

# Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

- Technische Konzeption -



# Inhalt

- 1. Ziel der Studie**
- 2. Vorgehensweise**
- 3. Bestandsaufnahme**
- 4. Konzeption**



## 1. Ziel der Studie

**Erarbeitung einer fundierten Entscheidungsgrundlagen für eine zukünftige energieeffiziente Wärmeversorgung der Gebäude und des Gebiets der Korber Höhe I**

-

Aufzeigen energetisch und wirtschaftlich sinnvoller Sanierungsmaßnahmen im Quartier

## 2. Vorgehensweise

### Zielfindung



### Gebietsanalyse

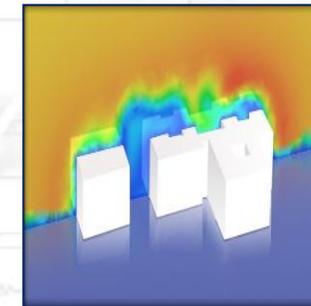
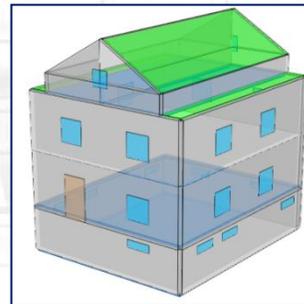
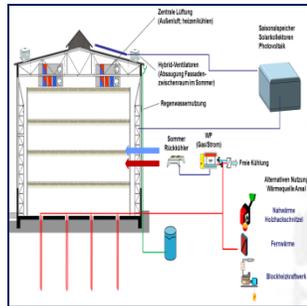
|         |       | Energieverbrauch Parameter |             |             |                |       |
|---------|-------|----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------|
|         |       | Leistung                   | Wärme       | Kälte       | Umschlagfaktor |       |
|         |       | Min. (kW)                  | Max. (kW)   | Min. (kW)   | Max. (kW)      |       |
| Minimum | 27    | 0                          | 0           | 0           | 0              |       |
| Maximum | 54    | 100                        | 0           | 0           | 0              |       |
| Summe   | 41300 | 147330                     | 2446        | 1753        | 1591           |       |
|         |       | Prozent von                | Prozent von | Prozent von | Prozent von    |       |
|         |       | Erneuerbar                 | Maximum     | Variable    | Leistung       |       |
| Ma      | 9 24  | 0                          | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 10                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 11                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 12                         | -16.50300   | 61.5649649  | 0.306          | 0.275 |
| Ma      | 9 24  | 13                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 14                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 15                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 16                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 17                         | -20.8804    | 85.08438739 | 0.306          | 0.306 |
| Ma      | 9 24  | 18                         | -18.8888    | 39.78017144 | 0.306          | 0.275 |
| Ma      | 9 24  | 19                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 20                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 21                         | 0           | 0           | 0              |       |
| Ma      | 9 24  | 22                         | 0.7220887   | 1.3444532   | 0.306          | 0.275 |
| Ma      | 9 24  | 23                         | 1.9715649   | 3.47765517  | 0.306          | 0.275 |
| Ma      | 9 24  | 24                         | 1.8091957   | 3.66248862  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 1                          | 2.0819345   | 3.850912794 | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 2                          | 2.2670217   | 4.12648815  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 3                          | 2.8180205   | 5.243391385 | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 4                          | 1.8570473   | 3.36821708  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 5                          | 3.4168293   | 6.30734208  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 6                          | 3.4168293   | 6.30734208  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 7                          | 3.81887155  | 7.10189883  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 8                          | 7.2768108   | 14.4628816  | 0.306          | 0.275 |
| Di      | 9 25  | 9                          | 17.78278036 | 66.12889645 | 0.306          | 0.275 |

- Gebietsfestlegung
- Typisierung
- Versorgungssituation
- Technische Erschließbarkeit

### Sanierungskonzept

### Umsetzungsvorschläge

- Sanierungsmaßnahmen
- Probleme, Risiken
- Einsparpotenziale
- Kosten
- Entwicklungsprognose



### Potenzialanalyse

- Gebäudezustand
- Verbrauchswerte
- Simulation & Berechnung Sanierungsmaßnahmen
- Wirtschaftlichkeitsberechnung

### Einzelgebäudebetrachtung

### 3 Bestandsaufnahme: Gebietsfestlegung



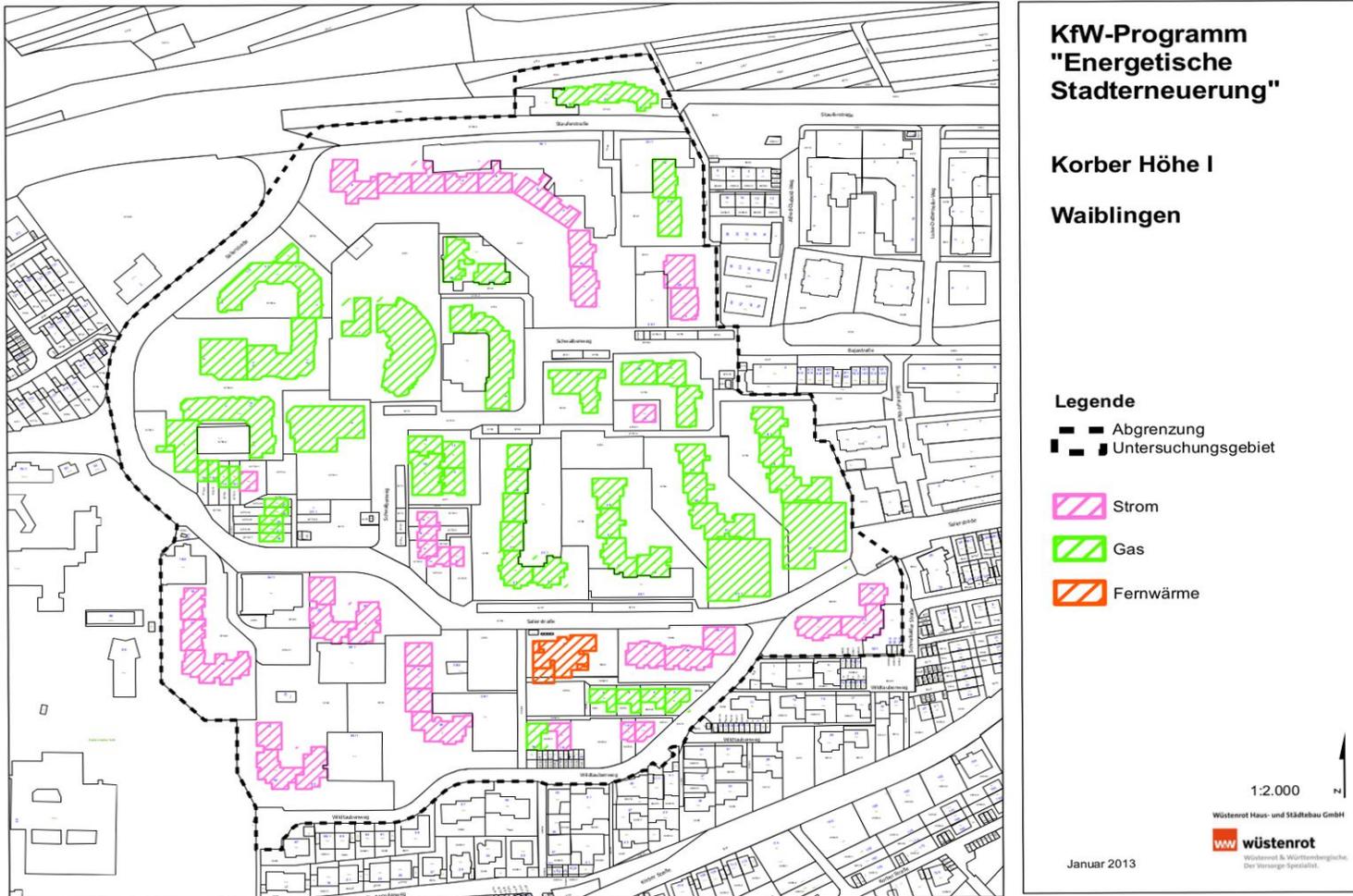
Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

### 3 Bestandsaufnahme: Gebäudetypen

|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
| <p>Großes<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Baujahr 70er<br/>Baualtersklasse E</p> <p>GMH E</p>  |   | <p>Großes<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Teilsaniert<br/>Baujahr 70er</p>  |   | <p>Großes<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Saniert<br/>Baujahr 70er</p>  |   |
| <p>Kleines<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Baujahr 70er<br/>Baualtersklasse E</p> <p>KMH E</p> |   | <p>Kleines<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Teilsaniert<br/>Baujahr 70er</p> |   | <p>Kleines<br/>Mehrfamilienhaus<br/>Saniert<br/>Baujahr 70er</p> |   |
| <p>Ein-/ Zweifamilien-<br/>haus<br/>Baujahr 70er<br/>Baualtersklasse E</p> <p>EFH E</p> |  | <p>Ein-/ Zweifamilien-<br/>Haus<br/>Teilsaniert<br/>Baujahr 70er</p> |  | <p>Ein-/ Zweifamilien-<br/>Haus<br/>Saniert<br/>Baujahr 70er</p> |  |

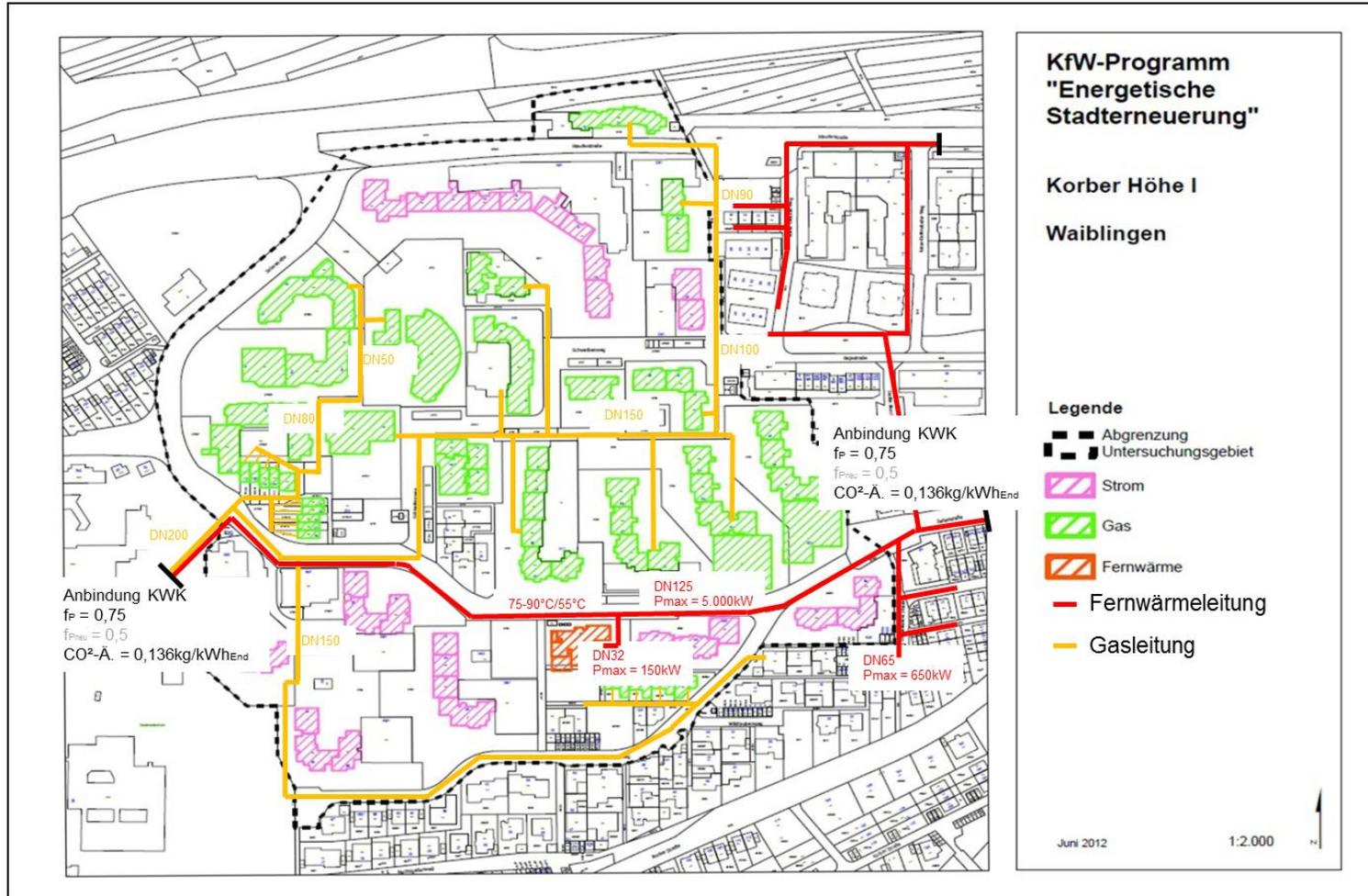
Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

### 3 Bestandsaufnahme: Gebietseingrenzung



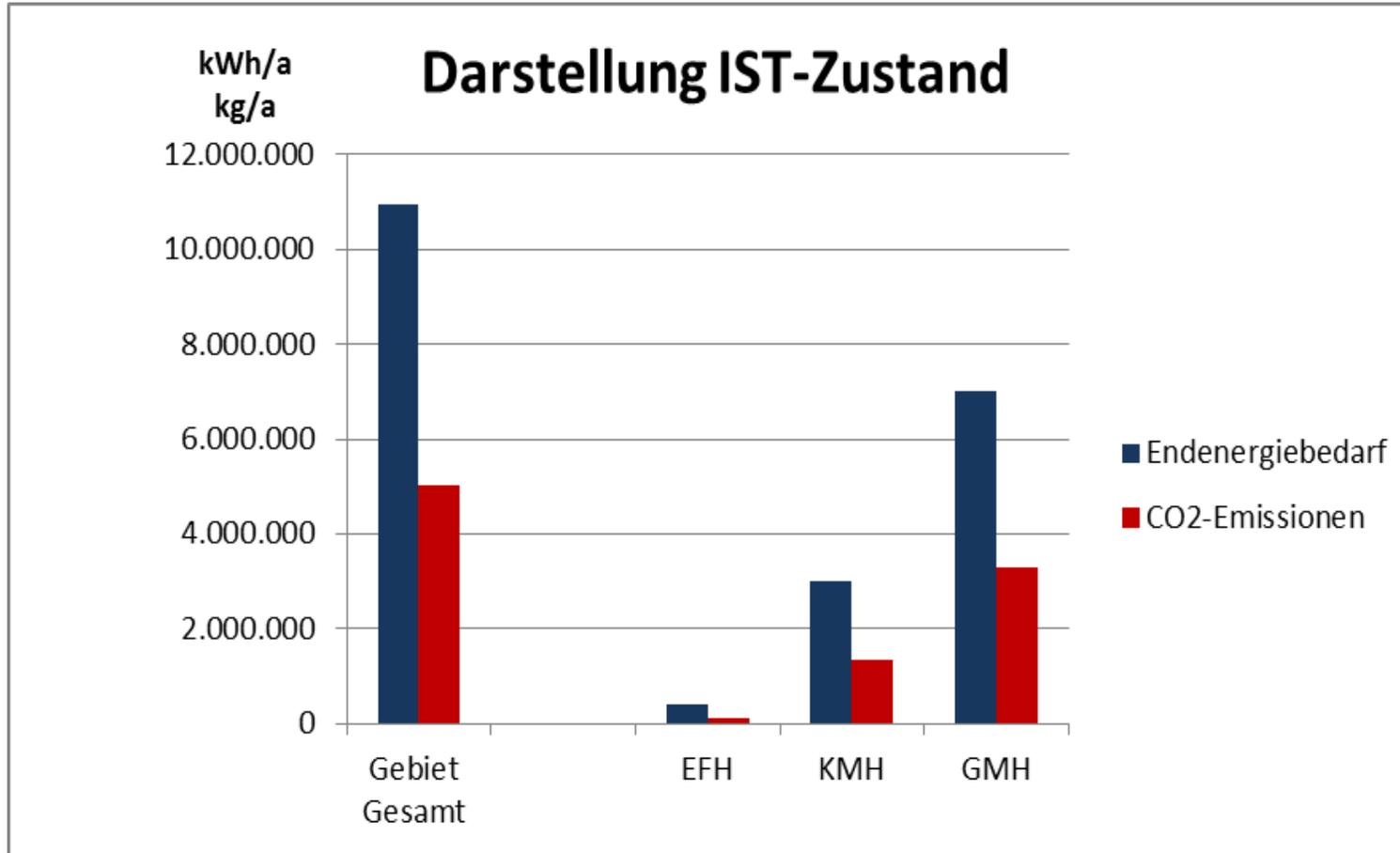
Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

### 3 Bestandsaufnahme: Versorgungssituation

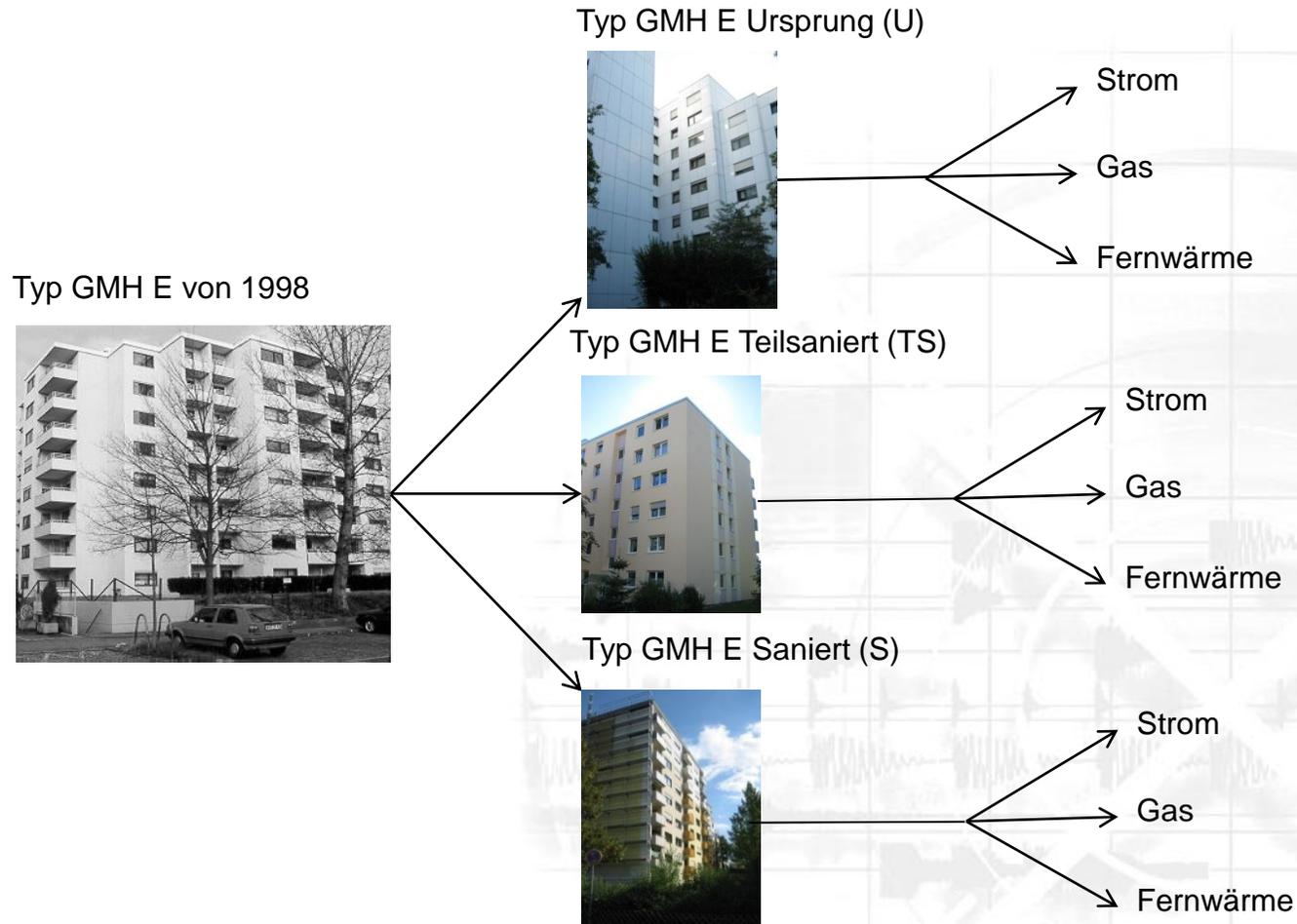


Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

### 3 Bestandsaufnahme: Energieverbräuche



### 3 Bestandsaufnahme: Gebäudetypen



## 4 Konzeption: Simulation Gebäudetypen



### 1. Art des Hauptgebäudes

Mehrfamilienhaus

### 3. Gebäudebeschreibung (allgemein)

Dachform:  
Satteldach

Fensteranteil:  
mittel

Gebäudemaße:  
 Länge[m]: 10    Breite[m]: 9    Höhe[m]: 0  
 Anzahl der Vollgeschosse: 2

### Bauliche Besonderheiten:

- Anbauten/Vorhaus
- Durchfahrt
- Glasdach
- Dachgarten
- Lichtband
- Wintergarten
- Photovoltaik
- Sonstiges:

Geräteschuppen  
Garage  
Beide freistehend

Weiter

©EFG GmbH by David Chuchra 2011



### 2. Baujahr (geschätzt)

1930

### 8. Energetische Gebäudeangaben

Fenster:  
 Baujahr: um 1995  
 Material: Isolierglas, beschichtet, Wärmeschutzglas

Haustüre:  
 Baujahr: um 1995  
 Material: Holzrahmen, Glas

Steildach:  
 Baujahr: um 1980  
 Material: Innenverkleidung, Putzträger ohne WD

Flachdach:  
 Baujahr:  
 Material:

Konstruktion, Fassade:  
 Baujahr: um 1980  
 Material: Mauerziegel

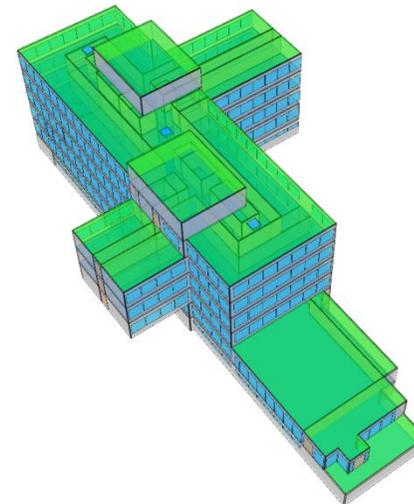
Weiter

©EFG GmbH by David Chuchra 2011

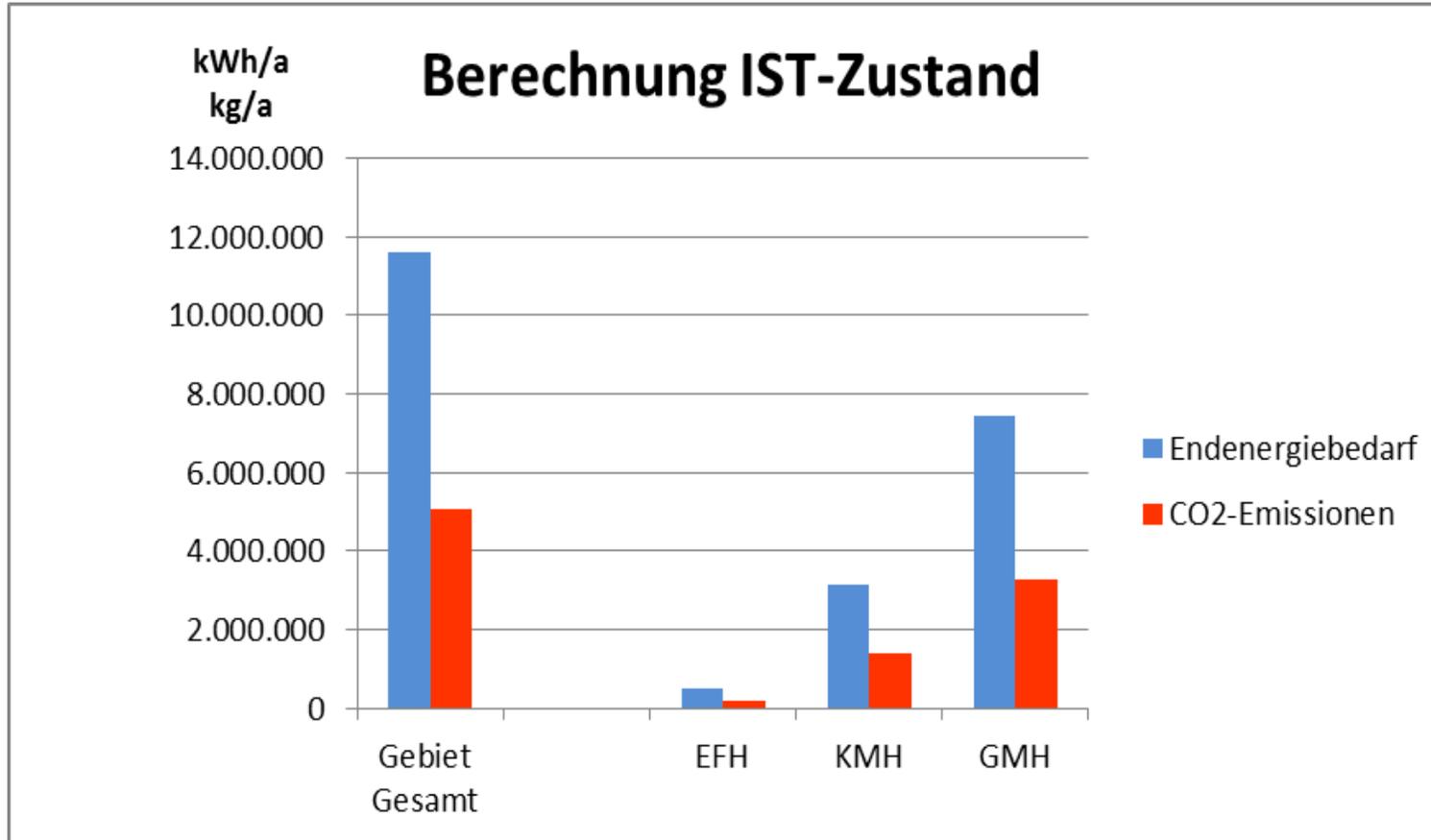
Dachboden (bei ungenutztem Sp):  
 Baujahr: um 1980  
 Material: Holzdecke + WD leicht/Sc

Kellerdecke (bei nicht beheiztem):  
 Baujahr: um 1980  
 Material: Beton roh, ohne WD

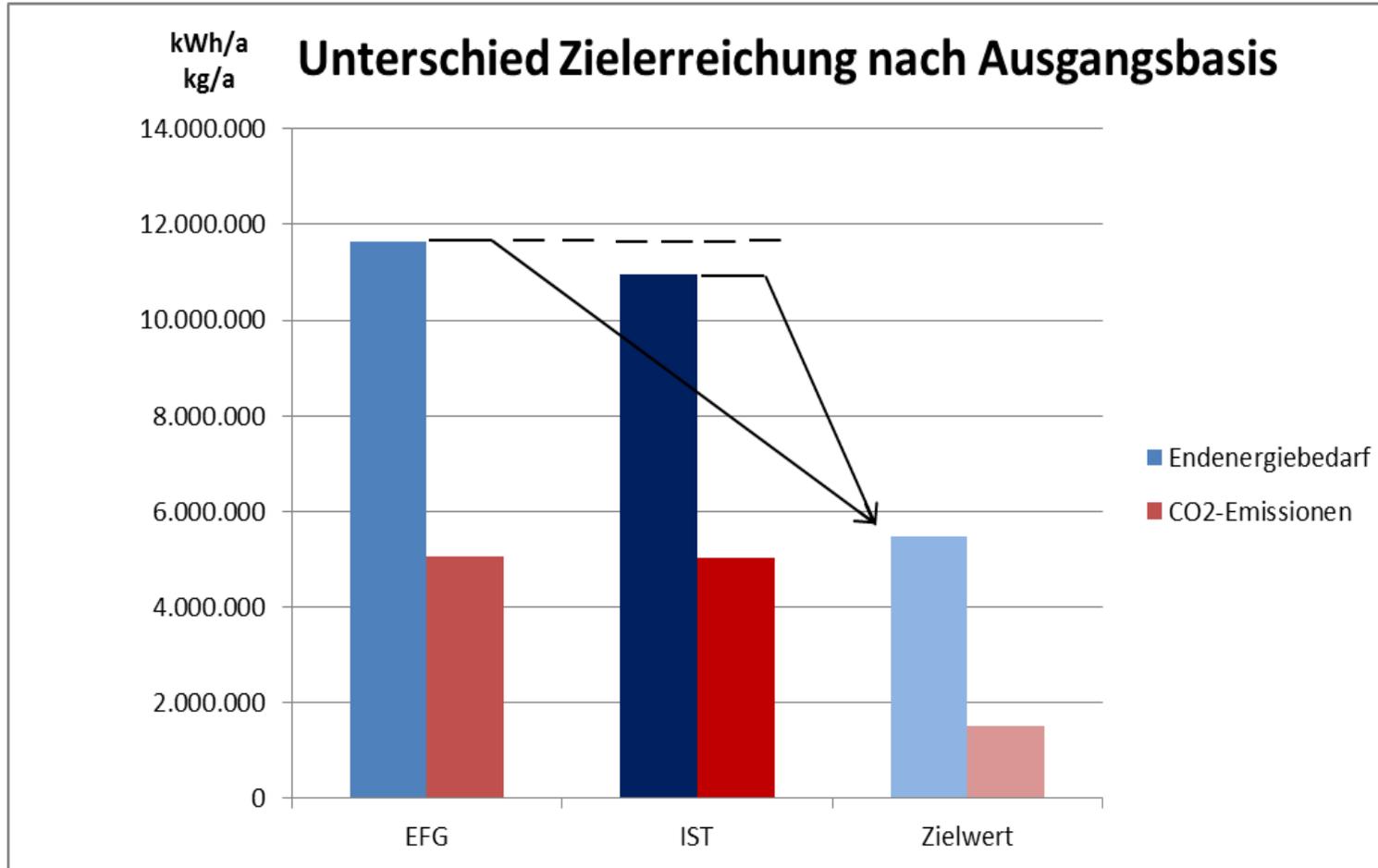
Kellerboden / Außenwände gegen:  
 Baujahr: um 1980  
 Material: Rohboden, Estrich, Beton



## 4 Konzeption: Berechnung Energiebedarfe

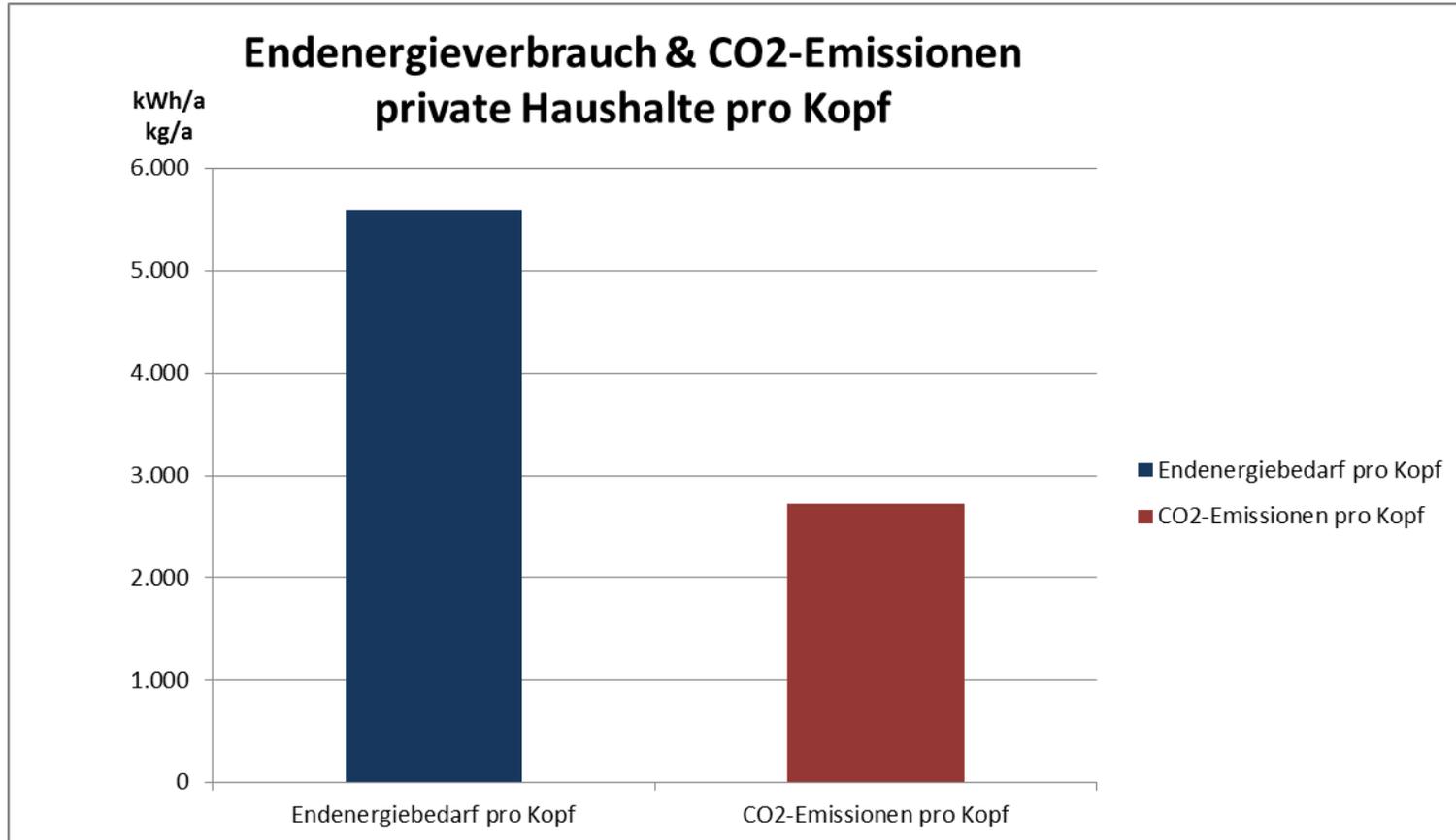


## 4 Konzeption: Simulationsergebnisse



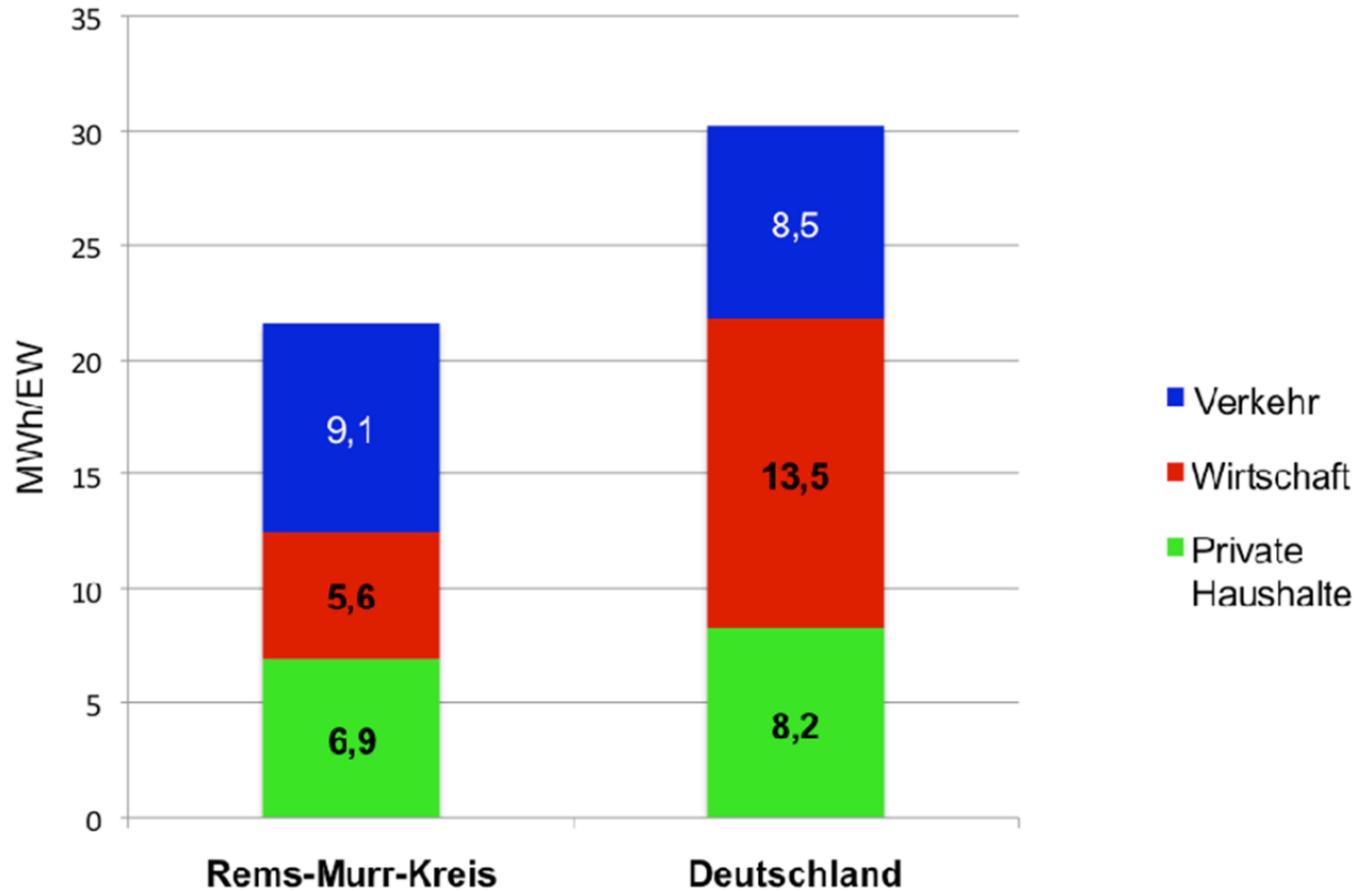
Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Simulationsergebnisse



## 4 Konzeption: Vergleich Simulationsergebnisse

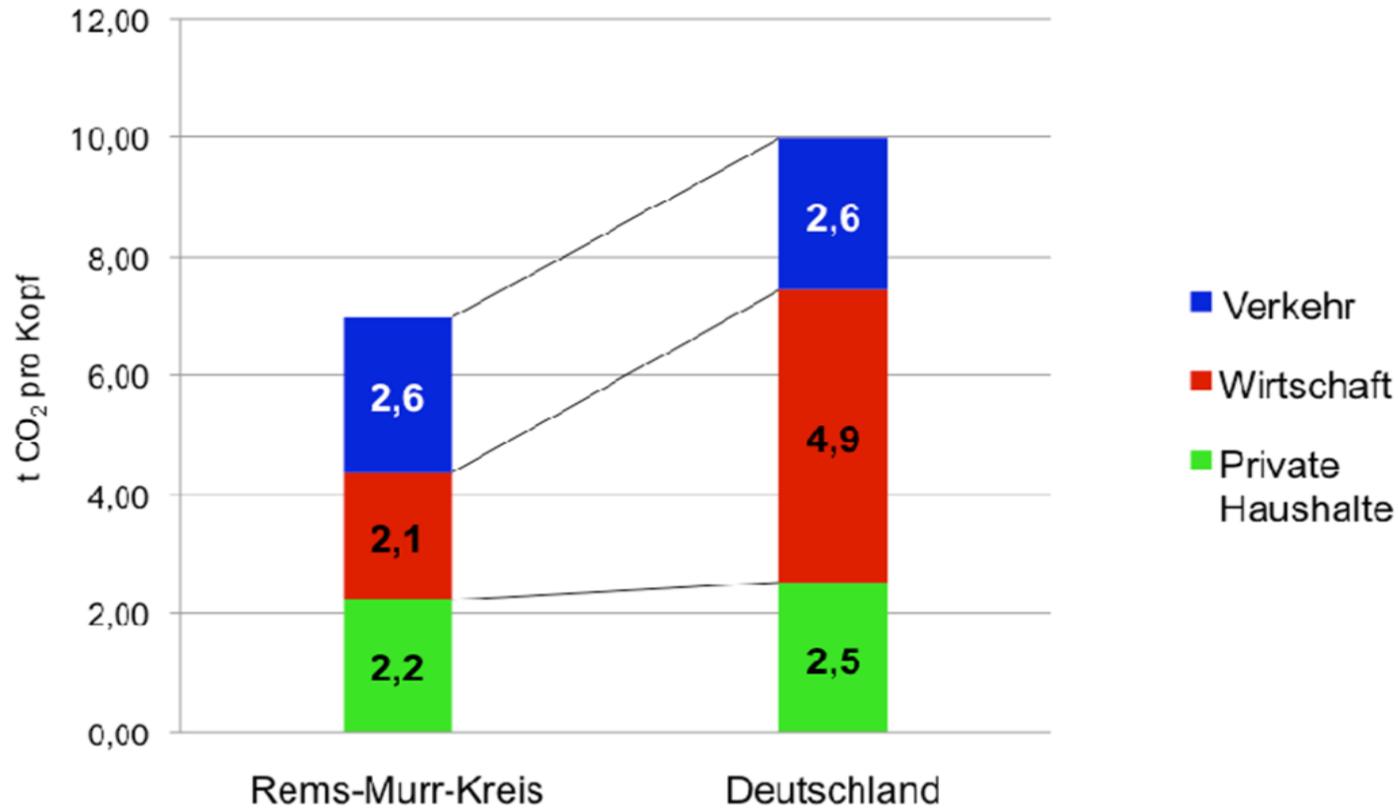
- Endenergiebedarf pro Kopf



Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Vergleich Simulationsergebnisse

- CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf

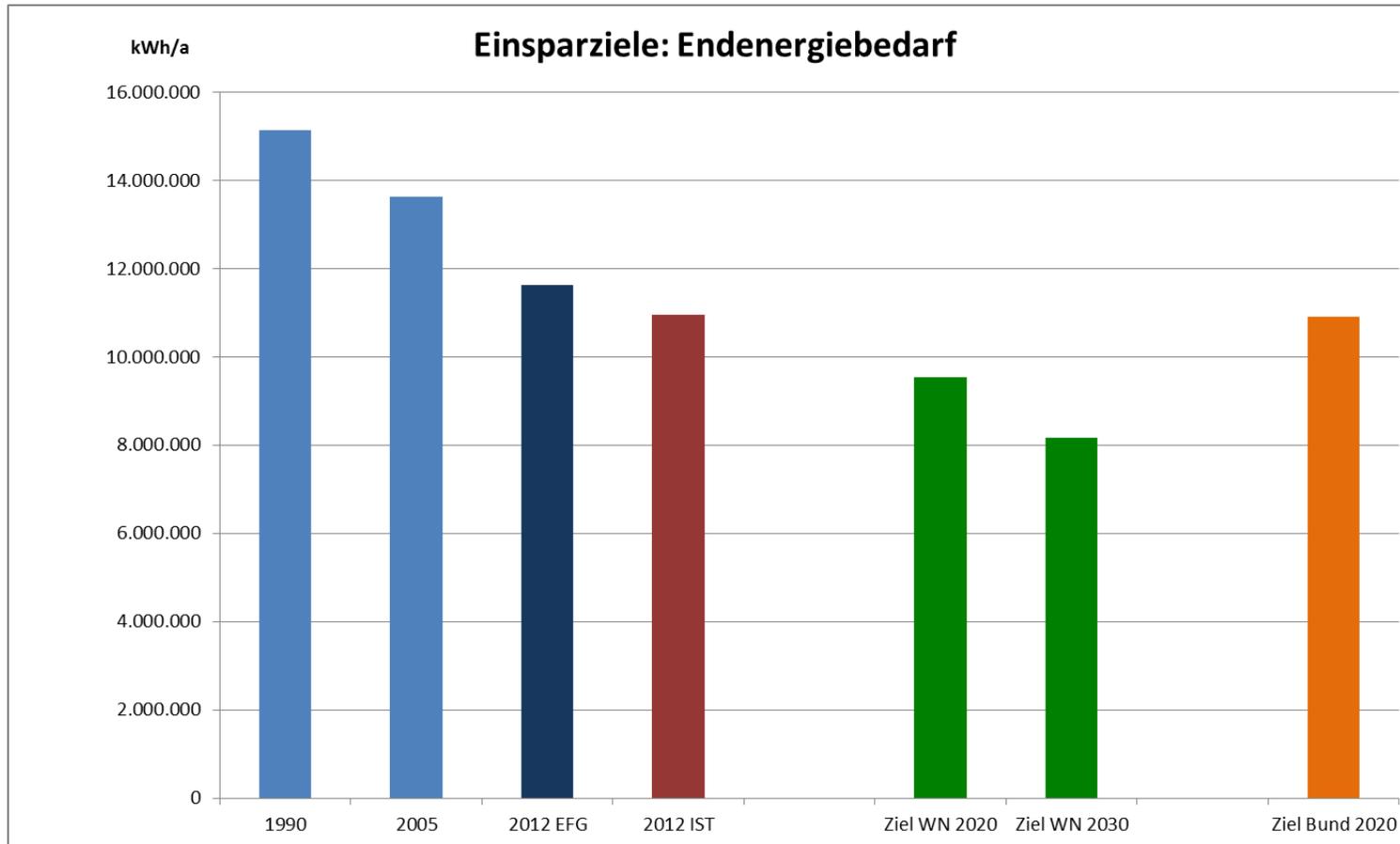


Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Zielfestlegung

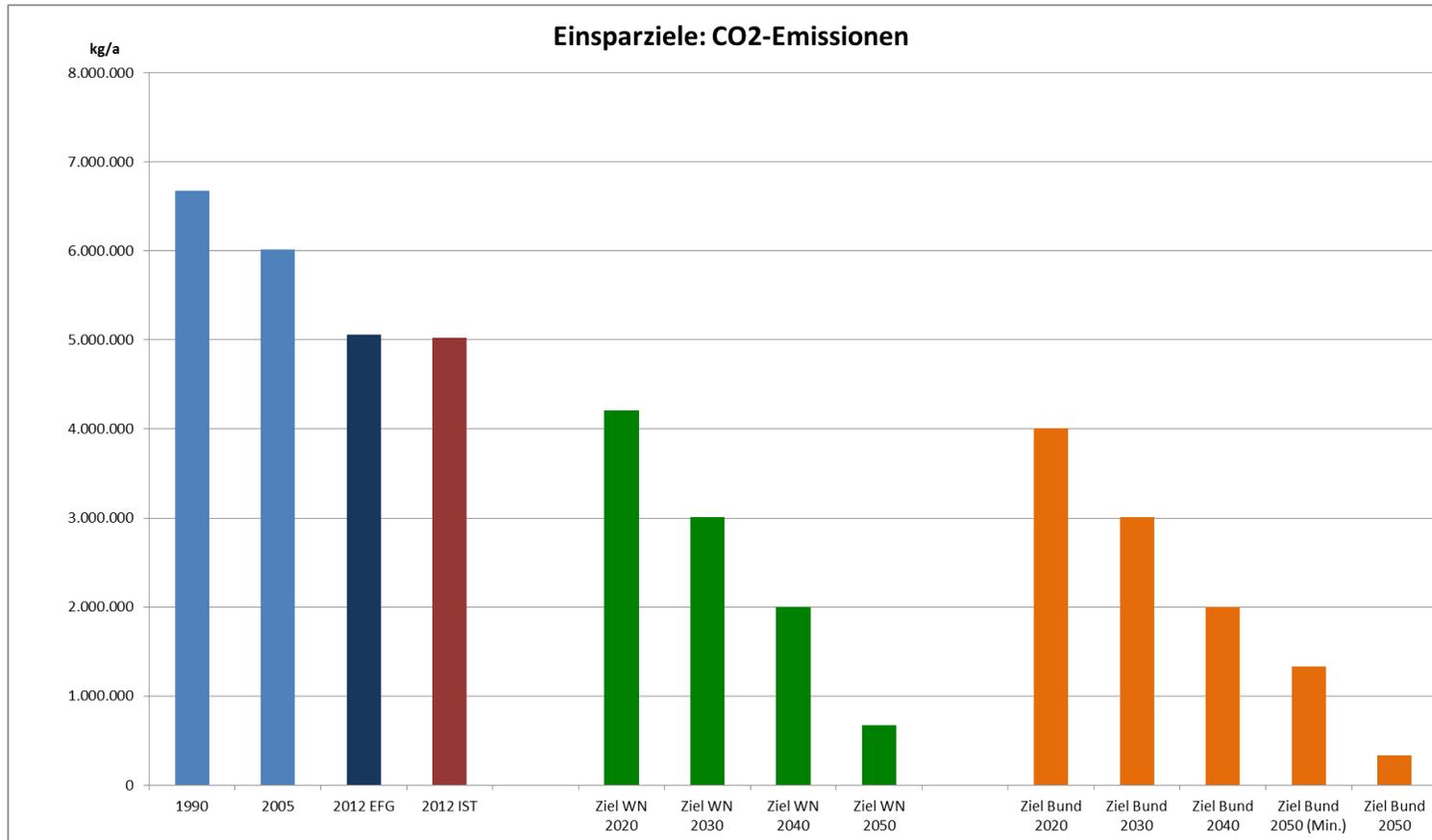
|   |                             | Einsparung bis / gegenüber 1990 |                    |      |                    |
|---|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|------|--------------------|
|   |                             | 2020                            | 2030               | 2040 | 2050               |
| <b>Ziele der Stadt Waiblingen</b>         | Endenergieverbrauch         | 30% <sup>(1)</sup>              | 40% <sup>(1)</sup> | -    | -                  |
|   | CO <sub>2</sub> -Emissionen | 30% <sup>(1)</sup>              | 50% <sup>(1)</sup> | 70%  | 90%                |
| <b>Ziele des Landes Baden-Württemberg</b> | Primärenergieverbrauch      | 10%                             | -                  | -    | -                  |
|   | CO <sub>2</sub> -Emissionen | 30/35%                          | 46%                | 62%  | 80/89%             |
| <b>Ziele der Bundesregierung</b>          | Primärenergieverbrauch      | 20% <sup>(2)</sup>              | -                  | -    | 50% <sup>(2)</sup> |
|   | CO <sub>2</sub> -Emissionen | 40%                             | 55%                | 70%  | 80-95%             |

## 4 Konzeption: Zielfestlegung



Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Zielfestlegung



Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Festlegung Sanierungsmaßnahmen

### Szenario 1: SZ1

Alle stromversorgten Gebäude werden im derzeitigen Zustand (Ist-Zustand) an Fernwärme angeschlossen, die restlichen Gebäude bleiben unverändert.

### Szenario 2: SZ2

Alle Gebäude werden im Ist-Zustand an Fernwärme angeschlossen, es werden vorerst keine weiteren Sanierungen durchgeführt.

### Szenario 3: SZ3

Alle Gebäude werden komplett saniert, die Wärmeherzeugung bleibt unverändert.

### Szenario 4: SZ4

Alle Gebäude werden komplett saniert und an Fernwärme angeschlossen.

## 4 Konzeption: Sanierungsmaßnahmen zur Zielerreichung

### Szenario 2020: (Ansatz notwendiger Sanierungsannahmen)

20% Vollsanierung,

20% Teilsanierung,

30% Umstellung Stromheizungen auf FW, 20% Umstellung Gasheizungen auf FW,

20% Erneuerung der Gas-Heizung (Einhaltung EWärmeG über Solar oder BioGas).

### Szenario 2030: (Ansatz notwendiger Sanierungsannahmen)

50% Vollsanierung,

50% Teilsanierung,

80% Umstellung Stromheizungen auf FW, 30% Umstellung Gasheizungen auf FW,

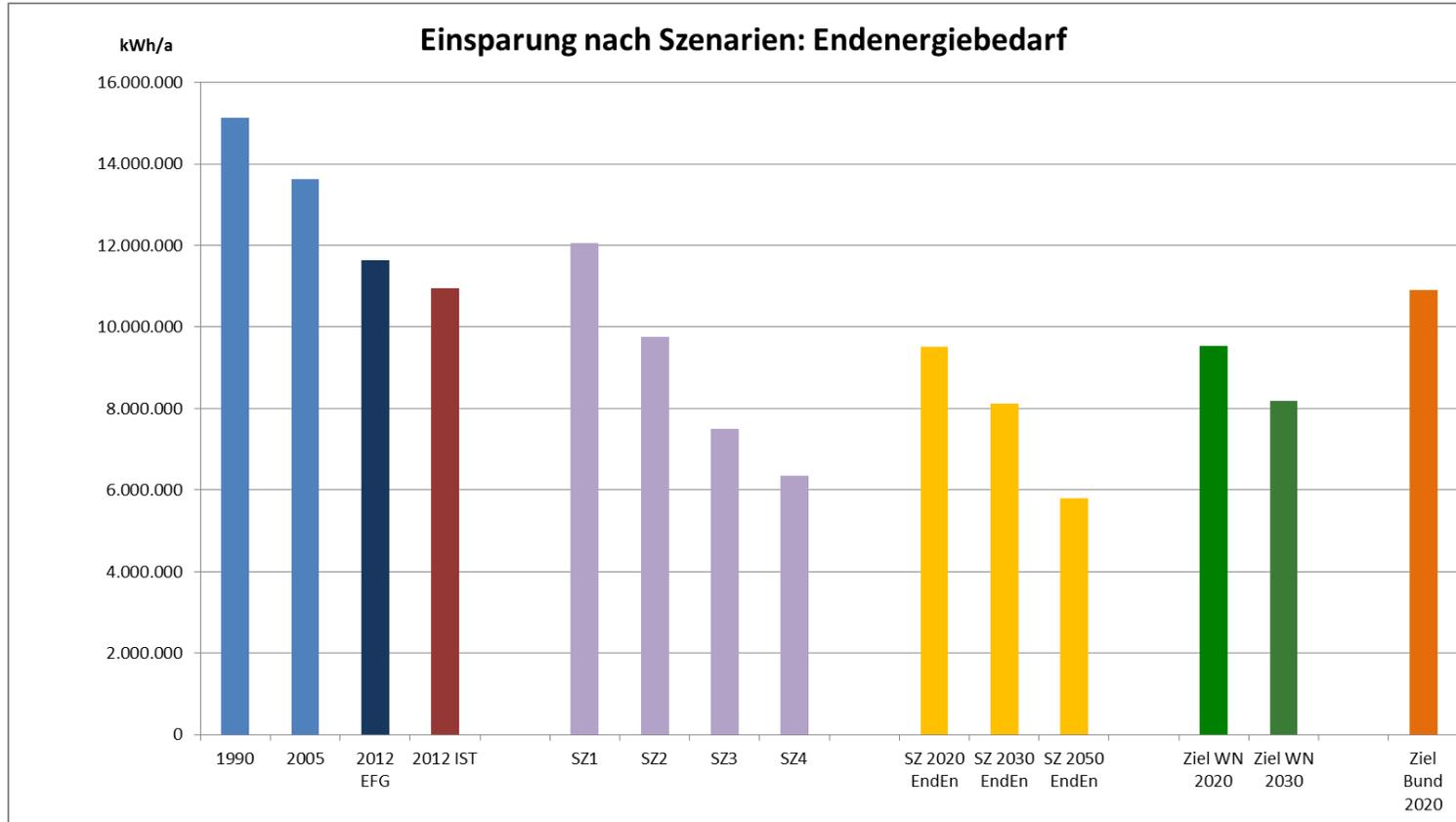
30% Erneuerung der Gas-Heizung (Einhaltung EWärmeG über Solar oder BioGas).

### Szenario 2050: (Ansatz notwendiger Sanierungsannahmen)

100% Vollsanierung,

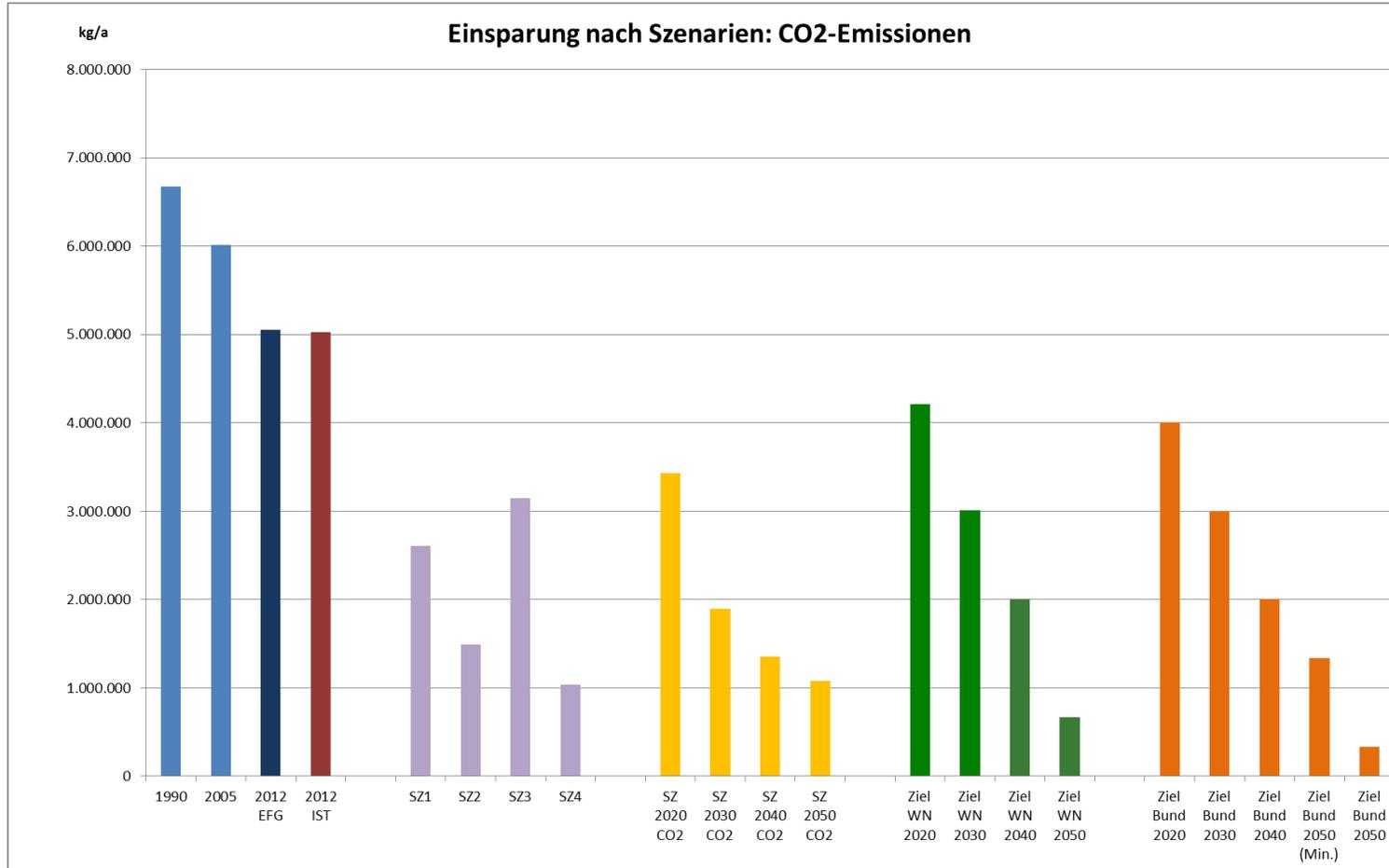
100% Umstellung Stromheizungen und Gasheizungen auf FW.

## 4 Konzeption: Zielerreichungsszenarien



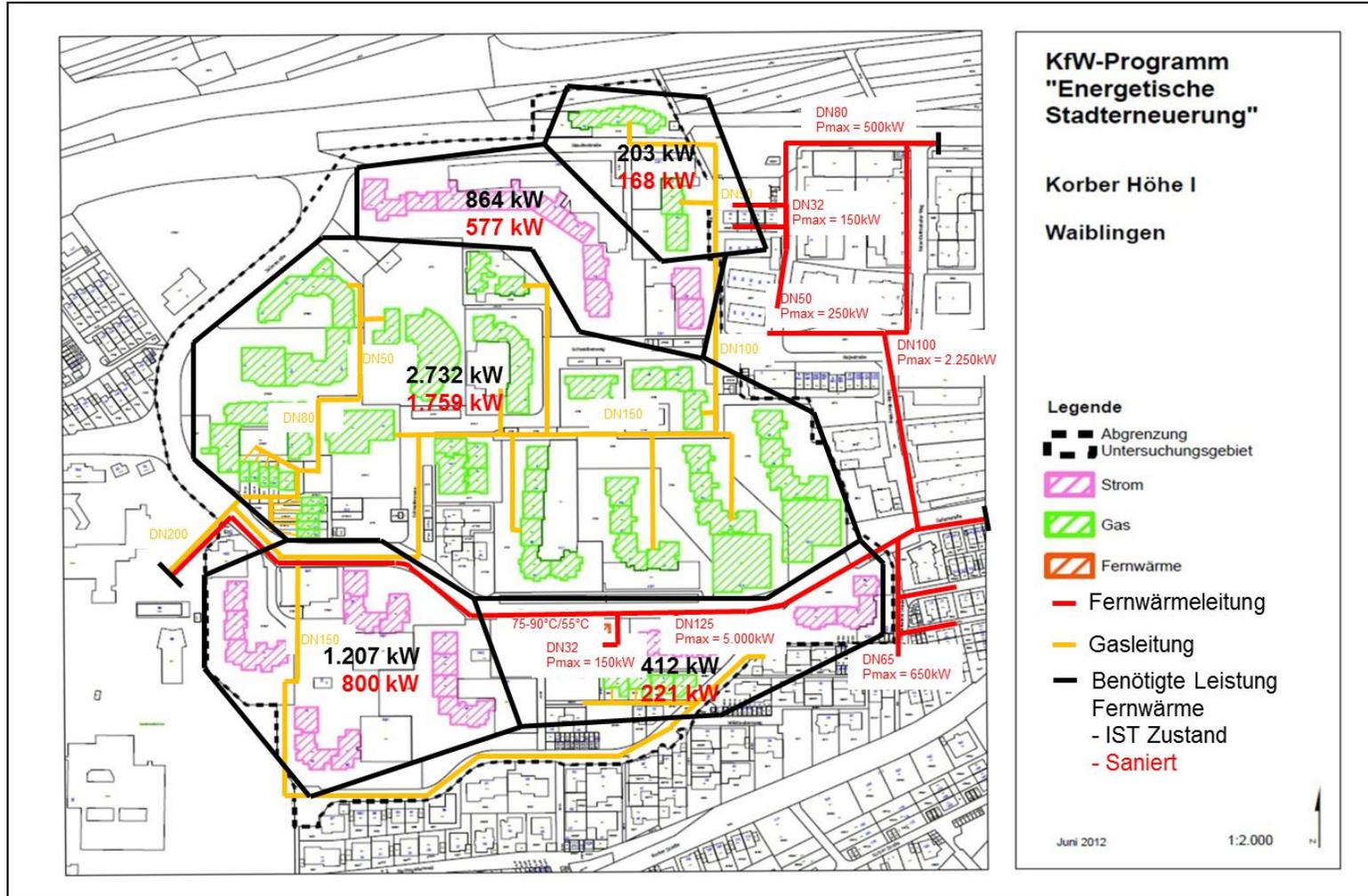
Energetische Stadtanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Zielerreichungsszenarien



Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Versorgungssituation



Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Sanierungskosten

| Bauteil  | Sanierungskosten je m <sup>2</sup> Wohnfläche [€/m <sup>2</sup> ] |           |           |
|--|---|-----------|-----------|
|  | EFH   | MFH       | GMFH      |
| Dach / Oberste<br>Geschossdecke                | 105 – 120<br>30 – 50  | 25 – 30   | 20 – 25   |
| Fassade  | 105 – 120   | 75 – 90   | 85 – 100  |
| Kellerdecke /<br>Bodenplatte gegen<br>Erdreich | 15 – 30   | 4 – 8     | 3 – 6     |
| Fenster und Türen                              | 120 – 135   | 175 – 195 | 155 – 175 |
|  |   |           |           |
| Heizung:                                       | 100 – 150   | 85 – 95   | 80 – 90   |
|  |   |           |           |

Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Gesamtsanierungskosten zur Zielerreichung

### SZ2020:

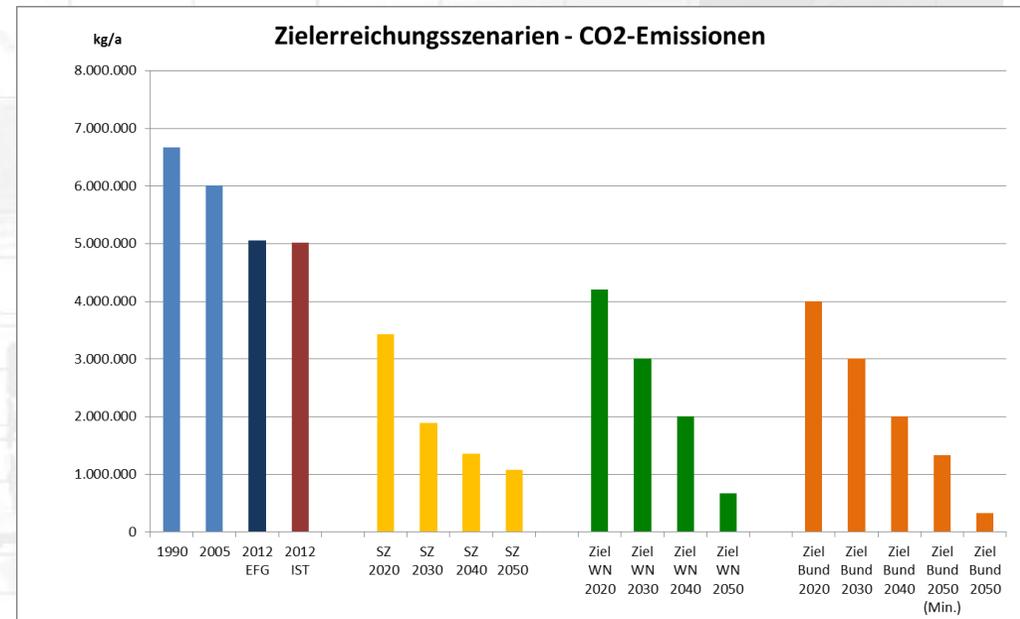
Gesamtsanierungskosten im Untersuchungsgebiet: ca. 10.250.000 €

### SZ2030:

Gesamtsanierungskosten im  
 Untersuchungsgebiet: ca. 23.500.000 €

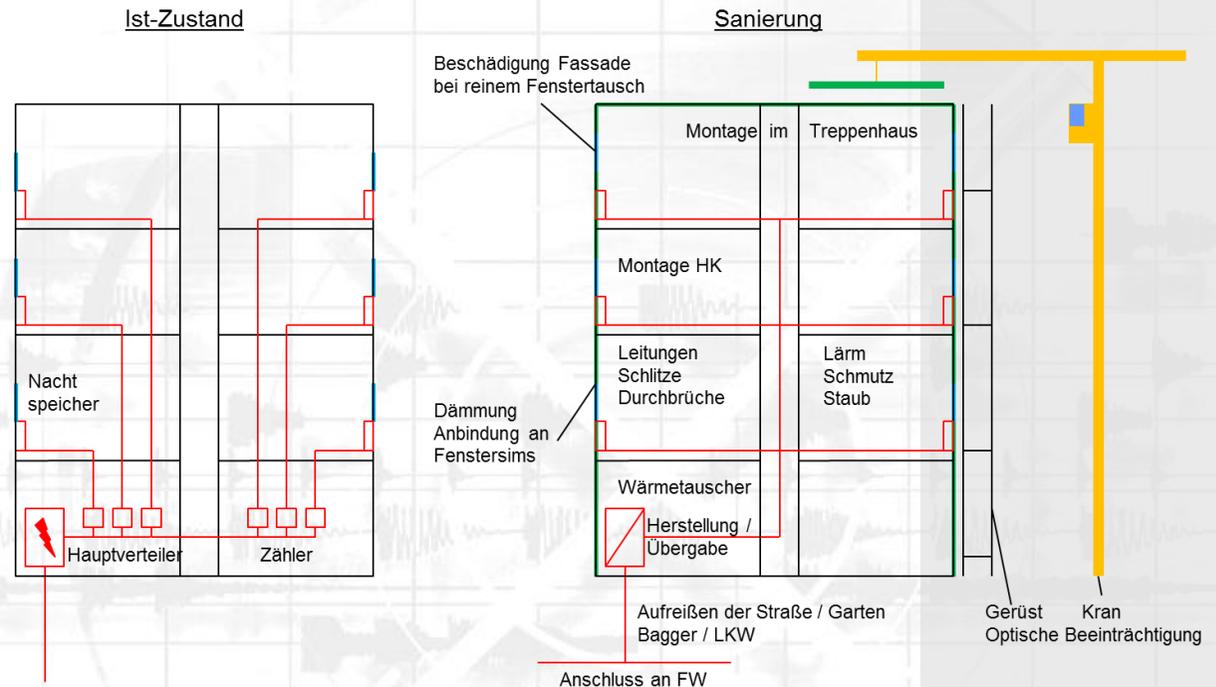
### SZ2050:

Gesamtsanierungskosten im  
 Untersuchungsgebiet: ca. 45.250.000 €



## 4 Konzeption: Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Altlasten an Gebäuden
- Fehlende Schächte für Heizkörperverrohrung
- Fehlende Heizkörper im Bestand
- Umbau im Wohnbestand
- Finanzierungsmöglichkeiten
- Mangelnde Information und Motivation
- Baurechtliche Probleme
- Vermieter-Mieter-Dilemma
- Besitzverhältnisse (Teilungserklärung)



## 4 Konzeption: Lösung Umsetzungshemmnisse (Beispiel Umbau im Wohnbestand)

Schlitze klopfen schwächt das Mauerwerk und wirbelt unnötig Staub auf.



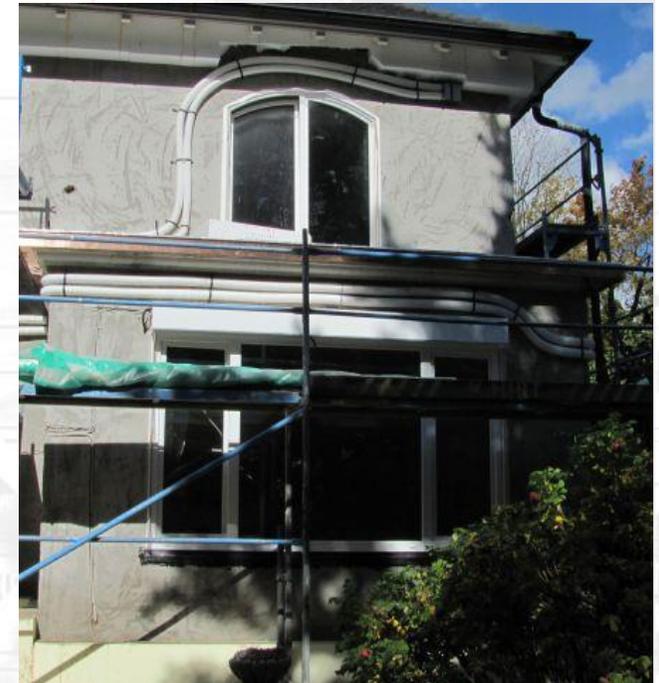
Quelle: [www.hausbau-koenig.de.tl](http://www.hausbau-koenig.de.tl)

Heizungsrohre können bequem und einfach in den Sockelleisten verlegt werden.



Quelle: [www.Simplex-Armaturen.de](http://www.Simplex-Armaturen.de)

Verlegung von Heizungsrohren auf der Außenwand, wenn diese zeitgleich gedämmt wird.

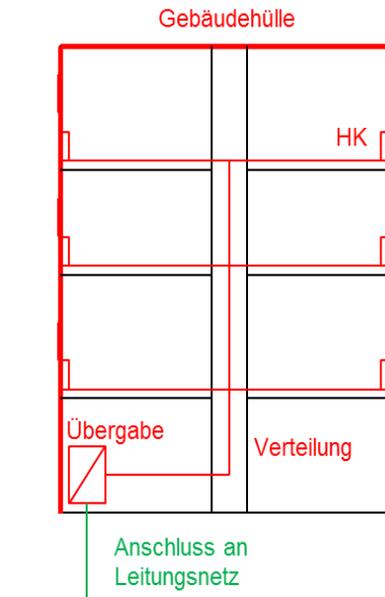


Quelle: [www.Energielexikon.info](http://www.Energielexikon.info)

## 4 Konzeption: Contracting – Fernwärme

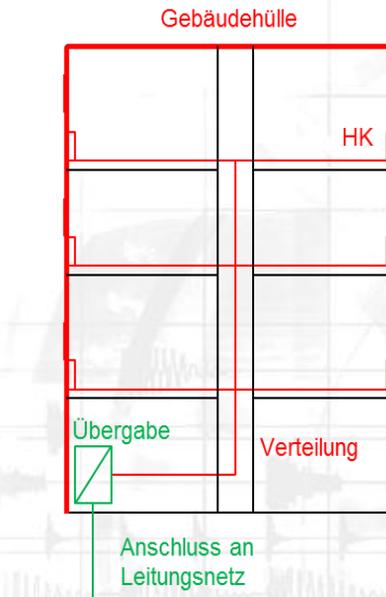
### - Mögliche Contractingschnittstellen:

- Eigenverantwortung **Eigentümer**



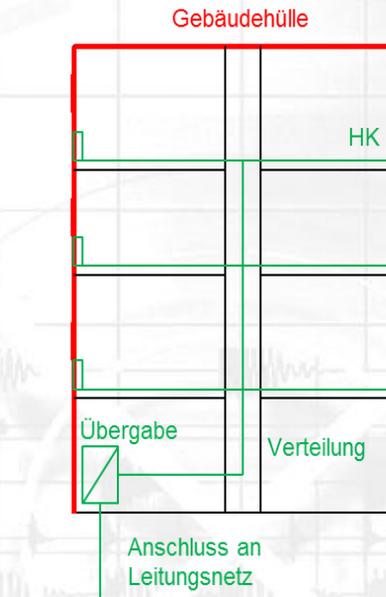
- Leistung **Stadtwerke**

- Eigenverantwortung **Eigentümer**



- Leistung **Stadtwerke**

- Eigenverantwortung **Eigentümer**



- Leistung **Stadtwerke**

## 4 Konzeption: Maßnahmenkatalog zur Zielerreichung

| Maßnahme  | Einsparpotenzial | Aufwand | Umsetzbarkeit | Akteure                             |
|---|------------------|---------|---------------|-------------------------------------|
| <b>Umsetzungsbegleitung durch einen Sanierungsmanager</b> |                  | Niedrig | Mittel        | Stadt /<br>Stadtwerke<br>Waiblingen |
| <b>Erweiterung des Nahwärmenetzes</b>                     | Hoch             | Mittel  | Mittel        | Stadtwerke<br>Waiblingen            |
| <b>Gebäudesanierung</b>                                   | Hoch             | Hoch    | Schwer        | Eigentümer                          |
| - <b>Fassade</b>  | Hoch             | Hoch    | Schwer        | “                                   |
| - <b>Dach</b>   | Hoch             | Mittel  | Mittel        | “                                   |
| - <b>Kellerdecke</b>                                      | Niedrig          | Niedrig | Leicht        | “                                   |
| - <b>Fenster</b>  | Mittel           | Hoch    | Leicht        | “                                   |

Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Maßnahmenkatalog zur Zielerreichung

| Maßnahme  | Einsparpotenzial | Aufwand | Umsetzbarkeit | Akteure                  |
|---|------------------|---------|---------------|--------------------------|
| <b>Infoveranstaltungen<br/>Energiesparen im Haushalt</b>          | Mittel           | Niedrig | Leicht        | Sanierungsmanager        |
| <b>Vorstellung<br/>Contracting-Angebot<br/>für FW-Anschluss</b>   |                  | Niedrig | Leicht        | Stadtwerke<br>Waiblingen |
| <b>Städtisches<br/>Förderprogramm<br/>für Sanierungsmaßnahmen</b> |                  | Mittel  | Mittel        | Stadt<br>Waiblingen      |
| <b>Beantragung<br/>Sanierungsgebiet<br/>für die Korber Höhe I</b> |                  | Niedrig | Mittel        | Stadt<br>Waiblingen      |
| <b>Wechsel der<br/>Straßenbeleuchtung</b>                         | Mittel           | Mittel  | Mittel        | Stadtwerke<br>Waiblingen |

Energetische Stadtsanierung Korber Höhe I

## 4 Konzeption: Empfehlungen für weiteres Vorgehen

- Beauftragung eines Sanierungsmanagers für die Umsetzungsbegleitung im Gebiet
- Beantragung des Gebiets zum Sanierungsgebiet
- Aufsetzen eines städtischen Förderprogramms für Sanierungsmaßnahmen
- Begleitung von Mustersanierungen im Gebiet mit Informationsveranstaltungen zu Umsetzung, Aufwand und Einsparpotenzialen
- Erweiterung des Nahwärmenetzes
- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LEDs

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Michael Metzger, EFG