

# Aktiv-Stadthaus und EnergieHausPlus Frankfurt am Main

*Andreas Wiege*







# AKTIV-STADTHAUS

## Forschungsprojekt Aktiv-Stadthaus

„Entwicklungsgrundlage für städtische Mehrfamilienhäuser in Plusenergiebauweise nach EU 2020 und zur Vorbereitung eines Demonstrativ-Bauvorhabens in Frankfurt am Main“



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



FORSCHUNGSINITIATIVE  
**Zukunft BAU**

Bauherr



Forschung



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



**Steinbeis Transferzentrum**  
Energie-, Gebäude- und Solartechnik

TGA-Planung

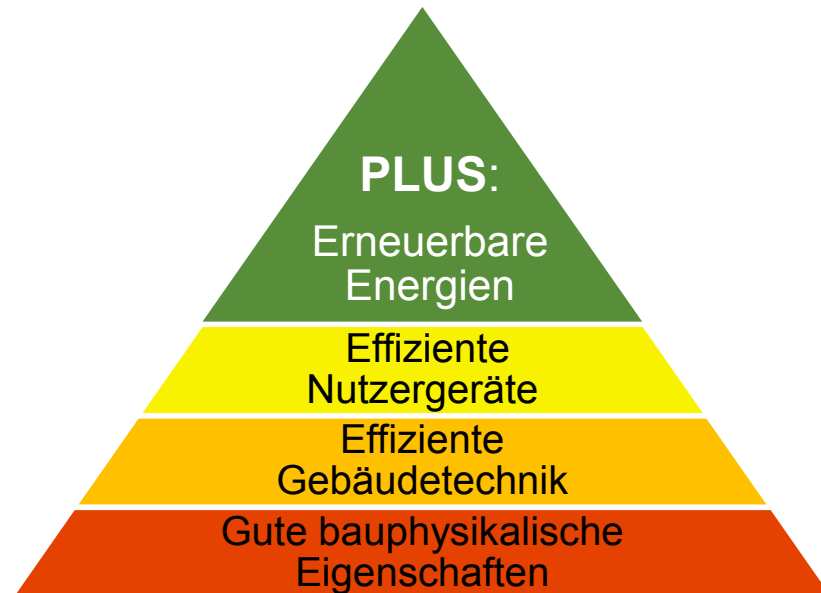


**EGS-plan**  
Ingenieurgesellschaft  
für Energie-, Gebäude-  
und Solartechnik mbH



## Voraussetzungen für Effizienzhaus Plus

- Bilanzieller Energieüberschuss (End- und Primärenergie)
  - Ziel hohe Eigennutzungsgrad der erneuerbaren Energien
- 
- Integraler Planungsansatz als Grundlage für energieeffizientes Bauen
    - Gebäudeentwurf
    - Gebäudehülle
    - Anlagentechnik
  - Nutzung hocheffizienter Geräte
  - Lokale erneuerbare Energieerzeugung (PV, Wind, Wasser, Umweltwärme, ...)





**Standort** Frankfurt am Main, Westhafen / Gutleutviertel



# Standort Speicherstraße

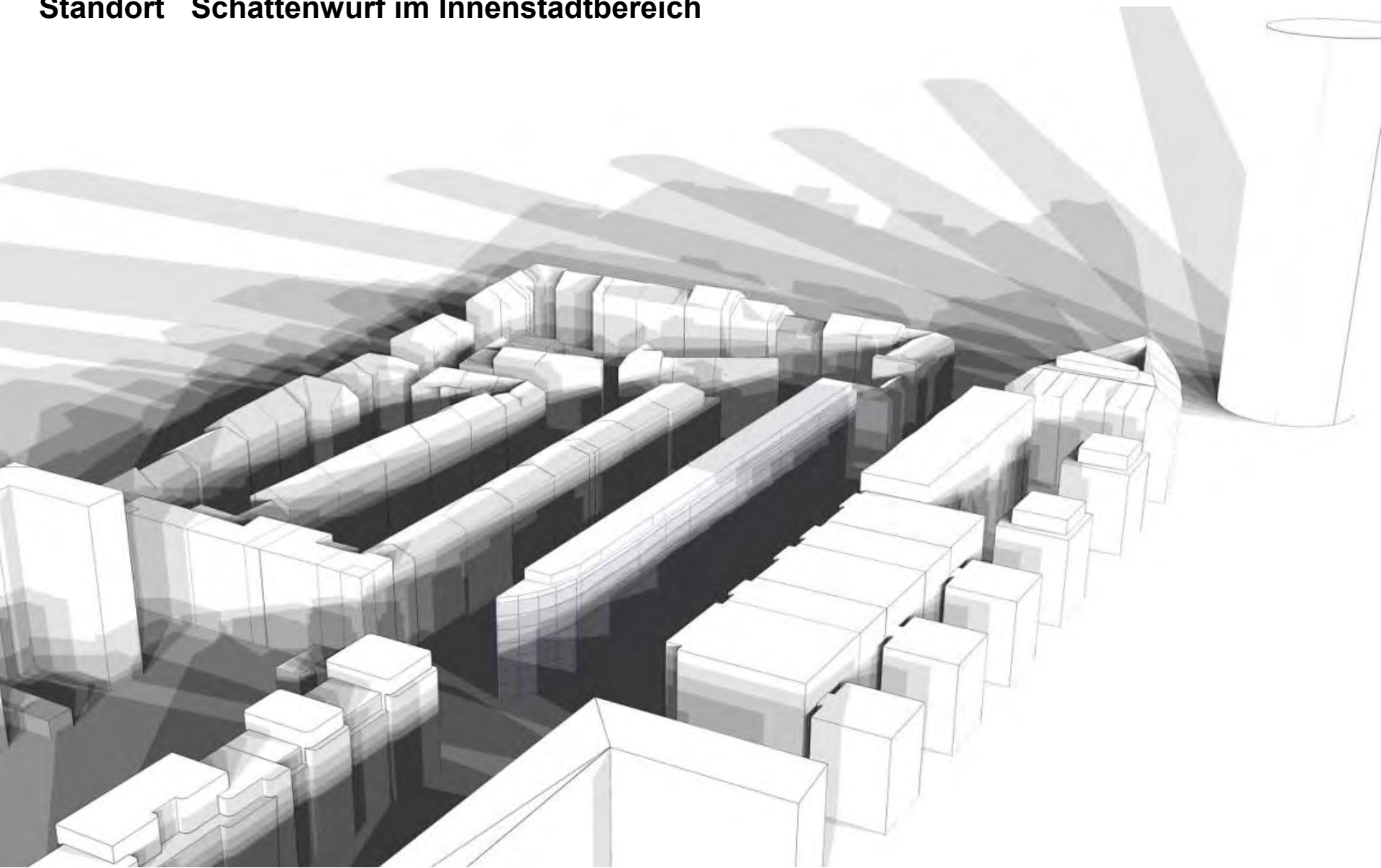
HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN



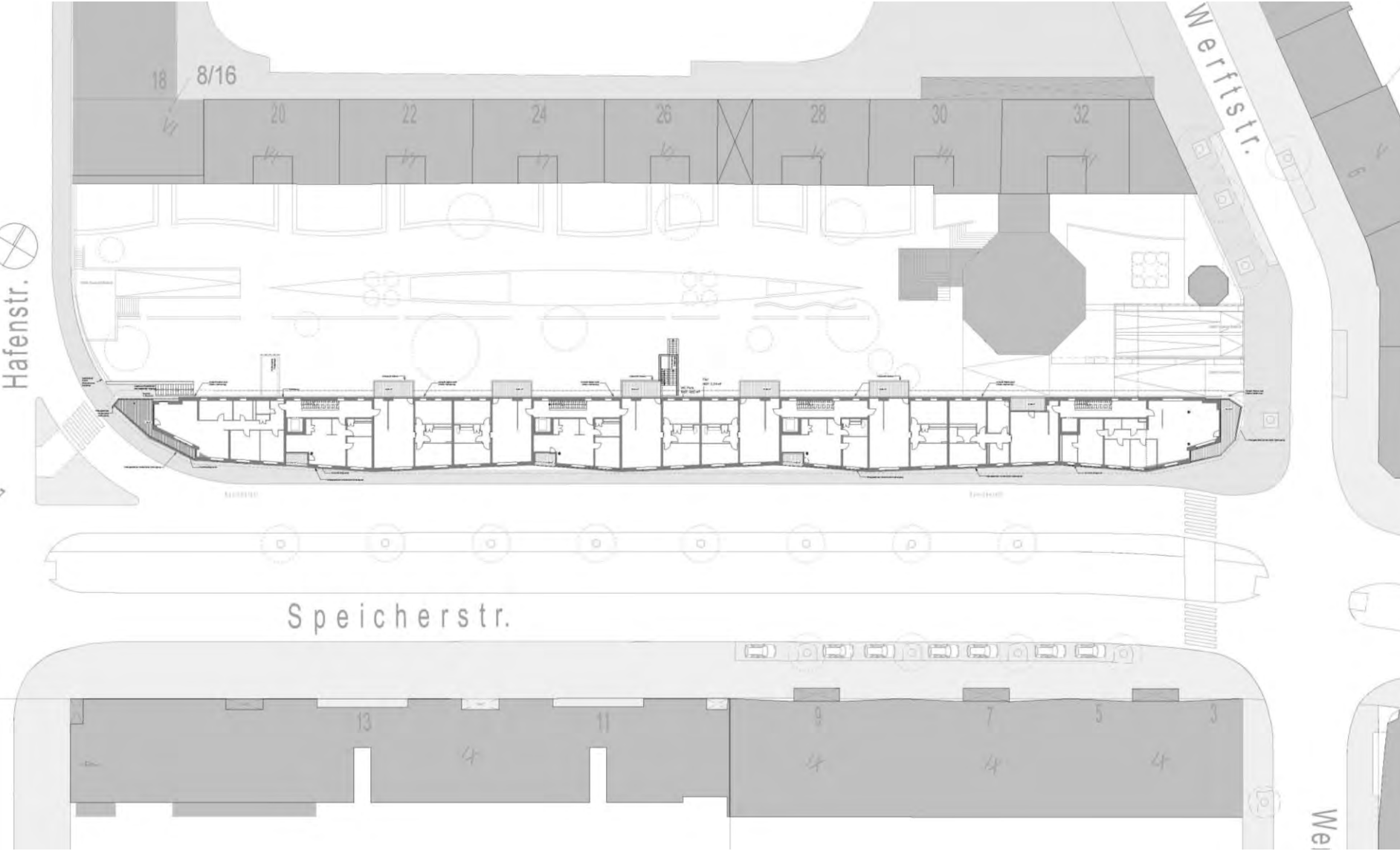


## Standort Schattenwurf im Innenstadtbereich





# Grundriss Erdgeschoss



# Regelgrundriss OG 1. bis OG 6.

1.OG - 6.OG Typ A, B, C



Quelle: HHS Planer + Architekten



# Querschnitt

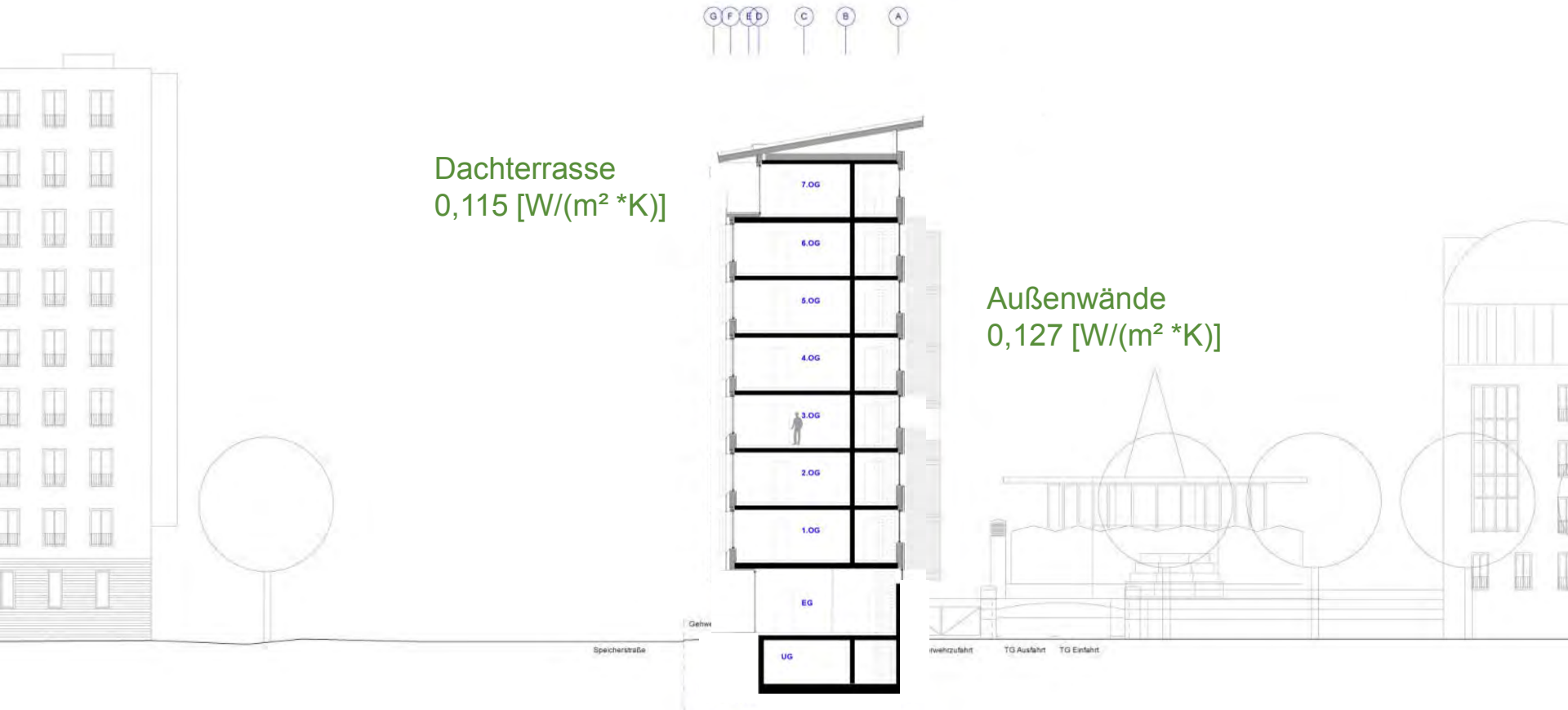
nur 9m  
Grundstückstiefe

Dach  
0,087 [W/(m<sup>2</sup> \*K)]

Dachterrasse  
0,115 [W/(m<sup>2</sup> \*K)]

Außenwände  
0,127 [W/(m<sup>2</sup> \*K)]

Bodenplatte  
0,207 [W/(m<sup>2</sup> \*K)]





# Aktiv-Stadthaus Frankfurt

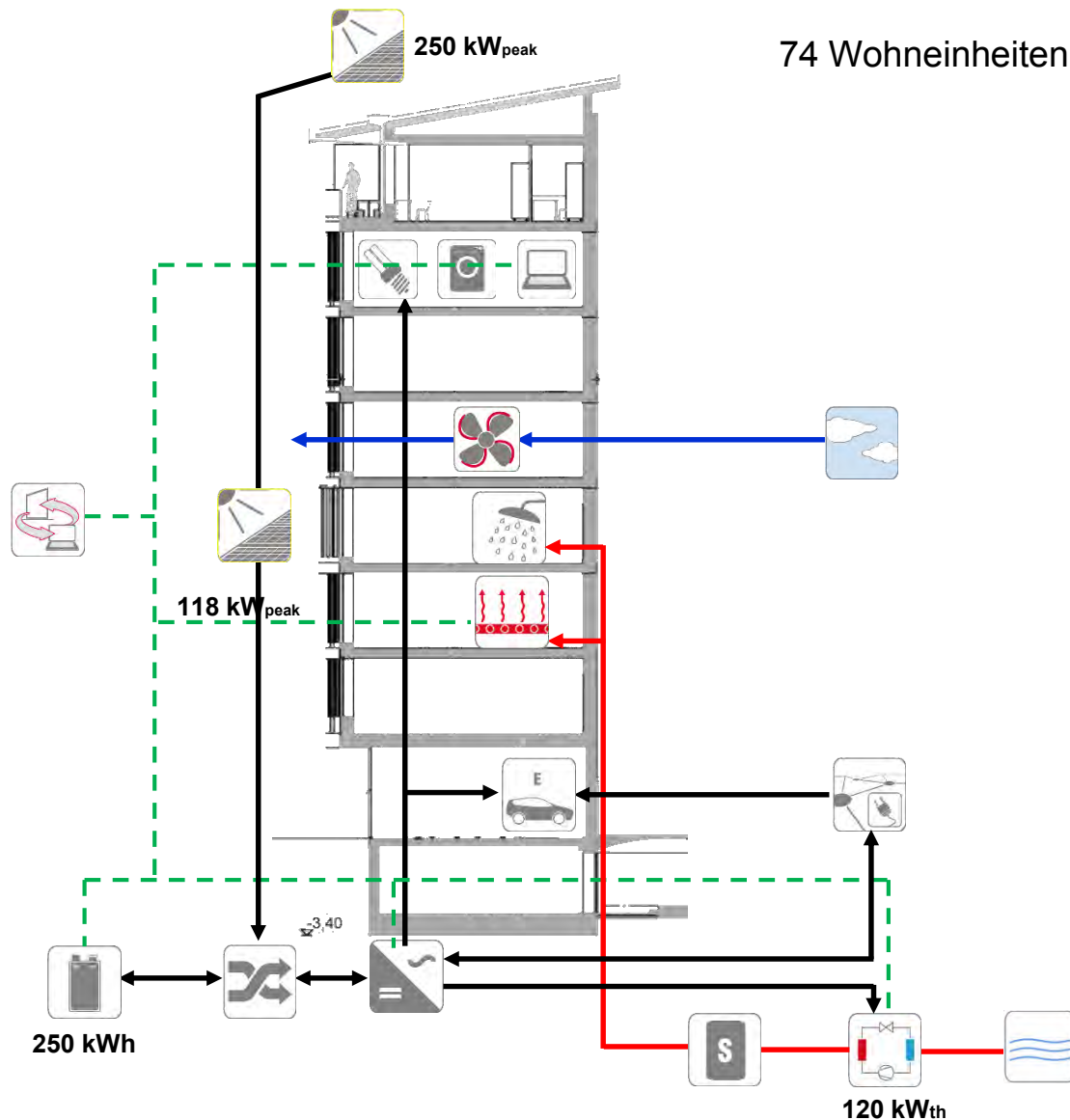
HHS


















HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





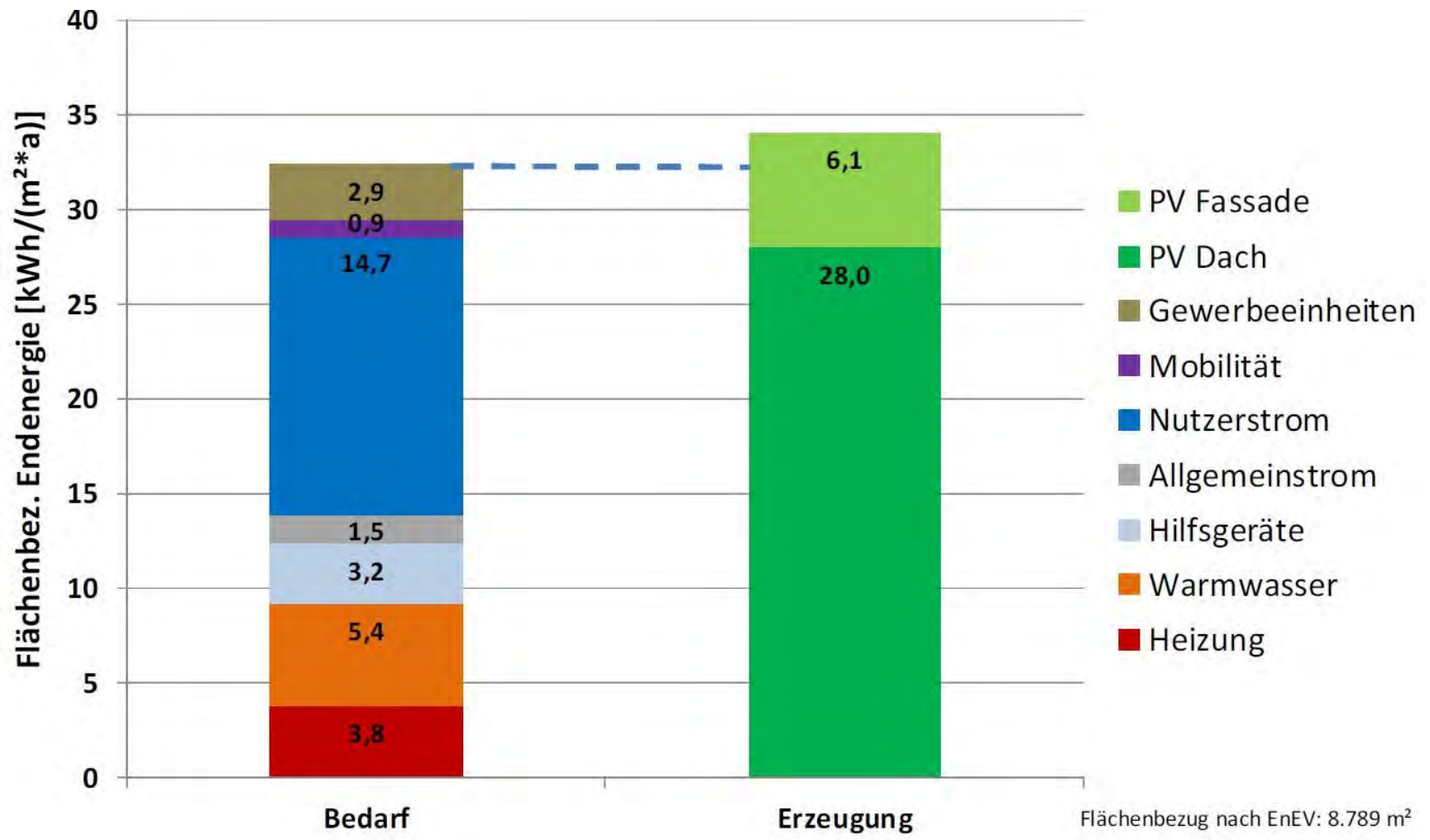
# Technikkonzept



-  Photovoltaik
-  Wechselrichter
-  Energiemanagement
-  Stromspeicher
-  Haushaltsgeräte
-  Elektronische Geräte
-  Beleuchtung
-  Warmwasser
-  Raumwärme
-  Pufferspeicher
-  Wärmepumpe
-  Dezentrale Lüftung mit WRG
-  Gebäudeautomation
-  Luft
-  Abwasserkanal
-  Stromnetz
-  E-Mobilität

# Endenergiebilanz

Standort: Frankfurt

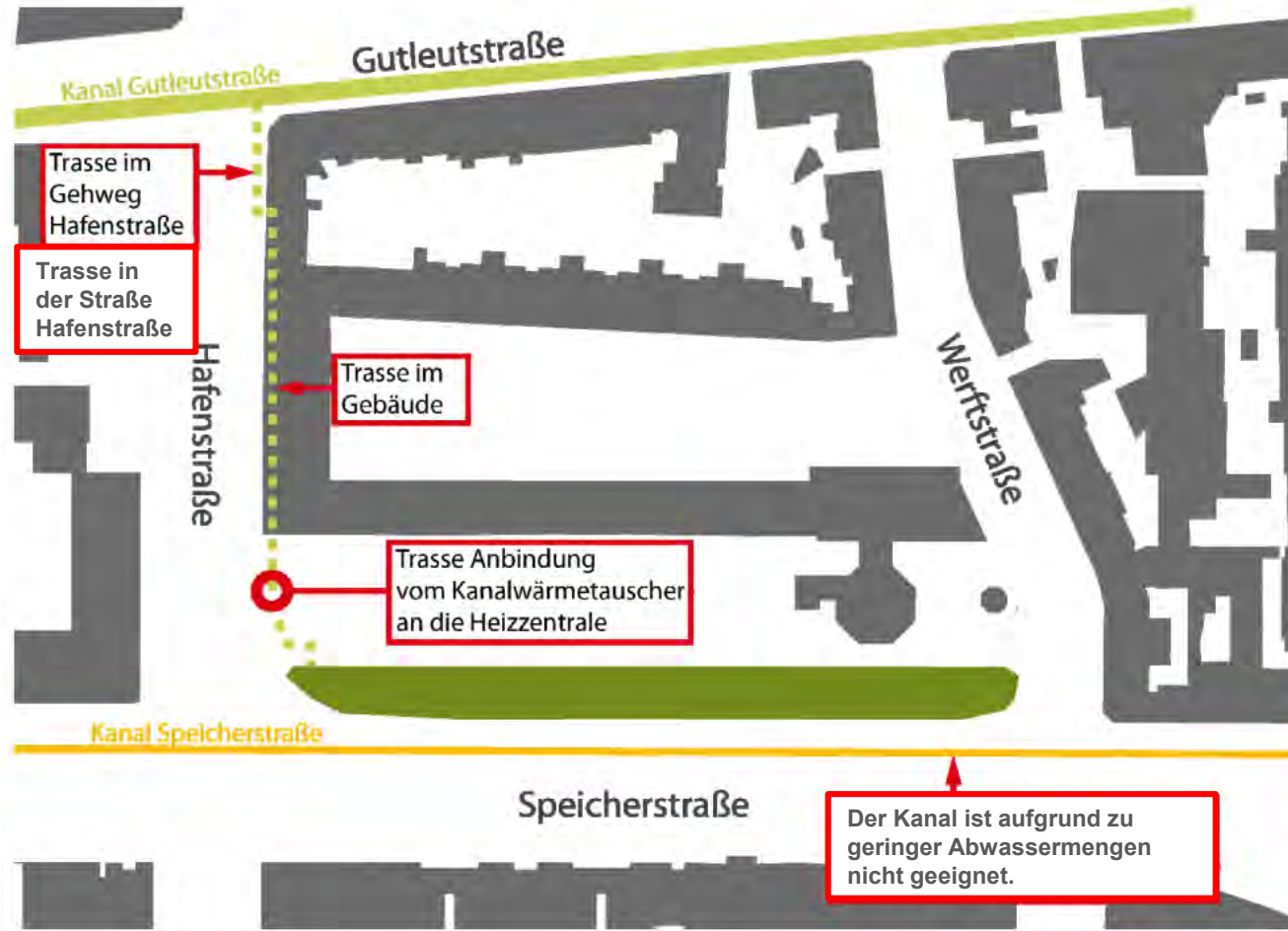




Wärmequelle Abwasser



# Wärmequelle Abwasser



Wärmeentzugsleistung 95kw thermisch

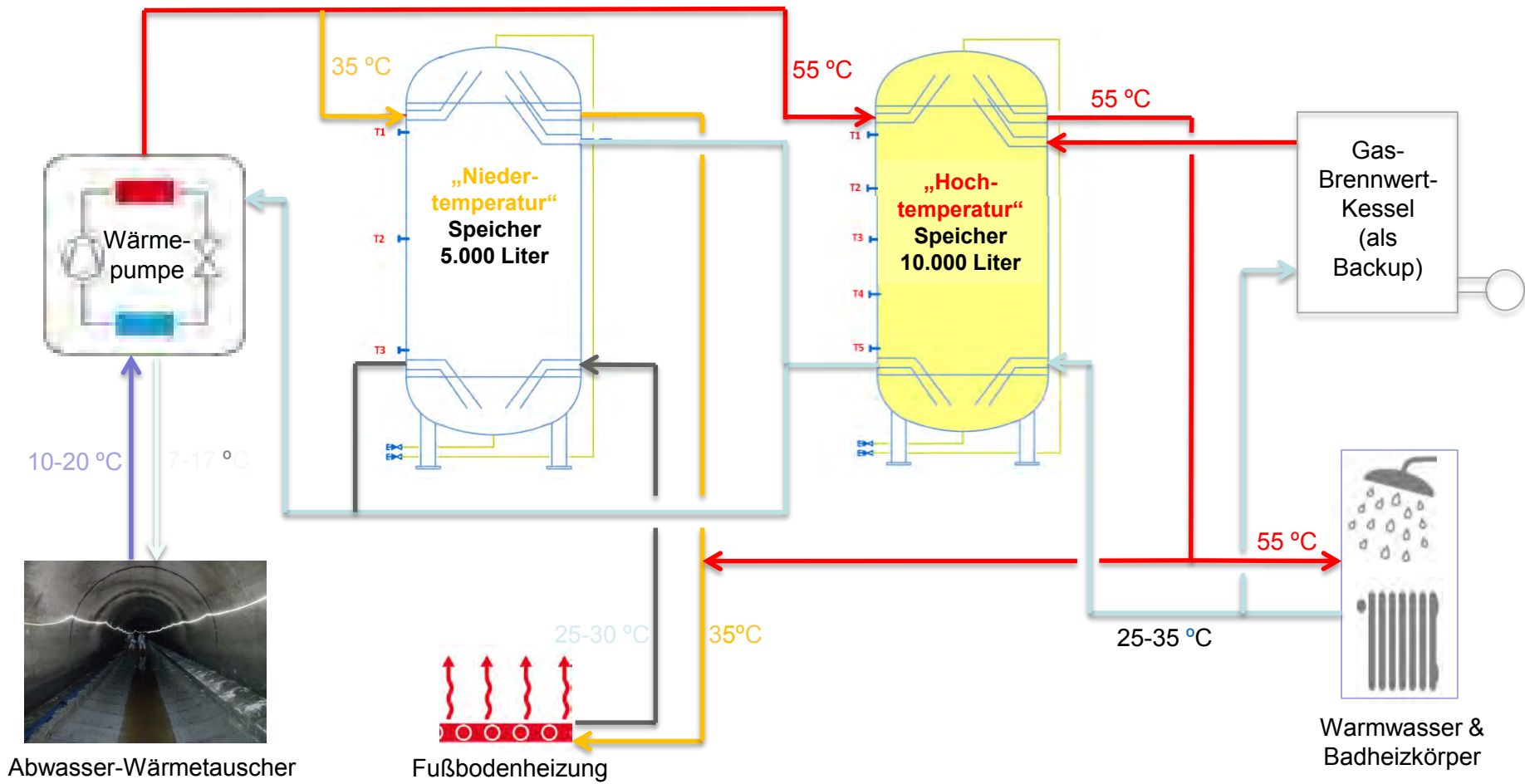


## Wärmepumpe / Heizzentrale



- Wärmequelle = Abwasserwärme aus Kanalisation
- elektrische Wärmepumpe, Leistung 120 kW<sub>thermisch</sub>
- Leistungszahl (COP) ca. 3,55 bis 5,0

# Energieschema Wärmeverteilung



Abwasser-Wärmetauscher

Fußbodenheizung

Warmwasser & Badheizkörper



# Wärmeübergabe in Wohnungen



Fußbodenheizung



Trinkwasserstation je Wohnung



Technikschrank je Wohnung

- Wärme durch Fußbodenheizung mit Vorlauftemperatur ca. 35°
- Technikschrank mit Verteiler FB-Heizung und Trinkwasserstation
- dezentrale Wasseraufbereitung = niedrige Vorlauftemperatur < 60° möglich
- Trennung Gebäude- und Wohnungsnetz wg. Legionellenbildung

# Lüftung der Wohnungen



Luftansaugung in Fassade



Luftverteilung Decke Badezimmer



Lüftungsgerät je Wohnung

- dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wirkungsgrad 93%)
- Minimierung Heizwärmebedarf + Gewährleistung hohe Raumluftqualität



## Hocheffiziente Haushaltsgeräte



vollausgestattete Einbauküchen



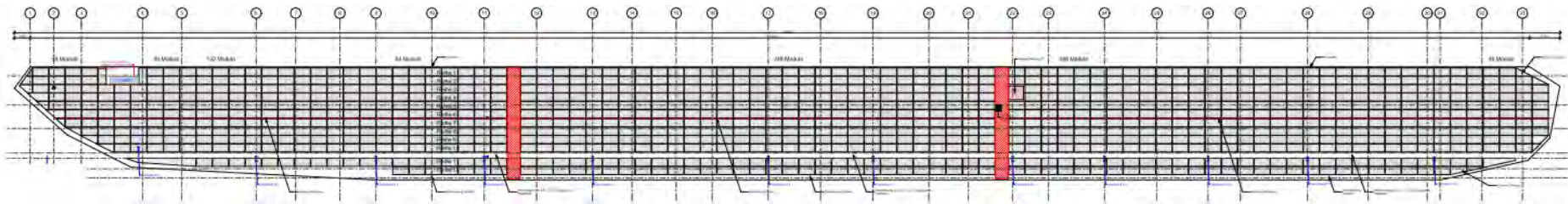
A+++ Geräte

- alle Geräte der höchsten Effizienzklasse A+++
- Haushaltsgeräte in Küche (Kühl-Gefrierschrank, Herd, Geschirrspülmaschine) sind in Miete enthalten
- Waschmaschine + Trockner sind in Miete enthalten
- in 5 Testwohnungen sind diese Geräte in die Gebäudesteuerung integriert





# Photovoltaik - Dach



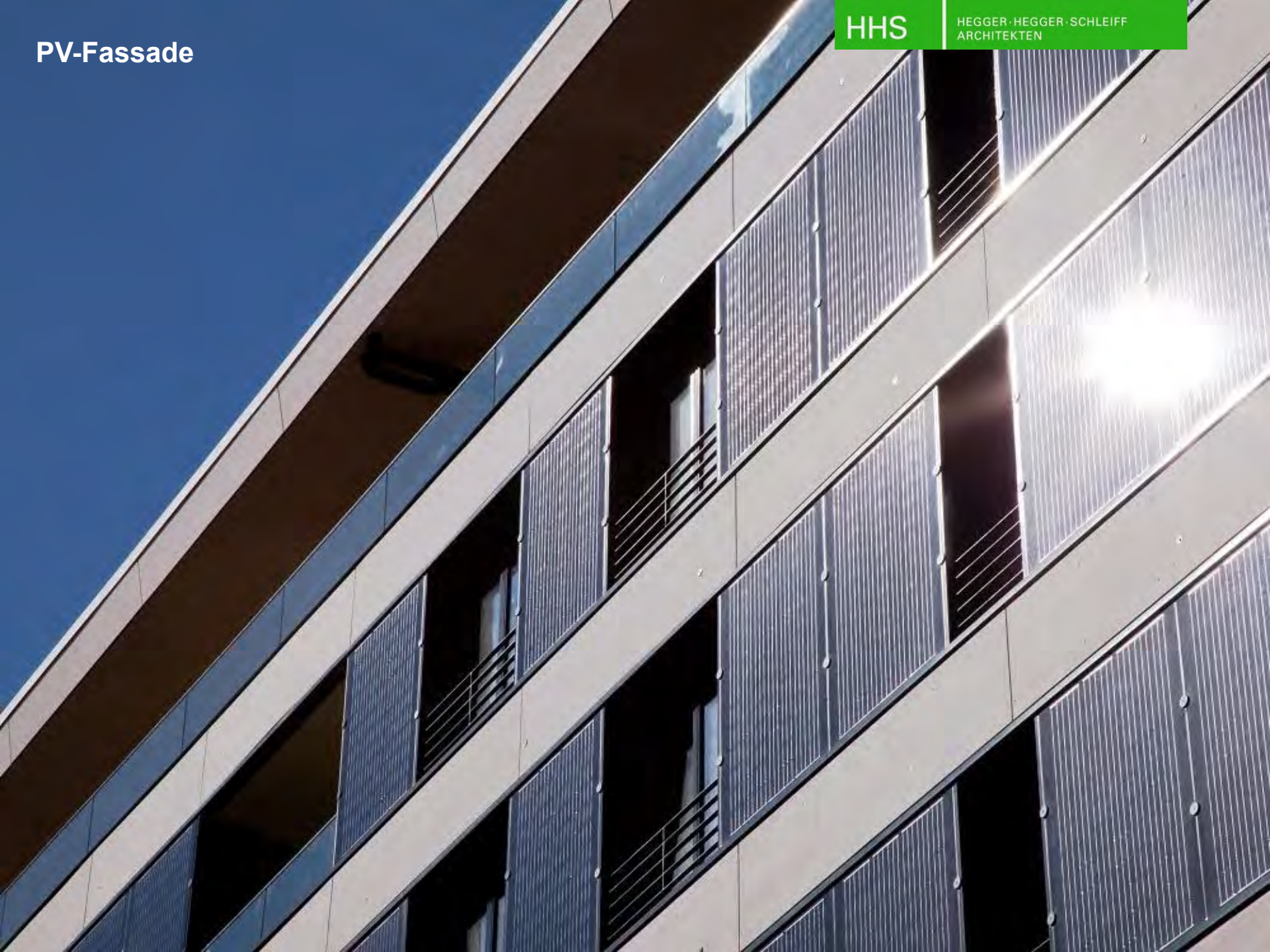
ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN			
Bei Standardtestbedingungen (STC) gemessen: Einstrahlungsleistung: 1000 W/m <sup>2</sup> , AM 1,5 und Zelltemperatur von 25 °C			
Nennleistung (+5/0%)	P <sub>nom</sub>	245 W	240 W
Zellwirkungsgrad	η	22,9 %	22,5 %
Modulwirkungsgrad	η	19,7 %	19,3 %
Spannung im MPP	U <sub>mpp</sub>	40,5 V	40,5 V
Strom im MPP	I <sub>mpp</sub>	6,05 A	5,93 A

- **769 Module**
- Leistung PV-Dach **237 MWh/a** bei 247 kWp

# PV-Fassade

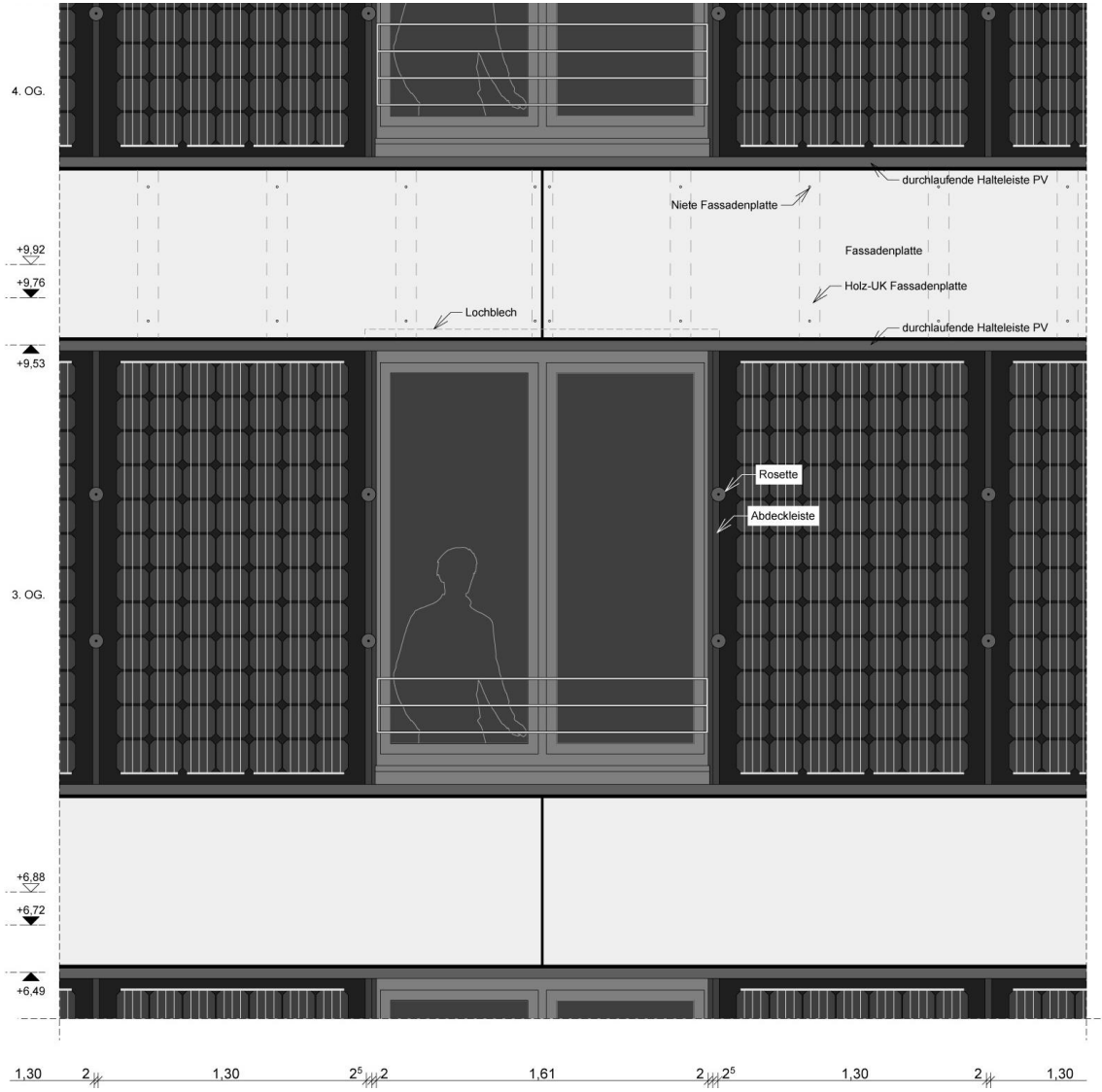
HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN

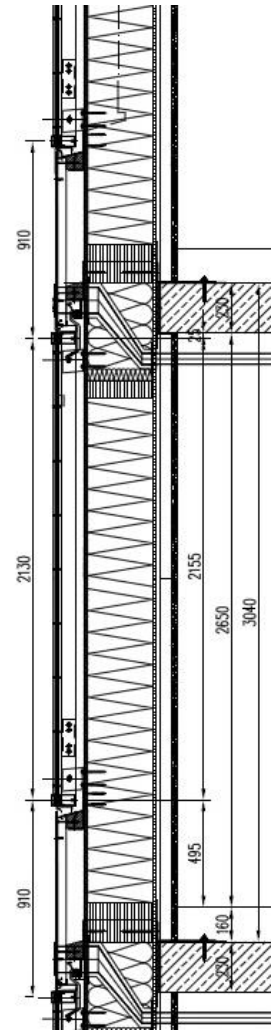




# Photovoltaik Fassade Ansicht

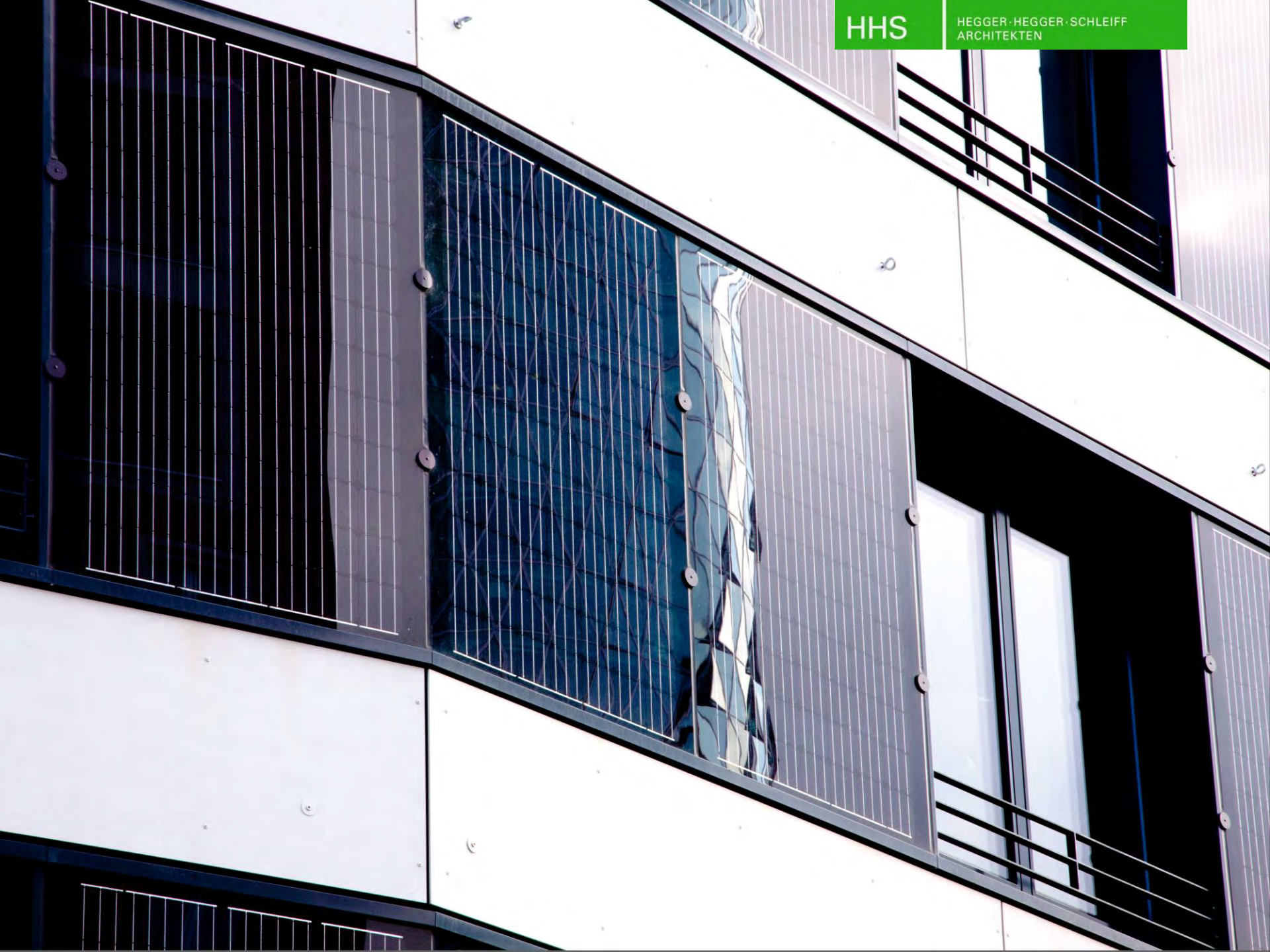


# Schnitt



HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN







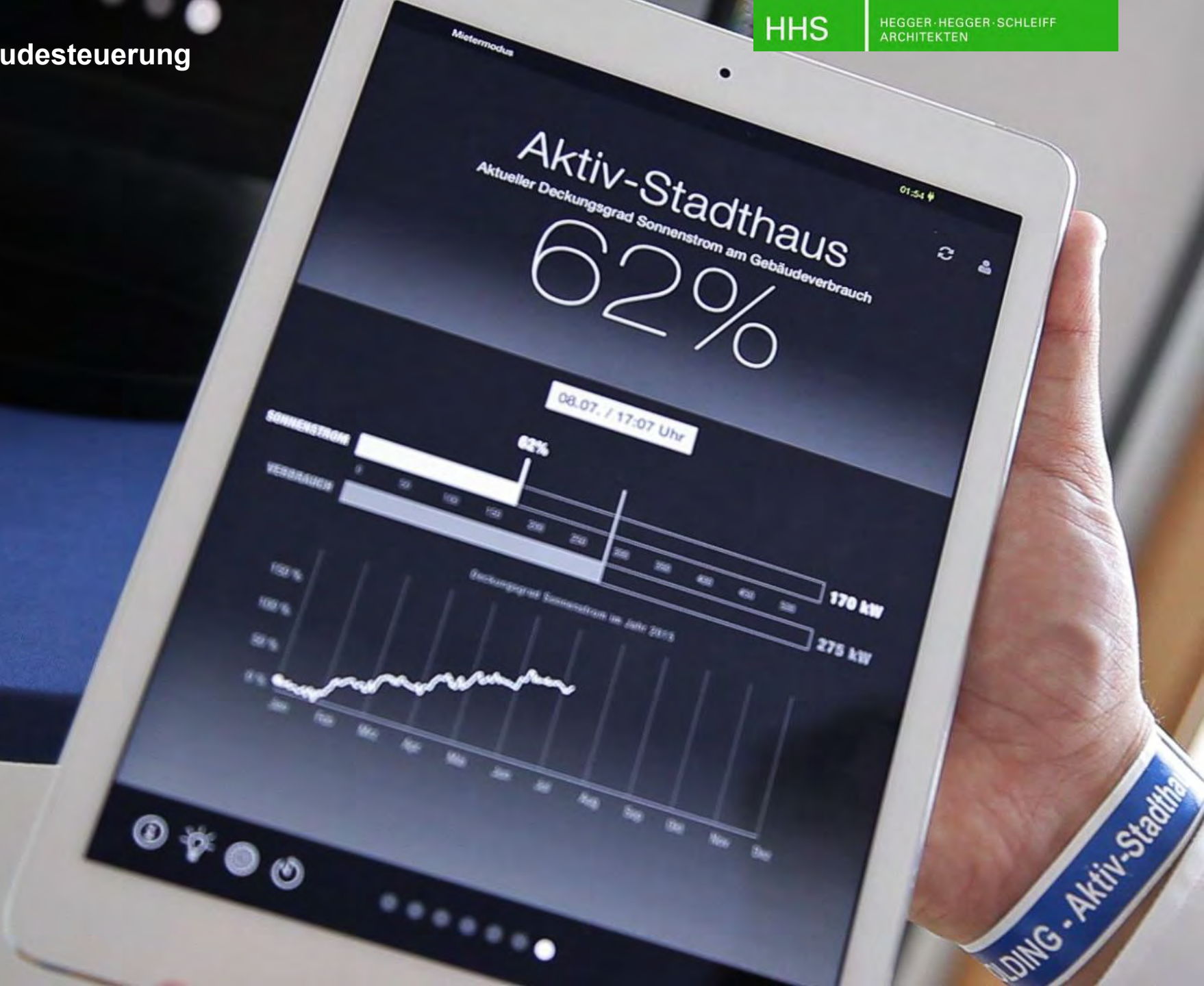
26

24



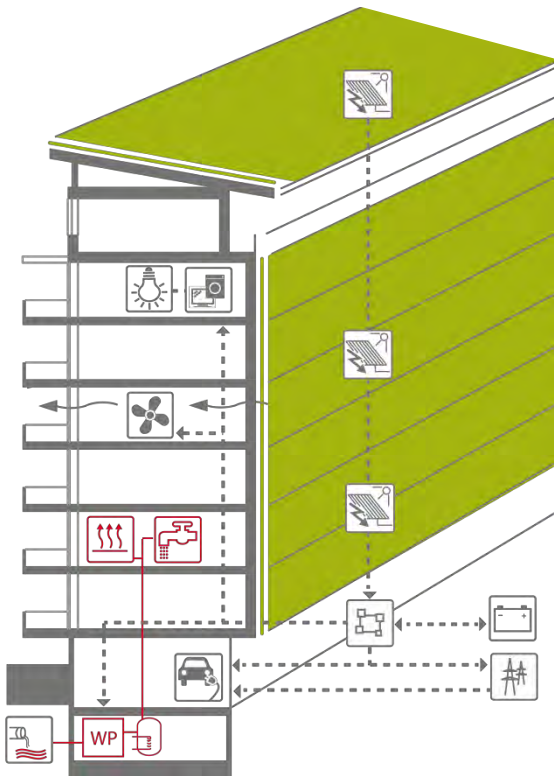
# Batteriespeicher







# Gebäudesteuerung Energiemanagement durch den Nutzer/Mieter



- **Optimierung des Energieverbrauchs**
- Sensibilisierung zum Energiesparen über ein **Energieguthaben**
- Einfaches **Erfassungs- und Abrechnungssystem** für den Immobilienbetreiber
- **Erhöhung des Eigennutzungsanteils** an regenerativer Energie (über Empfehlungen, Gebäudeautomatisierung, Lastmanagement)

Quelle: FGee, TU Darmstadt

# Gebäudesteuerung Energiemanagement durch den Nutzer/Mieter



Startseite der App



Anzeige Budget und Verbrauch pro Mieter





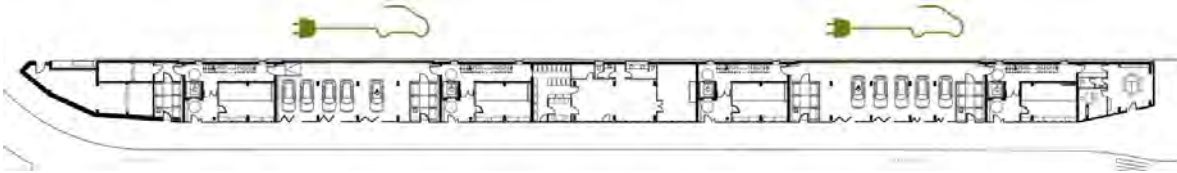
## Carsharing + Elektromobilität im EG



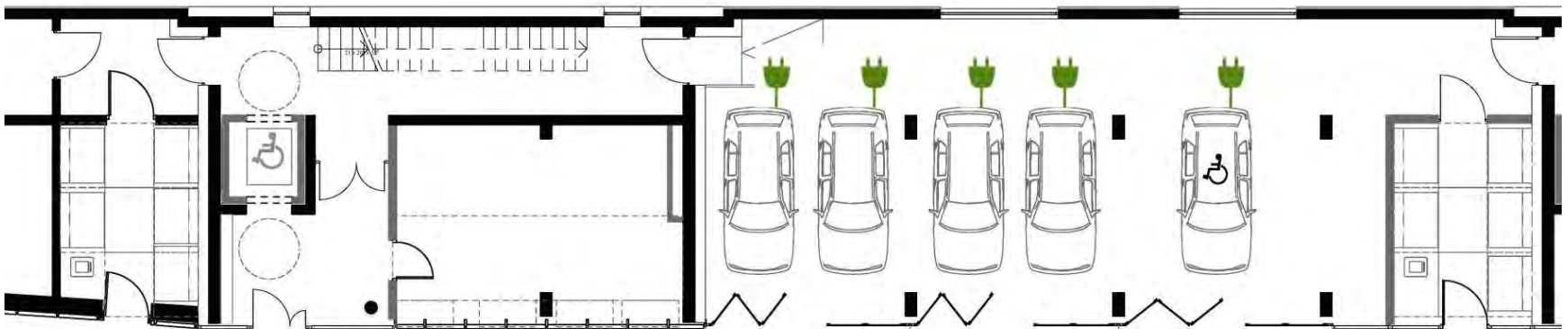
„Elektromobilität =  
*integraler Bestandteil des  
Gebäudekonzeptes*“



# Carsharing + Elektromobilität im EG



- 8 Carsharing-Stellplätze im EG
- Verknüpfung zwischen Immobilie und Mobilität
- CO2 neutrale Mobilität wird zur Verfügung gestellt
- Entkopplung der Mobilität aus dem privaten Bereich
- **ganzheitlicher Mietansatz**



Quelle: HHS Planer + Architekten















HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN









HHS

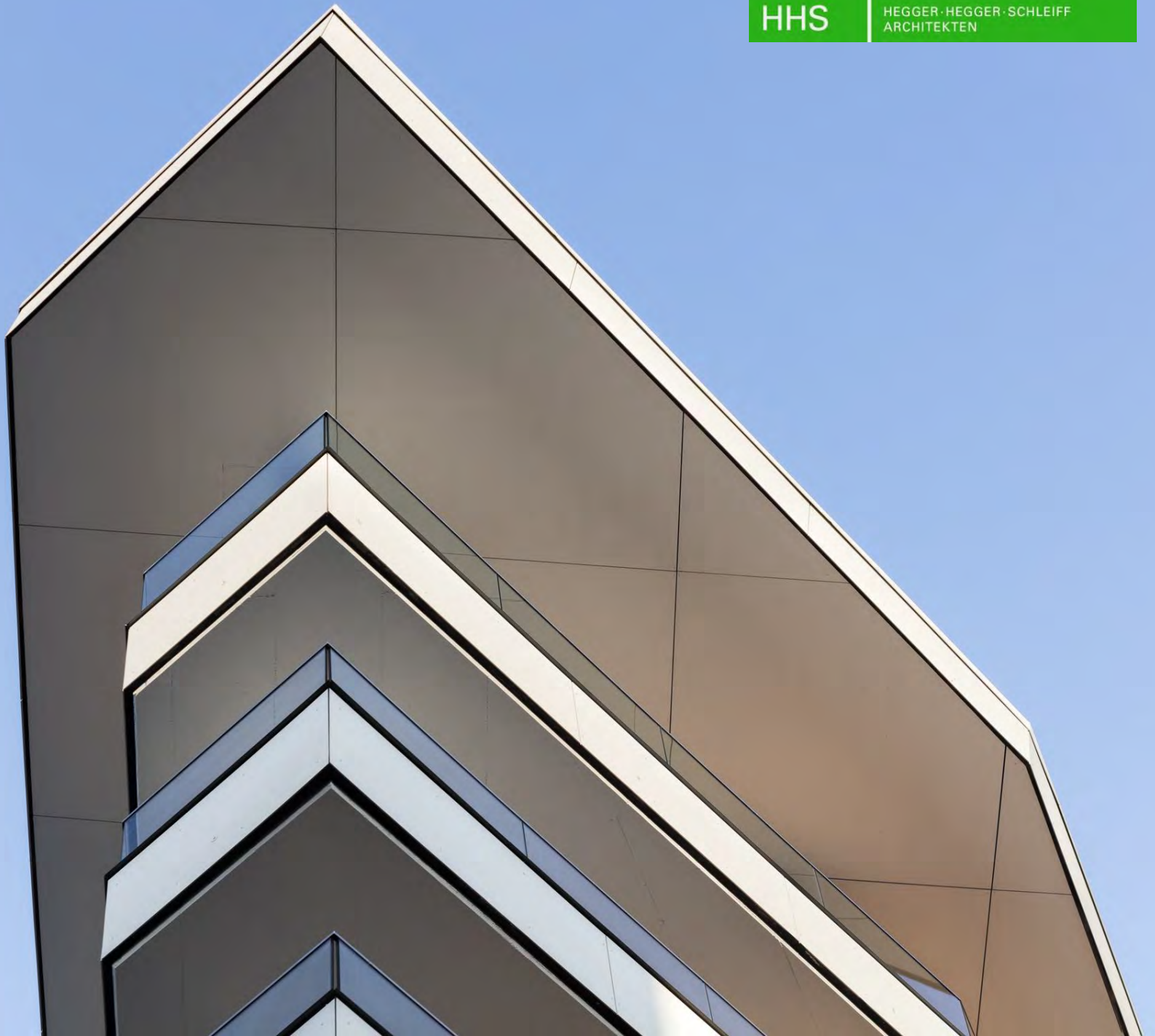
HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





# EnergieHausPLUS

Frankfurt am Main, Riedberg

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**

Bauherr



UNTERNEHMENSGRUPPE  
NASSAUISCHE HEIMSTÄTTE  
WOHNSTADT

**NH** | Projekt**Stadt**

Stadtentwicklung  
Projektentwicklung  
Consulting

Gefördert durch:



STADT FRANKFURT AM MAIN

HESSEN



**WI** | **Bank**

Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen

# Standort Frankfurt am Main, Riedberg





# EnergiehausPlus Frankfurt Riedberg

HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN



17 Wohneinheiten

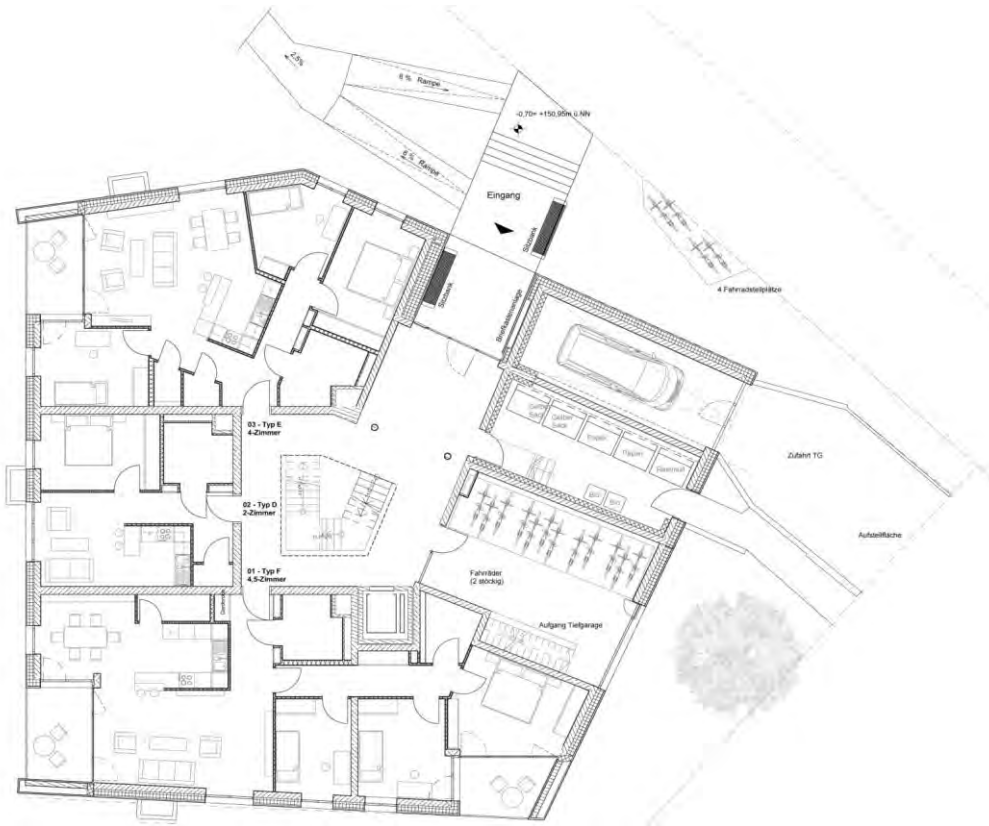
4 Geschosse + DG

2 bis 5 Zimmerwohnungen

WoFL: 1618 m<sup>2</sup>

BGF: 3200 m<sup>2</sup>

BRI: 10500 m<sup>3</sup>



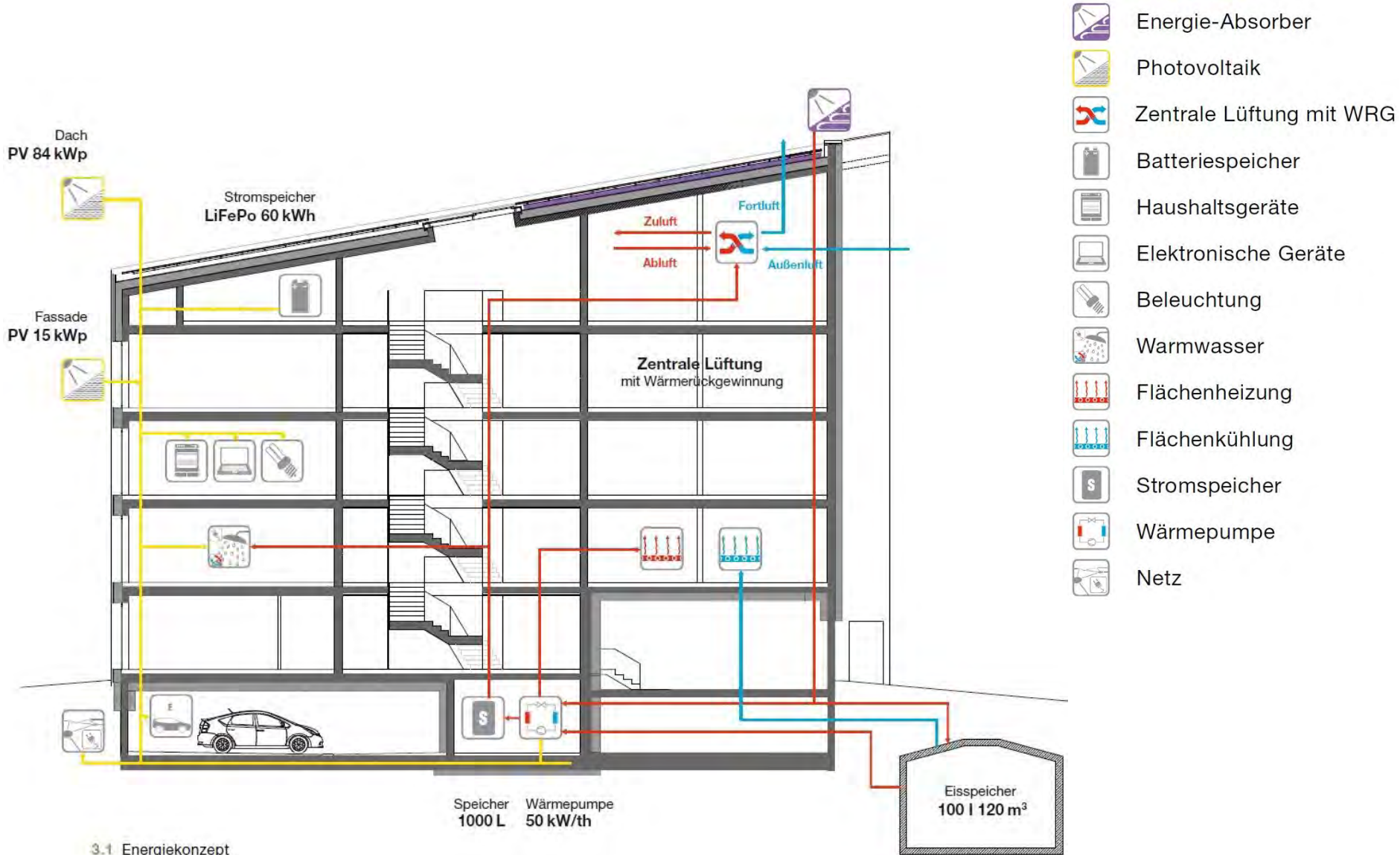
Grundriss Erdgeschoss



Grundriss Obergeschoss 1. bis 3.



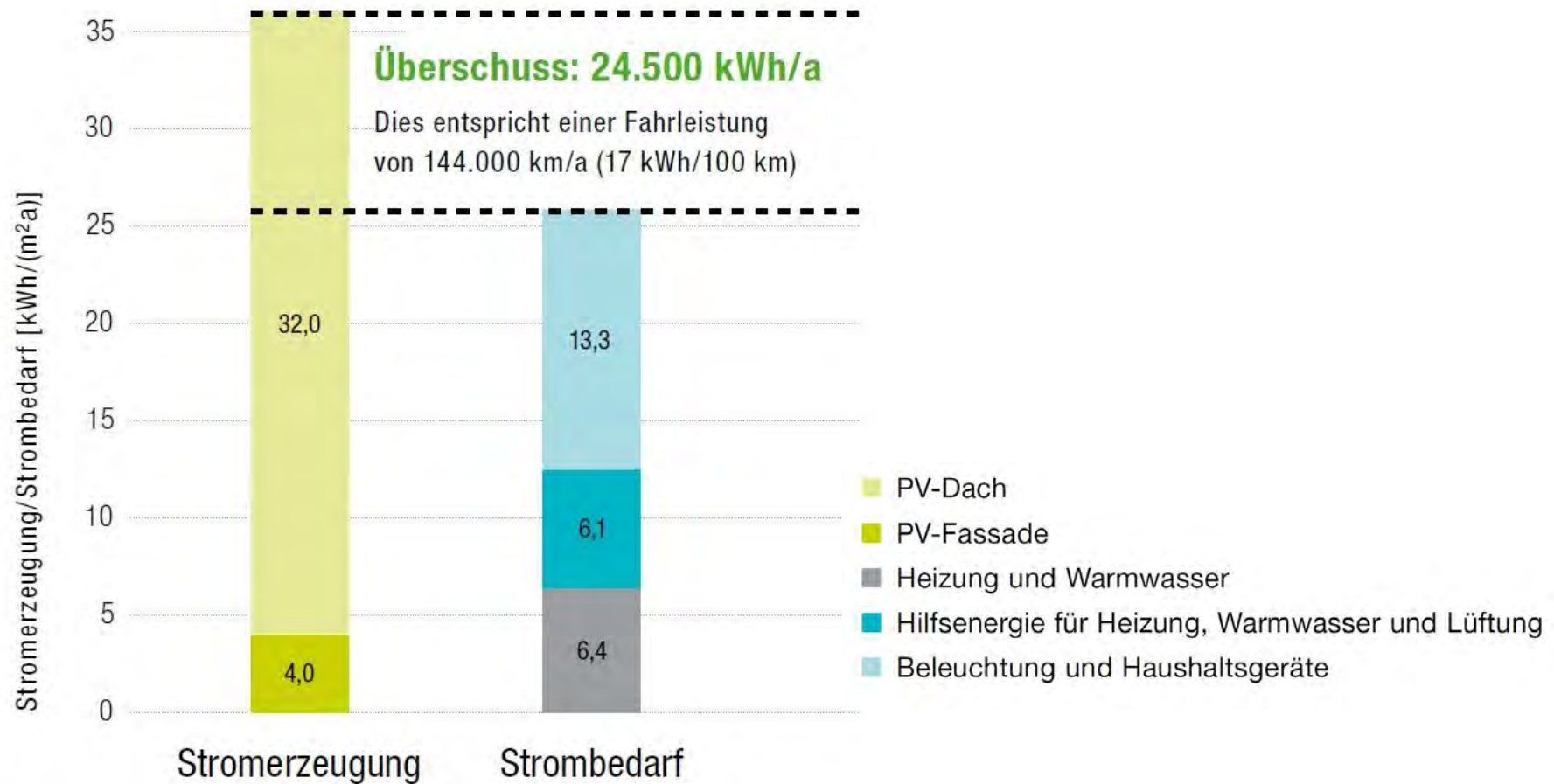
# EnergiehausPlus Energiekonzept



## SYMBOLE

-  Energie-Absorber
-  Photovoltaik
-  Zentrale Lüftung mit WRG
-  Batteriespeicher
-  Haushaltsgeräte
-  Elektronische Geräte
-  Beleuchtung
-  Warmwasser
-  Flächenheizung
-  Flächenkühlung
-  Stromspeicher
-  Wärmepumpe
-  Netz

# Gesamt-Endenergiebilanz mit Nutzerstrom



Standort für Berechnung:  
Frankfurt am Main



**ENERGIEINHALT:  
SENSIBLE UND LATENTE WÄRME**

**SENSIBLE WÄRME**

Speichertemperatur max. 25 ° C  
Kapazität max. 2 900 kWh

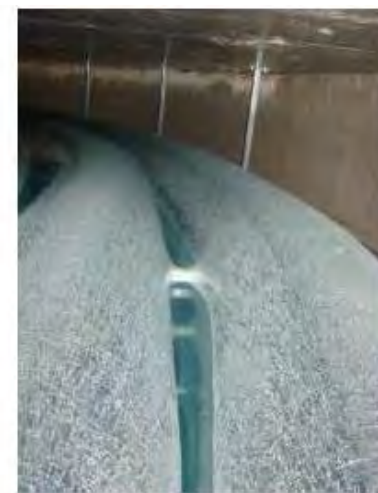
**LATENTE WÄRME**

Wasserinhalt 100 m<sup>3</sup>

**Vereisung**

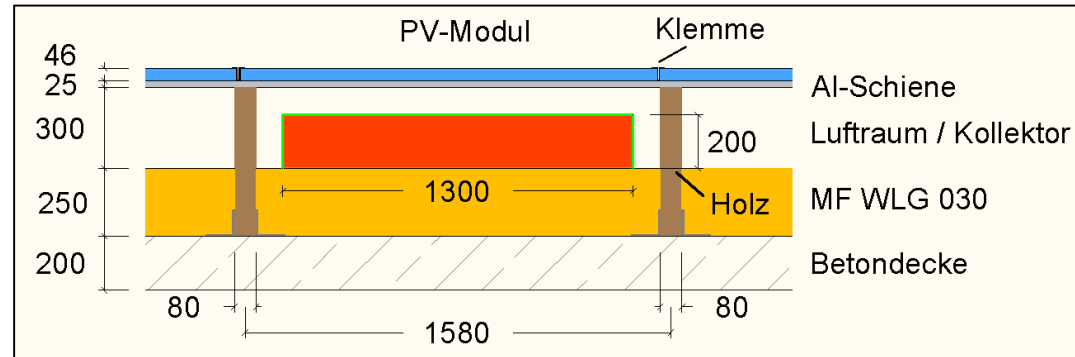
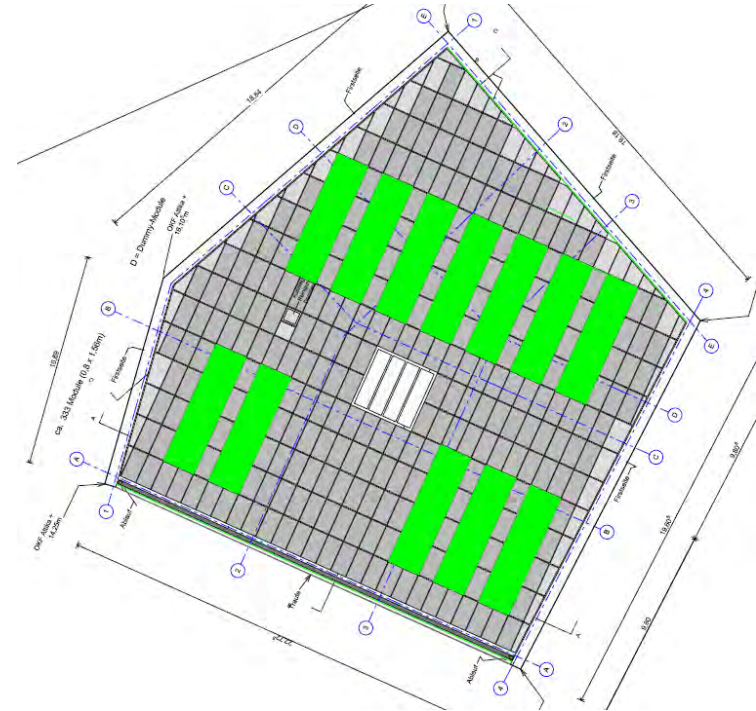
80 % → 6.800 kWh verfügbare  
Kristallisationswärme

100 % → 8.500 kWh verfügbare  
Kristallisationswärme



# Solarabsorber

- Niedertemperatur-Solarkollektoren
- Rund 80 m<sup>2</sup> Aufstellfläche (10 Kollektoren)
- Öffnungsflächen für natürliche Hinterlüftung des Luftraums erforderlich
- Höhenunterschied der beiden Öffnungsflächen: 4,46 m

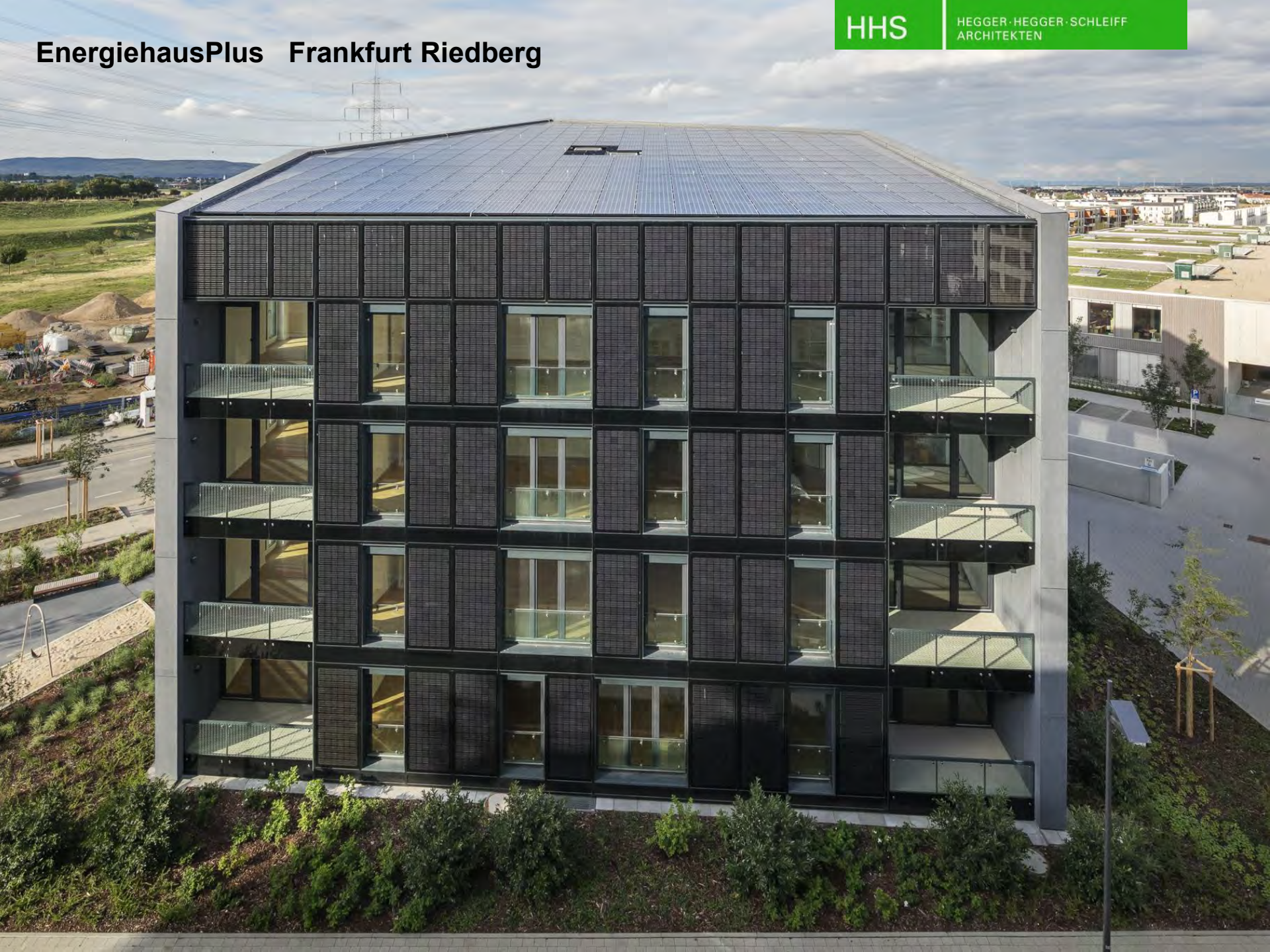




# EnergiehausPlus Frankfurt Riedberg

HHS

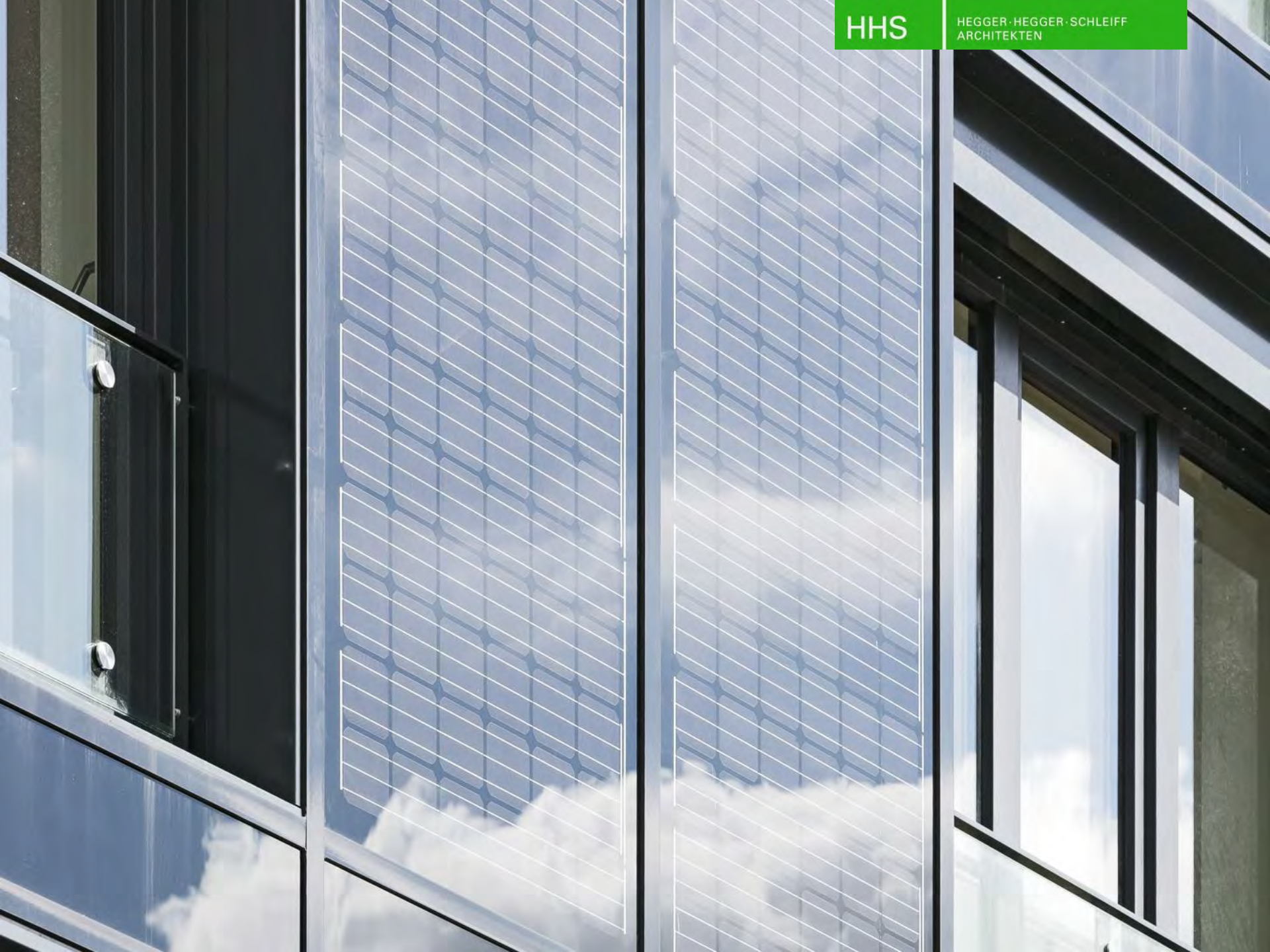
HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





HHS

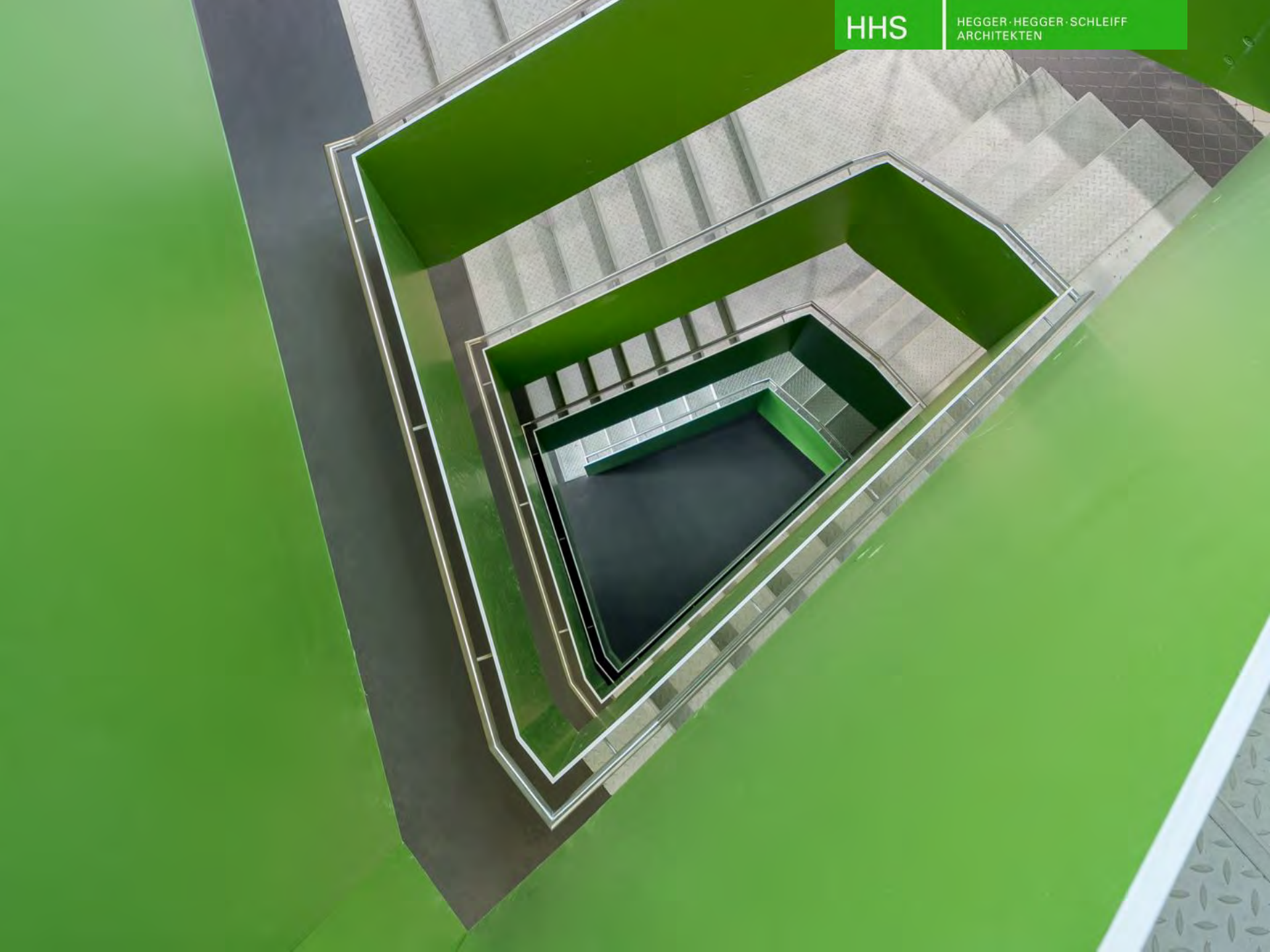
HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





HHS

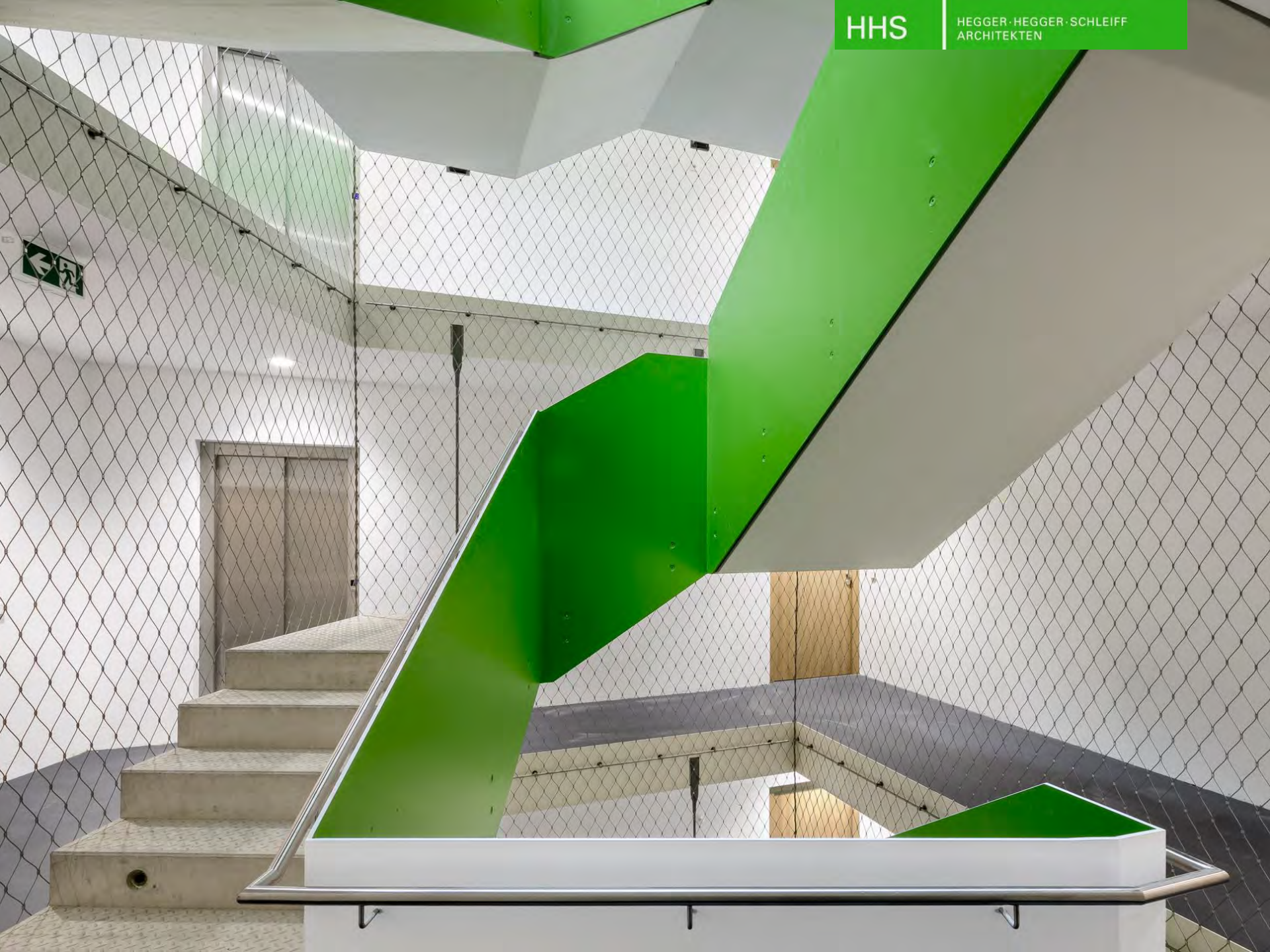
HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN







HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN





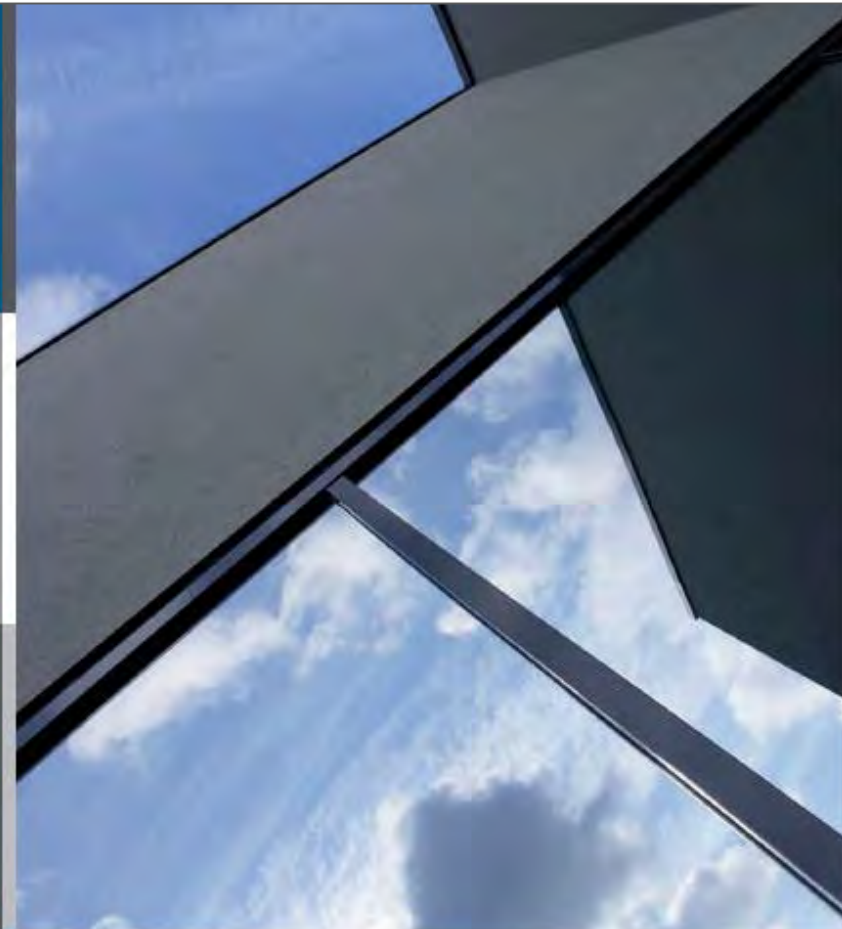






## Integriertes Klimaschutzkonzept für das Forschungszentrum Jülich

03. November 2015



## Integrierter Klimaschutzplan für das Forschungszentrum Jülich

Sachstand | Datum: 16. März 2016





# KQL, Dinslaken I CO2-neutrales Quartier



## Kreativ Quartier Lohberg

- residential quarter  
600 residents
- commercial or  
business premises  
170.000 m<sup>2</sup>
- 100 % CO<sub>2</sub>- neutral
- 100 % renewable
- 100 % local

energy storage for  
electricity





HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN

HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF  
ARCHITEKTEN



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

