

# Sanierungsfahrpläne Rathaus Hennef

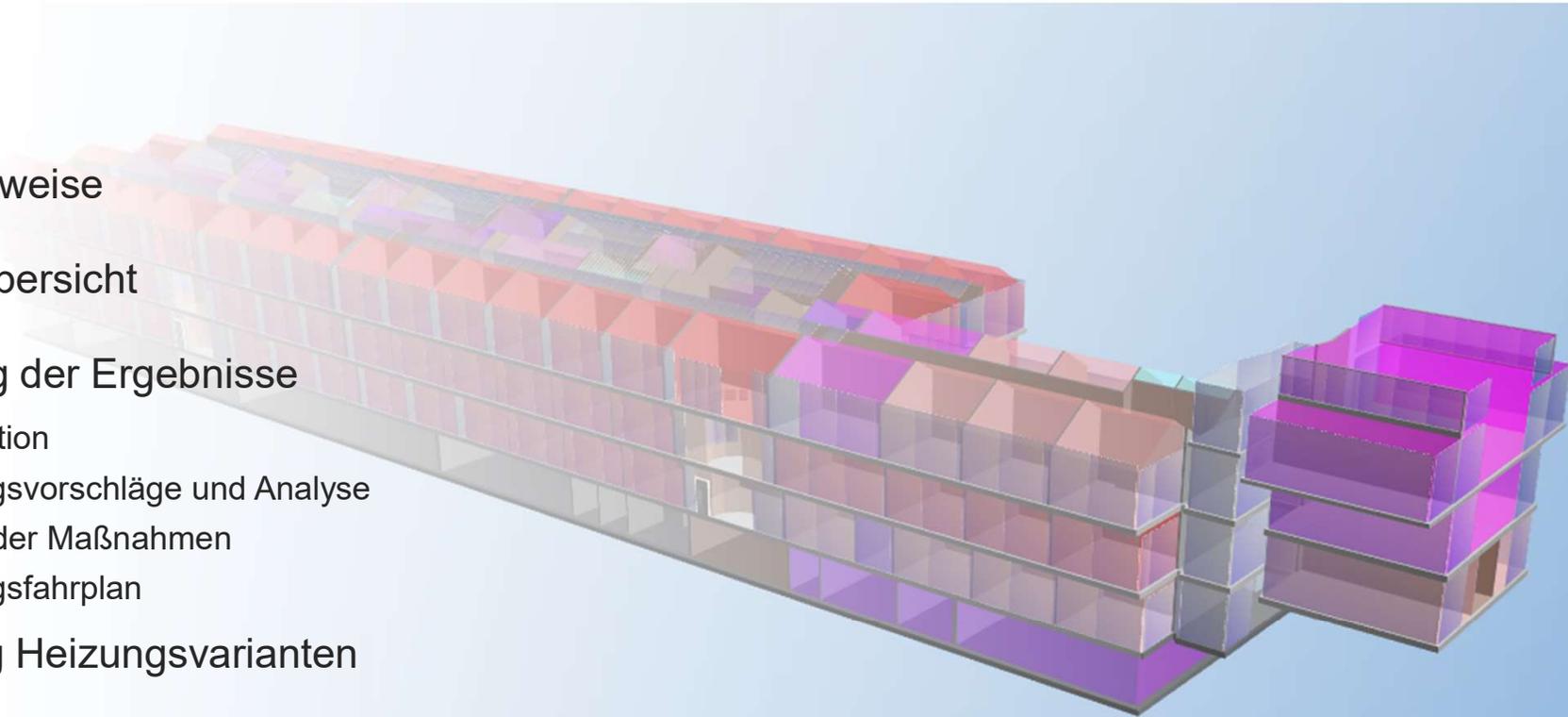
Ergebnisse der BAFA-geförderten Energieberatung für  
Nichtwohngebäude nach DIN V 18599

Im Auftrag der:

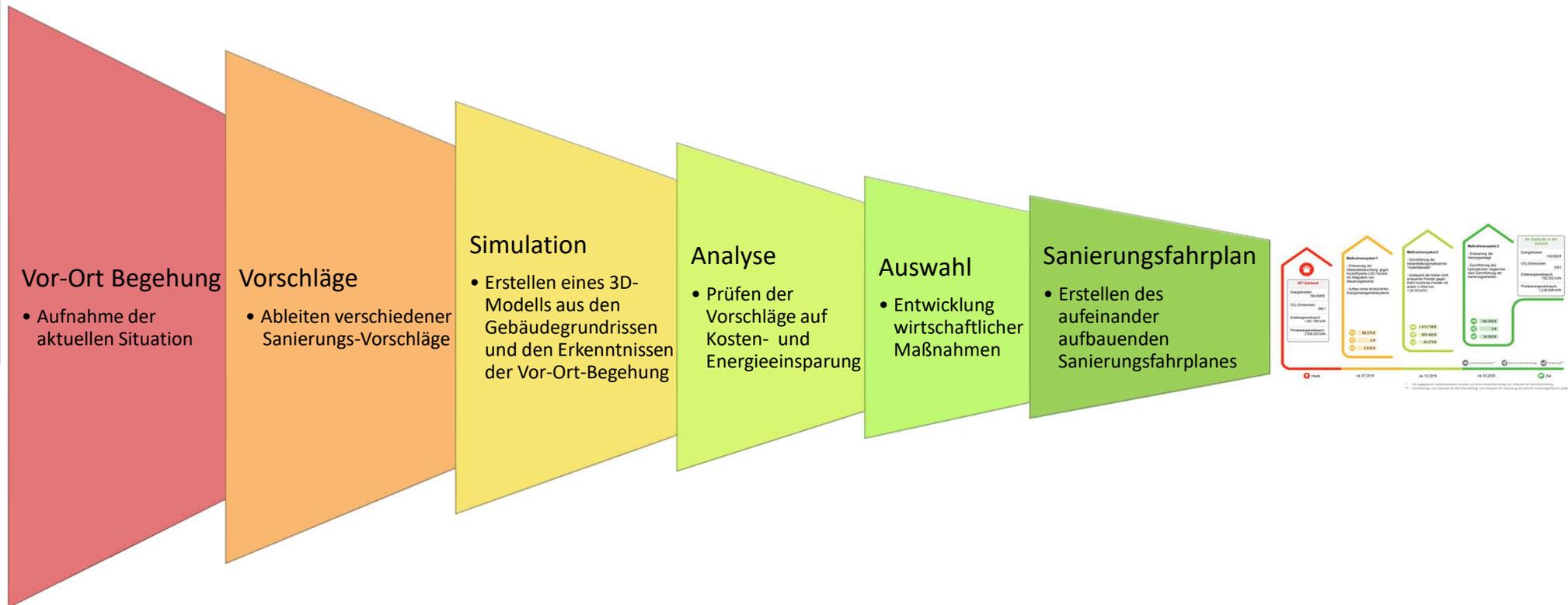


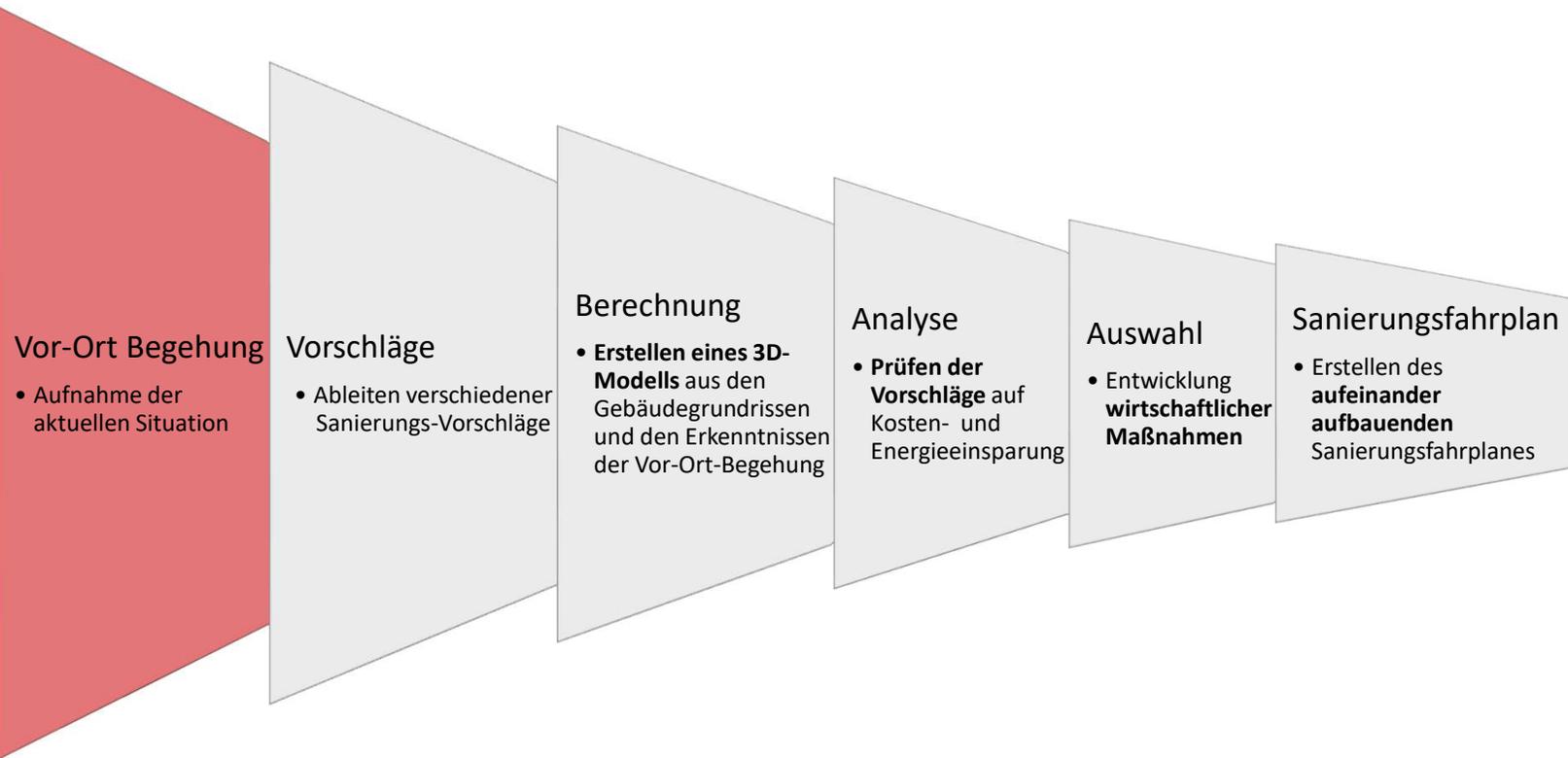
# Inhalt

1. Vorgehensweise
2. Gebäudeübersicht
3. Darstellung der Ergebnisse
  - Ist - Situation
  - Sanierungsvorschläge und Analyse
  - Auswahl der Maßnahmen
  - Sanierungsfahrplan
4. Vorstellung Heizungsvarianten
5. Fazit mit Handlungsempfehlungen



# Vorgehensweise – Alle Gebäude





# Gebäude-Übersicht

## Rathaus der Stadt Hennef

- Bestehend aus zwei Einzelgebäuden und Einzelberichten
  - Historisches Rathaus
  - Neubau
- Gemeinsame Betrachtung Heizungsanlage
  - Varianten Ermittlung und Vergleich auf Basis der Wärmegestehungskosten



Historisches Rathaus



Neubau



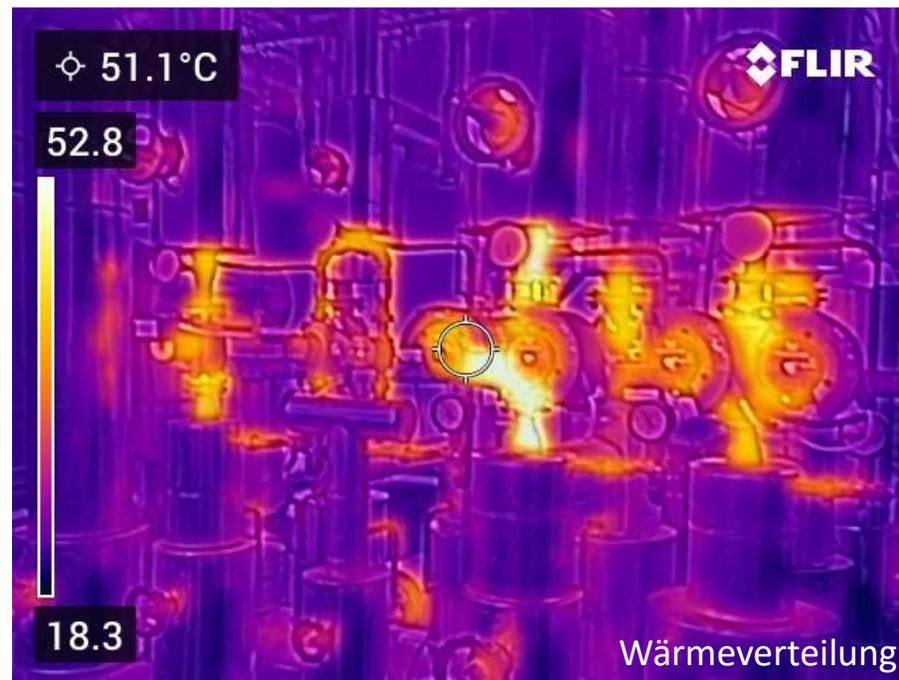
# Ist-Situation

- Baujahr von ~1900 und 1999
- Bisherige Sanierungsmaßnahmen
  - Neubau: Keine Sanierungen seit Bau
  - Historisches Rathaus:
    - Dach / obere Geschossdecke gedämmt
    - Teilweise Austausch Fenster bzw. Einbau Kastenfenster
- Sonstiger energetischer Zustand
  - Neubau entsprechend Baujahr guter Wärmeschutz
  - Altbau durch Denkmalschutz bei Sanierung eingeschränkt, Außenwand und Kellerdecke unsaniert
  - Erdgasheizung, Niedertemperaturkessel aus 1999
  - Umwälzpumpen als Stufenpumpen
  - Keine Nutzung Erneuerbarer Energien



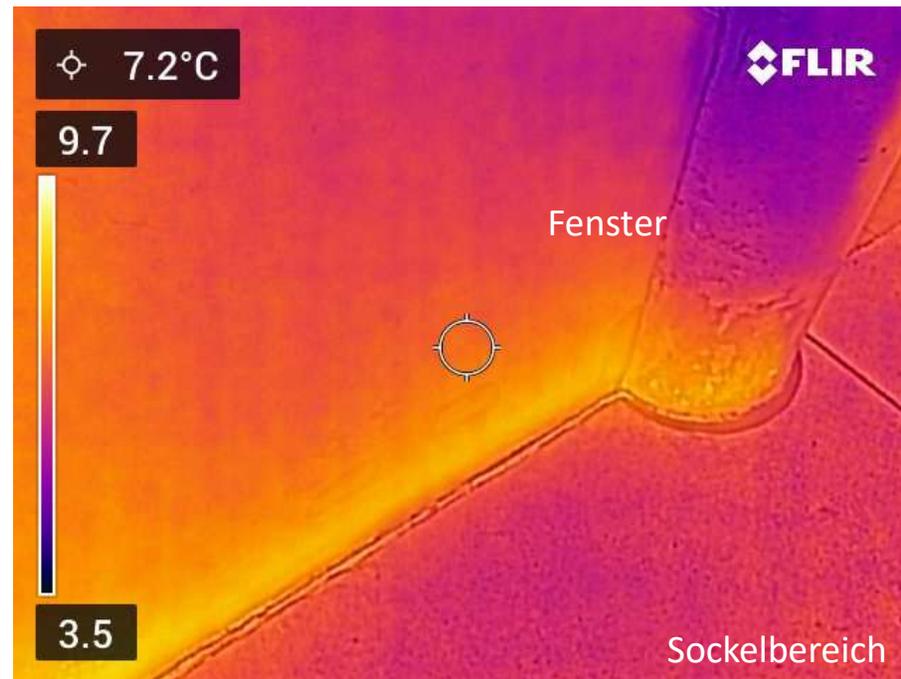
# Thermografie-Aufnahmen

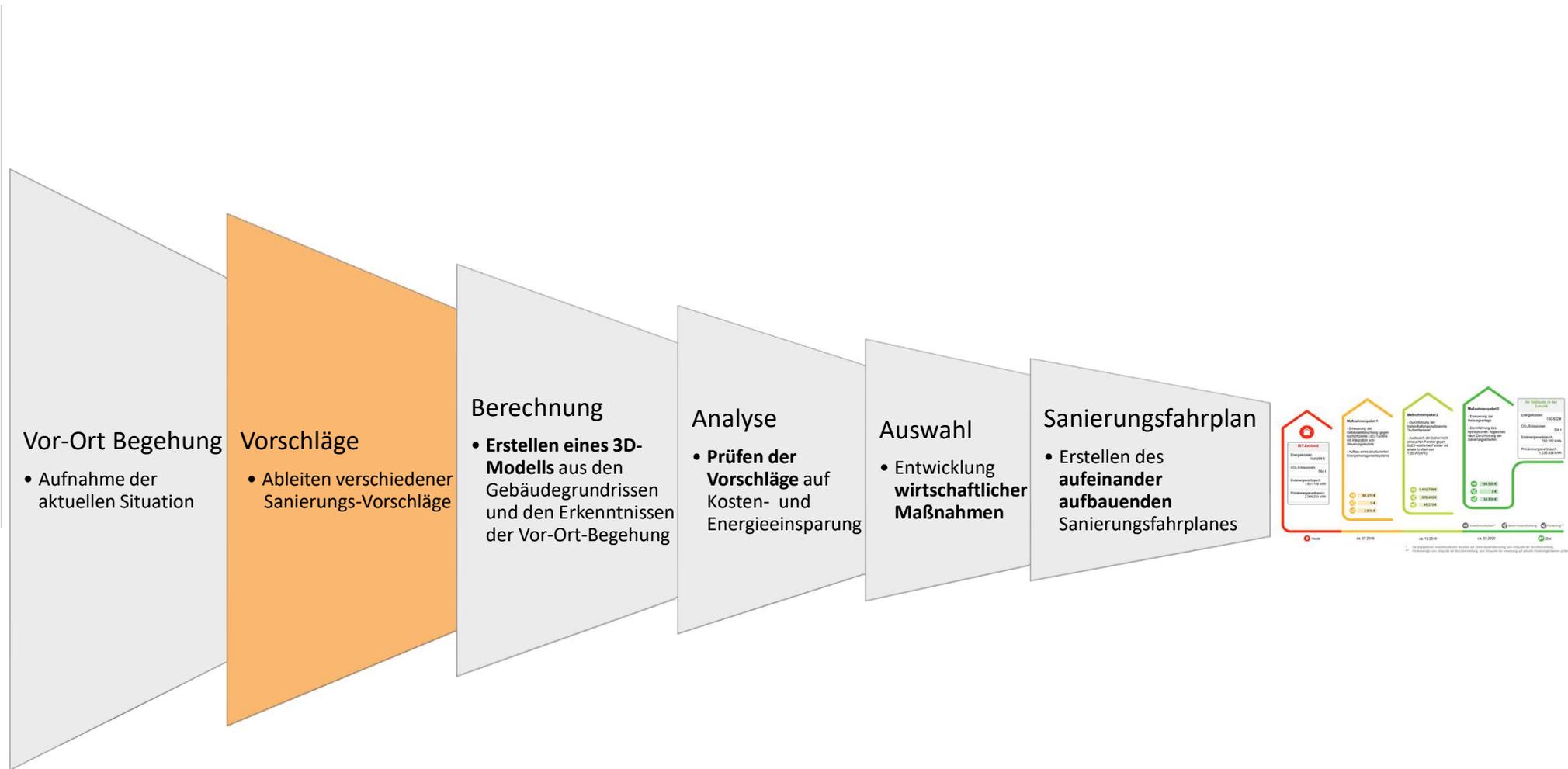
## Historisches Rathaus



# Thermografie-Aufnahmen

## Neubau



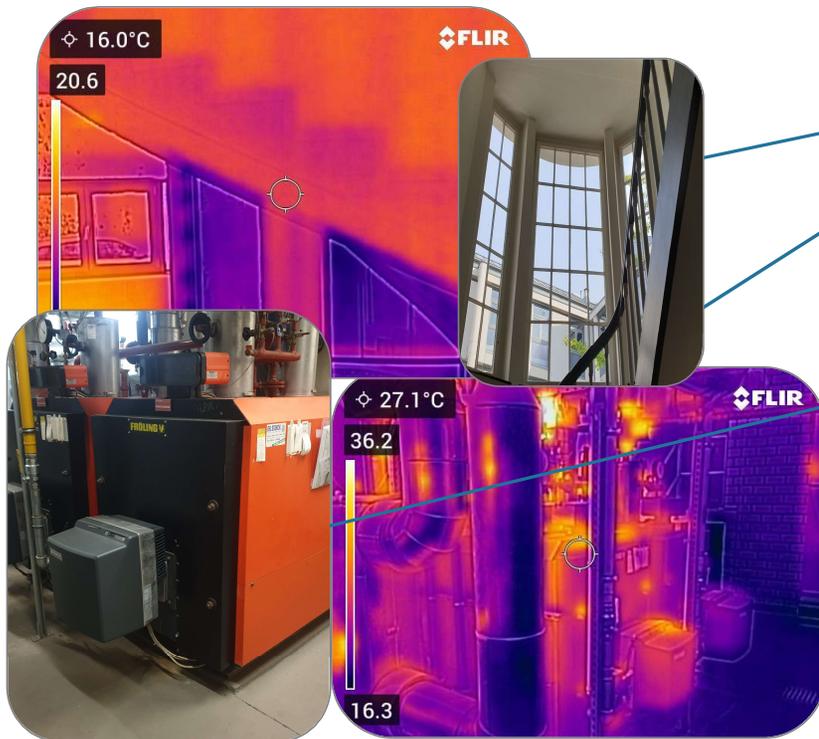


# Sanierungsvorschläge

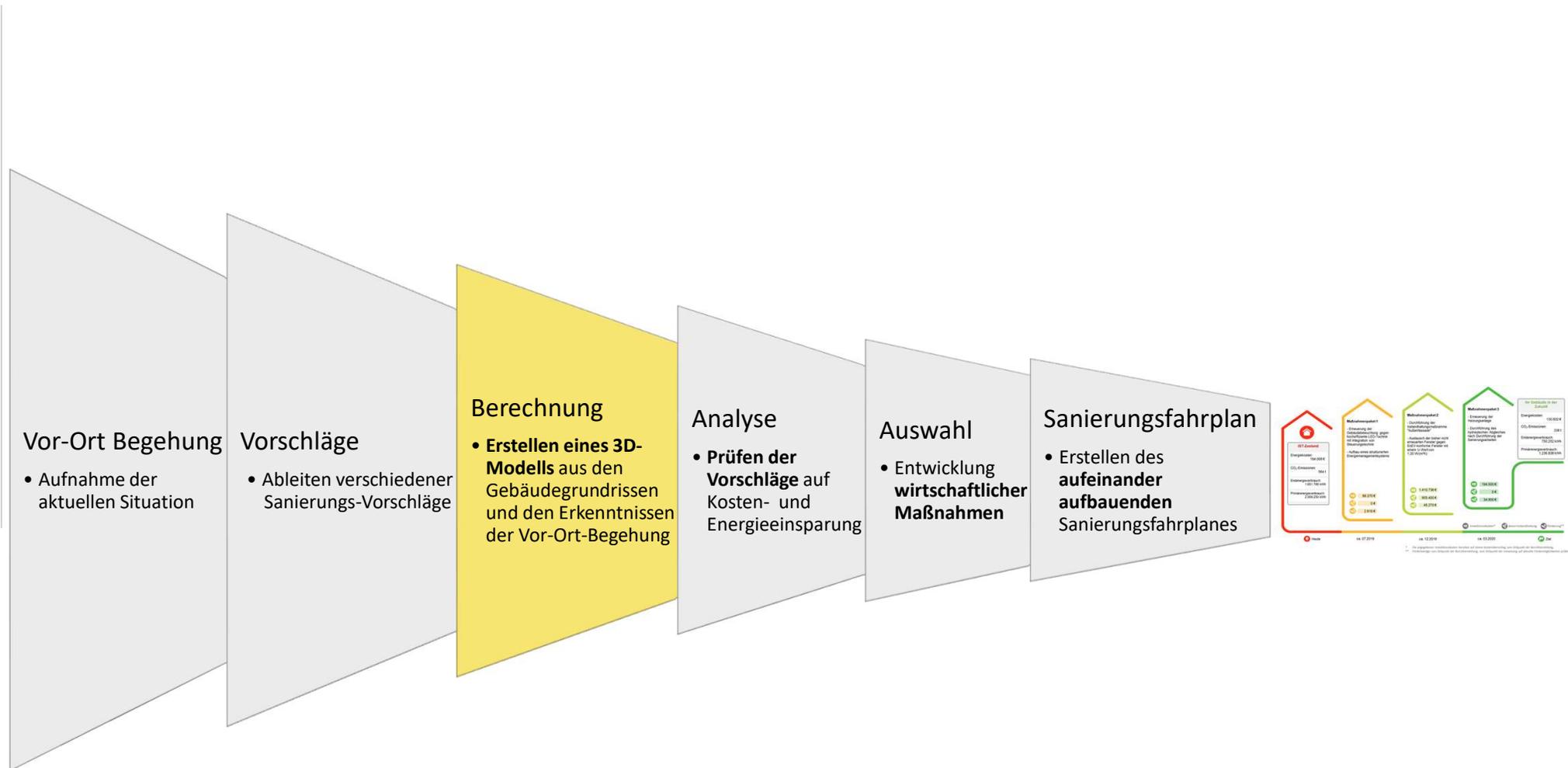
## Historisches Rathaus



→ Aus Vor-Ort-Begehung ergeben sich mögliche Sanierungsvorschläge

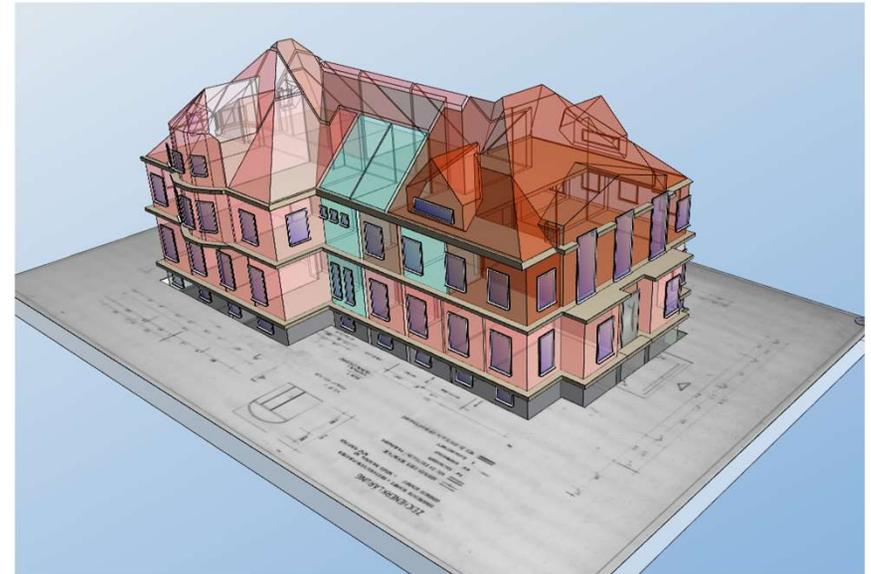
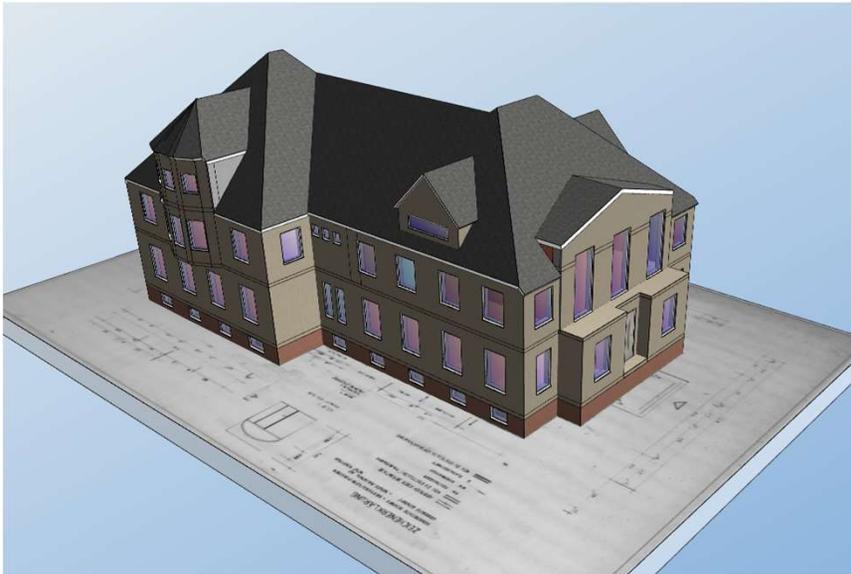


Gebäudebauteil	Sanierungspotential	Sanierungsvorschlag
Fenster	Gering	/
Außenfassade	Mittel	Baulterbedingt nur einen geringen Wärmeschutz auf. Wegen Denkmalschutzes, ist lediglich eine Innendämmung möglich.
Dach	Gering	/
Heizungsanlage	Mittel	Austausch der Heizungsanlage. Folgende Möglichkeiten bestehen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brennwertkessel</li> <li>2. Gas-Hybrid aus Wärmepumpe und Brennwertkessel</li> <li>3. Biomasseheizung</li> </ol>
Beleuchtung	Mittel	Austausch der Beleuchtung gegen hocheffiziente Beleuchtungstechnik wünschenswert.
Warmwasserbereitung	Gering	/
Wärmeverteilung	Gering	/
Energiemanagement	Mittel	Zusätzliche Wärme- und Stromzähler für das historische Rathaus

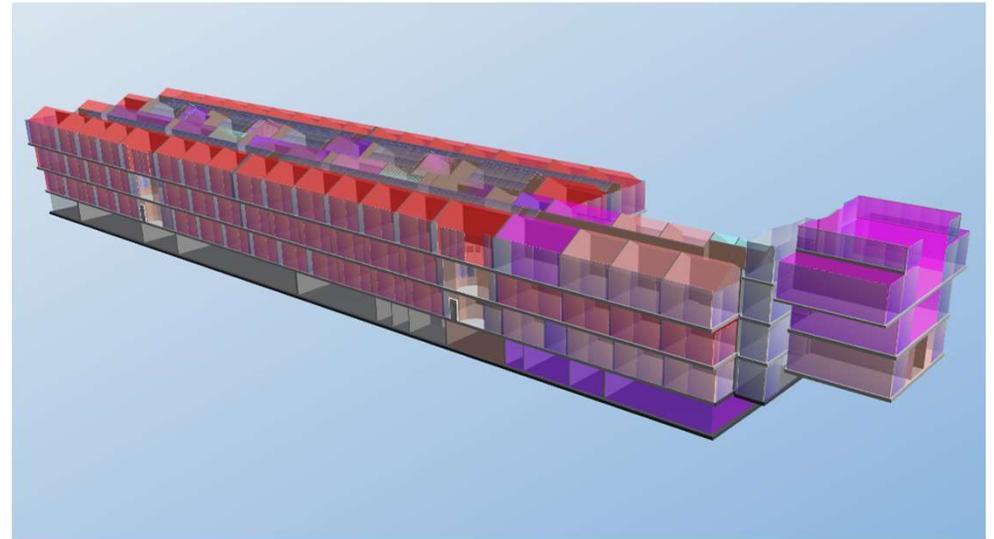


# 3D-Modellierung

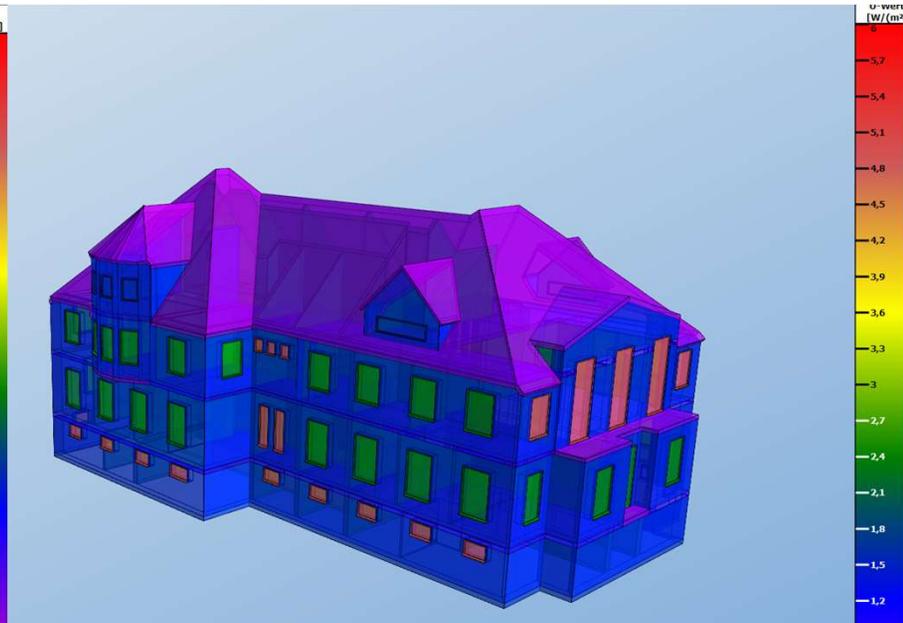
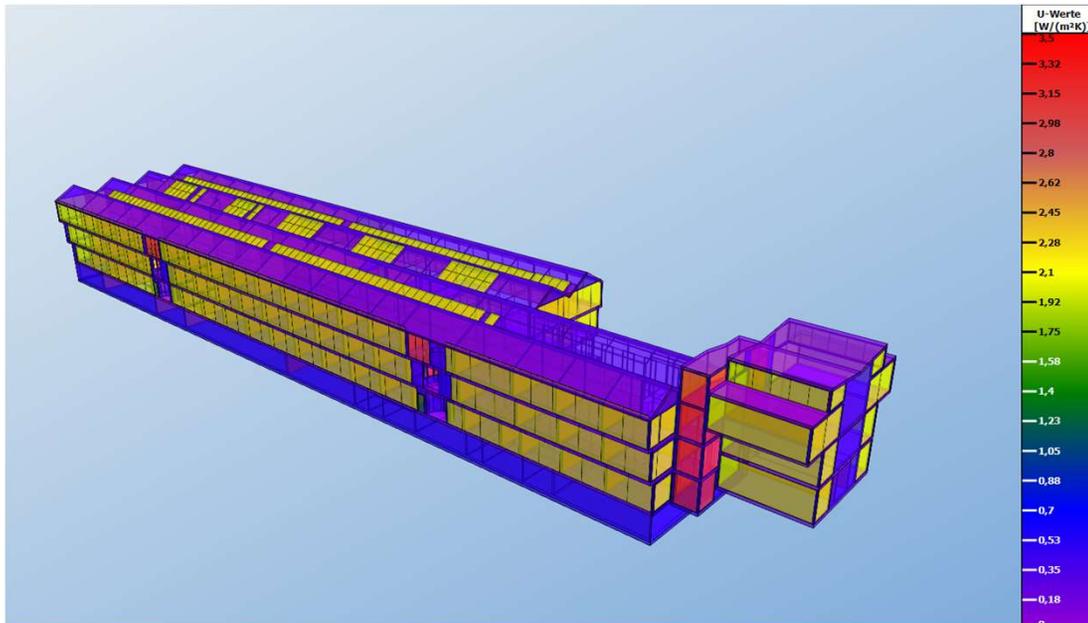
## Historisches Rathaus



# 3D-Modellierung Neubau



# Ist-Situation im 3D-Modell



Dieses Gebäude:  
157,47 kWh/(m²a)

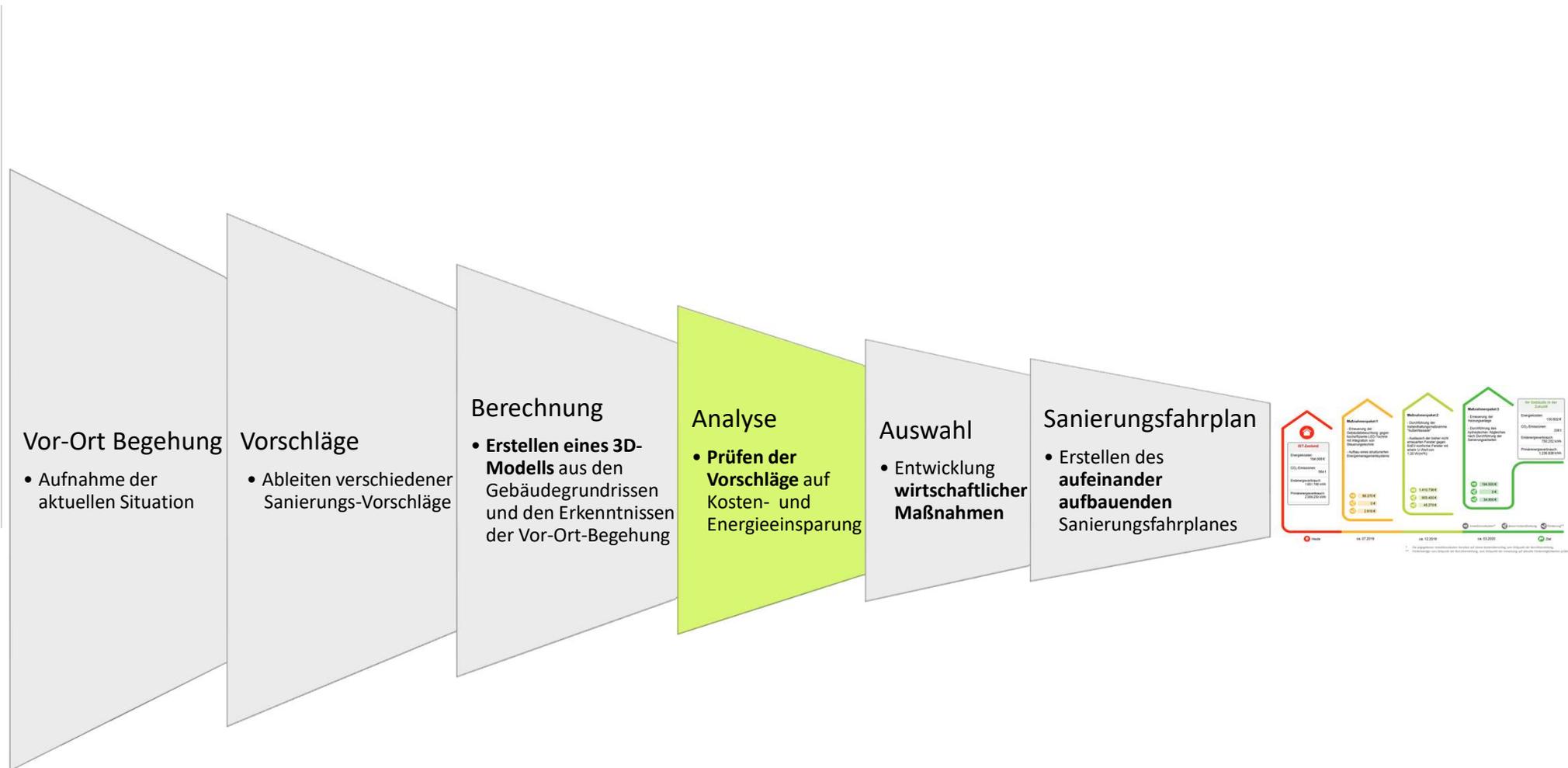


↑↑↑↑↑  
 GEG -50%-30%15%neu  
 ↑  
 Altbau  
 GEG-Anforderungswerte als Vergleichswerte

Dieses Gebäude:  
309,70 kWh/(m²a)



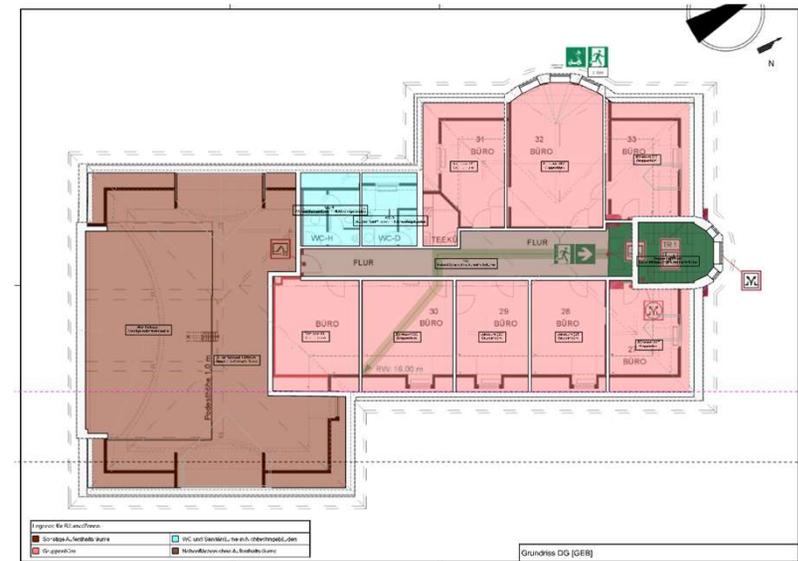
↑↑↑↑↑  
 GEG -50%-30%15%neu  
 ↑  
 Altbau  
 GEG-Anforderungswerte als Vergleichswerte

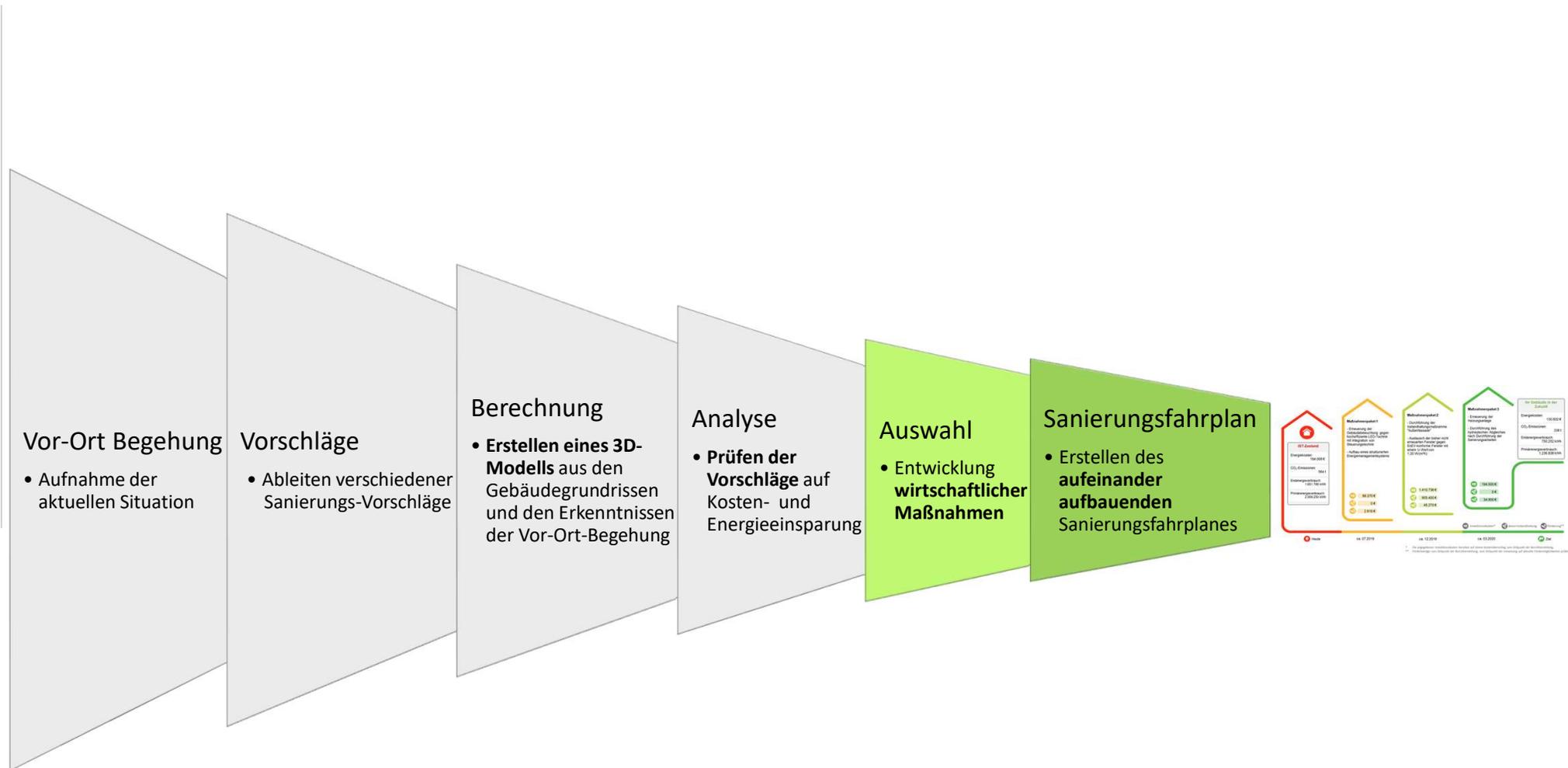


# Analyse der Vorschläge Historisches Rathaus



Sanierungsvorschlag	Energieeinsparung in % am Gesamtverbrauch	Energieeinsparung (Verbrauch) in kWh
EM 1 - Kellerdecke	8,71%	12.946 kWh
EM 2 - Innendämmung Außenwand	21,61%	32.124 kWh
EM 3 - Beleuchtung	73,10%	15.668 kWh
EM 4a - Brennwertkessel	9,83%	14.611 kWh
EM 4b - Gas-Hybrid + Luft-WP	33,59%	49.926 kWh
EM 4c - Gas-Hybrid + Sole-WP	38,93%	57.864 kWh
EM 4d - Biomasseheizung	2,00%	2.973 kWh





# Auswahl der Maßnahmen

## Historisches Rathaus



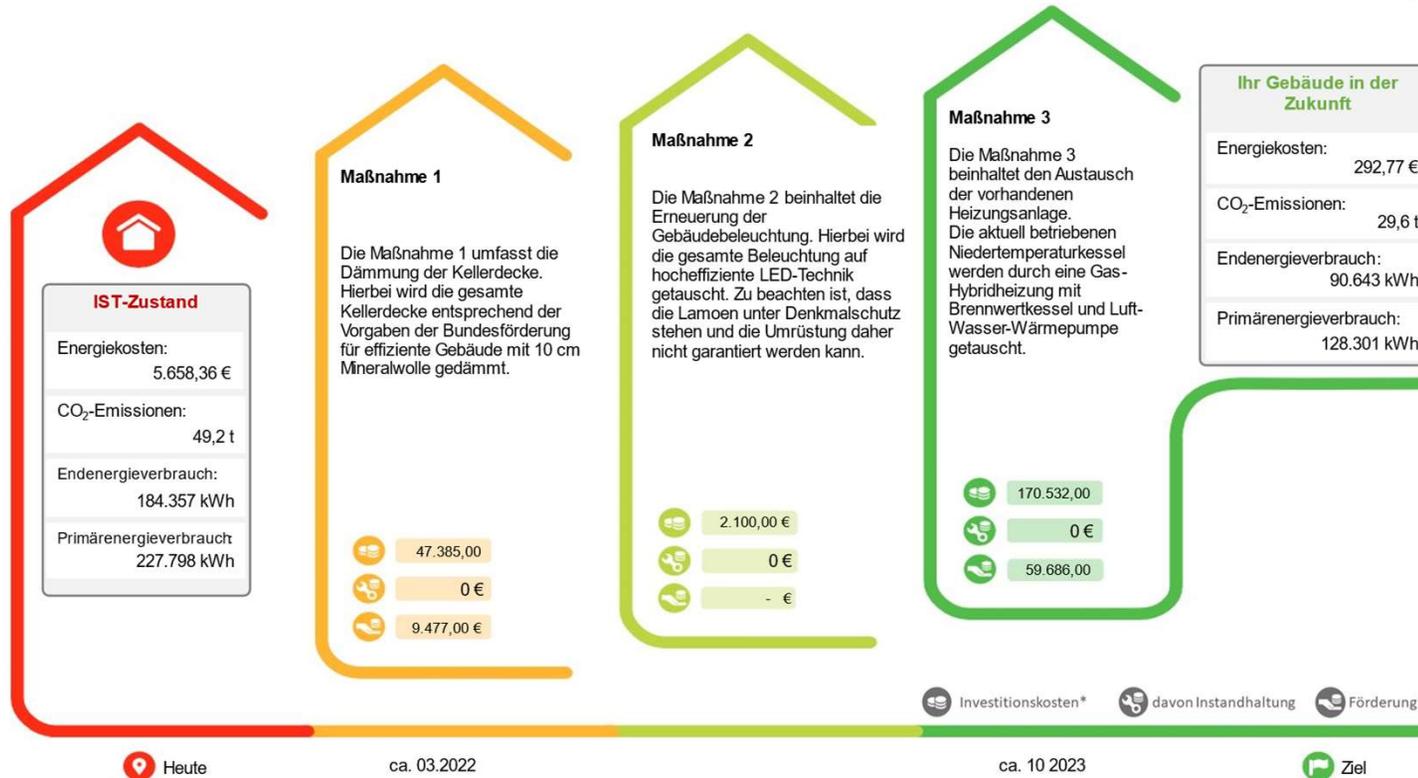
Sanierungsvorschlag	Kosten in Euro	Förderhöhe	Einsparung in Euro/Jahr	Amortisation in Jahren
EM 1 - Kellerdecke	47.385	9.477	809	46,9
EM 2 - Innendämmung Außenwand	160.170	32.034	2.008	63,8
EM 3 - Beleuchtung	2.100	0	2.482	0,8
EM 4a - Brennwertkessel*	79.057	0	1.073	73,7
EM 4b - Gas-Hybrid + Luft-WP*	170.532	59.686	4.563	24,3
EM 4c - Gas-Hybrid + Sole-WP*	282.485	98.870	5.607	32,7
EM 4d - Biomasseheizung*	268.558	93.995	4.214	41,2

\* Berücksichtigung von Alt- und Neubau

→ Bei den angegebenen Kosten handelt es sich um eine Kostenschätzung nach BKI Kostengruppe 300 und 400

# Sanierungsfahrplan

## Beispiel Altbau



\* Die angegebenen Investitionskosten beruhen auf einem Kostenüberschlag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung.  
 \*\* Förderbeträge zum Zeitpunkt der Berichtserstellung; zum Zeitpunkt der Umsetzung auf aktuelle Fördermöglichkeiten prüfen.

# Erneuerung Heizungsanlage

## Ist-Zustand



### Bestand

- 2 Niedertemperaturheizkessel für Neubau und Historisches Rathaus
  - BJ 1999
  - Verteilung überwiegend hocheffiziente Pumpen
  - Dämmung vorhanden und in Takt
- Wärmeverteilung über statische Systeme sowie RLT
- Heizlast nach 12831
  - Historisch: 97,4 kW
  - Neubau: 386 kW
  - Gesamt: 483,4 kW



Niedertemperatur Heizkessel



Verteilung

→ Aufgrund von baulichem Wärmeschutz und RLT werden auch zukünftig relativ hohe Vorlauftemperaturen benötigt

→ Wirtschaftliche Bewertung von Alternativen nach Wärmegestehungskosten DIN 2067

# Erneuerung Heizungsanlage

## Möglichkeiten



### Brennwertkessel

- + Einfachste Möglichkeit zur Erneuerung
- + Effizienzsteigerung durch Brennwert-Effekt
- Weitere Nutzung von fossilen Energien (Erdgas) mit hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- Weitere Abhängigkeit von CO<sub>2</sub>-Bepreisung und keine Möglichkeit der Autarkie

### BHKW

- + Zeitgleiche Erzeugung von Strom und Wärme
- + Sehr guter Gesamtwirkungsgrad
- Weitere Nutzung von fossilen Energien (Erdgas) mit hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- Weitere Abhängigkeit von CO<sub>2</sub>-Bepreisung
- Gleichzeitigkeit Strom und Wärme

### Biomasseheizung

- + Sehr gute ökologische Bewertung
- + Effizienzsteigerung durch Brennwert-Effekt
- + Unabhängig von Zukäufen durch Nutzung eigener „Grünabfälle“
- Großer Platzbedarf für Biomasseanlage
- Wartungsintensiver als Brennwertkessel

### Wärmepumpe

- + Möglichkeit über „grünen“ Strom CO<sub>2</sub>-freie Wärme zu erzeugen
- + Möglichkeit der Eigennutzung der Solaranlage
- + Außenluft- und Geothermie-WP möglich
- Als alleiniger Wärmeerzeuger aufgrund benötigter Vorlauftemperatur nicht optimal geeignet

# Erneuerung Heizungsanlage

## Varianten



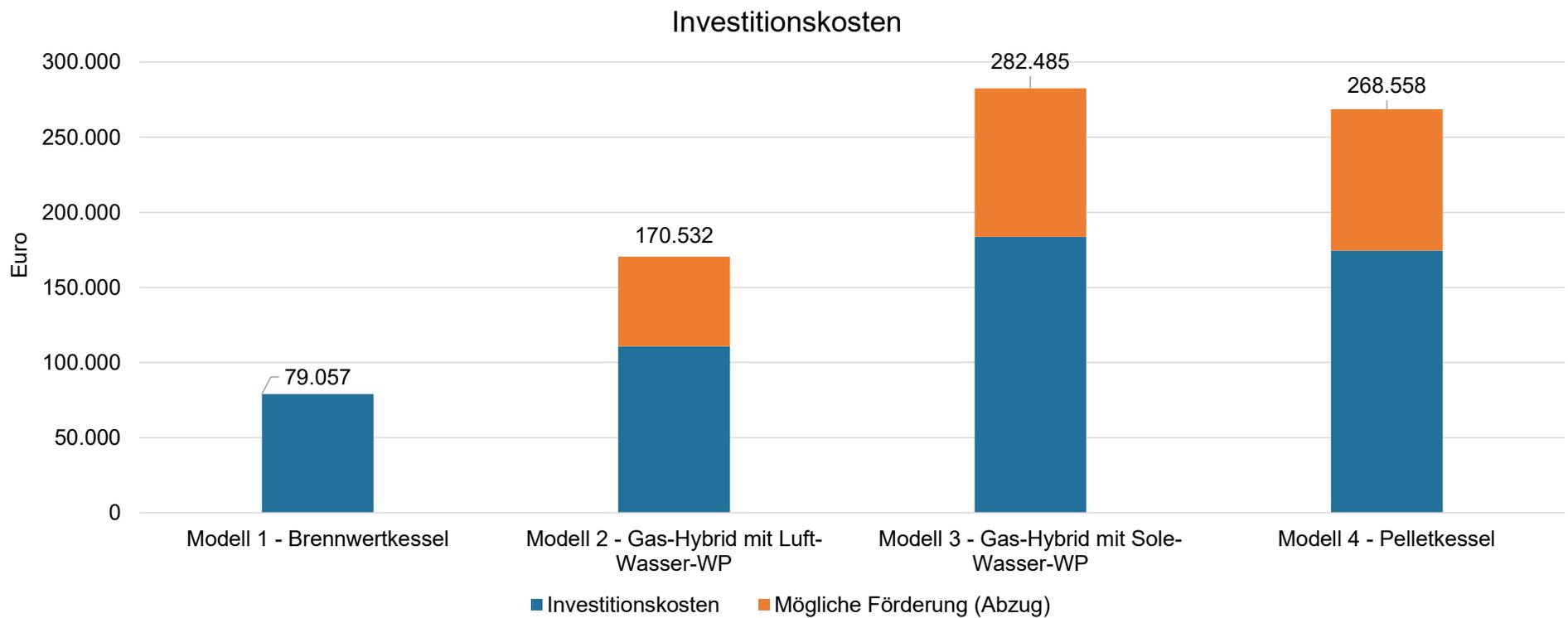
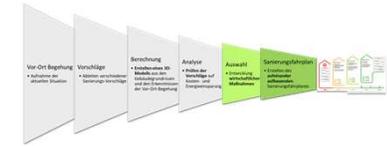
### Betrachtete Varianten

1. Brennwertkessel
2. Gas-Hybridlösung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe
3. Gas-Hybridlösung mit Sole-Wasser-Wärmepumpe
4. Pelletkessel

→ BHKW nicht weiter verfolgt aufgrund geringer Wärmeabnahme im Sommer

# Erneuerung Heizungsanlage

## Investitionskosten

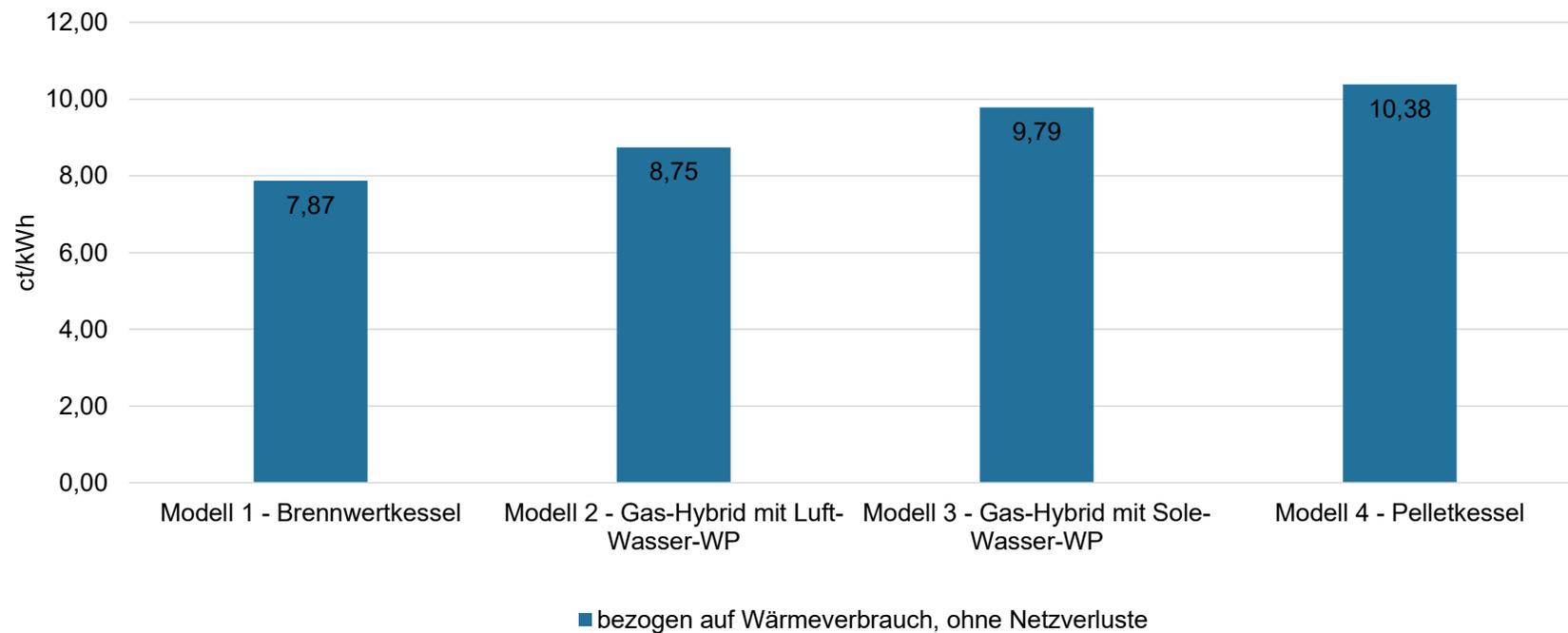


# Erneuerung Heizungsanlage

## Wärmegestehungskosten



### Wärmegestehungskosten

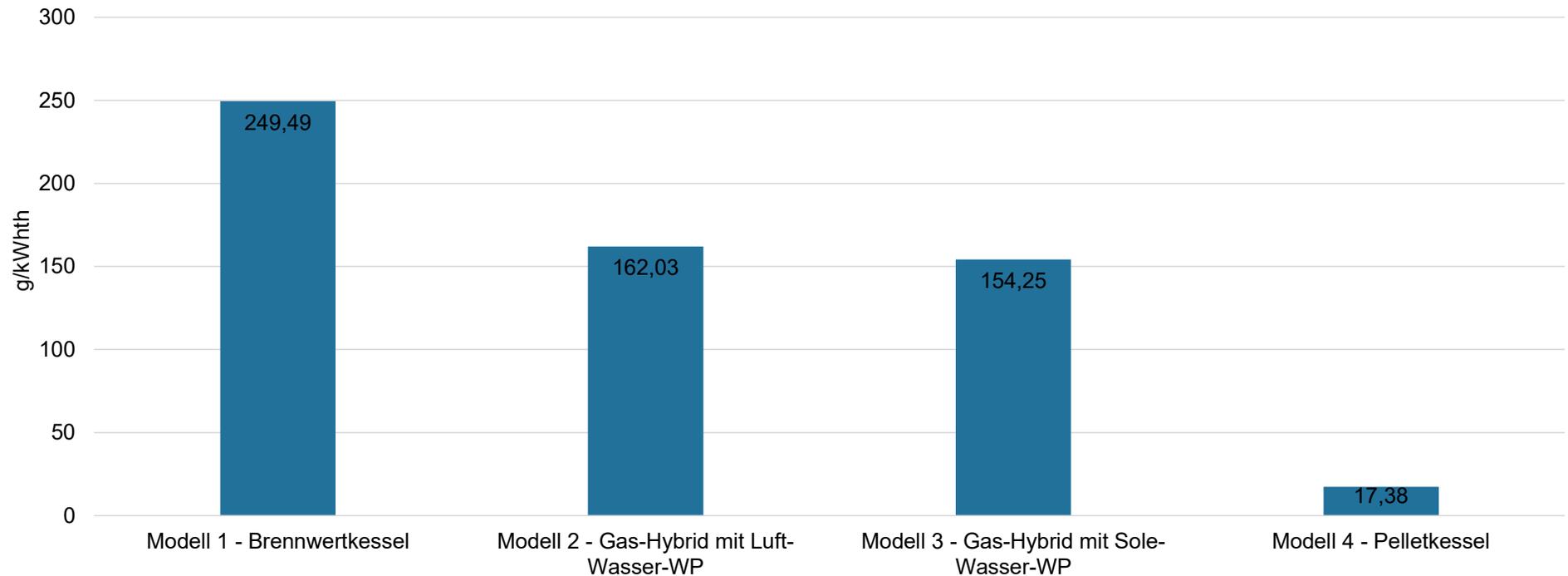


# Erneuerung Heizungsanlage

## CO<sub>2</sub>-Emissionen



CO<sub>2</sub>-Emissionen



# Einsparungspotential

## Alle Gebäude

Gebäude	Mögliche Förderung	Einsparung Endenergie	Einsparung Energiekosten	Einsparung CO2-Emissionen
<b>Altbau</b>	9.477 €	28.614 kWh/a	3.291 €/a	11,2 t/a
<b>Neubau</b>	22.740 €	89.453 kWh/a	14.169 €/a	71,9 t/a
<b>Heizung</b>	59.686 €	234.595 kWh/a	7.476 €/a	30,2 t/a
<b>Summe</b>	<b>82.426 €</b>	<b>324.052 kWh/a</b>	<b>21.645 €/a</b>	<b>102,1 t/a</b>



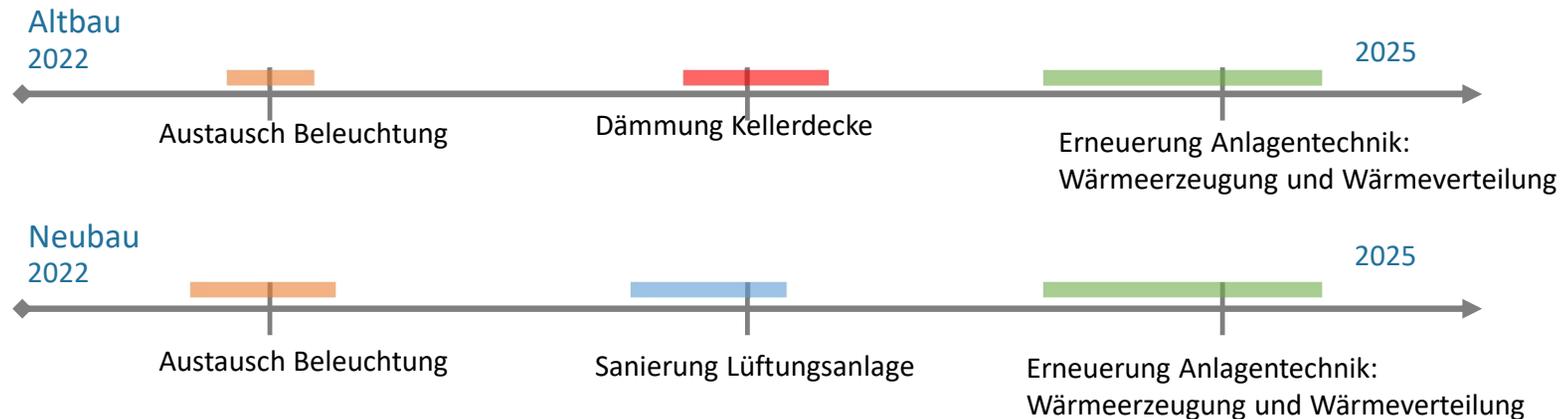
entspricht ca. 14  
Einfamilienhäusern\*



entspricht ca. 10.210  
Bäumen\*\*

# Unser Vorschlag: Reihenfolge für Umsetzung

1. Altbau: Beleuchtungsmaßnahme und Kellerdeckendämmung umsetzen
    - Ab Antrag **maximal 48 Monate** Zeit für die Durchführung (inkl. Verlängerung)
  2. Neubau: Lüftung und Beleuchtungsmaßnahme umsetzen
    - Ab Antrag **maximal 48 Monate** Zeit für die Durchführung (inkl. Verlängerung)
  3. Beginn Planung für Heizungstausch als Gas-Hybrid mit Luft-Wasser-WP
- Förderanträge grundsätzlich vor Maßnahmenbeginn!



# Vielen Dank!

## **Unsere Qualifikationen:**

BAFA - Energieauditoren

BAFA - Energieberatung Wohngebäude

BEG/KFW - Nichtwohngebäude

EBN - Energieberatung für Nichtwohngebäude nach DIN V 18599

EBN - Energieberatung nach DIN EN 16247

Energieeffizienzmanager (TÜV)

Energieeffizienzauditor (TÜV)

Nachhaltigkeitsmanager (TÜV)

Umweltschutzmanager (TÜV)

Umweltschutzauditor (TÜV)

Für Ihre Fragen:

Malte Jensen

[jensen@enumion.de](mailto:jensen@enumion.de)

0176 1 3637 466 – Standort Lübeck

Philipp Klever

[klever@enumion.de](mailto:klever@enumion.de)

0176 1 3637 400 – Standort Köln

[enumion.de](http://enumion.de)

