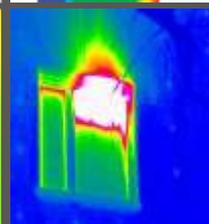
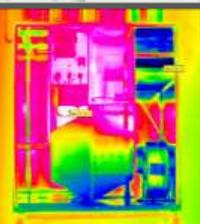
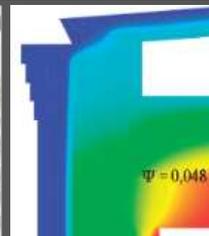


# AK NIEDERSACHSEN & KEAN ONLINE SEMINAR 29. APRIL 2021



## SANIERUNG VON MEHRFAMILIENHÄUSERN — DER WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT

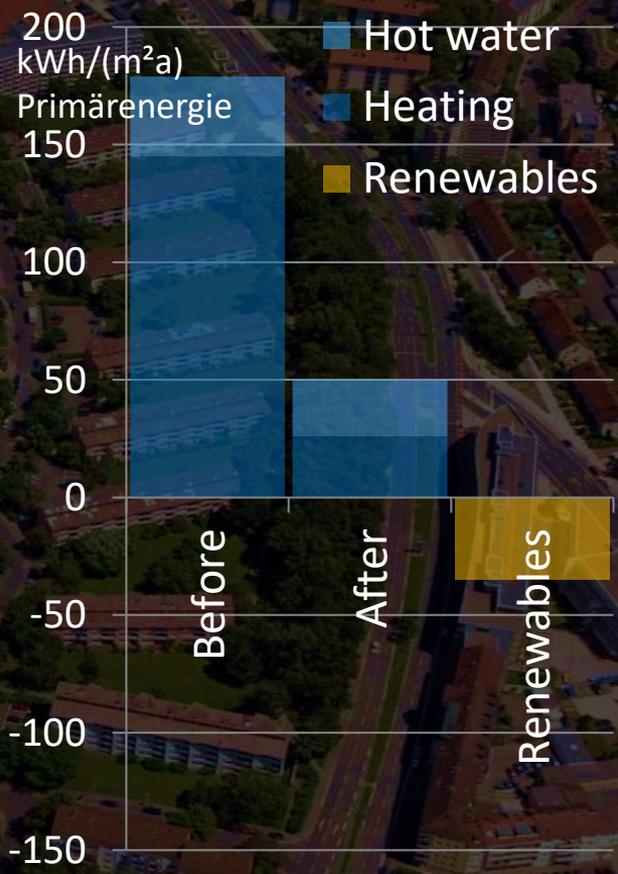


DR. BURKHARD SCHULZE DARUP  
SCHULZE DARUP & PARTNER ARCHITEKTEN BERLIN

Frankfurt/M – 2018

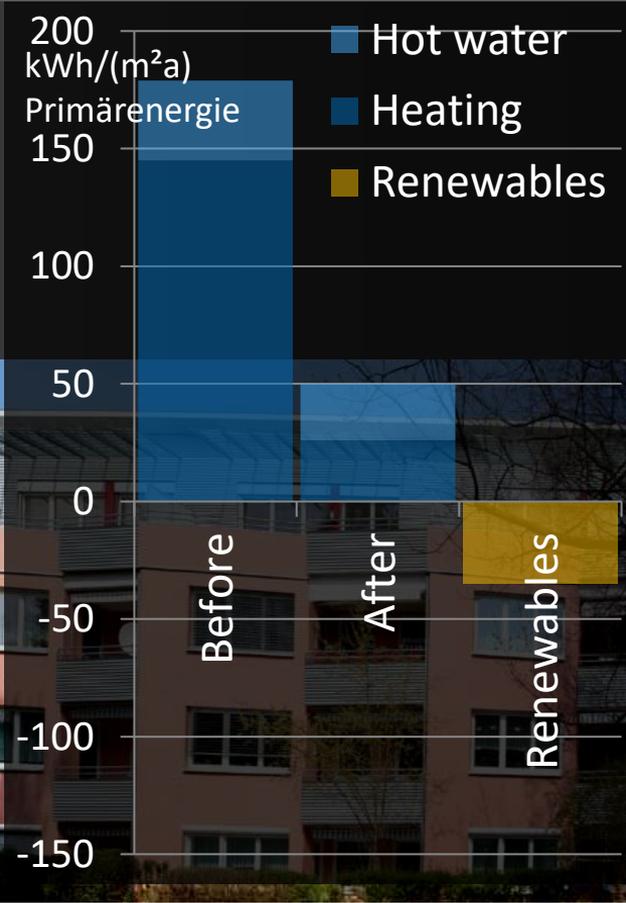


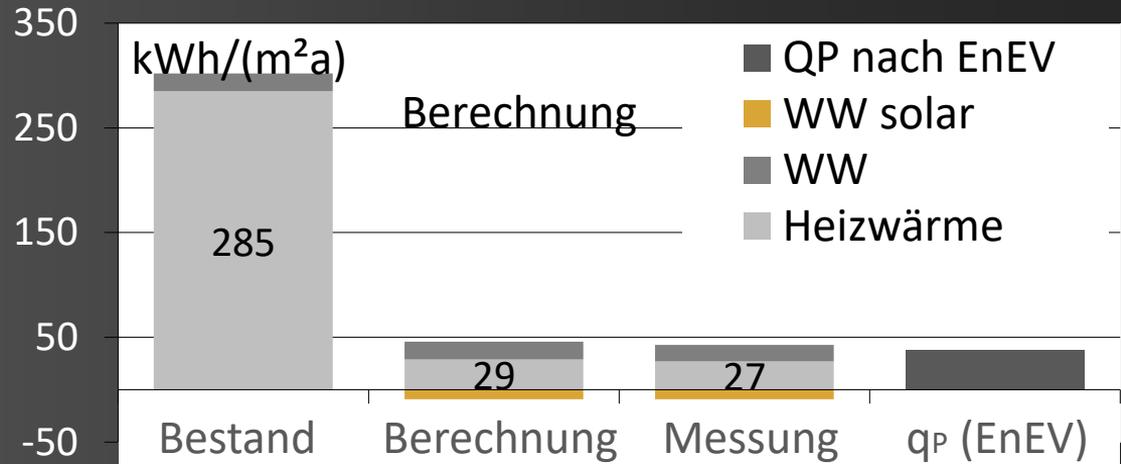
# Parkwohnanlage West, Nürnberg (1961-1964), 1030 Wohneinheiten



Quelle/Source: Rahmenplanung: Schulze Darup & fkk – Im Auftrag WBG Nürnberg 2008-2010

# Parkwohnanlage West, Nürnberg (1961-1964), Bernadottestr. 42-48

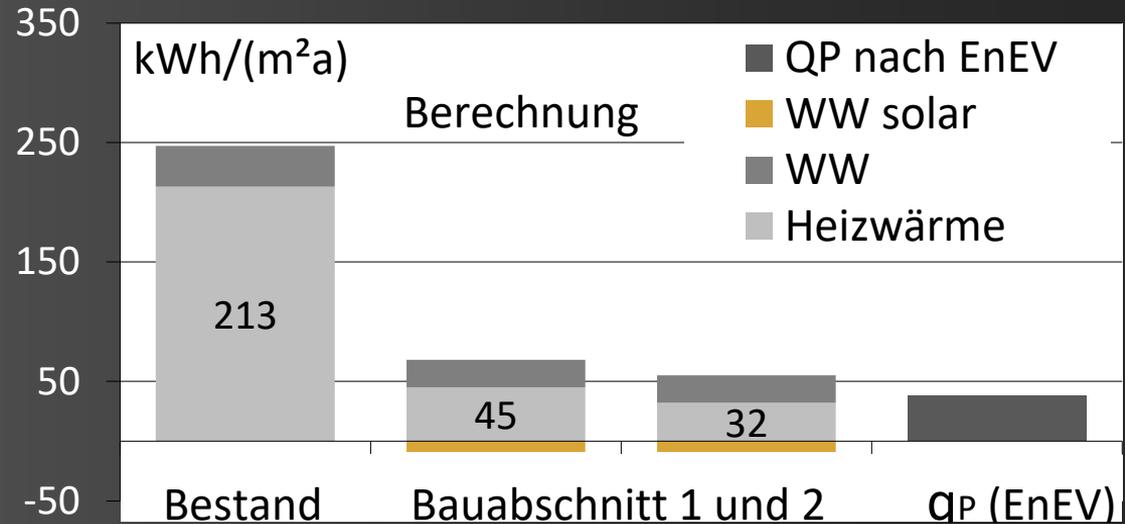




Einfamilienhaus Hild

Nürnberg

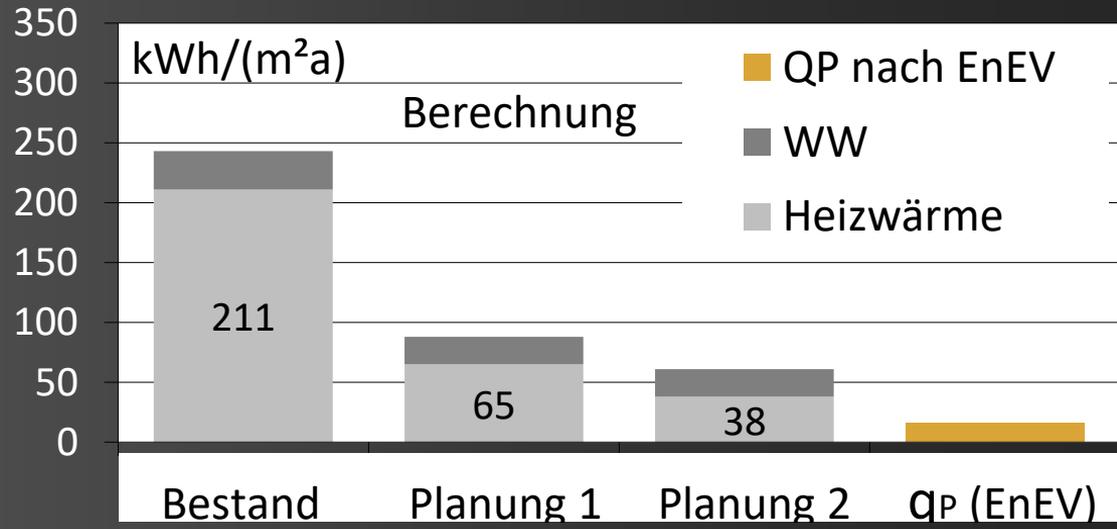
Arch. Benjamin Wimmer  
Schulze Darup & Partner



Mehrfamilienhaus - Gründerzeit  
4 WE / Büro – 1998-2002

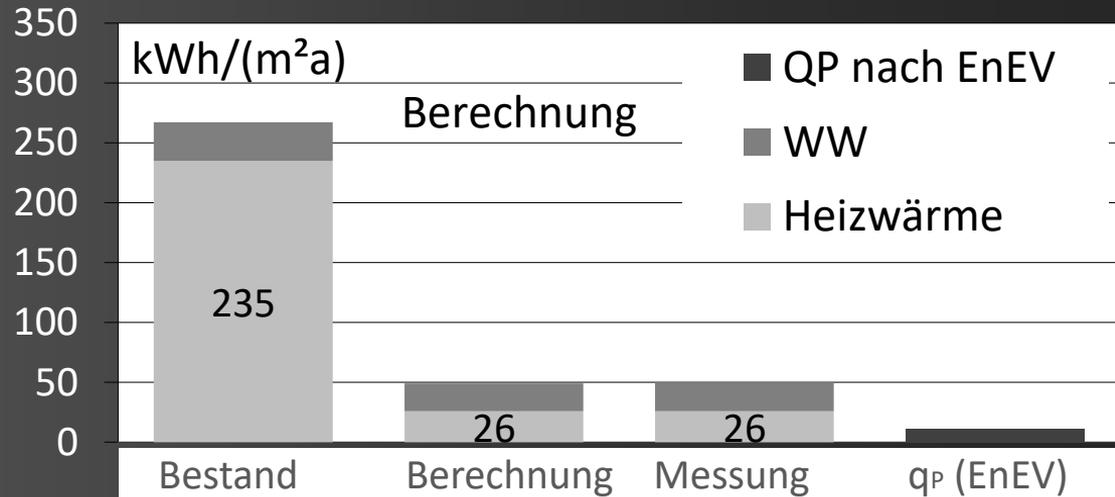
Bauherr: AnBUS  
Mathildenstraße, Fürth

Arch./Energiekonzept:  
Schulze Darup & Partner



Mehrfamilienhaus – Bj. 15. / 17. Jh.  
3 WE – Sanierung 2010  
Bauherr: Altstadtfreunde Nürnberg  
Pfeifergasse 9, Nürnberg  
Architektin:  
Alexandra Fritsch  
Fritsch & Knodt + Klug, Nürnberg

Quelle: Alexandra Fritsch, f+k&k, Nürnberg



3 Mehrfamilienhäuser  
78 Wohneinheiten Bj. 1959

Kollwitzstraße 1-17, Nürnberg

Arch. Schulze Darup & Partner

Bauherr wbg Nürnberg

Kann CO<sub>2</sub>-Bepreisung  
das leisten?

Klimaschutz-Etat

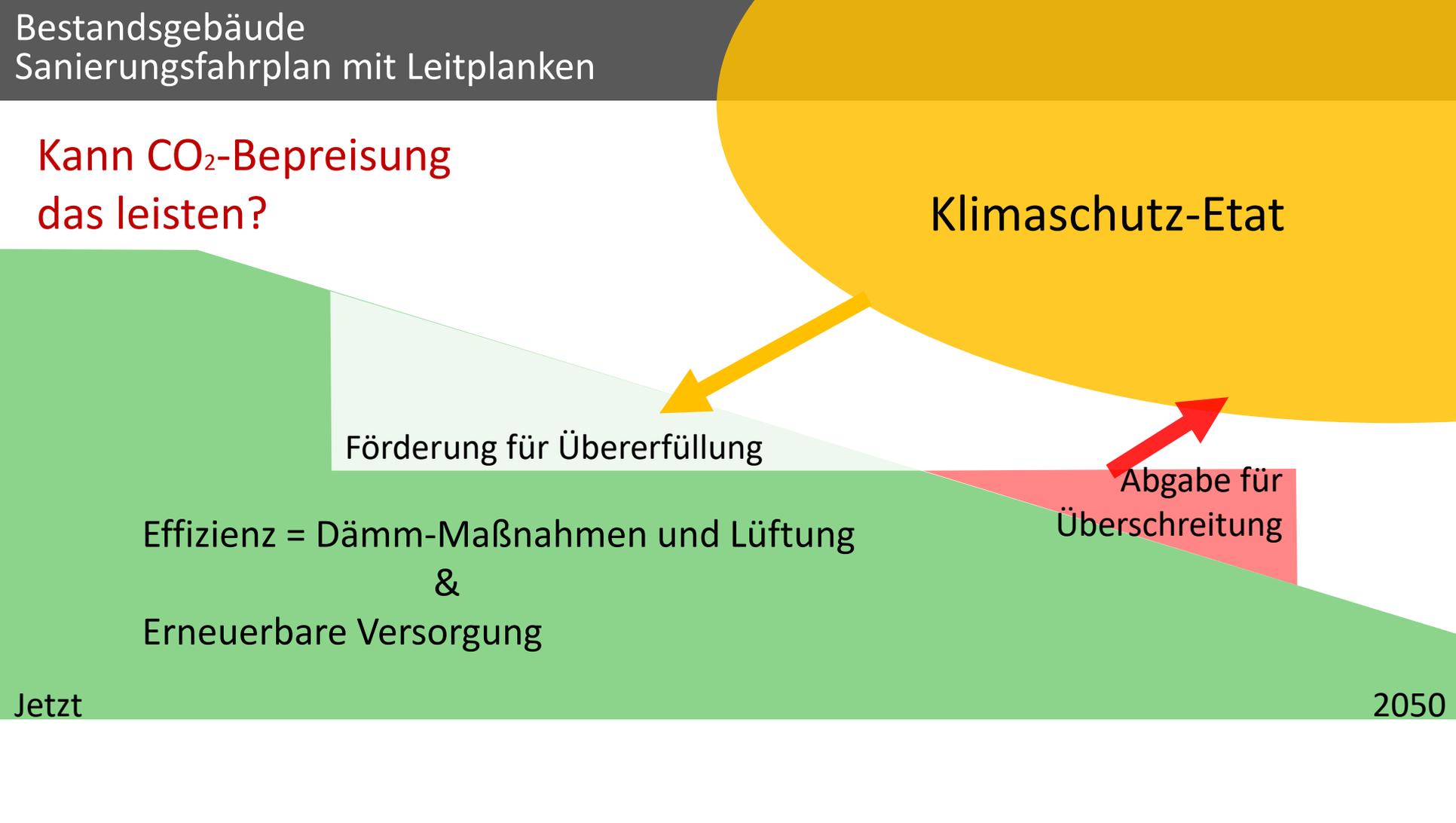
Förderung für Übererfüllung

Abgabe für  
Überschreitung

Effizienz = Dämm-Maßnahmen und Lüftung  
&  
Erneuerbare Versorgung

Jetzt

2050



# Kostengünstiger und zukunftsfähiger Geschosswohnungsbau im Quartier

**ABG FRANKFURT HOLDING**  
 Niddastraße 107  
 60329 Frankfurt am Main

**BGW Bielefeld**  
 Carlmeyerstr. 1  
 33613 Bielefeld

**GEWOBAU Erlangen**  
 Nägelsbachstraße 55a  
 91052 Erlangen

**Gundlach GmbH & Co.KG**  
 Am Holzgraben 1  
 30161 Hannover

**HOWOGE Wohnungsbauges. mbH**  
 Ferdinand-Schultze-Str. 71  
 13055 Berlin



**Beiräte:**

- KfW: Dirk Markfort
- BMWi: Alexander Renner
- GdW: Ingrid Vogler
- Wohnungswirtschaft: Frank Junker
- ABG FRANKFURT HOLDING
- DENEFF: Christian Noll

**Industriepartner**

- Mainova – Versorgungstechnik & Erneuerbare Energien
- Rockwool – Dämmung
- Xella – Wandbaustoffe & Dämmung
- Zehnder – Gebäudetechnik / Lüftung
- Züblin – Elementiertes Bauen mit Holz
- Viessmann – Versorgungskonzepte für Quartiere

# KfW Effizienzhaus 40 Plus, Berlin, Sewanstraße

Quelle: Planung THOMA Architekten / Bauherr: HOWOGE Berlin  
In: Schulze Darup, Kostengünstiger und zukunftsfähiger  
Geschosswohnungsbau im Quartier. – DBU-gefördert AZ 33119/01-25

ABG FRANKFURT HOLDING  
Niddastraße 107  
60329 Frankfurt am Main

BGW Bielefeld  
Carlmeierstr. 1  
33613 Bielefeld

GEWOBAU Erlangen  
Nägelsbachstraße 55a  
91052 Erlangen

Gundlach GmbH & Co.KG  
Am Holzgraben 1  
30161 Hannover

HOWOGE Wohnungsbauges. mbH  
Ferdinand-Schultze-Str. 71  
13055 Berlin

Beiräte:  
KfW: Dirk Markfort  
BMW: Alexander Renner  
GdW: Ingrid Vogler  
Wohnungswirtschaft: Frank Junker  
ABG FRANKFURT HOLDING  
DENEFF: Christian Noll

<https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/aktuelles-1/nachlese-kostenguenstiger-und-nachhaltiger-geschosswohnungsbau-im-quartier.html>

Kostenloser Download unter:  
<https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/service/Publikationen.php>



**Neues Bauen  
für bezahlbares  
Wohnen**

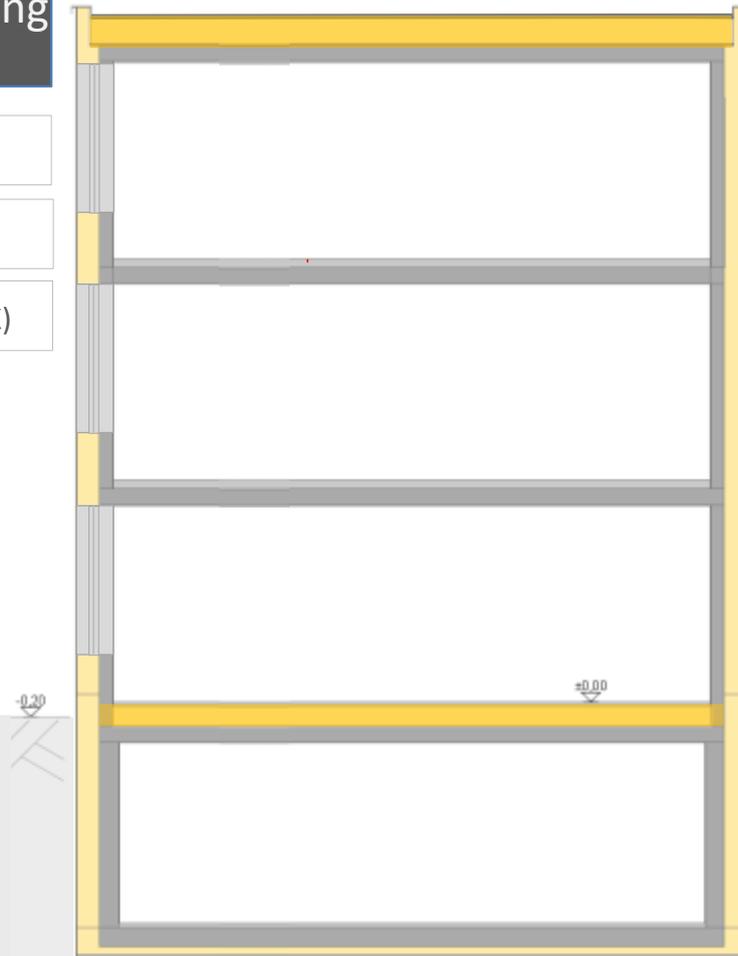
Planungsanregungen für die energieeffizienten und  
kostenoptimierten Neubauten der 2020er Jahre

# Energetische Berechnung Komponenten

Dach  $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Rahmen  $U_f = 0,6 - 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Verglasung:

- U-Wert  $U_g = 0,5 - 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- g-Wert  $0,5 - 0,6$

Wärmebrücken:

- Glasrand  $\Psi < 0,032 \text{ W}/(\text{mK})$

- Einbau  $\Psi < 0,01 \text{ W}/(\text{mK})$ .



# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

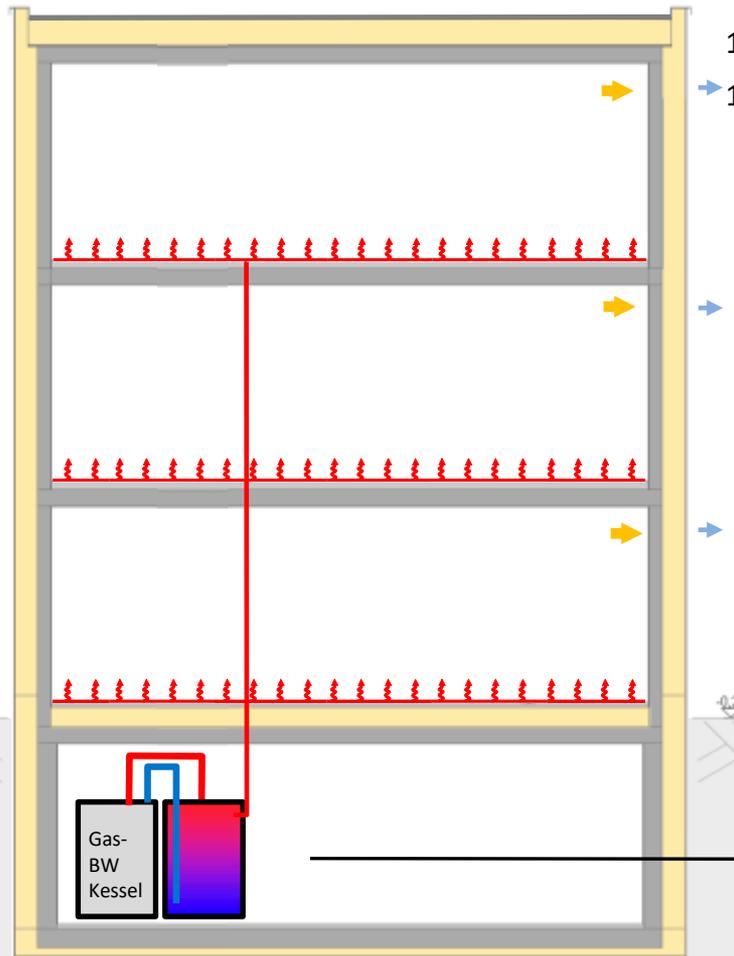
Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

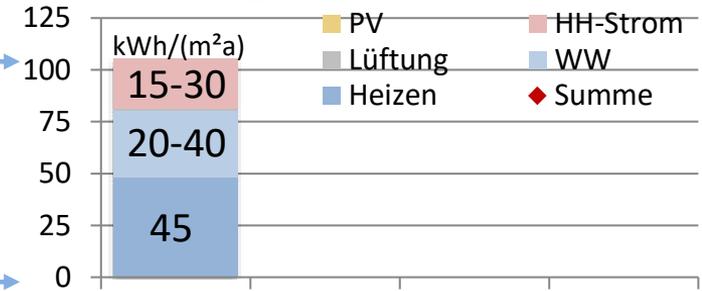
Außenwand  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Abluftanlage

Heizen/WW: Gas-BW



## Endenergie pro $\text{m}^2$ Wohnfläche



KfW 55

KfW 40

PH/WRG

EffH+

# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

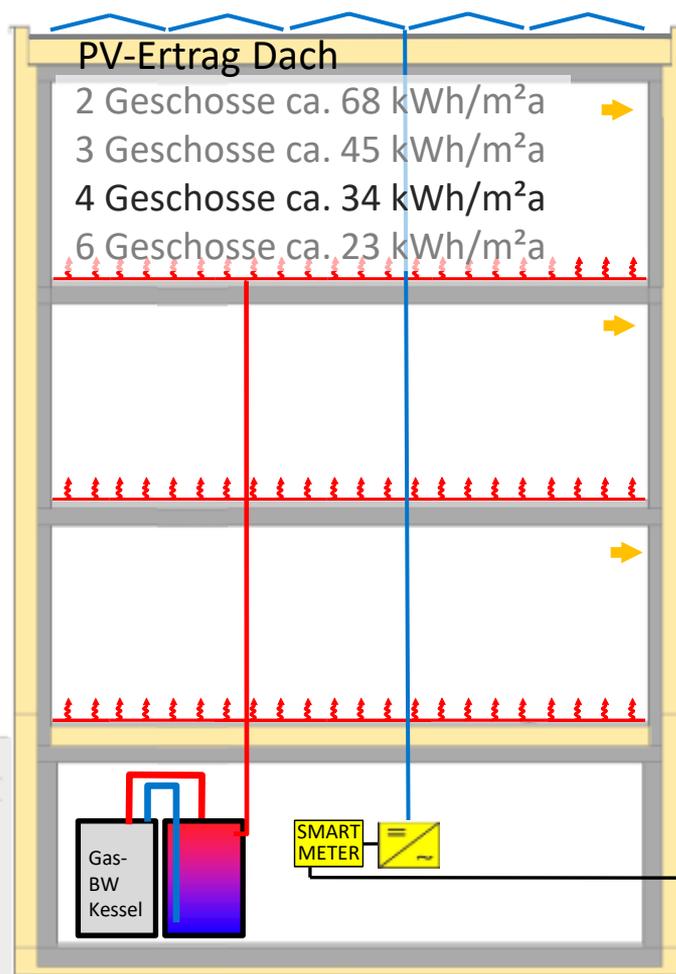
Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

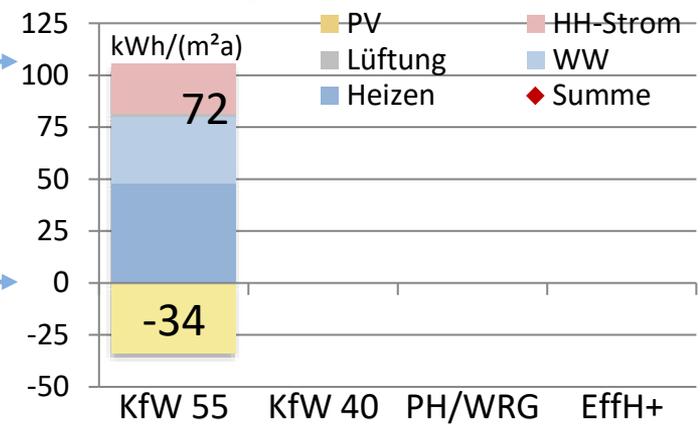
Abluftanlage

Heizen/WW: Gas-BW o. glw.

Photovoltaik



## Endenergie pro m<sup>2</sup> Wohnfläche



# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

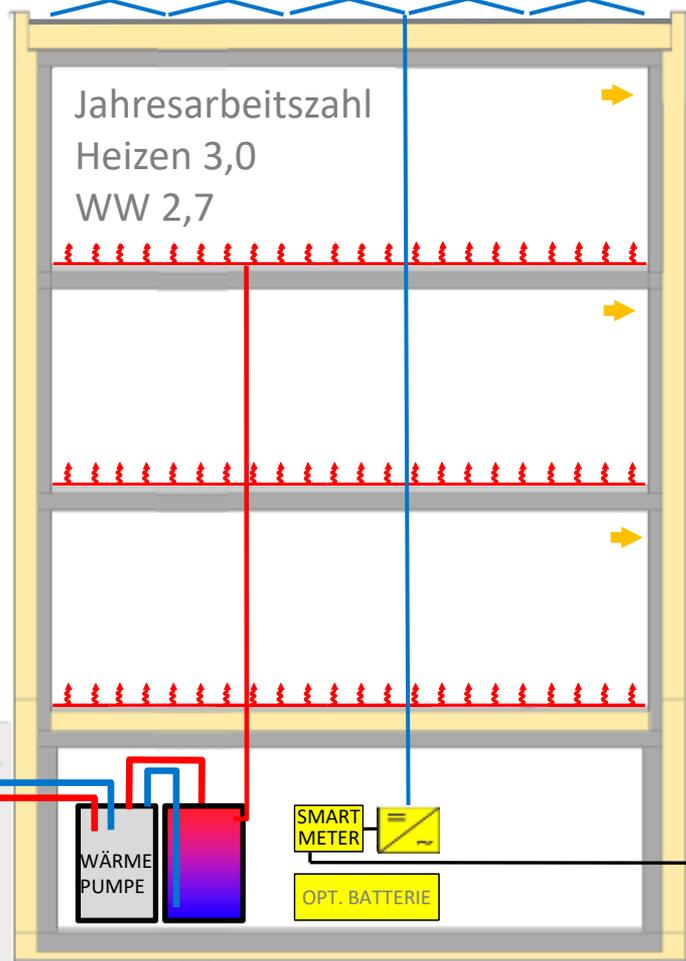
Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Abluftanlage

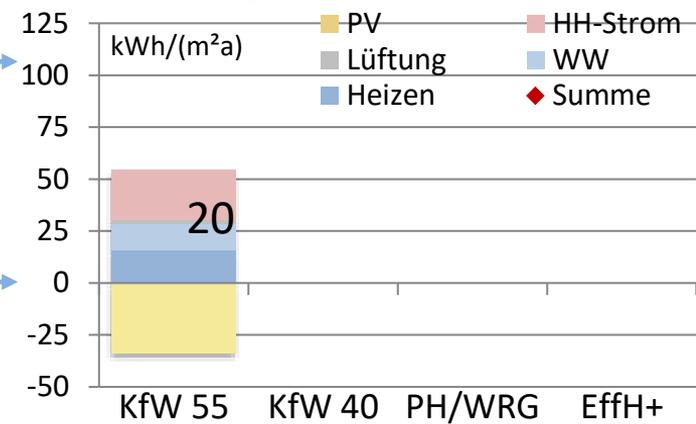
Heizen/WW: Wärmepumpe

Photovoltaik



Jahresarbeitszahl  
Heizen 3,0  
WW 2,7

## Endenergie pro $\text{m}^2$ Wohnfläche



# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

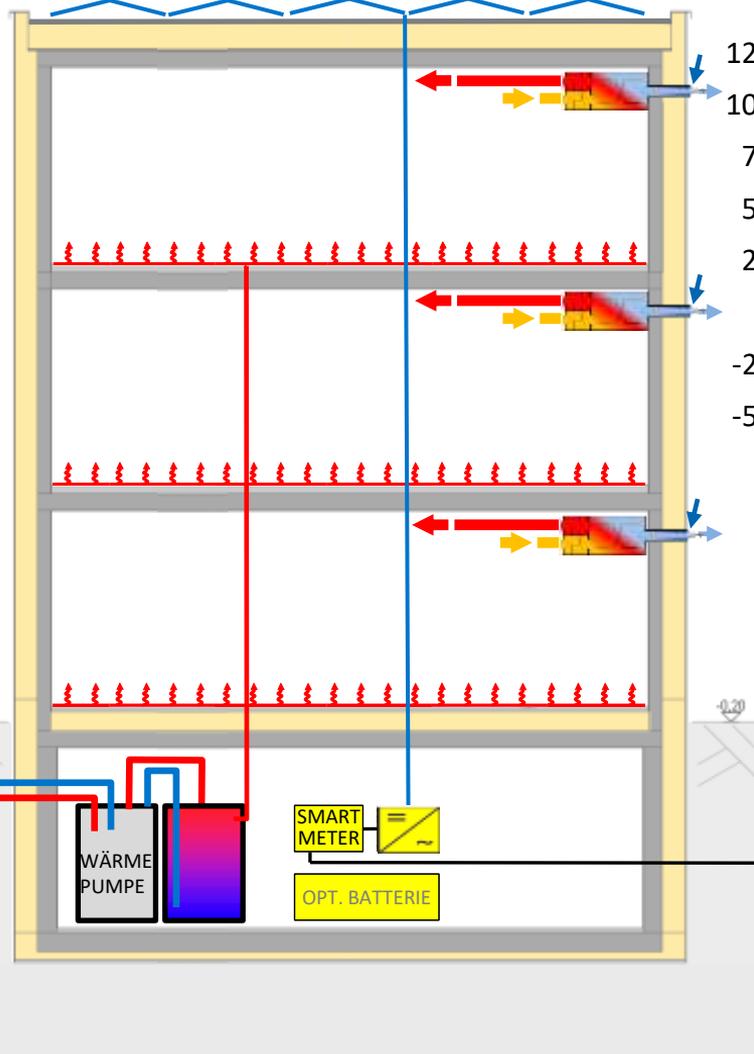
Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand  $U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

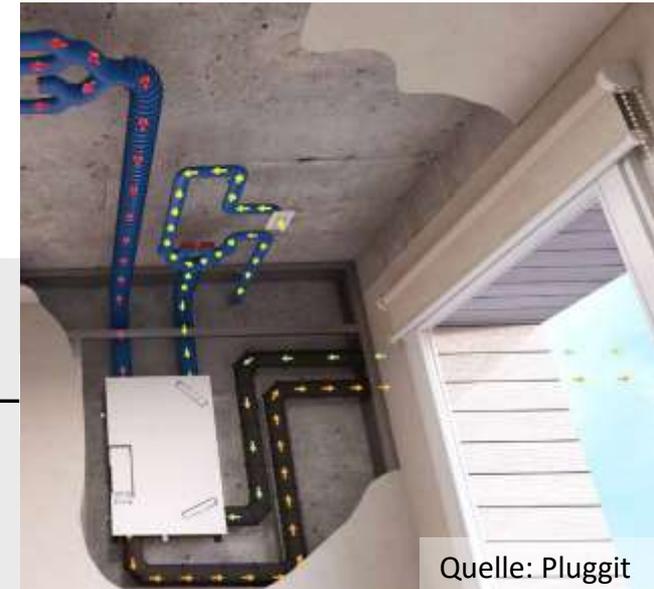
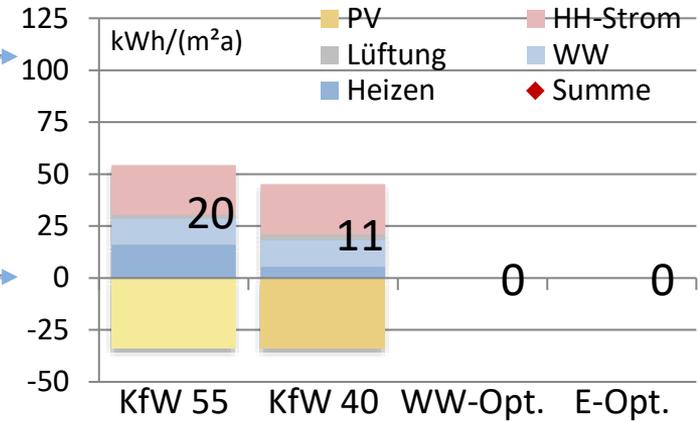
Wärmerückgewinnung

Heizen/WW: Wärmepumpe

Photovoltaik



## Endenergie pro $\text{m}^2$ Wohnfläche



Quelle: Pluggit

# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

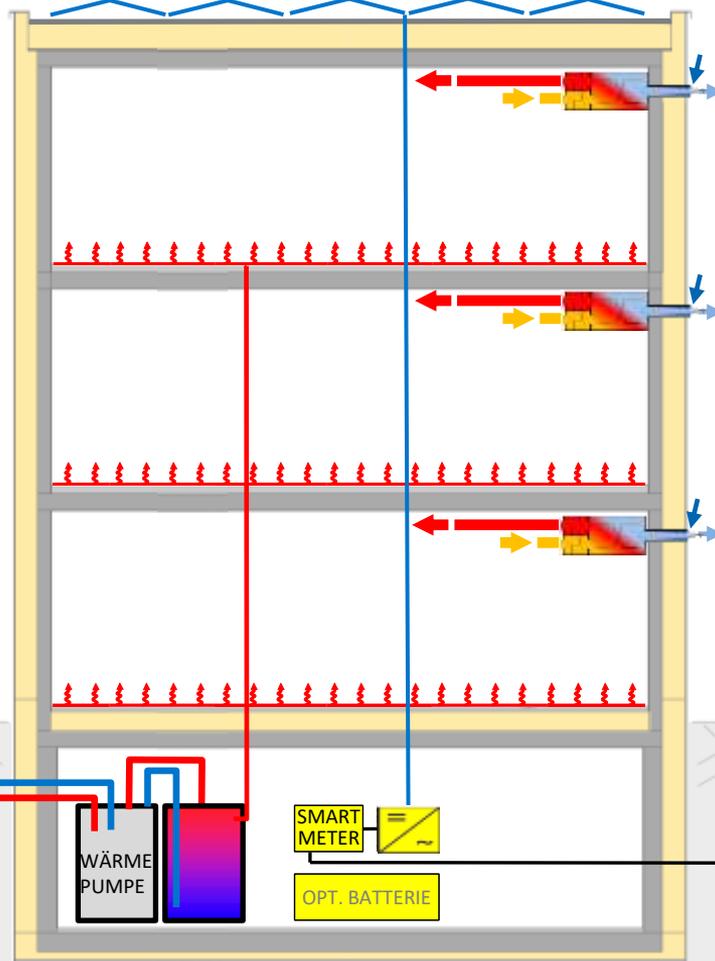
Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand  $U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

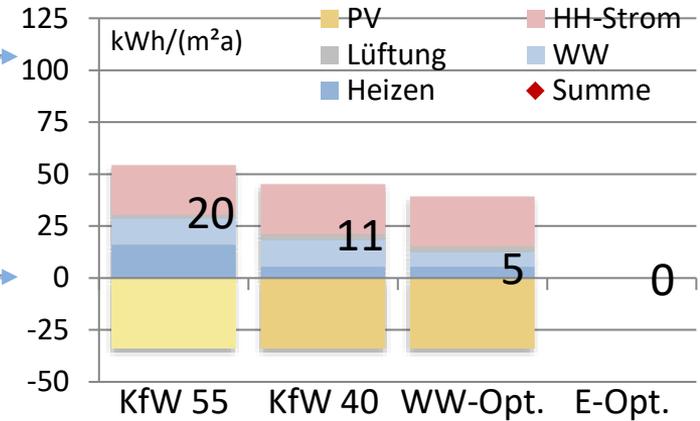
Wärmerückgewinnung

Heizen/WW: Wärmepumpe

Photovoltaik



## Endenergie pro $\text{m}^2$ Wohnfläche



- Optimierung Warmwasserbereitung**
- Minimierung Verluste durch Ultra-Filtration
  - Dezentrale Kleinstwärmepumpen
  - Direktelektrisch mit Dusch-WRG

# Gebäudeentwurf & Bauphysik vs. Plusenergie

Dach  $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Grund  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

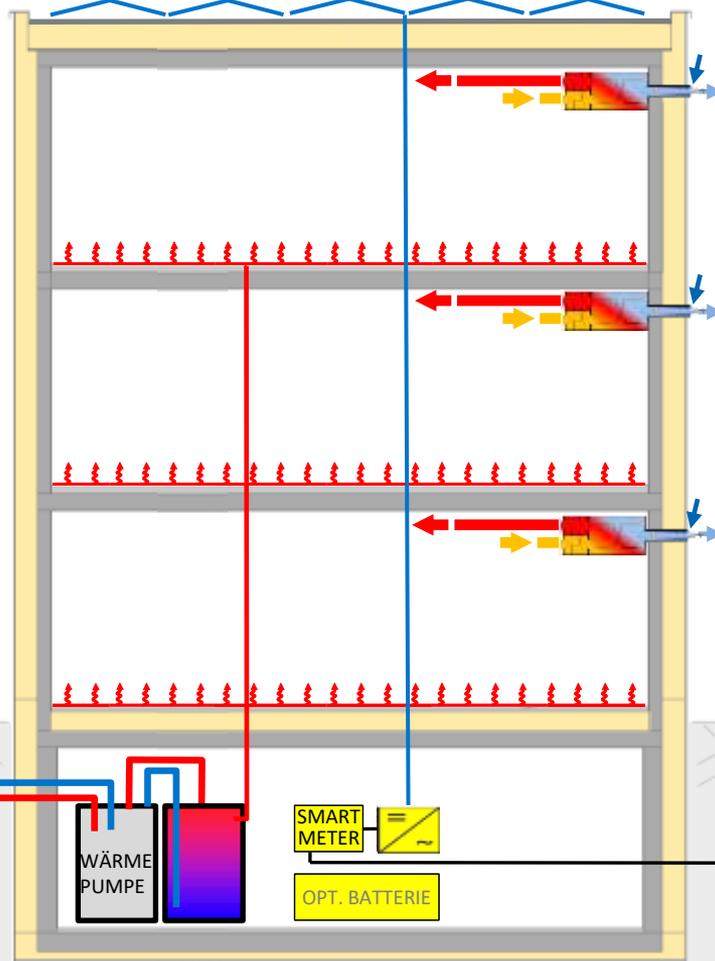
Fenster  $U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand  $U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

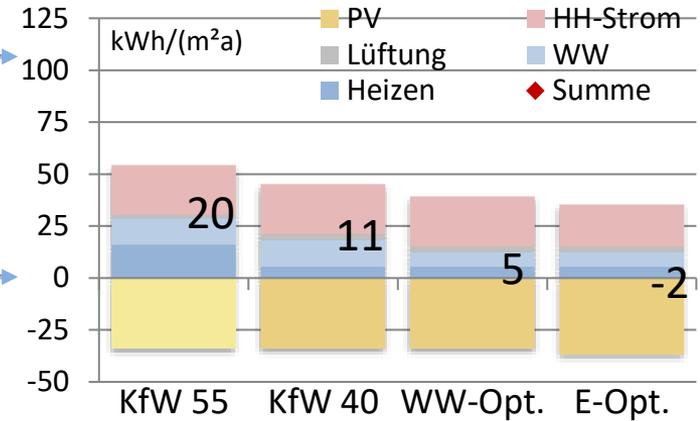
Wärmerückgewinnung

Heizen/WW: Wärmepumpe

Photovoltaik



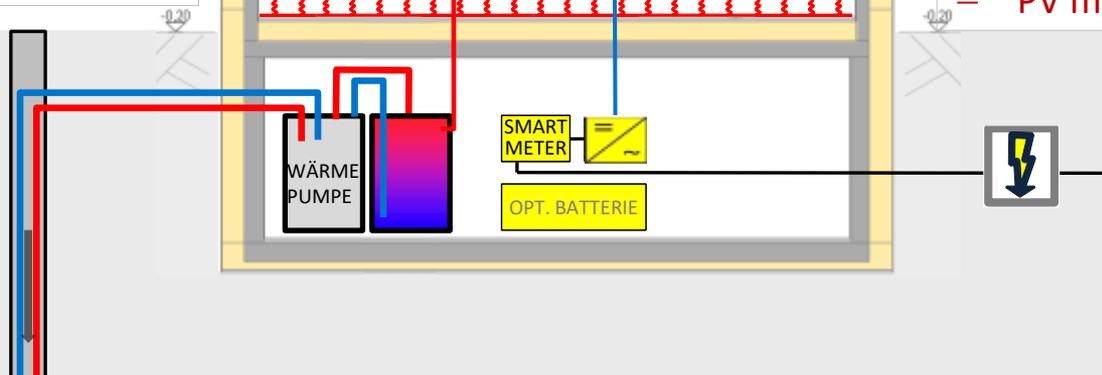
## Endenergie pro $\text{m}^2$ Wohnfläche



Optimierung Warmwasserbereitung

Optimierung Elektro

- Hohe Effizienz bei Haushaltsstrom
- PV mit erhöhter Leistung /  $\text{m}^2$



# BEG – Förderung

ab 1.1.2021

## BEG EM (Einzelmaßnahmen)

### Bestand

förderfähige Kosten: **WG:** max. 60.000 €/WE  
**NWG:** max. 1.000 €/m<sup>2</sup>, bis 15 Mio €

| Maßnahmen                     | Zuschuss (BAFA)/Tilgungszuschuss (KfW) <sup>1)</sup> |
|-------------------------------|--|
| Gebäudehülle <sup>2)</sup>    | 20%  |
| Anlagentechnik <sup>3)</sup>  |  |
| Heizungstechnik               |  |
| Solarthermie                  | 30%  |
| Gas-Hybrid (RR) <sup>4)</sup> | 20%  |
| Gas-Hybrid (EE) <sup>5)</sup> | 30%  |
| Biomasse / WP                 |  |
| <b>EE-Hybrid<sup>6)</sup></b> | <b>35%</b>   |
| Heizungsoptimierung           | 20%  |

**+ 10%** beim Heizöltausch

**+5%** iSFP-Bonus<sup>7)</sup>

Individueller Sanierungsfahrplan

ab 1.7.2021

## BEG WG (Wohngebäude) / BEG NWG (Nichtwohngebäude)

### Bestand

förderfähige Kosten: **WG:** max. 120.000 €/WE (mit EE-Paket 150.000 €/WE)  
**NWG:** max. 2.000 €/m<sup>2</sup>, bis 30 Mio €

| Effizienzniveau                | Zuschuss (BAFA)/Tilgungszuschuss (KfW) <sup>11)</sup> |
|--------------------------------|---|
| <b>EH / EG 40<sup>8)</sup></b> | <b>45%</b>  |
| EH / EG 55                     | 40%   |
| EH / EG 70                     | 35%   |
| EH / EG 85                     | 30%   |
| EH / EG 100                    | 27,5%   |
| Denkmal                        | 25%   |

**+5%** für EE-Paket<sup>9)</sup>

**+5%** iSFP-Bonus<sup>7)</sup>

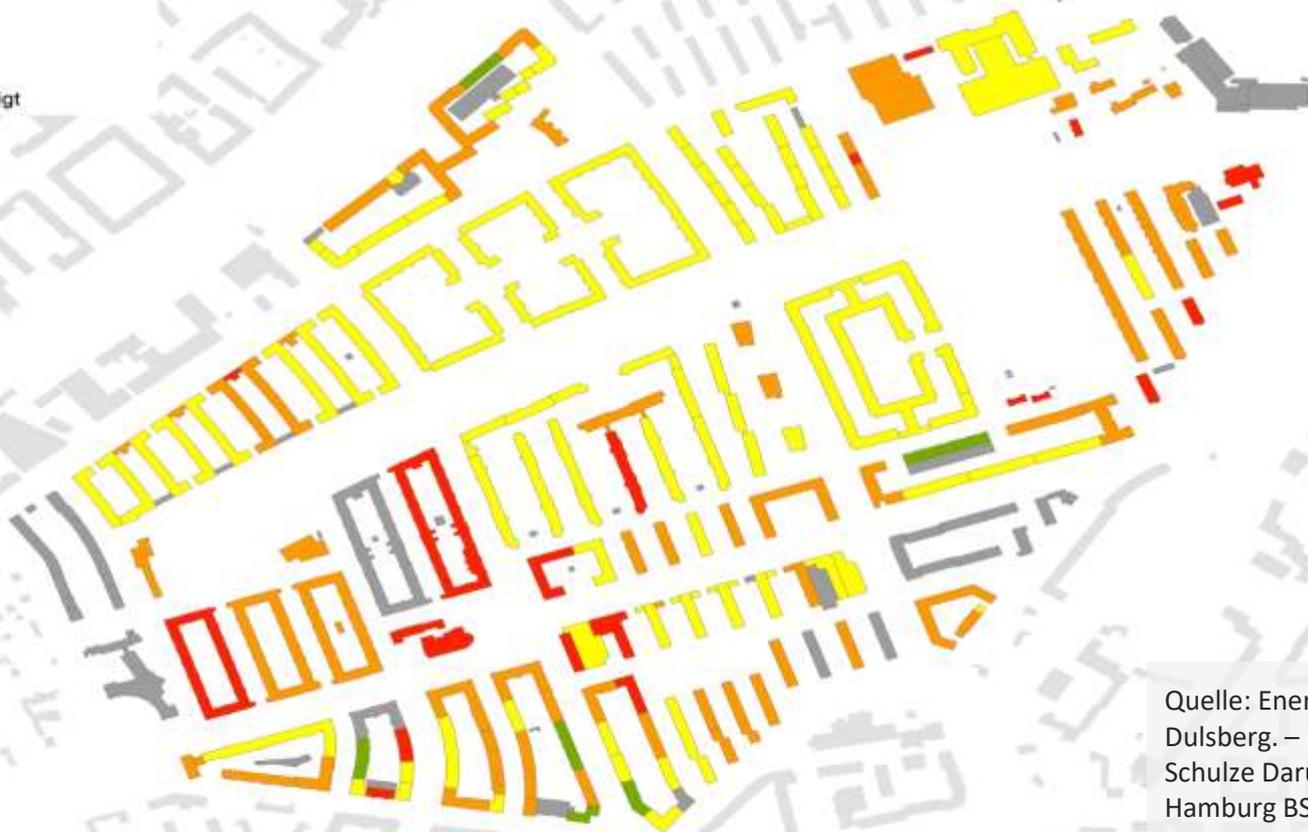
<sup>6)</sup> bivalente Wärmeerzeugung mit Nutzung erneuerbarer Energien ab 25% Deckung der Normheizlast

## Legende

Endenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>]



# Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser Dulsberg 2013



Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

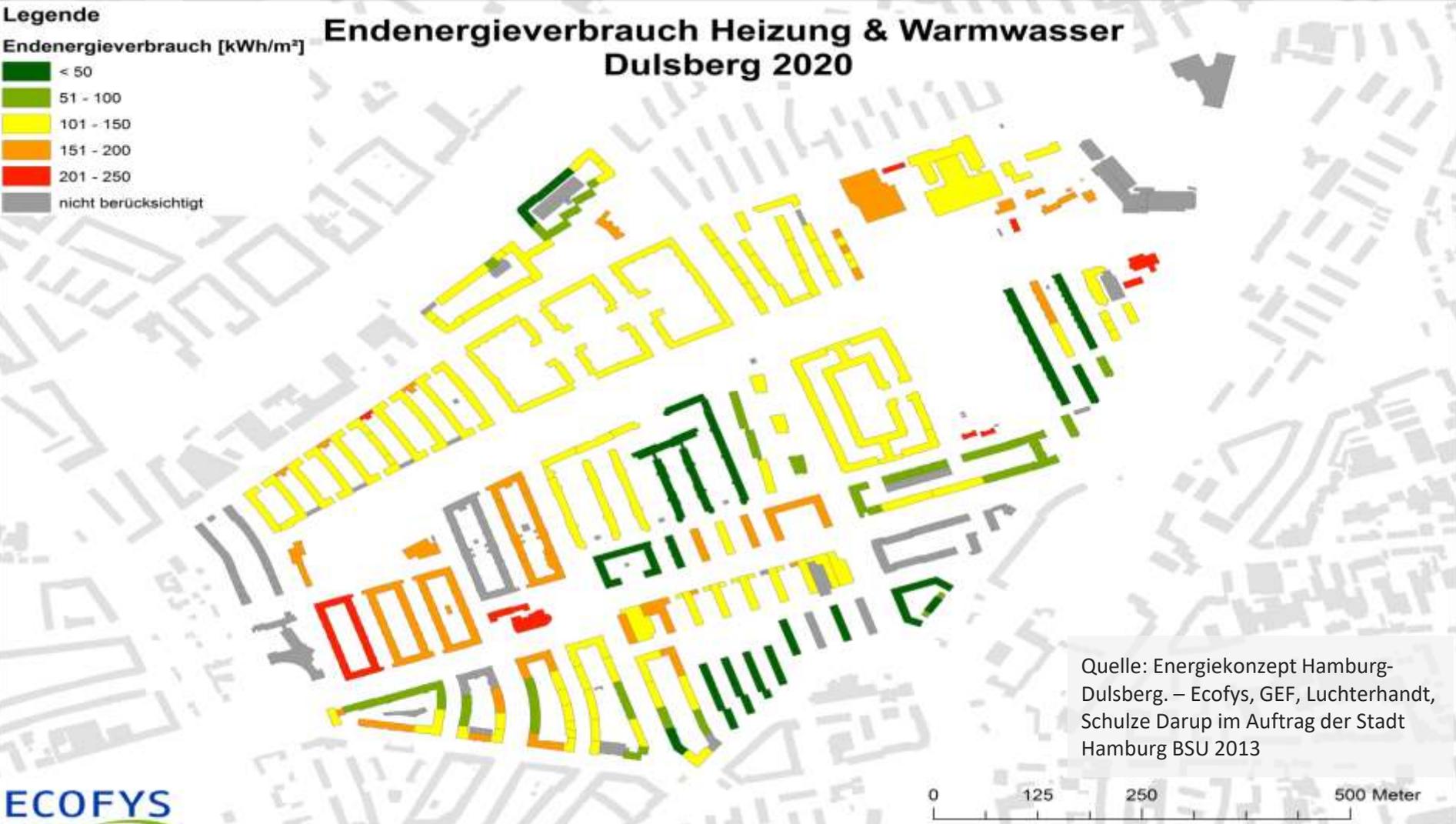
0 125 250 500 Meter

**Legende**

Endenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>]

- < 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 250
- nicht berücksichtigt

# Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser Dulsberg 2020



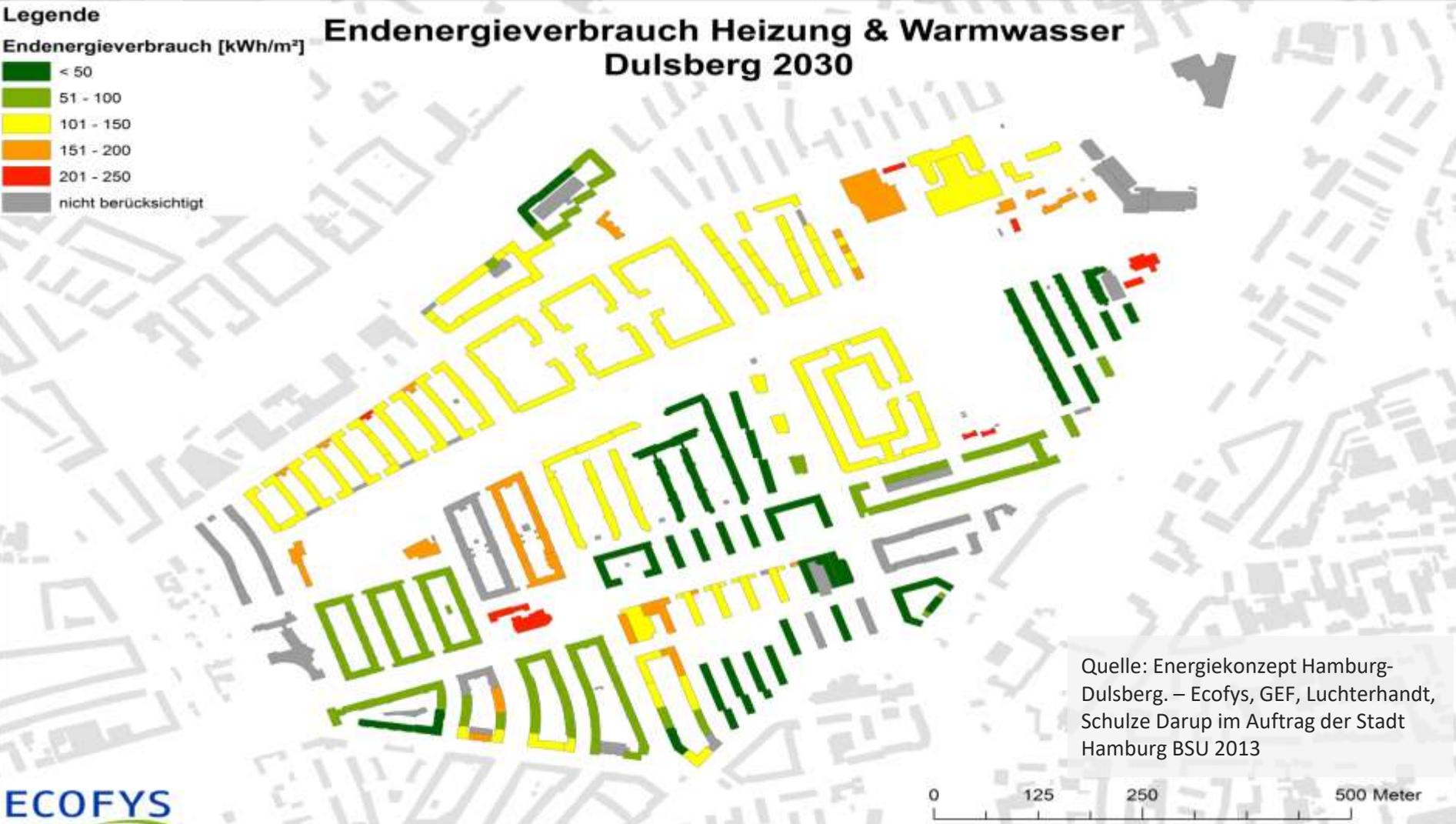
Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

**Legende**

Endenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>]

- < 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 250
- nicht berücksichtigt

# Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser Dulsberg 2030



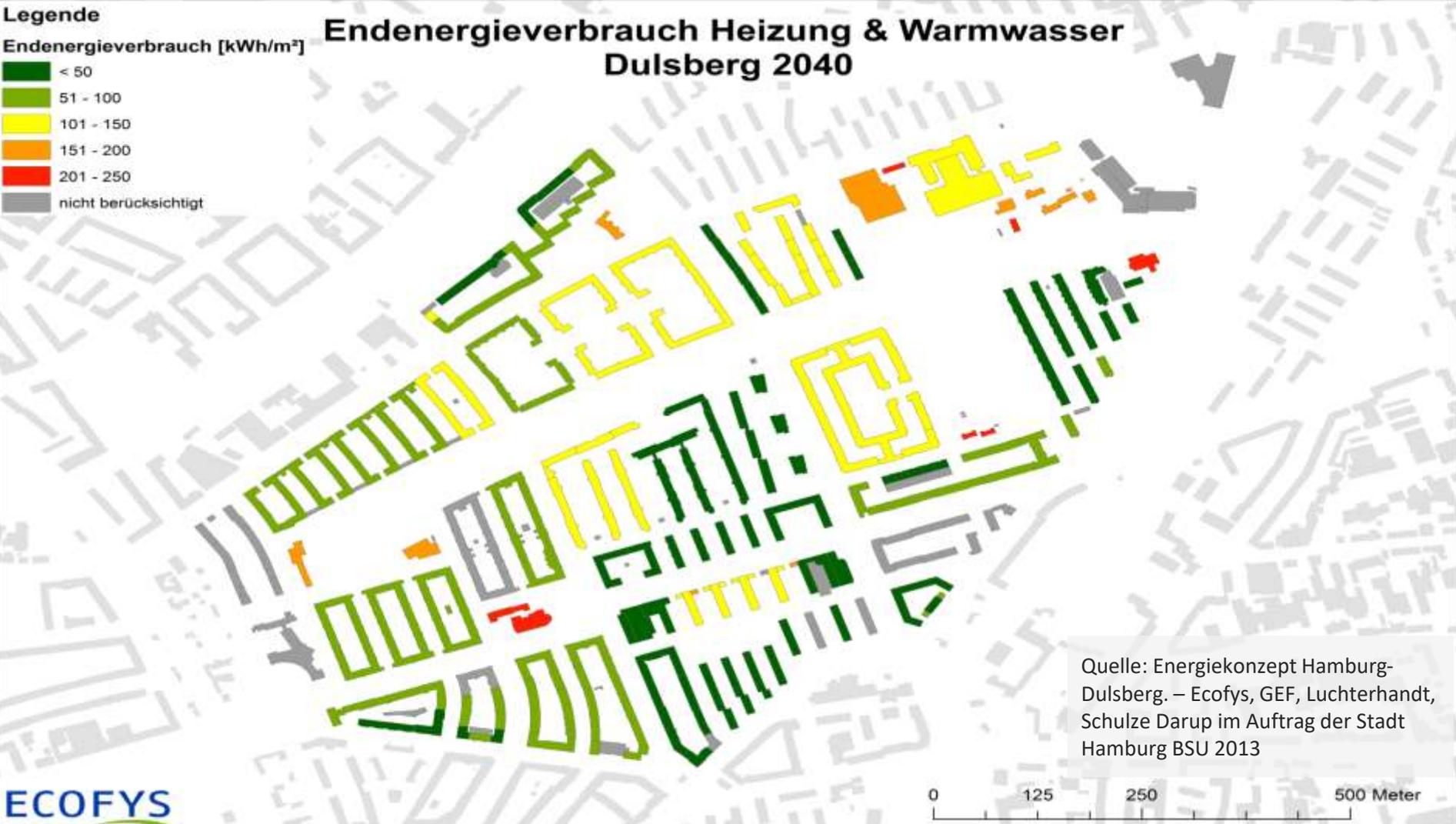
Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

**Legende**

Endenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>]

- < 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 250
- nicht berücksichtigt

# Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser Dulsberg 2040



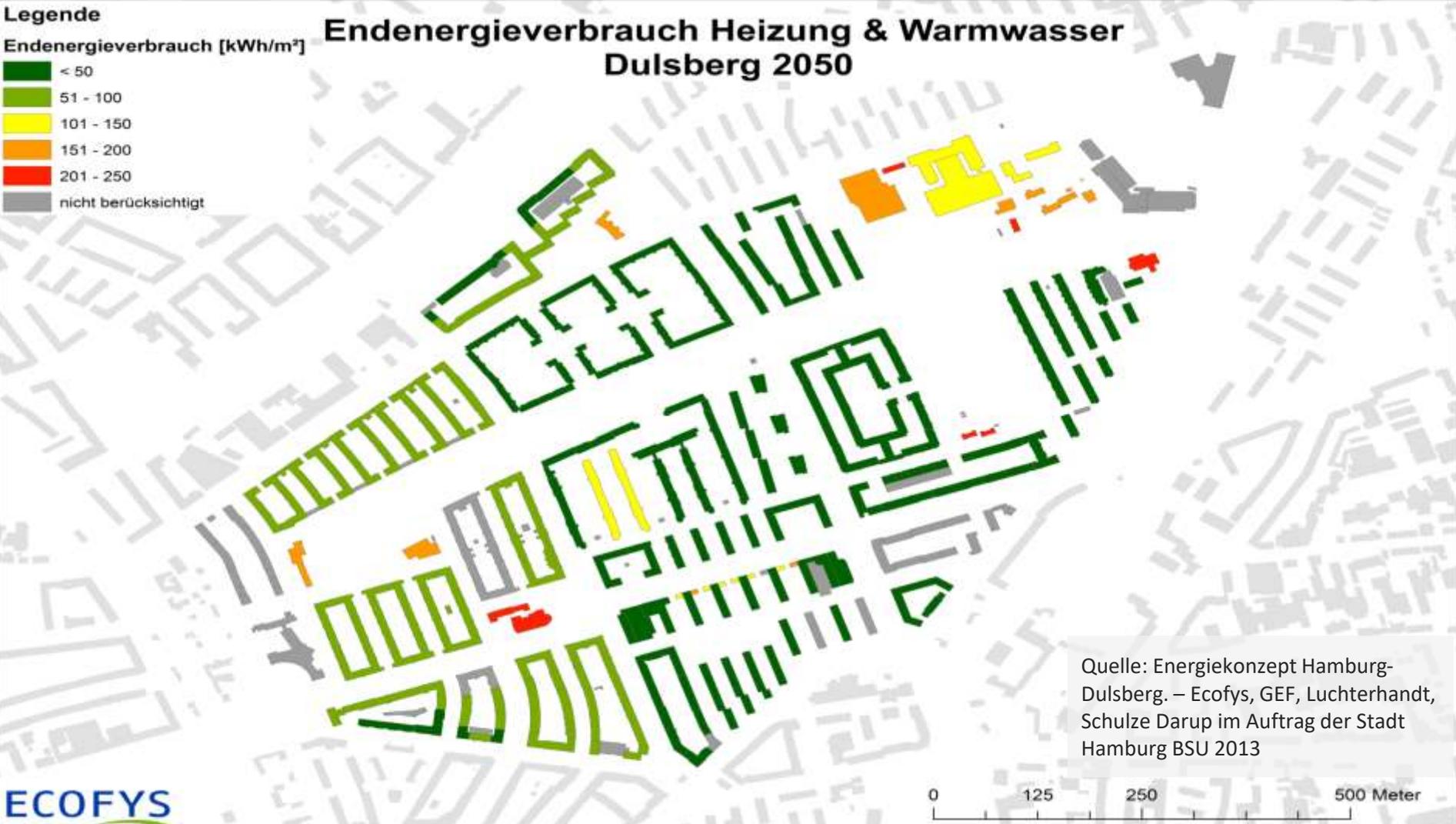
Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

**Legende**

Endenergieverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>]

- < 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 250
- nicht berücksichtigt

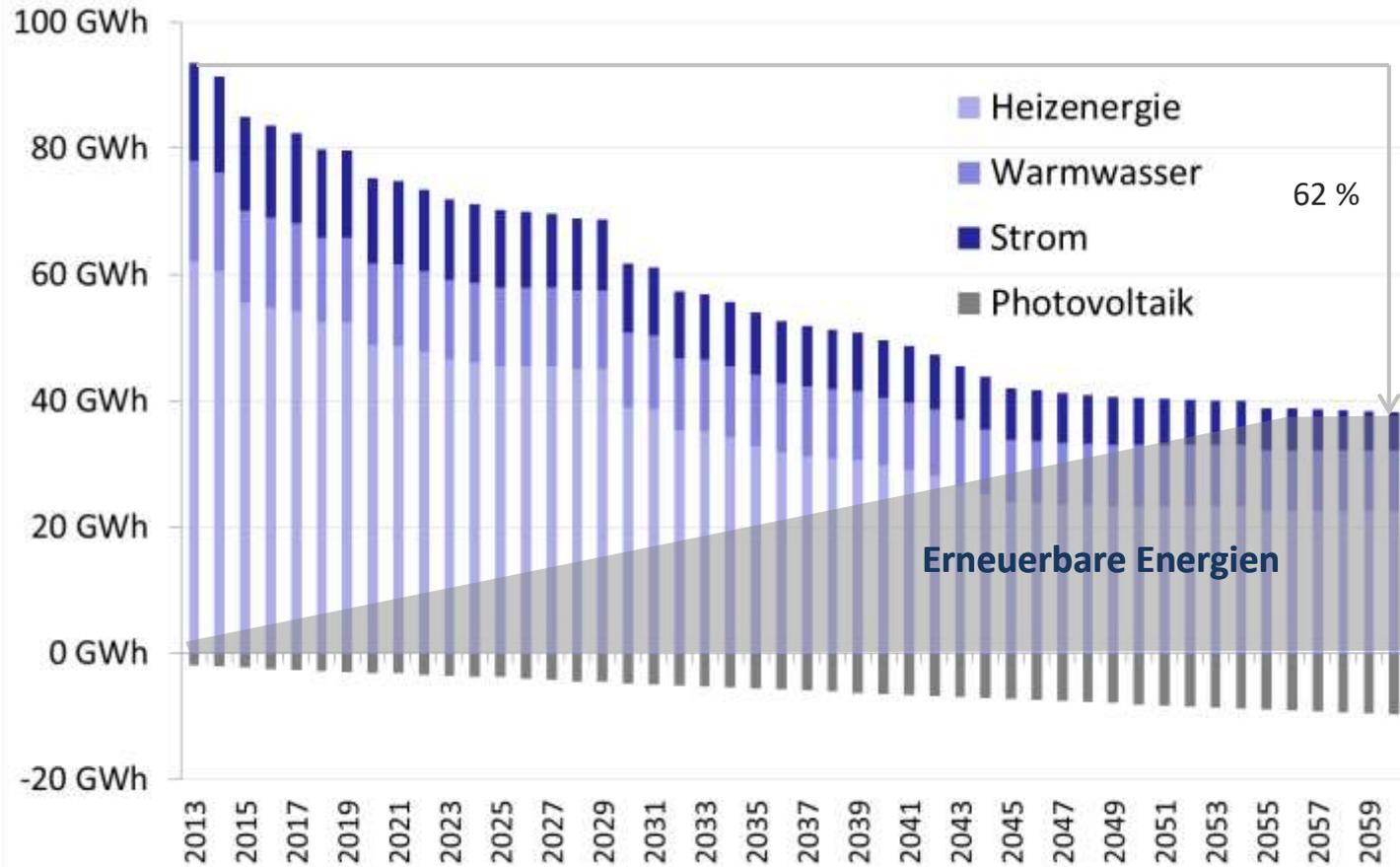
# Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser Dulsberg 2050



Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

# Energiekonzept Hamburg – Dulsberg: Effizienz & Erneuerbare Energien

## Langfristbetrachtung bis 2060



Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013