



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

KLASTER - Kleinräumiges Analyseraster für den Zensus

Ein Forschungsprojekt für die Verkehrsplanung des BMVI
Projektlaufzeit: 11/2013- 03/2015

Projektbearbeitung: Statistisches Bundesamt

6. Konferenz des RatSWD 20./21. Februar 2014



Gliederung

- 1. Datenbedarf des BMVI**
2. Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik
3. Meilensteine für eine Weiterentwicklung
4. Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER
5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr
6. Zusammenfassung und Ausblick



BMVI: Aufgaben mit engem Raumbezug erfordern kleinräumiges Datenangebot

- Digitale Infrastruktur
- Raumordnung
- Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturplanung, z.B.
 - ⇒ Zusammenhänge Verkehr - Infrastruktur - Gesellschaft – Natur – Umwelt
 - ⇒ Auswirkungen von Emissionen und Immissionen (Lärm, Luftschadstoffe, ...)
 - ⇒ Bundesverkehrswegeplan
 - ⇒ Fragestellungen z.B.:
 - „Wie viele Personen wohnen im Einzugsbereich eines Verkehrsknotens?“
 - „Wie viele Personen sind wie stark vom Verkehrslärm betroffen?“
 - „Wie ist der Zusammenhang zwischen Siedlungsdichte und Nutzung des öffentl. Verkehrs?“
- Kleinräumiger Datenbedarf: unterhalb der Gemeindeebene;
für einige Fragestellungen adressenscharf (z.B. Lärmkartierung)



Gliederung

1. Datenbedarf des BMVI
2. **Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik**
3. Meilensteine für eine Weiterentwicklung
4. Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER
5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr
6. Zusammenfassung und Ausblick

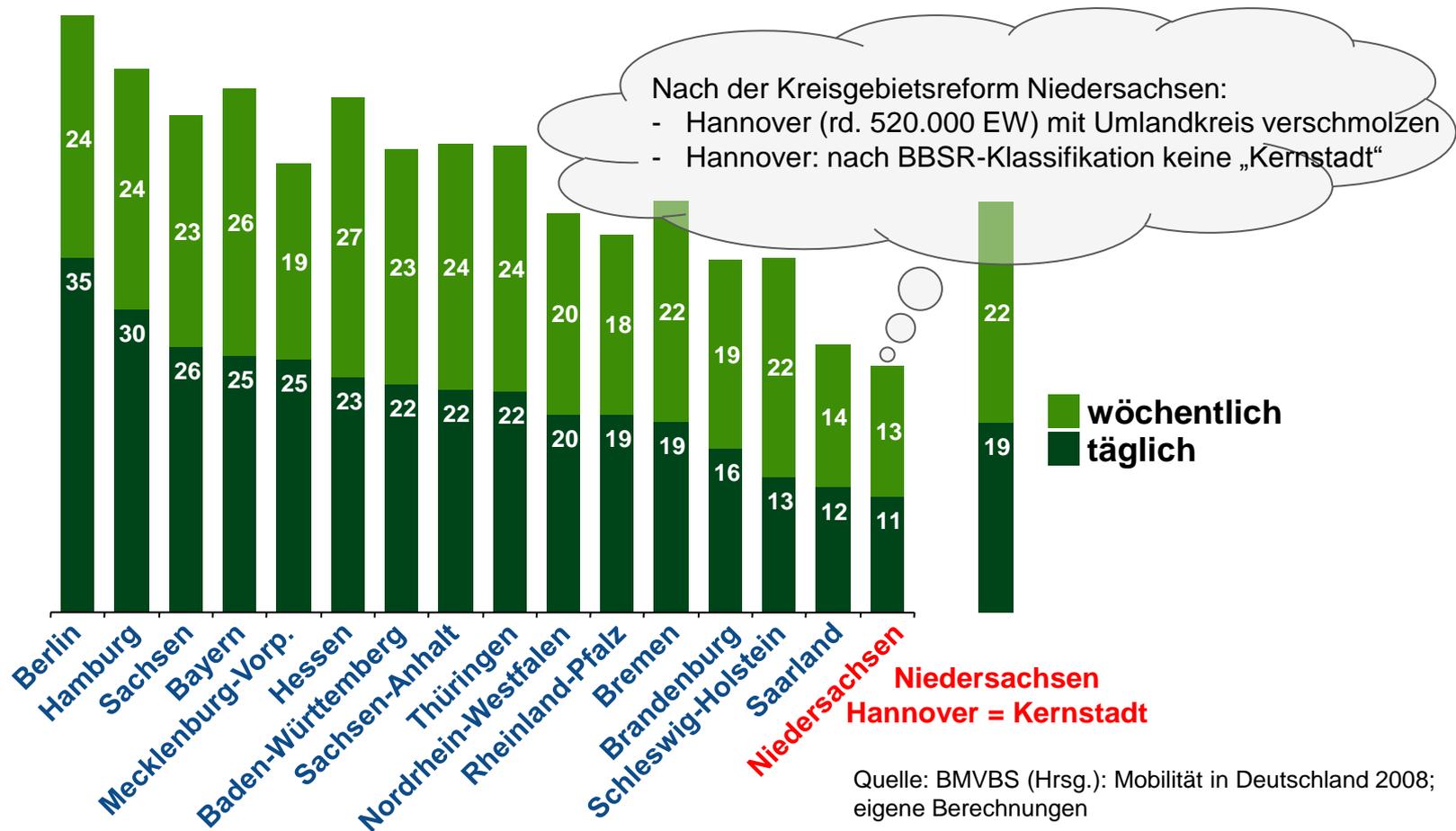


Status Quo: Amtliche Gebietssystematik und Zensusergebnisse nicht kleinräumig genug

- Zensusergebnisse auf Ebenen der amtlichen Gebietssystematik
 - ⇒ Auswertedatenbank: unerwartete Beschränkungen (Inhalt / Zugang)
- Amtliche Statistik: Grundeinheiten Gemeinden und Kreise
 - ⇒ nicht kleinteilig genug (z.B. 1 Wert für Berlin)
 - ⇒ keine funktionsräumliche, siedlungsstrukturelle Abgrenzung
 - ⇒ aufgrund enormer innerer und äußerer Heterogenität begrenzt vergleichbar:
 - Gemeinde- und Kreisstruktur föderal sehr unterschiedlich
 - Verschmelzung bedeutender kreisfreier Städte mit Umland (z.B. Hannover)
 - ⇒ keine Zeitreihen in der Regionalstatistik: Gebietsreformen
 - Anzahl der Gemeinden 1990 – 2012: Deutschland: -25%; Osten: -50%
 - Kreise 90er Jahre 440, heute 402 Kreise
 - Gebietseinheiten werden größer und noch heterogener
 - ⇒ Problem: ‚raum-ökologischer Fehlschluss‘



Beispiel für „raum-ökologischen“ Fehlschluss – Anteil der ÖPNV-Nutzer in „Kernstädten“



Quelle: BMVBS (Hrsg.): Mobilität in Deutschland 2008;
eigene Berechnungen



Gliederung

1. Datenbedarf des BMVI
2. Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik
- 3. Meilensteine für eine Weiterentwicklung**
4. Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER
5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr
6. Zusammenfassung und Ausblick



Meilensteine für ein kleinräumiges Analyseraster

- erreichte Meilensteine bei den Rahmenbedingungen
 - ⇒ EU-Richtlinie INSPIRE
 - ⇒ Zensus 2011: bundesweit kleinräumige Daten erhoben und gespeichert
 - ⇒ BStatG §10 Novelle zum 1.8.2013: Gitterzellen 100 m x 100 m dürfen für regionale Zuordnung der Erhebungsmerkmale genutzt werden
- ... werden Meilensteine für den Nutzer, wenn
 - ⇒ es eine kleinräumige Auswertesystematik auf Basis der Gitterzellen gibt
 - ⇒ kleinräumige Daten des Zensus 2011 zugänglich werden



Gliederung

1. Datenbedarf des BMVI
2. Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik
3. Meilensteine für Weiterentwicklung
4. **Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER**
5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr
6. Zusammenfassung und Ausblick



Zensus 2011 – Rahmenbedingungen zur Nutzung der kleinräumigen Daten

- Enges Zeitfenster für Zuordnung zu Gitterzellen:
 - ⇒ möglich seit Novelle BStatG 1.8.2013
 - ⇒ Anstriftenzuordnung zu Gitterzellen **bis 4 Jahre nach Abschluss der Erhebung** (§10 BStatG)
- „Nur“ ein Geheimhaltungsverfahren: SAFE (Sichere Anonymisierung für Einzeldaten)
 - ⇒ optimiert für Tabellenfelder, nicht für kleinräumige Gebiete → Vortrag Dr. Höhne
- Methodische Vorarbeiten im Statistischen Bundesamt
 - ⇒ z.B. Vorbereitung ZensVorbG, Atlas der Agrarstatistik
- Kompromiss: Inhalt, Datenschutz, Zeit, Budget
 - ⇒ Synergien für Arbeit von DESTATIS
 - ⇒ Definition von 4 Bausteinen



Baustein 1: Georeferenzierung - Zuordnung der Adressen zur Gitterzellensystematik

- Zuordnung der Adressen zur geografischen Gitterzellensystematik
 - ⇒ Anschrift → Geokoordinate → 100 m x 100 m Gitterzelle
- Konform zur INSPIRE-Richtlinie der EU (2007/2/EG)
 - ⇒ technische Spezifikationen: z.B. Ursprungspunkt, Lage und Schrittweite der Gitterzellen, Kartenprojektion



Baustein 2: Inhalt - Basismerkmale des Zensus für 100 m x 100 m Gitterzellen

- ZensG §22: Nutzungsmöglichkeiten oberster Bundesbehörden
- Auswertung „gesafter“ Standardmerkmale
 - ⇒ Einwohner
 - ⇒ Beschäftigte
 - ⇒ Wohnungen
- Erwartung für das Projekt
 - ⇒ Experimentell - Ergebnis ist keine amtliche Statistik
 - ⇒ Je höher Besetzungen je Gitterzelle, desto geringer die Abweichungen zu Echtdateien
 - ⇒ Abweichung für Mehrzahl der Anforderungen des BMVi tolerierbar
- Übergabe an BMVI



Baustein 3: Methodik - Exemplarische Analyse der Abweichung „gesafter“ Daten gegenüber Echtdaten

- Überprüfung der Abweichung auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen
- Exemplarisch an ausgewählten Beispielen, z.B.:
 - ⇒ Lärmkorridor um Straßen- / Bahnstrecke
 - ⇒ Einzugsbereich Verkehrsknoten
 - ⇒ Auszählung auf Gitterzellenebene (z.B. 1 km x 1 km Raster)

(absolute) Abweichung	Anzahl der 1 km x 1 km -Gitterzellen		
	Bevölkerung	Wohnungen	Beschäftigte
0			
1			
2			
3			
4			
...			



Baustein 4: Gebietssystematik - Entwicklung eines kleinräumigen, hierarchischen Analyserasters

- Bereitstellung von kleinräumigen Daten des Zensus 2011
 - ⇒ Möglichkeit der Weitergabe an Dritte (z.B. Auftragnehmer des BMVi)
Ausgangshypothese: Daten können Dritten nicht auf 100m x 100m-Ebene zur Verfügung gestellt werden: Datenschutz / Qualität
- Fortschritte bei Erhebungen des BMVi (z.B. Mobilität in Deutschland)
 - ⇒ Homogenere regionale Schichtungen in Stichprobenkonzeption möglich
 - ⇒ Verbesserte Gewichtung / Hochrechnung
 - ⇒ Forschungsdatensätze:
 - Verbesserte Georeferenzierung
 - Verbesserte Zuordnung von Raumstrukturdaten (z.B. Bebauung, Erreichbarkeit)



Baustein 4: Anforderungsprofil für kleinräumiges Analyseraster

Anforderungen

1. möglichst kleinräumig
2. Geheimhaltung / Datenschutz
3. möglichst zeitreihenrobust
4. möglichst themenneutral - Eignung für Sozial, Wirtschafts-, Bevölkerungsdaten
5. Berücksichtigung topografischer, siedlungsstruktureller, lebensweltlicher Faktoren

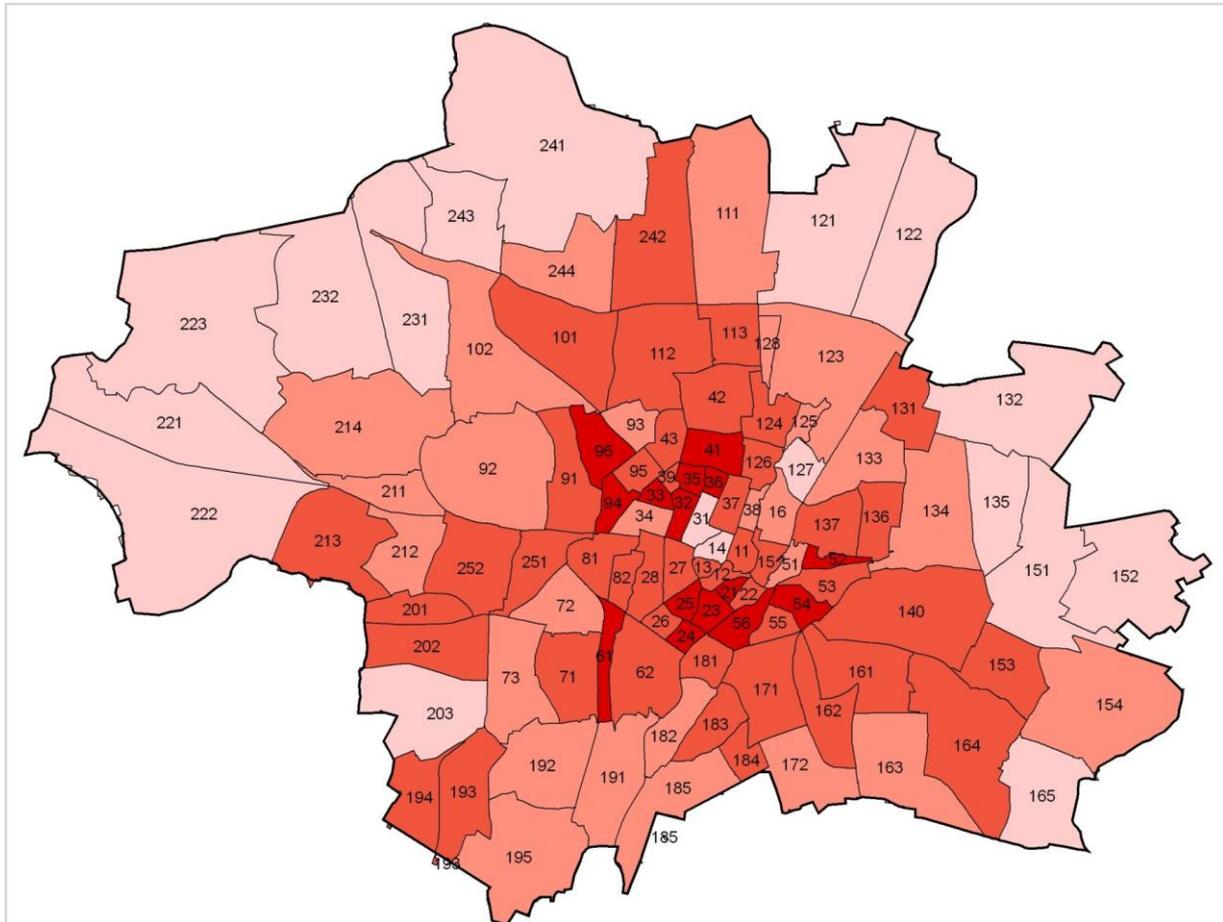


Baustein 4 – grundsätzliche Möglichkeiten der kleinräumigen Zuordnung der Zensusergebnisse

- Zuordnungsmöglichkeiten der 100m x 100m-Information:
 - a) politische, städtebauliche, postalisch-organisatorische etc. Raumeinheiten 
z.B. statistische Bezirke, Lebensweltlich orientierte Räume, Wohnquartiere, ...
 - Kurzfristig: keine Harmonisierung intrakommunaler Ansätze; kein Konsens hinsichtlich privater Gebietssystematiken; nicht zeitreihenrobust
 - b) Nachbarschaftsareale – benachbarte Gitterzellen werden bis zur Erreichung von Mindestbesetzungszahlen zusammengefasst 
 - unregelmäßige „Gitterklumpen“: methodisch aufwändig; nicht zeitreihenrobust
 - c) **bundesweit einheitliches Raster** 
 - d) **hierarchisch aggregierte Raster – entsprechend Mindestbesetzungszahlen** z.B. urban 500 m, ländlich 5 km 



Beispiel Einwohnerdichte München - Stadtbezirke



" Die neue Attraktivität der Städte
Zurück in die Stadt "

Einwohnerdichte
31.12.2007



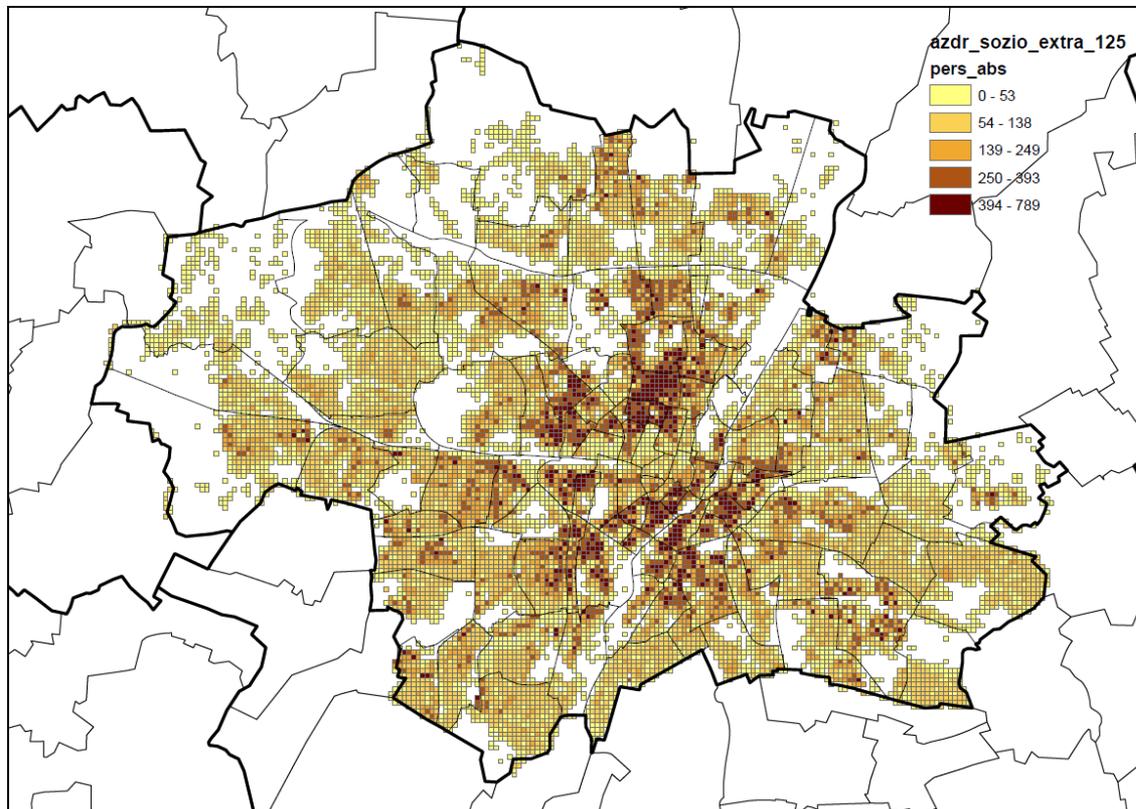
0 2,5 5 km

Landeshauptstadt München
Referat für Stadtplanung und Bauordnung I/22
Datenquelle: Statistisches Amt, ZIMAS
Stand: 05/2010

Quelle: Landeshauptstadt München Ressortforschungsprojekt „Die neue Attraktivität der Städte – Zurück in die Stadt“ Fallstudie München
(http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Staedtebau/2010/NeueAttraktivitaet/DL_End_BerichtMuenchen.pdf; Zugriff 11.02.13)



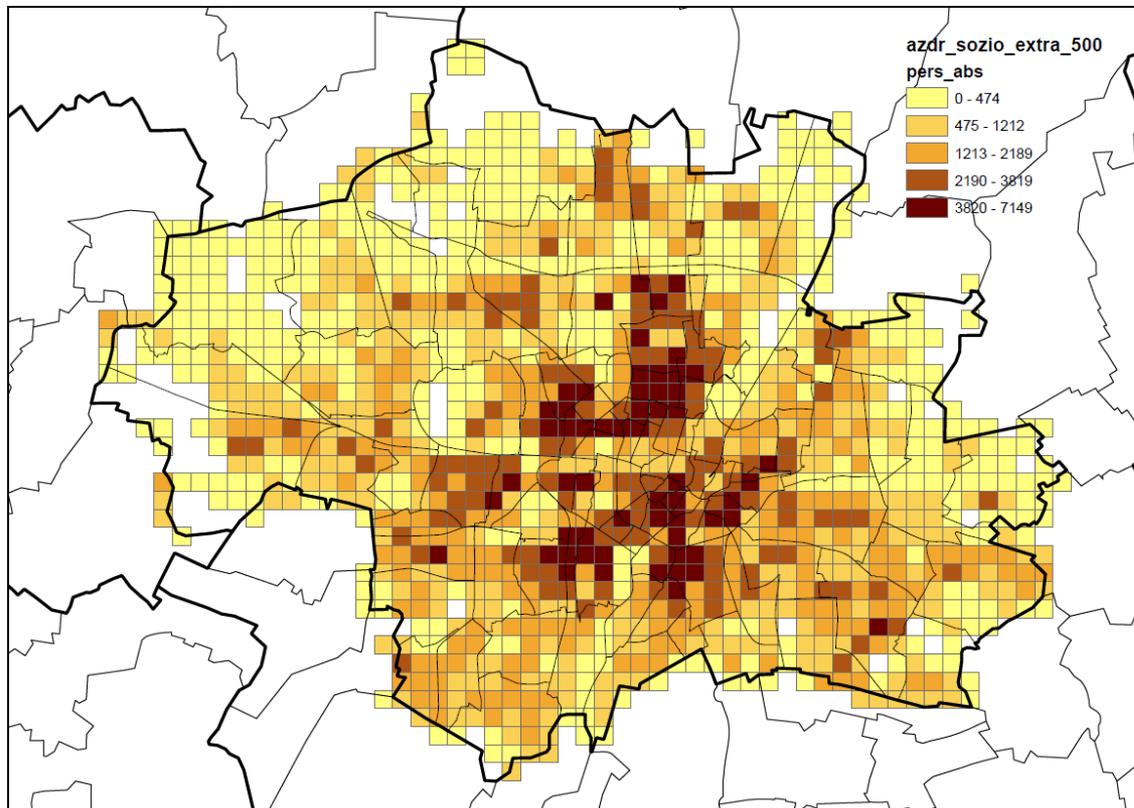
Beispiel Einwohnerdichte München – BBSR-Modell - Rasteransatz 125m x 125m



Modell: Disaggregation von Bevölkerungsdaten (Quelle: infas geodaten)
mittels ATKIS Basis DLM durch das BBSR



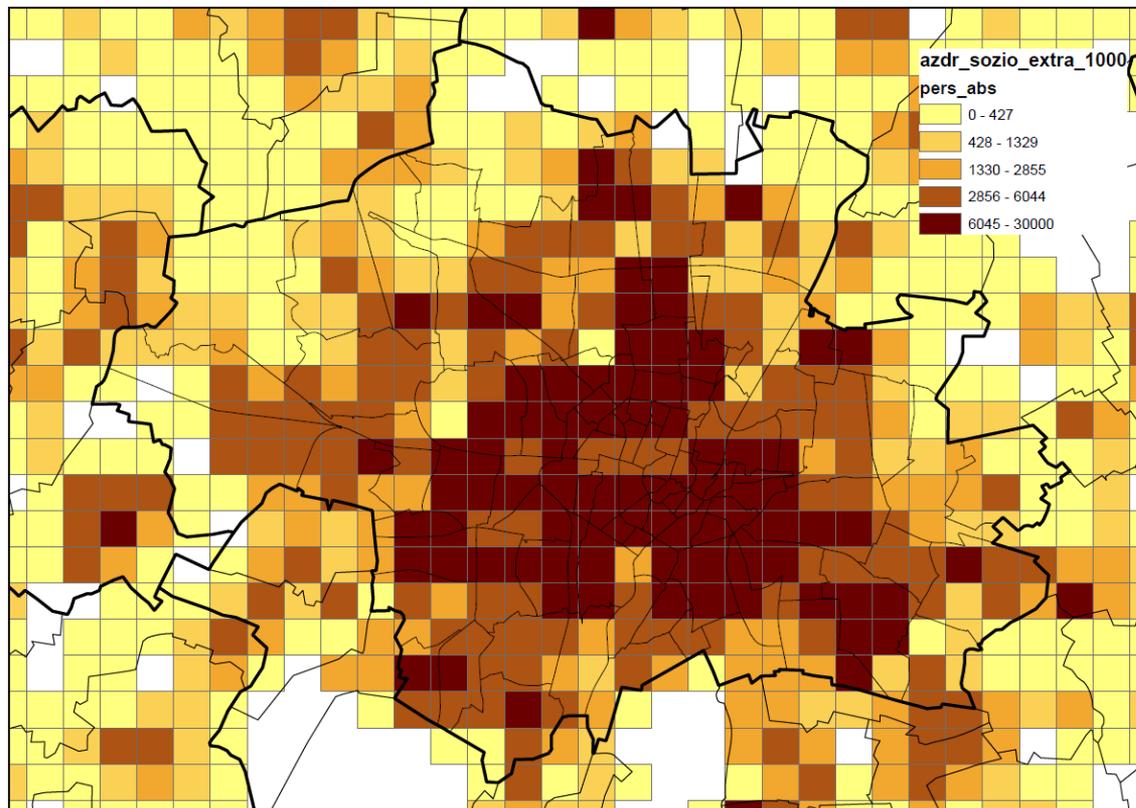
Beispiel Einwohnerdichte München – BBSR-Modell - Rasteransatz 500 m x 500 m



Modell: Disaggregation von Bevölkerungsdaten (Quelle: infas geodaten)
mittels ATKIS Basis DLM durch das BBSR



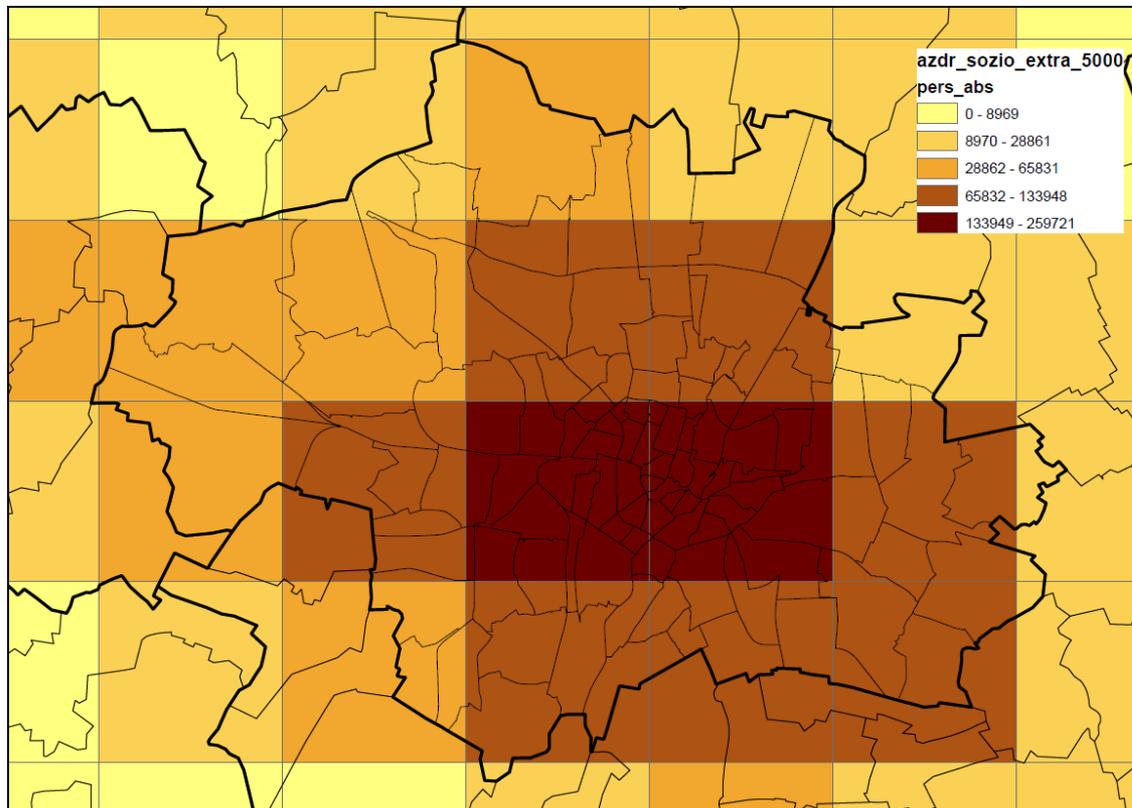
Beispiel Einwohnerdichte München – BBSR-Modell - Rasteransatz 1.000 m x 1.000 m



Modell: Disaggregation von Bevölkerungsdaten (Quelle: infas geodaten)
mittels ATKIS Basis DLM durch das BBSR



Beispiel Einwohnerdichte München – BBSR-Modell - Rasteransatz 5.000 m x 5.000 m



- ⇒ Bundesweit einheitliches Raster wünschenswert
- ⇒ bei Vorgabe Mindestbesetzung / Qualität bestimmen dünn besiedelte Gebiete bundesweite Zellgröße!

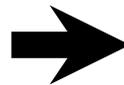
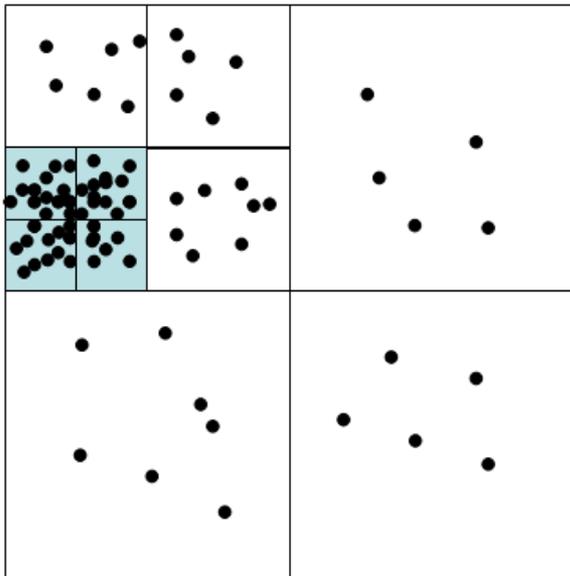
Modell: Disaggregation von Bevölkerungsdaten (Quelle: infas geodaten)
mittels ATKIS Basis DLM durch das BBSR



Hierarchische Aggregation

- Datenschutz definiert N (oder n) - z.B. 5, 50, 100, 1.000, ...
- Anwendung: z.B. Geodaten in Forschungsdatensätzen

Prinzip der hierarchischen Aggregation
in der Quadtree-Struktur ($N \geq 5$)



Ergebnis der hierarchischen Aggregation

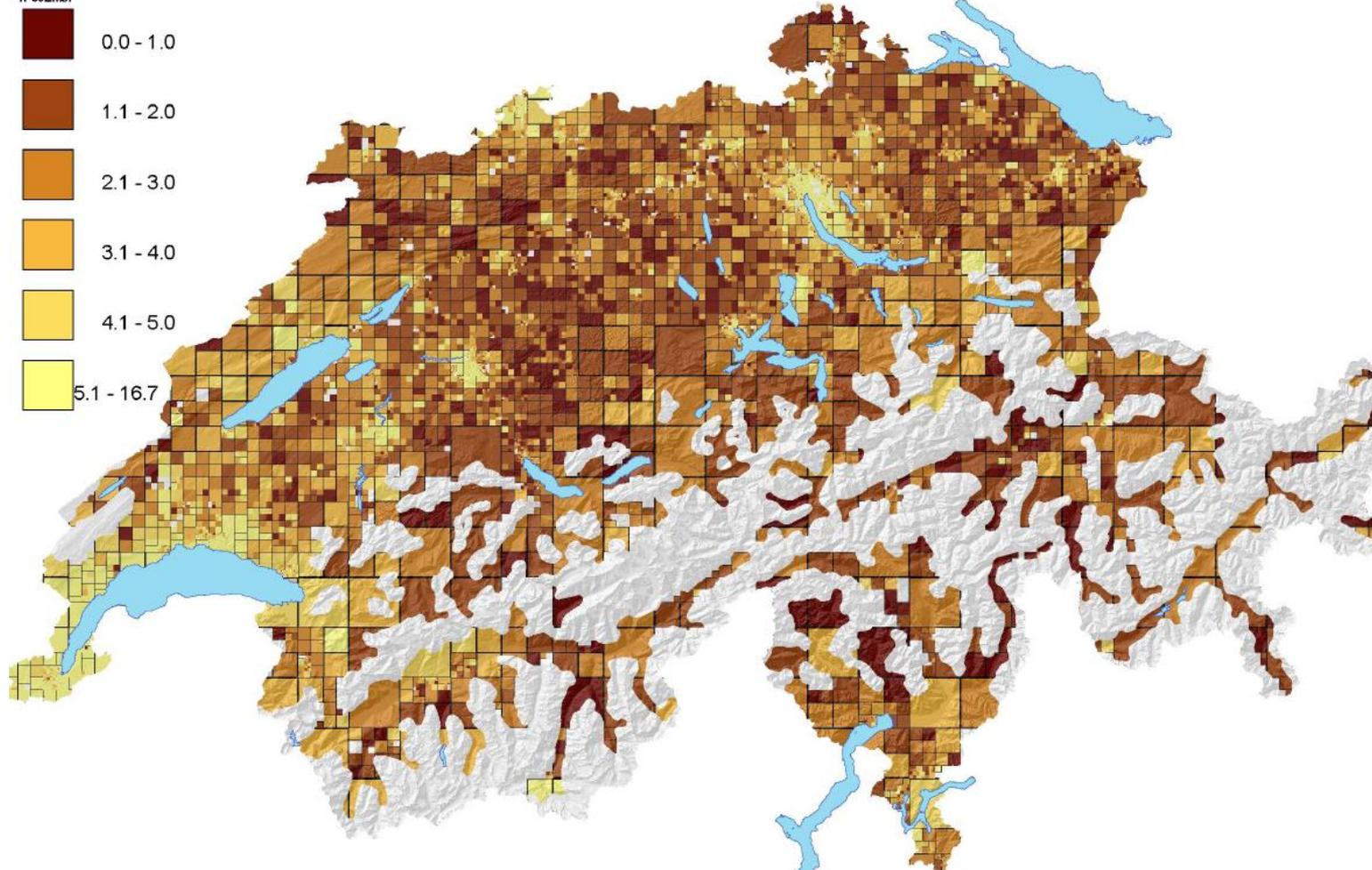
6		5		5
14	15	8	5	
13	7			
7			5	

Beispiel für eine hierarchische Aggregation geografischer Gitterzellen aus der Schweiz

RASTER MIT GEMISCHTEN ZELLGRÖSSEN - EINWOHNERMINIMUM 100 VARIANTE OF ALL

P128 HÖCHSTE ABGESCHLOSSENE AUSBILDUNG: UNIVERSITÄT, HOCHSCHULE

TP00EN87





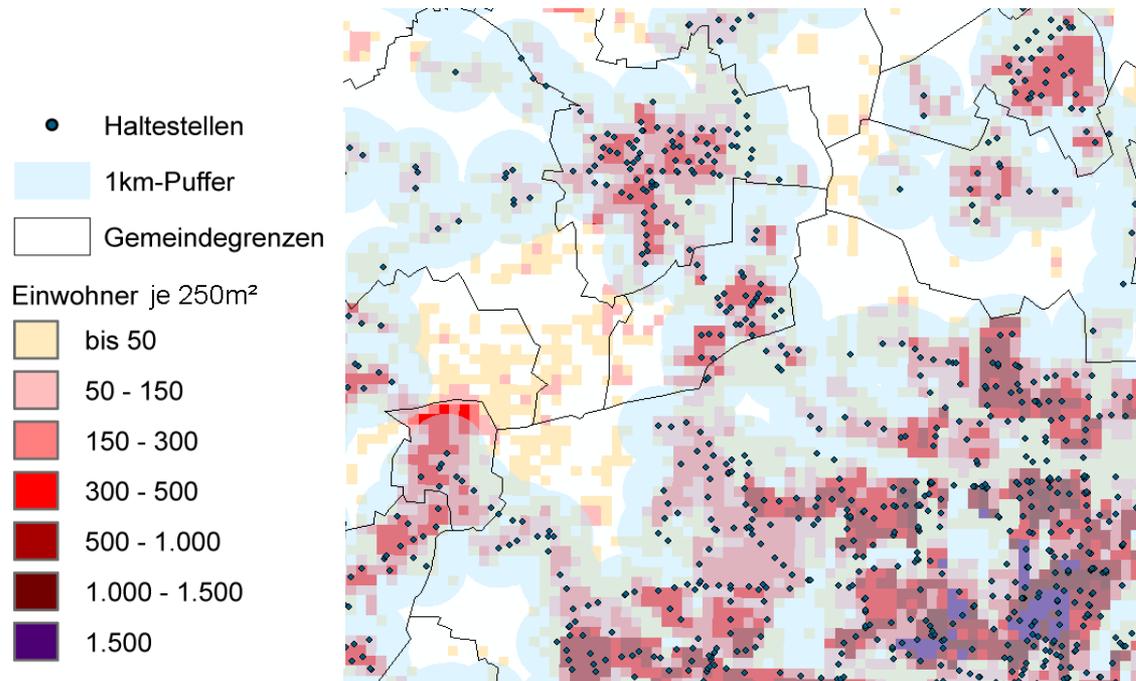
Gliederung

1. Datenbedarf des BMVI
2. Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik
3. Meilensteine für eine Weiterentwicklung
4. Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER
- 5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr**
6. Zusammenfassung und Ausblick



Beispiel – Einzugsbereiche von ÖPNV-Haltestellen

Bevölkerung im 1km-Einzugsbereich von ÖPNV-Haltestellen



Kernstädte: 98%

verdichtete Kreise: 95%

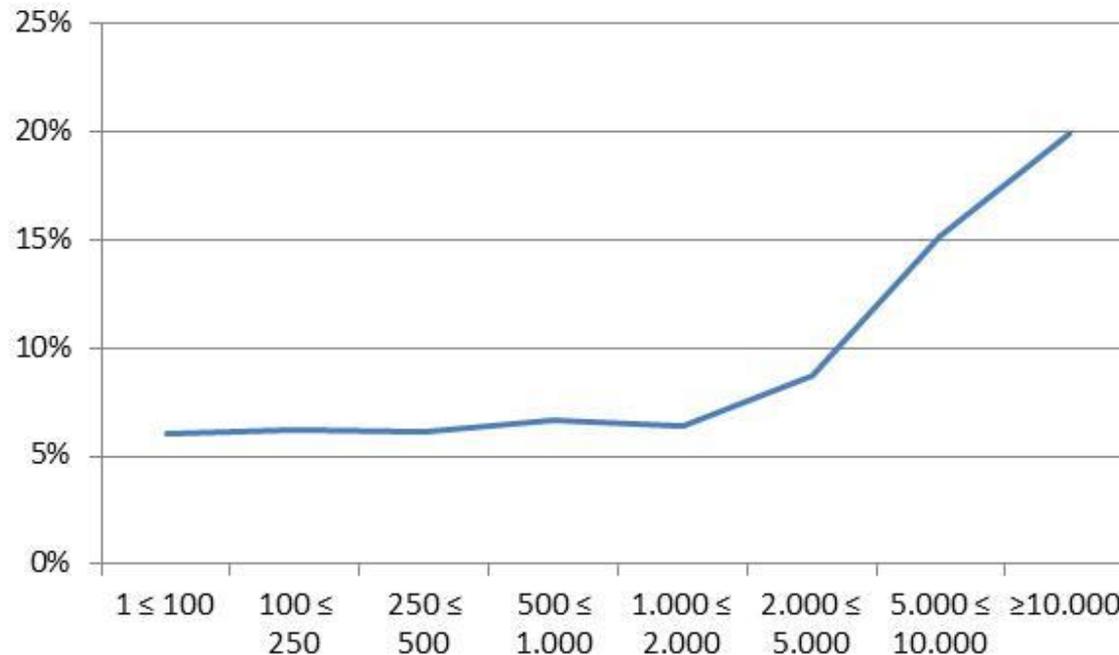
ländliche Kreise: 5%

Quelle: Arbeitsergebnisse des BBSR – Disaggregation von Bevölkerungsdaten (infas geodaten) auf Basis ATKIS Basis DLM



Beispiel – Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel in Abhängigkeit der Einwohnerdichte im Nahumfeld

Anteil der mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege



nachrichtlich:

Durchschnittl. ÖV-Anteil

⇒ Deutschland: 8,5 %

⇒ Großstädte: 14,7%

Einwohnerdichte EW/km²

⇒ Hamburg 2.300

⇒ München 4.400

Einwohnerdichte im Nahumfeld (1 km x 1 km)



Gliederung

1. Datenbedarf des BMVI
2. Status Quo: Zensus und amtliche Gebietssystematik
3. Meilensteine für eine Weiterentwicklung
4. Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER
5. Beispiele rasterbasierter Analysen für den Verkehr
- 6. Zusammenfassung und Ausblick**



Zusammenfassung KLAUSTER-Projekt

- Bund: kleinräumiger Datenbedarf – für einige Fragestellungen auch adressenscharf
- Status Quo: amtliche Gebietssystematik und Zensusergebnisse nicht kleinteilig genug
- Projektziele KLAUSTER
 - ⇒ Bereitstellung kleinräumiger Zensusdaten 2011 für Verkehrsplanung/-politik
 - ⇒ Verbesserung des Geodatenangebots in Mobilitätserhebungen des BMVi
 - ⇒ Unterstützung DESTATIS bei kleinräumiger Aufbereitung des Zensus 2011
- Destatis: erhebliche Vorarbeiten und Methodenkenntnisse



Bausteine des Forschungsprojekts KLAUSTER im Überblick

- Baustein 1: Georeferenzierung
 - ⇒ Zuordnung der Anschriften zur geografischen Gitterzellensystematik
- Baustein 2: Inhalt
 - ⇒ Basismerkmale des Zensus für 100 m x 100 m Gitterzellen
- Baustein 3: Methodik
 - ⇒ Exemplarische Analyse: Abweichung „gesafter“ Daten gegenüber Echtdaten
- Baustein 4: Gebietssystematik
 - ⇒ Entwicklung eines kleinräumigen, hierarchischen Analyserasters
- Laufzeit: 11/2013 – 3/2015



Ausblick – Potenzial rasterbasierter amtlicher Statistik

- Ergänzung der amtlichen Gebietssystematik
 - ⇒ Neue gitterzellenbasierte „Grundeinheiten“, funkt. Stadt- / Metropolregionen ...
 - ⇒ Einreihung in EU-weite Projekte (GEOSTAT, INSPIRE)
- Vorbereitung des Zensus 2021
 - ⇒ ZensVorbG § 2 umsetzen: AGR für Entwicklung Gebietssystematik nutzen
 - ⇒ Gestuftes Datenschutz- / Veröffentlichungskonzept: wenig sensible Standardmerkmale kleinräumig; sensiblere Daten großräumiger
- Fortschritte bei Forschungsdaten/ Umfrageforschung
 - ⇒ Forschungsdaten/ remote access Zensus, MZ, ...: rasterbasierte Geodaten
 - ⇒ Stichprobenkonzepte, Gewichtung und Hochrechnung
- gesis (Hrsg.): Regionale Standards (= Schriftenreihe Bd. 12. Köln 2013)
 - ⇒ Hervorragende Übersicht; muss hoffentlich in 10 Jahren neu gefasst werden!

Vielen Dank an das Statistische Bundesamt!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur (BMVi)

Markus Sigismund
Referat Prognosen, Statistik und Sondererhebungen UI 34
Robert-Schuman-Platz 1
D-53179 Bonn

Email: markus.sigismund@bmvbs.bund.de
Tel. 0228 300 2652

www.bmvi.de