

6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Primärdatenerhebung zur Erfassung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland

(ENOB:dataNWG)

Aktueller Stand

Der Sektor der Nichtwohngebäude (NWG) ist zum ersten Mal in Deutschland Gegenstand einer auf Repräsentativität ausgelegten Primärdatenerhebung hinsichtlich Stand und Dynamik seiner strukturellen Eigenschaften und energetischen Qualität sowie der Entscheidungsprozesse bei Modernisierung. Dabei werden erstmals Geobasisdaten genutzt, um die Auswahlgrundlage für die Stichprobenerhebung in der bisher unbekanntem Grundgesamtheit der Nichtwohngebäude zu schaffen. Damit ist auch das Feld für ein regelmäßiges Monitoring dieses Sektors auf die energie- und klimaschutzpolitischen Ziele hin zu vertretbaren Kosten bereitet.

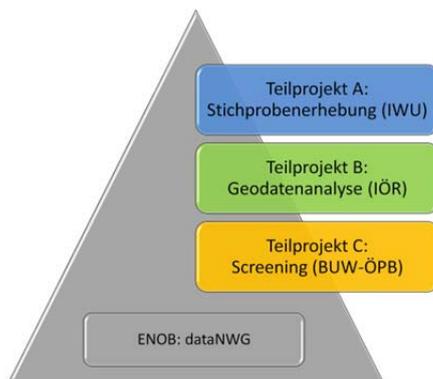


Abbildung 1 Projektstruktur von ENOB:dataNWG

Das Konsortium aus Institut Wohnen und Umwelt (IWU) als Verbundkoordinator, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) und Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich Architektur, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW-ÖPB) bearbeitet das Verbundprojekt mit Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) in den drei Teilprojekten Stichprobenerhebung (IWU), Geodatenanalyse (IÖR) und Screening (BUW-ÖPB). Im Rahmen des

Arbeitsplans wurden folgende Schritte bereits abgearbeitet:

1. Erstellung der Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung auf Basis einer eigens für das Projekt aufbereiteten Datenbank von georeferenzierten, mit sekundären Merkmalen angereicherten Hausumringen (HU-DE) und 3D-Gebäudedaten (LoD1) (IÖR)
 2. Design und Ziehung einer nach Raumordnungsregionen (ROR) geschichteten Stichprobe von 100.000 Hausumringen (IWU)
 3. Screening der 100.000 Hausumringe vor Ort: Dabei wurde die Relevanz festgestellt, es wurden Hinweise auf den Eigentümer ermittelt und das Beziehungsgeflecht von Hausumringen und Gebäuden ermittelt. (BUW-ÖPB)
 4. Erarbeitung des Fragebogens zu Strukturdaten, Eigentümerstrukturen, Bewirtschaftungsverhalten, Stand und Dynamik des Wärmeschutzes und der Gebäudetechnik von Nichtwohngebäuden. (IWU)
 5. Kontaktqualifizierung und Breiteninterviews zu über 5.000 Nichtwohngebäuden. (Marktforschungsinstitut IFAK)
- Derzeit in Bearbeitung sind
6. Aufbereitung der Rohdaten aus Screening und Breitenerhebung zu einem Auswertungsdatensatz
 7. Auswertungen zur Attributsicherheit der Geobasisdaten, Hüllflächenberechnungen (IÖR), zu immobilienwirtschaftlichen Kenngrößen (BUW-ÖPB) und zu energetischen Eigen-

Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Forschungseinrichtung des Landes Hessen und der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de

Projektleiter:
Michael Hörner
m.hoerner@iwu.de

Stv. Projektleiter:
Dr. Holger Cischinsky

Projektmitarbeiter:
Markus Rodenfels
Julian Bischof
Galina Nuss
Grete Späck

Projektdaten

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude (ENOB:dataNWG)

Laufzeit:
Dezember 2015 bis
September 2019

Fördermittelgeber:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen
03ET1315

Projekthomepage
www.datanwg.de

Partner:



IWU-Projektinfo
Stand: Februar 2020

schaften und ihrer derzeitigen Dynamik (IWU) im Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland

8. Tiefeninterviews bisher in mehr als 300 Gebäuden mit Erhebungen zum Energieverbrauch und Durchführung vereinfachter Energiebedarfsberechnungen (IWU mit zertifizierten Energieberatern), Ableitung von aussagekräftiger Teilenergiekennwerten und Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich, Hochrechnungen auf den Bestand der NWG (IWU)

Zukünftig sind weitere Anwendungen der Daten vorgesehen

9. Szenarien zur Entwicklung des Gebäudebestands mit Hinblick auf die energie- und klimaschutzpolitischen Ziele und seiner volkswirtschaftlichen Bedeutung in Deutschland (IWU)

10. Weiterentwicklung der Methoden der Geoinformatik zur morphologischen Typologie der Nichtwohngebäude (IÖR)

Zum Projektende wird die *Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude* Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für weiterführende Untersuchungen dauerhaft und unter Berücksichtigung von Datenschutzbestimmungen zur Verfügung gestellt.

Bisherige Datenlage

Die erfolgreiche Steuerung der Energiewende benötigt auch im Gebäudesektor detaillierte Informationen über den energetischen Zustand, die Modernisierungstrends und die Wirksamkeit der eingesetzten Instrumente. Das Institut Wohnen und Umwelt (IWU) hat für den Wohngebäudebereich im Projekt *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016¹* bereits zum zweiten Mal erfolgreich gezeigt, dass diese Wissenslücke geschlossen werden kann. Gleiches gilt es auch für den Nichtwohngebäudebereich zu erreichen, dessen Grundgesamtheit im Gegensatz zu den Wohngebäuden nicht einmal in groben Zügen durch die amtliche Statistik beschrieben wird.

In den letzten Jahrzehnten wurde bereits mehrfach der Versuch unternommen, die Wissenslücken zum Umfang, zur Struktur und zum Energiebedarf von Nichtwohngebäuden zu schließen. Quantitative Angaben zum mengen- und flächenmäßigen Bestand wurden dabei jedoch überwiegend für Teilsektoren ermittelt, wobei sowohl sekundärstatistische Analysen als auch vereinzelte, nicht repräsentative Befragungen zum Einsatz kamen. Die methodische Qualität dieser Einzelerhebungen erlaubt jedoch keine erwartungstreue Hochrechnung auf die Gesamtheit aller Nichtwohngebäude in Deutschland.

Das Projekt *Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude, Primärdatenerhebung zur Erfassung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland (ENOB:dataNWG)* zielt auf die Beantwortung folgender

Forschungsfragen

- Wie stellt sich allgemein die Struktur der Nichtwohngebäude dar (räumliche Verteilung, Gebäudekategorien, Bauwerkstypen, Sektoren, Fläche, Dauer von Lebenszyklen, Baualter etc.)? Wie verändert sie sich im Laufe der Zeit?
- Wie stellen sich die wärmetechnische Beschaffenheit der Gebäudehülle und die energetische Qualität der technischen Anlagen bei Nichtwohngebäuden im Bestand dar? Welche energetischen und sonstigen Modernisierungsprozesse laufen mit welcher Geschwindigkeit ab?

¹ Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016, ISBN-Nr.: 978-3-941140-71-4, Darmstadt, 2018, gefördert mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-15.25). Weiterer Fördermittelgeber war das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung.

- Wie hoch ist der tatsächliche Verbrauch an Brennstoffen und elektrischer Energie im Bestand der Nichtwohngebäude? Wie korreliert dieser mit dem berechneten Bedarf bzw. mit baulichen, technischen und nutzungsbedingten Parametern?
- Welche Rückschlüsse können aus der vergangenen Entwicklung des Nichtwohngebäudebestands und der aktuellen Modernisierungsdynamik auf die Motivation der Akteure bei Investitionsentscheidungen gezogen werden und inwieweit hängen diese Entscheidungen von rechtlichen und volks- wie betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab?
- Welche Möglichkeiten bietet die Geoinformatik in Kombination mit Bildverarbeitung und maschinellem Lernen, um aus deutschlandweit digital vorliegenden, georeferenzierten Gebäudedaten in Gestalt von amtlichen Hausumringen und -koordinaten in Kombination mit anderen Datenquellen Rückschlüsse auf Bestand und Struktur der Nichtwohngebäude in Deutschland zu ziehen?

Nutzen einer Forschungsdatenbank

Als Ergebnis des Verbundprojektes ENOB:dataNWG wird ein einmaliger Datenbestand über Nichtwohngebäude in Deutschland entstehen, der den erwartungstreuen Rückschluss von einer Nichtwohngebäudestichprobe auf die Verhältnisse der Grundgesamtheit aller Nichtwohngebäude sowie die damit einhergehende Quantifizierung der Ergebnisunsicherheit nach Maßgabe der Stichprobentheorie erlaubt. Dieser Datenbestand kann für immobilienwirtschaftliche, energetische und geoinformatische Analysen genutzt werden.

Aus immobilienwirtschaftlicher Sicht ist die räumlich differenzierte Untersuchung einzelner Segmente von Nichtwohngebäuden sowie der Alters-, Zustands- und Eigentümerstrukturen von großem Interesse. Im Bereich der gewerblichen Immobilienmärkte (vor allem Büro-, Einzelhandels- und Logistikimmobilienmärkte) kann die Markttransparenz verbessert werden, da auch kleinere Märkte in ihrer Dimension und Struktur erfassbar sind. Sehr interessant sind zudem Untersuchungen zur Ballung von unsanierten Immobilienbeständen sowie zu den Modernisierungs- und Instandsetzungsstrategien von bestimmten Eigentümergruppen.

Die Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude bildet die Grundlage für detaillierte Auswertungen von Strukturdaten wie Anzahl, Fläche, Kompaktheit, Nutzung, Standort etc. und insbesondere zur energetischen Beschaffenheit von Gebäudehülle und technischen Anlagen sowie zu den Modernisierungstrends im deutschen Nichtwohngebäudebestand im Hinblick auf Maßnahmen der Energieeffizienz. Als ein wichtiger Parameter wird die Modernisierungsrate im Gebäudebestand ermittelt. Die Auswertung der umfangreichen Informationen, die in der Tieferhebung von mehreren hundert Nichtwohngebäuden ermittelt werden, liefern zusätzliche Erkenntnisse über den tatsächlichen Energieverbrauch im Nichtwohngebäudebestand. Der Vergleich mit vereinfachten Berechnungen des Bedarfs wird wichtige methodische Weiterentwicklungen ermöglichen.

Ein besonderer Nutzen der verschiedenen Erhebungen besteht darin, die geoinformatischen Methoden und Algorithmen zu evaluieren, mit denen Nichtwohngebäude anhand von Hausumringen identifiziert werden können, die mit zusätzlichen Merkmalen attribuiert sind. Dies ist besonders im Hinblick auf ein regelmäßiges Monitoring und für die Entwicklung effizienterer Verfahren zukünftiger Zensuserhebungen des Gebäudebestands von großer Bedeutung. Schon jetzt stehen Daten zu den Hüllflächen der Gebäude zur Verfügung, die aus den Geobasisdaten abgeleitet werden konnten. Mit den im Screening vor Ort gesammelten Daten lassen sich auch belastbare Einschätzungen zur Attributsicherheit der Geobasisdaten, etwa zur Gebäudefunktion, ableiten.

Sponsor:



Bank aus Verantwortung

In der Tieferhebung wird das Werkzeug VSA 2.0 zur Energieanalyse von Gebäuden verwendet. VSA 2.0 wurde vom IWU mit Mitteln der KfW Bankengruppe erstellt.

Unterstützer:

IMMOBILIEN ZEITUNG



Projektdesign

In ENOB:dataNWG werden klassische Methoden der Stichprobenerhebung mit den neuen Möglichkeiten kombiniert, die sich aus den amtlichen Geobasisdaten wie den georeferenzierten Hausumringen (HU-DE) und 3D-Gebäudedaten (LoD1) ergeben. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, den Sektor der Nichtwohngebäude statistisch valide und kostengünstig zu erforschen.

1. Geodatenanalyse

- Geokoordinate
- Gebäudefunktion
- Ca. 40 weitere Attribute

2. Stichprobe

- 500 Erhebungsbezirke
a 200 Hausumringen

3. Screening

- Relevanz
- Beziehung Hausumring - Gebäude
- Adressdaten
- Gebäudebasismerkmale

4. Breitenerhebung

- Struktur-Merkmale
- energetische Qualität, Modernisierungsfortschritt und Modernisierungsrate bei Wärmeschutz und Gebäudetechnik
- Eigentümerstrukturen
- Bewirtschaftungsverhalten

5. Tiefenerhebung

- Energieverbrauch /-bedarf
- Nutzerparameter



Abbildung 2 Projektdesign von ENOB:dataNWG

Der Rückgriff auf eine deutschlandweite Datenbank amtlicher Hausumringe erscheint als der einzig erfolgversprechende Ansatz, um die Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung mit vertretbarem Aufwand zu generieren. Erhebungseinheiten sind somit Hausumringe, die sich jedoch von den eigentlichen Untersuchungseinheiten, den Nichtwohngebäuden, unterscheiden. Aufgrund dessen ist es erforderlich, alle Hausumringe der Datenbank geoinformatisch zu analysieren, mit Merkmalen anzureichern, die mit der Nichtwohngebäudeeigenschaft korrelieren, sowie deren Relevanz in einer begrenzten Anzahl von Fällen anhand von Realdaten zu überprüfen, die als Ergebnis lokaler Erhebungen oder in Gestalt weiterer Gebäudeinformationen aus ALKIS² vorliegen. Dadurch ist die Zuspiehung einer Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein beliebiger Hausumring ein Nichtwohngebäude ganz oder teilweise überdeckt, im Rahmen eines binär-logistischen Regressionsmodells möglich. Die beschriebene Wahrscheinlichkeitszuspiehung erlaubte eine effiziente Stichprobenziehung. Der Stichprobenumfang bezüglich der Hausumringe konnte so gesteuert werden, dass sich in der Stichprobe eine erwartete Zahl von Hausumringen befindet, die Nichtwohngebäude ganz oder teilweise überdecken.

Ob ein Hausumring tatsächlich ein Nichtwohngebäude ganz oder teilweise überdeckt, wurde im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung, dem Screening, entschieden, das an 100.000 Orten von Hausumringen durchgeführt wurde. Dabei wurden gleichzeitig einige grundlegende Strukturdaten und Hinweise auf geeignete Auskunftspersonen erhoben. In der zweiten Stufe der Erhebung recherchierte das Marktforschungsinstitut IFAK im Rahmen der Kontaktqualifizierung die Ansprechpersonen und führte mehr als 5.000 ca. halbstündi-

²

ALKIS – Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem

ge Interviews durch, um die erforderlichen Gebäudedaten zu erheben. In einer dritten Stufe analysieren Energieberater die energetische Qualität von bis zu 1.000 Gebäuden vertieft, wenn der Eigentümer die Bereitschaft dazu im Interview erklärt hat.

Ergebnisse

100.000 aufgesuchte Hausumringe , 66.000 identifizierte Nichtwohngebäude, 43.000 von ihnen EnEV-relevant, mehr als 5.000 Befragungen, über 300 Begehungen vor Ort – dies sind nur einige Zahlen, die zeigen, was hinter der "Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude" steckt. Dass die Methodik, bei der Geodaten eine zentrale Rolle spielen, tatsächlich funktioniert, ist eines der wesentlichen Ergebnisse des Projekts. Wir stellen dar, wie sich die Geodaten im Realvergleich schlagen und wie ein deutschlandweites Gebäudemonitoring aussehen könnte.

Die Anzahl und Struktur der deutschen Gewerbeimmobilien waren bislang ein dunkler Fleck auf der immobilienwirtschaftlichen Landkarte. ENOB:dataNWG liefert nun erstmals statistisch valide Erkenntnisse dazu. Daraus können sich Konsequenzen für die Bewirtschaftung von Gewerbeimmobilien und eine verbesserte Wertschöpfung aus Immobilien ergeben.

ENOB:dataNWG hat erstmals statistisch belastbare Daten zur Zahl und Fläche von Nichtwohngebäuden in Deutschland ermittelt. Hinzu kommen eine Reihe von Merkmalen wie Gebäudefunktion, Baualter, Eigentümerstruktur, Branche etc. In den Befragungen wurden zudem detaillierte Angaben zur energetischen Beschaffenheit der Gebäudehülle und der Anlagentechnik ermittelt. Daraus lassen sich Kenngrößen zum Stand und zur Dynamik der energetischen Modernisierung ableiten.

Welche energiepolitischen Rahmensetzungen könnten helfen, die Energiewende auch im Bestand der Nichtwohngebäude voranzutreiben? Die Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude wird wichtige Grundlagen dafür liefern, auch für diesen Sektor passende Lösungen zu finden.

Der gesellschaftliche Nutzen von wissenschaftlichen Datenbeständen ist umso größer, je besser ihre Zugänglichkeit für Dritte ist. Wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, nicht nur eigene Auswertungen aus dem Forschungskonsortium zu veröffentlichen, sondern auch eine Datenbank zu schaffen, die Forschungseinrichtungen, interessierten Marktakteuren und politisch Verantwortlichen die Möglichkeit gibt, eigene Fragestellungen anhand der Datenbank zu untersuchen. Die aufbereiteten Daten werden externen Nutzern unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Vorgaben im Wege des Fernrechnens zugänglich gemacht, so wie es heute schon für die *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016*³ möglich ist.

³

Auswertungen mit der Datenbank des Forschungsprojekts *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016*: <http://wohngebaeuedaten2016.iwu.de/>

Research Database Non-residential Buildings

For the first time in Germany, the non-residential buildings sector (NRB) is the subject of a primary data collection designed to be representative with regard to the status and dynamics of its structural properties and energy quality as well as the decision-making processes for modernisation. For the first time also, basic geodata have been used to create a sampling frame in the previously unknown population of non-residential buildings. This also prepares the ground for regular monitoring of this sector with regard to energy and climate protection policy objectives at reasonable cost.

The consortium of the Institute Housing and Environment (IWU) as coordinator, Leibniz Institute for Ecological and Regional Development (IOER) and Bergische Universität Wuppertal, Department of Architecture, Economics of Planning and Building (BUW-ÖPB) is working on the joint project with funding from the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi) in three sub-projects: Sample Survey (IWU), Geodata Analysis (IOER) and Screening (BUW-ÖPB). The following steps have already been carried out within the framework of the work plan:

- 1. Provision of the sampling frame for the sampling in a database of georeferenced building footprints (HU-DE) and 3D building data (LoD1) especially prepared for the project and supplemented by secondary attributes (IÖR)*
- 2. Multi-stage sampling of 100,000 building footprints (IWU) stratified by spatial planning regions (Raumordnungsregionen)*
- 3. Screening of the 100,000 building footprints on site determining their relevance, identifying references to the owner and the network of relationships between building footprints and buildings. (BUW-ÖPB)*
- 4. Elaboration of the questionnaire on structural data, ownership structures, management behaviour, status and dynamics of thermal insulation and building technology of non-residential buildings (IWU)*
- 5. Contact qualification and mass-interviews on over 5,000 non-residential buildings. (IFAK market research institute)*

Currently in process are

- 6. Preparation of the raw data from screening and mass survey to an evaluation data set*
- 7. Evaluation of the attribute security of the basic geodata, enveloping area calculations (IOER), property management parameters (BUW-ÖPB) as well as energy characteristics and their current dynamics (IWU) in the stock of non-residential buildings in Germany*
- 8. In-depth interviews so far in more than 300 buildings with surveys on energy consumption and implementation of simplified energy demand calculations (IWU with certified energy consultants), derivation of meaningful partial energy parameters and demand-consumption comparison, extrapolations to the stock of the NRB (IWU)*

Further applications of the data are planned for the future

- 9. Scenarios for the development of the building stock with regard to energy and climate protection policy objectives and its economic importance in Germany (IWU)*
- 10. Further development of geoinformatics methods for the morphological typology of non-residential buildings (IOER)*

At the end of the project, the Research Database Non-residential Buildings will be made permanently available for further studies in Politics, Economics and Science, taking into account data privacy regulations.