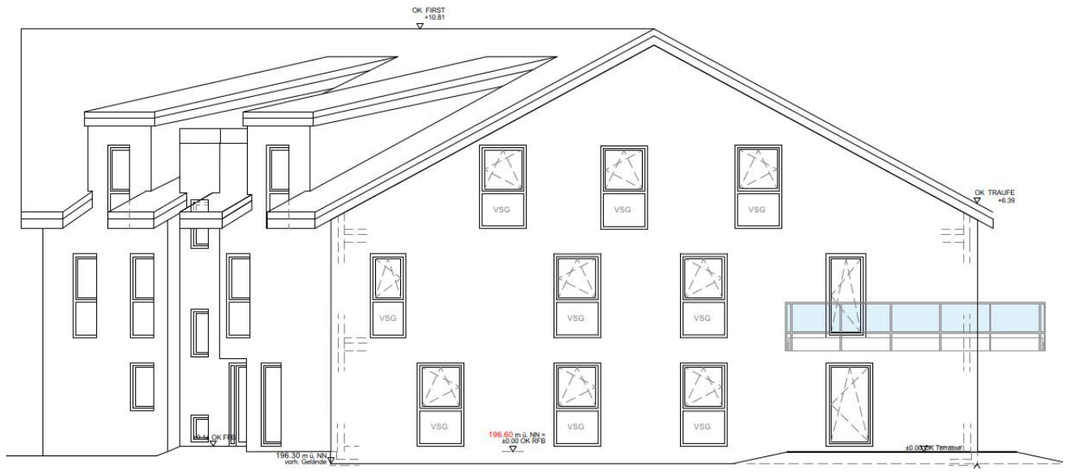
TP-Ingenieur GbR
Beratende Ingenieure IngKH VBI Ingenieurbüro für Tragwerksplanung

D-60325 Frankfurt am Main, Niedenau 13-19
Telefon: 069 / 975734-0 E-Mail: info@tp-ffm.de

Erläuterungsbericht zur Energieeffizienz

Vergleich von energetischen Konzepten: GEG und Effizienzhaus

Bauvorhaben:	**Neubau von 7 Wohneinheiten mit KFZ-Stellplätzen** **Kanzelstraße 8 , 65191 Wiesbaden**
Bauherr:	KEIL & PARTNER GMBH Frankfurter Str. 14 65189 Wiesbaden
Planung:	Ing.-Büro Lutz Meise Werner v. Siemens Str. 35 64319 Pfungstadt
Aufsteller:	TP-Ingenieur GbR Niedenau 13-19 60325 Frankfurt am Main
Projekt-Nr.:	**2316**



Gesellschaft des bürgerlichen Rechts:
Sait Diyap, Prüfingenieur für Baustatik
Stefan Zinkann, Beratender Ingenieur, Prüfingenieur für Baustatik

1. Gebäudebeschreibung

Die nachfolgenden Energetischen Betrachtungen behandeln den Neubau eines Mehrfamilienhauses in Wiesbaden Kanzelstraße 8. Grundlage sind die Bauantragspläne von Ingenieurbüro Lutz Meise vom Januar 2022.

Das 3-geschossige Gebäude ist unterkellert und wird in massiver Bauweise erstellt. Das Dachgeschoss erhält ein Schrägdach in Holzbauweise.

Die Wärmeversorgung, also Heizung und Warmwasser, soll über Wärmepumpen erfolgen. Hierzu sind Photovoltaikflächen geplant, die einen Teil des Strombedarfes der Wärmepumpen abdecken sollen.

Für den Zeitpunkt der Bauantragstellung gilt das GEG 2020.

Die energetischen Berechnungen wurden einheitlich nach DIN 18599 durchgeführt, da die KfW nur noch diese als Berechnungsgrundlage zulässt.

Alle energetischen Bewertungen orientieren sich seit Einführung der EnEV an den

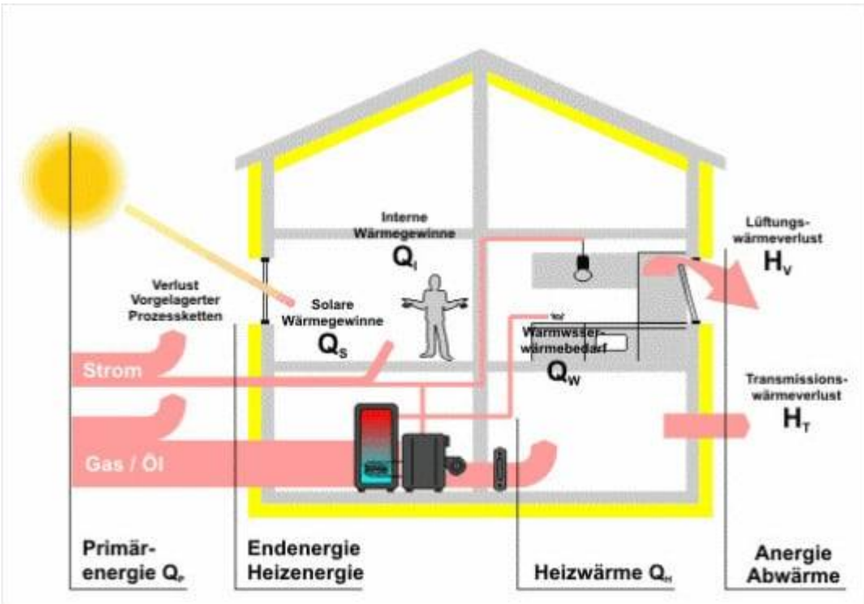
- Primärenergiebedarf Qp,

dieser Wert wird hauptsächlich durch die Anlagentechnik und die Energieträger beeinflusst.

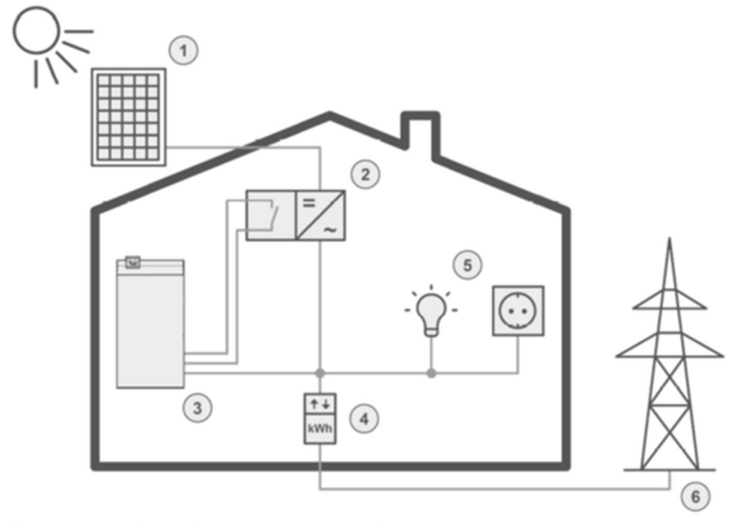
- Transmissionswärmeverlust Ht

dieser Wert spiegelt die Qualität der Gebäudehülle wieder (Dämmungen, Fenster U-Wert usw.),

er fließt als Energieverlust über den Heizwärmebedarf in die Endenergie ein.

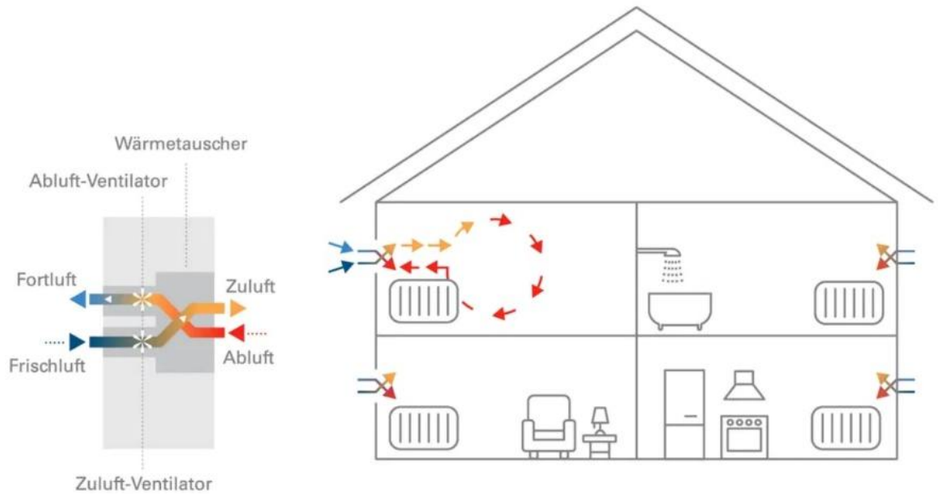


Prinzipschema für die Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaikanlage:



1) Photovoltaikmodule
2) Wechselrichter (mit Schaltkontakt)
3) Wärmepumpe (mit Regelung)
4) Zähler (Strombezug oder Einspeisung)
5) Elektrische Verbraucher
6) Öffentliches Stromnetz

Prinzipschema für dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung



2. Beschreibung der Varianten

1. Einhaltung des GEG 2020 (gem. Bauantrag)
Hier darf der Primärenergiebedarf 75% dem des Referenzgebäudes nach GEG nicht überschreiten.
Konzept

Wärmeerzeugung Heizung:	Luft-Wasser-Wärmepumpe mit elektr. Heizstab
Warmwassererzeugung:	über Heizung
Lüftung:	Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung
PV-Anlage:	keine
Dämmung Dach:	20cm Zwischensparrendämmung WLG 035
Dämmung Fassade:	14cm EPS WLG 035
Fenster U-Wert:	1,1 (Zweifachverglasung)

Der Einbau eines Gasbrennwertkessels mit solarer Unterstützung zur Warmwasserbereitung erfüllt nicht die Mindestanforderungen für die Primärenergie Qp nach GEG 2020!

---

2. Einhaltung des GEG 2020 mit verbesserter Gebäudehülle, Wärmerückgewinnung u. zusätzlicher PV-Anlage
Hierzu werden die Dämmqualitäten der Gebäudehülle und die Anlagentechnik verbessert
Konzept

Wärmeerzeugung Heizung:	Luft-Wasser-Wärmepumpe mit elektr. Heizstab
Warmwassererzeugung:	über Heizung
Lüftung:	Dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung
PV-Anlage:	Kollektorfläche ca. 12m²
Dämmung Dach:	20cm Zwischensparrendämmung WLG 032
	5cm Innenseitige Dämmung WLG 035
Dämmung Fassade:	18cm EPS WLG 035
Fenster U-Wert:	0,90 (Dreifachverglasung)
Decke Keller:	mit unterseitiger Dämmung 10cm WLG 040
Bodenplatte EG:	mit unterseitiger Dämmung 8cm WLG 040

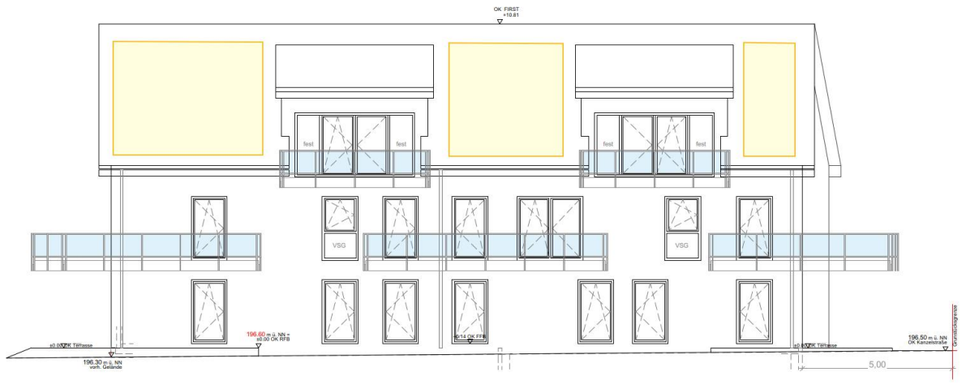
angenommene Fläche der PV-Kollektoren

Das Ergebnis entspricht einem Effizienzhaus 55 hinsichtlich GEG 2020.

---

3. Effizienzhaus 40
Hier darf der Primärenergiebedarf 40% dem des Referenzgebäudes nach GEG nicht überschreiten.
Zudem ist der Transmissionswärmeverlust auf 55% des Referenzgebäudes nach GEG verbessert.
Somit ist der Primärenergiebedarf um 60% und die Gebäudehülle um 45% besser als das Referenzgebäude nach GEG.
Konzept

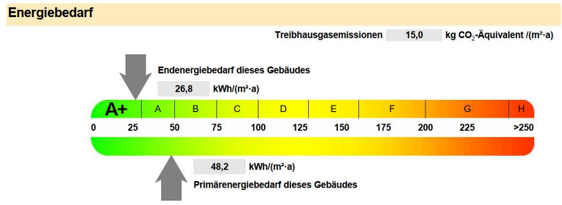
Wärmeerzeugung Heizung:	Luft-Wasser-Wärmepumpe mit elektr. Heizstab
Warmwassererzeugung:	über Heizung
Lüftung:	Dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung
PV-Anlage:	Kollektorfläche ca. 35m²
Dämmung Dach:	26cm Zwischensparrendämmung WLG 032
	8cm außenseitige Dämmung WLG 035
Dämmung Fassade:	**26cm** EPS WLG 035
Fenster U-Wert:	**0,75** (Dreifachverglasung)
Decke Keller:	mit unterseitiger Dämmung 12cm WLG 040
Bodenplatte EG:	mit unterseitiger Dämmung 14cm WLG 040



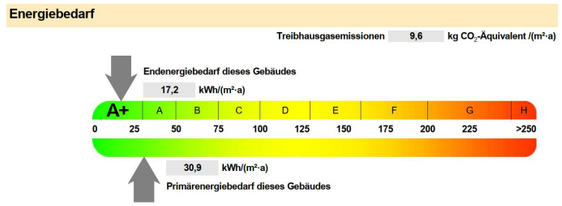
angenommene Fläche der PV-Kollektoren

3. Ergebnisse

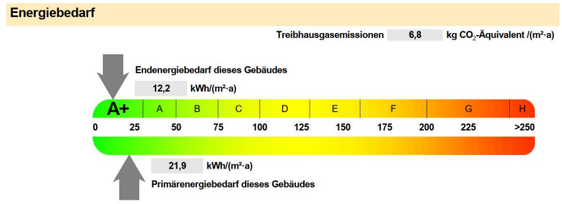
1. Einhaltung des GEG 2020:



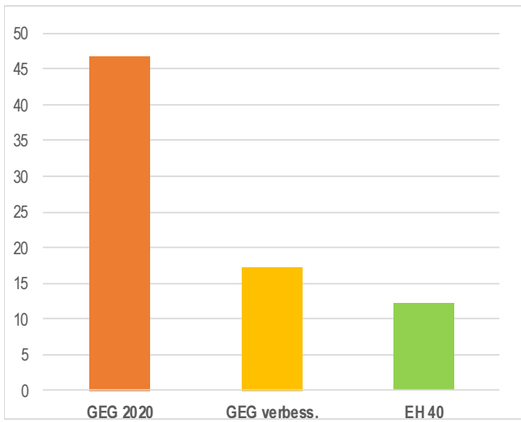
2. Einhaltung des GEG 2020 verbessert (EH55):



3. Effizienzhaus 40:



Endenergiebedarfe in kWh/m²a



Übersicht der Kennwerte

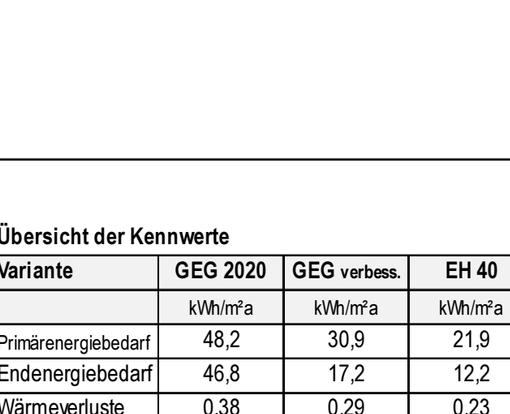
Variante	GEG 2020	GEG verbess.	EH 40
	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a
Primärenergiebedarf	48,2	30,9	21,9
Endenergiebedarf	46,8	17,2	12,2
Wärmeverluste	0,38	0,29	0,23

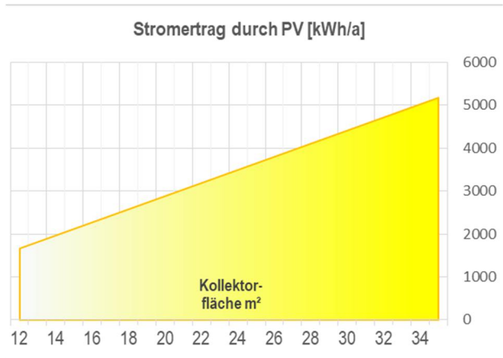
Relative Energieeinsparung gegenüber GEG-Standard

Variante	GEG 2020	GEG verbess.	EH 40
	%	%	%
Primärenergiebedarf	0	36	55
Endenergiebedarf	0	63	74
Wärmeverluste	0	24	39

Übersicht der Energieertrages durch PV- Anlage

Variante	GEG 2020	GEG verbess.	EH 40
Kollektorfläche [m²	0	12	35
Erzeugung [kWh/a]	0	1667	**5185**





Fazit

Die Beheizung mit Gas-Brennwerttechnik könnte die Begrenzung des Primärenergiebedarfs für das **GEG 2020** nicht erfüllen. Um die Anforderungen zu erreichen, ist die Installation einer Wärmeerzeugung mit niedrigem Primärenergiefaktor notwendig. Gleichzeitig muss das Erneuerbaren-Energien-Gesetz eingehalten werden. Somit ist der Einbau einer Wärmepumpentechnik obligatorisch.

In Verbindung mit einer Lüftungsanlage inkl. Wärmerückgewinnung und einer anteiligen PV-Stromerzeugung kann die Stufe eines **Effizienzhauses 55** erreicht werden.

Eine Förderung nach BEG ist nur noch mit einem **Effizienzhaus 40** zu erreichen. Hierzu müssen alle Dämmqualitäten nochmals deutlich gesteigert werden. Die prägnantesten Maßnahmen sind hierbei die Verstärkung der Außenwanddämmung und der Einbau von Fenstern mit hohen Dämmeigenschaften (Uw <= 0,75 W/m²K).

Ferner wird der Anteil der PV-Stromerzeugung zur Verbesserung des Primärenergiekennwertes erhöht.

Vergleicht man die Einsparungen gegenüber der gesetzlich erforderlichen Effizienzstufe (hier GEG 2020) wird klar, dass bei entsprechender Investition in eine hoch gedämmte Gebäudehülle und bei Einsatz regenerativer Energieerzeugung der Energiebedarf für die Wohnungsbesitzer bzw. -nutzer bis zu 70% reduziert werden kann.

Entscheidende Komponenten hierfür sind der Energieertrag durch eine PV-Anlage sowie der Einsatz eines Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung.

Ferner ist die Aufstellung eines Batteriespeichers sinnvoll, um die zeitlich versetzen Energieflüsse zwischen Strombedarf und PV-Einspeisung zu kompensieren.

Nebenbei bedingt ein niedriger Energiebedarf zwangsläufig eine CO_2-Minderung gegenüber einer konventionellen Effizienzstufe.

Somit wird die Umsetzung der Variante „Effizienzhaus 40“ präferiert, mindestens aber der energetische Standard „EH55“ empfohlen.