichtewerten, hat der Begriff in Geographie und Raumplanung eine derart hohe Präsenz erreicht, die - mit den nötigen Vorbehalten - seine Anwendung auch heute jederzeit rechtfertigen. Diese Darstellung beschränkt sich dabei auf die in der Bevölkerungsgeographie am häufigsten verwendeten Parameter mittlere Dichte, Arealität und Proximiät. Die mittlere Dichte kann dabei als Maß für die durchschnittliche Belastung eines Areals mit Bewohnern verstanden werden. Demgegenüber beleuchten die beiden letztgenannten Begriffe das Problem eher vom Standpunkt des Menschen und beschreiben - Gleichverteilung vorausgesetzt - direkt oder indirekt den für jede Person zur Verfügung stehenden Raum. Während jedoch die Arealität (oder Arealitätsziffer) als numerischer Ausdruck für den pro Person zur Verfügung stehenden Flächenanteil steht, basiert die daraus abgeleitete Proximität auf der Vorstellung, daß sich jedes Individuum auf der Bezugsfläche im Zentrum eines regelmäßigen Sechsecks befindet. Diese Form hat den Vorteil, daß sie von allen möglichen geometrischen Formen als einzige die dichtestmögliche (d.h. lückenlose) Bedeckung der Untersuchungsfläche zuläßt und damit einen minimalen Abstand zwischen den Polygonmittelpunkten gewährleistet. Der Betrag der Proximität quantifiziert die lineare Entfernung zwischen diesen Mittelpunkten. Sowohl Arealität als auch Proximität besitzen hinsichtlich ihrer Anschaulichkeit allerdings den Nachteil der umgekehrten Proportion: Sie werden mit zunehmender Dichte betragsmäßig kleiner.

Als Bezugsflächen für diesen Teil der Untersuchung dienten die Gebiete der 544 politischen Gemeinden der Steiermark (Stand: 1991). Unter Berücksichtigung, daß die Einengung des relevanten Raumes durch Weglassung der als unwesentlich erachteten Flächenanteile (u.a. größere Waldungen, Seen) trotz heftiger Einwände (vgl. dazu STÖCKL 1952) eine weit verbreitete Strategie zur Präzisierung der gewonnenen Ergebnisse ist, wurde jeder Wert einmal auf Basis der Katasterfläche und einmal in Bezug auf die Fläche des Dauersiedlungsraumes (DsR) ermittelt. Dabei soll jedoch nochmals betont werden, daß der Nutzen dieses Wertes in jenem Maße steigt, in dem die Einwohner im Bezugsrahmen lokalisiert werden können. Anders ausgedrückt, eine möglichst optimale Anpassung der Fläche an die Bevölkerungsverteilung gewährleistet realistischere Dichtewerte. Eine deskriptiv-statistische Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in Tabelle 1. Besondere Beachtung verdient dabei das Verhältnis zwischen Gemeindefläche und Größe des Dauersiedlungsraumes, das im gesamtsteirischen Mittel ungefähr dem Verhältnis 3:1 (bei Schwankungen von 41,11:1 bis 1,01:1) entspricht. Be-

merkenswert sind besonders die enormen Spannweiten der Einflußgrößen Einwohner, Katasterfläche und Dauersiedlungsraum.

Tab. 1: Dichte, Arealität und Proximität der steirischen Gemeinden (Werte auf eine Nachkommastelle gerundet)

	Einwohner	Kat.Fläche in qkm	DSR in qkm	Dichte bez. auf Kat.Fl.	Dichte bez. auf DSR	Arealität bez. Kat.Fl. in qm	Arealität bez. auf DSR in qm	Proximität bez. auf Kat.Fl.in m	Proximittät bez. auf DSR in m
Minimum	158,0	1,1	1,0	1,9	28,4	351,9	347,2	20,2	20,1
Maximum	237810,0	1603,0	95,4	2841,7	2879,9	519734,0	35156,3	776,7	202,0
Median	1251,0	18,9	8,4	66,7	131,4	14976,7	7610,3	131,9	94,0
arith. Mittel	2177,8	30,1	9,5	118,4	217,4	30842,0	8084,4	160,8	92,3
Standard-abweichung	10365,5	31,2	6,3	223,7	278,7	48638,3	4976,4	99,9	29,5
unteres Quartil	709,6	11,1	5,4	30,7	97,8	9355,4	4770,5	104,2	74,4
oberes Quartil	1941,5	37,1	12,5	106,9	209,6	33253,6	10216,2	196,5	108,9

Eine detailliertere Untersuchung des Verhältnisses der Katasterfläche zur Fläche des Dauersiedlungsraumes läßt das Gebiet des Bundeslandes im wesentlichen in vier weitgehend homogene Zonen zerfallen: Den außeralpinen Teil mit Verhältniswerten zwischen etwa 1,5 und 2,0 und einen alpinen Teil (v.a. Niedere Tauern, Steirisches Randgebirge, Seetaler und Gurktaler Alpen) über 9:1. Mit der äußerst ungünstigen Ratio von 44,1:1 findet sich die Gemeinde Wildalpen am oberen Ende der Skala. Ergänzt werden diese Areale vom wechselnd breiten Band der Gemeinden in den alpinen Längstälern, wo Bereiche mittlerer Raten sich mit Einheiten hohen Dauersiedlungsraumanteils (Schladming, Mitterberg und Irdning bzw. Gemeinden des Judenburger Beckens, Trofaiach und Knittelfeld-Stadt mit dem nahezu optimalen Wert von 1,01:1) abwechseln. Die Verhältnisse am Übergang der Grazer Bucht ins Steirische Randgebirge bewegen sich, von statistischen Ausreißern wie Garanas und Osterwitz abgesehen, ausnahmslos zwischen 3,0:1 und 8,0:1.

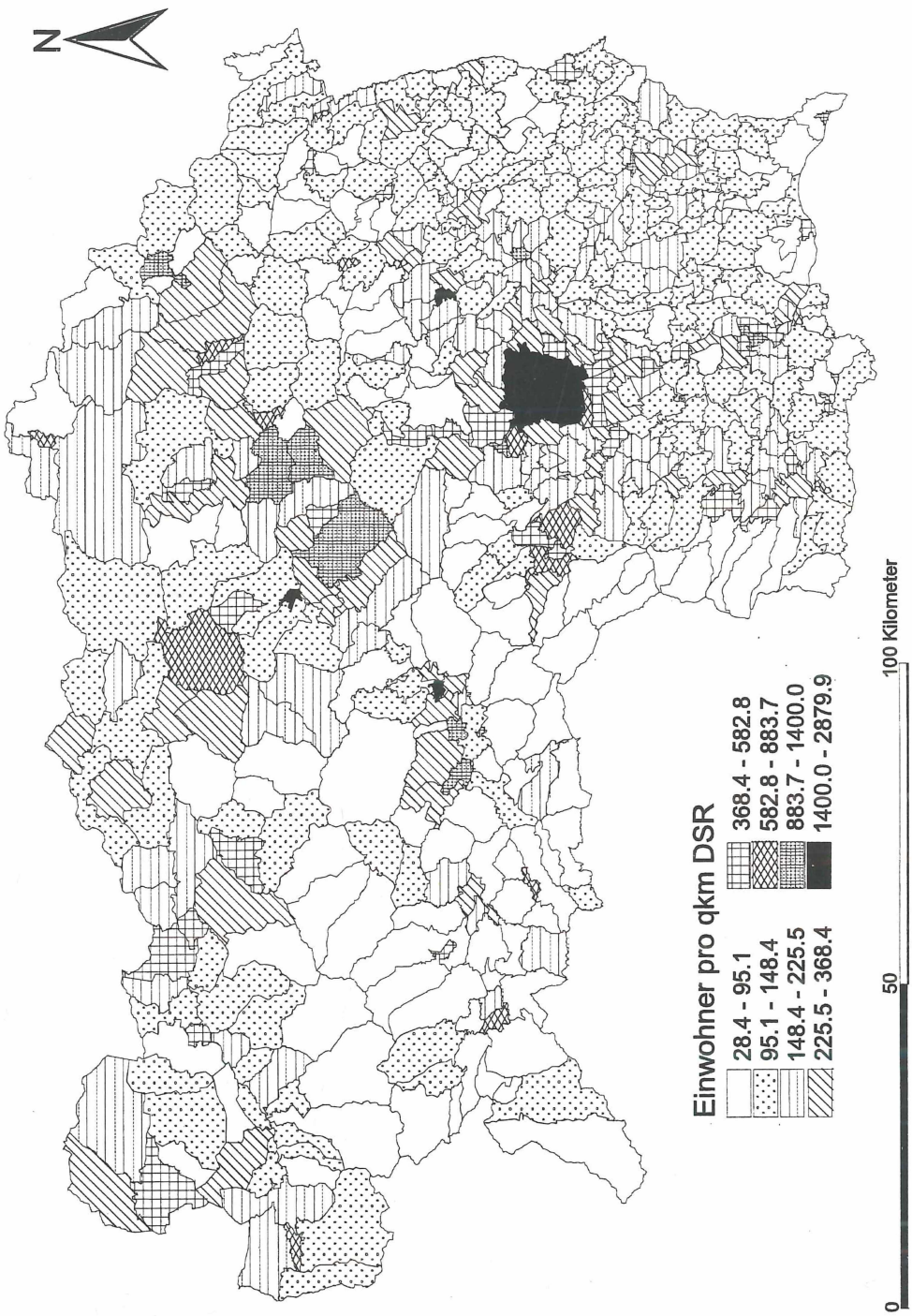
Ein landesweiter Vergleich der Bevölkerungsdichte ergibt das erwartete Bild mit Wertebereichen zwischen 1,9 (Johnsbach) und 2841,7 Einwohnern pro Quadratkilometer (Knittelfeld-Stadt). Letztgenanntes Beispiel verdeutlicht besonders, daß aufgrund des funktionalen Zusammenhanges zwischen Einwohnerzahl und Fläche die Dichtezentren hauptsächlich in jenen Gemeinden liegen, in denen die Grenzen das Siedlungsgebiet möglichst eng umschließen (= günstiges Verhältnis von Katasterfläche zu Dauersiedlungsraum). Ausgehend vom Kerngebiet um die Landeshauptstadt erscheinen Akkumulationsgebiete (Dichtewerte über 400 EW/km²) vor allem entlang der NS- und WE - Verbindungsstraßen zu den nachgeordneten Zentren bzw. in den peripheren Ballungsräumen (um die Bezirkshauptorte). Gleiches gilt für die urbanen Bereiche der Mur-Mürzfurche (Kapfenberg- Bruck-Leoben sowie Kindberg, Mürzzuschlag bzw. Judenburg - Zeltweg - Knittelfeld). Im Ennstal sind vor allem Schladming (424,9 EW/km²) und Stai-nach (198,4 EW/km²) durch hohe Werte gekennzeichnet. Mittlere Dichtewerte (150 - 400 EW/km²) finden sich im außeralpinen Teil des Landes und im Umfeld der beschriebenen Kernzonen.

Eine Berücksichtigung des Dauersiedlungsraumes führt hinsichtlich der Rangfolge kaum zu Verschiebungen. Aus den bereits genannten Gründen bringt die Flächenreduktion besonders in den Ballungsbereichen wenig; dies äußert sich nicht zuletzt auch in der nur geringfügig höheren Spannweite. In den Zonen mittlerer und geringerer Dichte wird allerdings ein deutlicher Differenzierungseffekt erkennbar. Nicht weniger als 50% der administrativen Einheiten weisen einen Anstieg der Dichte auf 187% des Ausgangswertes (mittlere Bevölkerungsdichte der Gemeinde bezogen auf die Katasterfläche = 100%) auf. So kommt der ursprüngliche Eindruck

mit eher einheitlichen Dichteregionen fast völlig abhanden. Stattdessen treten lokale Zentren wie etwa Murau, Neumarkt, Trofaiach, Mariazell, Mureck oder Gleisdorf mit ihrem Umfeld stärker hervor. Größere zusammenhängende Bereiche niederer Dichte lassen sich überhaupt nur mehr in den Hochlagen zwischen Enns, Mur, Palten und Liesing bzw. zwischen Stubalpe und Koralpe nachweisen.

Karte 1: Bevölkerungsdichte der Steiermark bezogen auf den Dauersiedlungsraum

Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991



Karte 1 zeigt den geschilderten Sachverhalt. Die Darstellung beruht auf einer achtstufigen Klassierung der Dichtewerte, die sich nach dem Studium des Datenmaterials als optimal erwies. Um dabei Probleme bei der kartographischen Darstellung von großen Wertespannen bzw. inhomogener Reihen mit Ausreißern zu umgehen wurde für die Bestimmung der Intervallgrenzen die natural breaks - Methode von JENKS 1963 verwendet. Dieses Verfahren gewährleistet - bei gegebener Anzahl von Klassen - die geringstmögliche Varianz innerhalb der Intervalle bei gleichzeitig größtmöglicher Varianz zwischen den Klassen. Zudem wird im Kartenbild die Ausbildung „natürlicher", d. h. anhand des Zahlenmaterials tatsächlich nachvollziehbarer Regionen forciert. Die daraus resultierenden „unrunden" Klassengrenzen und unterschiedlichen Intervallbreiten erscheinen angesichts der übrigen Vorteile als vertretbarer Nachteil.

Wegen der direkten Dependenz der Begriffe Arealität und Proximität führt auch die Auswertung beider Wertereihen zu demselben Ergebnis. Es bleibt letztendlich dem Bearbeiter überlassen, zwischen Distanz- und Flächenangabe die seiner Meinung nach anschaulichere Form der Präsentation zu wählen. In der Interpretation finden die bereits gewonnenen Erkenntnisse mit geringfügigen Modifikationen ihre Bestätigung. So stehen dem einzelnen Bürger in Knittelfeld theoretisch nur etwa 350 m² Fläche zur Verfügung, während in Osterwitz auf einen Einwohner etwas mehr als 35.000 m² entfallen. Immerhin lassen sich aber in Abhängigkeit von den gewählten Intervallgrenzen Gemeindecluster herausfiltern, die sich schärfer gegen ihre Umgebung absetzen. Besonders deutlich wird diese Abgrenzung am Übergang vom Riedelland ins (südliche) Steirische Randgebirge und westlich der Palten-/Liesing - Furche. In diesem Bereich treten - mit Ausnahme des von Pöls bis St. Margarethen bei Knittelfeld reichenden Siedlungsverbandes - keine Agglomerationen von Arealitätminima auf. Signifikant davon unterscheiden sich die nördlichen und südöstlichen Landesteile, in denen sich die Zersiedelung des Lebensraumes in zusammenhängenden Gemeindeverbänden mit Arealitätswerten unter 4500 m² wiederspiegelt. Strukturelle Unterschiede resultieren aus den verschiedenen Reliefgegebenheiten. Während sich im Norden die Einwohner (und damit die Arealitätsminima) auf Beckenlagen und Talbodenabschnitte konzentrieren, entsteht im Süden und Südosten ein breiter - von Pinggau, über Pöllau bei Hartberg, Weiz, Graz, Voitsberg, Deutschlandsberg und Leibnitz bis St. Veit am Vogau reichender Gemeindegürtel mit Arealtiätswerten zwischen ca. 6200 m² und 8000 m². Ausgehend von der Landeshauptstadt kristallisieren sich aus dieser Zone noch die dichtbesiedelten Gebiete (Arealität 4500 bis 2700 m²) entlang der Nord-/Südachse (von Pernegg bis Straß in der Steiermark) bzw. West-/Ostachse (von Maria Lankowitz über Lieboch bis Gleisdorf) heraus.

4. Statistische Kennwerte zur Charakterisierung der Verteilung der Bevölkerung im Raum

Während sich der herkömmliche Dichtebegriff und seine Spielarten bzw. Derivate in erster Linie der Beschreibung des unmittelbaren Bezuges zwischen der Bevölkerung und ihrem Lebensraum widmen, charakterisieren statistische Maße die Verteilung der Einwohner auf der Bezugsfläche . BÄHR, JENTSCH und KULS (1992, 54) folgend lassen sich vier Typen von Kennwerten unterscheiden, die in dieser Systematik auch Aufnahme in die einschlägige Literatur gefunden haben: Konzentrationsmaße im engeren Sinne, Nächst-Nachbar-Maße, Zentrographische Maße und Bevölkerungspotentiale.

Inhaltlich betrachtet beschreiben Konzentrationsmaße im engeren Sinne die Aufteilung der Anteilswerte einer Variablen auf die Anteilswerte einer zweiten Datenreihe. Die sich aus den aufsteigend sortierten kumulierten Frequenzen der beiden Ausgangsgrößen ergebende empirische Summenhäufigkeitsverteilung wird dabei einer theoretischen Gleichverteilung gegenübergestellt. Die Unterschiede zwischen beiden Verteilungen lassen sich dabei entweder gra-

phisch visualisieren oder numerisch quantifizieren und können als Maß für die Konzentration eines Merkmales (z.B. Einwohner) bezogen auf ein zweites (z.B. Gemeindefläche) interpretiert werden. Aus dem Verlauf der Lorenzkurve lassen sich beispielsweise ohne Probleme Beziehungen zwischen der Verteilung beider Variablen oder das ungefähre Ausmaß von Disparitäten abschätzen. Zur genaueren betragsmäßigen Erfassung empfiehlt sich jedoch die gleichzeitige Berechnung von Gini-Koeffizient bzw. Hoover-Index (Dissimiliaritätsindex). Der Gini-Koeffizient (Formel 1) bestimmt die Abweichung der realen Verteilung von der theoretisch möglich Gleichverteilung als Fläche zwischen Gleichverteilungsgerader und Lorenzkurve. Sein Betrag liegt - je nach verwendetem Häufigkeitsmaß - im Wertebereich zwischen 0 und 1 (bzw. 0 und 100). 0 signalisiert völlige Gleichverteilung während 1 maximale Konzentration dokumentiert; im vorliegenden Fall würde dies bedeuten, daß alle Einwohner eines Landes in einer Gemeinde wohnen. (Bei WETZEL 1971 finden sich übrigens Hinweise auf das in der Praxis eher nachrangige Problem, daß der Gini-Koeffizient die Obergrenze tatsächlich nie erreichen kann).

$$K_G = \left(\sum_{i=1}^{k} x_{i-1} y_i - \sum_{i=1}^{k} x_i y_{i-1} \right) :100 \qquad \text{[Formel 1]}$$

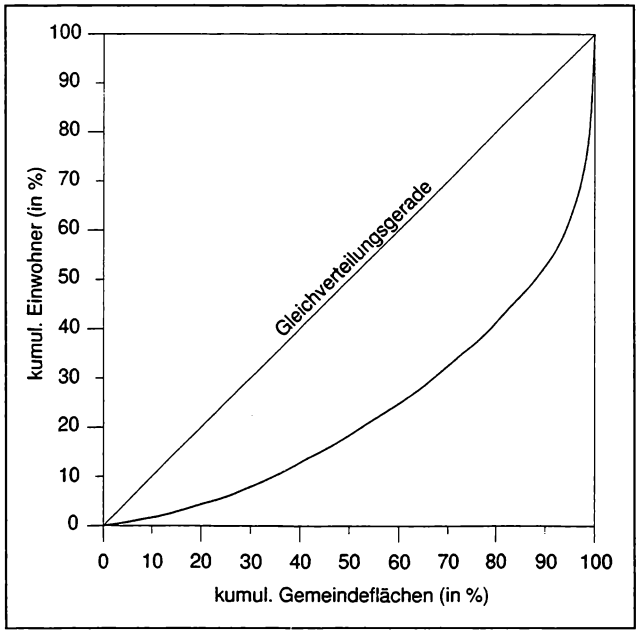
x_i, y_i = kumulierte Häufigkeiten von Fläche und Bevölkerung
k = Anzahl der Raumeinheiten

Der Hoover-Index (Formel 2) charakterisiert das Ausmaß der Konzentration als maximalen Vertikalabstand zwischen der Lorenzkurve und der Diagonalen. Aufgrund rechentechnischer Vorteile erfreut er sich trotz seiner dem Gini-Koeffizienten vergleichbaren Aussagekraft größerer Beliebtheit.

$$ID = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{k} \left| x_i - y_i \right| \qquad \text{[Formel 2]}$$

x_i,y_i = relative Häufigkeiten von Fläche und Bevölkerung

Abb. 1: Konzentration der Bevölkerung bezogen auf die Katasterfläche der steirischen Gemeinden



Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991

Die für die Steiermark errechneten Indexwerte (Gini: 0,51 bzw. Hoover: 47,79) deuten nur auf eine „mittelmäßig hohe " Konzentration der Bevölkerung in den Gemeinden hin; wesentlich differenziertere Aussagen über die Beziehung zwischen Flächen- und Bevölkerungsanteilen erlaubt dagegen das Studium der in Abbildung 1 dargestellten Lorenzkurve. Aus ihrem Verlauf können beispielsweise sehr leicht Feststellungen der folgenden Art abgeleitet werden: Etwa 20 % der Einwohner des Bundeslandes leben konzentriert auf etwa 1% der Fläche (Graz) oder rund 80% der Katasterfläche beheimaten zirka 40 % der Landesbürger. Nächst-Nachbar-Maße entsprechen ihrem Wesen nach am ehesten dem Proximitätsbegriff. Während allerdings letzterer - wie weiter oben bereits festgestellt - auf der Gleichverteilung der Individuen basiert, berücksichtigt die Nächst-Nachbar-Analyse die tatsächliche Entfernung zwischen

den Einwohnern. Da diese Entfernung in der Realität jedoch aus mehreren Gründen kaum bestimmbar ist, herrscht in der bevölkerungsgeographischen Forschung breiter Konsens über die Verwendbarkeit statistisch-geometrischer Hilfskonstruktionen: Die Bevölkerung einer beliebigen Gebietseinheit wird als in einem Punkt konzentriert angenommen, wobei für die Bestimmung der Koordinaten dieser Punktlage mehrere Lösungsmöglichkeiten existieren. Beim an dieser Stelle häufig verwendeten Zentroidpunkt, der unter Zuhilfenahme von GIS-Paketen schnell und problemlos ermittelt werden kann, handelt es sich um jenen Punkt, dessen Koordinaten das arithmetische Mittel aller das Polygon definierenden Punktkoordinaten darstellen (sinngemäße Übersetzung aus USA DOD, 1994, Seite 32, Stichwort: centroid). Diese Definition impliziert jedoch bereits den gewichtigsten Nachteil des Zentroides; bei unförmigen oder stark zerlappten Einheiten kann dieser Punkt auch außerhalb des assoziierten Gebietes zu liegen kommen. Außerdem repräsentiert dieser Punkt besonders in Gebieten mit extrem hohem Reliefeinfluß kaum jemals den Punkt mit der höchsten Bevölkerung. Glücklicherweise werden im Österreichischen Ortsverzeichnis die Gemeindehauptorte mit ihren Koordinaten ausgewiesen. Durch Ergänzungen aus der Österreichischen Karte 1:50000 ließ sich schließlich eine 1667 Siedlungskerne umfassende Sammlung von Einfügepunkten anlegen, auf deren Basis die Nächst-Nachbar-Maße (sowie auch alle übrigen Kennwerte dieser Kategorie) ausreichend genau bestimmt werden konnten.

Prinzipiell basiert dieser Maßtyp auf der Gegenüberstellung von tatsächlich auftretenden Entfernungen zwischen einem Punkt und seinem nächstgelegenen Nachbarn und theoretisch möglichen Minimalentfernungen in einer idealisierten Umgebung, in der die Einfügepunkte zufällig über das Untersuchungsgebiet verteilt liegen. Dieser, nach Formel 3 zu berechnende, mittlere Mindestabstand wird mit dem arithmetische Mittel aller kleinsten Realdistanzen zur Bestimmung der Prüfgröße R herangezogen. Aus hier nicht näher zu erläuternden mathematischen Gründen kann R Werte zwischen > 0 und <= 2,149 annehmen.

$$\bar{d}_t = \frac{1}{2\sqrt{\frac{n}{F}}} \qquad \text{[Formel 3]}$$

n = Anzahl der Einfügepunkte
F = Fläche des Untersuchungsgebietes

Bei der Interpretation gelten die bei BÄHR, JENTSCH und KULS 1992 auf Seite 65 angeführten Faustregeln:

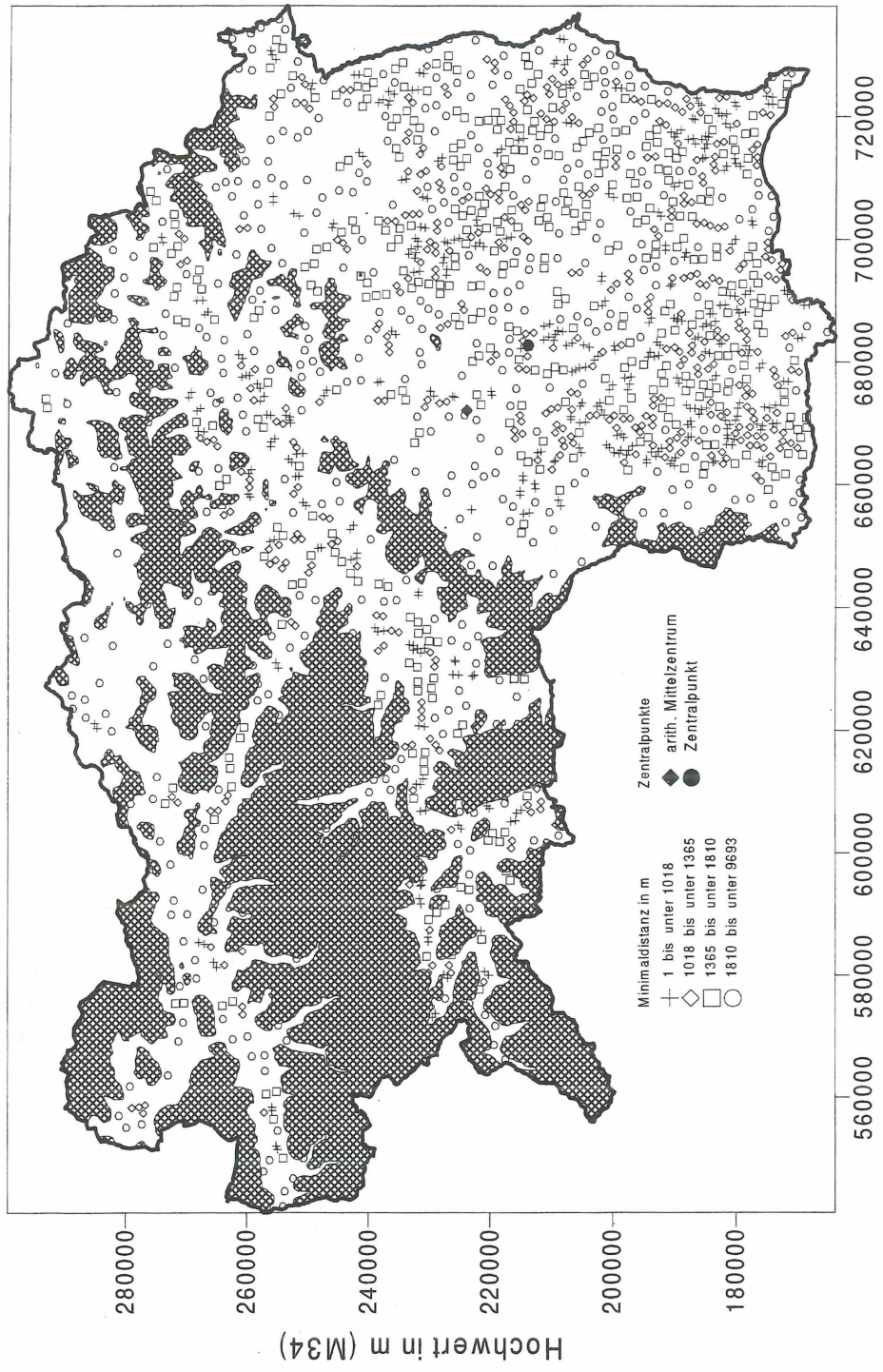
R = 1: Die Mittelwerte der realen und idealen der Mindestabstände sind gleich hoch, d.h. die wirkliche Situation entspricht der zufälligen.
R geht gegen 0: Der Mittelwert der realen Mindestdistanzen ist sehr viel kleiner als theoretisch möglich; d.h. die Punkte erscheinen geclustert.
R geht gegen 2,149: Der Mittelwert der realen Mindestdistanzen ist sehr viel größer als theoretisch möglich; d.h. in der Realität liegen die Punkte in regelmäßiger Anordnung vor.

Für die Steiermark beträgt R bei einer durchschnittlichen theoretischen Mindestentfernung von 1567,1 Metern 1,01, was auf eine eher zufällige Verteilung der Punkte hinweisen würde. In der Realität schwankt die Entfernung zum nächsten Nachbarn aber zwischen 240 (hervorgerufen durch im Sinne der Auswertung ungünstige Grenzverläufe bzw. die Berücksichtigung von Ortsteilen) und etwa 9600 Metern. Karte 2 bietet unter anderem einen Überblick über die Ergebnisse der Analyse. Die einzelnen Punkte wurden nach der ihnen innewohnenden Minimaldistanz unter Zugrundelegung der Quartile klassiert und entsprechend ihrer Zugehörigkeit mit Symbolen versehen. Der durch die gerasterte Fläche ebenfalls dargestellte Verlauf der 1200m - Höhenlinie soll einerseits die Orientierung erleichtern, darüberhinaus aber auch die in der

Steiermark besonders enge Beziehung zwischen Siedlungslagen und Höhenstufen dokumentieren.

Karte 2: Minimaldistanz, arithmetisches Mittelzentrum und Zentralpunkt der Bevölkerung der Steiermark

Quelle: ÖstZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991 und eigene Berechnungen



In Analogie zum eindimensionalen Fall lassen sich auch räumliche Verteilungen mit den Werkzeugen der deskriptiven Statistik beschreiben. Hinter den sogenannten zentrographischen Maßzahlen Mittelzentrum, Medianzentrum und Zentralpunkt verbergen sich die Lageparameter arithmetisches Mittel bzw. Median. Obwohl in der Vergangenheit vor allem zwischen deutsch- und englischsprachigen Forschern hinsichtlich der zu verwendenden Nomenklatur Uneinigkeit herrschte und trotz höchst unterschiedlicher Aussagekraft, haben auch diese Kennwerte Aufnahme in das bevölkerungsgeographische Instrumentarium gefunden.

Das Mittelzentrum (in anderen Quellen auch als Bevölkerungsschwerpunkt bezeichnet) repräsentiert gleichsam den zweidimensionalen Fall eines gewichteten arithmetischen Mittels. Seine geometrische Entsprechung findet es im Schwerpunkt einer Fläche, deren Gewichte durch die Zahl der darauf lebenden Einwohner verursacht werden. Infolge seiner mangelnden Robustheit gegenüber auch nur geringfügigen Schwankungen im Datenmaterial wird es häufig dazu verwendet, um großräumige Bevölkerungsverschiebungen über bestimmte Zeitintervalle hinweg zu untersuchen. Davon abgesehen ist es eher von untergeordneter Bedeutung und wurde in der vorliegenden Arbeit nur der Vollständigkeit halber bestimmt. Das arithmetische Mittelzentrum der Steiermark besitzt die Gauß-/Krüger-Koordinaten $672^{114}/223^{967}$ (M34) und liegt etwa 1,5 km südöstlich des Ortskernes von Gratwein.

Eine direkte Umsetzung des Medianzentrums gestaltet sich infolge der Abhängigkeit vom verwendeten Bezugssystem als problematisch. Zwar kann die Medianlage unter Zugrundelegung von Rechts- und Hochwerten relativ leicht bestimmt werden (für die Steiermark der Punkt mit den Koordinaten $672^{659}/218^{197}$; etwa 1 km südöstlich der Ortschaft Rötz bei Gratwein), ein Wechsel des Koordinatensystems führt jedoch infolge der zu erwartenden Asymmetrie der Verteilung mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem anderen Ergebnis. Eine allgemeingültige räumliche Festlegung des Medianzentrums ist also nicht möglich.

Eindeutiger bestimmbar und auch von größerem Nutzen ist der Zentralpunkt der Bevölkerung, der von BAHRENBERG/GIESE 1975 etwas mißverständlich und in krassem Gegensatz zu FLASKÄMPFER 1962 dem Medianzentrum gleichgesetzt wird. Trotz der völlig unterschiedlichen Bestimmungsalgorithmen leiten erstgenannte Autoren die Bezeichnung von der sowohl dem Median als auch dem Bevölkerungszentralpunkt anhaftende Eigenschaft zur Distanzminimierung ab. Bezogen auf Luftlinienentfernungen ist die Summe der Abstände zwischen diesem *centre of minimum travel* (EBDON 1985: 133) und allen übrigen Punkten einer zweidimensionalen Verteilung minimal. Die planerische Relevanz dieses Charakteristikums liegt auf der Hand, wenngleich bestimmte Konzessionen (die Verwendung der wesentlich einfacher zu bestimmenden Luftlinienentfernungen bzw. die Verwendung von Lagepunkten) den Nutzwert etwas schmälern. Zur Lösung dieses Problems wurde in dieser Arbeit ein iteratives Verfahren eingesetzt, das aus der Fülle aller in Frage kommenden Möglichkeiten durch sukzessive Steigerung der Genauigkeit die optimale Lösung ermittelt. Infolge des großen Rechenaufwandes empfahl sich dabei der Einsatz eines Computerprogrammes, das für die 1667 ausgewählten steirischen Lagepunkte einen Zentralpunkt mit den Koordinaten $682^{750}/214^{000}$ ermittelte. In diesem Punkt, etwas südlich des Stadtzentrums von Graz an der Sportanlage des SK Sturm Graz gelegen, beträgt die Entfernungssumme zu allen anderen Punkten 72834390 Meter.

Im Gegensatz zu zentrographischen Kennwerten stammt das von STEWART 1947 in die Demographie eingebrachte Konzept der Potentiale eigentlich aus dem Bereich der Physik. Aus bevölkerungsgeographischer Sicht stützt es sich auf die Einwohnerzahl und die Entfernung der Orte voneinander, die beide als bestimmend für das Ausmaß der Interaktionsmöglichkeiten einer Ansammlung von Menschen erkannt wurden. BÄHR, JENTSCH und KULS 1992: 74 sprechen in diesem Zusammenhang u.a. auch von einem „.... Maß der aggregierten Erreichbarkeit....". Das Bevölkerungspotential *P* eines Ortes wird nach der in Formel 4 wiedergegebenen Rechenvorschrift bestimmt, wobei hinsichtlich der Verwendung von Lagepunkten und Luftli-

niendistanzen anstelle realer Entfernungen alle bereits andernorts vorgebrachten Anmerkungen Gültigkeit besitzen.

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} \frac{b_j}{d_{ij}} \qquad \text{[Formel 4]}$$

b_j = Bevölkerung des j-ten Ortes
d_{ij} = Distanz zwischen dem i-ten und dem j-ten Ort

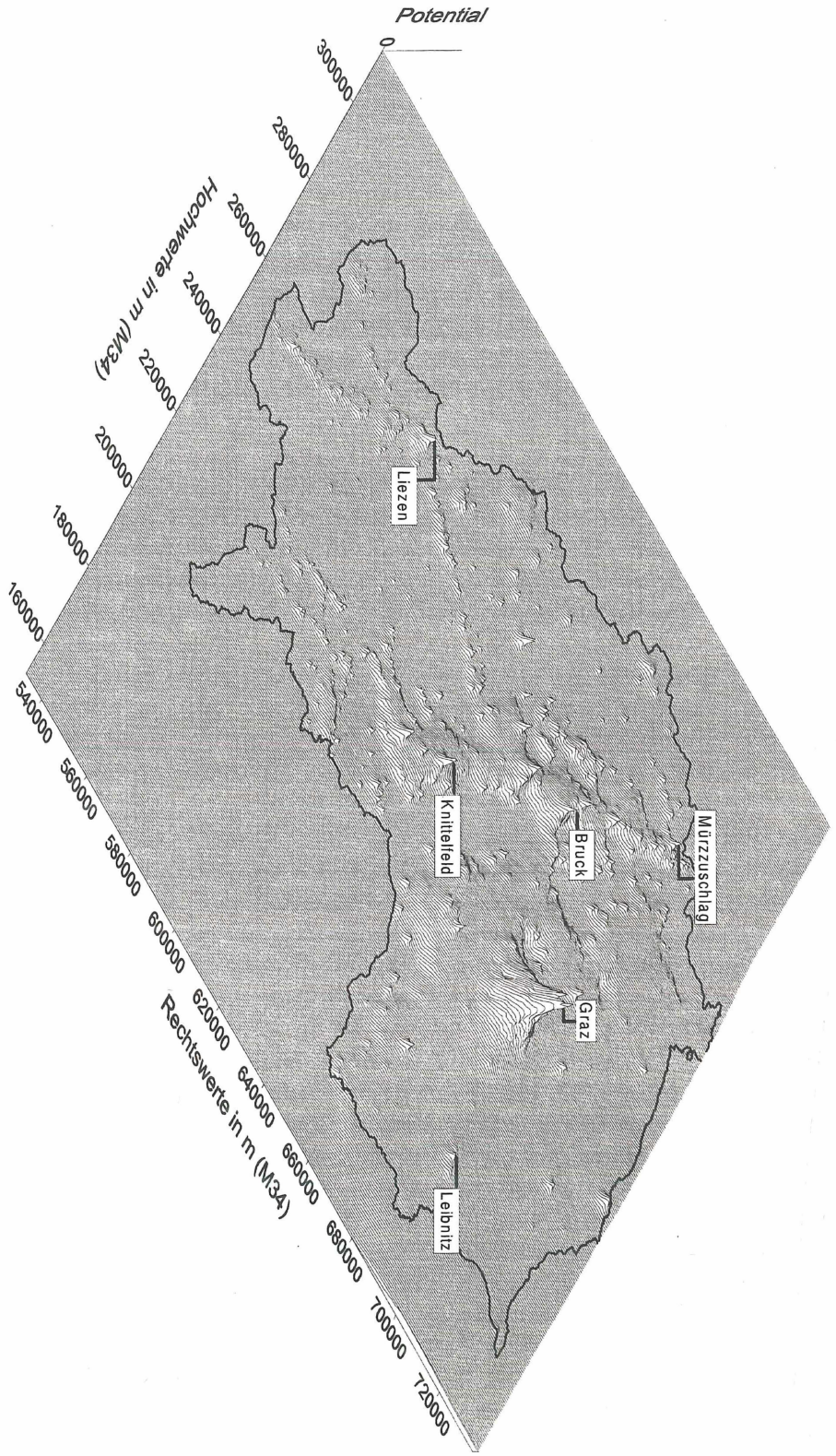
Zusätzlich zu den angeführten Schwächen erfährt das Potential aus formalmathematischen Gründen noch ein weiteres Moment der Willkür; in die Berechnung fließt nicht nur die Entfernung eines Punktes zu allen übrigen Orten ein, sondern auch die Distanz des Punktes zu sich selbst. Der im ersten Moment vielleicht realitätsnah erscheinende Ansatz, diese Eigendistanz gleich Null zu setzen, ist bei genauerer Betrachtung inakzeptabel, da er unweigerlich in eine Division durch Null münden würde. Ebenso führt die zu kleine Dimensionierung dieses Wertes zu unbrauchbaren Ergebnissen, weil damit das Eigenpotential des betreffenden Ortes mehr oder weniger stark überbetont werden würde. Da zu diesem Problem keine Faustregel angegeben werden kann, wird ein sinnvoller Wert in der Praxis hauptsächlich aufgrund empirisch fundierter Überlegungen festgelegt.

Im Rahmen der Steiermark wurde als Eigendistanz eine Entfernung von 120 m gewählt. Dieser Wert erschien insoferne plausibel, als er mit einiger Sicherheit nicht über der tatsächlichen Ausdehnung einer der berücksichtigten Ansiedlungen liegt. Zudem gewährleistet die Halbierung des bereits ermittelten Minimalabstandes zum nächsten Nachbarn ausreichende Sicherheit vor unerwünschten Verzerrungseffekten. Die aus diesen Vorgaben resultierenden Ergebnisse bewegen sich im Bereich zwischen 9,7 und 276,8. Aus diesen Potentialen wurden zur besseren Veranschaulichung Isopotentiale konstruiert. Um dem Einfluß der in Punkten konzentrierten Bevölkerung entgegenzuwirken, sollte beim Entwurf der Isolinien allerdings kein exaktes Interpolationsverfahren zur Anwendung kommen. Stattdessen wurden die Berechnungen mittels eines glättenden Modells mit inverser Gewichtung der Distanzen vorgenommen. Desweiteren wurde die sonst unvermeidliche Interpolation auch über Felder ohne Daten durch die Definition von Schranken unterbunden; hierzu bot sich die 1200 m - Isohypse an, die in der Steiermark als sichere Obergrenze des besiedelten Raumes gelten kann.

Die sonst für Isolinien eher unübliche perspektivische Präsentationsform wurde in erster Linie wegen ihres besonders instruktiven Charakters gewählt, zumal sie auch durchaus den für die Darstellung statistischer Oberflächen gültigen Regeln gehorcht. Schon eine oberflächliche Interpretation verdeutlicht den hohen Stellenwert, den die Einwohnerzahl für das Ausmaß der Interaktionsmöglichkeiten genießt. Wenn unter Interaktionsmöglichkeit u.a. auch die „Möglichkeit zur Ansiedlung" verstanden werden kann, lassen sich darüberhinaus auch Rückschlüsse auf die reale Verteilung der steirischen Bevölkerung ziehen; die Höhe der Potentiale dient in diesem Fall als Indikator der lokalen Dichte.

In Karte 3 wird das Erscheinungsbild durch die Dominanz der Hauptstadt geprägt, wobei für den außeralpinen Teil des Landes generell gilt: Potentiale steigen von Südosten nach Nordwesten leicht an, um dann am Rand der Grazer Bucht relativ abrupt abzusinken (ein Faktum, auf das bereits bei der gemeindebezogenen Darstellung der Arealität hingewiesen wurde). Dieser Trend wird nur vereinzelt von lokalen Maxima (z.B. Bezirkszentren) durchbrochen. Völlig anders präsentiert sich der alpine Norden in dem die Mur-Mürzfurche die Kernzone der Besiedlung darstellt, die hier allerdings eher aus dem Zusammenwachsen urbaner Kerne als durch kontinuierlich hohe Potentiale zu entstehen scheint. Lediglich einzelne Abschnitte (Bruck- Kapfenberg, Leoben - St. Michael - Trofaiach bzw. Judenburg - Zeltweg - Knittelfeld) weisen breitere „Potentialsockel" auf. Dies gilt sinngemäß auch für den Rest des Landes,

wenngleich hier keine höheren Werte mehr erreicht werden. Siedlungen des Enns-, Palten- und Liesingtales bzw. des oberen Murtales besitzen landesweit ebenso untergeordnete Bedeutung wie mehr oder weniger isoliert auftretende Potentialspitzen (Eisenerz, Hieflau, Mariazell).



Karte 3: Potentiale ausgewählter Ortspunkte der Steiermark

Quelle: ÖstZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991 und eigene Berechnungen

5. Die naturräumliche Dichte

Versuche zur Umlegung der mittleren Bevölkerungsdichte auf landschaftlich homogene und in sich geschlossene Einheiten haben in Geographie und Bevölkerungsstatistik eine lange Tradition. Ausgehend von KREBS 1923 über ASSMANN 1930 und LEITNER 1959 spannt sich der Bogen bis zur vorläufig letzten - für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland grundlegenden - Arbeit von MEYNEN und HAMMERSCHMIDT 1967. Allen Autoren gemeinsam ist dabei das Unbehagen über den von seinem administrativen Rahmen geprägten Dichtebegriff. Obwohl kaum jemals direkt ausgesprochen, wurde mit der Bezugnahme auf naturräumliche Einheiten in erster Linie eine höhere Repräsentanz der ermittelten Dichtewerte assoziiert. „... aber auch bei der auf die Gemeinde bezogenen Darstellung ..... ergeben deren oft sehr unregelmäßige räumliche Erstreckung und Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Naturraumeinheiten nicht selten verzerrte Bilder der geographischen Wirklichkeit. So ist der Gedanke entstanden , an Stelle und neben der Darstellung nach administrativen Einheiten die Bevölkerungsdichte auch nach Einheiten einer Naturraumgliederung zu erarbeiten... (MEYNEN und HAMMERSCHMIDT 1967: 139). Erfolgte das Ringen um realistischere Dichtewerte also vordergründig aus dieser Motivation, so steht doch im Hintergrund unübersehbar auch das Bemühen um eine bessere Lokalisierung der Bevölkerung.

Im eingangs bereits zitierten Aufsatz von LEITNER untersuchte der Autor die Bevölkerungsverteilung der Steiermark basierend auf einer systematischen Gliederung des gesamten Untersuchungsgebietes in 134 Teil- und Kleinlandschaften, die ein fein strukturiertes Bild der Landesnatur wiedergeben. Studien mit aktuellerem Datenmaterial haben allerdings gezeigt, daß die Aufrechterhaltung dieses hohen Differenzierungsgrades nicht mehr zwingend erforderlich ist. Die vorliegende Arbeit richtet sich also nach der wesentlich jüngeren, 59-teiligen Naturraumgliederung der Steiermark von LIEB 1991, die zudem durch ihre vom Amt der Steiermark in Auftrag gegebene digitale Umsetzung von amtlicher Seite in den Status eines Quasistandards erhoben wurde. Davon abgesehen, nennt der Autor in seiner Einleitung als wichtigste Anforderung an eine Gebietsgliederung unter anderem nachfolgend angeführte Punkte, die - wenngleich in erster Linie aus der Sicht des Morphologen formuliert, sich dennoch weitestgehend mit den Ansprüchen des Bevölkerungsgeographen decken:

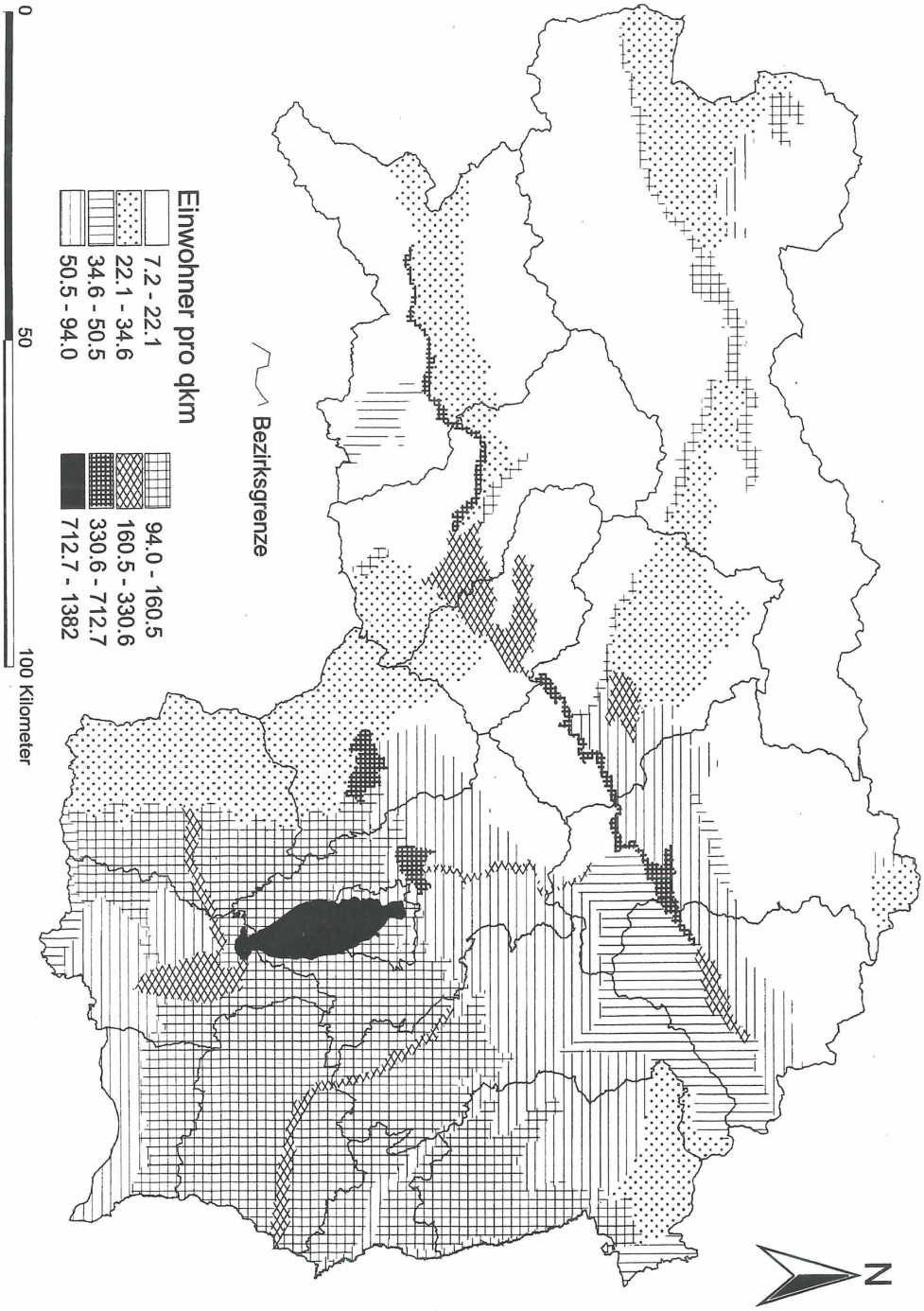
+ Die möglichst große geologische und geomorphologische Homogenität der Gebiete,
+ die linienscharfe Begrenzung der einzelnen Gebiete und die objektive Nachvollziehbarkeit der Grenzen,
+ die geringe Gesamtzahl der Gebiete zwecks Übersichtlichkeit und
+ die Verwendung bodenständigen Namensgutes (LIEB 1995).

Nicht zu Unrecht wird an landschaftlich gleichartige Gebiete auch die Erwartung genauerer Dichtewerte geknüpft. Hohe Trennschärfe und Objektivität garantieren bei der Auswertung ein Umfeld, das bereits aufgrund dieser Eigenschaften bessere Ergebnisse garantiert. Für eine Reduktion der Anzahl der verwendeten Gebiete spricht - neben dem bereits weiter oben geäußerten Grund - auch eine Überprüfung der Ortslagen, die eine weitere Unterteilung in Klein- und Kleinstlandschaften nicht sinnvoll erscheinen lassen. Schlußendlich ist auch die allgemeine Geläufigkeit der Bezeichnung hilfreich bei der Interpretation der Ergebnisse.

Eine methodische Schwierigkeit der Übertragung administrativ begründeter Kennzahlen in den Rahmen einer Landschaftsgliederung liegt in der oftmaligen Unvereinbarkeit der jeweiligen Grenzen. Zwar wurde die Auswertung, um die Wahrscheinlichkeit von Ungenauigkeiten von vorneherein möglichst niedrig zu halten, auf Basis der Zählsprengel ausgeführt, jedoch änderte dies am grundsätzlichen Problem nur insoferne etwas, als eine relativ große Zahl von Zählsprengeln zur Gänze einer Landschaft zugeordnet werden konnte. Dennoch blieben nicht wenige Einheiten übrig, die auf zwei oder gar drei Naturlandschaften aufgeteilt werden mußten.

Karte 4: Bevölkerungsdichte der Steiermark nach Naturräumen

Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991



Um sich nicht dem Vorwurf der Willkür auszusetzten, wurde für diese Sprengelteile aus der Bevölkerungsdichte die mitttlere Einwohnerzahl errechnet und diese dann propotional zur Teilfläche den Naturlandschaften zugeschlagen. Da die Naturraumfläche aus der digitalen

Grundlage abgeleitet wurde, mußte eine bestimmte Fehlerrate einkalkuliert werden, die durch eine „Nachjustierung" der Kartenflächen (Aufteilung des Fehlers von 28 km² oder 0,17% auf die einzelnen Landschaften) eliminiert werden konnte. In weiterer Folge wurde der Dichtewert der Landschaftseinheit nach dem üblichen Muster berechnet. Die Darstellung der Ergebnisse findet sich zusammen mit einer Übersicht der ausgeschiedenen Gliederungseinheiten in Tabelle 2 und in Karte 4.

Tab. 2: Fläche, Einwohner und Bevölkerungsdichte der steirischen Naturlandschaften (Werte auf zwei Nachkommastellen gerundet)

Bezeichnung	Einwohner	Fläche in qkm	Dichte bez. auf qkm
GRAZER FELD	211877	153,31	1382,02
UNTERES MÜRZTAL	28054	39,36	712,69
KÖFLACH-VOITSBERGER BECKEN	25026	39,82	628,54
OBERES MURTAL	36642	88,15	415,70
GRATWEIN-GRATKORNER BECKEN	10412	25,49	408,56
MITTLERES MÜRZTAL	10515	31,81	330,62
JUDENBURG-KNITTELFELDER BECKEN	48888	168,14	290,77
TROFAIACHER BECKEN	9709	34,62	280,47
LEIBNITZER FELD	21111	83,07	254,12
MITTLERES MURTAL	6180	24,99	247,28
LASSNITZTAL	7419	34,64	214,17
RAABTAL	15039	71,34	210,80
AUSSEER BECKEN	4539	28,29	160,45
PÖLSTAL	2689	17,32	155,29
KAINACHTAL	6138	43,98	139,57
MITTLERES ENNSTAL	12786	94,57	135,20
PALTENTAL	4048	30,79	131,48
SÜDBURGENLÄNDISCHES RIEDELLAND	5572	42,50	131,08
OBDACHER PASSLANDSCHAFT	1391	10,81	128,71
LIESINGTAL	2653	21,40	124,00
WESTSTEIRISCHES RIEDELLAND	69421	588,66	117,93
OBERES ENNSTAL	3927	34,03	115,43
SULMTAL	5085	44,32	114,72
OSTSTEIRISCHES RIEDELLAND	239677	2158,34	111,05
WINDISCHE BÜHEL	14768	157,04	94,04
UNTERES MURTAL	18180	206,98	87,83
MARIAZELLER PASSLANDSCHAFT	1002	11,55	86,76
SAUSAL	7399	87,47	84,59
MÜRZTALER ALPEN	41126	582,12	70,65
LAFNITZTAL	2806	40,15	69,90
PASSAILER BECKEN	2525	38,32	65,90
MITTERNDORFER BECKEN	2539	38,61	65,77
FEISTRITZTAL	3336	51,77	64,44
GRAZER BERGLAND	58323	927,80	62,86
JOGLLAND	27481	439,65	62,51
POSSRUCK	2840	56,21	50,52
BUCKLIGE WELT	2082	46,16	45,11
NEUMARKTER PASSLANDSCHAFT	3321	74,02	44,86
AFLENZER BECKEN	1135	27,31	41,56
FISCHBACHER ALPEN	25448	612,69	41,53

WECHSEL	8274	239,01	34,62
KORALPE	20067	619,82	32,38
TÜRNITZER ALPEN	1613	53,89	29,92
MURBERGE	11053	371,12	29,78
EISENERZER ALPEN	12875	487,85	26,39
DACHSTEINGRUPPE	10296	400,90	25,68
STUBALPE	11587	481,92	24,04
SEETALER ALPEN	8687	392,60	22,13
GLEINALPE	11621	576,16	20,17
HOCHSCHWABGRUPPE	12513	665,97	18,79
TOTES GEBIRGE	8858	479,39	18,48
ENNSTALER ALPEN	8511	472,73	18,00
SECKAUER TAUERN	14929	857,63	17,41
GURKTALER ALPEN	7751	451,18	17,18
UNTERES ENNSTAL	280	18,83	14,86
MÜRZSTEGER ALPEN	6673	472,02	14,14
WÖLZER TAUERN	16044	1146,62	13,99
SCHLADMINGER TAUERN	8350	667,18	12,52
YBBSTALER ALPEN	1629	225,66	7,22

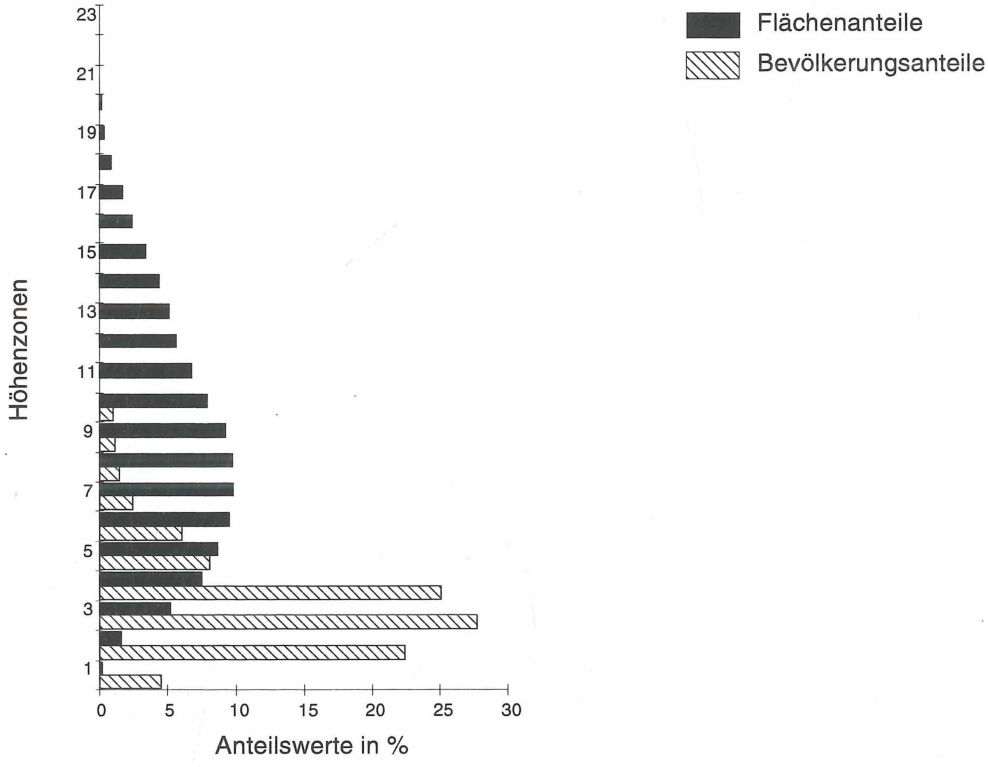
Im Hinblick auf eine vergleichende Interpretation mit der von LEITNER entworfenen Karte muß von vorneherein klargestellt werden, daß diese aus mehreren Gründen wenig sinnvoll ist. So existiert hier beispielsweise die Stadt Graz - wohl wegen ihres überragenden Dichtewertes -in Form zweier getrennter Teilbereiche (Innenstadt bzw. Außenbezirke) . Sie wurde in der aktuellen Arbeit - unter strenger Beibehaltung der Systematik von LIEB und unter bewußtem Verzicht auf Dichtemaxima durch die Landschaft Grazer Feld ersetzt. Jedoch selbst bei der Verwendung gleicher Landschaftseinheiten wären ihre Flächen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht gleich groß. Diese Abweichungen erzwängen eine gewisse Streuung bei den Dichtewerten. Davon abgesehen konnte sich der Autor nicht zum Ausschluß vermutlich unbewohnter Areale durchringen weil - seiner Meinung nach anders als bei der Bezugnahme auf administrative Areale - die Bezeichnung Landschaftsdichte die Einbeziehung der gesamten Landschaft impliziert; ob bewohnt oder unbewohnt ist für den Begriff Naturlandschaft ohne Bedeutung. Alles in allem erscheint die jüngere Darstellung gröber, ohne jedoch wesentliche Aussagen zu unterdrücken: Im alpinen Teil der Steiermark fallen - abgesehen von den von bevölkerungsreichen Seitentälern durchzogenen Mürztaler Alpen - vor allem die Haupttäler bzw. Talweitungen und Becken durch hohe Dichtewerte auf. Der außeralpine Südosten des Landes ist charakterisiert durch allgemein höhere Dichten, die im Grazer Feld und in den Tal- und Beckenlagen dem landesweiten Maximalwert zustreben.

6. Die Verteilung der Bevölkerung nach Höhenstufen

Im Rahmen dieser Darstellung ist bereits mehrfach auf die enge Verknüpfung zwischen Dichte und Verteilung der Bevölkerung einerseits und den orographischen Gegebenheiten andererseits hingewiesen worden. Zum Abschluß soll nun dieser Zusammenhang näher untersucht werden. In völliger Klarheit über die Unzulänglichkeiten monokausaler Erklärungsschemata wird hier in diesem engen Rahmen der Versuch unternommen, aus den in der Steiermark vorgefundenen Verhältnissen Regelhaftigkeiten herauszufiltern und diese nach Möglichkeit zur Erstellung eines - wenn auch rudimentären - Modelles zu verwenden. Dieses soll den Anwender in die Lage versetzen, sich auch ohne genaue Kenntnis der zahlenmäßigen Verhältnisse in den statistischen Einheiten der unteren Ebenen ein ein möglichst detailliertes Bild der Bevölkerungsdichte und -verteilung machen zu können.

Erste Schwierigkeiten auf dem Weg zu einem solchen Modell entstehen bereits aus strukturellen Problemen. Zählsprengel stellen die kleinsten administrativen Raumeinheiten dar, für die seitens des Österreichischen Statistischen Zentralamtes Daten verfügbar gemacht werden. Es zeigt sich jedoch, daß ihre Grenzen in vielfacher Hinsicht nicht optimal gewählt wurden; in vielen Fällen inkludieren diese Areale größere Teile dünnbesiedelten bzw. gar unbewohnten Landes. Eine weitergehende Differenzierung ist jedoch aufgrund der faktisch nicht existenten statistischen Unterlagen nicht möglich. Der Umweg über das Studium von Luft- und Satellitenbildern bzw. Karten wäre zwar denkbar, er wird aber nur bei der gegebener Aktualität des Materials wirklich gangbar sein. Die wahren Bevölkerungs- und Dichtewerte lassen sich jedoch auch im günstigsten Fall trotzdem nur schätzen. Angesichts dieser Tatsachen scheinen die nachfolgend beschriebenen Probleme und die daraus resultierenden Zugeständnisse eher unbedeutend.

Abb. 2a: Verteilung der Flächen- und Einwohneranteile auf die Höhenzonen in der Region 1 (NW) - (Die Höhenzonen wurden nur insoweit berücksichtigt, als sie für die Auswertung relevant waren)

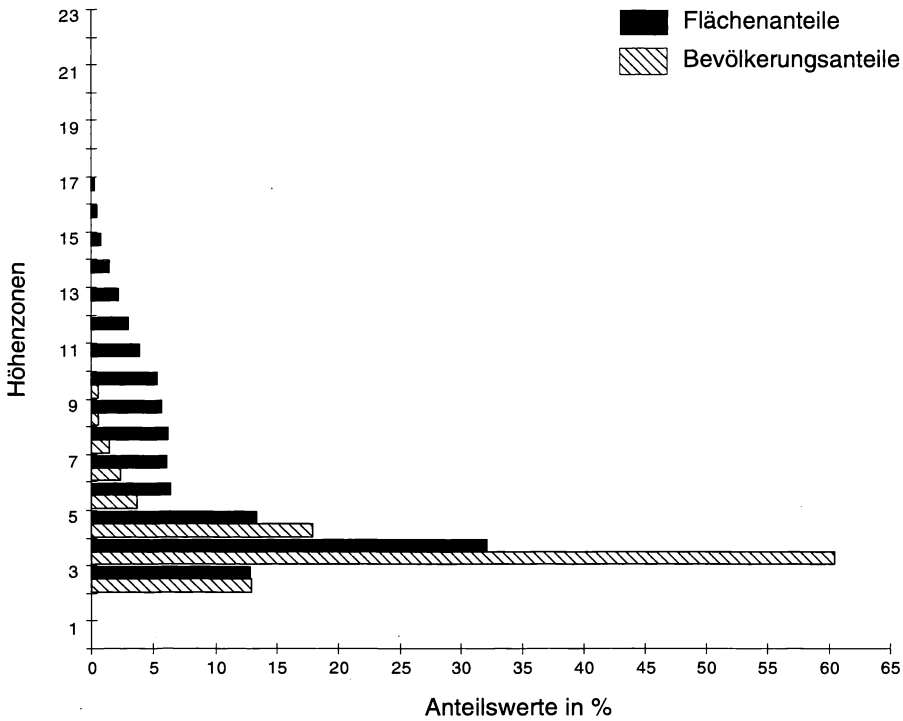


Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991

Den Ausgangspunkt der Untersuchung stellt eine möglichst dichte und genaue Gegenüberstellung der Höhen- und Einwohnersituation in der Steiermark dar. Dabei zeigt sich, daß die im Ortsverzeichnis angegebenen Höhen weder in ausreichender Zahl noch in der benötigten räumlichen Auflösung vorhanden sind. Auch eine Einbeziehung der gemeindebezogenen Höhendaten ist schon aufgrund der Zusammenfassung zu Höhenklassen wenig hilfreich. Als Lösung bietet sich die Verschneidung digitaler Höhenraster mit den für die Auswertung relevanten Punktlagen an, wobei das zur Z-Wert-Bestimmung benötigte digitale Höhenmodell wegen seiner genetischer Besonderheiten zu gewissen Konzessionen hinsichtlich des Genauigkeitsanspruches zwingt. Als Ausgangsbasis für die zu verwendenden Siedlungen wären Sprengelzentroide oder die bereits bekannten Ortspunkte denkbar. Außer dem bereits bekannten

Nachteil von Zentroiden bieten letztgenannte noch den Vorteil, daß ihre Koordinaten die reale Verteilung der Bevölkerung besser wiedergeben.

Abb. 2b: Verteilung der Flächen- und Einwohneranteile auf die Höhenzonen in der Region 2 (SE) - (Die Höhenzonen wurden nur insoweit berücksichtigt, als sie für die Auswertung relevant waren)

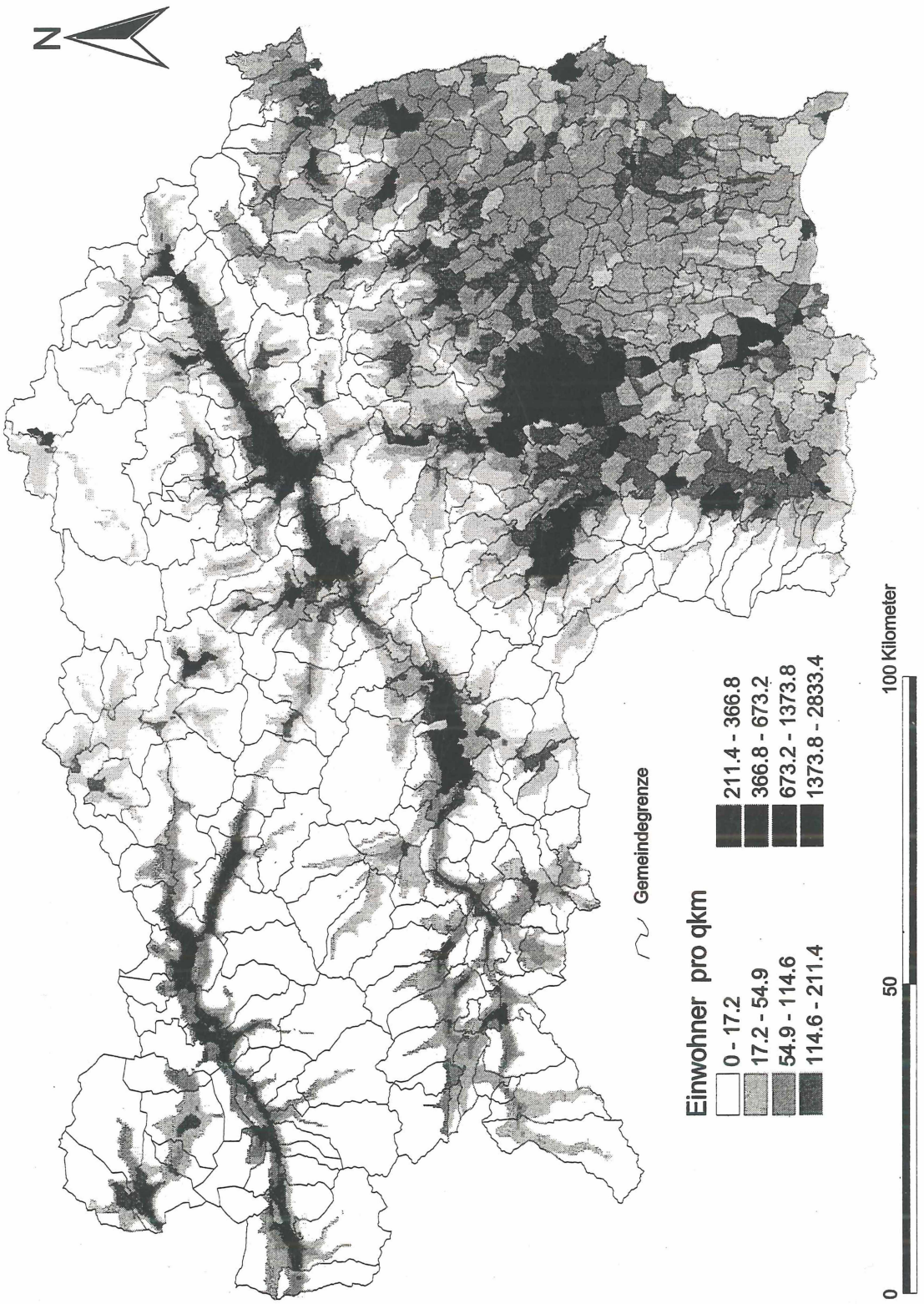


Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991

Da eine landesweite Auswertung unter diesen Aspekten als wenig zielführend erschien, wurde eine grobe Regionalisierung des Bundeslandes vorgenommen. Als Trennlinie zwischen einer NW- und einer SE-Region bot sich dabei besonders die Kammlinie des Steirischen Randgebirges an, da ihr Verlauf gleichzeitig administrative, Siedlungs- und - stark vergröbert - auch Reliefeinheiten mit ausreichender Güte voneinander trennt. Die auf der Basis dieser Regionalisierung neu bestimmten höhenbezogenen Einwohnerzahlen wurden auf die einzelnen Gemeinden umgelegt und entsprechend der Gemeindebevölkerung gewichtet. Da eine unmittelbare Verifizierung der Ergebnisse aus bekannten Gründen Schwierigkeiten bereitet, kommt in diesem Prozeß Gemeinden wie z.B. Knittelfeld ein besonderer Status zu. Aufgrund ihrer günstigen Eigenschaften (die Katasterfläche entspricht fast genau dem Dauersiedlungsraum und die Einheit liegt zur Gänze in einer Höhenzone) besitzt sie eine Eichfunktion für die Aufteilung der Gemeindebevölkerung auf die Höhenzonen. Abschließend wurden die Ergebnisse noch anhand der Österreichischen Karte 1:50000 punktuell auf ihre Plausibilität überprüft und in Karte 5 dargestellt.

Im großen und ganzen ist die Darstellung durchaus in der Lage, ein realitätsnahes Bild davon zu entwerfen, wo und wie konzentriert die Bewohner der Steiermark leben, wenngleich eingeräumt werden muß, daß - entspechend den ursprünglichen Annahmen - die Qualität der Wiedergabe mit dem Einfluß der relativen Höhe steigt. Davon abgesehen läßt auch eine weiterreichende Differenzierung des zugrundeliegenden Modells (Berücksichtigung von Relief-

energie, Geländeneigung, Exposition oder des Dauersiedlungsraumes, die Einbindung des Streusiedelgebietes, die Eliminierung des Einflusses lokaler Einwohnermaxima u. dgl. m.) eine Steigerung der Genauigkeit erwarten.



Karte 5: Bevölkerungsdichte der Steiermark nach Höhenzonen

Quelle: ÖStZA, Ortsverzeichnis der Steiermark 1991

Literatur

ASSMANN, L., 1930: Die Volksdichte in den kulturgeographischen Einheiten der deutschen Mittelgebirgsschwelle, unveröffentlichte Diss., Berlin.

BÄHR, J., JENTSCH, Ch., KULS, W., 1992: Bevölkerungsgeographie. Lehrbuch der Allgemeinen Geographie Band 9, Berlin, 1158 S.

BAHRENBERG, G., GIESE, E., 1975: Statistische Methoden und ihre Anwendung in der Geographie, Stuttgart, 308 S.

EBDON, D., 1985: Statistics in Geography. Oxford, 232 S.

FLASKÄMPFER, P, 1962: Bevölkerungsstatistik, Hamburg, 494 S.

JENKS, G. F., 1963: Generalisation in Statistical Mapping. Annals of the Association of American Geographers 53, Cambridge, 15 - 26.

KREBS, N., 1923: Die Verteilung der Bevölkerung Süddeutschlands auf geographische Einheiten. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 65, Berlin, 180 - 187.

LEITNER, W., 1959: Die Verteilung der Bevölkerung nach natürlichen Landschaften in der Steiermark. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft 101, Wien, 72 - 85.

LIEB, G.K., 1991: Eine Gebietsgliederung der Steiermark aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten. Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 20, Graz, 1 - 30.

LIEB, G.K., 1995: Die Gebietsgliederung der Steiermark aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten - Erläuterungen zur Analogversion im Maßstab 1:50.000, unveröffentlichte Studie im Auftrag der Stmk. Landesregierung.

MEYNEN, E., HAMMERSCHMIDT, A., 1967: Zur Karte der Bevölkerungsdichte der Bundesrepublik Deutschland (Stand 6.6.1961) nach naturräumlichen Einheiten. Ber. z. Dt. Landesk. 39, Bad Godesberg, 138 - 170.

STEWART, J. Q., 1947: Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population. The Geographical Review 37, New York, 461 - 485.

STÖCKL, R., 1952: Die Bevölkerungsdichte und verwandte Begriffe. P. M. 96, 168 - 179.

UNITED STATES OF AMERICA DEPARTMENT OF DEFENSE, 1994: Glossary of Mapping, Charting, and Geodetic Terms, Fourth Edition, Washington DC, 278 S.

WETZEL, W., 1971: Statistische Grundausbildung für Wirtschaftswissenschafter, Berlin, 238 S.

Daten

ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT 1994: Ortsverzeichnis der Steiermark - 1991

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

Danksagung

Der Autor fühlt sich verpflichtet, auf diesem Wege den Mitarbeitern des GIS-Steiermark im Referat für IKT unter der Leitung von OBR DI W. BOGNER seinen Dank für ihre Unterstützung auszusprechen. Besonderer Dank ergeht in diesem Zusammenhang auch an Mag. D. PIRKER, FA 1a – Referat Technik und Umweltschutz. Erst durch die Kooperationsbereitschaft der genannten Stellen ist die landesweite Aufarbeitung des behandelten Themenkreises ermöglicht worden.

Anschrift des Verfassers:

V.-Ass. Mag. Josef GSPURNING
Institut für Geographie
Universität Graz
Heinrichstraße 36
A-8010 Graz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 35_1997

Autor(en)/Author(s): Gspurning Josef

Artikel/Article: Bevölkerung und Raum in der Steiermark dargestellt anhand der Ergebnisse der Großzählung 1991 119-138