

Strategien und Maßnahmen zur Erreichung von Klimaneutralität im Wohnungsbestand

André Müller

Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

- Vorstellung
- Klimaziele im Wohngebäudesektor
- Status Quo Gebäudebestand
- Maßnahmen zur Zielerreichung
- Schritt für Schritt zum Ziel
- Akteur Genossenschaft

- Gegründet 1971
- Außeruniversitäre Forschungseinrichtung des Landes Hessen und der Stadt Darmstadt
- Interdisziplinäre und integrierte Forschung für eine nachhaltige Gesellschaft
- Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung
- Praxisorientierte Implementierung der Forschungsergebnisse



Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik

- Wohnungsmärkte für Haushalte mit Zugangs- und Zahlungsschwierigkeiten
- Ordnungs- und sozialpolitische Fragen des Wohnens

Energetische Gebäudebewertung und Optimierung

- Werkzeuge zur energetischen Gebäudebewertung und –optimierung
- Technologien und Konzepte für Energiespargebäude

Strategische Entwicklung des Gebäudebestands

- Monitoring des deutschen Gebäudebestands
- Strategien für den Klimaschutz im Gebäudebereich

Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich

- Verhaltensweisen und Entscheidungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich
- Ökonomische Bewertung von Gebäude-Investitionen

Vorstellung - Historische Highlights der Forschung

1974	Thesen und Vorschläge zur Wohnraumversorgung
1975	Prognose der Wohnungsnachfrage in der BRD
1985	Frühzeitige Bürgerbeteiligung
1987	Energiebewusste Bauleitplanung in Neubaugebieten
1988	Ermittlung ortsüblicher Vergleichsmieten
1989	Deutsche Gebäudetypologie (wird kontinuierlich fortgeschrieben)
1990	Passivhaus Darmstadt Kranichstein
1994	Integrierte Strategien für benachteiligte städtische Wohngebiete
1998	Energiesparinformationen Hessen
2003	Ökologischer Mietspiegel Darmstadt
2003	Wohnen in Passiv- und Niedrigenergiehäusern
2006	Methoden zur vereinfachten Bewertung von und Energieberatung bei Nichtwohngebäuden
2009/16	Datenerhebungen Wohngebäudebestand (en. Modernisierungsrate)
2011	Vernetzung von Gebäudetypologieansätzen in Europa
2021	Datenerhebung Nichtwohngebäudebestand

- M.Sc. Energy Science and Engineering (TU Darmstadt)
Dipl.-Ing (FH) Systems Engineering (FH Wiesbaden)
- seit 2016 Wissenschaftler am IWU
Forschungsschwerpunkte:
 - Nutzerverhalten
 - Einbindung EE in die Wärme- & Stromversorgung
 - Lebenszyklusbewertung und Systemanalyse
 - Typisierung von Stadtquartieren zur en. Modernisierungsplanung

Methoden:

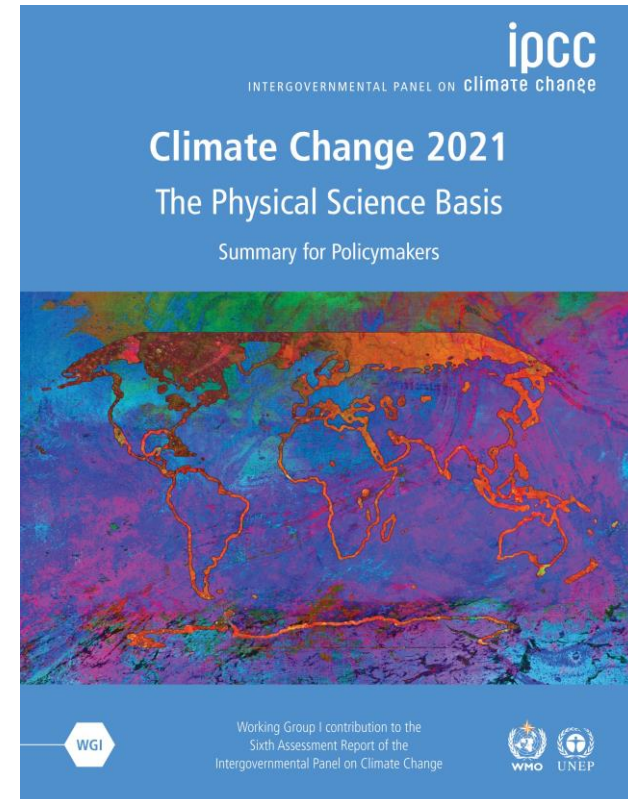
- Auswertung von messtechnischem Monitoring
 - (dynamische) Simulation
 - Nutzer-, Gebäude- und Systemmodellierung
 - Geoinformatik und raumbezogene Statistik
- seit 2017 auch Doktorand am Institut für Massivbau der TU Darmstadt

Profilseiten auf der [IWU-Homepage](#) und [researchgate.net](#)



“Die jüngsten Klimaveränderungen sind weitverbreitet, schnell, verstärken sich und sind seit Jahrtausenden beispiellos.

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



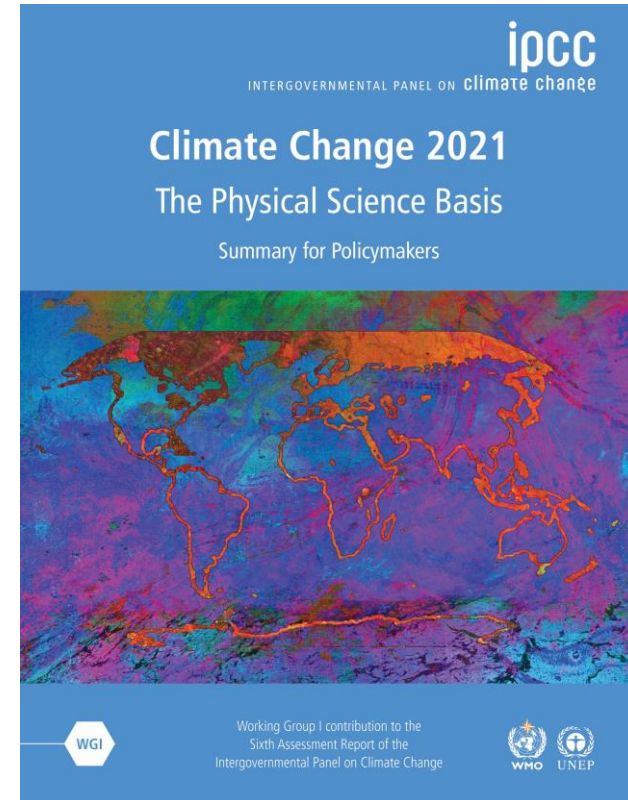
IPCC (2021): Vorstellung des 6. Sachstandsberichts der AG I (Eyring, Marotzke am 09.8.2021) ([Link](#))



[Credit: Yusef Adnan / Unsplash]

“Es ist eindeutig, dass Aktivitäten des Menschen den Klimawandel verursachen ...
... und dadurch auch extreme Klimaereignisse wie Hitzewellen, Starkregen und Dürren häufiger und intensiver werden.

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

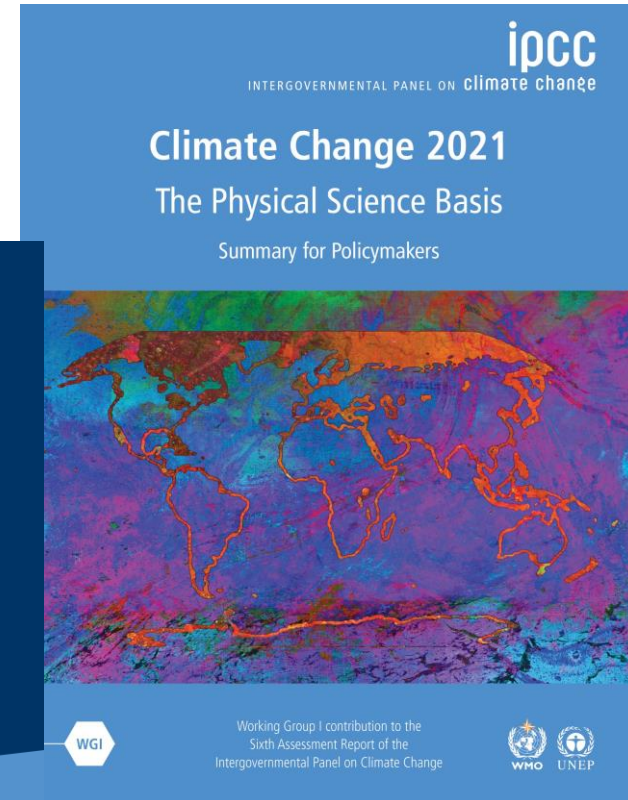


IPCC (2021): Vorstellung des 6. Sachstandsberichts der AG I (Eyring, Marotzke am 09.8.2021) ([Link](#))



[Credit: Peter John Maridale | Unsplash]

“ Ohne eine sofortige, rasche und umfassende Reduktion der Treibhausgasemissionen wird eine Begrenzung der Erwärmung auf 1,5°C nicht einzuhalten sein.



IPCC (2021): Vorstellung des 6. Sachstandsberichts der AG I (Eyring, Marotzke am 09.8.2021) ([Link](#))

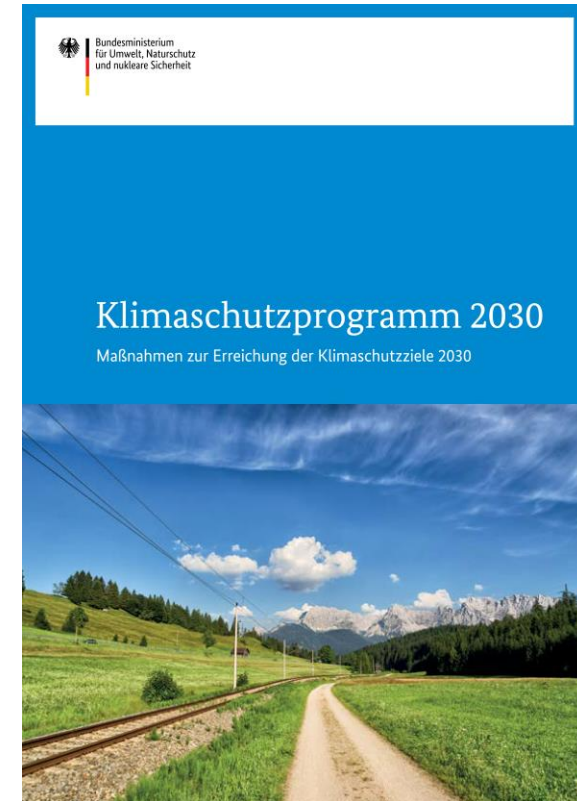


[Credit: Shari Gershtaldt | NNDIC]

“ Von einigen Veränderungen im Klimasystem gibt es kein Zurück. Einige Veränderungen könnten jedoch durch eine Begrenzung der Erwärmung verlangsamt und andere gestoppt werden.

- „Der **Gebäudebereich** ist für **14 Prozent** der gesamten **CO₂-Emissionen** in Deutschland unmittelbar verantwortlich.“
(**direkte** Emissionen des „Sektors“)
- „Berücksichtigt man **zusätzlich** die **indirekten Emissionen**, die im **Energiesektor** für die Bereitstellung von Energie im Gebäudesektor anfallen [...], liegt der Anteil an den Gesamtemissionen bei rund einem Viertel.“
(ca. **25 Prozent**)
- „Hinzu kommen **indirekte Emissionen**, die durch die Produktion von Baustoffen, Bauteilen, Anlagentechnik etc. im **Industriesektor** anfallen.“

Insgesamt beträgt der Anteil des Handlungsfeldes „Gebäude“ bei sektorübergreifender Betrachtung **ca. 40%** an den nationalen Treibhausgasemissionen.



BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030 ([Link](#))

Enseling, Grafe (2021): „Studie über die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener energetischer Standards in Augsburg“. IWU, Onlineseminar.

- Das Klimaschutzgesetz (2019)

➤ Anpassungsbedarf wegen fehlender „Generationengerechtigkeit“ ([BVG-Urteil](#))

Klimaschutz wird Gesetz

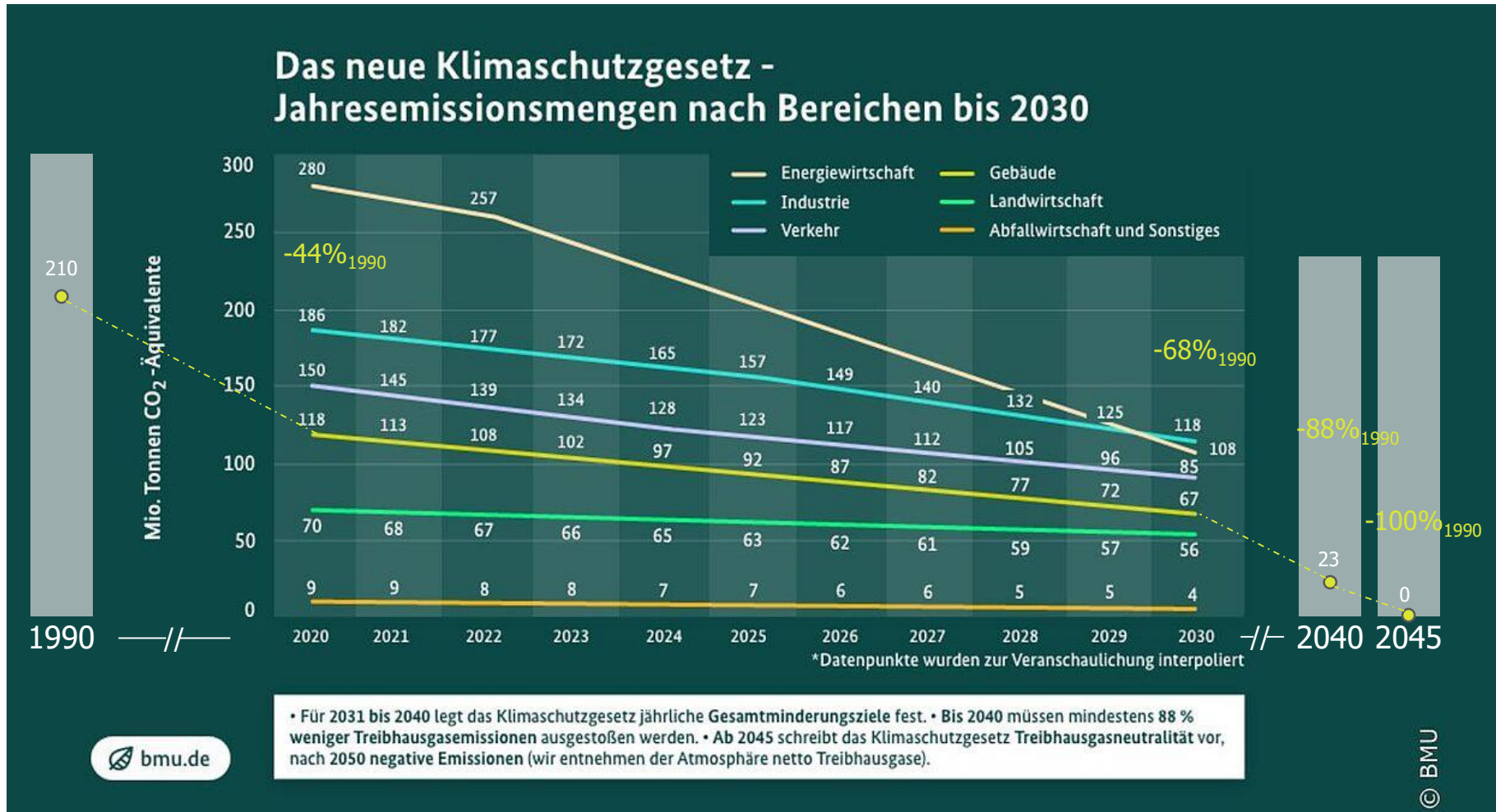
Erstmals verbindlich festgeschrieben:

- | | |
|--|--|
| ✓ Nationale und europäische Klimaziele | ✓ Jährliche Erfolgskontrolle und Pflicht zum Nachsteuern |
| ✓ CO ₂ -Sparziele für alle Bereiche, z. B. Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft | ✓ Bis 2030: Klimaneutrale Bundesverwaltung |

Bundesregierung (2019): CO₂-Ausstoß verbindlich senken ([Link](#))

„Mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes verschärft die Bundesregierung die Klimaschutzvorgaben und verankert das **Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045**. Bereits bis 2030 sollen die Emissionen um 65 Prozent gegenüber 1990 sinken. Die Gesetzesnovelle ist am 31. August 2021 in Kraft getreten.“

Bundesregierung (2021): Klimaschutzgesetz 2021 ([Link](#))



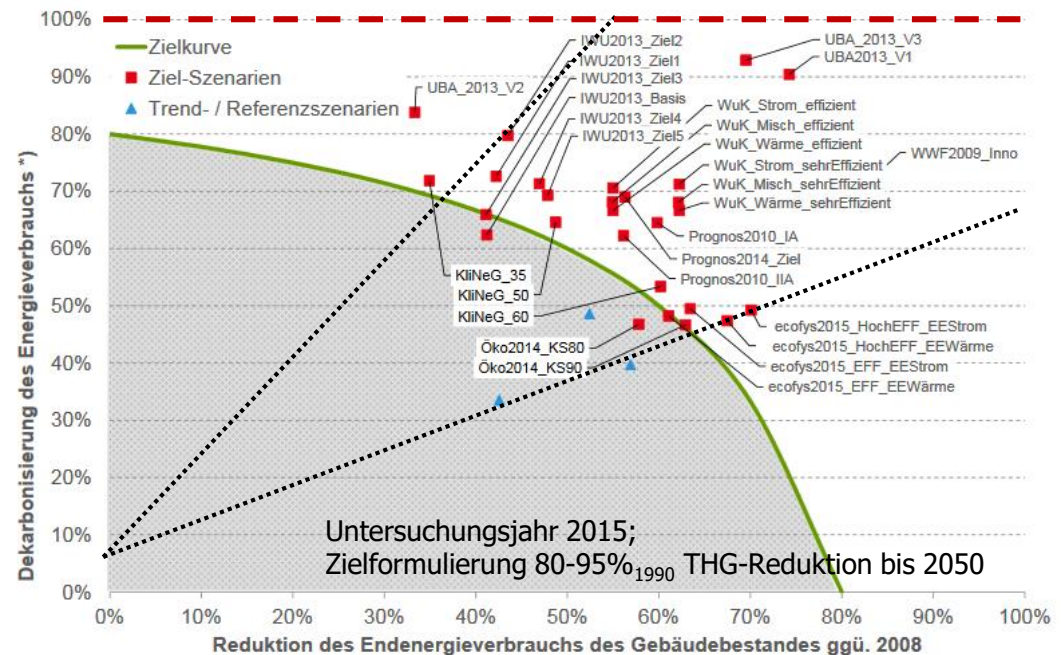
BMU (2021): Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität 2045 ([Link](#)); angepasste Darstellung

- Die Erreichung der Klimaziele ruht auf 2 „Säulen“

Verbrauchsreduktion durch Effizienzsteigerung

Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger in der Energieversorgung

- Lösungsraum für die Balance von Effizienzmaßnahmen und der Einbindung erneuerbarer Energieträger
- Heute: Lösungsraum aus Erzeugungstechnologien und Reduktion des EEV



*) Reduktion des mittleren, nicht erneuerbaren Primärenergiefaktors der eingesetzten Energieträger ggü. 2008

Großklos et al. (2018): Zukunftsfähige Neubauten als Baustein für einen klimaneutralen Wohngebäudebestand 2050 - Endbericht Teil 2 ([Link](#)); angepasste Darstellung

- Kennzahlen zum energetischen Zustand des Gebäudebestands in D wurden aus der repräsentativen Stichproben-erhebungen des IWU abgeleitet: **„Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016“**

Auswertungsergebnisse



- Wärmeschutz
 - Modernisierungsfortschritt Dämmung
 - Dämmstoffdicken
 - Fenster
 - Modernisierungsraten
 - Vergleich mit Datenbasis 2010
- Wärmeversorgung
 - Beheizungsstruktur
 - Modernisierung: Jährliche Raten und Struktur
 - Vergleich mit Datenbasis 2010
 - Solarsysteme
- Prozentuale Verteilung / Häufigkeiten: Mittelwerte über die Gebäudezahl (entspricht i.A. nicht den Mittelwerten über die Wohnungszahl)
- Angaben beziehen sich in der Regel (aber nicht immer) auf überwiegende Gebäudeeigenschaften

11

Wichtigste Ergebnisse im Überblick



Deutschland

- Gesamt Modernisierungsrate Wärmeschutz
ca. 0,8 %/a (2005-2008) => 1 %/a (2010-2016)
=> Fortschritt erreicht, aber Verdoppelung noch weit entfernt
- Wärmeversorgung (Haupt-Wärmeerzeuger):
 - Modernisierungsrate weiterhin in der Größenordnung 3 %/a
 - Anteil „alternativer Systeme“ (Wärmepumpen, KWK, Fernwärme, Biomasse):
ca. 15 % im Gesamtbestand und ca. 15 % bei Modernisierung 2010-2016
=> Umbau der Wärmeversorgungsstruktur nicht absehbar
- Solaranlagen (Solarthermie bzw. Photovoltaik):
 - Installationsraten 2010-2016: jeweils unter 1 %/a, aktuell fallende Tendenz
- Neubau seit 2010: > 75 % KfW-Effizienzhäuser 70, 55, 40 bzw. Passivhäuser, von diesen etwas mehr als die Hälfte mit (KfW-)Förderung

Hessen

- ähnliche Einzelergebnisse, ähnliches Gesamtbild

12

Cischinsky und Diefenbach (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 ([Link](#));

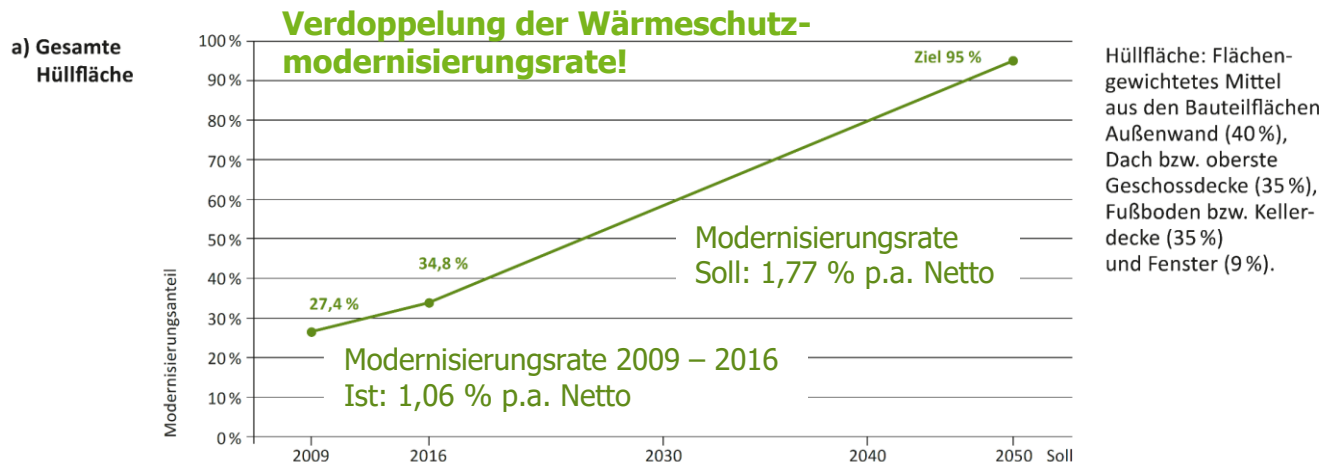
Diefenbach (2019): Modernisierungsstand und Umsetzungsraten bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung im deutschen Wohngebäudebestand. Vortrag ([Link](#))

- Die Erreichung der Klimaziele ruht auf 2 „Säulen“

Verbrauchsreduktion durch
Effizienzsteigerung

Steigerung des Anteils
erneuerbarer Energieträger in der
Energieversorgung

Grafik 4: Modernisierungsanteil und -rate: Vergleich der heutigen mit der aus Klimaschutzgründen notwendigen Entwicklung



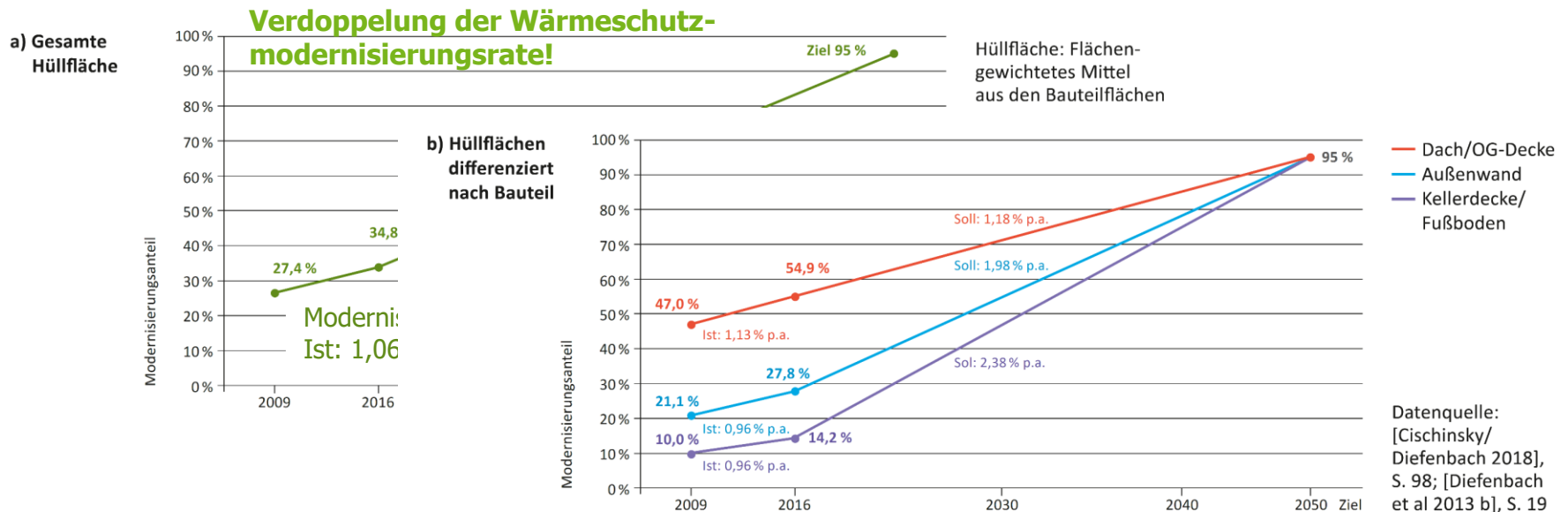
Loga et al. (2018): Wärmewende jetzt – Der Weg zu einer drastischen Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor ([Link](#)); angepasste Darstellung.
Anmerkung: Zielsetzung entspricht einer 80-95% THG-Minderung bis 2050 bezogen auf 1990

- Die Erreichung der Klimaziele ruht auf 2 „Säulen“

Verbrauchsreduktion durch
Effizienzsteigerung

Steigerung des Anteils
erneuerbarer Energieträger in der
Energieversorgung

Grafik 4: Modernisierungsanteil und -rate: Vergleich der heutigen mit der aus Klimaschutzgründen notwendigen Entwicklung



Loga et al. (2018): Wärmewende jetzt – Der Weg zu einer drastischen Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor ([Link](#)); angepasste Darstellung.
Anmerkung: Zielsetzung entspricht einer 80-95% THG-Minderung bis 2050 bezogen auf 1990

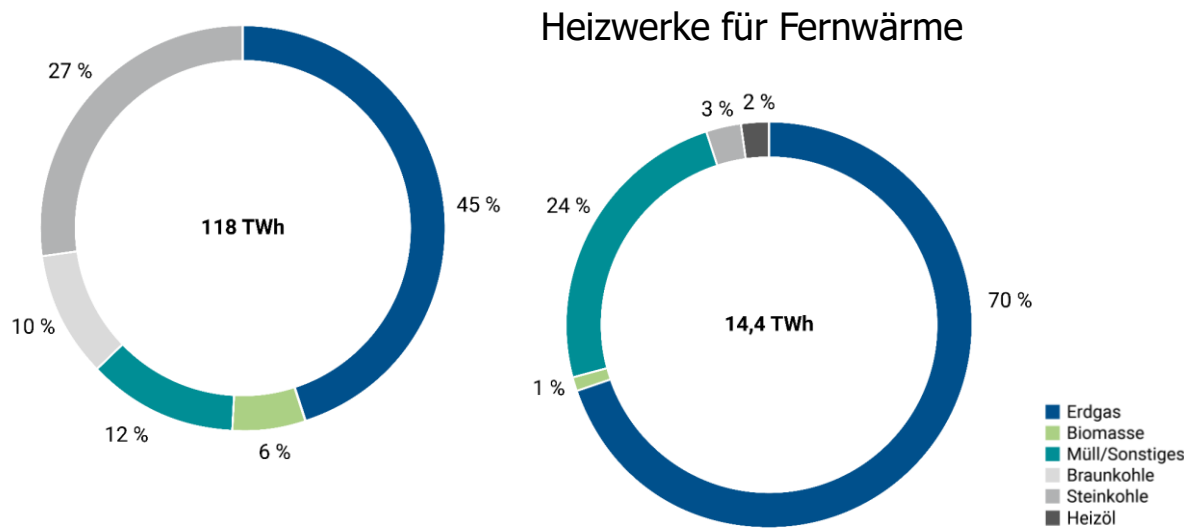
- Die Erreichung der Klimaziele ruht auf 2 „Säulen“

Verbrauchsreduktion durch
Effizienzsteigerung

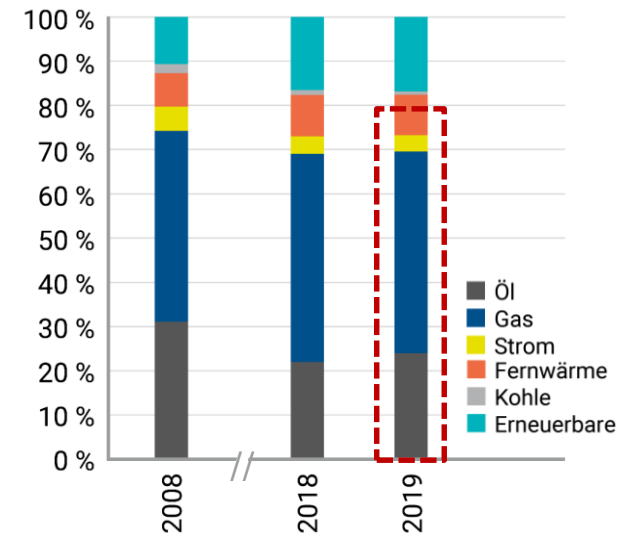
Steigerung des Anteils
erneuerbarer Energieträger in der
Energieversorgung

- Brennstoffeinsatz heute für

Fernwärme und Stromerzeugung (KWK)



Anteil der Energieträger am End-
energieverbrauch für Raumwärme
und Warmwasser in WG



Dena (2021): Gebäudereport 2022 (Abb. 44, 45 und 52; [Link](#)); angepasste Darstellung.

- Die Erreichung der Klimaziele ruht auf 2 „Säulen“

Verbrauchsreduktion durch
Effizienzsteigerung

Steigerung des Anteils
erneuerbarer Energieträger in der
Energieversorgung

- Maßnahmen zur Erreichung der formulierten Ziele

Förderung für

- energetische Gebäudemodernisierung
 - Neubau
 - Modernisierung
 - Einzelmaßnahmen
- Energieberatung

Förderung von EE-Anlagen zur
Strom und Wärmeproduktion

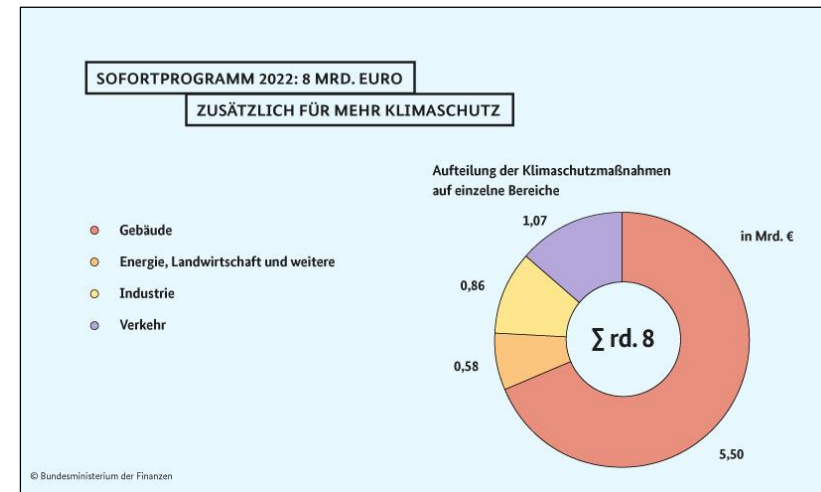
Förderung von effizienten
Wärmenetzen (BEW)

Ordnungsrecht (GEG)

CO₂-Bepreisung auch für die Sektoren Wärme- & Verkehr

- Die **Zielvorgaben des Klimaschutzgesetzes** wurden im Gebäudesektor in den vergangenen Jahren **nicht erreicht**.
- Im Rahmen des „**Sofortprogramms 2022**“ wurden verschiedene ‚gebäuderelevante‘ Korrekturen angekündigt
 - Aufstockung der Förderungen der BEG und der BEW*
 - Klimagerechter Sozialwohnungsbau
 - Überprüfung des GEG in 2022
 - Förderung grünes H₂*
 - Reform d. Abgaben auf den Strompreis*

*Maßnahmen des Energiesektors oder Querschnittsthemen, welche Einfluss auf die indirekten Emissionen des Gebäudesektors haben.



BMF (2021): Sofortprogramm für mehr Klimaschutz ([Link](#) und [Link](#))

- Es gibt bisher nicht „den einen richtigen“ Weg zum Ziel
- Aber verschiedene Studien liefern ähnliche Ergebnisse
 - Reduktion des Raumwärmebedarfs durch **flächendeckende Wärmeschutzmodernisierung** des Gebäudebestandes
 - Effizienzsteigerung der Wärmeerzeugungssysteme (KWK; Brennwertechnik, wo noch keine tragfähigen EE-Alternativen bestehen) und **Elektrifizierung der Wärmeversorgung durch Wärmepumpen** (zur Nutzung von EE-Strom - insbesondere aus Windkraftanlagen - sowie Umweltwärme)
 - Umsetzung vorbereitender **Maßnahmen für zukünftige Modernisierungsschritte** (Vorbereitung von Heizsystemen für die spätere Einbindung von WP und/oder EE bei umfassender Modernisierung)
 - **Ausweitung** der netzgebundenen Wärmeversorgung (in Gebieten hoher Wärmeabnahmedichte) **sowie Dekarbonisierung der Wärmenetze**
 - **Nutzung lokaler EE-Quellen** (PV, Solarthermie, Umweltwärme)

auch bivalente
Systeme

- Wie können sektoralen Ziele im **lokalen Kontext** eines Wohnungsunternehmens (WU) oder einer Wohnungsgenossenschaft handhabbar gemacht werden?
- Erfahrungsgemäß bieten allein die Energie(bedarfs/verbrauchs)ausweise keine ausreichende Datengrundlage für eine strategische Erfassung und Steuerung des energetischen Zustands eines Gebäudebestandes
- Zudem liegen energieverbrauchsrelevante Gebäudeinformationen häufig nicht in einer direkt nutzbaren Form, d.h. zentral aufbereitet, bei WUs vor (Abrechnung vs. Gebäudemanagement)
- In verschiedenen IWU-Vorhaben wurden Ansätze zur systematischen Erfassung und Bewertung des Gebäudebestands sowie dessen strategischer Entwicklung erarbeitet

- Erfassung und Konsolidierung des Zustands des Gebäudebestands mit dem **Kurzverfahren Energieprofil (KVEP)** (Excelmappe EnergyProfile.xlsm)
 - erlaubt die Erfassung von Zustandsmerkmalen (Monitoring-Indikatoren)
 - fragt Informationen ab, die dem Eigentümer i.d.R. vorliegen
 - lässt die Eingabe unterschiedlicher Qualitätsstufen für Informationen zu

[illegible]

IWU (2021): Kurverfahren Energieprofil ([Link](#)) und Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen (MOBASY) ([Link](#))

• Erfassung und Konsolidierung des Zustands des Gebäudebestands mit dem **Kurzverfahren Energieprofil (KVEP)**

- ermöglicht die konsistente Zuordnung von Verbrauchsangaben für Hauseingänge, Gebäude(teile) und/oder Wärmeversorgungsanlagen
- beinhaltet verschiedene Verfahren zur Ermittlung von Energiebilanzeingangsdaten (Energiebilanz-Eingangsvariablen)

Energieprofil				Fragebogen Messwerte Verbrauch																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Gebäude DE-MOBYAS.NH.0015.01				beheizte Wohnfläche 1536 m²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Verbrauchsangaben für Fläche</td> <td>1472</td> <td>1536</td> <td>1536</td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	Verbrauchsangaben für Fläche		1472	1536	1536	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Gemessene Größe</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heizöl</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Erdgas</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Flüssiggas</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Holzpellets</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Scheitholz</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kohle</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Strom</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Strom-Sondertarif</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wärmemenge</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Warmwasser-Volumen</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td colspan="2">andere:</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">nicht belegt</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	Gemessene Größe					Heizöl		☒	☐	☐	Erdgas		☐	☐	☐	Flüssiggas		☐	☐	☐	Holzpellets		☐	☐	☐	Scheitholz		☐	☐	☐	Kohle		☐	☐	☐	Strom		☐	☐	☐	Strom-Sondertarif		☐	☐	☐	Wärmemenge		☐	☒	☐	Warmwasser-Volumen		☐	☐	☒	andere:		☐	☐	☐	nicht belegt		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Verbrauchsangaben für Fläche		1472	1536	1536																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Gemessene Größe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Heizöl		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Erdgas		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Flüssiggas		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Holzpellets		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Scheitholz		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Kohle		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Strom		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Strom-Sondertarif		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Wärmemenge		☐	☒	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Warmwasser-Volumen		☐	☐	☒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
andere:		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
nicht belegt		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von</td> <td>bis</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>31.12.2015</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>01.01.2016</td> <td>193202</td> <td>58629</td> <td>720,137</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>01.01.2017</td> <td>191770</td> <td>56876</td> <td>538,267</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>01.01.2018</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>01.01.2019</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>01.01.2020</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>01.01.2021</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>#NW</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	von	bis				1	31.12.2015	0	0	0	2	01.01.2016	193202	58629	720,137	3	01.01.2017	191770	56876	538,267	4	01.01.2018	0	0	0	5	01.01.2019	0	0	0	6	01.01.2020	0	0	0	7	01.01.2021	#NW	0	0	8	#NW	0	0	0	9	#NW	0	0	0	10	#NW	0	0	0	11	#NW	0	0	0	12	#NW	0	0	0	13	#NW	0	0	0	14	#NW	0	0	0	15	#NW	0	0	0	16	#NW	0	0	0	17	#NW	0	0	0	18	#NW	0	0	0	19	#NW	0	0	0	20	#NW	0	0	0	21	#NW	0	0	0	22	#NW	0	0	0	23	#NW	0	0	0	24	#NW	0	0	0	25	#NW	0	0	0	26	#NW	0	0	0	27	#NW	0	0	0	28	#NW	0	0	0	29	#NW	0	0	0	30	#NW	0	0	0	31	#NW	0	0	0	32	#NW	0	0	0	33	#NW	0	0	0	34	#NW	0	0	0	35	#NW	0	0	0	36	#NW	0	0	0	37	#NW	0	0	0	38	#NW	0	0	0	39	#NW	0	0	0	40	#NW	0	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Angaben in:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">kWh*</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MWh*</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Liter (Abk. "l")</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">m³, cbm (Kubikmeter)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td colspan="2">kg</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tonnen</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Raummeter, Ster [1]</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Schüttkubikmeter [2]</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Festmeter</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">andere:</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">*) Bei Angaben in kWh oder MWh (nur Brennstoffe):</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bezug auf</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">oberer Heizwert [3]</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">unterer Heizwert</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">unbekannt</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">nicht anwendbar</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Verwendung für:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heizung</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Warmwasser</td> <td>☒</td> <td>☒</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kühlung / Klimatisierung</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lüftungsanlage (Strom)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pumpen, Regelung, etc.</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Haushaltsstrom</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kochen</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">andere</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Angaben zu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Teilmessungen</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">In M1 ist enthalten:</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">In M2 ist enthalten:</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	Angaben in:					kWh*		☒	☐	☐	MWh*		☐	☐	☐	Liter (Abk. "l")		☐	☐	☐	m³, cbm (Kubikmeter)		☐	☐	☒	kg		☐	☐	☐	Tonnen		☐	☐	☐	Raummeter, Ster [1]		☐	☐	☐	Schüttkubikmeter [2]		☐	☐	☐	Festmeter		☐	☐	☐	andere:		☐	☐	☐	*) Bei Angaben in kWh oder MWh (nur Brennstoffe):					Bezug auf					oberer Heizwert [3]		☒	☐	☐	unterer Heizwert		☐	☐	☐	unbekannt		☐	☐	☐	nicht anwendbar		☐	☐	☐	Verwendung für:					Heizung		☒	☐	☐	Warmwasser		☒	☒	☒	Kühlung / Klimatisierung		☐	☐	☐	Lüftungsanlage (Strom)		☐	☐	☐	Pumpen, Regelung, etc.		☐	☐	☐	Haushaltsstrom		☐	☐	☐	Kochen		☐	☐	☐	andere		☐	☐	☐	Angaben zu					Teilmessungen		☐	☐	☐	In M1 ist enthalten:		☒	☐	☐	In M2 ist enthalten:		☐	☒	☐
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
von	bis																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	31.12.2015	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	01.01.2016	193202	58629	720,137																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	01.01.2017	191770	56876	538,267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	01.01.2018	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	01.01.2019	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	01.01.2020	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7	01.01.2021	#NW	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
12	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
15	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
16	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
18	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
19	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
20	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
22	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
23	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
24	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
25	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
26	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
27	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
29	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
30	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
31	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
33	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
34	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
35	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
36	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
37	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
38	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
39	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	#NW	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Angaben in:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
kWh*		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
MWh*		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Liter (Abk. "l")		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
m³, cbm (Kubikmeter)		☐	☐	☒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
kg		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Tonnen		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Raummeter, Ster [1]		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Schüttkubikmeter [2]		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Festmeter		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
andere:		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
*) Bei Angaben in kWh oder MWh (nur Brennstoffe):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bezug auf																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
oberer Heizwert [3]		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
unterer Heizwert		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
unbekannt		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
nicht anwendbar		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Verwendung für:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Heizung		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Warmwasser		☒	☒	☒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Kühlung / Klimatisierung		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Lüftungsanlage (Strom)		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Pumpen, Regelung, etc.		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Haushaltsstrom		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Kochen		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
andere		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Angaben zu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Teilmessungen		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
In M1 ist enthalten:		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
In M2 ist enthalten:		☐	☒	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Angaben zur Vollständigkeit</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Der Energiebezug für die Gebäudebeheizung ist damit vollständig.</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Der Energiebezug für die Warmwasserbereitung - sofern in den Verbrauchsangaben enthalten - ist vollständig. Die Messwerte gelten für die genannte Fläche. Andere Flächen werden nicht versorgt.</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	Angaben zur Vollständigkeit					Der Energiebezug für die Gebäudebeheizung ist damit vollständig.		☒	☐	☐	Der Energiebezug für die Warmwasserbereitung - sofern in den Verbrauchsangaben enthalten - ist vollständig. Die Messwerte gelten für die genannte Fläche. Andere Flächen werden nicht versorgt.		☒	☐	☐	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Messstelle</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Besonderheiten</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heizung in den Wohnungen (ohne Verluste im ganzen Haus, bei MFR)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heizung in separater Heizzone (inkl. Verluste Erdreich)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Erläuterungen</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">[1] Raummeter, Ster: Stapelvolumen in m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">[2] Schüttkubikmeter: Schüttvolumen in m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">[3] oberer Heizwert = Brennwert</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Messstelle					M1	M2	M3	Besonderheiten					Heizung in den Wohnungen (ohne Verluste im ganzen Haus, bei MFR)		☐	☐	☒	Heizung in separater Heizzone (inkl. Verluste Erdreich)		☐	☐	☐	Erläuterungen					[1] Raummeter, Ster: Stapelvolumen in m³					[2] Schüttkubikmeter: Schüttvolumen in m³					[3] oberer Heizwert = Brennwert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Angaben zur Vollständigkeit																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Der Energiebezug für die Gebäudebeheizung ist damit vollständig.		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Der Energiebezug für die Warmwasserbereitung - sofern in den Verbrauchsangaben enthalten - ist vollständig. Die Messwerte gelten für die genannte Fläche. Andere Flächen werden nicht versorgt.		☒	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		Messstelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Besonderheiten																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Heizung in den Wohnungen (ohne Verluste im ganzen Haus, bei MFR)		☐	☐	☒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Heizung in separater Heizzone (inkl. Verluste Erdreich)		☐	☐	☐																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Erläuterungen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
[1] Raummeter, Ster: Stapelvolumen in m³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
[2] Schüttkubikmeter: Schüttvolumen in m³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
[3] oberer Heizwert = Brennwert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Loga et al. (2021): Realbilanzierung für den Verbrauch-
Bedarf-Vergleich. MOBASY-Teilbericht ([Link](#))

- Vereinfachte Energiebilanzberechnung für den Gebäudebestand mittels **Tabula-Verfahren** (Excelmappe tabula-calculator.xlsm)
 - Energiebilanzverfahren für die Anwendung auf große Gebäudebestände geeignet
 - automatisierter Import der Energiebilanz-Eingangsdaten aus dem KVEP

Beispiele für Anwendungen

- 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

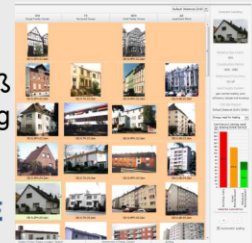
Anwendung Energieprofil-Indikatoren + TABULA-Bilanzierung

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

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

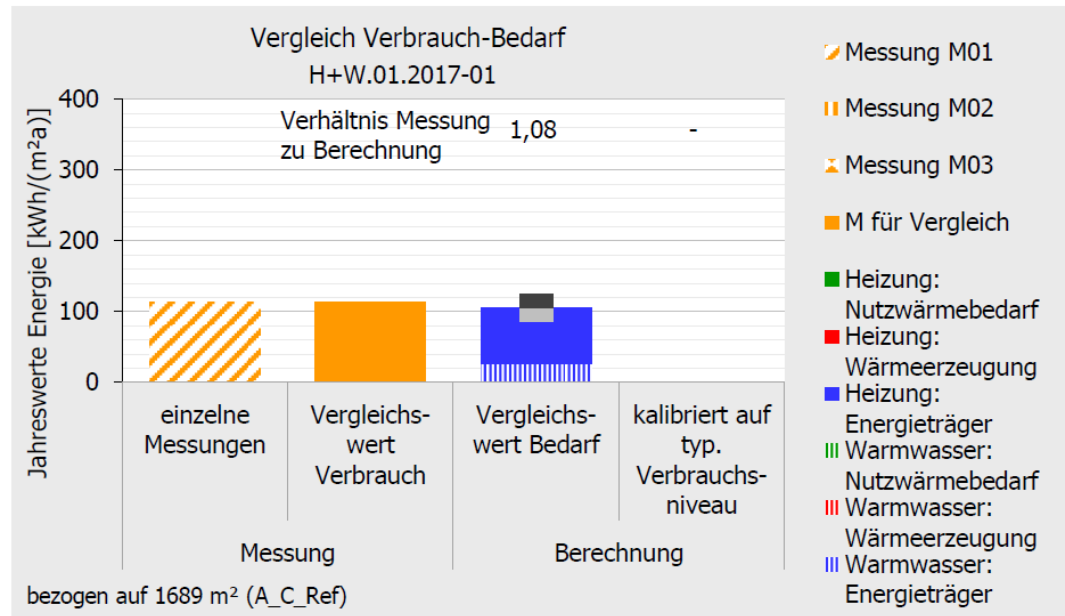
Energieprofil-Indikatoren + Bil. nach DIN V 4108-6 / 4701-10

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



Loga (2019): Monitoring des energetischen Zustands und vereinfachte Bedarfsberechnung auf der Grundlage der "Energieprofil"-Indikatoren. IWU-Fachtagung „Minimierung des Energieverbrauchs von Geschosswohnbauten“ ([Link](#))

- Vereinfachte Energiebilanzberechnung für den Gebäudebestand mittels **Tabula-Verfahren** (Excelmappe tabula-calculator.xlsm)
 - Energiebilanzverfahren für die Anwendung auf große Gebäudebestände geeignet
 - automatisierter Import der Energiebilanz-Eingangsdaten aus dem KVEP
 - erlaubt einen Verbrauchs-Bedarfs-Abgleich
 - berücksichtigt Unsicherheiten in der en. Bilanzierung

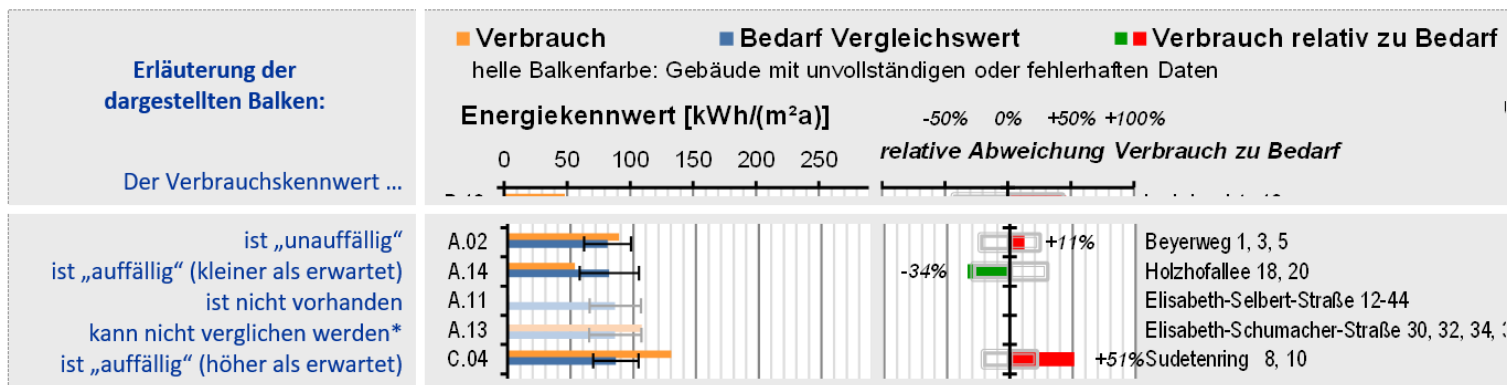


Loga et al. (2021): Realbilanzierung für den Verbrauch-Bedarf-Vergleich. MOBASY-Teilbericht ([Link](#))

Loga (2019): Monitoring des energetischen Zustands und vereinfachte Bedarfs-berechnung auf der Grundlage der "Energieprofil"-Indikatoren. IWU-Fachtagung „Minimierung des Energieverbrauchs von Geschosswohnbauten“ ([Link](#))

Die Bestandsdatenerfassung, (Real-)Bilanzierung und der Verbrauchs-Bedarfs-Abgleich ermöglichen

- Die **statistische Auswertung** des energetischen Zustands des Gebäudebestandes
- Die **Vor-Ort-Untersuchung** von Gebäuden mit hohen Abweichungen
 - Überprüfung und/oder Optimierung der Anlagentechnik
 - Gezielte Ansprache der Nutzer und Sensibilisierung für klimaschützendes Verhalten

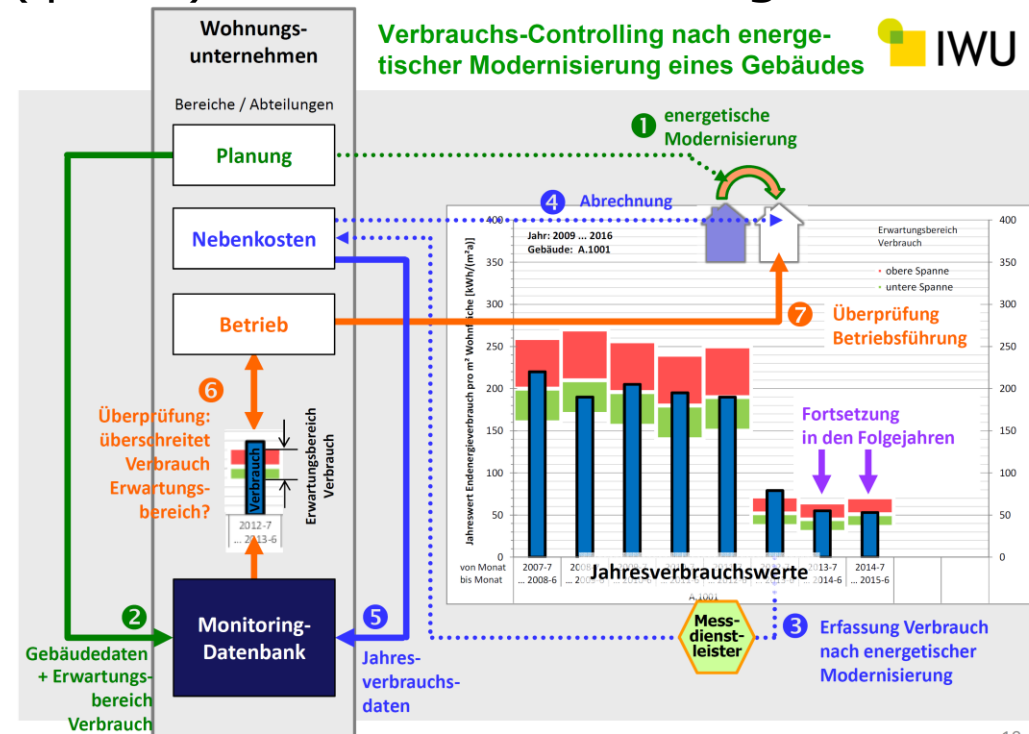


*) Die Bilanzierung ist möglich, es fehlen aber noch für das Verbrauchscontrolling wichtige Informationen.

IWU (2021): Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen (MOBASY) ([Link](#))

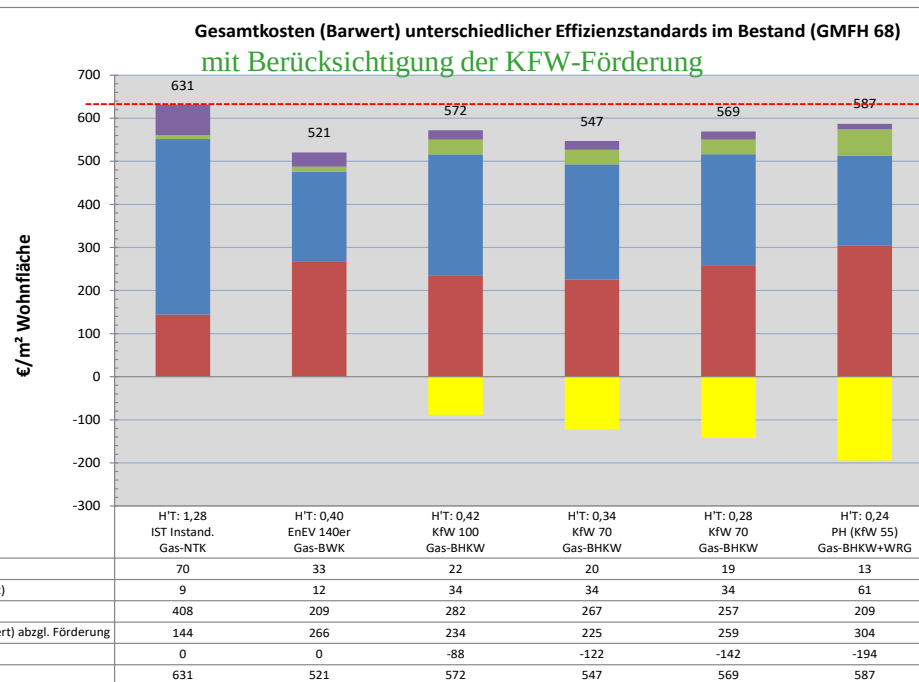
Die Bestandsdatenerfassung, (Real-)Bilanzierung und der Verbrauchs-Bedarfs-Abgleich ermöglichen

- Die Bildung von **Typgebäuden** und die Definition typischer **Modernisierungsmaßnahmen**(-pakete) zur **Szenarienrechnung und Prognose** der Entwicklung des Energieverbrauchs bzw. der CO₂-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser
- Das **kontinuierliche Verbrauchscontrolling** und die Überprüfung von Modernisierungserfolgen zur Fortschreibung oder Anpassung der Modernisierungsstrategie



IWU (2021): Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen (MOBASY). Treffen des Projektbeirats am 27.11.2019

- Formulierung strategischer Ziele – aber welcher?



- Welche Randbedingungen werden für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen herangezogen?
- Wie umgehen mit dem national begrenzten Biomassepotenzial?
- Welchen Zielkorridor aus Effizienzsteigerung und erneuerbarer Wärmeversorgung wählen?

Enseling, Grafe (2021): „Studie über die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener energetischer Standards in Augsburg“, Onlineseminar; angepasste Darstellung ([Link](#))

- Wohnungsgenossenschaften können als Akteure und Impulsgeber die Umsetzung auf lokaler und regionaler Ebene maßgeblich beeinflussen
- Sofern keine politische Abkehr von den Klimazielen erfolgt, muss der Gebäudebestand früher oder später energetisch ertüchtigt werden
- Die energetische Modernisierung der Bestände und hocheffiziente Neubauten können mittel- bis langfristige Risiken reduzieren, denn
 - die Energiepreise steigen weiter
 - die Höhe und eine Aufteilung der CO₂-Abgaben auf den Energieträger sind weiterhin in der Diskussion

CO ₂ -Preis, pro Tonne CO ₂ in Euro	
2021	25
2025	55

Für Wirtschaftlichkeitsberechnungen wird bereits ein „CO₂-Schattenpreis“ von **195 €/t** gefordert.

Agora Energiewende et al. (2021): Das Klimaschutz-Sofortprogramm ([Link](#))

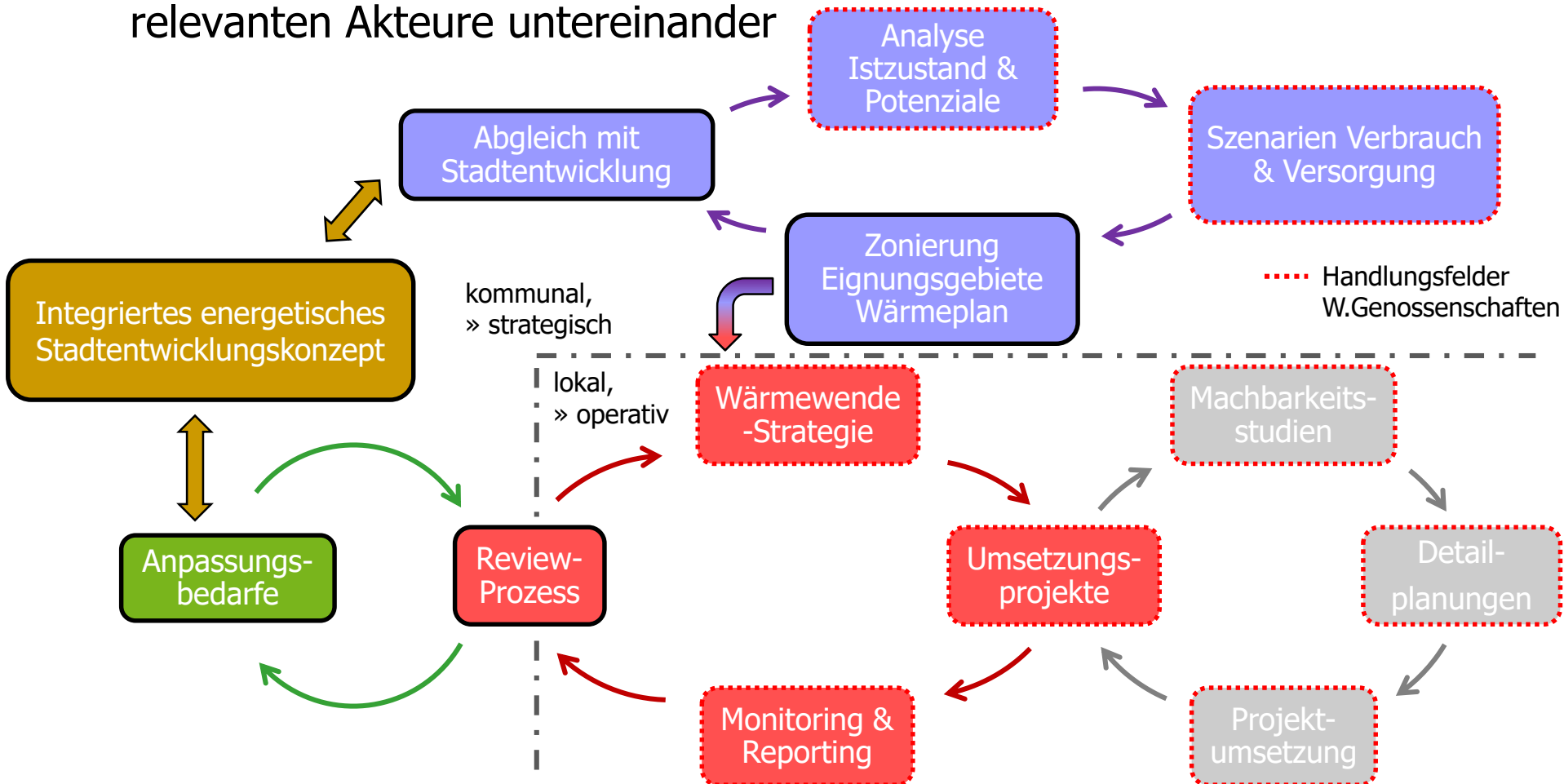
BMU (2021): Fragen und Antworten zur Einführung der CO₂-Bepreisung zum 1. Januar 2021 ([Link](#)); angepasste Darstellung

- Wohnungsgenossenschaften können als Akteure und Impulsgeber die Umsetzung auf lokaler und regionaler Ebene maßgeblich beeinflussen
- Sofern keine politische Abkehr von den Klimazielen erfolgt, muss der Gebäudebestand früher oder später energetisch ertüchtigt werden
- Die energetische Modernisierung der Bestände und hocheffiziente Neubauten können mittel- bis langfristige Risiken reduzieren, denn
 - die Energiepreise steigen weiter
 - die Höhe und eine Aufteilung der CO₂-Abgaben auf den Energieträger sind weiterhin in der Diskussion
- Zielverfehlungen und begrenzte EE-Potenziale werden langfristig politisches Handeln motivieren und Marktpreise bestimmen

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

Akteur Wohnungsgenossenschaft in der Wärme(leit)planung

- Die **lokale Wärmewende** erfordert eine enge Abstimmung der relevanten Akteure untereinander



KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (2020): Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden ([Link](#)); angepasste Darstellung