4. Dresdner Flächennutzungssymposium

Dresden, 14.-15. Juni 2012

Auswertungen zum Gebäudebestand in Deutschland auf Grundlage digitaler Geobasisdaten

M. Behnisch, R. Hecht, M. Burckhardt, G. Meinel

Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

Agenda

- Relevanz
- Amtliche Statistik
- Hausumringe
- Datenaufbereitung
- Mengengerüst
- Sichtweisen auf den Gebäudebestand
- Fazit

Relevanz von Gebäudedaten

- **Bauerhaltung und –erneuerung ist eminent raumbezogen**
  - Abschätzung des regionalen Stoff- und Energiehaushalts
  - Abschätzung der Kosten für Betrieb und Erhalt
  - Abschätzung von Renovationsstau und Leerstand
  - Planung der energetischen Modernisierung (tatsächlicher Energieverbrauch, Zustand, Umbauphasen, Konstruktion)

- **Herausforderung**
  - Quantifizierung von **Alters-** und **Nutzungsklassen**
  - Erhebung von **Gebäudekennwerten** (u.a. Anzahl, Dichte, Fläche, Volumen, Höhe, Dachflächen)

Baubestände und Amtliche Statistik

Folgende amtliche Erhebungen sind zuletzt realisiert worden:

- **1% Gebäude- und Wohnungsstichprobe**
  - 30.09.1995 bundesweit vergleichbare Daten zur Wohnsituation
- **Gebäude u. Wohnungszählung (GWZ=Totalerfassung)**
  - 25.05.1987 früheres Bundesgebiet (BRD)
  - 30.09.1995 in den neuen Ländern und Berlin-Ost
  - 09.05.2011 einheitlich in allen Bundesländern
- **Bestand der Nichtwohngebäude als Vollerhebung 1950**

Unsicherheit aufgrund der Fortschreibung der Statistik
Kleinste räumliche Ebene ist die Gemeinde
Keine Daten zur Bebauungsform

Neue Geoinformation

- Flächendeckende Bereitstellung der **Hauskoordinaten (HK)** (seit etwa 2006) und **Hausumringe (HU)** (seit 2011) von der *Zentralen Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe* (ZSHH)

- Amtliche Hauskoordinaten und Hausumringe eröffnen neue Möglichkeiten, den Gebäudebestand zu untersuchen

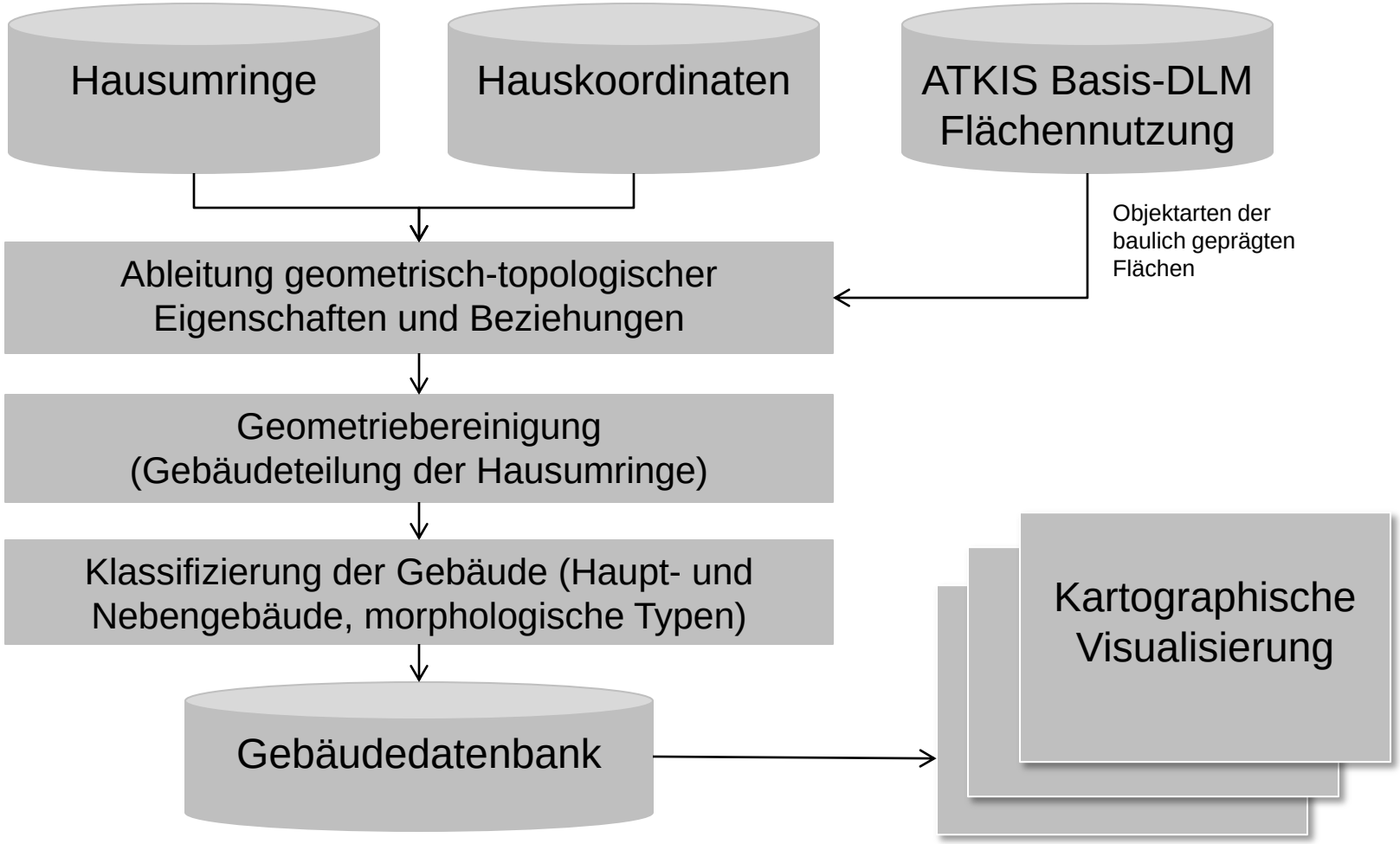
- **Datengrundlage für die Bilanzierung des deutschen Gebäudebestandes**

Hausumringe in Deutschland

- Datensatz enthält die **Grundrisse aller Gebäude** der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) bzw. in Bayern der Digitalen Flurkarte (DFK).
- Grundrisse **ohne semantische Information**, da keine ALK-Attribute übernommen werden
- Als einziges **Attribut** wird für jeden Grundriss der **Amtliche Gemeindeschlüssel (AGS)** geführt.

- **Analyse der Hauskoordinaten und Hausumringe auf Vollständigkeit & Aktualität zeigte fehlende Gebäude in Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern**

Workflow - Datenaufbereitung

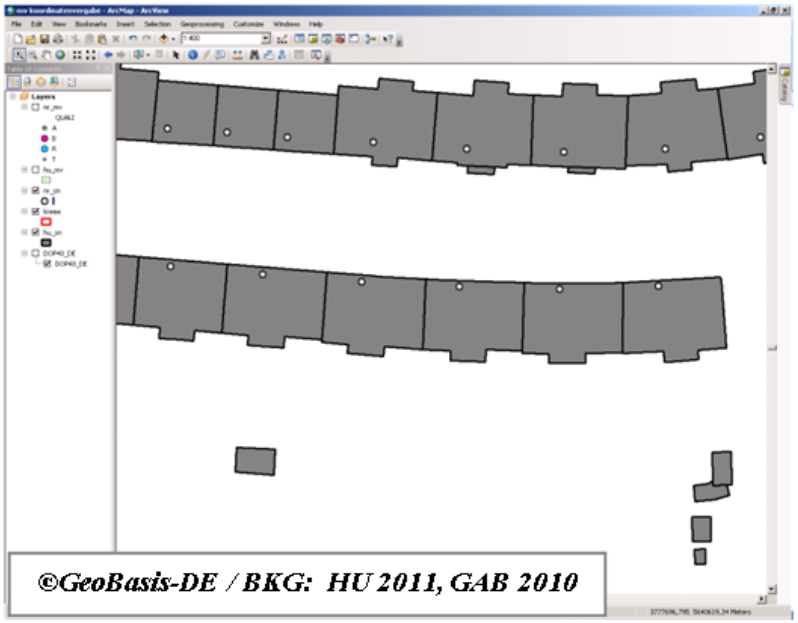


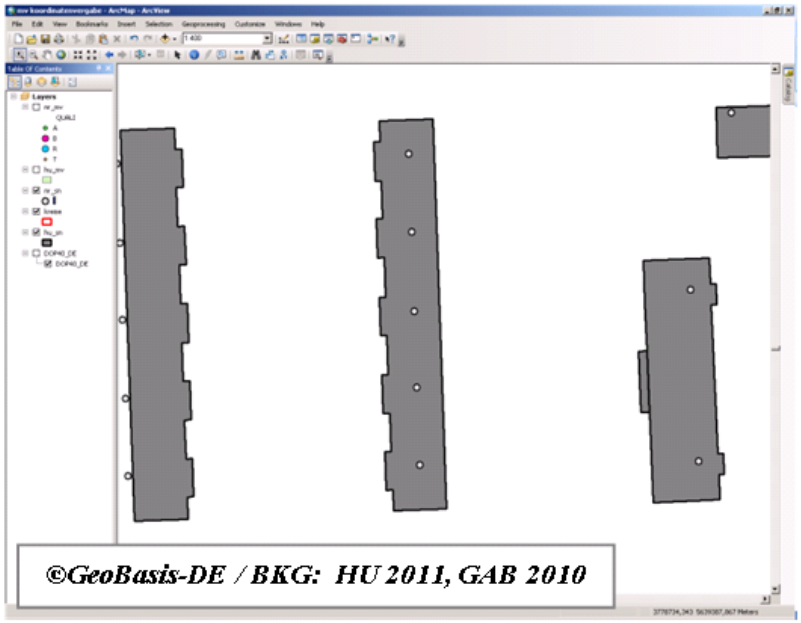
Gebäudemerkmale

- Anzahl der Hauskoordinaten pro Hausumring
- Anzahl der Gebäudeteile eines Gebäudekomplexes
- Verschneidung mit Objektart der baulich geprägten Flächen (ATKIS Basis-DLM) und Übernahme der Nutzung
- Fläche des Gebäude
- Fläche des Gebäudekomplexes

Gebäudeteilung

- Unterschiedliche Modellierung der Gebäude (Einzelgebäude, Gebäudeverbände)

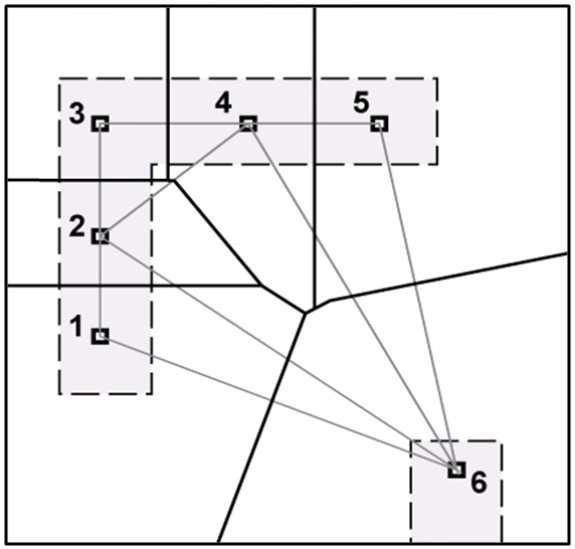


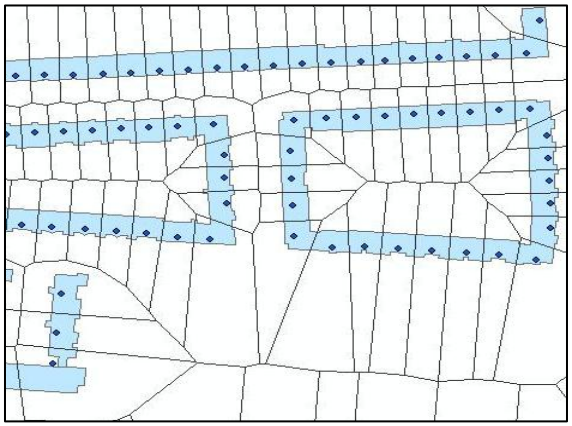


Gordon Matta-Clark: Splitting, 1974

Gebäudeteilung - Prinzip

- Bildung von Thiessen-Polygonen auf Grundlage der Hauskoordinaten
- Aufteilung aller Gebäude mit mehr als einer Gebäudeadresse
- Konsistenzprüfung und automatische Datenbereinigung
- Implementierung

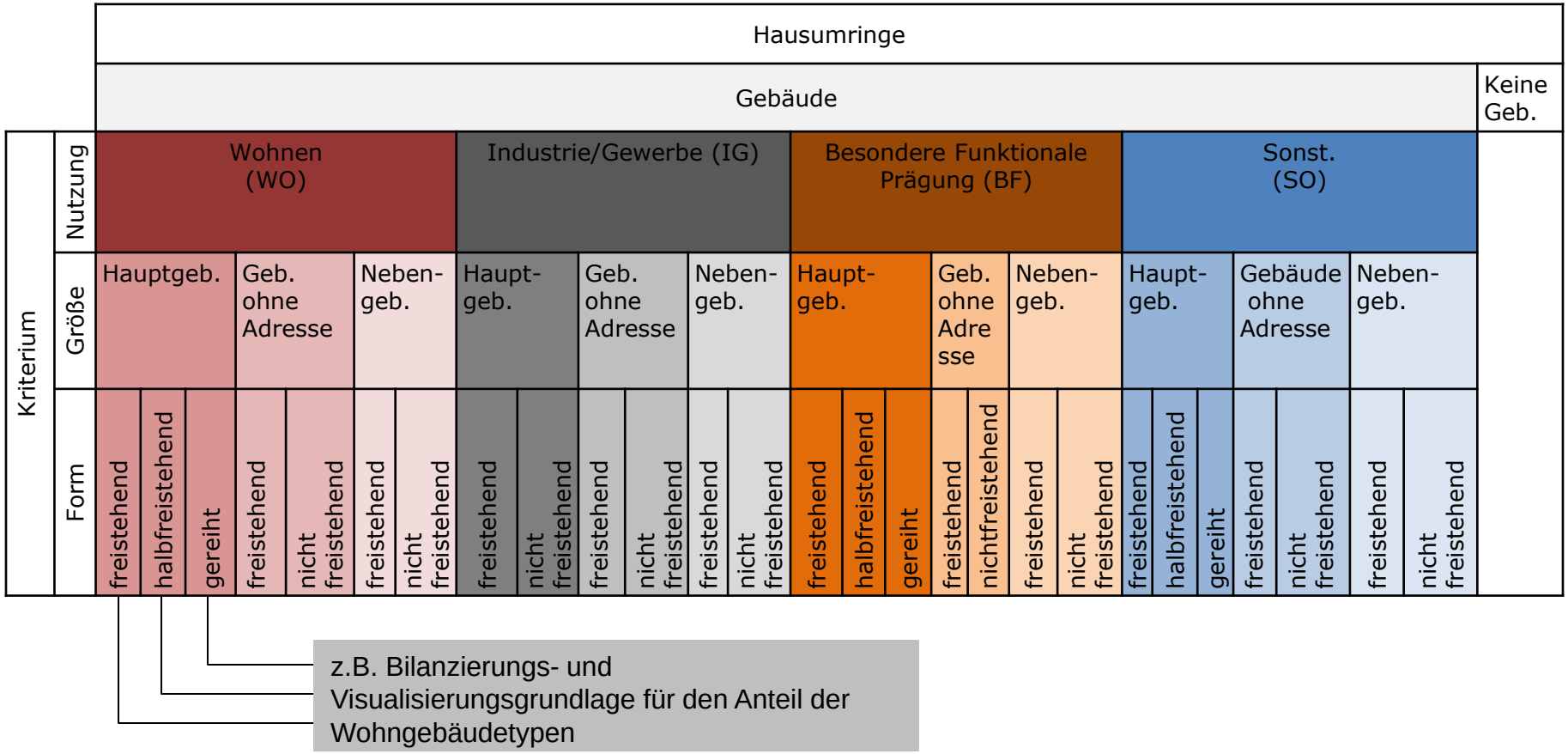




Klassifizierung der Gebäude

- Differenzierung nach **Nutzung** (Wohnen, Industrie/Gewerbe, Besondere Funktionale Prägung, Sonstige)
- Differenzierung nach **Haupt-, Nebengebäude und Nichtgebäude** auf Grundlage ermittelter Größenschwellwerte
- Differenzierung nach der **Bebauungsform** (freistehend, halbfreistehend, gereiht)

Klassenschema



z.B. Bilanzierungs- und Visualisierungsgrundlage für den Anteil der Wohngebäudetypen

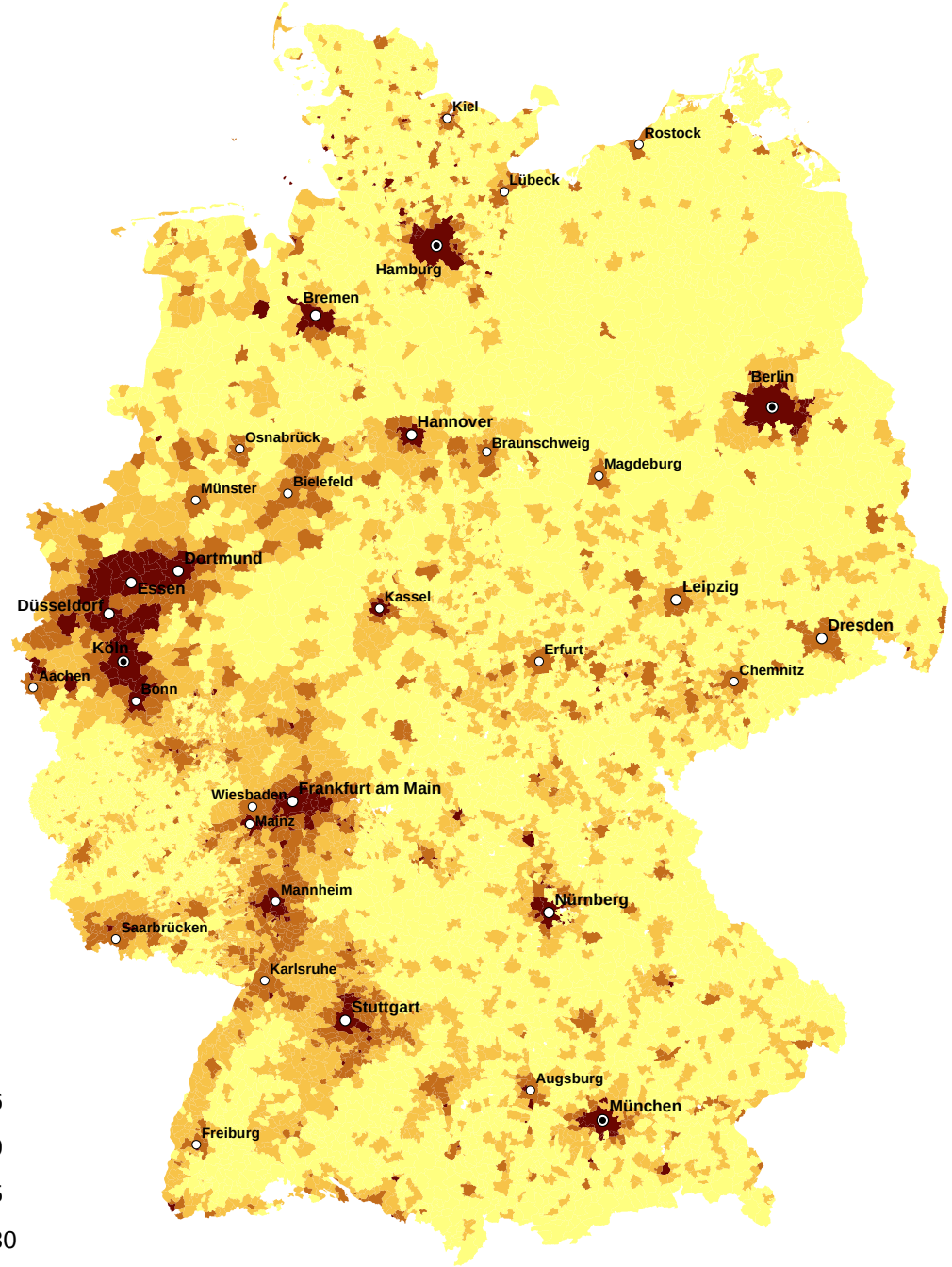
SICHTWEISEN AUF DEN DEUTSCHEN GEBÄUDEBESTAND

M. Behnisch, R. Hecht, M. Burckhardt, G. Meinel

Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

Gebäudedichte

- Gebäudedichte korrespondiert mit der Einwohnerdichte in Deutschland



Hausumringe pro Hektar Gemeindefläche

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

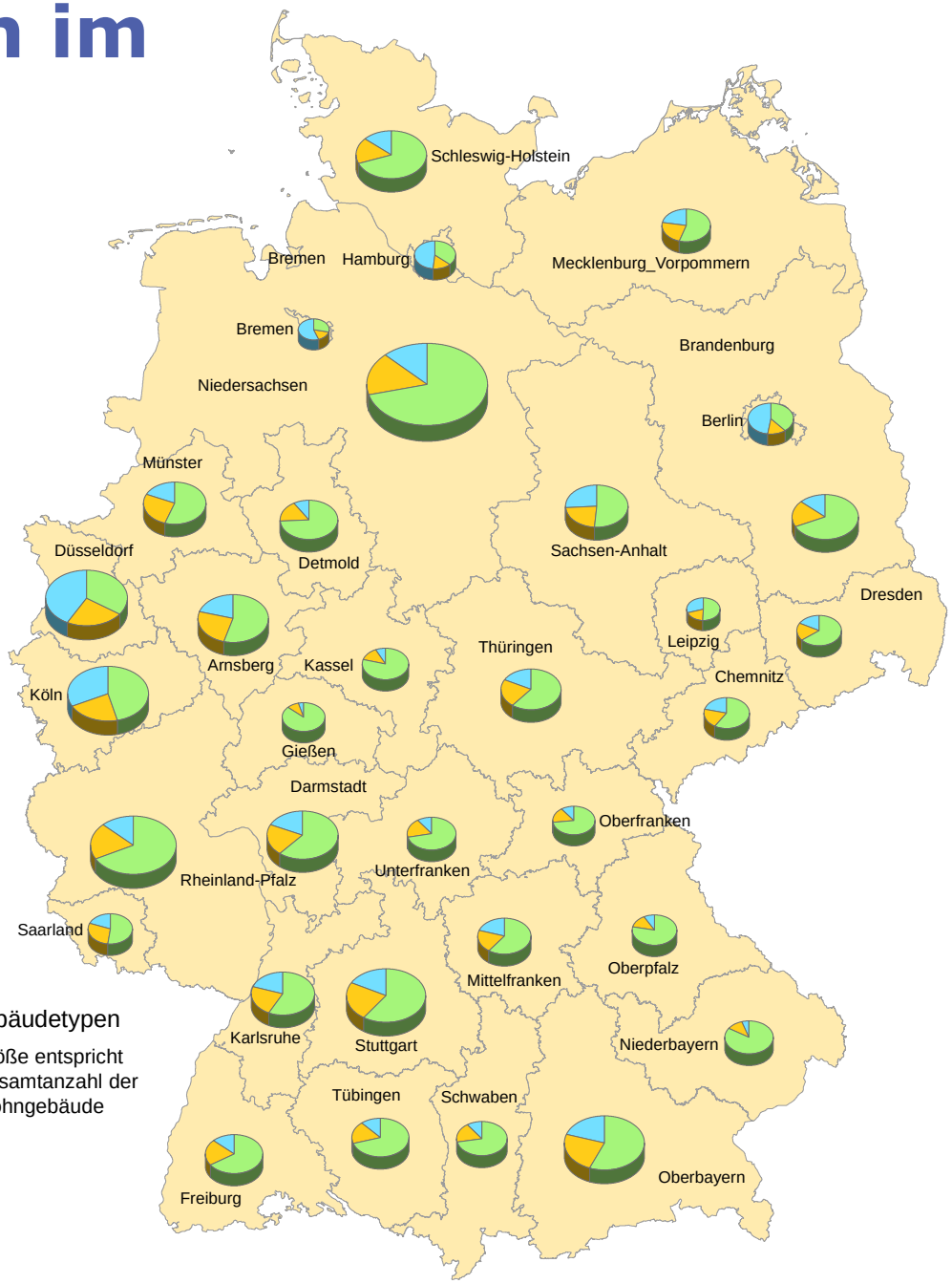
Kartengestaltung:	Manuel Burckhardt
Bezugsfläche:	Regierungsbezirke
Gebietsstand:	31.12.2009
Projektion:	Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89 LAEA)
Datengrundlagen:	Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)

- 0.00 - 1.16
- 1.17 - 2.69
- 2.70 - 5.45
- 5.46 - 16.30

Methodik: Summe der aufbereiteten Hausumringe (Gebäudepolygone) geteilt durch die Gebietsfläche

Wohngebäudetypen im Bestand

- Differenziert nach der Bebauungsform



Wohngebäudetypen in Regierungsbezirken

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

Anteile der Wohngebäudetypen

650.000 Größe entspricht Gesamtanzahl der Wohngebäude

Einzelhaus

Doppelhaus

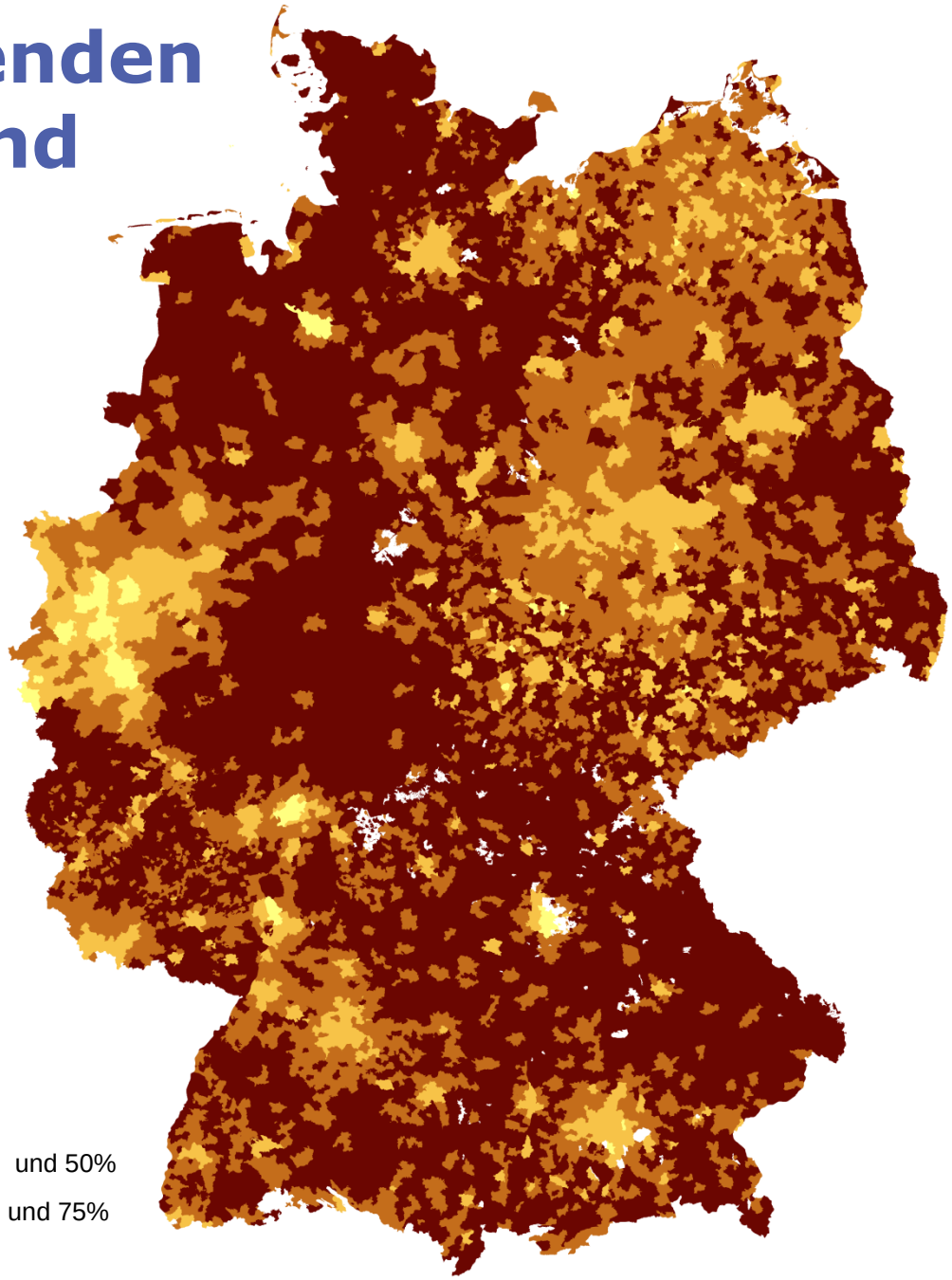
Reihenhaus

Kartengestaltung: Manuel Burckhardt
Bezugsfläche: Regierungsbezirke
Gebietsstand: 31.12.2009
Projektion: Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89 LAEA)
Datengrundlagen: Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)

Methodik: Wohngebäude mit Adresse. Einzelhaus = Gebäude ohne direktem Nachbar (nur Gebäude mit Adresse), Doppelhaus = Gebäude mit einem Nachbar, Reihenhaus = Gebäude mit mehreren Nachbarn

Anteil der freistehenden Gebäude am Bestand mit Wohnnutzung

- Unterschiede in der Struktur der Bebauung
- Ländlicher Raum (West)
  vs.
  Ländlicher Raum (Ost)



Anteil der Einzelhäuser an Gebäudetypen insgesamt

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

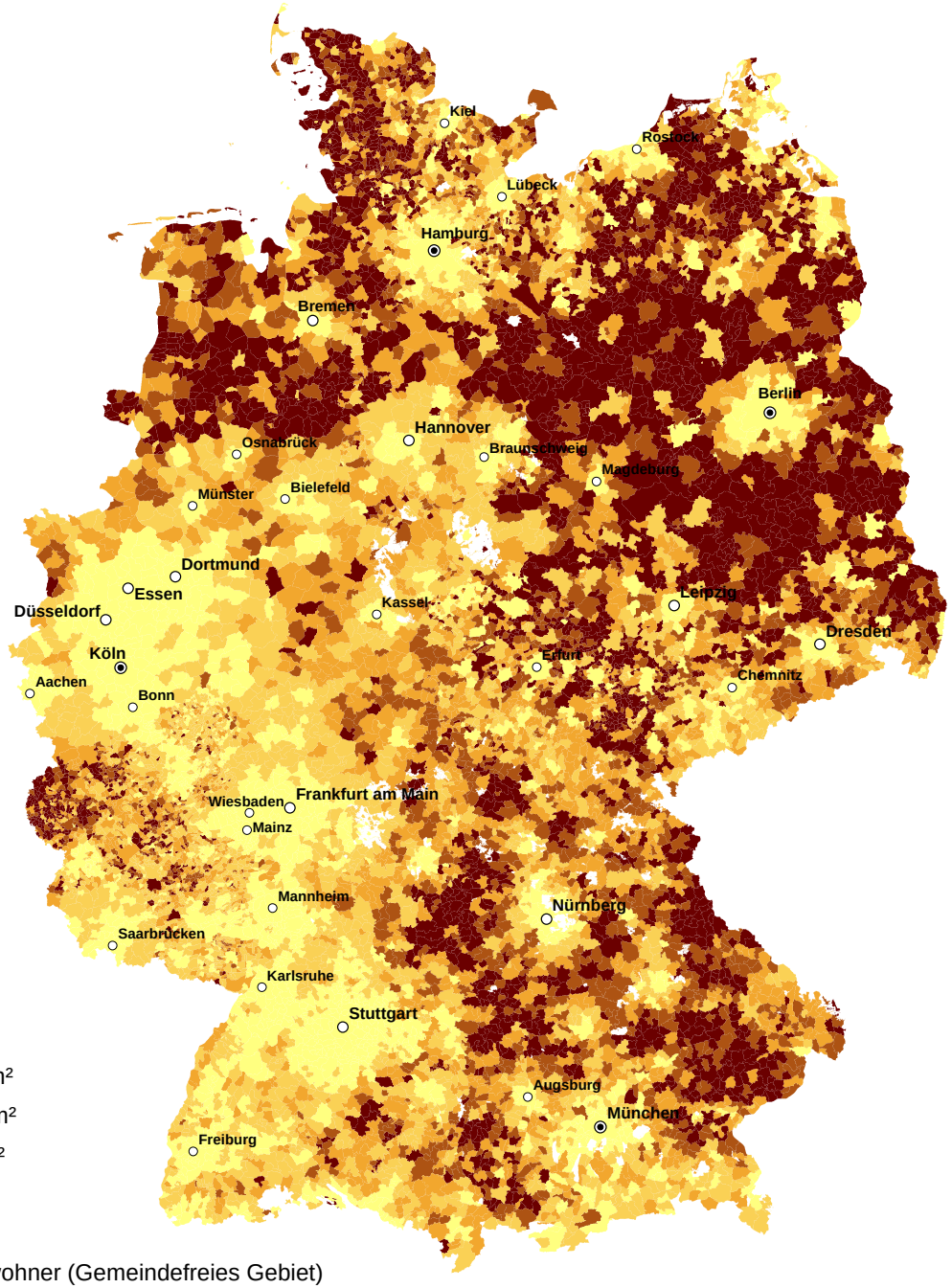
- bis 25%
- zwischen 25% und 50%
- zwischen 50% und 75%
- mehr als 75%

Kartengestaltung: Manuel Burckhardt
Bezugsfläche: Regierungsbezirke
Gebietsstand: 31.12.2009
Projektion: Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89 LAEA)
Datengrundlagen: Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)

Methodik: Wohngebäude mit Adresse. Einzelhaus = Gebäude ohne direktem Nachbar (nur Gebäude mit Adresse), Doppelhaus = Gebäude mit einem Nachbar, Reihenhaus = Gebäude mit mehreren Nachbarn

Grundfläche der Gebäude pro Einwohner

- Wenig Fläche im Zentralraum, viel Fläche in der Peripherie
- Verdichtungsräume



Gebäudegrundfläche pro Einwohner

- über 130 m²
- 111 - 130 m²
- 91 - 110 m²
- 70 - 90 m²
- bis 70 m²
- keine Einwohner (Gemeindefreies Gebiet)

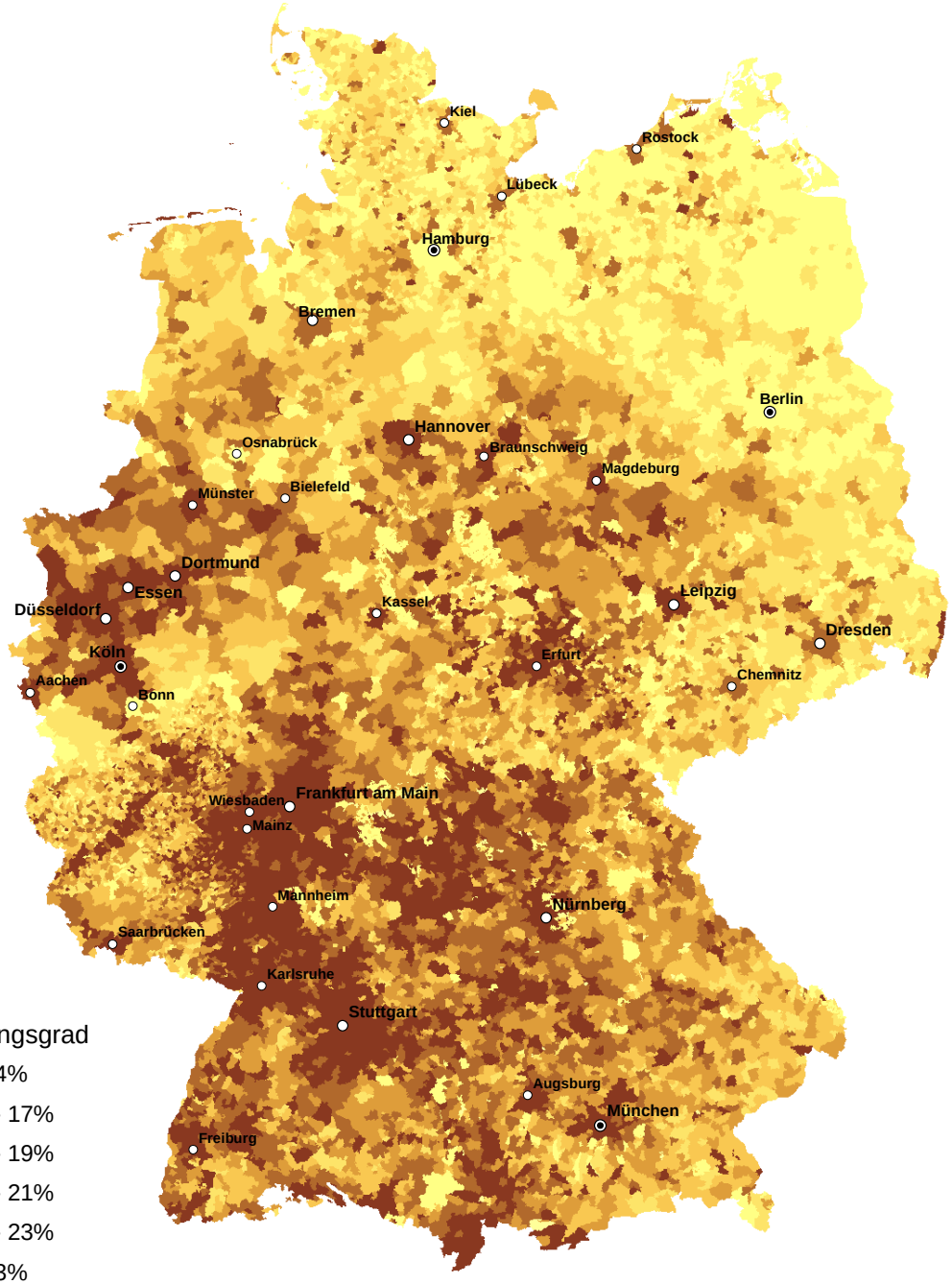
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

Kartengestaltung:	Manuel Burckhardt
Bezugsfläche:	Gemeinden
Gebietsstand:	31.12.2009
Projektion:	Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89 LAEA)
Datengrundlagen:	Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)
	Einwohnerzahlen (© GeoBasis-DE / BKG 2010)

Methodik: Summe der Grundfläche aller Hausumringe geteilt durch die Einwohnerzahl.

Anteil überbaute Fläche an Siedlungsfläche

- Überbauungsgrad entspricht nicht dem tatsächlichen Versiegelungsgrad
- Agglomerationen zeichnen sich deutlich ab



Anteil überbauter Fläche an Siedlungsfläche

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

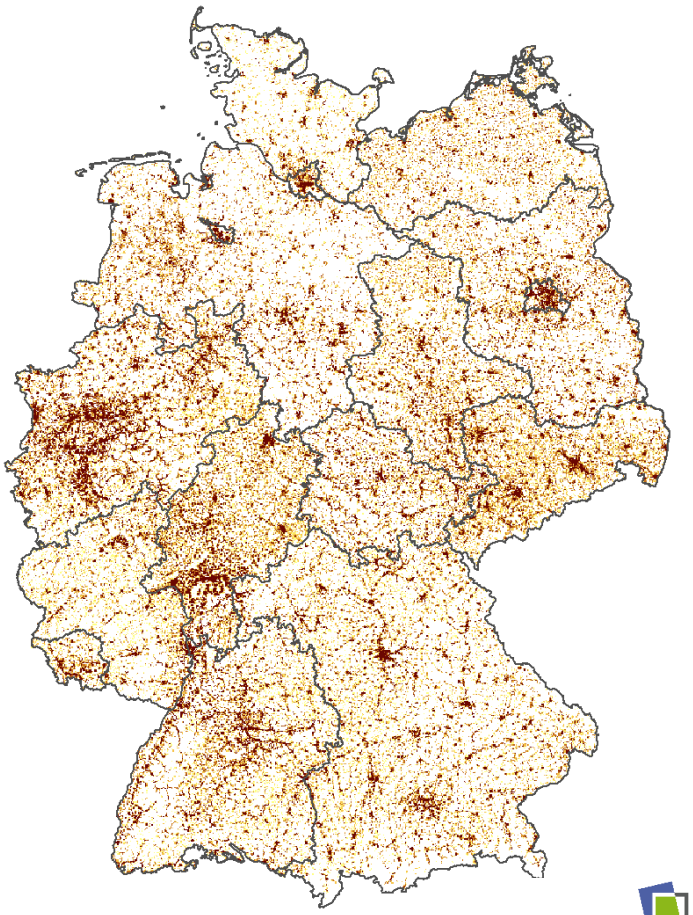
Kartengestaltung: Manuel Burckhardt
Bezugsfläche: Gemeinden
Gebietsstand: 31.12.2009
Projektion: Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89 LAEA)
Datengrundlagen: Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)
Siedlungsflächen IÖR-Monitor 2011

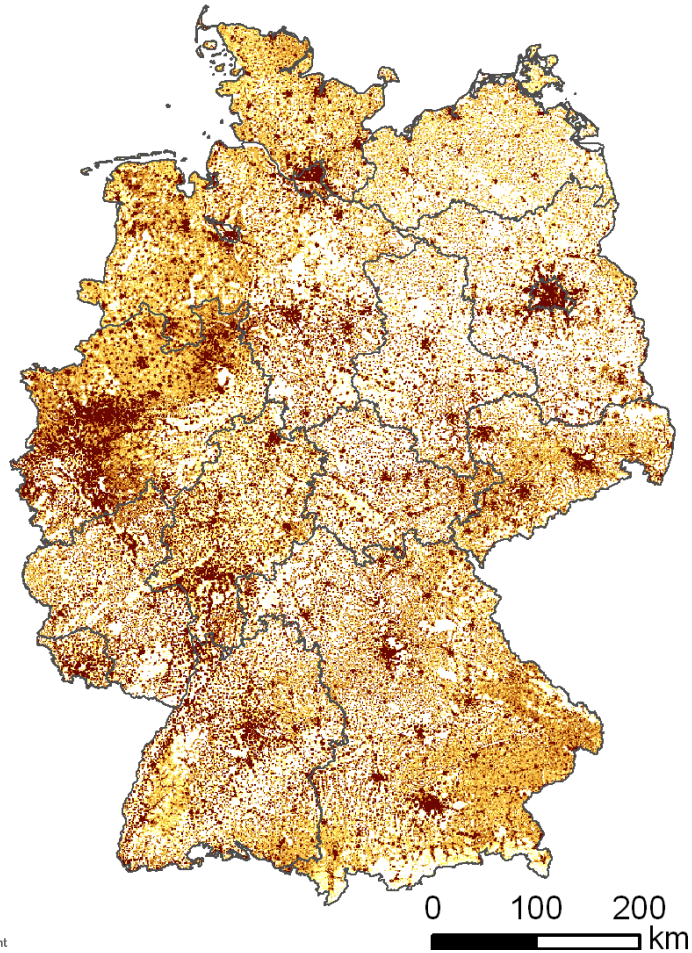
Überbauungsgrad

- < 14%
- 14 - 17%
- 17 - 19%
- 19 - 21%
- 21 - 23%
- > 23%

Methodik: Summe der Grundflächen aller Hausumringe geteilt durch die Bebaute Fläche (IÖR-Monitor).

Gebäudeanzahl pro Rasterzelle (1km²)





Leibniz Institute of Ecological Urban and Regional Development

Hausumringe (© GeoBasis-DE / BKG 2011)

Gebäudeanzahl
Gewerbe und Industrie

- 22 - 762
- 8 - 21
- 3 - 7
- 1 - 2

Gebäudeanzahl
Wohnen und Mischnutzung

- 206 - 5398
- 55 - 205
- 15 - 54
- 1 - 14

Fazit

- Hausumringe und Hauskoordinaten bieten eine unvergleichliche Datengrundlage für quantitative Untersuchungen
- Wissensbasiertes Bilanzierunsgmodell liefert plausible Ergebnisse (beim Vergleich mit der amtlichen Statistik)
- Daten enthalten implizite Informationen zur Bebauungsform, die mit der amtlichen Statistik nicht erhoben werden können)
  - z.B. freistehend, halbfreistehend, gereiht
  - Haupt- und Nebengebäude
- Homogenität und Vollständigkeit nicht für alle Bundesländer gegeben (Modellierungsunterschiede, Vollständigkeit)
- Breites Spektrum an Anwendungen, kleinräumige Daten erlauben die Bearbeitung spezifischer Fragestellungen

Ausblick

- Weitere Validierung der (Nutzungs-)Klassifikation
- (Räumliches) Data Mining auf den Datenbestand anwenden
- Ableitung siedlungsstruktureller Kenngrößen auf kleinräumiger Ebene (Baublöcke, Raster) durch SEMENTA
- Regionale Abgrenzung und Klassifikation vom Siedlungskörper
- Modellierung von Einwohner, Haushalten, energetischen Kennzahlen auf Gebäudeebene
- Ab 2013 deutschlandweites 3D-Gebäudemodell (LoD1)
- Multitemporale Auswertung des Gebäudebestandes (unter Nutzung historischer Zeitstände 1990 und 1970)
- **Berechnung gebäudebasierter siedlungsstruktureller Kennwerte im IÖR-Monitor**

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit