

# **Wirtschaftlichkeitsberechnungen AP 5**

## **Ökonomische Anreizwirkung von Wärmeservice-Modellen (Gebäudeebene)**

**Dr. Andreas Enseling**  
*Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt*

**2. Projekttreffen InWaMod**  
Jena, 13./14. Februar 2024

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Vorstellung IWU

- Gemeinnützige Forschungseinrichtung (seit 1971)
- Institutionelle Förderung durch die Gesellschafter Stadt Darmstadt & Land Hessen
- Interdisziplinäre Forschung
- ca. 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Drittmittel: Hessen, Bund, EU, Kommunen, Unternehmen...



# Vorstellung IWU

## ➤ 4 Forschungsfelder:

- Wohnungspolitik & Wohnungsmärkte
- Energetische Gebäudebewertung und -optimierung
- Strategische Entwicklung des Gebäudebestands
- Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebestand



- 
1. Fragestellungen/Hintergrund
  2. Modellauswahl
  3. Annahmen - Beispiel
  4. Warmmietenneutralität - Beispiel
  5. Wirtschaftlichkeit - Beispiel
  6. Ausblick

- Untersuchung der ökonomischen Anreizwirkung von „Wärmeservice-Modellen“:
  - Vergleich mit Status-Quo („Kaltmieten-Modell“ mit § 559 BGB)
  - 2 Sichtweisen (Vermieter / Mieter)
  - 2 Zeitpunkte (bei Umstellung / nach Modernisierung)
  - 2 Ebenen (**Gebäudeebene** / Wohnungsebene)

# Modellauswahl

- Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer energetischen Modernisierung (auf Gebäudeebene) für:
  1. Kaltmietenmodell (Status Quo) mit 8 % Modernisierungsumlage
  2. Prozentmodell (angelehnt an Klinski et al.) ohne Modernisierungsumlage
  3. Ausgleichsmodell (angelehnt an Braungardt et al.) ohne Modernisierungsumlage
  4. CO<sub>2</sub>-Modell (angelehnt an CO<sub>2</sub>-KostAufG) ohne Modernisierungsumlage

# Annahmen - Beispiel

<b><i>Modellgebäude</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• MFH</li><li>• Baualter 1969-1978 (TABULA-Typologie), gaszentral-beheizt (NT-Kessel)</li><li>• 426 m<sup>2</sup> Wohnfläche</li></ul>
<b><i>Modernisierungsmaßnahmen</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• TABULA Standardmaßnahmenpaket</li><li>• entspricht etwa Umsetzung der bedingten Anforderungen GEG für die Bauteile Dach/Obergeschossdecke, Fenster, Kellerdecke und Außenwand + Gas-Brennwertkessel</li></ul>
<b><i>Modernisierungskosten</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 410 €/m<sup>2</sup> Vollkosten</li><li>• 202 €/m<sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten und</li><li>• 208 €/m Ohnehin-Kosten (andere Aufteilung denkbar)</li></ul>

# Annahmen - Beispiel

<b><i>Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vor Modernisierung: 208 kWh/m<sup>2</sup>a (entspricht Verbrauch der letzten drei Jahre)</li><li>• Nach Modernisierung: 119 kWh/m<sup>2</sup>a</li><li>• Bezug: Wohnfläche</li></ul>
<b><i>Energiepreise</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erdgas: 9,2 Cent/kWh</li><li>• Strom: 30 Cent/kWh</li></ul>
<b><i>Förderung</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ohne Förderung:</li><li>• Mit den Maßnahmen wird kein förderfähiger KfW-Standard erreicht.</li></ul>
<b><i>Methodik</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vollständiger Finanzplan</li><li>• VoFI-Zins-Soll: 4,0%</li><li>• VoFI-Zins Haben: 2,0 %</li><li>• Betrachtungszeitraum: 20 Jahre</li><li>• ohne Exit-Value</li><li>• Berechnung der Eigenkapitalrendite (RoE - Return on Equity)</li><li>• Benchmark Wirtschaftlichkeit: RoE &gt; 3%</li></ul>

# Annahmen - Beispiel

## *Kaltmietenmodell - Sonstige Randbedingungen:*

Mieterhöhung nach § 559 BGB (vollständig durchsetzbar), **Ausgangsmiete: 7,0 €/m<sup>2</sup>Monat**, dauerhafter Mehr-Mietertrag, 30 % Eigenkapital, Steuersatz: 15 %, 2% lineare Abschreibung, Leerstand vor und nach Mod.: 3%/a, Mietpreissteigerung: 1,5 %/a, Energiepreissteigerung: 1,5 %/a, **Energiekosten (Mieter) vor. Mod.: 1,63 €/m<sup>2</sup>Monat**, CO<sub>2</sub>-Bepreisung zunächst zu 100 % vom Mieter getragen (im Energiepreis enthalten).

## *Prozentmodell - Geänderte Randbedingungen:*

Teilwarmmiete, Prozentmodell (Annahme: 50%/50%), Wegfall § 559 BGB, **Ausgangsgrundmiete: 7,81 €/m<sup>2</sup>Monat inkl. Grundheizkosten: 0,81 €/m<sup>2</sup>Monat**, Grundmiete (inkl. Grundheizkosten) und Energiepreise steigen mit 1,5%/a.

# Annahmen - Beispiel

## *Ausgleichsmodell - Geänderte Randbedingungen:*

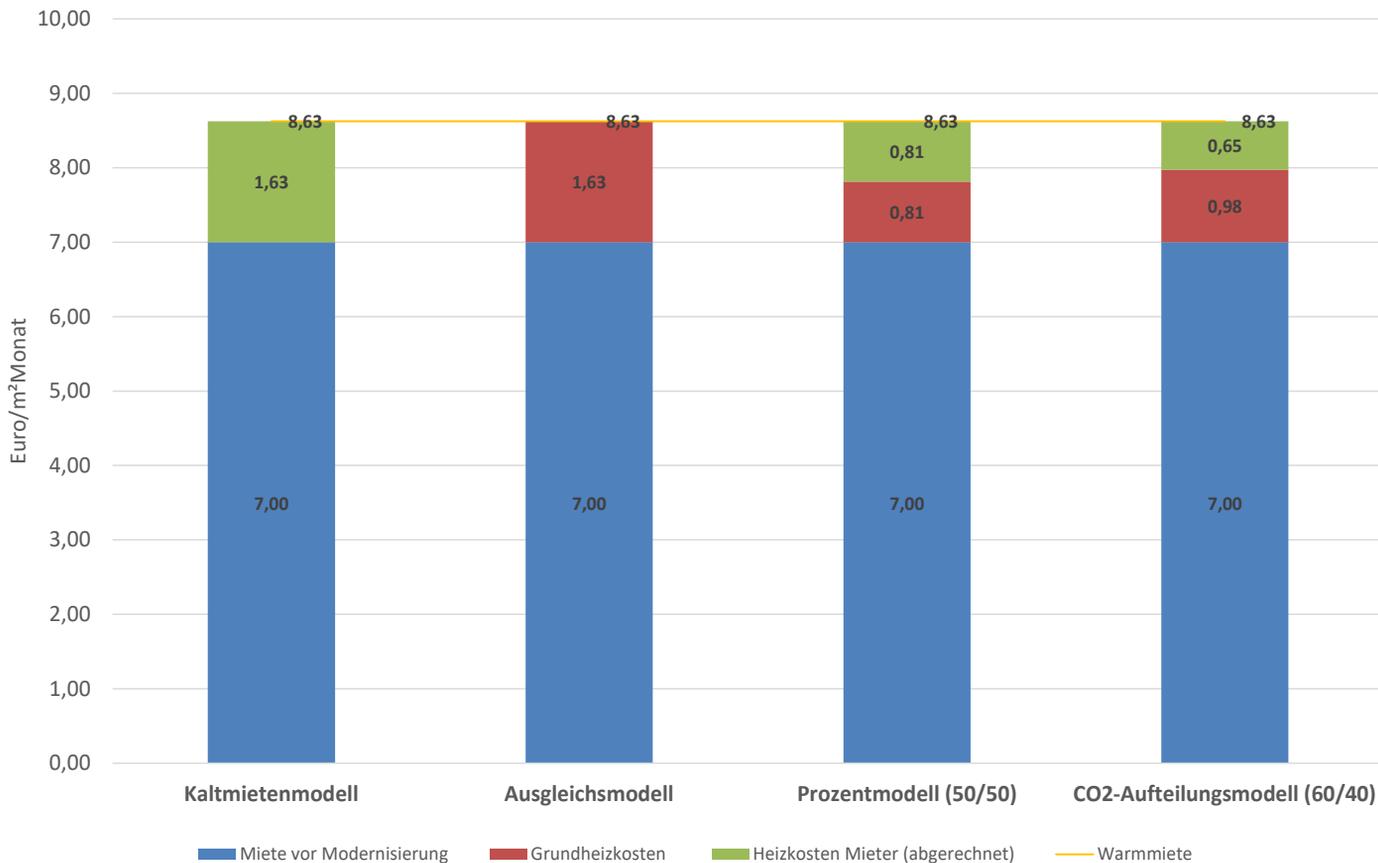
Warmmiete mit Beibehaltung Abrechnung, Wegfall § 559 BGB, Ausgangswarmmiete: **8,63 €/m<sup>2</sup>Monat inkl. Grundheizkosten: 1,63 €/m<sup>2</sup>Monat**, Grundmiete (inkl. Grundheizkosten) und Energiepreise steigen mit 1,5%/a.

## *CO<sub>2</sub>-Aufteilungsmodell - Geänderte Randbedingungen:*

Teil-Warmmiete: Verbrauchskosten werden entsprechend dem Energieverbrauch wie im CO<sub>2</sub>-Aufteilungsgesetz zwischen Vermieter und Mieter aufgeteilt (vor Mod.: 60%/40%; nach Mod. 30%/70%), Wegfall § 559 BGB, **Ausgangsgrundmiete: 7,98 €/m<sup>2</sup>Monat inkl. Grundheizkosten: 0,98 €/m<sup>2</sup>Monat**, Grundmiete (inkl. Grundheizkosten) und Energiepreise steigen mit 1,5%/a.

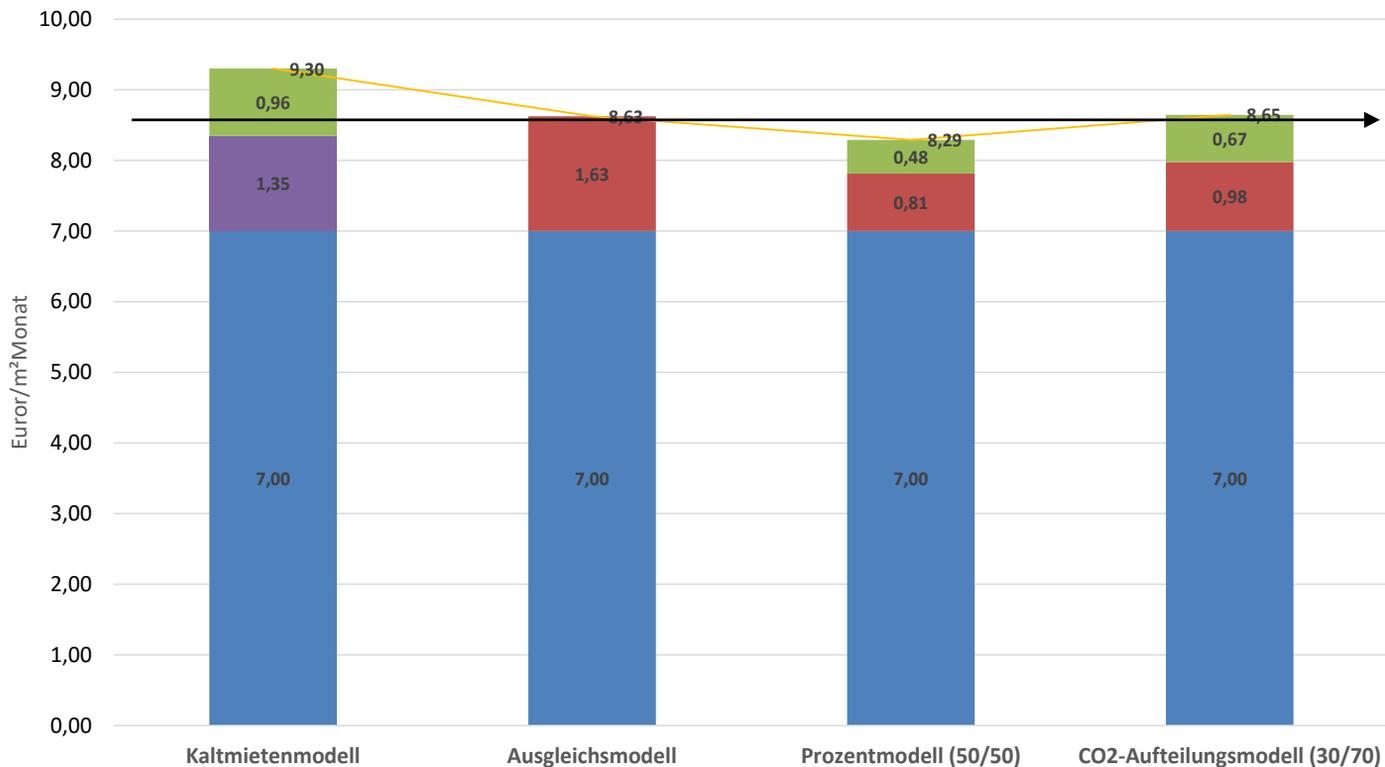
# Warmmietenneutralität bei Umstellung (Gebäudeebene)

Modelle vor Modernisierung (berechneter Bedarf = tatsächlicher Verbrauch)



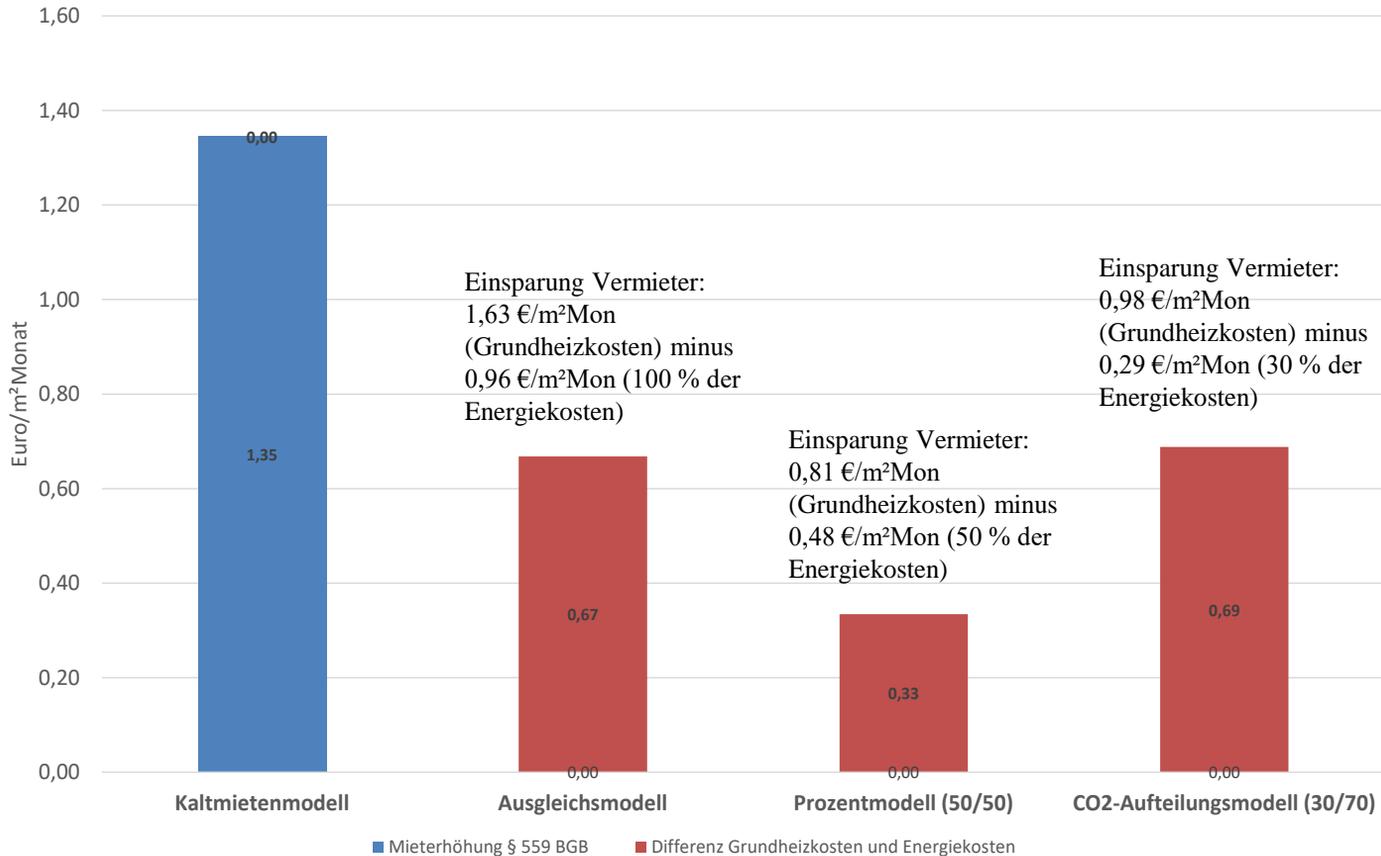
# Warmmietenneutralität nach Mod. (Gebäudeebene)

Modelle nach Modernisierung (berechneter Bedarf = tatsächlicher Verbrauch)



# Anreizwirkung nach Modernisierung (Gebäudeebene)

## Refinanzierung Vermieter 1. Jahr



# Wirtschaftlichkeit Beispiel (ohne Förderung)

	Wirtschaftlichkeit (Vermieter) EK-Rendite ohne Förderung		Warmmieten- entwicklung (Mieter) +/-% nach Mod. ohne Förderung	
Kaltmiete Status Quo 8 % Mod.umlage	Positiv (+4,59 %)		Warmmiete steigt (+7,8 %)	
Prozentmodell (50/50) Ohne Mod.umlage	Negativ (-204,76 %)		Warmmiete sinkt (-3,9 %)	
Ausgleichs- modell Ohne Mod.umlage	Negativ (-198,88 %)		Warmmiete konstant (+0,0 %)	
CO <sub>2</sub> -Auf- teilungsmodell (60/40) / (30/70) Ohne Mod.umlage	Negativ (-198,19 %)		Warmmiete steigt leicht (+0,23 %)	

# Berücksichtigung von Förderung (Gebäudeebene)

- Annahme 1: Maßnahmenpaket förderfähig
- Annahme 2: Förderung beträgt 12% der Gesamtkosten (Zuschussvariante)
- Förderung wirkt sich grundsätzlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus Vermietersicht aus
- Im Kaltmietenmodell muss die Förderung bei der Mieterhöhung berücksichtigt werden (Anrechenbarkeit von Drittmitteln; => Mieterhöhung fällt kleiner aus: negativer Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit, Warmmiete steigt weniger stark)

# Wirtschaftlichkeit Beispiel (mit Förderung)

	Wirtschaftlichkeit (Vermieter) EK-Rendite ohne Förderung	Wirtschaftlichkeit (Vermieter) EK-Rendite mit 12% Förderung	Warmmieten- entwicklung (Mieter) +/-% nach Mod. ohne Förderung	Warmmieten- entwicklung (Mieter) +/-% nach Mod. mit 12% Förderung
Kaltmiete Status Quo 8 % Mod.umlage	Positiv (+4,59 %)	Positiv (+3,87 %)	Warmmiete steigt (+7,8 %)	Warmmiete steigt (+3,87 %)
Prozentmodell (50/50) Ohne Mod.umlage	Negativ (-204,76 %)	Negativ (-200,42 %)	Warmmiete sinkt (-3,9 %)	Warmmiete sinkt (-3,9 %)
Ausgleichs- modell Ohne Mod.umlage	Negativ (-198,88 %)	Negativ (-3,21 %)	Warmmiete konstant (+0,0 %)	Warmmiete konstant (+0,0 %)
CO <sub>2</sub> -Auf- teilungsmodell (60/40) / (30/70) Ohne Mod.umlage	Negativ (-198,19 %)	Negativ (-2,41 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,23 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,23 %)

# Ergebnisse – Beispiel (Gebäudeebene)

- Auf Gebäudeebene sind die betrachteten Modelle bei Umstellung per se kosten- und warmmietenneutral (Unterschiede erst bei wohnungsweiser Betrachtung).
- Die betrachteten Modelle sind im Vergleich zum bestehenden Kaltmietenmodell aus Mietersicht warmmietenneutral (und besser).
- Die betrachteten Modelle bieten im Vergleich zum bestehenden Kaltmietenmodell ohne Förderung aus Vermietersicht keine ausreichenden Anreize für eine Modernisierung (keine Wirtschaftlichkeit).
- Förderung verbessert aus Vermietersicht die Renditen der betrachteten Modelle, ist aber in der angenommenen Höhe im Beispiel nicht ausreichend, um eine vergleichbare Wirtschaftlichkeit wie im Kaltmietenmodell zu erreichen.

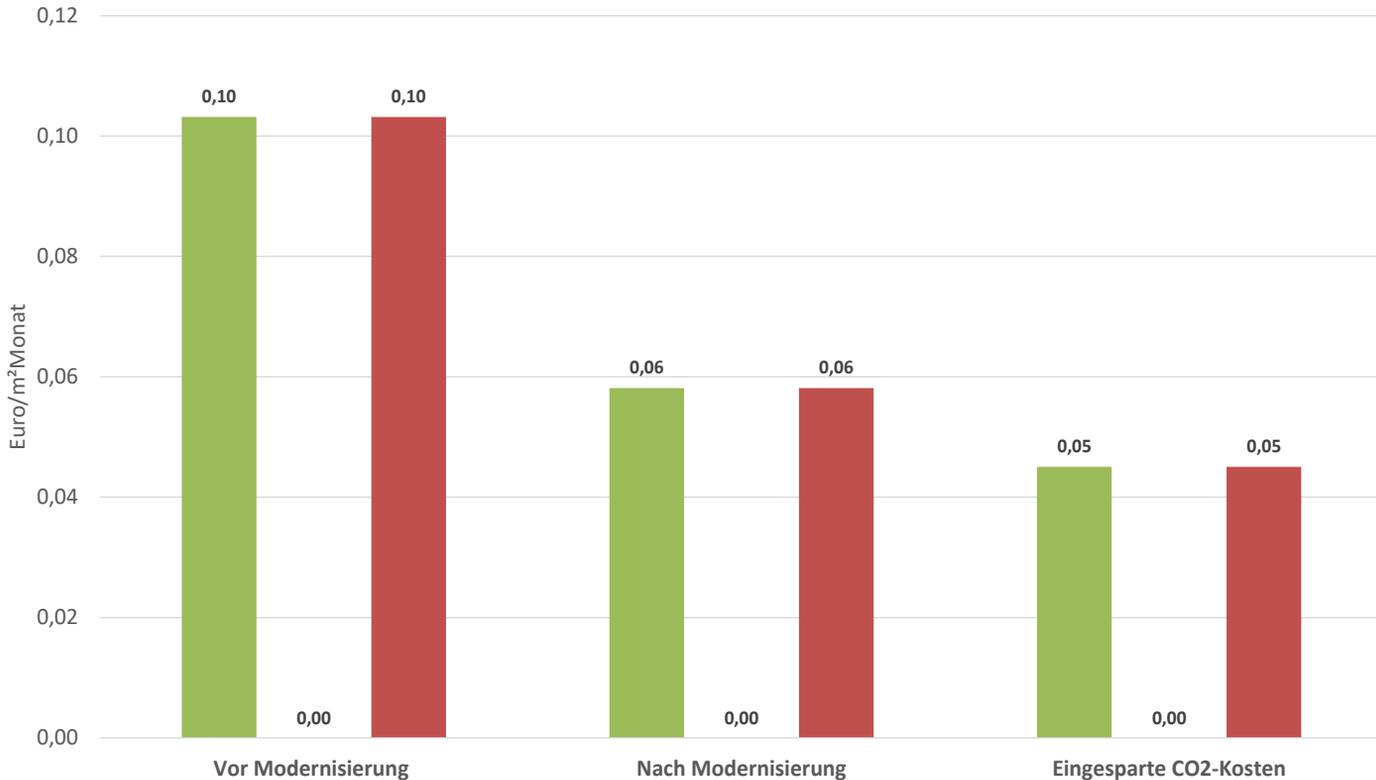
# Berücksichtigung CO<sub>2</sub>-Aufteilungsgesetz (Gebäudeebene)

- Für die Energieträger Heizöl, Erdgas, Kohle und für Wärmenetze
- Kostenbelastung für Vermieter bzw. Kostentlastung für Mieter in Abhängigkeit von der konkreten Kostenaufteilung (vor Modernisierung)
- Der Anreiz zur Modernisierung wird erhöht (zusätzlich eingesparte CO<sub>2</sub>-Kosten) in Abhängigkeit von Annahmen über die zukünftige Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises
- Die Warmmietenentwicklung nach Modernisierung ist ungünstiger als ohne Kostenaufteilung (weniger eingesparte CO<sub>2</sub>-Kosten)

CO <sub>2</sub> -Preise (nominale Werte)									
Jahr	2023	2024	2025	2026	2030	2035	2040	2050	2053
€/tCO <sub>2</sub>	30	45	55	65	115	200	300	300	300

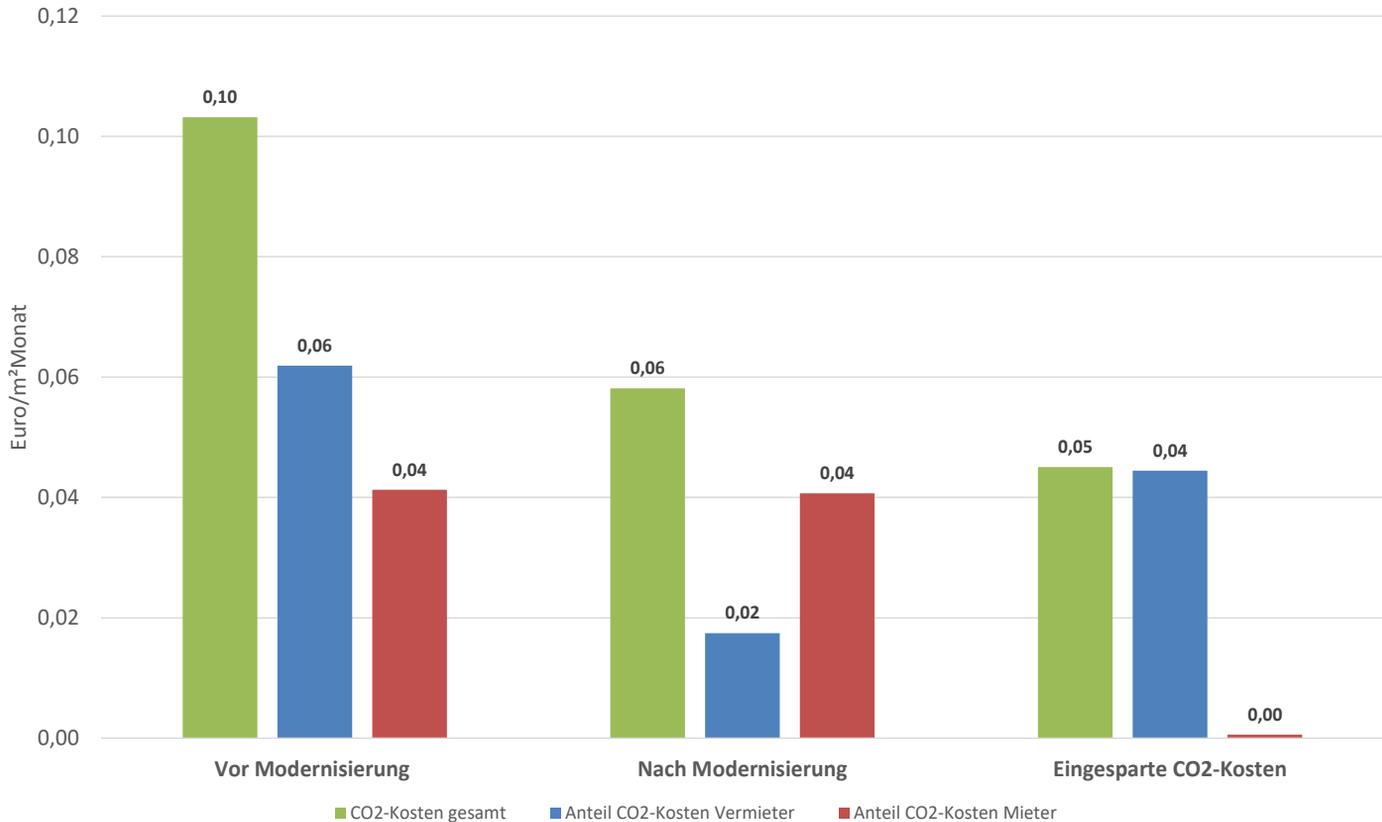
# CO<sub>2</sub>-Aufteilungsgesetz (Gebäudeebene)

CO<sub>2</sub>-Kosten ohne Kostenaufteilung pro m<sup>2</sup> und Monat im Beispiel



# CO<sub>2</sub>-Aufteilungsgesetz (Gebäudeebene)

Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Kosten (2023) pro m<sup>2</sup> und Monat im Beispiel



# Wirtschaftlichkeit Beispiel (mit Aufteilung CO<sub>2</sub>-Kosten)

	Wirtschaftlichkeit (Vermieter) EK-Rendite ohne Förderung	Wirtschaftlichkeit (Vermieter) EK-Rendite mit 12% Förderung	Warmmieten- entwicklung (Mieter) +/-% nach Mod. ohne Förderung	Warmmieten- entwicklung (Mieter) +/-% nach Mod. mit 12% Förderung
Kaltmiete Status Quo 8 % Mod.umlage	Positiv (+6,31 %)	Positiv (+5,79 %)	Warmmiete steigt (+8,52 %)	Warmmiete steigt (+4,67 %)
Prozentmodell (50/50) Ohne Mod.umlage	Negativ (-202,10 %)	Negativ (-188,80 %)	Warmmiete sinkt (-3,39 %)	Warmmiete sinkt (-3,39 %)
Ausgleichs- modell Ohne Mod.umlage	Negativ (-7,30 %)	Positiv (+1,92 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,58 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,58 %)
CO <sub>2</sub> -Auf- teilungsmodell (60/40) / (30/70) Ohne Mod.umlage	Negativ (-5,55 %)	Positiv (+2,24 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,82 %)	Warmmiete steigt leicht (+0,82 %)

- Aus der TABULA-Datenbasis sollte ein weiteres MFH-Modellgebäude ausgewählt werden.
- Neben einem weiteren förderfähigen Standard, sollte auch ein „gering investives“ Maßnahmenpaket (ohne Dämmung der Fassade) in die Analyse einbezogen werden. Zusätzlich könnten weitere Wärmeversorgungssysteme (Fernwärme, Wärmepumpe) betrachtet werden.
- Szenariobetrachtungen für das Kaltmieten-Modell und die Wärmeservice-Modelle z.B. für Energiepreise und Kosten.
- Abgleich von Daten und Szenarien zwischen Gebäudeebene und Wohnungsebene.

# ***Ökonomische Anreizwirkung von Wärmeservice- Modellen (Gebäudeebene)***

**Dr. Andreas Enseling**  
*Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt*

a.enseling@iwu.de

13./14. Februar 2024