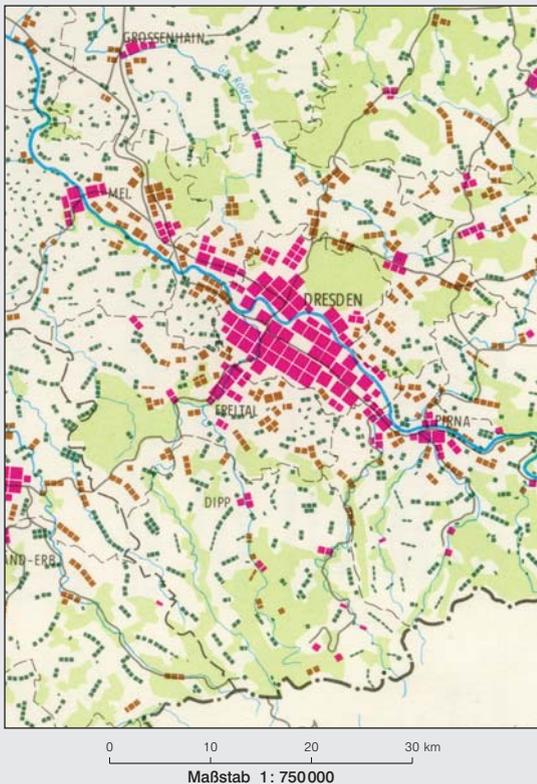


Raumstrukturen der Bevölkerung – eine Annäherung

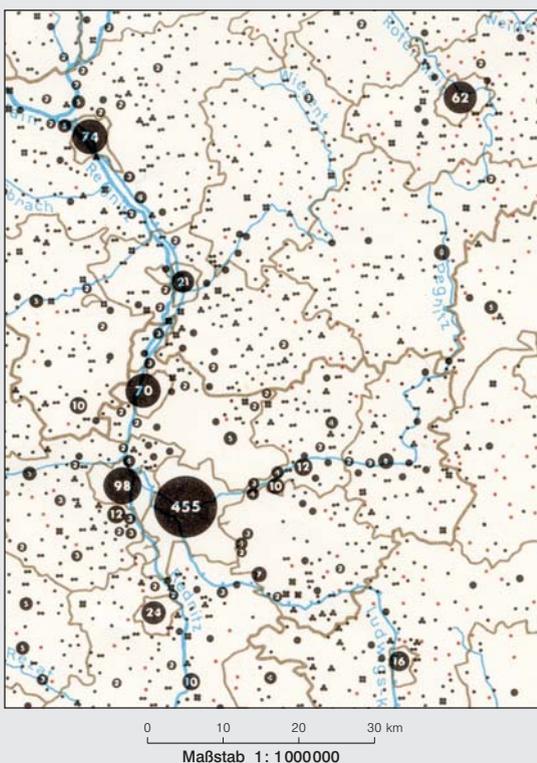
Konrad Großer und Annette Hey

1 Raum Dresden
Bevölkerungsverteilung 1965
aus: Atlas DDR



Die Bevölkerung ist durch Mengensignaturen dargestellt, die auf der bebauten Fläche angeordnet sind. Die jeweils größte Signatur repräsentiert: rot - 10 000 Einw. in Städten, braun - 2 000 Einw. in Wohn-/Industriesiedlungen, grün - 200 Einw. in Landgemeinden.

2 Raum Nürnberg-Bamberg-Bayreuth
Bevölkerungsverteilung 1961
aus: Die Bundesrepublik Deutschland in Karten



Volumenproportionale Darstellung: braun - Streusiedlung, Weiler; schwarz - Siedlungen ab 100 Einw.

© Leibniz-Institut für Länderkunde 2006

In komplexer Verbindung mit dem Siedlungs- und dem Verkehrsnetz verkörpern die Verteilungsmuster der Bevölkerung ein Element der Raumstruktur von überragender Bedeutung. Sowohl physisch-geographische Gegebenheiten wie das Relief und die Fruchtbarkeit der Böden, als auch die bisherige Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung spiegeln sich in den Verteilungsmustern wider ⁴. Daher trägt ihre Veranschaulichung in Karten der Bevölkerungsverteilung zum Verständnis vieler anderer Kartenbilder sozial-, kultur- und wirtschaftsgeographischen Inhalts bei, weswegen alle Nationalatlanten Karten der Bevölkerungsverteilung in unterschiedlichster Form und Gestaltung enthalten. Auch für Deutschland liegen aus der Zeit der Zweistaatlichkeit entsprechende Beispiele vor. Die beiden reproduzierten Ausschnitte ¹ ² bieten vor allem Vergleichsmöglichkeiten hinsichtlich der kartographischen Methoden.

Maßstab und kartographische Darstellungsmethode

Siedlungen lassen sich im Hauptmaßstab des Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland von 1 : 2,75 Mio. eindrucksvoll als sog. Netzkarten (STAMS 1968) wiedergeben. Auf diese Weise sind im Nationalatlas die Siedlungsflächen als eine der Hauptarten der Flächennutzung dargestellt (MEINEL/WALZ 1997, S. 33; [Beitrag Hänsgen/Hantzsch, Bd.5, S. 11](#)). Ihre innere Differenzierung nach dem Charakter der Bebauung, insbesondere nach deren Dichte, die mittelbar Aufschluss gibt über die Zahl der dort lebenden Menschen, ist jedoch kaum mehr möglich ([Beitrag Stiens, Bd. 5, S. 37, Abb. 4](#)). Maßstabsbedingt haben diese Darstellungen qualitativen Charakter. Indes lässt sich die quantitative Seite des Doppelphänomens Siedlung/Bevölkerung durch Signaturen veranschaulichen, welche auf die Siedlungsflächen bezogene Bevölkerungsmengen repräsentieren. Oder die Bevölkerungsmengen werden in einer Relativdarstellung auf Raumeinheiten, z.B. Verwaltungseinheiten bezogen und – stärker abstrahierend – als Bevölkerungsdichte wiedergegeben, die jedoch im Aussagewert der Absolutdarstellung der Bevölkerung i.d.R. nachsteht (STAMS 1972, S. 35).

Bezugsflächen und Statistik

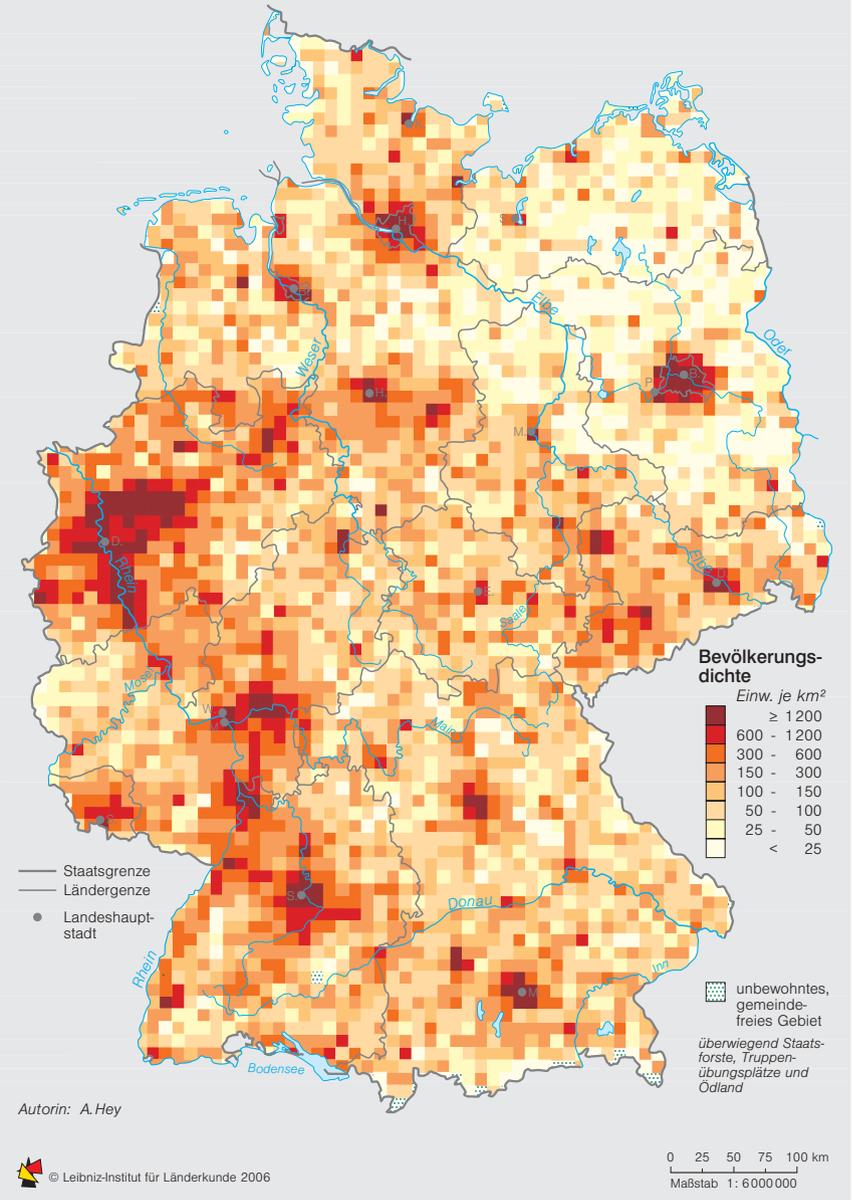
Karten, die die Bevölkerung nach Verwaltungseinheiten darstellen, sind von vornherein damit behaftet, dass die Größen der Bezugsflächen weit auseinanderklaffen. So weist die kleinste Gemeinde Deutschlands (Martinstein, Landkreis Bad Kreuznach in Rheinland-

Pfalz) eine Fläche von 0,4 km² auf, Berlin als größte Gemeinde nimmt 891,8 km² ein. Der aus diesen Unterschieden resultierende Nachteil betrifft gleichermaßen Karten der Bevölkerungsdichte ([Bd. 1, S. 14; Bände 2-4, 6-11, jeweils S. 10](#)) wie Absolutdarstellungen mit dieser Bezugsbasis ([Beitrag Laux, Bd. 4, S. 33](#)). Gleichsam als unterschiedliche Texturen zeigen sich die von Land zu Land verschiedenen mittleren Flächengrößen der Gemeinden, die die Ergebnisse unterschiedlicher Zielstellungen bei den Verwaltungsgebietsreformen der letzten Jahr-

zehnte sind. Besonders deutlich wird dies an den Grenzen von Rheinland-Pfalz, aber auch zwischen Sachsen und Sachsen-Anhalt sichtbar.

Die in den 1970er Jahren in den alten und seit 1990 in den neuen Ländern erfolgten Gebietsreformen führten zu einer Verdreifachung der mittleren Fläche der Gemeinden, die für bundesweite Darstellungen die kleinstmögliche Bezugsinheit liefern ([Beitrag Schwarze, Bd. 5, S. 32](#)). So wurde im Westen Deutschlands bis 1981 die Gesamtzahl der Gemeinden von 24.282 auf 8501 reduziert. Im Osten hat sich von 1989 →

3 Bevölkerungsdichte 2000
nach einem 10km x 10km Raster



Autorin: A. Hey

© Leibniz-Institut für Länderkunde 2006



Geographische Übersicht

Städte nach der Einwohnerzahl (Auswahl)

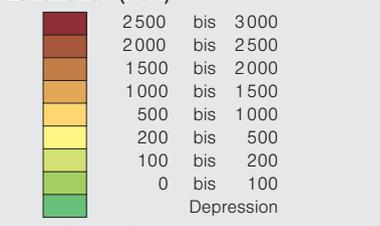
| | | |
|---|-----------|-----------------------|
| ■ | MÜNCHEN | über 1 000 000 |
| ● | DORTMUND | 500 000 bis 1 000 000 |
| ● | Nürnberg | 250 000 bis 500 000 |
| ● | Rostock | 100 000 bis 250 000 |
| ○ | Gütersloh | 50 000 bis 100 000 |
| ○ | Stendal | unter 50 000 |

■ Siedlungsfläche von Städten mit über 100 000 Einw.
BERLIN Bundeshauptstadt
 Magdeburg Landeshauptstadt

Verkehr

- A4** Autobahn mit Nr.
- Europastraße
- Eisenbahn
- Kanal
- Internationaler Flughafen
- Seehafen (1996: > 10 Mio. t Frachttgut)
- Binnenhafen (1996: > 5 Mio. t Frachttgut)

Landhöhen (in m)



Höhenangabe Gebirge, Landschaft, Insel

Meerestiefen (in m)



— Staatsgrenze (in Flüssen nicht dargestellt)
 - - - Staatsgrenze im Meer, umstritten
 (gem. Ems-Dollar-Vertrag 1960)

CORINE Land Cover 2000 (CLC2000)

CORINE – engl. Coordination of Information on the Environment, Umweltinformations-Koordination

Das EU-Projekt CORINE Land Cover stellt einheitliche und damit vergleichbare Daten der Bodenbedeckung und Landnutzung für Europa bereit. Kartiert wurde auf der Basis von Satellitendaten im Maßstab 1:100.000. Die Ersterfassung (CLC1990) erfolgte einheitlich nach 44 Landnutzungs-klassen (davon 37 in Deutschland). Im Rahmen von CLC2000 erfolgte die Aktualisierung des Datenbestandes zum Bezugs-jahr 2000.

bis 2002 die Zahl der Gemeinden von 7564 auf 4642 verringert, wodurch die mittlere Gemeindefläche von 14,3 km² auf 23,2 km² angewachsen ist (ohne Berlin). Dies bedeutet für statistisch-kartographische Darstellungen nahezu eine Halbierung der räumlichen Auflösung und damit des Kartenmaßstabs. Ein Ende der Vergrößerung der Bezugs-flächen für statistische Daten ist nicht abzusehen. Dadurch verschwinden aber die tatsächlichen Siedlungsorte, die nun zu Verbandsgemeinden oder ähnlichen Rechtsformen zusammengefasst worden sind, aus der Gemeindestatistik, so dass das statistische Muster immer weniger

lich, wenn nach einheitlichen Algorithmen die als Summe für eine Gemeinde aus der amtlichen Statistik erhaltliche Einwohnerzahl auf voneinander getrennt liegende Siedlungsflächen innerhalb der Gemeinde verteilt wird. Auf diesem Ansatz beruht die nebenstehende Karte 6. Als Ausgangsmaterial für die Bestimmung separater Ortsteile dienten die aus Satellitenbildern extrahierten Siedlungsflächen der **CORINE Land Cover** Daten aus dem Jahr 2000 (DLR DFD 2004). Die bevölkerungsstatistische Grundlage bildeten die Einwohnerzahlen des Statistischen Bundesamtes für jede Gemeinde desselben Jahres (StBA 2001).

Bewertung und Vergleich

Auch der vorliegende Versuch, auf Grundlage von Siedlungsflächen und

5 Siedlungstypen für die Berechnung der Bebauungs- und Einwohnerdichte

| | Bezugs-einheit | Siedlungs-fläche | Versiege-lungsgrad | Charakteristik | Faktor für die Berech-nung der Bebauungs-/ Einwohner-dichte | Häufigkeit | |
|----------------|----------------|----------------------|--------------------|--|---|------------|-------------|
| | | | | | | Anzahl | Anteil in % |
| Typ 1 | Gemeinde | sehr klein (< 25 ha) | < 30% | sehr vereinzelt Bauweise, in CORINE Land-cover keine Siedlungsfläche ausgewiesen | - | 3587 | 16,4 |
| Typ 2 | Siedlung | < 1km ² | 30% (angesetzt) | nicht durchgängig städtisch geprägt | 1 | 13902 | 63,6 |
| Typ 3 | Siedlung | ≥ 1km ² | 60% (angesetzt) | nicht durchgängig städtisch geprägt | 2 | 4115 | 18,8 |
| Typ 4.1 | Siedlung | ≥ 1km ² | 90% (angesetzt) | Kernstadt, durch-gängig städtisch geprägt | 3 | | |
| Typ 4.2 | Siedlung | ≥ 1km ² | 80% (angesetzt) | urbanes Randge-biet, nicht durch-gängig städtisch geprägt | 2,7 | 248 | 1,1 |

dem tatsächlichen Siedlungsmuster entspricht. Vor allem für großflächige Landgemeinden, die zahlreiche voneinander getrennt liegende Siedlungsflächen (Ortsteile) aufweisen können, ist gegenwärtig keine verwertbare Datenbasis verfügbar. Ein Ausweg aus dieser unbefriedigenden Entwicklung läge in der ortsteilbezogenen Erfassung der Primärdaten – z.B. der Einwohnerzahl, was derzeit nur für größere Städte praktiziert wird.

Auch Dichtedarstellungen auf der Grundlage regelmäßiger Gitternetze sind eine Alternative. Jedoch hängt ihre Aussagekraft wesentlich von der Maschengröße ab. Das abgebildete Beispiel 3 im relativ groben Raster von 10 km x 10 km kann in erster Linie Überblickszwecken dienen und soll vornehmlich die Methode verdeutlichen.

Im vorgegebenen Maßstab des Nationalatlas ist jedoch eine Annäherung an die reale Bevölkerungsverteilung mög-

durch Bildung von Siedlungstypen ein möglichst differenziertes Modell der Bevölkerungsverteilung zu erstellen, ist nur eine Annäherung an die tatsächlichen Gegebenheiten. Dennoch kann die Karte als Fortschritt gegenüber gemeindebezogenen Darstellungen, wie z.B. in Band 4 des Nationalatlas (Beitrag Laux, Bd. 4, S. 33), angesehen werden. Zwar unterscheiden sich die beiden Karten auf den ersten Blick nur durch die veränderte Form der Signaturen (Quadrate für Städte ab 50.000 Ew.). Eine eingehende Betrachtung offenbart jedoch deutlich voneinander abweichende Muster. Insbesondere werden die von enormen Unterschieden der Gemeindeflächengrößen verursachten „Brüche“ an den Ländergrenzen sichtbar abgeschwächt. Des Weiteren ergeben sich Lagekorrekturen. Liegt bei der gemeindeweisen Darstellung die Signatur im Mittelpunkt der Gemeindefläche, so ist sie nun im Zentrum der Sied-

Bearbeitungsverfahren und kartographische Darstellung

Ausgangsdaten für die Siedlungsflächen

Als Siedlungsflächen wurden die bebauten Flächen durchgängig städtischer Prägung (laut Klassifizierungsrichtlinie zu mindestens 80% versiegelt) und die bebauten Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (mindestens 30% Versiegelung) aus dem umfangreichen **CORINE Land Cover** Datensatz verwendet. CORINE Land Cover erfasst Flächen ab einer Mindestgröße von 25 ha und linienhafte Objekte mit einer Breite ab 100 m.

Zusammenfassung und Trennung von Siedlungsflächen

Durch Flüsse oder andere lineare naturnahe Flächennutzungsstrukturen kann die Fläche einer als Einheit zu betrachtenden Siedlung in mehrere Teile zerfallen. Um dem zu begegnen, wurden Siedlungen, die auf einer Länge von mehr als 600 m näher als 600 m beieinander liegen, zu einer Siedlungsfläche zusammengefasst. Die Größen der so gewonnenen neuen Flächen wurden als Summen der Teilflächen errechnet. Verbindungsflächen blieben unberücksichtigt, so dass sich die Siedlungsfläche nicht künstlich vergrößerte. Siedlungen, die die oben genannten Abstandsmaße überschritten, blieben isoliert. Die Grenzwerte wurden durch Tests an verschiedenen Regionen ermittelt, in denen Ortskenntnis bestand. Agglomerationen, die über die Gemeindegrenzen hinausgehen, wurden geteilt und nicht als Ganzheiten erfasst.

Versiegelungsgrad – Bebauungsdichte – Bevölkerungsdichte

Aus den unterschiedlichen Versiegelungsgraden der bebauten Flächen wurden vier Siedlungstypen abgeleitet 5. Ihnen zugeordnete Gewichtungsfaktoren dienten dazu, die aus der Bebauungsdichte resultierenden Unterschiede in der Einwohnerdichte zu quantifizieren. Die so vorbereiteten Siedlungsflächen einer Gemeinde wurden addiert. Die Einwohnerzahl der Gemeinde wurde entsprechend den Flächenanteilen der Typen auf die einzelnen Siedlungsflächen verteilt.

Signaturmaßstab und kartographische Gestaltung

Das Ausgangsmaterial setzt der Identifizierbarkeit von Siedlungsflächen eine untere Grenze (25 ha, 30% Versiegelung). Daraus ergab sich die große Zahl von

3587 Gemeinden des Typs 1, in deren Gebiet scheinbar keinerlei bebauten Flächen (weder durchgängig städtischer Prägung noch nicht durchgängig städtischer Prägung) liegen. Einige von ihnen weisen jedoch erhebliche Einwohnerzahlen auf. So wird z.B. für die Stadt Holzgerlingen im Kreis Böblingen (Baden-Württemberg) trotz ihrer 11.466 Einwohner keine Siedlungsfläche ausgewiesen. Auch die Gemeinde Kreuth im Kreis Miesbach (Bayern) mit ihren 3702 Einwohnern bleibt im CORINE Land Cover Datensatz „unsichtbar“. In allen Fällen „leerer“ Gemeindeflächen konnte die Signatur nicht auf eine Siedlungsfläche bezogen werden, sondern sie mussten den Gemeindeflächen zugewiesen werden. Diese sind in der Karte mit einem leichten Grauton gekennzeichnet.

Lag die Einwohnerzahl einer Siedlungsfläche oder einer „leeren“ Gemeindefläche unter 2000, erhielt diese Fläche die kleinstmögliche Signatur von 0,35 mm Durchmesser (0,1 mm) – das kleinste sicher wahrnehmbare grafische Element. Dies betraf 73,7% aller Siedlungen bzw. 99,1% der erwähnten „leeren“ Gemeindeflächen.

Oberhalb dieser Grenze wurde ein flächenproportionaler Signaturmaßstab angewendet, nach dem 0,15 mm² Signaturfläche eine Bevölkerungsmenge von 2000 repräsentieren. Damit vergrößert sich die insgesamt von Signaturen bedeckte Kartenfläche gemessen an der Siedlungsfläche im Kartenmaßstab um etwa 20-30% (berechnet aus der Flächennutzungsstatistik der Kreise; StADBL 2002). Diese „Übertreibung“ wurde zugunsten der Wahrnehmbarkeit der Signaturen und im Sinne der Vermittlung wirklichkeitsnaher Verteilungsbilder in Kauf genommen. Volumenproportionale oder zwischen flächen- und volumenproportionaler Darstellung vermittelnde Signaturmaßstäbe sind hierzu keine akzeptable Alternative, da sie zur systematischen Unterschätzung der Unterschiede der Signaturgrößen und der durch sie repräsentierten Bevölkerungsmengen führen (StAMS 1972, S.34) 6.

Um relative Bevölkerungskonzentrationen hervorzuheben, wechselt bei Siedlungen von 50.000 und mehr Einwohnern die Signaturform vom Kreis zum Quadrat. Diese Grenze lässt sich damit begründen, dass ab einer Einwohnerzahl von 40.000 bis 65.000 (d.h. in größeren Mittelstädten) die auf die Gemeindefläche bezogene Bevölkerungsdichte mit zunehmender Häufigkeit 1000 Ew./km² überschreitet.

lungsflächen platziert. Gemeinde- und Siedlungsmittelpunkt weichen nicht selten erheblich voneinander ab, so bei Baden-Baden, Bremen, Rostock und Frankfurt (Oder). Damit verbunden sind topologische Berichtigungen v.a. in Bezug zum Gewässernetz (z.B. entlang des Mains und des Rheins).♦

