

Monitoring des energetischen Zustands und vereinfachte Bedarfsberechnung auf der Grundlage der "Energieprofil"-Indikatoren

Tobias Loga (IWU)

- Fokus auf Segmente des Wohngebäudebestands, insbesondere Bestände von Wohnungsunternehmen
- Messung des energetischen Zustands und der Modernisierungsraten

1

Messen des energetischen Zustands von Gebäude-Portfolios – Verwendung von Energieausweisdaten?

Energiebedarfsausweis

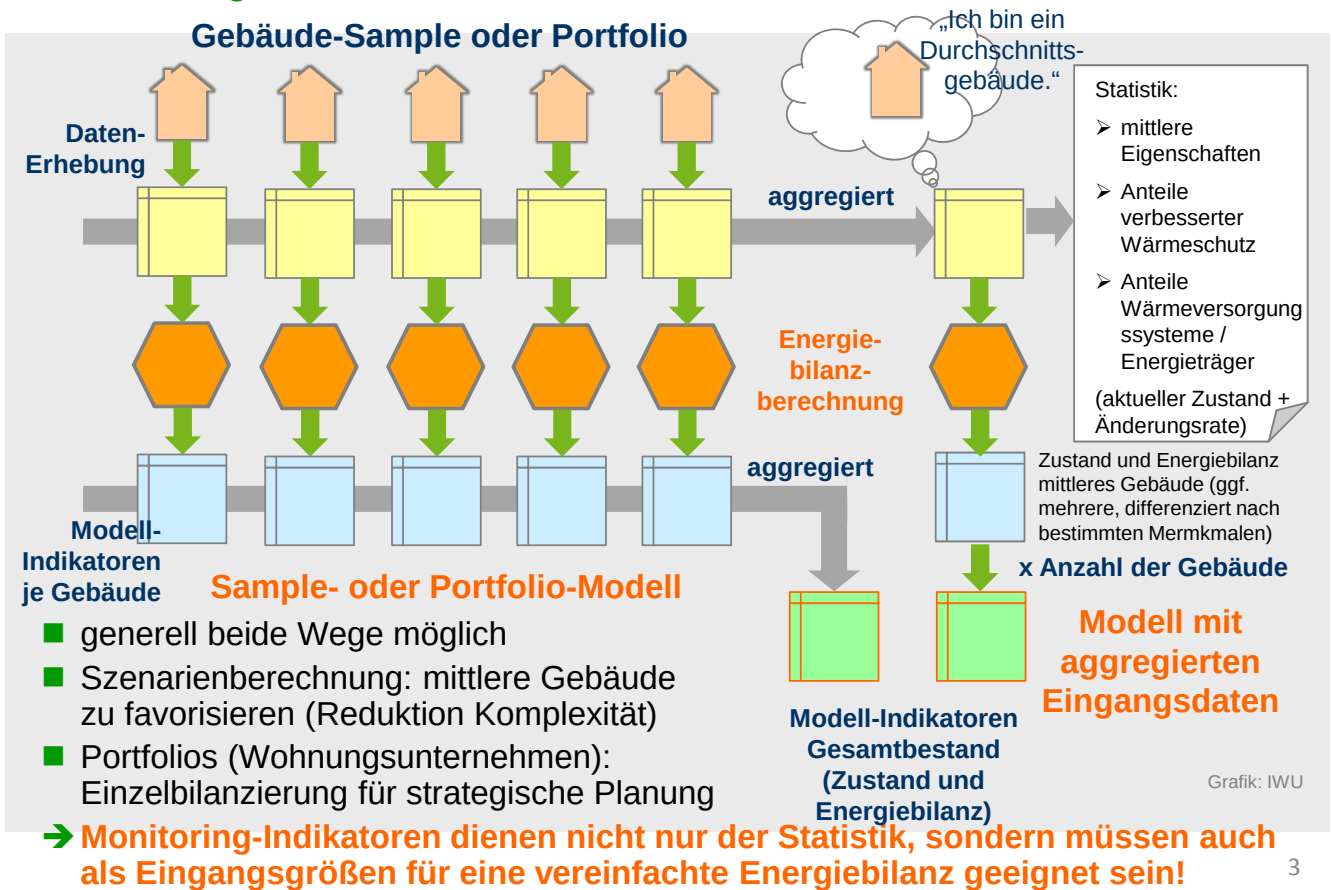
- Voraussetzung: Energiebedarfsausweis für alle Gebäude
- Daten-Dokumentation: systematische Ausgabe bzw. Dokumentation der wichtigsten Eingabegrößen; derzeit: XML-Datei des Bundes noch unvollständig und ohne Codierung von Bauteilen oder Wärmeerzeugern
- Software / Datenbank: Energieausweis-Software hat keine Möglichkeit der Querauswertung für Gebäude-Samples (z.B. Anteil Dämmung Außenwand mit Dämmstärke $\geq x$ cm)

Energieverbrauchsausweis

- Indikatoren zum Zustand werden derzeit teilweise schon erfasst (→ Modernisierungsempfehlungen)
- wird nur für ein bestimmtes Segment ausgestellt → modernisierte Gebäude nicht enthalten
- ➔ Nutzung vorhandener Energieausweis-Daten für Monitoring kaum möglich
- ➔ Erstellung von Energieausweisen muss anders organisiert werden, dann gibt es Synergieeffekte zwischen Monitoring und Nachweis

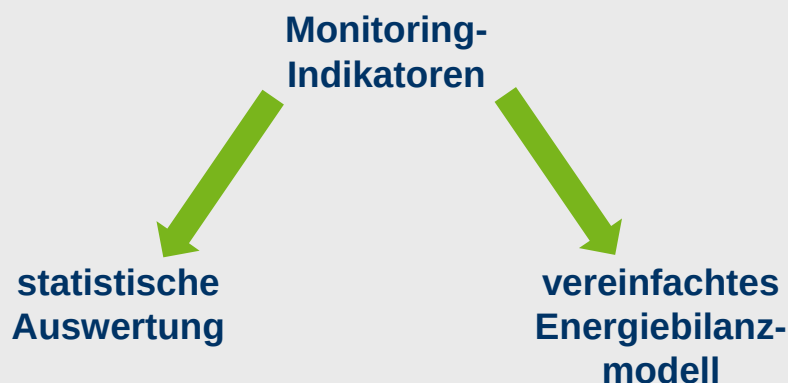
2

Monitoring-Indikatoren für Statistiken und Modelle



3

Anforderung an Monitoring-Indikatoren



= Idee des „Kurzverfahren Energieprofil“ [KVEP 2005]*

- Entwicklung 2005 im Rahmen eines vom BBSR geförderten Projekts
- Ausgangspunkt: Wohngebäudetypologie des IWU
→ Gebäude flexibel auf konkrete Situationen zuschneiden

*) Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus; Knissel, Jens; Born, Rolf: Entwicklung eines vereinfachten, statistisch abgesicherten Verfahrens zur Erhebung von Gebäudedaten für die Erstellung des Energieprofils von Gebäuden („Kurzverfahren Energieprofil“); Untersuchung gefördert durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung; IWU, Darmstadt 2005

1 Gebäude
Hauptstraße 12
PLZ 12345 Musterstadt

2 Eigentümer Anton Jedermann
Hauptstraße 12
PLZ 12345 Musterstadt

3 Anzahl Vollgeschosse 4
Anzahl Wohnungen 10
4 beheizte Wohnfläche 1.000 m²

5 Baujahr 1934

6 lichte Raumhöhe (ca.) 2,50

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

8 Grundriss
☒ kompakt
☐ langgestreckt oder gewinkelt oder komplex

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

10 Keller
☐ nicht unterkellert
☒ Kellergeschoss unbeheizt
☐ Kellergeschoss teilweise beheizt
☐ Kellergeschoss voll beheizt

11 Konstruktionsart und nachträgliche Dämmung

Konstruktionsart	nachträglich aufgebrachte Dämmung
massiv Holz	Dämmstärke
Dach (wenn Dachgeschoss beheizt)	cm auf % der Fläche
oberste Geschossdecke (wenn Dachgeschoss nicht beheizt)	4 cm auf 100 % der Fläche
Außenwände	cm auf % der Fläche
Fußboden zum Keller oder Erdreich	cm auf % der Fläche

12 Fenster
 Jahr des Fenstereinbaus (ca.) 1980
☐ Holzfenster, einfach verglast
☐ Holzfenster, zwei Scheiben (Isolierverglasung, Kastenfenster, Verbundfenster)
☒ Kunststofffenster, Isolierverglasung
☐ Alu- oder Stahlfenster, Isolierverglasung

Zentralheizung

☒ Kessel oder Therme
 Brennstoff
☒ Erdgas / Flüssiggas
☐ Heizöl
☐ Scheitholz / Pellets
 Baujahr
☐ bis 1986
☒ 1987-1994
☐ ab 1995
 bei Gas- oder Ölkessel
☐ Kesseltemperatur konstant
☒ gleitend
☐ mit Brennwertnutzung

Wärmeverteilung
 Baualter / Dämmstandard
☐ 50er bis 70er Jahre
☒ nachträgl. gedämmt
☐ 80er und 90er Jahre
☐ gedämmt nach EnEV

☐ Elektroheizung / Elektro-Wärmepumpe
 Wärmeerzeugung
☐ nur EL-Wärmepumpe
☐ EL-Wärmep. mit Heizstab
☐ EL-Wärmep. + Kessel
☐ nur Elektro-Heizstab
 Wärmequelle EL-WP.
☐ Außenluft
☐ Erdreich/Grundw.
 Baujahr EL-WP.
☐ bis 1994
☐ ab 1995

☐ Fern-/Nahwärme
 Wärmeerzeugung
☐ Kessel / Heizwerk
☐ Heizkraftwerk / BHKW
☐ Anteil Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung > 50%

Wohnungsweise Beheizung
☐ Gas-Etagenheizung (Umlaufwasserheizung)
☐ mit Brennwertnutzung
 Einbau
☐ bis 1994
☐ ab 1995

Raumweise Beheizung
☐ Einzelöfen
☐ Gasraumheizgeräte
☐ Elektroheizgeräte oder Elektro-Nachtspeicherheizung
 Brennstoff für Einzelöfen
☐ Heizöl
☐ Kohle
☐ Holz

Warmwasserbereitung
☒ kombiniert mit Zentralheizung (s.o.)
☐ zentraler Gas-Speicherwassererwärmer
☐ zentraler Elektro-Speicher
☐ Kellerrluft-/Abluft-Wärmepumpe
☐ Gas-Etagenheizung (s.o.)
☐ Gas-Durchlauferhitzer
☐ Elektro-Durchlauferhitzer
☐ Elektro-Speicher / -Kleinspeicher
 zentrale Warmwasserbereitung
☒ mit Warmwasserzirkulation
☐ mit thermischer Solaranlage
 Baualter / Dämmstandard Warmverteilung
☒ 50er bis 70er Jahre
☐ 80er & 90er Jahre
☐ EnEV
☒ nachträgl. gedämmt
 Einbau Speicher bzw. Durchlauferhitzer
☒ bis 1994
☐ ab 1995

Energieverbrauch gemäß letzter Abrechnung des Versorgers
 Liter Heizöl
 m³ Erdgas oder 200.000 kWh Erdgas
 Liter Flüssiggas
 kWh Fernwärme
 kWh Strom
 Verbrauchswert für
☐ Heizung (ohne Warmwasser)
☒ Heizung und Warmwasser
 Raummeter Holz
 Schüttkubikmeter Kohle
 im Jahr 2003

Quelle: [KVEP 2005]

Basis-Monitoring-Indikatoren: Energetische Eigenschaften der Gebäudehülle



Ausgangsbedingungen

- Was kann der Gebäudeeigentümer wissen?
- Welche Information liefert eine sichere Bewertung?
- Welche Unsicherheiten bleiben?

Grunddaten

- Baujahr des Gebäudes (→ Einschätzung unveränderter Bauteile)

Opake Bauteile (Dach, oberste Geschossdecke, Außenwand, Kellerdecke)

- Art der Konstruktion (massiv, Holz)
- Dämmstärke; gegebenenfalls brutto (z.B. begehbare Dämmung OG-Decke)
- Anteil der Dämmung an der Fläche
- Jahr der Dämmung (bei Errichtung, nachträglich)

Fenster (ggf. zwei Typen mit Flächenanteil)

- Anzahl der Scheiben
- Einbaujahr
- Optional: Wärmeschutzverglasung ja/nein; spezielle Fenster (z.B. Passivhausfenster)

Energieprofil-Indikatoren: Energetische Eigenschaften der Gebäudehülle

Baujahr

1976

Thermische Hülle (nicht-transparente Elemente)

	Konstruktionsart		Dämmung					Dämmstärke		% der Fläche	
	massiv	Holz	keine	original	Modernisierung keine Angabe / unbekannt	Jahr der Modernisierung					
Dach	☒	☐	☐	☐	☒	2011		10	cm	100	%
oberste Geschossd.	☒	☐	☐	☐	☒	0		0	cm	0	%
Außenwände	☒	☐	☐	☐	☒	2011		15	cm	100	%
Fußboden	☒	☐	☐	☐	☒	0		0	cm	0	%

Fenster

	% der Fläche	Verglasung					Rahmen					gedämmter Rahmen (bei 3- fach-WS-Vergl.)	Jahr des Fenstereinba us (ca.):
		1 Scheibe	2 Scheiben	3 Scheiben	keine Angaben / unbekannt	Wärmeschutz- Vergl.	Holzrahmen	Kunststoff- rahmen	Alu- oder Stahlrahmen	andere oder unbekannt			
Haupttyp Fenster		☐	☒	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	2000	
weiterer Typ Fenster	0 %	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	0	
(Rest = Haupttyp Fenster)												(U≤0.8W/(m²K))	

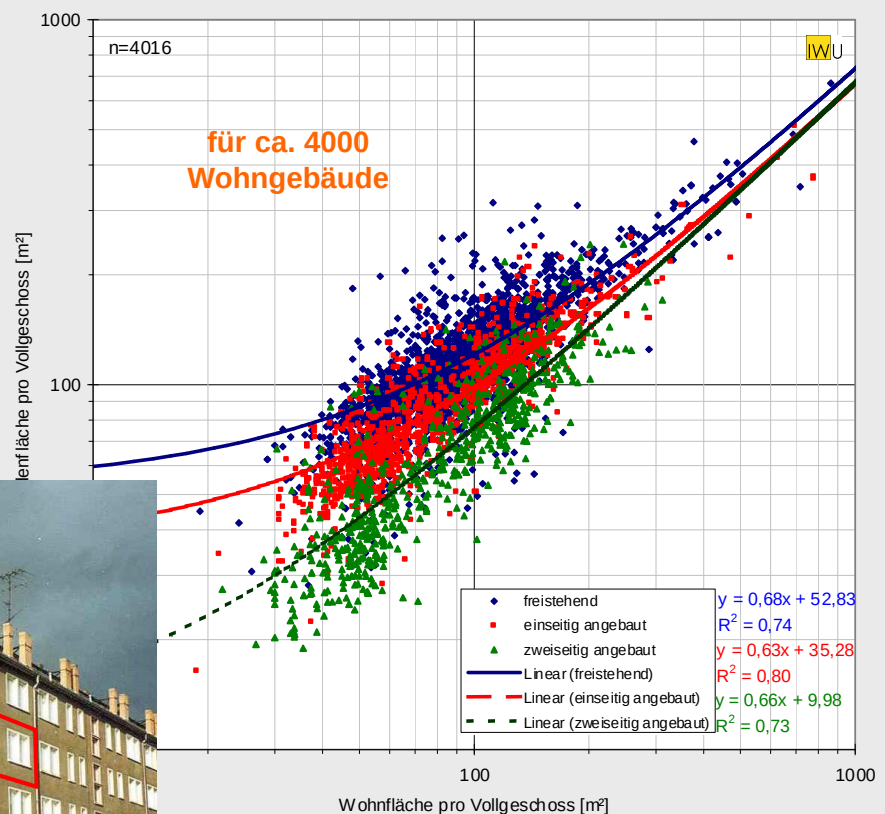
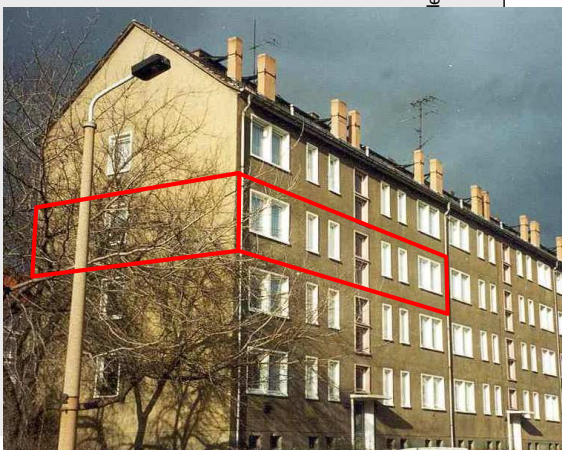
($U \leq 0.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$)

Entwicklungsversion des Fragebogens Mai 2019

7

Hüllflächen- schätzverfahren

Beispiel: empirische
Ermittlung der
Fassadenfläche
als Funktion
der Wohnfläche



Quelle: [KVEP 2005]

Beispiel für Hüllflächenschätzung

rote Zahlen = feste Parameter
des Modells (empirisch validiert),
ggf. mit Fallunterscheidung



646 m² Wohnfläche x 1,1 → 711 m² Nettogrundfläche
verteilen sich auf 4 Vollgeschosse und ein teilweise
ausgebautes Dachgeschoss

- effektive Geschossezahl: $4 + 0,5 \cdot 0,7 = 4,35$
- Nettogrundfläche pro Vollgeschoss:
 $711 \text{ m}^2 / 4,35 = 163 \text{ m}^2$
- Kellerdecke:
 $5 \text{ m}^2 + 1,2 \cdot 163 \text{ m}^2 = 201 \text{ m}^2$
- Kehlbalkendecke (halbe Fläche von DG nicht beheizt):
 $5 \text{ m}^2 + 1,2 \cdot 163 \text{ m}^2 = 201 \text{ m}^2 \rightarrow 0,5 \cdot 201 \text{ m}^2 = 101 \text{ m}^2$
- Dachfläche (halbe Fläche von DG voll beheizt; Faktor 1,3 wegen Gauben):
 $15 \text{ m}^2 + 1,6 \cdot 163 \text{ m}^2 = 276 \text{ m}^2 \rightarrow 0,5 \cdot 1,3 \cdot 276 \text{ m}^2 = 179 \text{ m}^2$
- Fensterfläche: $0,18 \cdot 711 \text{ m}^2 = 128 \text{ m}^2$
- Fassadenfläche (= Brutto-Wandfläche), Fall: zwei Nachbargeb. / Raumhöhe 2,90m:
pro Vollgeschoss: $(5 \text{ m}^2 + 0,7 \cdot 163 \text{ m}^2) \cdot 2,90\text{m} / 2,5\text{m} = 138 \text{ m}^2$
→ gesamt: $4,35 \cdot 138 \text{ m}^2 = 601 \text{ m}^2$
- Netto-Wandfläche (Fassadenfläche abzüglich Fenster):
 $518 \text{ m}^2 - 128 \text{ m}^2 = 490 \text{ m}^2$



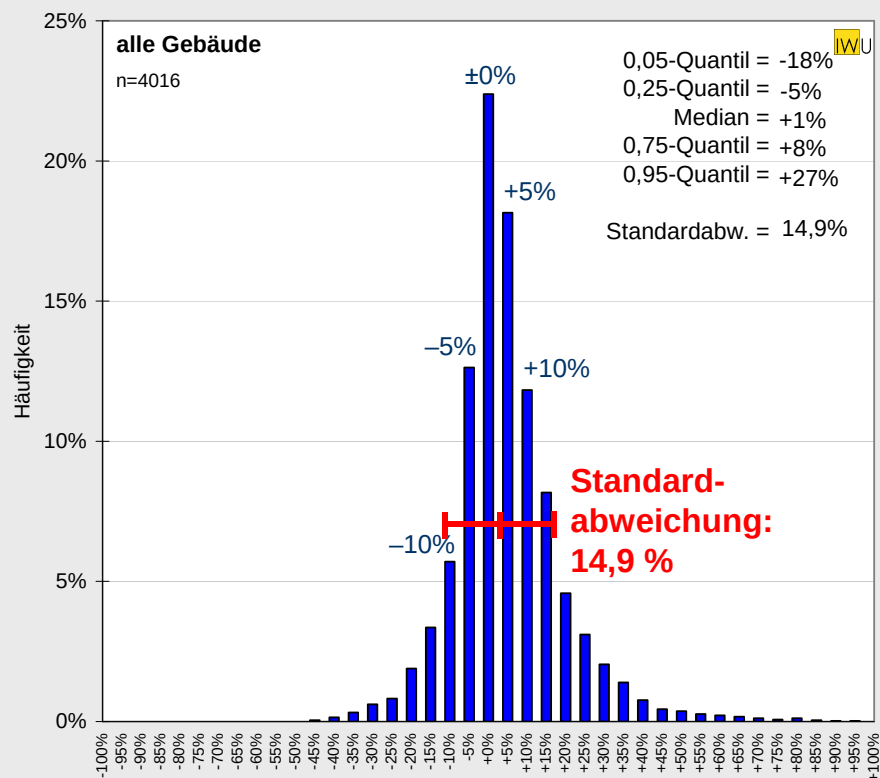
Foto: IWU

	Keller- decke	Außen- wand	Fenster	Dach	Kehlbalk- kendecke	Gesamt
Schätzung	201	473	128	179	101	999
real	185	489	162	147	86	1069
Abweichung	+9%	-3%	-21%	+22%	+17%	+1%

Flächenschätzverfahren: Unsicherheit bei der Bestimmung der Transmissionswärmeverluste



Stichprobe von ca.
4000 Datensätzen
von Gebäuden:
Abweichung der
Transmissions-
wärmeverluste bei
Flächenschätzung
im Vergleich mit
tatsächlichen
Flächen



Vergleich des Flächenschätzverfahrens mit den realen Flächen
relative Abweichung der Transmissionswärmeverluste
Quelle: [KVEP 2005]

Energieprofil-Indikatoren: Geometrische Daten

beheizte Wohnfläche 886 m²
Anzahl Vollgeschosse 6
(ohne Dach- und Kellergeschoss)

lichte Raumhöhe
(Eintrag nur wenn < 2,30 m oder > 2,70 m)

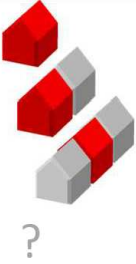
direkt angrenzende Nachbargebäude

☐ keins (freistehend)

☐ auf einer Seite

☒ auf zwei Seiten

☐ keine Angabe / unbekannt



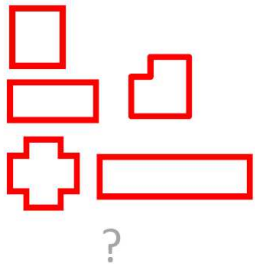
Grundriss

☐ kompakt

☐ normal

☒ langgestreckt oder gewinkelt

☐ keine Angabe / unbekannt



Dach

☐ Flachdach oder flach geneigtes Dach

☒ Dachgeschoss unbeheizt

☐ Dachgeschoss teilweise beheizt

☐ Dachgeschoss voll beheizt

☐ keine Angabe / unbekannt

☐ Dachgauben oder andere Dachaufbauten vorhanden



Keller

☐ nicht unterkellert

☒ Kellergeschoss unbeheizt

☐ Kellergeschoss teilweise beheizt

☐ Kellergeschoss voll beheizt

☐ keine Angabe / unbekannt



Entwicklungsversion des Fragebogens Mai 2019

11

Basis-Monitoring-Indikatoren: Charakterisierung der Wärmeversorgung

■ Indikatoren

- ▶ Typ der Wärmeerzeugung, -speicherung, -verteilung jeweils für Heizung und Warmwasser; jeweils Jahr der Installation / Erneuerung;
- ▶ zusätzliche Anlagen (Lüftungsanlage mit / ohne Wärmerückgewinnung, thermische Solaranlage, PV-Anlage, KWK-Anlage, ...) Jahr der Installation / Erneuerung;

■ zu beachten:

- ▶ Vorhandensein von Komponenten: ja/nein (oder Codierung):
kein Freitext wie beim Energieausweis-XML-Schema

Energieprofil-Indikatoren: Wärmeversorgungssystem (1/2)

Standort Wärmeherzeugung überwiegend

- ☒ Block
☐ Gebäude
☐ Wohnung
☐ Raum
☐ k.A.

Nutzung
für

Jahr der
Installation
(grob / geschätzt)

Wärmeerzeugung - Zentralheizung Gebäude oder Wohnung

Wärmeerzeuger, die über ein Wärmeverteilungssystem mehrere Räume mit Wärme versorgen

	Brennstoff	Kesseltyp	Heizung	Warmwasser	Jahr
☒ Kessel (Öl oder Gas)	☒ Erdgas ☐ Heizöl ☐ Flüssiggas ☐ k.A.	☐ Konstanttemperatur ☒ Niedertemperatur ☐ Brennwert ☐ k.A.	☒	☒	
☐ Holzkessel / Feststoffkessel	☐ Scheitholz ☐ Pellets	☐ Holzhackschnitzel ☐ Kohle ☒ k.A.	☐	☐	
☐ Wärmepumpe ☐ zusätzlich direkt elektrisch	Wärmequelle ☐ Außenluft ☐ Abluft ☐ Erdreich/Grundwasser ☒ Kellerluft ☒ k.A.		☐	☐	
☐ Direkt-elektrisch zentral (ein System für mehrere Räume)			☐	☐	
☐ thermische Solaranlage			☐	☐	
☐ Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	Brennstoff ☐ Erdgas ☐ Heizöl ☐ Bio ☐ andere ☒ k.A.		☐	☐	
☐ Fern-/Nahwärme	Brennstoff ☐ fossil ☐ Biomasse	Wärmeherzeugung ☐ Heizwerk (Kessel) ☐ Heizkraftwerk / BHKW	☐	☐	

Entwicklungsversion
des Fragebogens Mai 2019

13

Energieprofil-Indikatoren: Wärmeversorgungssystem (2/2)



	Installed in Year		Year of installation
☐ Pufferspeicher für Heizung		☒ Warmwasserspeicher	
☐ inklusive elektrischem Heizstab ☐ Heizungspufferspeicher innerhalb der thermischen Hülle		☐ inklusive elektrischem Heizstab ☐ Warmwasserspeicher innerhalb der thermischen Hülle	
☒ Heizwärmeverteilung		☒ Warmwasserverteilung	
☒ teilweise außerhalb der thermischen Hülle (in unbeheiztem Keller oder Dachgeschoss) ☐ Nur mäßige oder unvollständige Leitungsdämmung ☐ Fußbodenheizung / niedrige Verteilernetztemperatur		☒ mit Zirkulationsleitung ☐ teilweise außerhalb der thermischen Hülle (in unbeheiztem Keller oder Dachgeschoss) ☐ Nur mäßige oder unvollständige Leitungsdämmung	
☐ Dezentrale Wärmeherzeugung Heizung		☐ Dezentrale Wärmeherzeugung Warmwasser	
☐ Einzelöfen ☐ Holz ☐ Gas ☐ Heizöl ☐ Kohle ☒ k.A.		☐ dezentrale elektrische Speicher ☐ Elektro-Durchlauferhitzer ☐ Gas-Durchlauferhitzer	
☐ Elektro-Heizgeräte / Elektro-Öfen			
☐ elektrische Nachtspeicherheizung			
☐ elektrische Wärmepumpen (raumweise)			
Weitere Systeme			
☐ Lüftungsanlage	0	☐ Photovoltaik-Anlage (Solarstrom)	0
☐ mit Wärmerückgewinnung			

Entwicklungsversion
des Fragebogens Mai 2019

14

Werkzeuge:

Excel-Mappe „Energieprofil.xls“

Download: <https://www.iwu.de/forschung/energie/laufend/kurzverfahren-energieprofil/>



Energieprofil-Formulare

Übersicht Leitfaden Energiebewusste Gebäudeplanung

Kurzverfahren Energieprofil Fragebogen Blatt 1

1 Gebäude: Test-Gebäude

2 Eigentümer: PLZ: Ort: Straße / Haus-Nr.: Gebäudeart / Nutzung: EFH / Baujahr: 1960

3 Anzahl Vollgeschosse: 2

4 Anzahl Wohnungen: 1

5 beheizte Wohnfläche: 130 m²

6 Baujahr: 1960

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

8 Grundriss: kompakt / langgestreckt oder gewinkelt oder komplex

9 Keller: nicht unterkellert / Kellergeschoss unbeheizt / Kellergeschoss teilweise beheizt / Kellergeschoss voll beheizt

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

11 lichte Raumhöhe: niedrig (unter 2,30m) / normal (2,30 - 2,70m) / hoch (2,70 - 3,20m) / sehr hoch (über 3,20m)

Energiebilanz-Berechnung

Übersicht Ist-Zustand ENEV 2002 / detaillierte Energiepass

Kurzverfahren Energieprofil **Energiebilanz Gebäude**

Projekt: Test-Gebäude / beheizte Wohnfläche: A_W = 130,0 m²

Standort: PLZ / Ort: beheiztes Gebäudevolumen (brutto): V_h = 520,0 m³

Straße / Haus-Nr.: "Gebäudenutzfläche" nach ENEV: A_N = 166,4 m²

Gebäudeart / Nutzung: EFH / Baujahr: 1960: Luftvolumen: V_l = 395,2 m³

A_W / V_h -Verhältnis: A_W / V_h = 0,475 m²/m³

Energiebezugsfläche x A_N A_W = A_W = 166,4 m²

Verfahren: ENEV 2002 / detaillierte Energiepass

Klima: Standardklima Deutschland

Grenztemperatur: t_g = 15,0 °C

Länge der Heizperiode: t_h = 275,0 °C/d

mittl. Außentemperatur: t_a = 6,8 °C

Raum-Solltemperatur: t_s = 19,0 °C

Red. faktor zeitl. eingeschr. Beh.: f_z = 0,95

Anzahl Wohneinheiten: n_W = 1,0

Red. faktor räuml. eingeschr. Beh.: f_r = 1,00

Nutzungsfaktor: f_N = 1,00

effekt. Raumtemp. an Heiztagen: t_h = 18,4 °C

Bauteilbezeichnung: U-Wert: U_W (W/m²K): Fläche: A_W (m²): U-Wert: U_W (W/m²K): Reduktionsfaktor: f_R: Wärmeverlust: Q_W (W):

1. Dach: 2,1 W/m²K: 70,9 m²: 2,10: 1,0: 149 W

2. oberste Geschossdecke: 2,1 W/m²K: 87,3 m²: 2,10: 1,0: 122 W

3. Außenwand: 1,4 W/m²K: 62,9 m²: 1,40: 0,6: 38 W

4. Wand gegen Keller oder Erdreich: 1,4 W/m²K: 26,0 m²: 1,40: 0,6: 112 W

5. Boden gegen Keller oder Erdreich: 1,4 W/m²K: 26,0 m²: 1,40: 0,6: 112 W

6. Fenster: 4,30 W/m²K: 26,0 m²: 4,30: 1,0: 112 W

7. - : - : - : - : - : -

8. - : - : - : - : - : -

Wärmebrückenzuschlag: 247,1 W: 0,1: 1,0: 25 W

+ Datenmanager
„Energieprofil-DataMan.xls“
zum Abspeichern, Laden und Erzeugern
von Varianten

Aktuelle Daten der Rechenmappe speichern

Speichern: 61 Test11

Stapel-Prozess: Daten in Datenbank neu berechnen

Start Datensatz: 1 0001 --- 2012-11-13 09:46 --- Test1

Ziel Datensatz: 61 0061 --- 2012-11-13 00:02 --- Test11

Neuberechnung Starten

☒ inkl. Erstellen von Varianten: Var. 001 --- Test1 --- & ENEV bis Var. 005 --- Test5 --- & NEH / Passivhäuser

☒ jede Variante basiert auf Ausgangsdatsatz (immer setzen, außer im Fall aufeinander aufbauender Maßnahmenketten)

Energieprofil-Berechnung mit dem „tabula-calculator.xlsx“

(Download: <http://episcope.eu/communication/download/>)



Code_BuildingVariant **A_C_Ref** **n_Apartment** **n_Storey** **Code_RoofType** **Code_AtticCond** **Code_CellarCond** **Code_AttachedNeighbours** **A_So**

1 identification of the building variant dataset reference floor area (conditioned floor area, internal area) number of apartments number of complete storeys type / inclination of the roof heating situation in the attic rooms (if available) heating situation in the cellar rooms (if available) neighbour situation / number of directly attached buildings usable solar area

2 > actually measured by applying the TABULA definition, m² number of conditioned floors/storeys of the building Pre-defined Codes: "TR": tilted roof / steep roof Pre-defined Codes: "A": attic not existent (flat roof) Pre-defined Codes: "B_Alonge": stand-alone / detached building partial

3 > m²

4 > m²

5 > m²

6 VarChar Real Real Real VarChar VarChar VarChar VarChar Real

DE.N.MFH.01.Gen.ReEx.001.001 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.01.Gen.ReEx.001.002 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.01.Gen.ReEx.001.003 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.001 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.002 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.003 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.004 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.005 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.006 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.007 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.008 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.009 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.010 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.011 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.012 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.013 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.014 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.015 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.016 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.017 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.018 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.019 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.020 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.021 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.022 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.023 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.024 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.025 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.026 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.027 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.028 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.029 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.030 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.031 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.032 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.033 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.034 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.035 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.036 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.037 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.038 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.039 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.040 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.041 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.042 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.043 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.044 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.045 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.046 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.047 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.048 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.049 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.050 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.051 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.052 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.053 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.054 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.055 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.056 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.057 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.058 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.059 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.060 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.061 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.062 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.063 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.064 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.065 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.066 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.067 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.068 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.069 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.070 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.071 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.072 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.073 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.074 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.075 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.076 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.077 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.078 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.079 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.080 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.081 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.082 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.083 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.084 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.085 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.086 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.087 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.088 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.089 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.090 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.091 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.092 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.093 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.094 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.095 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.096 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.097 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.098 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.099 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.100 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.101 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.102 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.103 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.104 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.105 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.106 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.107 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.108 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.109 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.110 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.111 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.112 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.113 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.114 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.115 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.116 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.117 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.118 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.119 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.120 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.121 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.122 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.123 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.124 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.125 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.126 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.127 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.128 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.129 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.130 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.131 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.132 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.133 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.134 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.135 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.136 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.137 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.138 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.139 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.140 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.141 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.142 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.143 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.144 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.145 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.146 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.147 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.148 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.149 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.150 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.151 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.152 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.153 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.154 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.155 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.156 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.157 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.158 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.159 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.160 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.161 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.162 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.163 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.164 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.165 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.166 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.167 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.168 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.169 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.170 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.171 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.172 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.173 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.174 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.175 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.176 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.177 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.178 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.179 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.180 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.181 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.182 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.183 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.184 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.185 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.186 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.187 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.188 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.189 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.190 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.191 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.192 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.193 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.194 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.195 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.196 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.197 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.198 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.199 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.200 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.201 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.202 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.203 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.204 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.205 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.206 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.207 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.208 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.209 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.210 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.211 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.212 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.213 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.214 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.215 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.216 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.217 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.218 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.219 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.220 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.221 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.222 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.223 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.224 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.225 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.226 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.227 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.228 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.229 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.230 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.231 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.232 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.233 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.234 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.235 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

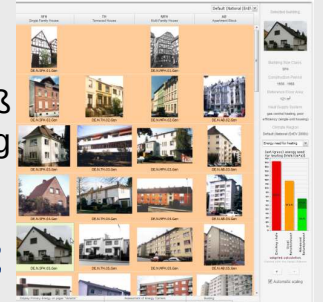
DE.N.MFH.02.Gen.ReEx.001.236 677,5 5 4 TR C N B_Alonge

- TABULA-Wohngebäudetypologien für 21 europäische Länder (2012/2015): 675 Beispielgebäude; Charakterisierung energetischer Zustand und Wärmeversorgungsanlagen gemäß Schema Energieprofil; bei den Hüllflächen Plausibilitätsprüfung der aus Plänen ermittelten Flächen mit Energieprofil-Flächenschätzung + ggf. Korrektur durch nationale Partner; Kalibrierung der Bilanz mit Verbrauch



Anwendung Energieprofil-Indikatoren + TABULA-Bilanzierung

Dokumentation in: www.episcope.eu/communication/download



- Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg (2014): Schätzung der Hüllfläche aus GIS-Daten; Definition mittlerer Gebäude je Typ + durchschnittlicher Zustand; Vergleich mit gemessenem Verbrauch verschiedener Straßenzüge; Szenarien-Berechnungen mit mittleren Gebäuden

Anwendung Energieprofil-Indikatoren + TABULA-Bilanzierung

Dokumentation in: <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/mainz-lerchenberg/>



- EU-Projekt ESAM (2008): Aufbau einer Datenbank mit Zustand und Energiebedarf für den Bestand der Nass. Heimstätte

Energieprofil-Indikatoren + Bil. nach DIN V 4108-6 / 4701-10

Dokumentation in: <https://www.iwu.de/1/research/handlungslogiken/the-esam-project/>

