



Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude (ENOB:dataNWG)

Forschungsprojekt im Förderbereich
**Energieoptimierte Gebäude und Quartiere im
6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung**
Förderkennzeichen 03ET1315

Geodatenanalyse

KFW

Bank aus Verantwortung

Zur Energieanalyse von
Gebäuden wird das
Werkzeug VSA 2.0
verwendet. VSA 2.0 wird
vom IWU mit Mitteln der
KfW Bankengruppe erstellt.

Steffen Schwarz

Dr. Gotthard Meinel, Dr. Robert Hecht,
Dr. Martin Behnisch, André Hartmann, Martin Schorcht

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

Institut Wohnen und Umwelt
Expertenbeirat, 20.09.2017

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1

Übersicht



- 1 Einleitung
- 2 Auswahlgrundlagen
- 3 Erhebungsbezirke
- 4 Begehungsunterlagen
- 5 Hüllflächenabwicklung (Fassadenabwicklung)
- 6 Datenübermittlung an Projektpartner

2

1 Einleitung



- **Schaffung einer Auswahlgrundlage** für die Stichprobenziehung durch GIS-basierte Auswertungen der Gebäudemodelle im LoD1 (Bereinigung, Vorprozessierung, Klassifikation, Merkmalsberechnung)
- Entwicklung einer Methodik zur Bildung von **Erhebungsbezirken** als Schichtungsgrundlage
- Erarbeitung der **Begehungsunterlagen** für das Screening von 100.000 Gebäuden
- **Hüllflächenabwicklung** für die Tiefenerhebung
- **Raumanalytische Auswertungen** der erhobenen Gebäudedaten und Ergebnisvisualisierung im Internet
- Organisation und Durchführung der **Abschlussveranstaltung**

3

2 Schaffung der Auswahlgrundlage



Ziel – Schaffung einer deutschlandweiten HU-Datenbank als Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung

- Aufbereitung der flächendeckend verfügbaren Geodaten zum Gebäudebestand unter Nutzung von:
 - HU-DE (Gebäudegrundriss einschließlich Lage, 04/2015)
 - GA (Gebäudeadresse, 04/2015)
 - LoD1 (3D-Gebäudemodell, versch. Aktualitäten 1997 - 2015)
 - ATKIS Basis - DLM (Baublock einschließlich Nutzung, 01/2016)
- Anreicherung der HU-DE mit Informationen aus LoD1 (Nutzungsinformation; Höheninformation), GA und ATKIS
- Vorverarbeitung und Bereinigung des Geodatensatzes
- Semantische Analyse der Gebäudenutzungsattribute und Kategorisierung
- Berechnung geometrischer Merkmale zur Schätzung der Relevanzwahrscheinlichkeit

4

2

Schaffung der Auswahlgrundlage



- Vorher - Nachher



5

2

Schaffung der Auswahlgrundlage



- Vorher - Nachher



6

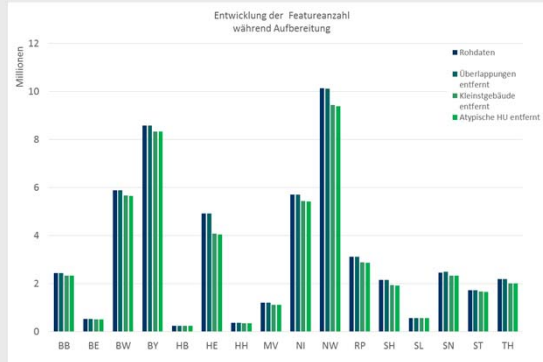
2 Schaffung der Auswahlgrundlage



Ergebnis der Datenaufbereitung:

- notwendig ist Beseitigung von Überlappungen, Kleinstpolygonen und atypischen Grundrissen

1. automatische Erzeugung topologisch konsistenter Geometriedaten
2. Selektion und Beseitigung von Polygonen < 10 m²
3. Selektion und Beseitigung von Polygonen mit atypischer Form und < 190 m²

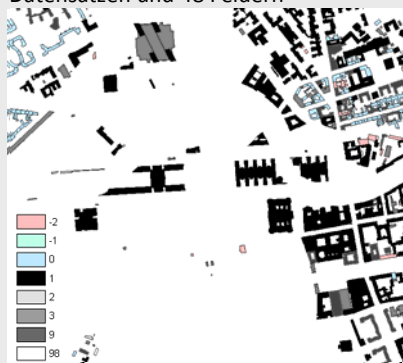


7

2 Schaffung der Auswahlgrundlageng



- Für die aufbereiteten HU wurden 40 Merkmale berechnet
- Anhängen einer NWG-Kategorie (abgeleitet aus den LoD1-Gebäudefunktionen)
- Ergebnis: Datenbank mit 48.791.451 Datensätzen und 48 Feldern



Attribut	Definition
Shape_Area	Flächeninhalt eines einzelnen Umrings [m ²]
Shape_Length	Umfang eines einzelnen Umrings [M]
N_NODES	Anzahl Stützpunkte eines Umrings
AREAREG	Flächeninhalt zusammenhängender Umringe (Umringregion) [m ²]
PERIREG	Umfang Umringregion [m]
AREARECT	Fläche des schmalsten umschreibenden Rechtecks (Minimum Bounding Rectangle - MBR) [m ²]
MINOCIRC	Durchmesser des kleinsten umschreibenden Kreises [m]
RECTLENG	Länge des MBR [m]
RECTWID	Breite des MBR [m]
AREABLK	Flächeninhalt des Baublockes [m ²]
PERIBLK	Umfang des Baublockes [m]

8

3 Erhebungsbezirke



- Ziel: Erhebungsbezirksbildung zur Absicherung einer effizienten Erfassung durch die Screener unter Wahrung der Repräsentativität
- Bottom-Up: Wachstumsalgorithmus
- Iteratives Anwachsen der direkt benachbarten Maschen bis Bedingung erfüllt sind



Bedingungen pro Bezirk

- Σp_i mind. 140
- mind. 200 HU
- mind. 100 Gebäudecluster
- Komplexobjekte dürfen nicht geteilt werden
- Beachtung von Hindernissen

- Erhebungsbezirksbildungsalgorithmus – Modifikationen:
 - Bundeslandspezifische Schwellwerte der akzeptierten Relevanzwahrscheinlichkeit
 - Auflösung von Konfliktfällen (Umringregion)
 - Verschneidung mit Raumordnungsregion (ROR) um eine spätere räumliche Ballung von Erhebungsbezirken im Ziehungsverfahren zu vermeiden

9

3 Erhebungsbezirke

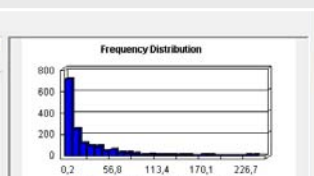
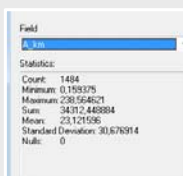
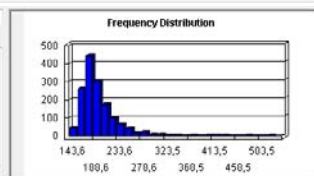
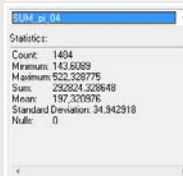
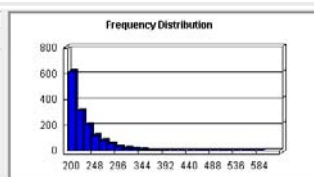


- Statistische Kennwerte für Nordrhein-Westfalen:

Summe der Hausumringe
mit $p \geq 0.4$ pro Bezirk (NRW)

Summe der Wahrscheinlichkeiten
mit $p \geq 0.4$ pro Bezirk (NRW)

Flächenangaben
[km²] pro Bezirk (NRW)

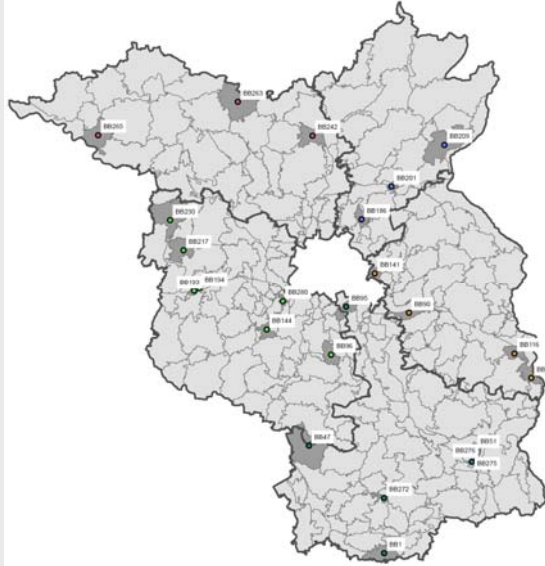


10

3 Erhebungsbezirke

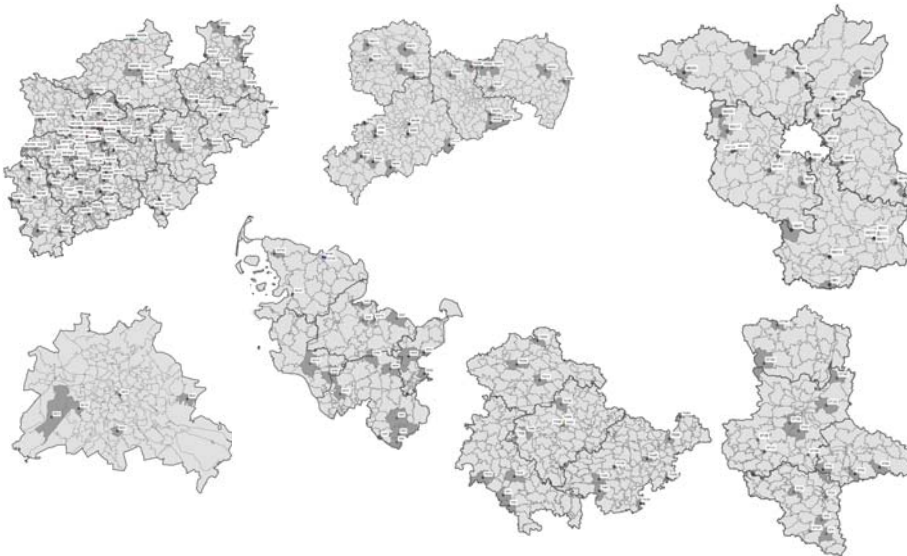


- Gezogene Erhebungsbezirke (Brandenburg)



13

3 Erhebungsbezirke



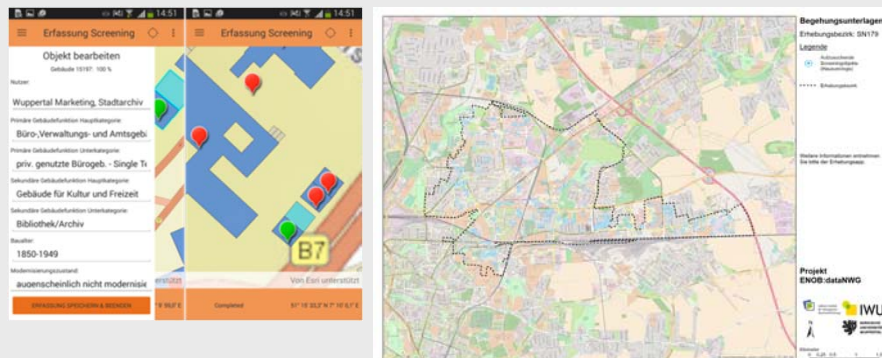
* Karten sind nicht maßstabsgetreu

14

4 Begehungsunterlagen



- Ziel: Bereitstellung digitaler und analoger Kartengrundlagen für das Screening des Gebäudebestandes
- Aufbereitung und Bereitstellung der digitalen Kartengrundlagen für die Erhebungs-App (Screening)
- Erstellung von **Übersichtskarten** der Erhebungsbezirke für die Screener (insgesamt 500 Karten)



15

4 Begehungsunterlagen



Erfahrungen aus der Pilotphase (NRW und Thüringen)

- Zusätzliche Printvariante (Übersichtskarte) hat sich bei den Screamern bewährt
- Vorprozessierte Routen sind nicht nötig (Screener planen selbst)
- Für die Auflösung komplexer Erhebungsfälle (Zusammenfassen, Teilen von Hausumringen) werden zusätzliche Objekte in der Umgebung benötigt.

Modifikationen

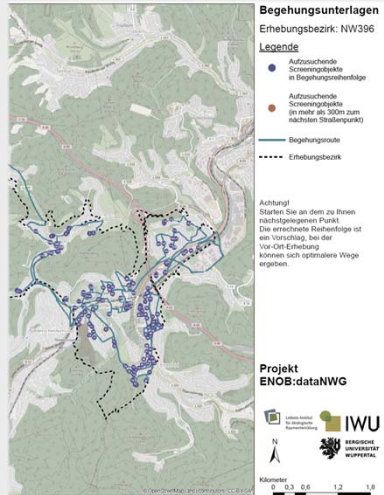
- Vereinfachte Kartengestaltung angepasst an die Screenerwünsche
- Erweiterung der Menge an Objekten, die in App bearbeitet werden können durch Bereitstellung aller gezogenen HU plus definierte Suchumgebung von 20 Metern

16

4 Begehungsunterlagen



Modifikation der Erhebungsunterlagen

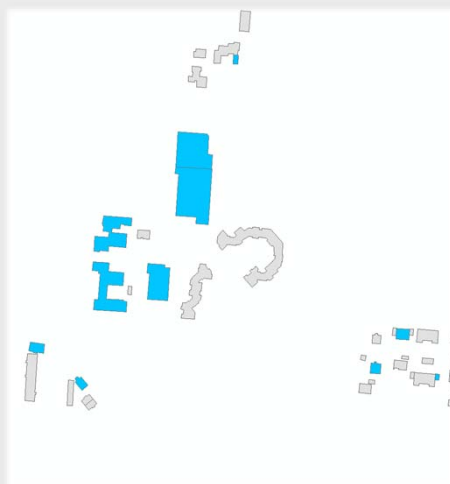


17

4 Begehungsunterlagen



Selektive Abstandsabfrage von effektiv 20 Metern



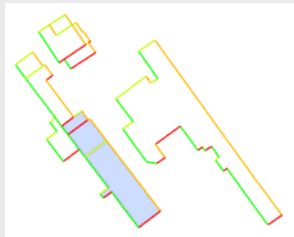
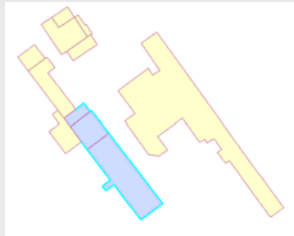
- Komplexe Objektrelationen können erfasst werden
- Bessere Orientierung für den Screener möglich

18

5 Hüllflächenabwicklung (Fassadenabwicklung)



■ Hüllflächenabwicklung – Anreicherung der Datengrundlage für die Tiefenerhebung



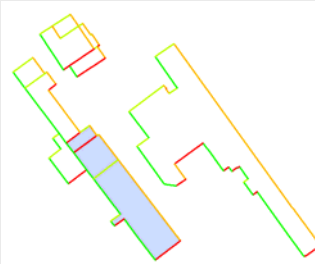
- Nach Screening detaillierte Auswertung der zusammengefassten Umringgeometrien in der gebildeten **Gebäudedatenbank**
- Orientierung der Fassadenelemente nach Quadranten
- Höhenmittel gewichtet nach Flächenanteil
- Berechnung von 12 Attributen

19

5 Hüllflächenabwicklung (Fassadenabwicklung)

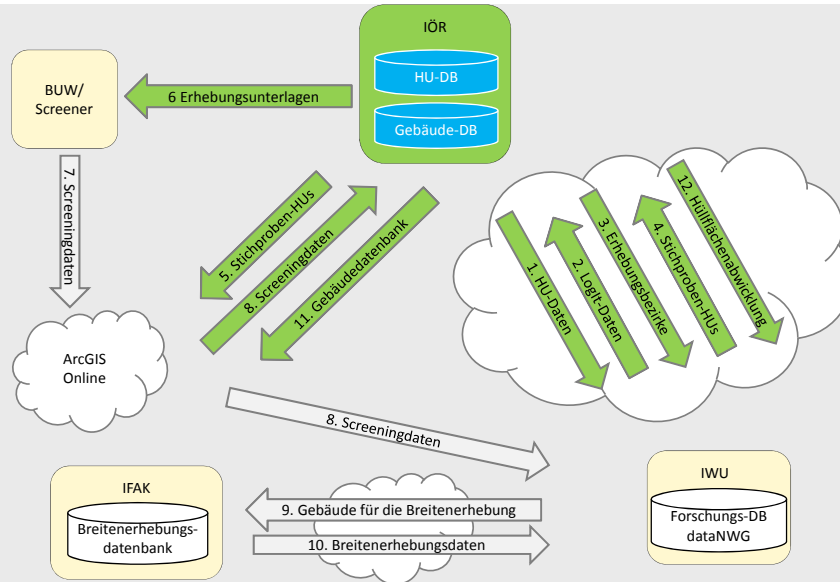


GEB_FLAECHE	Summierte Fläche der zum Gebäude gehörenden Hausumringe
GEB_F_LAENGE_N	Gesamtlänge der Fassadensegmente mit Ausrichtung 'Nord'
GEB_F_LAENGE_W	Gesamtlänge der Fassadensegmente mit Ausrichtung 'West'
GEB_F_LAENGE_S	Gesamtlänge der Fassadensegmente mit Ausrichtung 'Süd'
GEB_F_LAENGE_O	Gesamtlänge der Fassadensegmente mit Ausrichtung 'Ost'
GEB_F_HOEHE	Flächengemittelte Höhe der zum Gebäude gehörenden Hausumringe
GEB_F_FLAECHE_N	Fläche über Fassadensegmenten mit Ausrichtung 'Nord'
GEB_F_FLAECHE_W	Fläche über Fassadensegmenten mit Ausrichtung 'West'
GEB_F_FLAECHE_S	Fläche über Fassadensegmenten mit Ausrichtung 'Süd'
GEB_F_FLAECHE_O	Fläche über Fassadensegmenten mit Ausrichtung 'Ost'
GEB_F_LAENGE_I	Gesamtlänge der Fassadensegmente, die an andere Gebäude grenzen
GEB_F_FLAECHE_I	Fläche über Fassadensegmenten, die an andere Gebäude grenzen



20

6 Datenübermittlung an Projektpartner



* Original Darstellung Markus Rodenfels IWU

21

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!!

Steffen Schwarz
 Dr. Gotthard Meinel, Dr. Robert Hecht,
 Dr. Martin Behnisch, André Hartmann, Martin Schorch
 Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
 g.meinel@ioer.de
 s.schwarz@ioer.de

Institut Wohnen und Umwelt
 Expertenbeirat, 20.09.2017

22