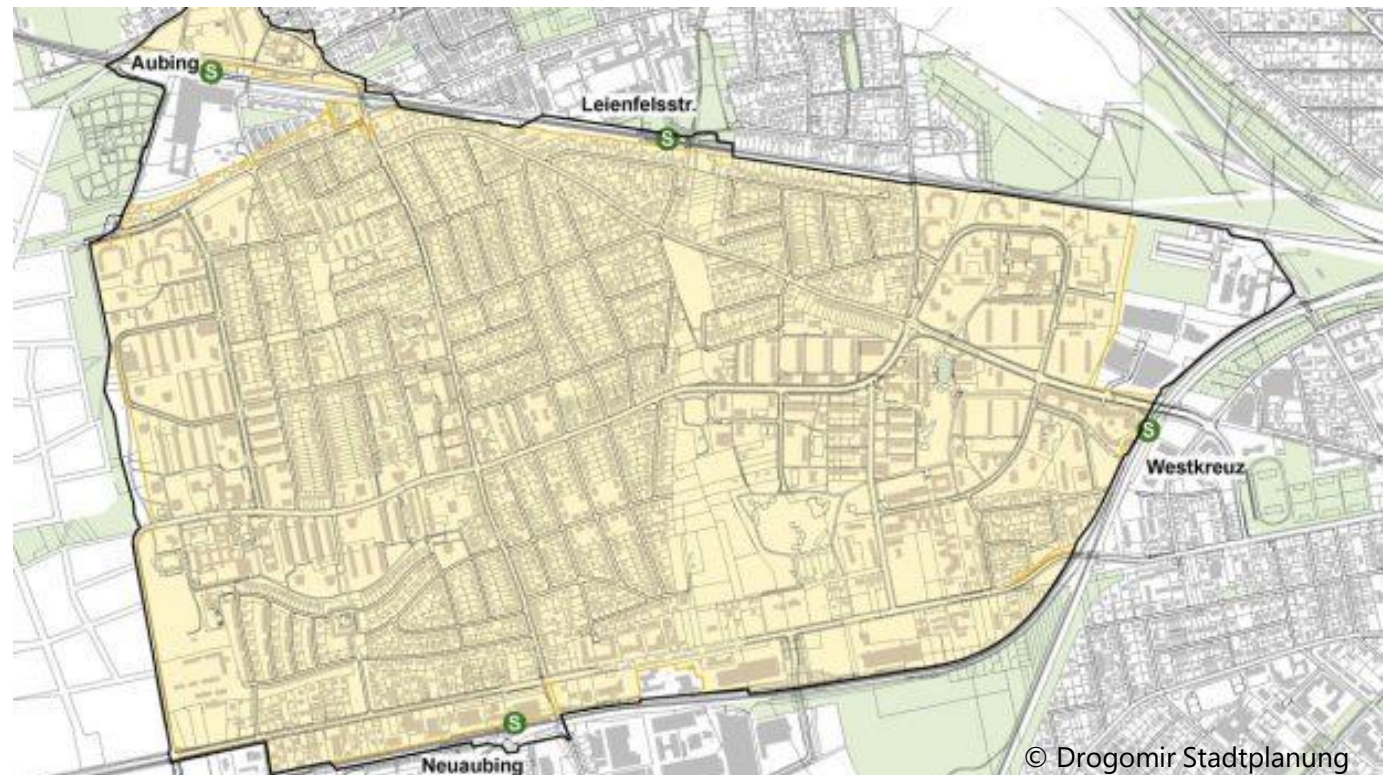


Sanierung eines WEG Gebäudes zum Effizienzhaus

## Sanierung eines Gebäudes mit 45 Wohneinheiten im Sanierungsgebiet Aubing-Westkreuz



Gerhard Mica  
m2 architekten  
[www.m2-plan.de](http://www.m2-plan.de)

## Gebäude-Modernisierungs-Check

- Erfassung Gebäudebestand und Abgleich der Berechnungen mit dem Verbrauch
- Sanierungsvarianten mit Grobkostenschätzung und Fördermitteln
- Abstimmung mit Beiräten, Hausverwaltung
- Ausstellung und Erläuterung GMC-Bericht



### GEBÄUEMODERNISIERUNGS- UND ENERGIE-CHECK

Gebäudedaten	
Besichtigungstermin	23.11.2017
Baujahr	1968
Gebäudetyp	großes Mehrfamilienhaus
Bauart	Massivbauweise, Flachdach
Anzahl Wohneinheiten	40 WE
Belegung	60 Personen
Verbrauch Endenergie	134,21 kWh/m²a
BGF nach DIN 277	4.383 m²
Beheizte Wohnfläche	3.295 m²
Beheiztes Gebäudevolumen Ve	12.580 m³
Gebäudenutzfläche AN	4.026 m²
Hüllfläche A	3.414 m²
A/Ve-Verhältnis	0,27 m²/m³
Fensterflächenanteil	28 %



Energetische Kenngrößen im Vergleich						
Energetische Kenngrößen	Einheit	Ist-Zustand	max. zul. Wert nach EnEV 2014	V5KfW85	V6KfW100	V5aKfW85
Transmissionswärmekoeffizient $H_T$	[W/m²K]	1,320	0,700	0,450	0,450	0,450
Jahresprimärenergiebedarf $Q_p$	[kWh/m²a]	148	63	36	44	31
Endenergiebedarf $Q_e$	[kWh/m²a]	134		49	38	37
CO <sub>2</sub> -Emission	[kg/a]	131.984		46.466	43.014	40.500
CO <sub>2</sub> -Einsparung	%			-65	-67	-69

Kosten im Vergleich			
Kosten	V5KfW85	V6KfW100	V5aKfW85
Gesamtinvestitionskosten brutto	1.394.394 €	1.450.324 €	1.476.504 €
Gesamtinvestitionskosten brutto pro m² Wohnfläche	423 €	440 €	448 €
Kosten für energiesparende Maßnahmen brutto pro m² Wohnfläche	75 €	92 €	100 €

Fördermöglichkeiten im Vergleich			
Förderprogramme	V5KfW85	V6KfW100	V5aKfW85
KfW - Zuschuss	248.019 €	221.549 €	262.388 €
BAFA - Förderung	- €	- €	- €
FES - max. Förderbetrag	267.764 €	261.864 €	267.764 €
FEB - max. Förderbetrag	- €	- €	- €
Smart City - max. Förderbetrag	81.000 €	92.000 €	81.000 €
<b>mögliche Zuschüsse gesamt</b>	<b>596.783 €</b>	<b>575.413 €</b>	<b>611.152 €</b>

## Ausgangslage Beispielobjekt in Aubing

- Mehrfamilienhaus mit 45 WE
- Baujahr 1968



## Ausgangslage Beispielobjekt in Aubing

- Mehrfamilienhaus mit 45 WE
- Baujahr 1968
- Unterkonstruktion der Fassadenverkleidung marode
- Fenster teils Altbestand, teils erneuert



## Ausgangslage Beispielobjekt in Aubing

- Mehrfamilienhaus mit 45 WE
- Baujahr 1968
- Unterkonstruktion der Fassadenverkleidung marode
- Fenster teils Altbestand, teils erneuert



## Ausgangslage Beispielobjekt in Aubing

- Mehrfamilienhaus mit 45 WE
- Baujahr 1968
- Unterkonstruktion der Fassadenverkleidung marode
- Fenster teils Altbestand, teils erneuert
- oberste Geschossdecke minimal gedämmt (KMF+Kork)



## Ausgangslage Beispielobjekt in Aubing

- Mehrfamilienhaus mit 45 WE
  - Baujahr 1968
  - Unterkonstruktion der Fassadenverkleidung marode
  - Fenster teils Altbestand, teils erneuert
  - oberste Geschossdecke minimal gedämmt (KMF+Kork)
  - Gas-Heizkessel Baujahr 1993, Regelungstechnik wurde erneuert
- akuter Handlungsbedarf bei Fassadenbekleidung
- mittelfristig Handlungsbedarf bei Heizungsanlage



## Gesetzliche Anforderungen:

Faserzementplatten müssen abgebrochen werden, Einbau einer neuen Fassadenbekleidung oder WDVS erforderlich!

→ Gesetzliche (Mindest-) Anforderungen sind einzuhalten:

- 12cm WDVS mit WLG 035 (U-Wert < 0,24W/m<sup>2</sup>K)
- Falls neue Fenster, dann Fenster mit  $U_w < 1,30\text{W/m}^2\text{K}$
- Falls neue Fenster, dann Lüftungskonzept nach DIN 1946-6

**Tabelle 1**  
Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen

Zeile	Bauteil	Maßnahme nach	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{\text{max}}$	
			Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19^\circ\text{C}$	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von $12$ bis $< 19^\circ\text{C}$
1	Außenwände	Nummer 1 Satz 1 und 2	0,24 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
2a	Fenster, Fenstertüren	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,3 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
2b	Dachflächenfenster	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
2c	Verglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,1 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	keine Anforderung
2d	Verhangfassaden	Nummer 6 Satz 1	1,5 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>
2e	Glasdächer	Nummer 2 Buchstabe a und c	2,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	2,7 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>
2f	Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebe-mechanismus	Nummer 2 Buchstabe a	1,6 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
3a	Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe a und b	2,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	2,8 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
3b	Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,6 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	keine Anforderung
3c	Verhangfassaden mit Sonderverglasungen	Nummer 6 Satz 2	2,3 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>	3,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>
4a	Dachflächen einschließlich Dachgauben, Wände gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Absiebwänden), oberste Geschossdecken	Nummer 4 Satz 1 und 2 Buchstabe a, c und d	0,24 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
4b	Dachflächen mit Abdichtung	Nummer 4 Satz 2 Buchstabe b	0,20 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
5a	Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume	Nummer 5 Satz 1 und 2 Buchstabe a und c	0,30 W/(m <sup>2</sup> ·K)	keine Anforderung
5b	Fußbodenaufbauten	Nummer 5 Satz 2 Buchstabe b	0,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)	keine Anforderung



# Sanierung eines WEG Gebäudes zum Effizienzhaus

## Hoher Instandsetzungsbedarf

Fassadensanierung	720.000,-€
Austausch Fenster	620.000,-€
<b>Summe</b>	<b>1.340.000,-€</b>

→ keine Förderung möglich

**Tabelle 1**  
Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten  
bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen

Zeile	Bauteil	Maßnahme nach	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{\text{max}}$ <sup>1</sup>	
			Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19$ °C	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von 12 bis < 19 °C
1	Außenwände	Nummer 1 Satz 1 und 2	0,24 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
2a	Fenster, Fenstertüren	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,3 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
2b	Dachflächenfenster	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,7 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
2c	Verglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,1 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	keine Anforderung
2d	Verhangfassaden	Nummer 6 Satz 1	1,5 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>
2e	Glasdächer	Nummer 2 Buchstabe a und c	2,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	2,7 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>
2f	Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebe-mechanismus	Nummer 2 Buchstabe a	1,6 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	1,9 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
3a	Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe a und b	2,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>	2,8 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>2</sup>
3b	Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,6 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>3</sup>	keine Anforderung
3c	Verhangfassaden mit Sonderverglasungen	Nummer 6 Satz 2	2,3 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>	3,0 W/(m <sup>2</sup> ·K) <sup>4</sup>
4a	Dachflächen einschließlich Dachgauben, Wände gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Absiebwänden), oberste Geschossdecken	Nummer 4 Satz 1 und 2 Buchstabe a, c und d	0,24 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
4b	Dachflächen mit Abdichtung	Nummer 4 Satz 2 Buchstabe b	0,20 W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
5a	Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume	Nummer 5 Satz 1 und 2 Buchstabe a und c	0,30 W/(m <sup>2</sup> ·K)	keine Anforderung
5b	Fußbodenaufbauten	Nummer 5 Satz 2 Buchstabe b	0,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)	keine Anforderung

## Sanierungsvarianten

Unterschiedliche Sanierungsvarianten werden im Vorfeld der WEG-Versammlung mit den Beiräten diskutiert. Dabei scheiden bereits einige Optionen aus.

### Kurzfassung der untersuchten 3 Sanierungsvarianten mit folgender Konzeption

Die ausführliche Beschreibung der gewählten Varianten, die detaillierten Maßnahmenvorschläge sowie die gegliederte Kostenaufstellung finden Sie im Abschnitt »4 Maßnahmenpakete«

#### Variante 1: Dämmung (FES)

Endenergieeinsparung

- Fassade Außenwand Regelfall dämmen
- Fassade Außenwand Loggien dämmen
- Fassade Kellerwand zur Außentreppe dämmen
- Fenster Wohnraumfenster neu
- Fenster Kellerfenster neu
- HydA+Thermostatventile neu

**50%**

#### Variante 2: Dämmung+Heizung (Gas)

Endenergieeinsparung

wie Variante 1, zusätzlich

- Haustür Eingangstür neu
- Decke Keller Kellerdecke dämmen
- Fassade Kellerwände zu unbeheizt dämmen
- Dach Oberste Geschossdecke dämmen
- Lüftungsanlage Sanitärräume neu
- Heizungserneuerung (Gas-Bw) neu

**60%**

#### Variante 3: Dämmung+KWK

Endenergieeinsparung

wie Variante 1, zusätzlich

- Haustür Eingangstür neu
- Decke Keller Kellerdecke dämmen
- Fassade Kellerwände zu unbeheizt dämmen
- Dach Oberste Geschossdecke dämmen
- Lüftungsanlage Sanitärräume neu
- KWK (Contracting) neu

**84%**

## Sanierungsvarianten

Variante 1 - Minimalvorschlag:

- 16cm WDVS im Regelfall / 10cm bei Balkonen
- neue Kunststoff-Fenster mit  $U_w = \text{max. } 0,95\text{W/m}^2\text{K}$
- Thermostatventile neu
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

Mehrkosten ca. 120.000,-€  
Förderungen ca. 200.000,-€  
Energieeinsparung 17.000,-€/a

→ FES

## Sanierungsvarianten

### Variante 1 - Minimalvorschlag:

- 16cm WDVS im Regelfall / 10cm bei Balkonen
- neue Kunststoff-Fenster mit  $U_w = \max. 0,95 \text{W/m}^2\text{K}$
- Thermostatventile neu
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

Mehrkosten ca. 120.000,-€  
Förderungen ca. 200.000,-€  
Energieeinsparung 17.000,-€/a

→ FES

### Variante 2 – Optimallösung wie V1 +

- 24cm Dämmung oberste Geschossdecke zum Kaltdach
- Dämmung Kellerdecke zu unbeheizten Kellerräumen
- zeit-/ feuchtegesteuerte Lüfter in den Bädern
- neue Gas-Brennwert-Kessel + WW-Speicher

Mehrkosten ca. 300.000,-€  
Förderungen ca. 450.000,-€  
Energieeinsparung 20.500,-€/a

→ FES + KFW 115 + smartcity

## Sanierungsvarianten

Variante 1 - Minimalvorschlag:

- 16cm WDVS im Regelfall / 10cm bei Balkonen
- neue Kunststoff-Fenster mit  $U_w = \max. 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Thermostatventile neu
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

Mehrkosten ca. 120.000,-€  
Förderungen ca. 200.000,-€  
Energieeinsparung 17.000,-€/a

→ FES

Variante 2 – Optimallösung wie V1 +

- Dämmung oberste Geschossdecke zum Kaltdach
- Dämmung Kellerdecke zu unbeheizten Kellerräumen
- zeit-/ feuchtegesteuerte Lüfter in den Bädern
- neue Gas-Brennwert-Kessel + WW-Speicher

Mehrkosten ca. 300.000,-€  
Förderungen ca. 450.000,-€  
Energieeinsparung 20.500,-€/a

→ FES + KFW 115 + smartcity

Variante 3 – Energieeffiziente Variante wie V2 +  
- KWK-Anlage (als Contracting)

Mehrkosten ca. 280.000,-€  
Förderungen ca. 490.000,-€  
Energieeinsparung ??? €/a

→ FES + KFW 100 + smartcity

## Sanierungsvarianten

Beschluss zur Umsetzung der „Variante 2“  
Sanierung zum Kfw-Effizienzhaus 115  
und Fördermittel über FES

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 158 kWh/m<sup>2</sup>a

Saniert: 64 kWh/m<sup>2</sup>a



## Überblick über Fördermittel

Kfw-Programm 151

„Energieeffizient sanieren“ (Kreditvariante)

- Förderung max. 100.000,-€ / WE
- Zinssatz ab 0,75%
- Teilschulderlass in % der Darlehenssumme

12,5% bei Kfw-EH 115

15,0% bei Kfw-EH 100

17,5% bei Kfw-EH 85

22,5% bei Kfw-EH 70

27,5% bei Kfw-EH 55

Wichtig:

- hydraulischer Abgleich erforderlich!
- energetische Baubegleitung sinnvoll!

Infos:

- [www.kfw.de](http://www.kfw.de)



## Überblick über Fördermittel

Münchner Förderprogramm Energieeinsparung (FES):

- Dämmung Dach,  $U_{max} = 0,20W/m^2K$
- Dämmung Außenwand,  $U_{max} = 0,20W/m^2K$
- unterer Gebäudeabschluss  $U_{max} = 0,25W/m^2K$
- Fensteraustausch  $U_{max} = 1,30 / 0,95W/m^2K$
- Maßnahmen an der Anlagentechnik

Wichtig:

- hydraulischer Abgleich erforderlich!
- Förderbetrag richtet sich nach Wohnfläche!
- qualitätssichernde Baubegleitung sinnvoll!

Infos:

- Bauzentrum München
- [www.muenchen.de/fes](http://www.muenchen.de/fes)
- **Achtung: neue Förderrichtlinien ab 01.04.2019!**



Münchner Förderprogramm  
Energieeinsparung (FES)



## Chancen und Hindernisse

- Ende 2017 Auftrag MGS zur Erstellung GMC
- Januar 2018 Erläuterung des GMC mit Beiräten
- März 2018 WEG-Versammlung mit Infos
- März 2018 Beauftragung Architekturbüro mit Voruntersuchungen (Leistungsphasen 1-2)
- Sept. 2018 Angebotseinholung + weitere Abstimmungstermine mit Hausverwaltung und Beiräten
- Januar 2019 WEG-Versammlung mit Beschluss der Umsetzung einer Variante
- Februar 2019 Finanzierung, Beantragung Fördermittel
- März 2019 Baubeginn
- Okt. 2019 geplante Fertigstellung

## Chancen und Hindernisse

- Umfangreiche Vorleistungen bis zur Entscheidungsfindung
- Komplexe Fragestellungen (Energieeinsparung, Finanzierung, rechtliche Aspekte)
- Unterschiedliche Interessen (Selbstnutzender Eigentümer – Vermieter)
- Rechtliche Rahmenbedingungen + steuerliche Aspekte
- Vorurteile

## Chancen und Hindernisse

- Umfangreiche Vorleistungen bis zur Entscheidungsfindung
- Komplexe Fragestellungen (Energieeinsparung, Finanzierung, rechtliche Aspekte)
- Unterschiedliche Interessen (Selbstnutzender Eigentümer – Vermieter)
- Rechtliche Rahmenbedingungen + steuerliche Aspekte
- Vorurteile

Wenn alle an einem Strang ziehen, dann gewinnt jeder.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!