

Online-Veranstaltung | Dienstag, 3. Mai 2022, 9 bis 11 Uhr

Wärmedämmung bei Mietshäusern – Welchen Energieverbrauch erwarten wir?

Online-Event 3.07

„Wärmedämmung bei Mietshäusern - Welchen Energieverbrauch erwarten wir?“

Dienstag | 03.05.2022 | 09:00 - 11:00

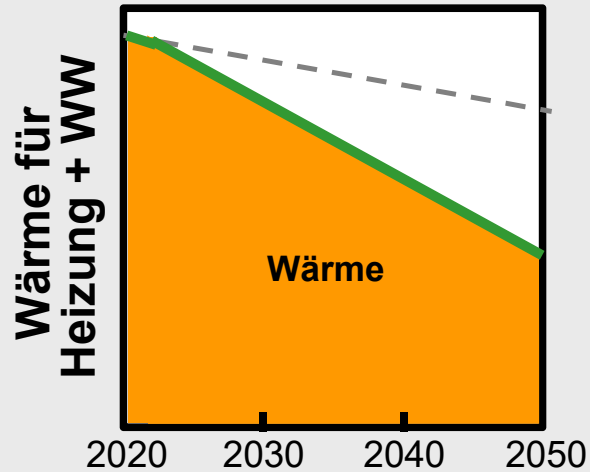
Block	Zeit	Titel	Referent
	09:00 – 09:05	Begrüßung + technische Hinweise	
1	09:05 – 09:30	Vortrag „Verbrauchsbenchmarks und Verbrauchscontrolling in Wohnungsunternehmen“	Tobias Loga (IWU)
	09:30 – 09:40	„Verfolgung der Modernisierungsaktivitäten mit Energieprofil-Indikatoren“	Monika Repp (NHW)
	09:40 – 09:55	„Praxisbeispiel hochwärmegedämmter Altbau: Maßnahmen und gemessener Verbrauch“	Ralf Werner (WBG)
	09:55 – 10:05	Rückfragen	
2	10:05 – 10:20	„Realbilanzierung unter Berücksichtigung von Datenunsicherheiten – Nutzung für den Soll/Ist-Vergleich“	Guillaume Behem (IWU)
	10:20 – 10:40	„Auswertung des Energieverbrauchs von Mietwohnhäusern für unterschiedliche Dämmstandards“	Tobias Loga (IWU)
	10:40 – 10:55	Rückfragen + Diskussion	
	10:55 – 11:00	Schlussworte	



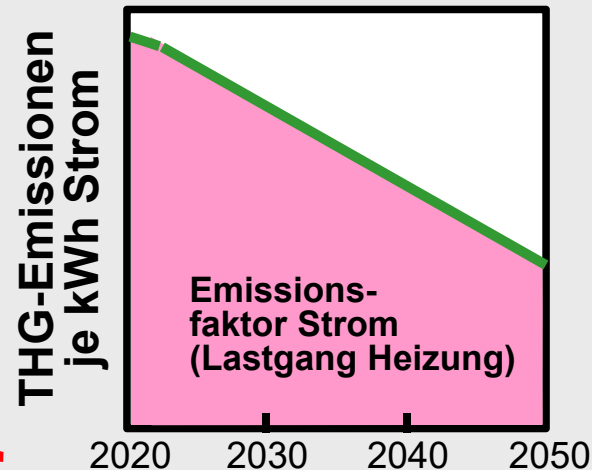
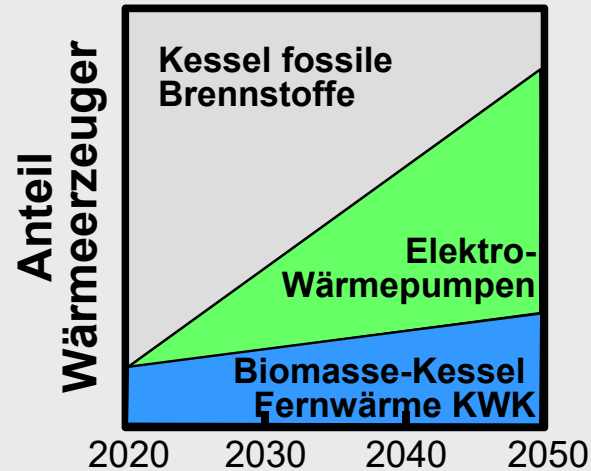
Verbrauchsbenchmarks und Verbrauchscontrolling in Wohnungsunternehmen

Tobias Loga
IWU – Institut Wohnen und Umwelt GmbH

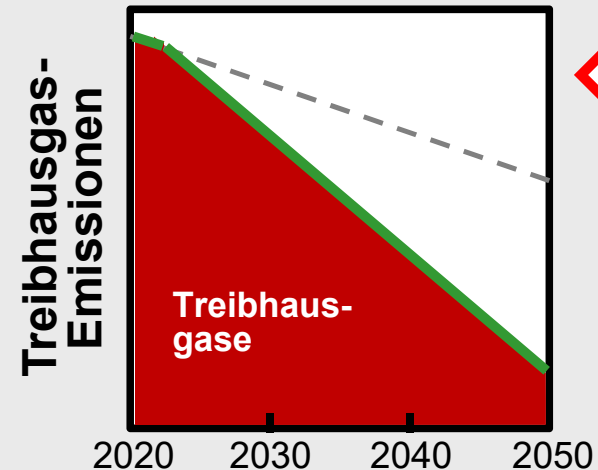
Reduktion des Wärmebedarfs



Umbau der Wärmeversorgung



Emissionsreduktion



Ziel / Vision

“klimaneutrale Gebäude”

Herausforderungen

- Bautechnik, Installationen, Infrastruktur, bauliches Umfeld
- Ressourcen: Geld, Arbeitskraft, Materialeinsatz
- Entscheidungen, Kommunikation Überblick, Transparenz

Fokus Veranstaltung: Energieeffizienz-Monitoring in Wohnungsunternehmen

- (1) Wo stehen wir?
- (2) Wo wollen wir hin?
- (3) Was sind die Meilensteine?
Wie messe ich sie?

Forschungs-
projekt

MOBASY

Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen

Projektpartner (Teilprojekt zum Monitoring):

- Wohnbau Gießen GmbH
- Nassauische Heimstätte Wohnstadt / Frankfurt am Main
- bauverein AG Darmstadt

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Laufzeit 11/2017 bis 10/2022 / Verbundvorhaben SolaresBauen / Förderkennzeichen 03SBE0004A

Anknüpfung an Projekte	Projekt	Kurzverfahren Energieprofil	ESAM	TABULA / EPISCOPE	Datenbasis / Daten- erhebung Wohn- gebäudebestand	Nutzerverhalten bei energetischen Verbesserungen	Modellprojekt Energieverbrauchs- benchmarks
	Methoden und Ergeb- nisse	Energieprofil-Indika- toren + Hüllflächen- schätzung + Energiebilanz	Umsetzung Energieprofil bei der Nassauischen Heimstätte	Bilanzierungs- verfahren, Verbrauchs- kalibrierung	Erhebungen 2009 + 2016; empirische Daten zum Wärmeschutz für Datenlücken	realistische Nutzungs- bedingungen, Unsicherheiten	Export Abrechnungs- datenbank, Verbrauchs- controlling Benchmarks
	Finan- zierung	BBSR	EU	EU	BBSR, Hess. Wirtschaftsmin., KfW	BBSR	Hess. Wirtschaftsmin.
	Laufzeit	2005	2006 – 2008	2009 – 2012 2013 – 2016	2008 – 2010 2015 – 2018	2016 – 2018	2017 - 2019

Zielsetzungen

- ▶ Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens für das Verbrauchcontrolling im Bestand der Unternehmen
→ **Soll-/Ist-Vergleich**
- ▶ Identifizierung einzelner Gebäude mit auffällig hohen Verbräuchen
→ **Maßnahmen / Nachbesserungen**
- ▶ Sicherstellung der erwarteten Einsparung für das modernisierte Segment
→ **Klimaschutzstrategie**
- ▶ Herstellung von Transparenz für Entscheidungsträger und Mieter bezüglich der tatsächlichen Wirkung von Maßnahmen, insbesondere der Wärmedämmung
→ **Vertrauen schaffen**

Vorgehen

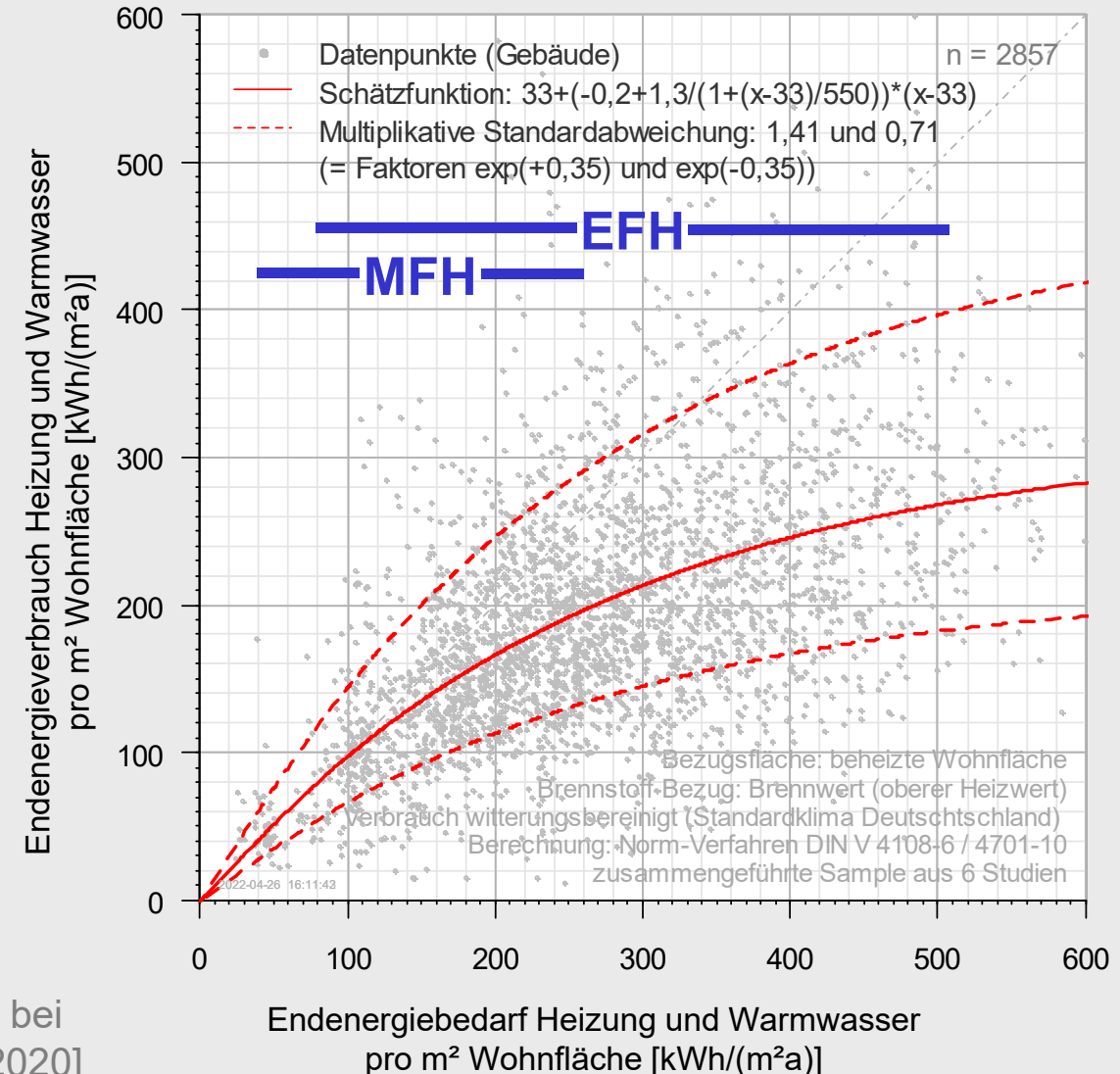
- Entwicklung einer Monitoring-Tabelle für den Gebäudebestand und Erfassung von:
 - ▶ Indikatoren energetischer Zustand
 - ▶ Energieverbrauch aus der Jahresabrechnung
- Entwicklung eines Modells zur Bestimmung des Intervalls, in dem der Verbrauch erwartet wird, basierend auf den Monitoring-Indikatoren
- Anwendung für eine Auswahl von Gebäuden aus drei Wohnungsunternehmen
- Suche von Wegen zur nachhaltigen Umsetzung / Verstetigung jenseits des Forschungsprojekts

Energiebedarfsausweis als Instrument für Soll-/Ist-Vergleich (Verbrauchscontrolling und -prognose)

Wertepaare Bedarf-Verbrauch
für mehr als 2800 Wohngebäude

durch Regression abgeleitete
Schätzfunktion für den Verbrauch
(typischer Wert und Streubereich)

Zusammenhang Verbrauch und Norm-Energiebedarf
Heizung + Warmwasser | Brennstoffe oder Fernwärme



Energiebedarfsausweis als Instrument für Soll-/Ist-Vergleich (Verbrauchscontrolling und -prognose)

Wertepaare Bedarf-Verbrauch
für mehr als 2800 Wohngebäude

durch Regression abgeleitete
Schätzfunktion für den Verbrauch

Beispiel:
Mehrfamilienhaus-
Altbau

Anspruchsvolle
Modernisierung

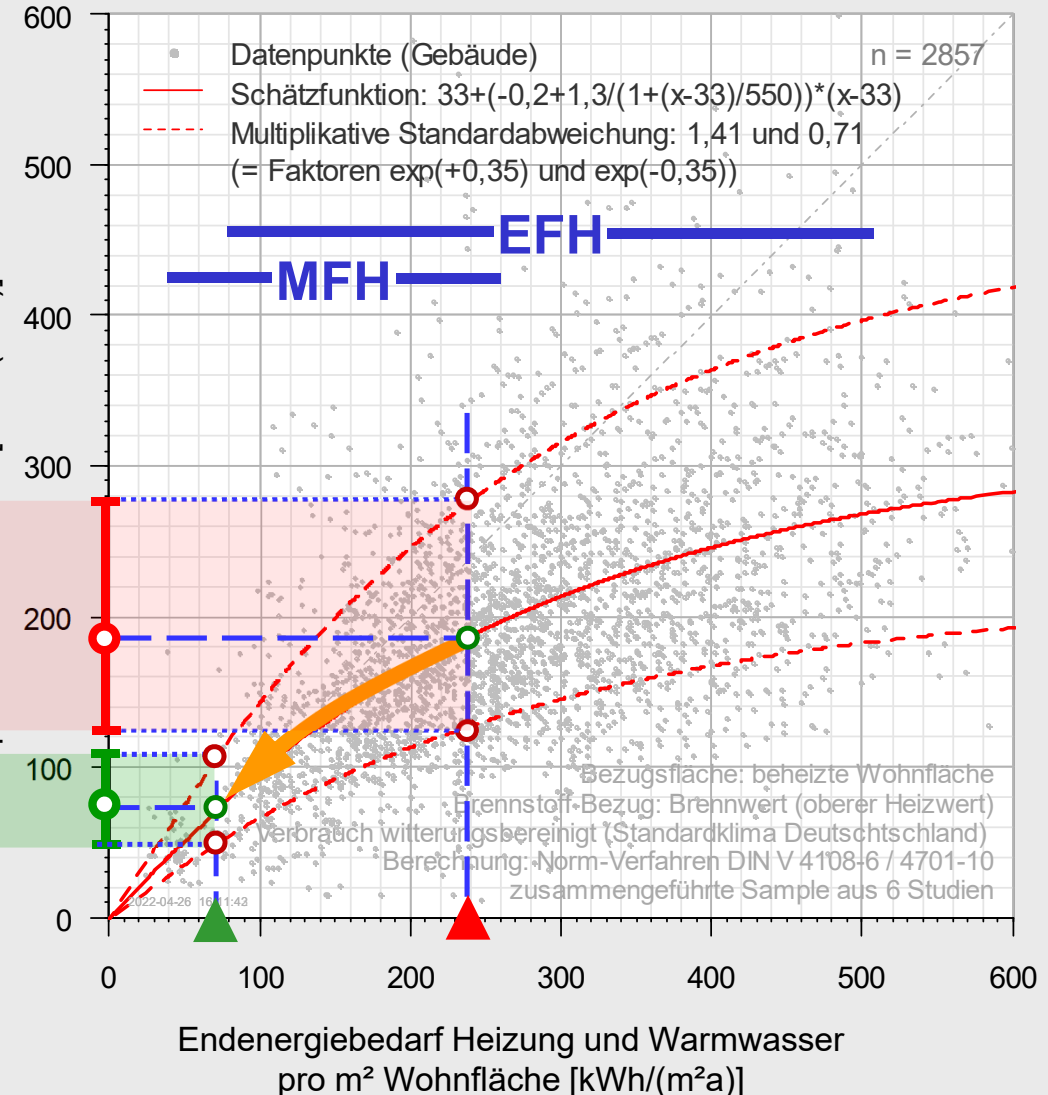
typischer Verbrauch
(Erwartungsbereich)

vor
Modernisierung

nach
Modernisierung

Endenergieverbrauch Heizung und Warmwasser
pro m² Wohnfläche [kWh/(m²a)]

Zusammenhang Verbrauch und Norm-Energiebedarf
Heizung + Warmwasser | Brennstoffe oder Fernwärme



Ergebnisse des Projekts "Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen" [Loga et al. 2019] [Loga / Stein 2020]

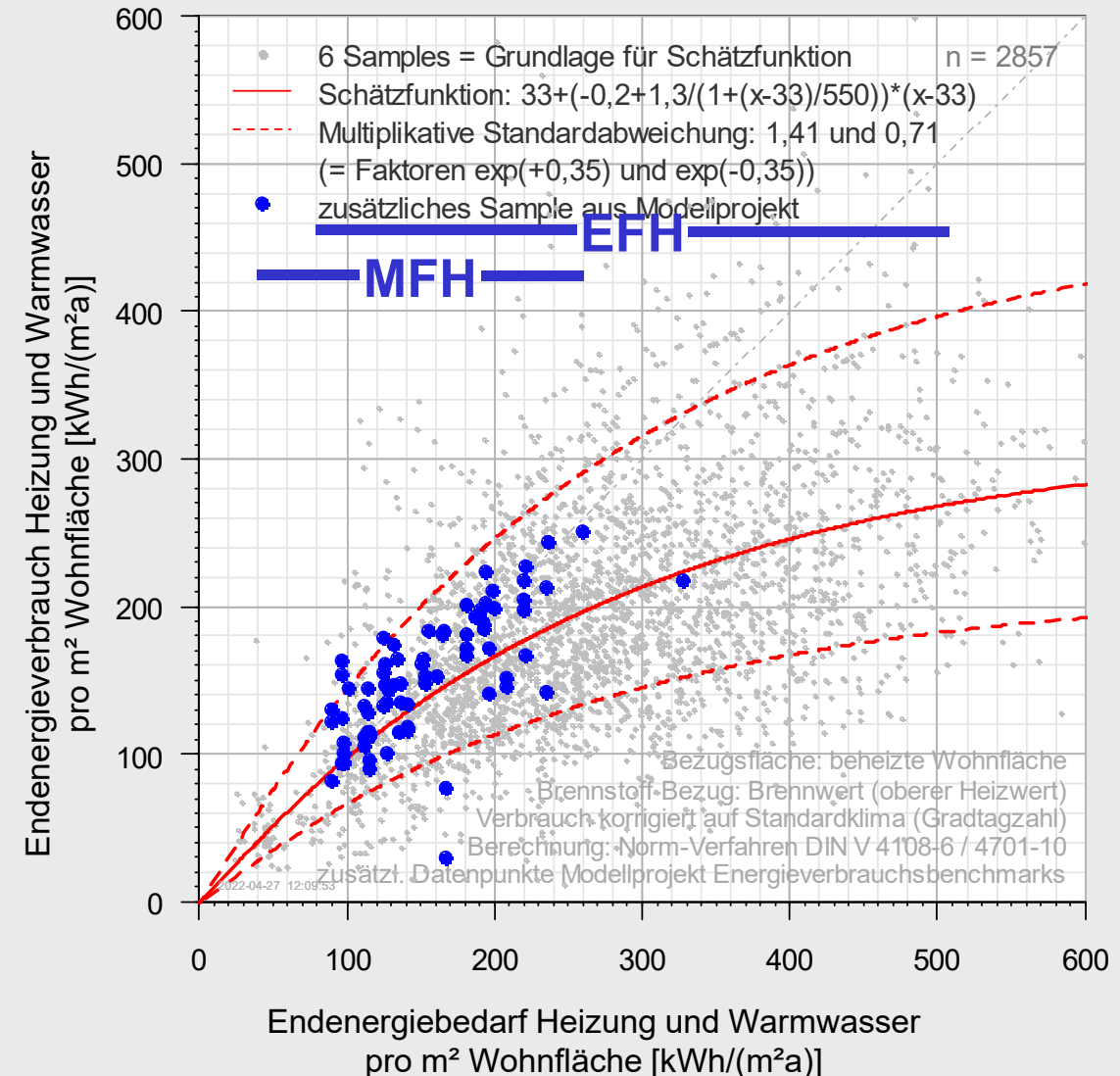
Energiebedarfsausweis als Instrument für Soll-/Ist-Vergleich (Verbrauchscontrolling und -prognose)

Nutzung für Verbrauchscontrolling
im „Modellprojekt Energieverbrauchs-
benchmarks“ in Kooperation mit der
Nassauischen Heimstätte / Wohnstadt
(**blaue** Punkte, 80 MFH)

Ergebnisse des Projekts “Berücksichtigung des
Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen” [Loga
et al. 2019] [Loga / Stein 2020]

zusätzlich im Diagramm eingetragen: Datenpunkte
(Bedarf|Verbrauch) aus dem “Modellprojekt
Energieverbrauchsbenchmarks” [Loga et al. 2020a] und
[Loga et al. 2020b]

Zusammenhang Verbrauch und Norm-Energiebedarf
Heizung + Warmwasser | Brennstoffe oder Fernwärme



Energiebedarfsausweis als Instrument für Soll-/Ist-Vergleich (Verbrauchscontrolling und -prognose)

Vorteile

- anerkanntes Verfahren; Erstellung bei Modernisierungsplanung ohnehin notwendig; Nutzen für Neuvermietung
- Normenergiebedarf, kalibriert auf Verbrauchsniveau = Vergleichswerte für Verbrauch
- Eingangsdaten spiegeln Zustand wieder, insbesondere nach Umsetzung einer Modernisierungsplanung

Herausforderungen

- ▶ unsichere Daten im Bestand
(Beispiel Vor-Ort-Aufnahme U-Wert Dach: unsaniert? nachträglich gedämmt? → Ansatz auf der sicheren Seite → Information „es könnte auch anders sein“ geht verloren)
- ▶ Aufwand (rechtssicher), Aktualisierung bei Vorliegen neuer Informationen schwierig
- ▶ Abweichungen der Randbedingungen vom Normnachweis nicht möglich (z.B. Nutzwärmebedarf Warmwasser)
- ▶ Ergebnisausgabe Energieausweis: Vergleichbarkeit der Bilanzräume (vielfältige Zählerpositionen für Abrechnung)
- ▶ Es gibt keine Software / Datenbank für Querauswertung Zustandsdaten und Ergebnisse (Potenziale stecken im Energieausweis-XML-Schema, ...)
- ▶ kaum als Gesamtmodell für Modernisierungsszenarien verwendbar

- ➔ Eine Kopplung von kontinuierlicher Zustandserfassung und Energiebilanzberechnung ist durch den aktuellen Energiebedarfsausweis nur schwer leistbar!
- ➔ Benötigt wird eine einfache Energiebilanzierung für Monitoringzwecke

“Energieprofil-Indikatoren” (Basis-Monitoring-Indikatoren / Erhebungsgrößen)

Blätter für die Datenerfassung
Gebäude Anlagentechnik

Energy Profile form for Building Information. It includes fields for building name, address, and contact details. It also has checkboxes for various building characteristics like detached, semi-detached, terraced, or complex/stretched. There are also fields for the number of floors, number of dwellings, and year of construction.

Energy Profile form for Technical Information. It includes fields for the type of heating system, boiler, and other technical details. It also has checkboxes for various technical characteristics like gas, oil, or electric heating. There are also fields for the number of radiators, number of windows, and year of installation.

spezifischer Satz von Indikatoren

- ❖ materielle Merkmale eines Gebäudes, die den größten Einfluss auf seinen Energiebedarf haben
- ❖ können im Prinzip durch Vor-Ort-Begehungen oder durch Befragung von Gebäudeeigentümern erfasst werden
- ❖ ähnlich den Erhebungsgrößen der Eigentümerbefragungen zum energetischen Zustand des deutschen Wohngebäudebestands (Stichprobenerhebungen 2009 + 2016)

Gebäudeform

Informationen zu Größe / Geometrie:

- beheizte Wohnfläche
- Anzahl der Geschosse
- Anzahl der angrenzenden Nachbargebäude
- Beheizungssituation Dach- und Kellergeschoss

nachträgliche Dämmung:

- Dicke
- Flächenanteil
- Jahr der Durchführung

Fenstertypen:

- Anzahl Scheiben
- Wärmeschutzverglasung
- Jahr des Einbaus

Building entity	DE-BASYS.NH.0015.01
Variant	Ist-Zustand
Conditioned living area	1536 m ²
Number of dwellings	22
Number of full storeys (not including cellar and attic)	7

Number of houses	1
Number of blocks (if applicable)	1
Construction year	1976
Year of the state displayed here	2018
Room height (input only if < 2,30 m or > 2,70 m)	#NV

Attached neighbour buildings

☒ None (detached)

☐ On one side (semi-detached)

☐ On two sides (terraced)

☐ Not applicable / unknown

Floor shape / foot print

☐ Simple

☐ Standard / ordinary

☒ Complex or stretched

☐ not applicable / unknown

Attic

☒ Not available (flat roof or slightly tilted roof)

☐ Not heated

☐ Partly heated

☐ Completely heated

☐ Not applicable / unknown

☐ Complex geometry of roof area (e.g. dormers)

Cellar / basement

☐ Cellar not available

☒ Not heated

☐ Partly heated

☐ Completely heated

☐ Not applicable / unknown

☐ Cellar floor and walls thermally insulated

	Construction type		Insulation						On percentage of the area
	Massive	Wood	None	Original	Refurbishment not applicable / unknown	Year of refurbishment	Internal wall insulation	Insulation thickness	
Roof	☒	☐	☐	☐	☒	2010		10 cm	100 %
Top storey ceiling	☒	☐	☐	☐	☒	#NV		#NV cm	#NV %
Wall	☒	☐	☐	☐	☒	2010		14 cm	100 %
Floor to cellar or soil	☒	☐	☒	☐	☐	#NV		0 cm	0 %

In case of non-insulated walls:
Application of external insulation possible? ☐ Yes ☐ Partly ☐ No ☒ Not applicable / unknown

	Percentage of the window area	Glazing				Frame	Passive house window (insulated frame + Low-E triple glazing)	Year of Installation or upgrade
		Single pane	Double pane	Triple pane	Not applicable / unknown	Wood		
Main window type		☐	☒	☐	☐	☒	☐	1990
Further window type	0 %	☐	☐	☒	☐	☐	☐	#NV

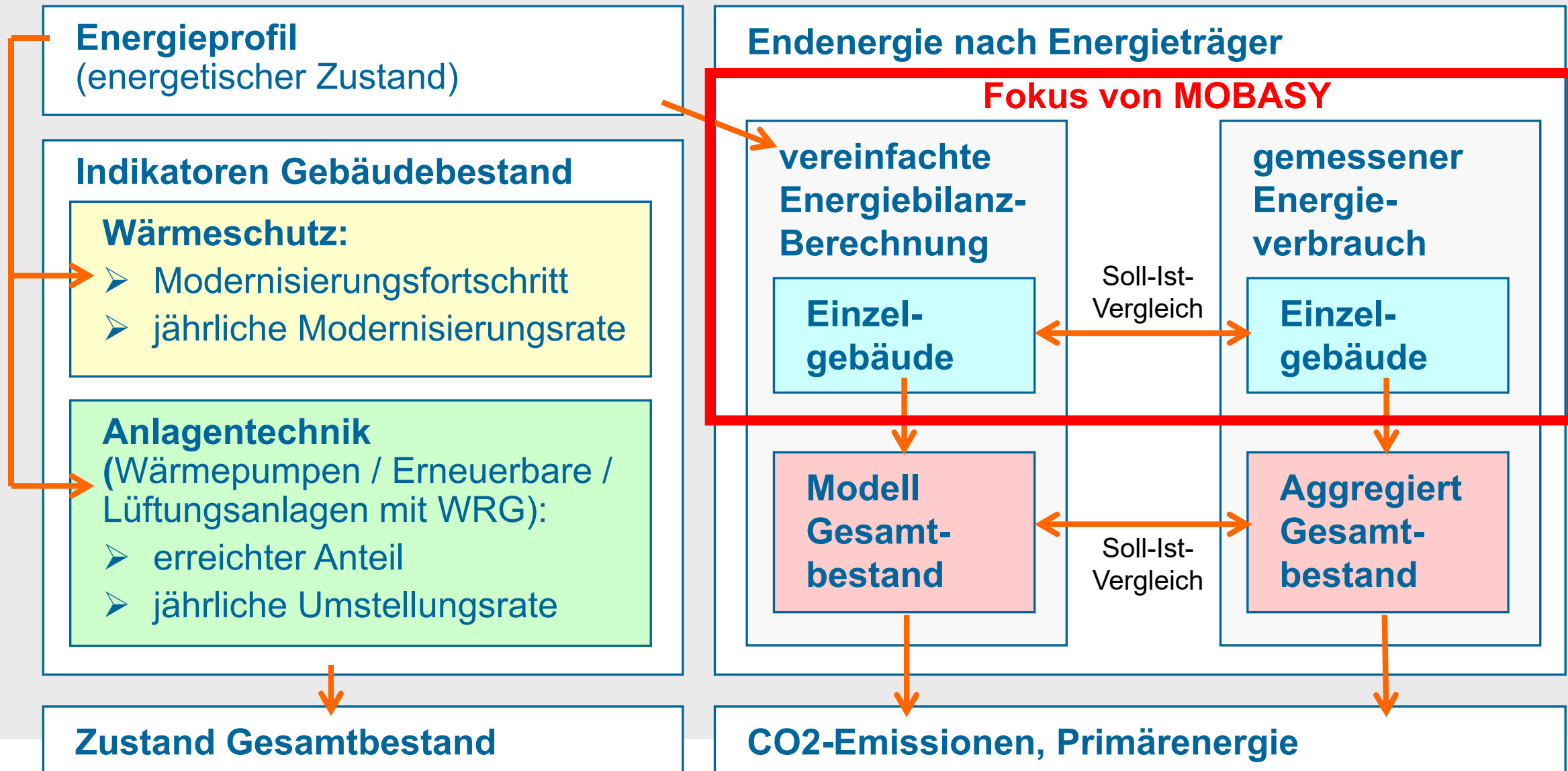
(Rest = main window type)

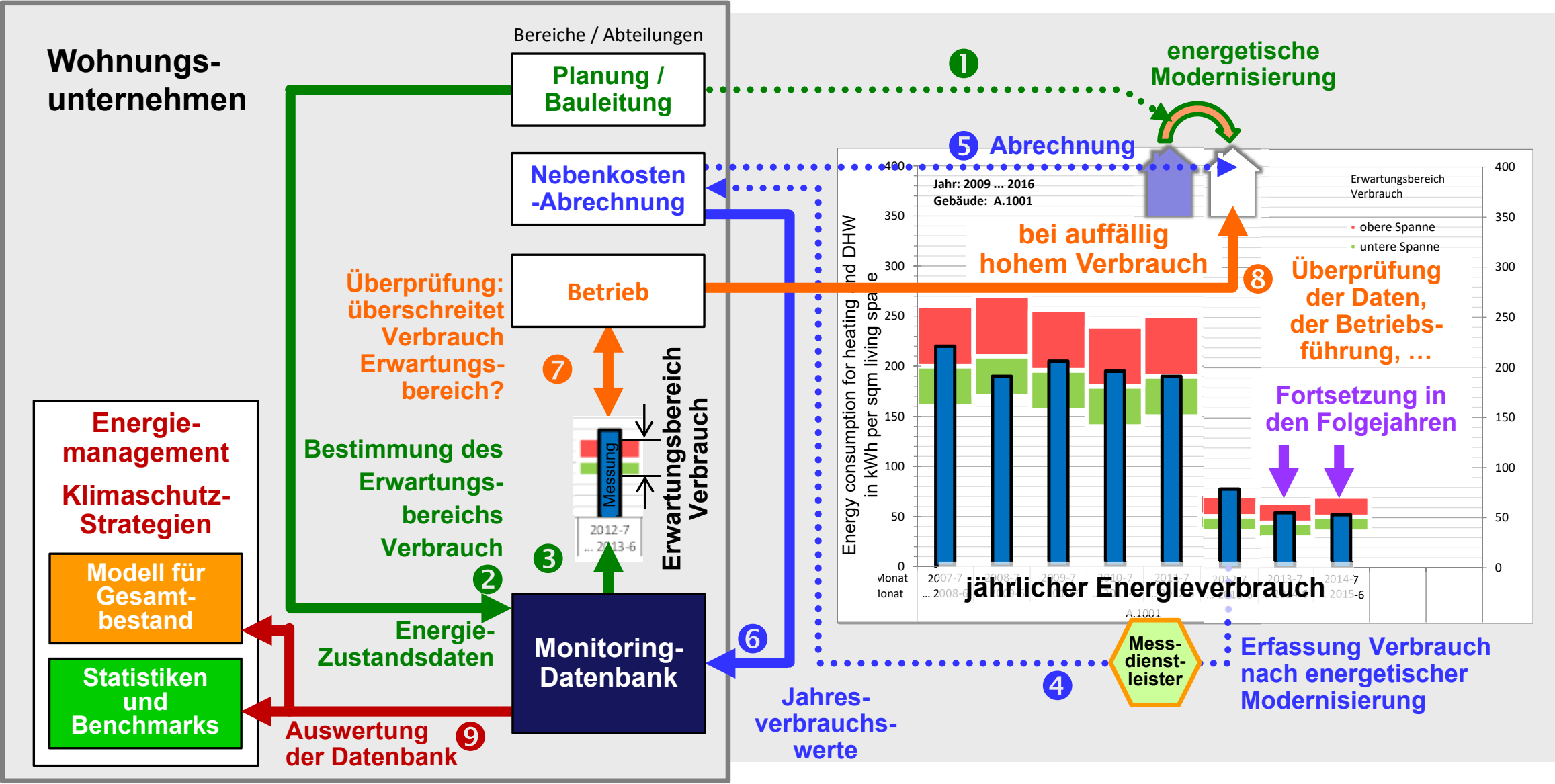
(U ≤ 0.8W/(m²K))

Monitoring-Tabelle mit Energieprofil-Indikatoren (Auszug)

	A	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
	ID_Dataset	d_Insulation_Roof	d_Insulation_Ceiling	d_Insulation_Wall	d_Insulation_Floor	f_Insulation_Roof	f_Insulation_Ceiling	f_Insulation_Wall	f_Insulation_Floor	Code_MeasureType_Roof	Code_MeasureType_Ceiling	Code_MeasureType_Wall	Code_MeasureType_Floor	Lambda_Insulation_Roof	Lambda_Insulation_Ceiling	Lambda_Insulation_Wall	Lambda_Insulation_Floor
1																	
6	(1) Datensatz-Identifikation	(3.3) Wärmedämmung															
7	Description_GER	Dämmstärke	Dämmstärke	Dämmstärke	Dämmstärke	Flächenanteil Dämmung am	Flächenanteil Dämmung am	Flächenanteil Dämmung am	Flächenanteil Dämmung am	Typ der Maßnahme	Typ der Maßnahme	Typ der Maßnahme	Typ der Maßnahme	effektive Wärmeleitfähigkeit	effektive Wärmeleitfähigkeit	effektive Wärmeleitfähigkeit	effektive Wärmeleitfähigkeit
8	Specification_1_GER	Dach	oberste Geschossdecke	Außenwände	Fußboden zum Keller oder Erdreich	Dach	oberste Geschossdecke	Außenwände	Fußboden zum Keller oder Erdreich								
9	Specification_2_GER									festgelegte Codes: NA_1	festgelegte Codes: NA_1	festgelegte Codes: NA_1	festgelegte Codes: NA_1				
96	Unit	cm	cm	cm	cm									W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W
186	DE.MOBASY.WBG.0026.01	24	#NV	30	14	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.024	0	0.032	
187	DE.MOBASY.WBG.0029.01	30	#NV	30	16	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.023	0	0.032	
188	DE.MOBASY.WBG.0030.01	30	#NV	30	16	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.024	0	0.035	
189	DE.MOBASY.WBG.0031.01	30	#NV	30	16	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.024	0	0.035	
190	DE.MOBASY.WBG.0032.01	16	#NV	30	16	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.024	0	0.032	
191	DE.MOBASY.WBG.0033.01	18	#NV	30	12	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.023	0	0.032	
192	DE.MOBASY.WBG.0034.01	#NV	20	24	12	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0	0.024	0.032	
193	DE.MOBASY.WBG.0035.01	14	#NV	32	10	1.00	1.00	1.00	1.00	_NA_	_NA_	_NA_	_NA_	0.026	0	0.034	
194	DE.MOBASY.NH.0001.01	#NV	8	15	5	#NV	1.00	1.00	0.95	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.04	0.035	
195	DE.MOBASY.NH.0002.01	#NV	16	16	6	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.024	0.035	
196	DE.MOBASY.NH.0003.01	#NV	16	16	12	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.024	0.035	
197	DE.MOBASY.NH.0004.01	#NV	8	15	8	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.022	0.032	
198	DE.MOBASY.NH.0005.01	#NV	8	15	8	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.024	0.04	
199	DE.MOBASY.NH.0006.01	#NV	16	15	8	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.024	0.032	
200	DE.MOBASY.NH.0007.01	#NV	8	15	8	#NV	1.00	1.00	1.00	_NA_	Add	Add	Add	0.04	0.025	0.04	
201	DE.MOBASY.NH.0008.01	#NV	16	14	#NV	#NV	1.00	1.00	#NV	_NA_	Add	Add	_NA_	0.04	0.024	0.035	

Nutzung der Energieprofil-Daten für eine realistische Prognose des Energieverbrauchs im Soll-Ist-Vergleich

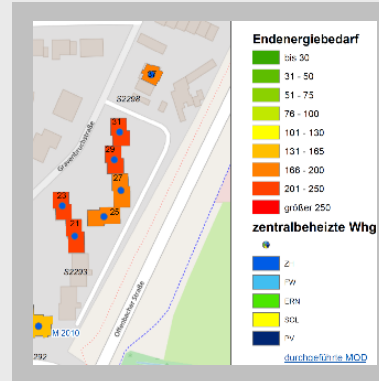




Überblick folgende Vorträge

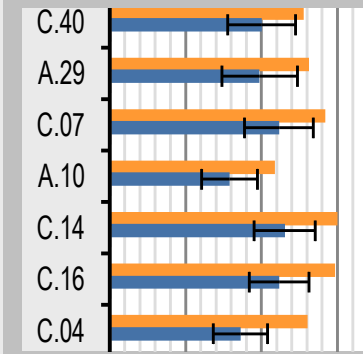
„Verfolgung der Modernisierungsaktivitäten mit Energieprofil-Indikatoren“

Monika Repp, Nassauische
Heimstätte/Wohnstadt,
*Fachbereichsleitung ZTA-
Bauphysik*



„Realbilanzierung unter Berücksichtigung von Datenunsicherheiten – Nutzung für den Soll/Ist-Vergleich“

Guillaume Behem, Institut
Wohnen und Umwelt GmbH,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter



„Praxisbeispiel hoch-wärmegedämmter Altbau: Maßnahmen und gemessener Verbrauch“

Ralf Werner, Wohnbau Gießen
GmbH, *Fachbereichsleiter
Gebäudetechnik*



„Auswertung des Energieverbrauchs von Mietwohnhäusern für unterschiedliche Dämmstandards“

Tobias Loga, Institut Wohnen
und Umwelt GmbH,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

