

**Herbstforum Altbau 2018  
am 21.11.2018  
in Stuttgart  
„Seit über 15 Jahren erfolgreich  
mit Passivhäusern im großen Maßstab“**



# Energieeffizienz beim Neubau und sanieren

Was verstehen wir darunter ?

- Schutz der Erdatmosphäre !
- Wenn möglich - CO<sub>2</sub> -Autarkie !
- Bauen ohne aktive Heizungssysteme !
- Wohnen mit einer nie gekannten Behaglichkeit !
- Reduktion der Heizendenergie !
- Einsatz von Techniken für regenerative Energien !
- Vermeidung von energieintensiven Baustoffen !

## CO<sub>2</sub> Emission beim Heizen...was wiegt das?

- 1 Liter Heizöl hat 10 kwh
- Pro kwh werden 293 Gramm CO<sub>2</sub> freigesetzt
- Pro Liter Heizöl also 293 g/kwh x 10 kwh = 2,93 kg CO<sub>2</sub>
- **Annahme: Einfamilienhaus Baujahr 1995 mit 150 m<sup>2</sup>**
- Verbrauch ca.10 l Heizöl/m<sup>2</sup> Jahr = 100 kwh/m<sup>2</sup> Jahr
- Berechnung: 10 l Heizöl x 150 m<sup>2</sup> x 2,93 kg CO<sub>2</sub> = **4,4 t CO<sub>2</sub>**
- **Annahme: Passivhaus 150 m<sup>2</sup>**
- Verbrauch ca.1,5 l Heizöl/m<sup>2</sup> Jahr = 15 kwh/m<sup>2</sup> Jahr
- Berechnung: 1,5 l Heizöl x 150 m<sup>2</sup> x 2,93 kg CO<sub>2</sub> = **0,66 t CO<sub>2</sub>**
- **Ersparnis: 4,4 t CO<sub>2</sub> – 0,66 t CO<sub>2</sub> = 3,74 t CO<sub>2</sub>**

# Campo Bornheim



# Campo Bornheim



# Naxos





# Diakonissenareal













# Am Hasensprung



# Am Hasensprung



# Am Hasensprung







# Schloßborner Straße



# Schloßborner Straße



# Schloßborner Straße





# Aktiv-Stadthaus

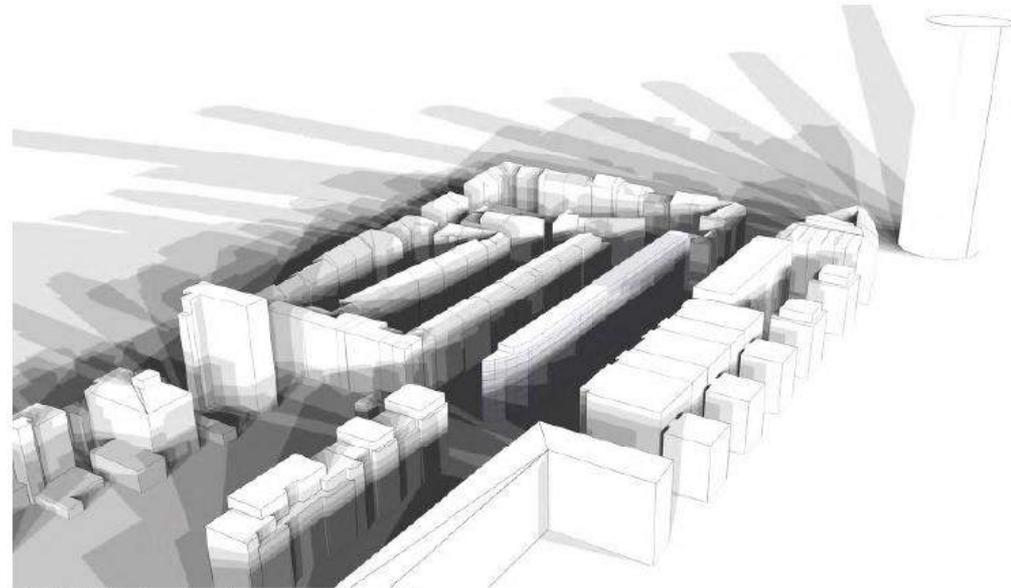
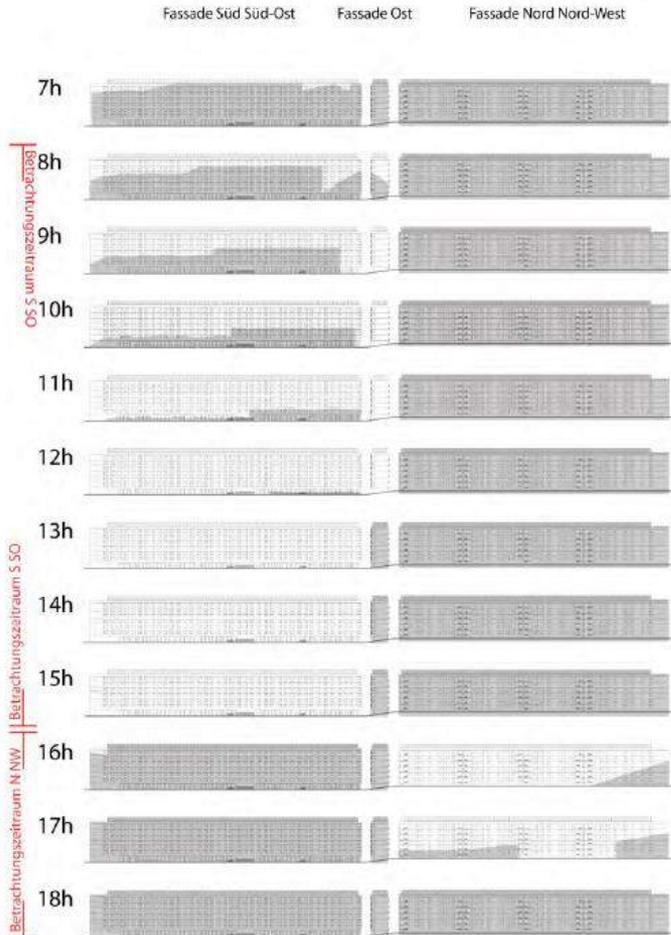
Frankfurt am Main, Speicherstraße



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

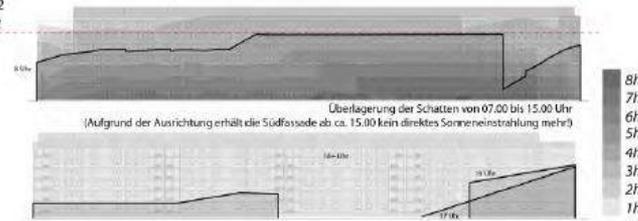


Analyse Verschattung



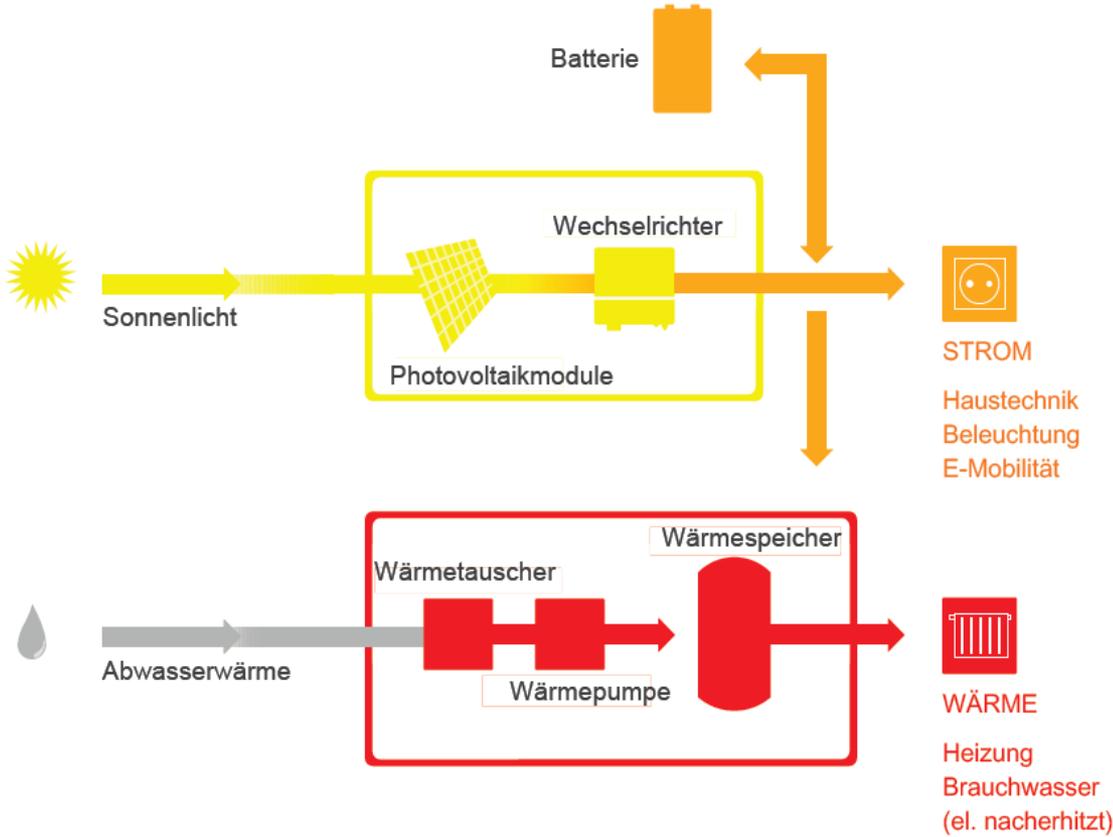
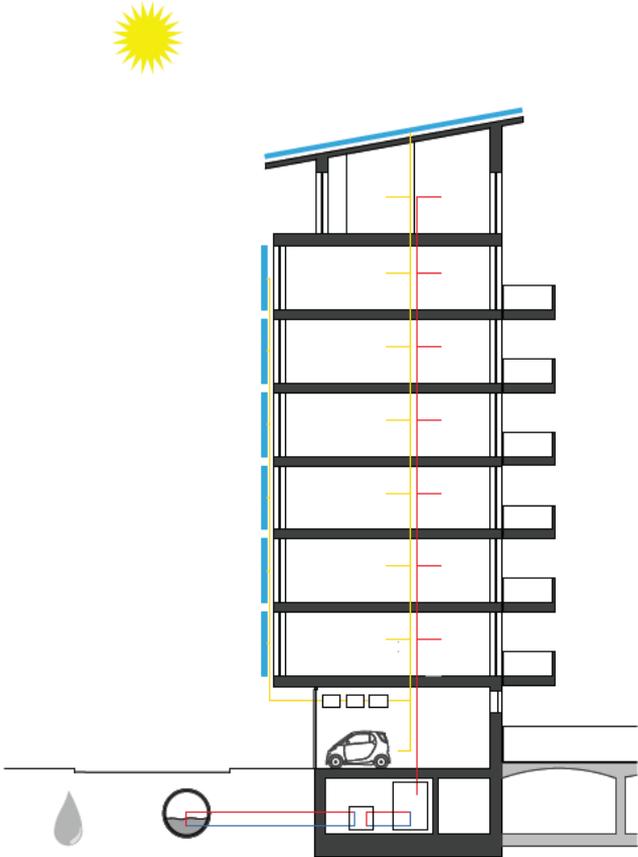
3D-Modell der Umgebungsbebauung des Bauvorhabens  
Exemplarische Darstellung der Verschattung am 22.Dez. (Winterfall)

7. OG: 446 m2  
6. OG: 300m2



Ab 15.00 Uhr bekommt die Nordwestfassade auch direkte Sonneneinstrahlung







Quelle: Barbara Staubach





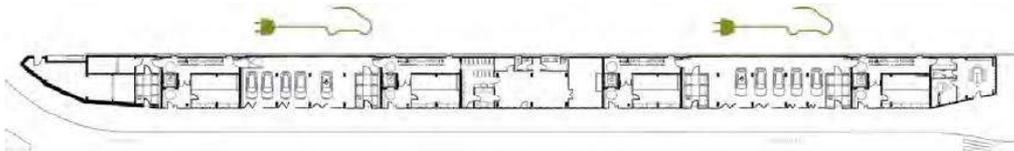




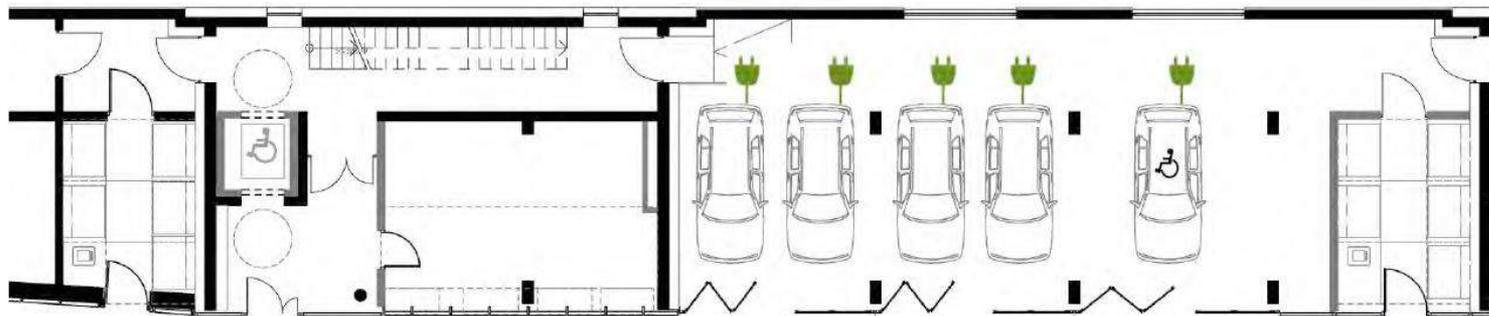
### **Abwasserwärmenutzung**

2 Module a 22 m Länge

Leistung 95 KW bei einer Abwassertemperatur von 12° C



- 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



**„Elektromobilität =  
integraler Bestandteil des  
Gebäudekonzeptes“**



## Photovoltaikanlage

780 hocheffiziente Solarpaneele auf dem Dach sowie 350 Module auf der Fassade erzeugen insgesamt 370 kWp elektrischen Strom aus Sonnenenergie.



## Batteriespeicher

Der 250 kWh Batteriespeicher dient zur Pufferung der elektrischen Solarenergie. Über den Jahresverlauf können damit 15 - 30% mehr Solarenergie direkt im Haus genutzt werden.



## Elektromobilität

Die Beladung von Book-n-drive Elektrofahrzeugen direkt in der Garage des Gebäudes erfolgt mit klimafreundlichem Solarstrom aus der hauseigenen Photovoltaikanlage.



## Wärmepumpe & Abwasserwärmetauscher

Ein 50 m langer Wärmetauscher in Abwasserkanal Gutleutstraße entzieht dem Abwasser bisher ungenutzte Wärme. Über eine Wärmepumpe wird das Gebäude mit Heizung und Warmwasser versorgt.



## Optimaler energetischer Betrieb der Gebäudetechnik

Einsatz eines Energiemanagementsystems zur Steuerung der Stromverbraucher und -erzeuger. Ziel ist der optimale Betrieb der Gebäudetechnik in Hinblick auf die aktuelle Erzeugungssituation. Dazu werden neben diversen Messwerten innerhalb des Gebäudes auch Umweltparameter wie die Wettervorhersage im System verarbeitet.



## Optimales Verbrauchsverhalten durch Transparenz für den Mieter

Die Mieter erhalten über ein Nutzerinterface einen detaillierten Einblick in ihre Verbrauchssituation sowie den aktuellen und prognostizierten PV-Ertrag. Hiermit können sie aktiv ihr Energieverbrauchsverhalten optimieren. Durch ein Anreizsystem werden die Mieter zusätzlich motiviert ihr Verbrauchsverhalten zu verbessern. Weiter stehen in 5 Wohnungen ansteuerbare Haushaltsgeräte zur Verfügung. Diese erhalten automatisch Signale, wenn ausreichend PV-Strom erzeugt wird.



## Wirtschaftlicher Vorteil

Auf Grund der sinkenden Vergütung für ins Netz eingespeisten Strom und der steigenden Kosten für Strombezug bietet sich die direkte Versorgung von Mietern an.

## Herausforderungen

Mit der Belieferung von Mietern mit Strom nimmt man als Vermieter die rechtlich definierte Rolle eines Energieversorgers ein. Damit einhergehend sind zahlreiche Pflichten. Die resultierenden Aufwände machen eine Mieterstromversorgung durch ein Wohnungsbauunternehmen im Allgemeinen unrentabel.

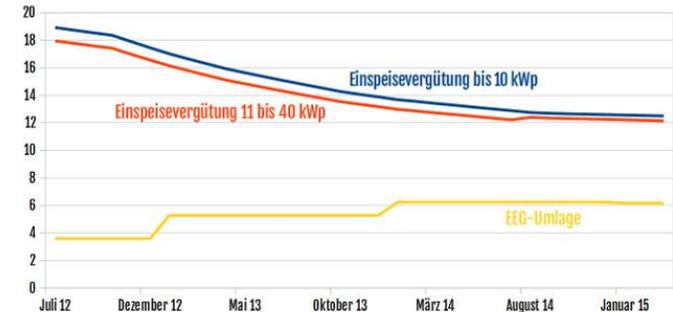
## Eine Partnerschaft von der alle profitieren

Durch die innovative Zusammenarbeit zwischen ABG und Mainova wurde ein Mieterstrommodell entwickelt durch das der Strom aus Photovoltaik, der Batterie sowie der grüne Reststrom direkt an die Mieter vertrieben werden kann.

Damit liefern ABG und Mainova einen aktiven Beitrag für preiswerte und ökologische Energie in Frankfurt.

Die Mieter profitieren von dieser Partnerschaft zusätzlich über ein Strom-Freikontingent, welches neben dem Warmmietmodell der ABG für geringe Nebenkosten auf Dauer sorgt.

Wirtschaftliche Situation Einspeisung von PV-Strom



Strompreis Haushaltskunde in Euro-Cent pro Kilowattstunde





## Zusammenfassung

- Die große Mehrheit ist mit der Wohnung sehr zufrieden und würde wieder in eine energieeffiziente Wohnung einziehen.
- Mit der Haustechnik kommt die Mehrheit prinzipiell gut zurecht.
- Ein Teil der Mieter ist sehr interessiert am Gebäude (hoher Informationsbedarf). → Wunsch nach Führung durch das Gebäude
- Mehrheitlich wird behagliches Raumklima wahrgenommen.
- Informationen über Energieverbrauch werden gewünscht und angenommen.
- Die meisten Mieter/-innen geben an, nun bewusster mit Energie umzugehen und sich durch die Verbrauchsinformationen zum Energiesparen motiviert zu fühlen.

- **Nebeniusstraße**  
Frankfurt am Main
- **Baujahr 1955**  
1 Gebäudezeile mit 23 Wohnungen
- **Bauzeit**  
1. BA 2016 – 2017 im bewohnten Zustand
- **Gesamtkosten (KG 200 – 700)**  
ca. 4.800.000,00 EUR/Brutto
- **Wohnfläche in m<sup>2</sup> vorher / nachher**  
1.536,00 m<sup>2</sup> / 1.940,00 m<sup>2</sup>
- **Anzahl der Wohnungen vorher / nachher**  
23 / 27



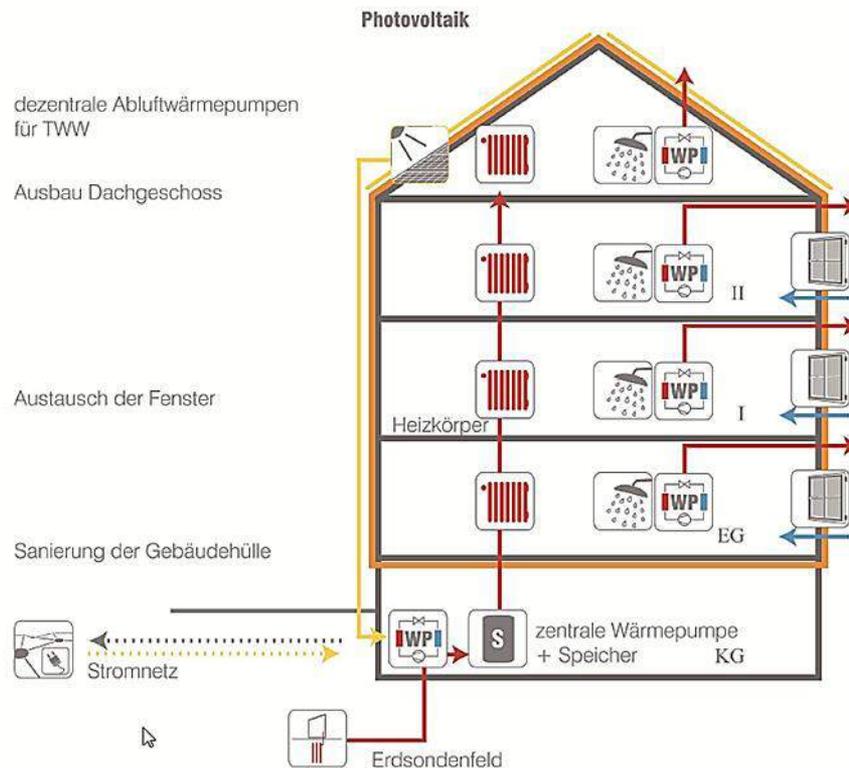
## Bestand

- Baujahr 1955
- Außenwände Mauerwerk mit Außenputz
- Holz- bzw. Kunststoff-Fenster
- Beheizung Gasetagenheizung, Einzelöfen
- Balkone baufällig oder nicht vorhanden
- Geschosdecken aus Stahlbeton
- Satteldach unausgebaut und ungedämmt
- kleine Wohnungen
- Veraltete Außenanlage mit unzeitgemäßer Gestaltung

## Baufaufgabe

- Instandsetzung, Modernisierung des Bestandsgebäudes
- Wärmedämmung Bestandsfassade mit EPS
- Abbruch Bestandsbalkone und Errichtung Vorstellbalkone
- Badsanierung
- Ausbau Dachgeschoß
- Erneuerung der Fenster mit 3 Scheiben-Isolierverglasung
- Kontrollierte Lüftung jeder Wohnung
- Umstellung Beheizungsart
- Einsatz von Luft-Wärmepumpen, Geothermie, PV-Anlagen Dach
- Überarbeitung Elektrostegleitungen Versorgungsungen
- Einbau Gegensprechanlage
- Überarbeitung Allgemein-Bereiche
- Neugestaltung der Außenanlage mit Müllsammel- und Fahrradstellplatz

## Energiekonzept Gebäude



Energiekonzept:  
Dachintegrierte PV-Anlage 120 kWp

Heizung: zentral Luft-Wasser und  
Sole-Wasser-Wärmepumpe (WP) mit  
Erdsonden

Trinkwarmwasser: dezentral, Woh-  
nungsweise Abluft-Wasser-WP

Lüftung dezentral, Wohnungsweise  
mit Abwärmenutzung durch Ab-  
luft-Wasser-WP

Mieterstrom Mieter können den am  
Gebäude erzeugten PV-Strom bezie-  
hen.

## Zahlen | Fakten

Gebäude:	Mehrfamilienhaus 1955
Bauzeit:	April 2016 bis November 2017 (Geometrie Mai 2018)
Wohnfläche:	alt 1.536,00 m <sup>2</sup> neu 1.940,00 m <sup>2</sup>
Anzahl Wohnungen:	alt 23 Stück neu 27 Stück
Energieertrag PV:	Jahresertrag 84,787 kWh/a (ca. 600 m <sup>2</sup> aktive PV-Module) Eigenverbrauch 30% Einspeisung ins Netz 70 %
Energieertrag Geothermie:	7 Stück Erdsonden jeweils 99 m tief Heizleistung 29.7 kW (erdseitig 23 kW)



## Ansichten

**vorher**



**nachher**



## Bestandsbäder

Bad vorher



Bad nachher



## Bäder bewohnte Wohnungen

Installationen neues Bad

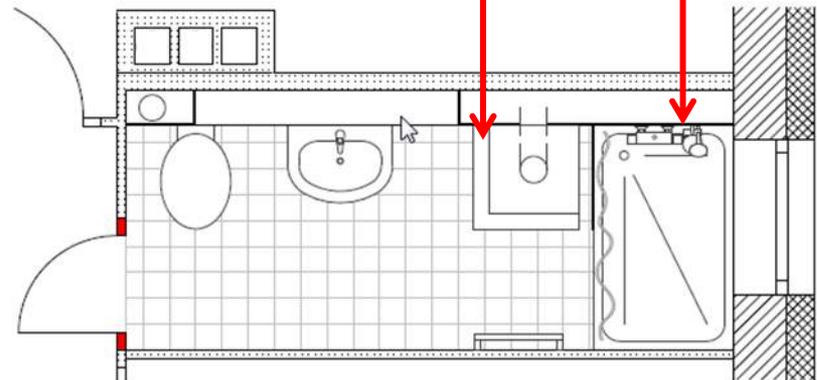


Übersicht neues Bad

Dezentrale Abluft-Wasser-Wärmepumpe

Dusche

Übersicht I Bad

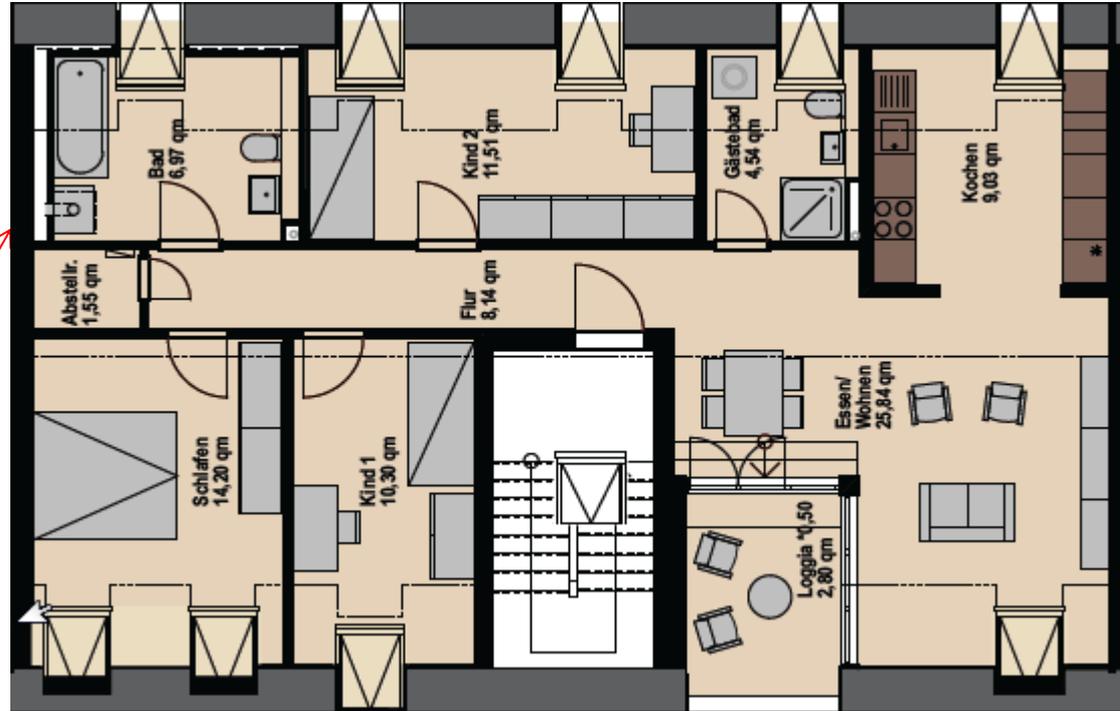


# Nebeniusstraße 11 – 15 – Aktiv-Stadthaus Ausbau Dachgeschoss

Luftwärmepumpe



Waschmaschinenplatz



Grundriss DG

Dachloggia innen und außen mit PV-Anlage



- **Nebeniusstraße**  
Frankfurt am Main
- **Baujahr 1955**  
1 Gebäudezeile mit 25 Wohneinheiten
- **Bauzeit**  
2. BA April 2017 bis August 2018  
im unbewohnten Zustand
- **Wohnfläche in m<sup>2</sup> vorher / nachher**  
1.418,00 m<sup>2</sup> / 2.114,00 m<sup>2</sup>
- **Anzahl der Wohnungen vorher / nachher**  
25 / 27



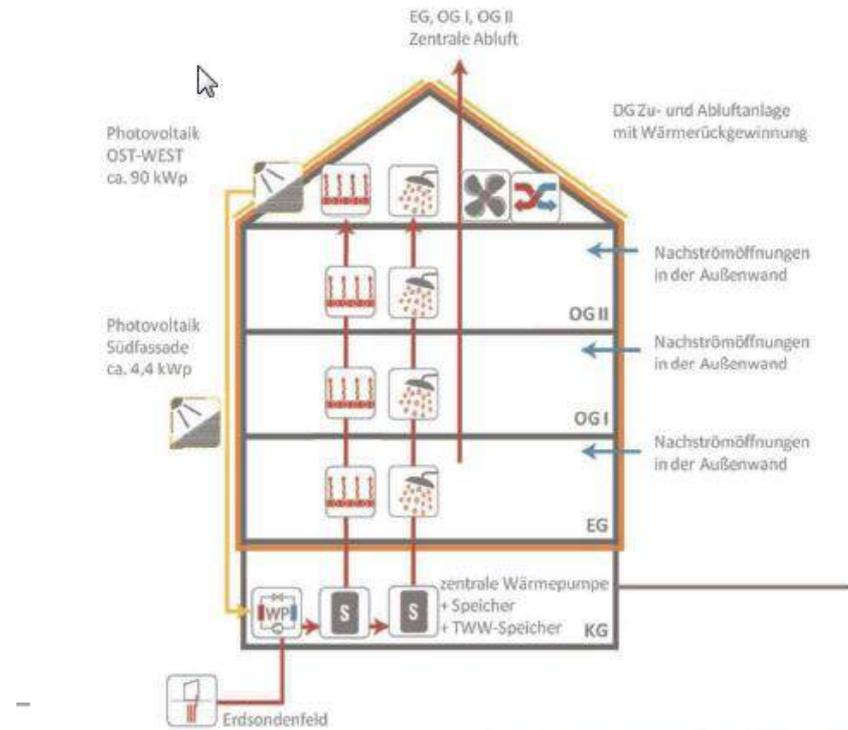
## Bestand

- Baujahr 1955
- Außenwände Mauerwerk mit Außenputz
- Holz- bzw. Kunststoff-Fenster
- Beheizung Gasetagenheizung, Einzelöfen
- Balkone nicht vorhanden
- Geschosdecken aus Stahlbeton
- Satteldach unausgebaut und ungedämmt
- kleine Wohnungen
- Veraltete Außenanlage mit unzeitgemäßer Gestaltung

## Baufaufgabe

- Entkernung des Bestandsgebäudes
- Erweiterung der Grundrisse durch neue Anbauten und Wohnungsumbauten
- Wärmedämmung Bestandsfassade mit EPS
- Errichtung neuer Balkone
- Badsanierung
- Ausbau Dachgeschoß
- Erneuerung der Fenster mit 3 Scheiben-Isolierverglasung
- Kontrollierte Lüftung jeder Wohnung
- Umstellung Beheizungsart
- Einsatz von Luft-Wärmepumpen, Geothermie, PV-Anlagen Dach
- Neue Versorgungsleitungen
- Einbau Gegensprechanlage
- Überarbeitung Allgemein-Bereiche, Waschmaschinenräume und Mieterkeller
- Neugestaltung der Außenanlage mit Müllsammel- und Fahrradstellplatz

## Energiekonzept

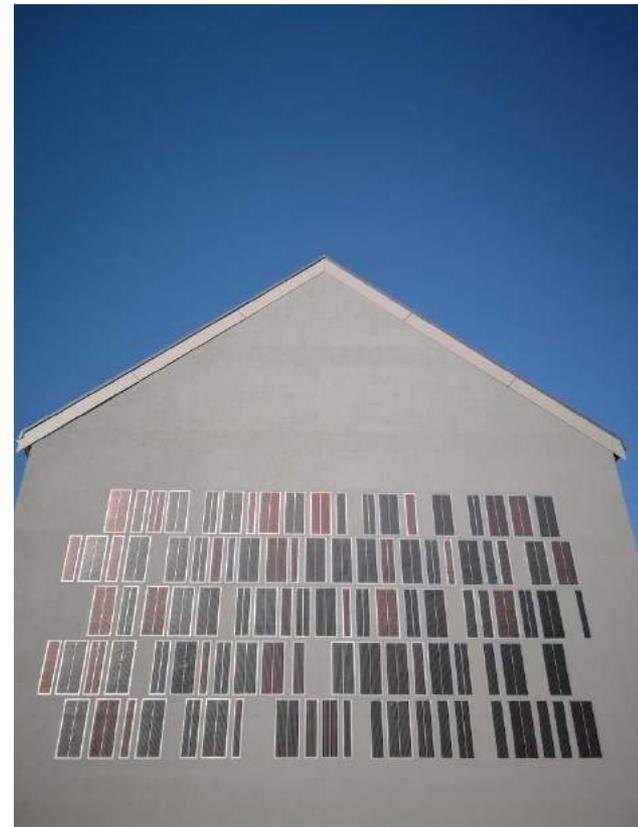


## PV-Anlage Dach

Gebäude:	Mehrfamilienhaus 1955
Bauzeit:	April 2017 bis August 2018
Wohnfläche:	alt 1.418,00 m <sup>2</sup> neu 2.114,00 m <sup>2</sup>
Anzahl Wohnungen:	alt 25 Stück neu 27 Stück
Energieertrag PV:	Jahresertrag 84,940 kWh/a (ca. 600 m <sup>2</sup> aktive PV-Module) Eigenverbrauch 30% Einspeisung ins Netz 70 % Stromspeicher 20 kWh - dadurch des Eigenverbrauchs- anteils auf 45% möglich
Energieertrag OPV:	Leistung ca. 600 W (0,6 kWp') Jahresertrag 420 kWh/a (ca. 35 m <sup>2</sup> aktive OPV-Module) Einspeisung ins Netz 100 % Moduldichte = 1,0 mm senkrechte Anordnung
Energieertrag Geothermie:	7 Stück Erdsonden jeweils 99 m tief Heizleistung 29.7 kW (erdseitig 23 kW)
Energie Luft-/Wasser- wärmepumpe	2 Stück Anlagen jeweils 22 kW



## OPV-Anlage Fassade



# Die Welt denkt um. Frankfurt handelt.



**Die Passivhaus-Macher. Klimaschutz Made in Frankfurt.**



Während die Welt noch über Maßnahmen bei Klimaschutz und Nachhaltigkeit debattiert, hat Frankfurt längst gehandelt:

Wussten Sie, dass Frankfurt beim Bau klimaschonender Passivhäuser führend ist?

Bereits seit 1999 hat die stadteigene ABG FRANKFURT HOLDING mehr als 3.000 Wohnungen im CO<sub>2</sub>-sparenden Passivhausstandard entwickelt und gebaut.

**Aber wir wollen noch mehr: Wohnen für Alle! Ökologisch – Ökonomisch – Sozial**