

Modellprojekt Energieverbrauchsbenchmarks

Soll-/Ist-Vergleich des Energieverbrauchs zur Evaluierung und Steigerung der Effizienz von Energiesparmaßnahmen im Praxisalltag eines Wohnungsunternehmens

Ausgangslage

Ausgangsbasis ist das im Jahr 2008 abgeschlossene EU-Projekt „ESAM“, das die praktische Umsetzung von Konzepten zum energetischen Portfolio-Management in Wohnungsunternehmen zum Gegenstand hatte. In dessen Rahmen war auf deutscher Seite in Zusammenarbeit zwischen dem IWU und dem Wohnungsunternehmen Nassauische Heimstätte / Wohnstadt (NHW) eine Datenstruktur zur Erfassung der energetischen Gebäudequalität des Bestands entwickelt und in einem unternehmensinternen Prozess mit den entsprechenden Daten gefüllt worden.

Diese „Energieprofil“-Datenbank enthält für jeden Gebäudeblock des NH-Bestands einen Datensatz mit energierelevanten Grunddaten (Wohnfläche, Anzahl Vollgeschosse, Anzahl angrenzender Nachbargebäude, Beheizungssituation in Keller und Dach), Informationen über den Modernisierungszustand der Gebäudehülle (Dicke und Flächenanteil nachträglicher Dämmung, Fenster-Bauart) und über die Art der Wärmeversorgung. Auf Grundlage dieser Datensätze wird der Energiebedarf nach den Rechenregeln der Energieeinsparverordnung (EnEV) ermittelt.

Unabhängig hiervon werden bisher die jährlichen Energieverbrauchsdaten der zentral beheizten Gebäude des NHW-Bestands gemäß Heizkostenverordnung erfasst und abgerechnet. Entsprechende Informationen befinden sich in den Abrechnungsdaten des im Projekt involvierten Messdienstleisters MET und der Energielieferanten.

Ziele

Die vorhandenen Datenbanken bieten die Möglichkeit einer systematischen Analyse des Zusammenhangs zwischen Energieverbrauch und Energiebedarf. Ergebnis sollten Vergleichswerte für den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser sein („Verbrauchsbenchmarks“), die differenziert nach der energetischen Qualität gebildet werden. An Hand dieser Benchmarks lässt sich der Verbrauch einzelner Gebäude in Bezug auf den erwarteten Wert einordnen. Es lassen sich damit im Bestand leicht „Ausreißer“ identifizieren mit gegenüber der Erwartung deutlich überhöhten Verbrauchswerten, die dann Gegenstand einer Überprüfung und ggf. der Durchführung von (geringinvestiven) Maßnahmen sein sollen. Weiterhin erlauben die Energieverbrauchsbenchmarks verlässliche Aussagen zur erwarteten Verbrauchsminderung bei Durchführung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen.

Im Rahmen des Modellprojekts sollte dies zunächst für ein Quartier umgesetzt werden. Im Fokus der Entwicklung standen dabei die korrekte Zuordnung der Datensätze, die konsistente Definition von Bilanzräumen, die Überprüfung der Datenqualität sowie die Entwicklung eines Werkzeugs, mit dem eine regelmäßig (jährlich) wiederholte Auswertung auch für größere Teilmengen des Bestands möglich ist.

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

Projektdaten

Titel:
Modellprojekt
Energieverbrauchs-
benchmarks

Fördermittelgeber:
Hessisches Ministerium für
Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen
Referat Energieeffizienz,
Energieberatung

gefördert nach den
Richtlinien des Landes
Hessen
zur Energetischen
Förderung im Rahmen des
Hessischen
Energiegesetzes (HEG)

Laufzeit:
Oktober 2017 bis Juni 2019

Projektmitarbeiter:
Tobias Loga
Stefan Swiderek
Michael Grafe

Partner:
Nassauische Heimstätte
Wohnungs- und Ent-
wicklungsgesellschaft mbH

IWU-Projektinfo
Stand: März 2020

Kurzverfahren Energieprofil **Formular Gebäude**

Gebäude
 Straße, Hausnummer: Gravenbruchstraße 13
 PLZ: 63303 Ort: Dreieich

Eigentümer
 Name: Uta Lehmann-Lippmann
 Straße, Hausnummer: Schaumainkai 47
 PLZ: 60596 Ort: Frankfurt am Main

Anzahl Vollgeschosse: 6
 Anzahl Wohnungen: 12
 beheizte Wohnfläche: 885,8 m²
 Baujahr: 1976

lichte Raumlänge
 niedrig unter 2,30m
 normal 2,30m bis 2,70m
 hoch 2,70m bis 3,20m
 sehr hoch über 3,20m

direkt angrenzende Nachbargebäude
 keins (freistehend)
 auf einer Seite
 auf zwei Seiten

Grundriss
 kompakt
 langgestreckt oder gewinkelt oder komplex

Dach
 Flachdach oder flach geneigtes Dach
 Dachgeschoss unbeheizt
 Dachgeschoss teilweise beheizt
 Dachgeschoss voll beheizt
 Dachgauben oder andere Dachaufbauten vorhanden

Keller
 nicht unterkellert
 Kellergeschoss unbeheizt
 Kellergeschoss teilweise beheizt
 Kellergeschoss voll beheizt

Konstruktionsart und nachträgliche Dämmung

	Konstruktionsart		nachträglich aufgebrachte Dämmung	
	massiv	Holz	Dämmstärke	
Dach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 cm	auf 100 % der Fläche
oberste Geschossdecke	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cm	auf % der Fläche
Außenwände	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 cm	auf 100 % der Fläche
Fußboden zum Keller oder Erdreich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cm	auf % der Fläche

Fenster
 1 Scheibe
 2 Scheiben
 3 Scheiben
 Jahr des Fenstereinbaus (ca.): 1990
 Wärmeschutzverglasung
 Holzrahmen
 Kunststoffrahmen
 Alu- oder Stahlrahmen

Gebäude: Gravenbruchstraße 13 Stadtmitte, 63303 Dreieich

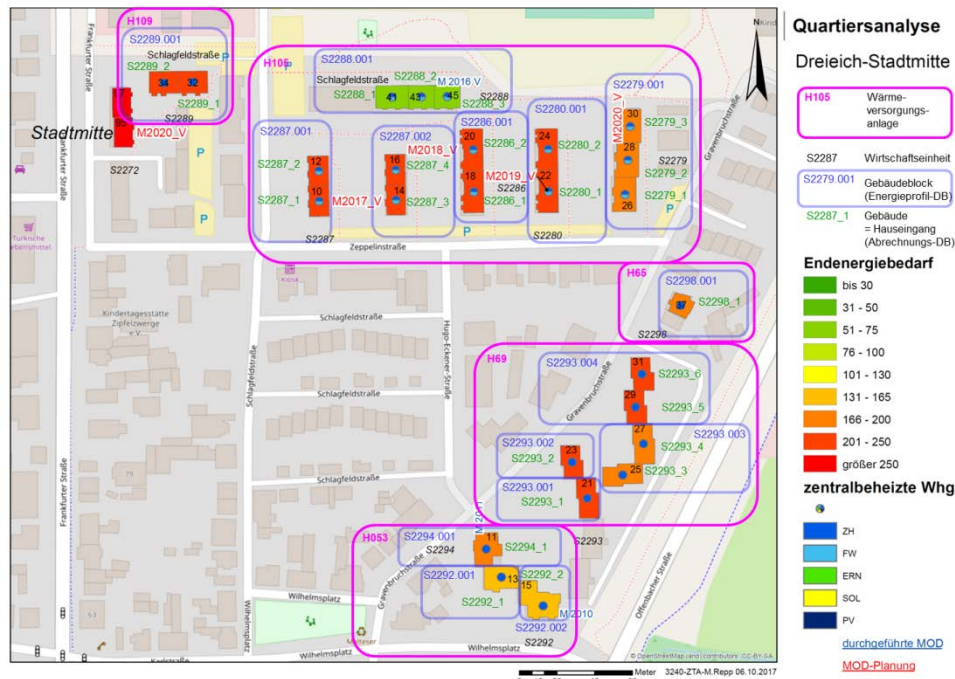
Energieprofil-Fragebogen (erste Seite) als Grundlage der seit 2008 gepflegten Zustandsdatenbank der Nassauischen Heimstätte Wohnstadt. © IWU

Vorgehen

Die Umsetzung erfolgte in folgenden Schritten:

- (1) Export der Verbrauchsdaten Heizung und Warmwasser aus der Abrechnungsdatenbank für alle Gebäude der Stichprobe (realisiert durch MET);
- (2) Export der Energieprofil-Daten für alle Gebäude der Stichprobe (Monitoring-Indikatoren zum energetischen Zustand + berechneter Energiebedarf);
- (3) Zusammenführung der Daten in einer Excel-Arbeitsmappe: Zuordnung der Datenbankschlüssel, Überprüfung der Datenkonsistenz;
- (4) Vor-Ort-Überprüfung der Daten zum energetischen Zustand, zur Wärmeversorgung und zur Ausstattung mit Zählern;
- (5) Analyse des Zusammenhangs Verbrauch und Bedarf auf den Ebenen Gebäude (Hauszugang), Gebäudeblock und Wärmeversorgungsanlage; Ableitung von nach Gebäudezustand differenzierten Vergleichswerten für den Energieverbrauch („Energieverbrauchsbenchmarks“);

- (6) Ermittlung von Ausreißern (Verbrauch sehr viel höher oder niedriger als der erwartete Wert); Überprüfung der Daten sowie Vor-Ort-Überprüfung (Zustand und Betriebsführung der Wärmeversorgungsanlage und der energetisch relevanten Gebäudehülle), Umsetzung von Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung.



Analysiertes Quartier
Quelle: Nassauische Heimstätte Wohnstadt
© OpenStreetMap (and) contributors CC-BY-SA

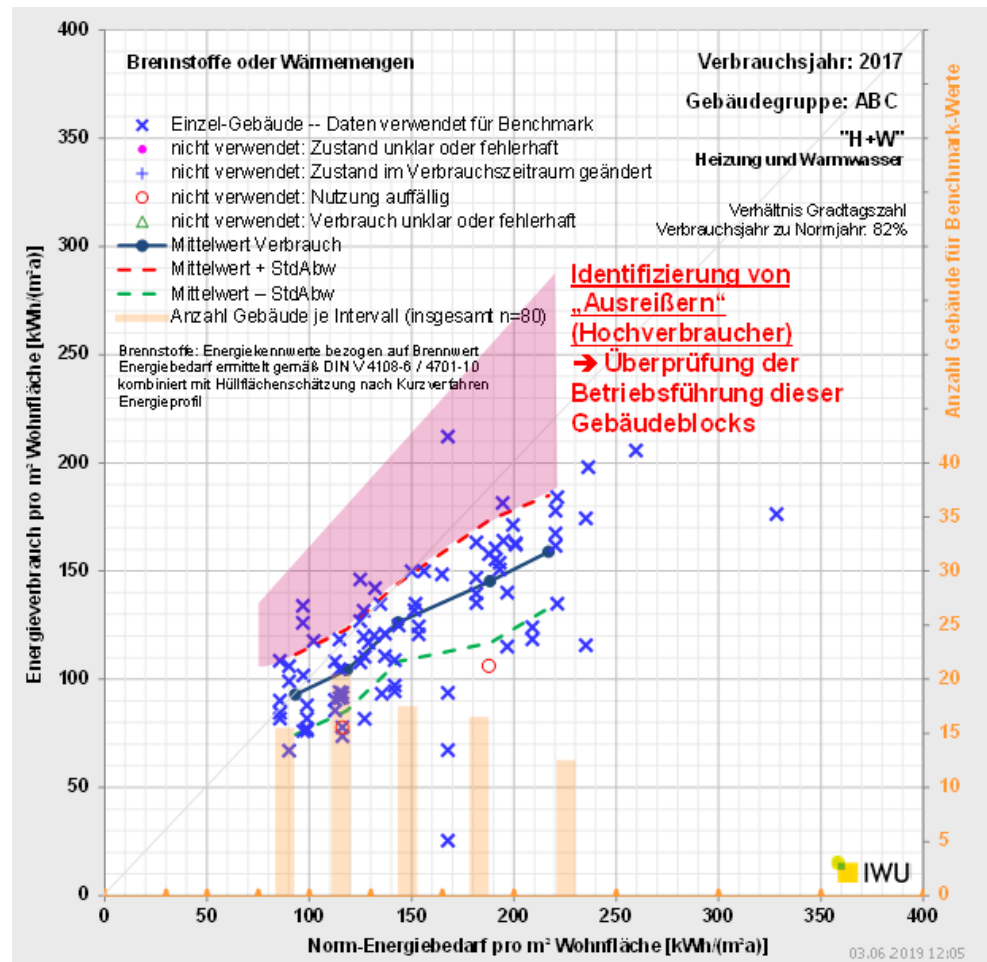
Ergebnisse

Ergebnis der Analysen sind Benchmark-Tabellen und Verbrauch-Bedarf-Diagramme, die den Zusammenhang zwischen gemessenem Energieverbrauch und berechnetem Energiebedarf für verschiedene Kategorien des Energiebedarfs darstellen. Diese zeigen für die untersuchten Gebäude einen sehr ausgeprägten Zusammenhang zwischen dem gemessenen Verbrauch und dem berechneten Bedarf. Der Vergleich der energetisch schlechtesten mit den energetisch besten Gebäuden belegt die Potenziale der energetischen Modernisierung: Der gemessene Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser betrug 2017 bei den sieben Gebäuden der schlechtesten Bewertungsklasse (hoher Energiebedarf) im Mittel $156 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, bei den sieben Gebäuden der besten Klasse (niedriger Energiebedarf) lag er mit durchschnittlich $85 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ um 45% niedriger. Vergleicht man den Verbrauch ohne Warmwasser wird der Unterschied noch deutlicher: Bei den drei Gebäuden der Stichprobe in der schlechtesten Bewertungsklasse lag der Mittelwert des gemessenen Heizenergieverbrauchs bei $192 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, bei den sieben Gebäuden der besten Klasse bei $44 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ – also um 77% niedriger.

Durch Vergleich der einzelnen Verbrauchswerte mit den so ermittelten Benchmarks konnten mehrere „Ausreißer“-Gebäude identifiziert werden - also Gebäude mit einem auffällig hohen oder einem auffällig niedrigen Energieverbrauch. Um die Ursachen zu ermitteln, fand eine vertiefte Datenüberprüfung und -analyse statt, die zu einer Korrektur von einzelnen Datenbankeinträgen und zur Änderung in der Regelung einer ineffizient betriebenen Wärmeversorgungsanlage führte.

Auf Grund der Standardisierung und Automatisierung erscheinen eine Fortsetzung dieser Analysen in den Folgejahren sowie gegebenenfalls eine Ausweitung auf weitere Teile des NHW-Bestands mit vertretbarem Aufwand möglich. Damit könnten zukünftig empirisch abgesicherte Verbrauchskennwerte als Grundlage für Investitionsentscheidungen bereitgestellt werden. Weiterhin wäre dies ein Baustein für die Ermittlung der tatsächlichen CO₂-Emissionen des vermieteten Bestands und für die Entwicklung realistischer Minimierungsstrategien. Den von einer Modernisierungsplanung betroffenen Mietern könnten die erwarteten Nebenkostensenkungen empirisch belegbar dargestellt werden. Im realen Betrieb besonders energieeffiziente Lösungen können ermittelt werden und als Vorbilder für künftige Modernisierungen dienen.

Zur Verbreitung der Ergebnisse wurde ein Workshop für Experten aus hessischen Wohnungsunternehmen durchgeführt, bei dem Ansatz, Vorgehen und Ergebnisse des Projekts vorgestellt und diskutiert wurden. Weiterhin wurde eine öffentliche Fachveranstaltung zur Frage des Energieeffizienz-Monitorings in Wohnungsunternehmen durchgeführt.



Zusammenhang zwischen dem gemessenen Energieverbrauch (y-Achse) und dem berechneten Energiebedarf (x-Achse) für die untersuchten Gebäude
© IWU

Abstract

Model project energy consumption benchmarks

As part of a pilot project carried out by the housing company Nassauische Heimstätte / Wohnstadt (NHW) and Institute for Housing and Environment (IWU), energy consumption values from a heat billing database were compared with the calculated energy performance of the buildings located in a city district. The buildings were grouped according to their calculated energy performance. For each of these energy performance classes the average measured energy consumption was determined for a specific year. An "operation factor" was determined for each class by dividing the average measured consumption by the average calculated demand of the class. These factors can in future be used to calibrate the calculated energy demand of a given building to the typical level of measured consumption, thus to make a realistic prognosis of the measured consumption. Consumption values with the highest operation factor were identified in the district, some of the causes for low performance were identified and adequate measures for improvement have been applied.

The subject-matters of the pilot project were to develop and validate the methodology for merging and analysing demand and consumption data available in the company, to review the data quality through on-site inspections, to document the results and to discuss the approach with NHW staff and other experts of the housing sector.

Due to the standardisation and automation, a continuation of the analysis in the following years and, if possible, an extension to other parts of the NHW building stock seems possible. By expanding the analysis to a larger part of the NHW building stock, empirically secured energy consumption values may be provided which will serve as a basis for future investment decisions. Tenants affected by refurbishments can be more easily convinced of the future benefits by presenting empirically based additional cost savings. Solutions which prove particularly energy-efficient in actual operation can be identified and serve as models for future refurbishments.