

# Statistische Ergebnisse „im Quadrat“

## Geografische Raster am Beispiel des Zensus 2011

Die Verfügbarkeit von flächendeckenden georeferenzierten Daten ermöglicht es, dass statistische Ergebnisse kleinräumig und detailliert ausgewertet werden können. In diesem Zusammenhang stehen geografische Raster im Fokus der amtlichen Statistik. Geografische Raster sind räumliche geometrische Bezugseinheiten, die in ihrer Größe und Form einheitlich sind. Diese haben gegenüber den administrativen Gebietseinheiten den Vorteil, dass räumliche und zeitliche Vergleiche oder statistische Analysen im geografischen Kontext einfach operationalisierbar sind. Die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder haben daher ihr Datenangebot dahingehend erweitert, dass beispielsweise Ergebnisse aus dem Zensus 2011 auf Basis geografischer Raster mit den Seitenlängen 100 m, 1 km und 10 km ausgewertet und erstellt werden können. Die zugrunde liegende Georeferenzierung sowie die statistische Geheimhaltung für rasterbasierte Zensusergebnisse werden in diesem Beitrag skizziert und darüber hinaus geografische Raster als räumliche Bezugseinheit vorgestellt. **Von Sarah Scholze**

### Ergebnisse der amtlichen Statistik „quadratisch“ präsentiert

Statistische Ergebnisse werden vorrangig auf Basis administrativer Gebietseinheiten wie Bund, Länder, Kreise und Gemeinden veröffentlicht. In der Kommunalstatistik und Stadtplanung sind zudem Auswertungen auf Basis kommunaler Gliederungen bis zur Blockseitebene<sup>1)</sup> möglich. Kleinräumige Prozesse und Phänomene von statistischen Merkmalen, wie z. B. der Bevölkerungsverteilung, sind jedoch sehr heterogen und decken sich nur selten mit den administrativen Grenzen. Zudem ist die Herstellung einer räumlich-zeitlichen Vergleichbarkeit aufgrund unterschiedlicher Größen und Gebietsreformen mit erheblichem Aufwand verbunden. Ein Lösungsansatz ist das Konzept der geografischen Raster als Raumbezug. Dabei handelt es sich um ein flächendeckendes räumliches geometrisches Bezugssystem mit regelmäßig hierarchisch angeordneten Rasterzellen, welches durch die einheitliche Flächengröße und Form eine neutrale Raumgliederung ermöglicht (Wonka et al. 2007: 880).

In der amtlichen Statistik haben die geografischen Rasterkarten in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. In Zusammenarbeit mit dem Europäischen Forum für Geografie und Statistik (EFGS) hat das statistische Amt der Europäischen

Union (EUROSTAT) im Jahr 2010 das Projekt GEOSTAT mit dem Ziel gestartet, gemeinsame Leitlinien für die Datenerhebung und Erstellung von raum- und rasterbezogenen Statistiken im Europäischen Statistischen System (ESS) zu entwickeln und die europäischen Bevölkerungsmerkmale aus dem Zensus in Form von 1-km<sup>2</sup>-Rasterdatensätzen darzustellen<sup>2)</sup>. In vielen europäischen Ländern, wie z. B. Norwegen, Schweden, Schweiz, Österreich oder Slowenien, werden statistische Merkmale flächendeckend auf Basis unterschiedlicher geografischer Raster dargestellt und veröffentlicht.

In Deutschland ist die Zuordnung der statistischen Daten zu geografischen Rastern durch die Änderung des Bundesstatistikgesetzes (BstatG) mit Wirkung zum 1. August 2013 möglich. In § 10 Abs. 3 BstatG wird die geografische Gitterzelle definiert als „eine Gebietseinheit, die bezogen auf eine vorgegebene Kartenprojektion quadratisch ist und mindestens 1 Hektar groß ist“. Somit können auch kleinräumige Auswertungen unterhalb der Gemeinde- und Blockseitebene veröffentlicht werden. Die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder haben daher ihr Datenangebot erweitert und bieten rasterbasierte Ergebnisse in Form von interaktiven Atlanten



1) Gemäß § 10 Abs. 3 des BstatG ist die Blockseite innerhalb eines Gemeindegebiets die Seite mit gleicher Straßenbezeichnung von der durch Straßeneinmündungen oder vergleichbare Begrenzungen umschlossenen Fläche.

2) Informationen zum Projekt GEOSTAT sind auf der Webseite des EFGS ([www.efgs.info](http://www.efgs.info)) verfügbar.

an<sup>3)</sup>. Der Atlas Agrarstatistik ist seit Anfang 2014 online und umfasst 16 unterschiedliche Themen aus dem Bereich der Agrarwirtschaft. Die Karten basieren größtenteils auf einem geografischen Raster mit einer Seitenlänge von 5 km. Ausgewählte Ergebnisse des Zensus 2011 werden seit



© Tiberius Gracchus - Fotolia.com

dem Frühjahr 2015 auf Basis von geografischen Rastern mit einer Zellgröße von 1 km<sup>2</sup> präsentiert. Im Zensusatlas können die kleinräumigen Verteilungen zu Themen wie „Bevölkerungszahl“, „Ausländeranteil“, „Haushaltsgröße“ oder „Wohnungsleerstände“ eingesehen und analysiert werden. Dazu besteht die Möglichkeit, verschiedene Ebenen wie Städtenamen, Kreis- und Gemeindegrenzen, Flüsse, Autobahnen oder eine Hintergrundkarte zur besseren Orientierung einzublenden. Nutzerinnen und Nutzer können die Karten über den Dienst Web Map Service (WMS) in ein geografisches Informationssystem (GIS) einbinden.

### Von der Anschrift zum geografischen Raster

Die Auswertung von amtlichen Fachstatistiken auf Basis geografischer Raster setzt voraus, dass die statistischen Daten georeferenziert sind und ein räumliches Bezugssystem mit einer Rasterstruktur vorliegt. Ein direkter Raumbezug wird z. B. über die eindeutige Lage einer Adresse anhand ihrer geografischen Koordinaten bestimmt. Im Rahmen des Zensus 2011 wurden die statistischen Personen-, Gebäude- und Wohnungs-

merkmale auf der Grundlage des Anschriften- und Gebäuderegisters (AGR) adressbezogen erhoben. Das AGR war gemäß § 2 des Zensusvorbereitungsgesetzes 2011 (ZensVorbG) die Grundlage für die Erhebungsteile und umfasste auch die Koordinatenwerte, die bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Zensus 2011 zur Qualitätssicherung der Anschriften sowie für die Anbindung der kleinräumigen Gliederungssysteme an das AGR verwendet wurden (Stepien 2012). Die Geokoordinaten je Anschrift wurden vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) an das Statistische Bundesamt übermittelt. Dadurch waren zum Zensusstichtag am 9. Mai 2011 bundesweit 19 770 594 Anschriften im AGR georeferenziert. Zensusrelevant für die Erstellung von Ergebnissen waren dabei alle Anschriften von Gebäuden mit Wohnraum oder bewohnten Unterkünften. In Hessen waren für 98,8 % aller zensusrelevanten Anschriften Geokoordinaten zugeordnet. Die bundesweit 71 644 fehlenden Geokoordinaten an zensusrelevanten Anschriften wurden durch maschinelle Koordinatenzuordnung anhand von zu diesem Zweck bestimmten Lieferungen des BKG aus den Jahren 2012 und 2013, manuellen Recherchen in öffentlich zugänglichen Quellen und GIS-gestützten Nachbarschaftsanalysen ergänzt. Mit Hilfe dieser Geokoordinaten wurde dann jede Gebäudeadresse mit Wohnraum und einem Zensusergebnis jeweils einer Rasterzelle in einem räumlichen Bezugssystem eindeutig und lagegetreu zugewiesen. Die Anschriften und Koordinaten wurden gemäß § 10 Abs. 2 BStatG aus datenschutzrechtlichen Gründen 4 Jahre nach Erhebungsbeginn zum 9. Mai 2015 gelöscht, sodass die Rasterzelle als kleinste räumliche Einheit gespeichert ist.

In Bezug auf die geografischen Referenz- bzw. Gittersysteme ist in den technischen Datenspezifikationen der EU-Richtlinie INSPIRE 2007/2/EG<sup>4)</sup> (Infrastructure for Spatial Information in Europe) ein länderübergreifender Standard festgelegt, damit es bei grenzüberschreitenden Auswertungen zu keinem Informationsverlust durch die Transformation von unterschiedlichen regionalen Projektions- und Koordinationssystemen kommt und direkte Vergleiche zwischen den Ländern Europas möglich sind. Das offizielle in Europa verwendete Referenzsystem bzw. geodä-

3) Die Produkte sind online erreichbar unter <http://www.atlas-agrarstatistik.nrw.de> bzw. <https://atlas.zensus2011.de>.

4) Die Datenspezifikation (INSPIRE Data Specification on Geographical Grid Systems – Technical Guidelines 3.1, 17.4.2014) ist verfügbar unter <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2> (Stand: 4.8.2015)

tische Datum ist ETRS89 (Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989). Dieses geodätische Bezugssystem wurde 1991 von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) als Standard definiert, sodass Dienste der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) bezogen auf ETRS89 mit der konformen UTM-Abbildung (Universal Transverse Mercator) verfügbar sind (Kreitlow et al. 2010). Im Zusammenhang mit geografischen Rastern wird als einheitliches europäisches Projektionssystem die flächentreue Lambert Azimutal-Abbildung (LAEA) mit dem fixen Referenzpunkt 52° Nord und 10° Ost empfohlen. Die azimutale Lambert-Projektion weist, neben der Flächentreue, geringe Winkelverzerrungen auf und wird oft als Grundlage für großmaßstäbige Übersichtsdarstellungen verwendet.

Ein INSPIRE-konformes EU-Rasternetz wird als ETRS89-LAEA bezeichnet und ist hierarchisch aufgebaut. Der statistisch zu untersuchende Raum wird dabei flächendeckend in gleich große quadratische Rasterzellen mit einer fixen Seitenlänge unterteilt, wobei die Lage der einzelnen Rasterzellen durch die x- und y-Koordinate der linken unteren bzw. südwestlichen Ecke festgelegt wird. Die Zuweisung von Merkmalen mit berechneten statistischen Kennzahlen wie Summen oder Durchschnittswerten zu einer Rasterzelle wird über deren eindeutige Bezeichnung vorgenommen (siehe Abbildung 1).

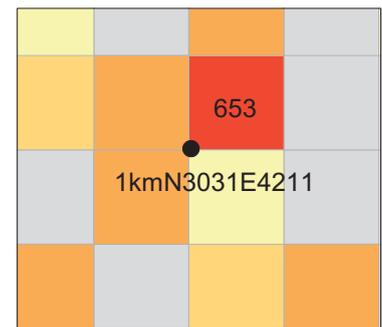
### Statistische Geheimhaltung in kleinräumigen Quadraten

In allen Veröffentlichungen der amtlichen Statistik muss gemäß § 16 des Bundesstatistikgesetzes gewährleistet sein, dass keine Rückschlüsse auf Einzelangaben möglich sind. Im Rahmen des Zensus 2011 sind die statistischen Merkmale aus den Auszählungsergebnissen von Personen sowie der Gebäude- und Wohnungszählung durch das maschinelle, datenverändernde Verfahren SAFE (Sichere Anonymisierung für Einzeldaten) geheim gehalten. Eine Ausnahme bildet die amtliche Einwohnerzahl, die grundsätzlich als Originalwert nachgewiesen wird.

Bei der statistischen Geheimhaltung durch das Verfahren SAFE wurden die originalen Einzeldaten

### 1. Wertezuweisung zur Rasterzelle

ID_1km	ANZAHL
1kmN3031E4210	151
1kmN3031E4211	653
1kmN3030E4210	178
1kmN3030E4211	70
1kmN3029E4210	0
1kmN3029E4211	91



ten derart verändert, dass eine Aufdeckung von Einzelfällen verhindert wird. Die Abweichungen zwischen den originalen und den geheim gehaltenen Werten wurden mit Hilfe von Kontrolltabellen auf der Gemeindeebene so gering wie möglich gehalten, sodass die Qualität und statistische Aussagefähigkeit der Daten weitestgehend erhalten bleiben. Die statistische Geheimhaltung ist auch für untergemeindliche Auswertungen sichergestellt, allerdings kann es zu größeren Abweichungen zwischen den Vor- und Nach-SAFE-Werten kommen (Gießing et al. 2014: 643 f.).

Zusätzlich zur Geheimhaltung durch SAFE wird bei kleinräumigen Auswertungen auf Basis



© MASP - Fotolia.com

geografischer Raster die Mindestfallzahlregel in Form einer 3er-Rundung angewendet. Dabei werden Werte von „1“ auf „0“ und Werte von „2“ auf „3“ ab- bzw. aufgerundet. Rasterzellen mit einer „echten Null“ und einer „abgerundeten Null“ werden in Veröffentlichungen nicht unterschieden. Von der Mindestfallzahlregelung ausgenommen sind berechnete Zusammenfassungen, wie beispielsweise die Summe der Wohnflächen.

Die 3er-Rundung hat zur Folge, dass Rasterzellen aufgrund von geringen Fallzahlen nicht ausgewiesen bzw. zusätzlich zum SAFE-Verfahren

## 2. Darstellung der Wohngebäudeanzahl in einer Raster- und Mischrasterkarte

a) Geheimhaltung mittels 3er-Rundung

b) Geheimhaltung mittels hierarchischer Aggregation mit einem Schwellwert von 3



ren verändert werden und dadurch die in den Geodaten enthaltenen Informationen verloren gehen können. Ein möglicher Lösungsansatz für diese Problematik ist die hierarchische Aggregation, die dem Kriterium folgt: „so detailliert wie möglich, so stark aggregiert wie (datenschutzrechtlich) nötig“ (Strobl 2005: 169). Bei der hierarchischen Aggregation werden Rasterzellen, die aufgrund einer festgelegten Mindestfallzahl unterbesetzt sind, mit ihren 3 Nachbarzellen zu einer größeren Rasterzelle zusammengefasst. Der Prozess wird dabei solange durchgeführt, bis alle Rasterzellen ausreichend besetzt sind. Das Resultat dieses Ansatzes ist eine sogenannte Mischrasterkarte mit variablen Zellgrößen, die alle Daten mit einbezieht. Grundsätzlich ist es auch möglich, lediglich 2 benachbarte Rasterzellen zu aggregieren (Strobl 2005: 170), sodass nicht zwingend alle 4 benachbarten Rasterzellen zusammengefasst werden müssen. Das Verfahren wird dadurch jedoch relativ komplex und eine effiziente Implementierung ist nicht in allen geografischen Informationssystemen (GIS) gegeben.

5) Eine Auswertung unterhalb der Gemeindeebene ist nur für Merkmale verfügbar, die aus Registern bzw. in Form einer Vollerhebung gewonnen wurden. Merkmale wie z. B. zur Bildung oder zum Beruf wurden durch eine Stichprobe ermittelt und liegen daher nur für Gemeinden ab 10 000 Einwohnern und ab Kreisebene vor.

In Abbildung 2 wird die Wohngebäudeanzahl in einem Auswahlgebiet in 2 Rasterkartenausschnitten dargestellt. Die statistische Geheimhaltung wurde in der linken Karte mit einer 3er-Rundung und in der rechten durch die hierarchische Aggregation umgesetzt, wobei der Schwellwert jeweils bei 3 liegt. Nach Anwendung der 3er-Rundung bleiben die ursprüngliche Größe der

Rasterzellen sowie deren Anzahl erhalten, hingegen kann der Gesamtwert im Auswahlgebiet von der tatsächlichen Summe abweichen. Bei der hierarchischen Aggregation wird die Anzahl der Rasterzellen reduziert und die durchschnittliche Zellgröße erhöht. Der Gesamtwert im Auswahlgebiet entspricht der tatsächlichen Summe.

Durch die hierarchische Aggregation können Werte nicht ausreichend besetzter Rasterzellen unter Berücksichtigung der statistischen Geheimhaltung dargestellt werden. Dies geht jedoch auf Kosten von Detailinformationen. So werden auch ausreichend besetzte Rasterzellen auf eine nächsthöhere Rasterzellenebene aggregiert, wenn nur eine ihrer Nachbarzellen unterbesetzt ist. Die größeren Rasterzellen können dann beispielsweise im städtischen Raum für kleinräumige Analysen zu grob sein (Kaminger und Meyer 2007: 305). Zudem sind Mischrasterkarten nicht raum- und zeitstabil, da sich die Besetzungszahlen der Rasterzellen ändern können.

### Geografische Raster als räumliche Bezugseinheit

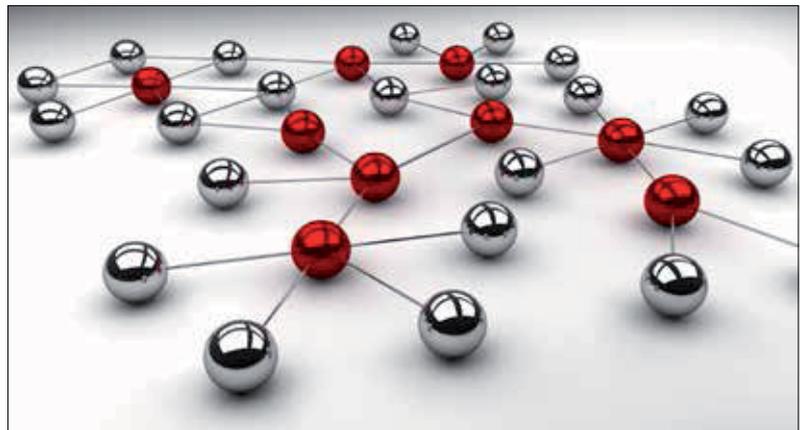
Eine Auswertung der Zensusdaten kann sowohl auf Basis von administrativen als auch auf Basis von geometrischen Gebietseinheiten erfolgen<sup>5</sup>. Das Aggregationsniveau und die räumliche Abgrenzung können dabei einen Einfluss auf das Ergebnis von statistischen und kartografischen Analysen haben (Fotheringsham und Rogerson

1993; Wong 1996). Dieses als MAUP (Modifiable Areal Unit Problem) bekannte Phänomen kann z. B. dazu führen, dass bestehende räumliche Verteilungsmuster nicht erkannt werden. Beispiele für räumliche Verteilungsmuster, die sich aufgrund der verschiedenen Gebietseinheiten ergeben, sind in Abbildung 3 veranschaulicht. Die Karten zeigen die Anzahl der Wohnungen pro km<sup>2</sup> in Hessen auf Basis der administrativen Einheiten „Kreise„ und „Gemeinden“ sowie auf Basis der geografischen Raster mit einer Seitenlänge von 10 km und 1 km in den jeweils gleichen Klassengrenzen. Zur räumlichen Orientierung sind in den Rasterkarten zusätzlich die Kreis- bzw. Gemeindegrenzen eingezeichnet.

In der Kreiskarte ist bezüglich der Wohnungsdichte ein relativ starker Nord-Süd-Gegensatz erkennbar. Die höchsten Dichtewerte sind dabei überwiegend in den kreisfreien Städten Darmstadt, Offenbach am Main, Frankfurt am Main und Wiesbaden sowie im Main-Taunus-Kreis und Landkreis Offenbach im südlich gelegenen Rhein-Main-Gebiet vorzufinden, während der Norden von Hessen die niedrigsten Dichtewerte mit Ausnahme der kreisfreien Stadt Kassel aufweist. Ein differenzierteres Bild zeigt sich in der Gemeindekarte, wonach auch lokale Erscheinungen mit hoher Wohnungsdichte, wie die Universitätsstädte Marburg und Gießen, sichtbar werden. In den geografischen Rasterkarten wird die räumliche Verteilung der Wohnungsdichte unabhängig von den administrativen Grenzen dargestellt. Der kleinräumige Trend ist in beiden Rasterkarten deutlich sichtbar. Allerdings erscheint die Zellgröße der 10-km-Rasterkarte für eine differenzierte regionalstatistische Darstellung zu grob, da es dadurch zur Nivellierung der Dichtewerte beispielsweise in den gemeindefreien Gebieten kommt. In der 1-km-Rasterkarte werden die statistischen Kennzahlen hingegen überwiegend auf Flächen bezogen, die für das Merkmal Wohnungen eine Relevanz aufweisen, wodurch mögliche Verzerrungen der statistischen Ergebnisse minimiert werden.

Neben der Analyseschärfe haben geografische Raster den Vorteil, dass sie leicht interpretiert werden können. Die absoluten Werte in den Rasterkarten sind gleichzeitig auch die Dichtewerte, da es sich bei den Rasterzellen um gleich große

und unveränderliche Flächen mit einer einheitlichen Form handelt. Beispielsweise entspricht die Anzahl der Wohnungen in der 1-km-Rasterkarte den Wohnungen pro km<sup>2</sup>. Dividiert man im 10-km-Raster die Anzahl der Wohnungen durch 100 erhält man ebenfalls die Wohnungen pro km<sup>2</sup>. Zudem ermöglicht die konstante Flächenform der Rasterzellen die statistischen Ergebnisse auch langfristig räumlich sowie zeitlich miteinander zu vergleichen, da im Gegensatz zu administrativen Gebietseinheiten die geografischen Raster unabhängig von Gebietsreformen sind. Im Zusammenhang mit der Auswahl von

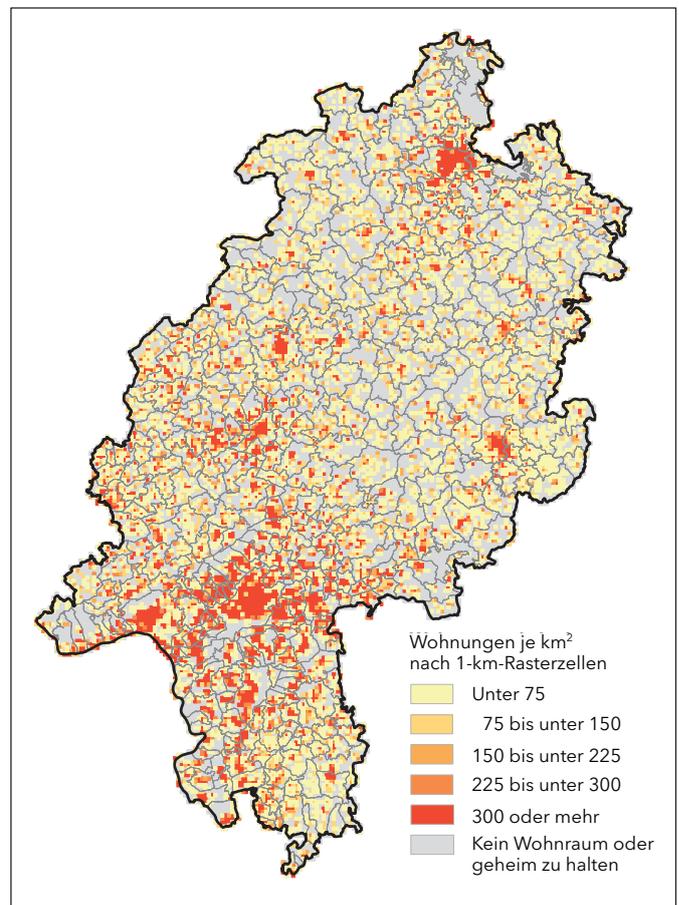
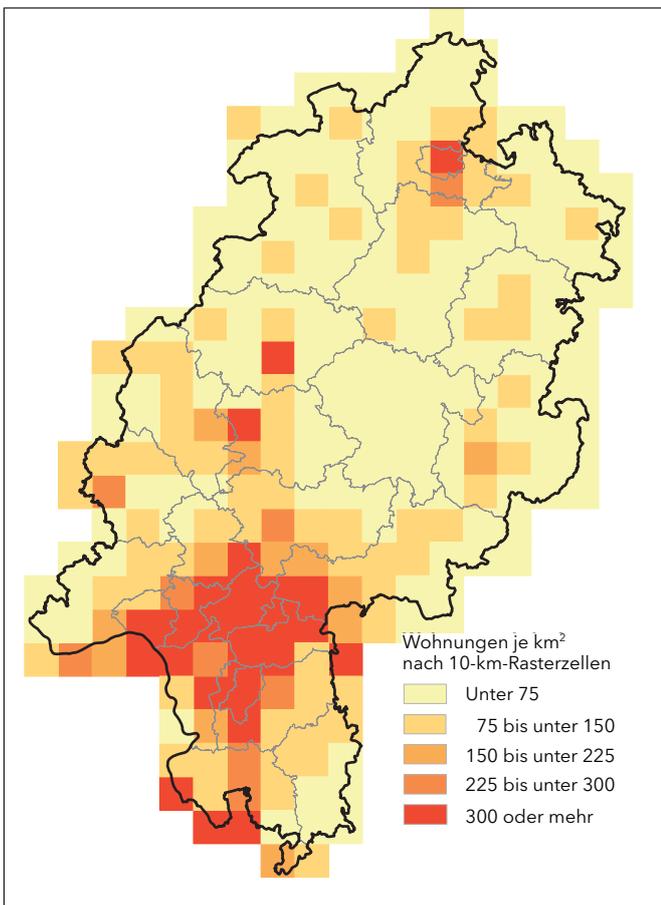
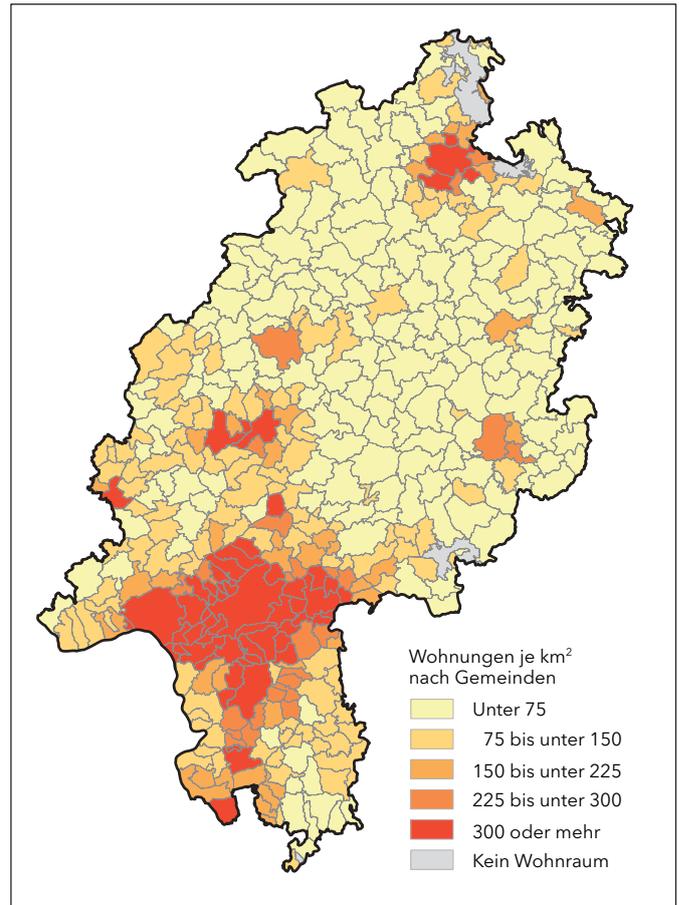
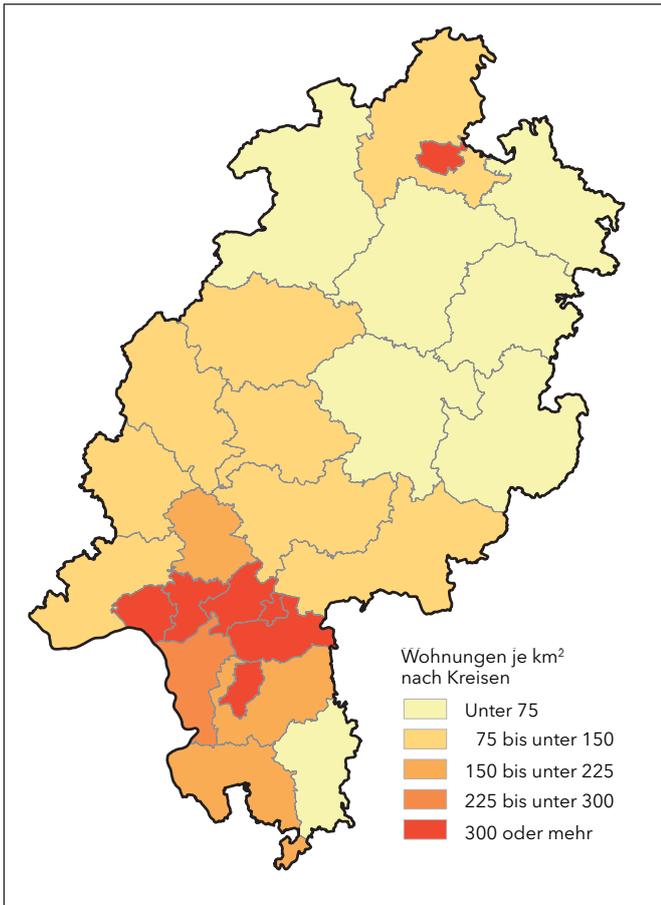


© Jürgen Prieue - Fotolia.com

Auswertungsgebieten kann die geometrische Form auch ein Nachteil sein. So können die Rasterzellen nicht vollständig an die Grenzen eines auszuwertenden Gebietes angepasst werden, wodurch ein rasterbasiertes Ergebnis je nach räumlicher Abfrage entweder ober- oder unterhalb des Wertes z. B. einer administrativen Einheit liegt. Die Abweichungen werden dabei mit zunehmender Rasterweite größer.

Eine geeignete Rasterzellgröße ist aber vor allem abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung und kann je nach Auswertungszweck bestimmt werden (Prinz, Strobl und Wonka 2004: 560). Die Ergebnisse sind umso detaillierter und weniger stark generalisiert, je kleiner die Zellgröße ist. Jedoch können aus der Perspektive des Datenschutzes die Fallzahlen pro Rasterzelle zu gering und somit der inhaltliche Erkenntnisgewinn eingeschränkt sein. Die Tabelle gibt einen Überblick darüber, wie viele Rasterzellen im Auswertungsgebiet Hessen für die Merkmale „Wohnungen“, „Wohngebäude“ und „Wohngebäude nach Baujahr“ aufgrund der Mindestfallzahlregel nicht ausgewiesen werden.

### 3. Wohnungsdichte in Hessen am 9. Mai 2011 nach administrativen und geometrischen Gebietseinheiten



Die Datenschutzbestimmungen wirken sich bei einem Raster mit einer Seitenlänge von 100 m relativ stark aus. Dies ist insbesondere beim Aufgliederungsmerkmal „Wohngebäude nach Baujahr“ zu erkennen. Bei den Rasterzellgrößen 1 km und 10 km sind die Auswirkungen der Mindestfallzahlregel hingegen relativ moderat bis gar nicht vorhanden. Die Größe der Rasterzelle sollte daher so gewählt werden, dass auch unter Berücksichtigung der statistischen Geheimhaltung aussagekräftige Ergebnisse in den Rasterkarten darstellbar sind.

Bei der Auswahl der Rastereinheit ebenfalls zu berücksichtigen ist die Fläche des statistisch zu untersuchenden Gebietes. Beispielsweise ist Steinbach im Taunus bezogen auf die Fläche mit 4,4 km<sup>2</sup> die kleinste Stadt in Hessen. Eine Auswertung auf Basis geografischer Raster mit einer Seitenlänge von 10 km erscheint hier wenig sinnvoll, da die Fläche der Rasterzellen deutlich größer als das Auswertungsgebiet selbst ist. In Abbildung 4 sind die Merkmale „Wohngebäude“ in einem 1-km-Raster bzw. „Wohngebäude nach überwiegendem Baujahr“ in einem 100-m-Raster für die Stadt Steinbach im Taunus und Umgebung dargestellt.

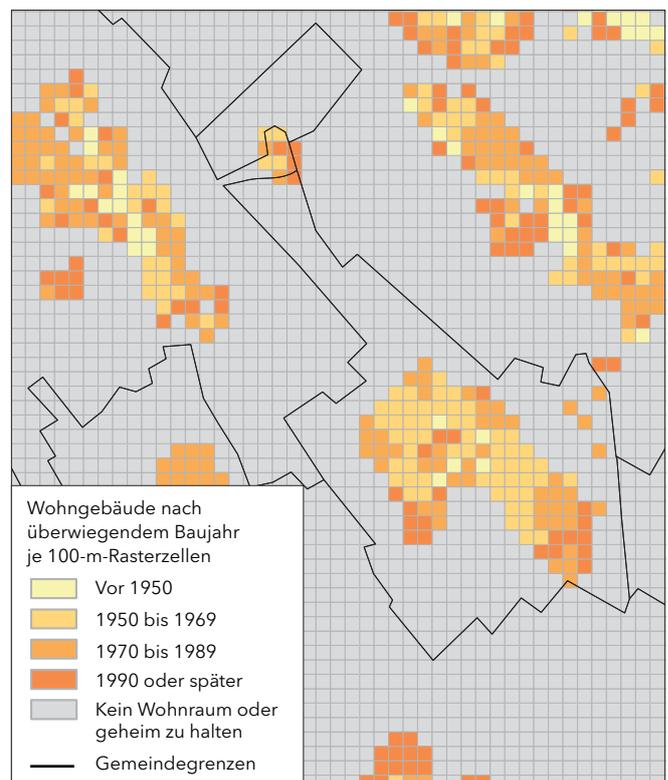
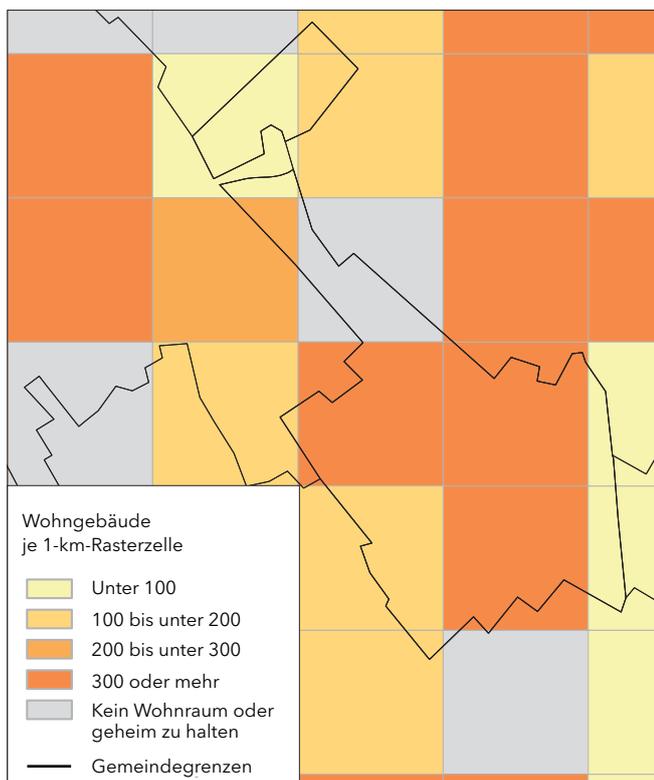
Rasterzellen in Hessen, die aus Datenschutzgründen nicht ausgewiesen werden, nach Merkmalen (Anteile in %)						
Rasterzellgröße	Wohnungen	Wohngebäude	Wohngebäude nach Baujahr			
			vor 1950	1950 bis 1969	1970 bis 1989	1990 oder später
100 m	10,9	17,4	38,4	35,6	36,4	44,8
1 km	7,3	11,2	16,5	14,4	11,6	12,9
10 km	-	-	-	-	-	-

Das Merkmal „Wohngebäude“ ist im 1-km-Raster noch relativ stark generalisiert, jedoch ist bereits erkennbar, dass sich die höchsten Dichtewerte auf die Ortslagen der Gemeinden konzentrieren. Wesentlich differenzierter hingegen ist das 100-m-Raster, wodurch detaillierte Rückschlüsse auf regionalstatistische Verteilungen möglich sind. Die Wohngebiete bzw. die Siedlungsstrukturen werden im 100-m-Raster sehr gut wiedergegeben und die signifikanten räumlichen Unterschiede sind deutlich sichtbar.

#### Angebot an rasterbasierten Zensusergebnissen

Kleinräumige Daten unterhalb der Gemeindeebene werden für viele raumrelevante Fra-

#### 4. Wohngebäude in Steinbach im Taunus und Umgebung nach 1-km- und 100-m-Rasterzellen



gestellungen benötigt, um beispielsweise differenzierte Aussagen über den Bestand und die Struktur von Wohngebäuden und Wohnungen zu ermöglichen. Derartige statistische Informationen wurden im Rahmen des Zensus 2011 gewonnen, wodurch u. a. Fragen zur Anzahl der Wohnungen, zum Baujahr des Gebäudes oder zur Heizungsart flächendeckend und kleinräumig beantwortet werden können. Dies ist insbesondere für wohnungspolitische und raumplanerische Zwecke in den Kommunen unabdingbar. Geografische Raster als Raumbezug sind dabei ein zusätzliches Datenangebot der amtlichen Statistik zu den administrativen Raumeinheiten und bieten den Nutzerinnen und Nutzern die Möglichkeit, differenzierte Ana-

lysen im geografischen Kontext durchzuführen. Die Eigenschaften erlauben eine sachbezogene Auswertung der Ergebnisse für beliebige Gebietsräume, unabhängig von den administrativen Grenzverläufen, wobei die Rastergröße entsprechend der Aufgabenstellung angepasst werden kann. Je nachdem, wie detailliert der Sachverhalt dargestellt werden soll, können die rasterbasierten Ergebnisse unter Berücksichtigung der Datenschutzbestimmungen entweder in kleinerer oder größerer Auflösung erstellt werden. Standardmäßig werden die Ergebnisse auf Basis geografischer Raster in den Auflösungsstufen 100 m, 1 km und 10 km erstellt und basieren auf dem INSPIRE-konformen EU-Raster ETRS89-LAEA.

### Literaturverzeichnis

---

Fotheringham, A. S. und Rogerson, P. A. (1993): GIS and spatial analytical problems. In: *International Journal of Geographical Systems* (7), 3–19.

Gießing, S. et al. (2014): Geheimhaltung beim Zensus 2011. In: *Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wirtschaft und Statistik* (11), 641–948.

Kaminger, I. und Meyer, W. (2007): Neue Raster-orientierte Statistik in Europa. In: Strobl, J., Blaschke, T. und Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2007, Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg, Heidelberg*, 303–308.

Kreitlow, S. et al. (2010): ETRS89/UTM – Der Bezugssystemwechsel und die Auswirkungen auf die Geodatennutzung. URL: <http://www.adv-online.de/Geodaetische-Grundlagen/Transformation/ETRS89-UTM-Transformation/> (Stand: 4.8.2015).

Prinz, T., Strobl, J. und Wonka, E. (2004): Flexible Aggregation regionalstatistischer Erhebungen – Neue Produkte der Statistik Austria. In: Strobl, J., Blaschke, T. und Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2004, Beiträge zum 16. AGIT-Symposium Salzburg, Heidelberg*, 556–561.

Stepien, H. (2012): Nutzung von Geografischen Informationssystemen im Anschriften- und Gebäuderegister für den Zensus 2011. In: *Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Wirtschaft und Statistik* (11), 964–976.

Strobl, J. (2005): Hierarchische Aggregation: Detailinformation versus Datenschutz am Beispiel adressbezogen georeferenzierter Datensätze. In: Breuste, J. und Fromhold-Eisebith, M. (Hrsg.): *Raumbilder im Wandel: 40 Jahre Geographie an der Universität Salzburg, Salzburg (= Salzburger Geographische Arbeiten 38)*, 163–171.

Wong, D. (1996): Aggregation effect on geo-referenced data. In: Arlinghaus, S. L. (Hrsg.): *Practical Handbook of Spatial Statistics*, Boca Raton, 83–106.

Wonka, E. et al. (2007): Stadtregion Salzburg – eine grenzübergreifende Analyse des Verflechtungsraumes. In: Strobl, J., Blaschke, T. und Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2007, Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg, Heidelberg*, 779–884.

---

**Sarah Scholze**; Tel: 0611 3802-282;  
E-Mail: [sarah.scholze@statistik.hessen.de](mailto:sarah.scholze@statistik.hessen.de)

# Impressum

ISSN 0344 – 5550 (Print)  
ISSN 1616 – 9867 (Digital)

**Copyright:**  
Hessisches Statistisches  
Landesamt, Wiesbaden, 2015

Vervielfältigung und Verbreitung, auch  
auszugsweise, mit Quellenangabe  
gestattet.

**Herausgeber:**  
Hessisches Statistisches Landesamt,  
Wiesbaden, Rheinstraße 35/37  
Telefon: 0611 3802-0,  
Telefax: 0611 3802-890  
E-Mail: [vertrieb@statistik.hessen.de](mailto:vertrieb@statistik.hessen.de)  
Internet: [www.statistik-hessen.de](http://www.statistik-hessen.de)

**Schriftleitung:**  
Siegfried Bayer, Rheinstraße 35/37,  
Wiesbaden, Telefon: 0611 3802-804

**Haus-/Lieferanschrift:**  
Hessisches Statistisches Landesamt,  
Rheinstraße 35/37, 65185 Wiesbaden

**Postanschrift:**  
Hessisches Statistisches Landesamt,  
65175 Wiesbaden

**Erscheinungsweise:** zweimonatlich

**Bezugspreis:**  
Print: 13,00 Euro  
Jahresabonnement: 66,30 Euro  
(jew. inkl. Versandkosten)  
PDF-Datei als kostenloser Download im Internet.

**Gesamtherstellung:**  
Hessisches Statistisches Landesamt

**Auskünfte und Informationen**  
aus allen Bereichen der hessischen  
Landesstatistik erteilt die zentrale  
Informationsstelle:  
Telefon: 0611 3802-802 oder -807,  
E-Mail: [info@statistik.hessen.de](mailto:info@statistik.hessen.de)

[GESUNDES unternehmen]



## Zeichenerklärung

- = genau Null (nichts vorhanden) bzw. keine Veränderung eingetreten.
- 0 = Zahlenwert ungleich Null, aber weniger als die Hälfte der kleinsten in der Tabelle nachgewiesenen Einheit.
- . = Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten.
- ... = Zahlenwert lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor.
- ( ) = Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert statistisch unsicher ist.
- / = keine Angabe, da Zahlenwert nicht sicher genug.
- X = Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll (oder bei Veränderungsraten ist die Ausgangszahl kleiner als 100).
- D = Durchschnitt.
- s = geschätzte Zahl.
- p = vorläufige Zahl.
- r = berichtigte Zahl.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur negative Veränderungsraten und Salden mit einem Vorzeichen versehen.

Positive Veränderungsraten und Salden sind ohne Vorzeichen.

Im Allgemeinen ist ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet worden.

Das Ergebnis der Summierung der Einzelzahlen kann deshalb geringfügig von der Endsumme abweichen.