

# Referenzobjekt



<b>Wehrastr. 13, Karlsruhe Weiherfeld</b>		<b>Sanierung</b>	
Baujahr / Sanierung	<b>1937 / 2016</b>	privat	✓
Wohnfläche	<b>186 m<sup>2</sup></b>	gewerblich	
Gebäudetyp	<b>Freistehendes Einfamilienhaus</b>	öffentlich	

„Durch die Wärmeschutzmaßnahmen ist es bei uns im Sommer kühl und im Winter warm, und das ganz ohne Öl und Gas.“

Ausgezeichnet als:



	Dach dämmen	✓		Fenster, Türen, Rollladen neu	✓
	oberste Geschosdecke dämmen			Heizung erneuern	✓
	Fassade dämmen	✓		Solarthermische Anlage	✓
	Kellerwände dämmen	✓		Photovoltaik Anlage	
	Kellerdecke dämmen	✓		Lüftungsanlage	✓

Das Gebäude braucht nach der Sanierung **77% weniger Energie** als ein vergleichbarer Neubau.

Endenergiebedarf 49 kWh/m<sup>2</sup>\*a



(Primärenergiebedarf, nach EnEV 2014)



Das freistehende Einfamilienhaus wurde im Jahr 1937 erbaut. Es befindet sich in Karlsruhe Weiherfeld und umfasst eine Wohnfläche von 186 m<sup>2</sup>. Durch die 2016 durchgeführte Sanierung wurde nahezu Passivhausstandard erreicht. Bei der Sanierung des Gebäudes wurde besonders viel Wert auf die Nutzung nachhaltiger Baumaterialien gelegt.

Die Außenwand wurde mit einer Hanfdämmung versehen, die zwischen hölzernen Stegträgern befestigt und anschließend verputzt wurde. Da bei einem nicht sanierten Gebäude die Wärmeverluste über das Dach sehr hoch sind, wurde dieses ebenso mit Thermohanf gedämmt und trägt somit beachtlich zum sommerlichen Wärme- und winterlichen Kälteschutz bei. Hanf ist ein nachwachsender Rohstoff, lässt sich einfach verarbeiten und ist nicht gesundheitsschädlich und wird daher gerne als nachhaltiges Baumaterial genutzt. Durch mechanische Verfilzungen kann es entweder in Form von Dämmplatten oder in Faserbündeln als Schüttdämmung eingesetzt werden.

Von großer Wichtigkeit ist der Fensteraustausch, da die älteren Modelle einen hohen U-Wert, sprich eine hohe Wärmedurchlässigkeit, besitzen. In diesem Fall wurden Passivhausfenster mit einer Holz-Alu-Konstruktion eingebaut. Ihr U-Wert ist um 85 % geringer als der der alten Fenster.

Die Bewohner des Gebäudes erhalten durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einen kontinuierlichen Luftaustausch und damit einen hohen Wohnkomfort. Die Wärmeverluste und damit der Gesamtenergiebedarf sind dadurch deutlich geringer als bei der manuellen Fensterlüftung. Nicht außer Acht zu lassen ist das durch die Lüftungsanlage gesunkene Risiko von Schimmelbildung in den Wohnräumen.

Am vorhandenen Gebäude wurden im Bereich der Balkone und Eingangstreppe aus Stahlbeton massive Wärmebrücken festgestellt. Durch den Wärmeabfluss entsteht bei einer Wärmebrücke im Übergang zwischen Wand und Decke ein Bereich mit sehr niedriger Oberflächentemperatur. Die Luftfeuchtigkeit kann an solchen Stellen bereits bei 50% Luftfeuchtigkeit auskondensieren und zur Schimmelbildung führen. Daher wurden diese Bauteile durch freistehende Stahlkonstruktionen ersetzt.

Geheizt wird das Wohngebäude mit einer wassergeführten Scheitholzheizung im Wohnraum. Unterstützt wird die Heizung durch 9 m<sup>2</sup> große Röhrenkollektoren auf dem Hausdach, die auch zur Warmwassererzeugung beitragen.

## Technische Daten

Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte, in  $W/m^2K$ ) vor und nach der Sanierung im Vergleich zu den maximal zulässigen Werten laut Energieeinsparverordnung (EnEV 2014). Die U-Werte der Gebäudeteile können die Vorgaben im Einzelfall überschreiten.

Bauteil	Sanierungsmaßnahme	U-Wert ( $W/m^2K$ )	U-Wert ( $W/m^2K$ )	U <sub>max</sub> ( $W/m^2K$ )
		VORHER	NACHHER	
Dach	30cm Thermohanf, 35mm Holzweichfaserplatte über den Sparren	1,4	0,125	0,24
Außenwand	24cm Hanfdämmung zwischen Stegträgern, 66 mm Holzweichfaserplatte	1,7	0,135	0,24
Kellerdecke	18cm Thermohanf	1,2	0,2	0,30
Fenster	Holz-Aluminium Passivhausfenster	5,2/2,7	0,8	1,3

Heizung	Holzofen mit Scheitholz und 8,2 kW Leistung
Solarthermie	Zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung
Lüftung	Lüftungsanlage passivhauszertifiziert, $\eta$ WRG, eff. 93 %

## Weitere Angaben

Das Gebäude wurde gemäß dem KfW-Effizienzhausstandard 55 errichtet. Die Passivhausberechnung erfolgte mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) Der Bau wurde über das Programm 151 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und dem Karlsruher Bonusprogramm zur energetischen Sanierung im Altbaubereich gefördert.

Blower-Door-Test:  $n_{50} = 1,05$  [1/h] (Grenzwert = 1,5 [1/h])

Energieberaterin: Barbara Bisch, Bisch.Otteni, 76133 Karlsruhe

# Karlsruher Klimahäuser

„Durch eine dünne und leistungsfähige Außenwanddämmung ist es gelungen, das äußere Erscheinungsbild zu erhalten.“ Hauseigentümerin



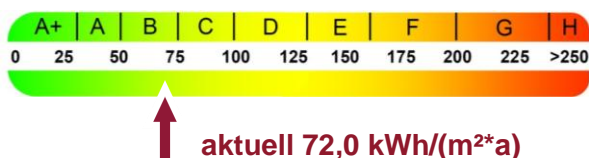
Agathenstraße 48, Karlsruhe-Daxlanden		Sanierung	
Baujahr / Sanierung	1971 / 2012	privat	✓
Wohnfläche	287 m <sup>2</sup>	gewerblich	
Gebäudetyp	Dreifamilienhaus	öffentlich	

Ausgezeichnet als:



Maßnahmen		Beschreibung	
	Dach dämmen	✓	Zwischensparrendämmung aus Mineralfaser
	Oberste Geschossdecke dämmen		
	Fassade dämmen	✓	Resolhartschaum
	Kellerdecke dämmen	✓	Dämmung aus expandiertem Polystyrol; Resolhartschaum
	Kellerwände dämmen		
	Fenster, Türen, Rollläden tauschen	✓	2-fach Glas mit Kunststoffrahmen
	Heizung austauschen	✓	Gas-Brennwertkessel mit 20 kW Leistung
	Solarthermie	✓	18,56 m <sup>2</sup> Kollektorenfläche zur Heizungsunterstützung und für Warmwasser
	Photovoltaik		
	Lüftungsanlage		

## Endenergieverbrauch



Das energetische Niveau entspricht einem KfW-Effizienzhaus 115.

[www.fachpartner-bauen-energie.de](http://www.fachpartner-bauen-energie.de)

In Kooperation mit:  Karlsruhe

Fachpartner  
Bauen und Energie  
| Region Karlsruhe Mittelbaden

# Karlsruher Klimahäuser

## Kurzbeschreibung

Das Dreifamilienhaus in Karlsruhe-Daxlanden, Baujahr 1971, wurde im Jahre 2012 vollständig energetisch saniert. Um den KfW-Effizienzhausstandard 115 zu erreichen, wurde die komplette Gebäudehülle saniert. Die Außenwände wurden mit Resolhartschaum gedämmt, die Fenster waren bereits durch energieeffiziente Doppelglasfenster mit Kunststoffrahmen ersetzt. Im Zuge der Dacherneuerung wurde der Raum zwischen den Sparren mit Mineralfaser ausgefüllt und so die Wärmeverluste über das Dach reduziert. Zur Kontrolle der baulichen Güte wurde im Dachgeschoss ein Luftdichtigkeitstest durchgeführt.

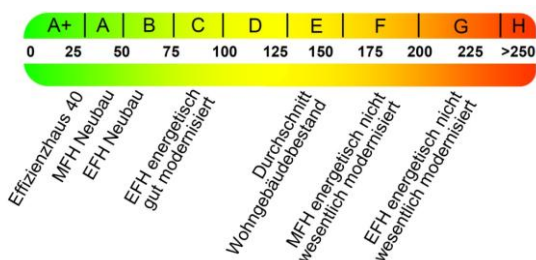
Da der Keller nicht geheizt wird, wurden die Kellerwände nicht gedämmt. Stattdessen verhindert eine Dämmung aus Resolhartschaum, bzw. Polystyrol an der Kellerdecke eine Auskühlung der Erdgeschossdecke. Die Außenwände des Kellers befinden sich somit außerhalb der Dämmhülle, wodurch Aufwand und Kosten verringert wurden.

Eine einfache Abluftanlage im Dachgeschoss verhindert überschüssige Feuchtigkeit in der Raumluft. Die anderen Wohnungen werden manuell gelüftet.

Durch den gesenkten Heizbedarf konnte die alte Heizung durch einen neuen Gas-Brennwertkessel mit einer Leistung von 20 kW ersetzt werden. Eine solarthermische Anlage erwärmt das Brauchwasser und unterstützt die Heizung. Mit einer Fläche von 18,6 m<sup>2</sup> nimmt sie nur einen kleinen Teil der nach Südwesten ausgerichteten Seite des Satteldachs ein.



## Vergleichswerte (EnEv 2009)



# Karlsruher Klimahäuser

## U-Wert-Übersicht der modernisierten Bauteile

Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) nach Sanierung im Vergleich zu den maximal zulässigen Werten laut Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) und den üblichen Werten des Passivhausstandards.

Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> EnEV in W/m <sup>2</sup> K	U-Wert Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
Dachfläche	0,22	0,24	0,15 - 0,10
Außenwand	0,18-0,22	0,24	0,15 - 0,10
Fenster	1,3-1,5	1,3	< 0,8
Kellerdecke - Wärmedämmung von unten	0,42	0,30	0,15 - 0,10

Hinweis: die U-Werte der Gebäudeteile können die Vorgaben im Einzelfall überschreiten.

### Weitere technische Daten

Dach: Zwischensparrendämmung mit 18 cm Mineralfaser

Außenwand: 8-10 cm Resolhartschaum

Fenster: 2-fach verglast; Kunststoffrahmen;

Kellerdecke: Dämmung von unten mit 6 cm expandiertem Polystyrol bzw. 3 cm Resolhartschaum

Lüftung: einfache Abluftanlage im Dachgeschoss

### Sonstiges

Dieses Gebäude entspricht dem KfW-Effizienzhausstandard 115.

Energieberaterin: Barbara Bisch, Bisch.Otteni, Karlsruhe

# Karlsruher Klimahäuser

„Eine Investition in die Zukunft, die für meine Mieter ein Plus an Behaglichkeit und geringe Nebenkosten bedeutet.“

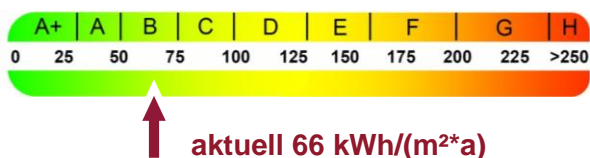
[Verena Nagel, Hauseigentümerin]



Anebosweg 19, Karlsruhe-Nordweststadt		Sanierung	
Baujahr / Sanierung	1958 / 2013	privat	✓
Wohnfläche	192 m <sup>2</sup>	gewerblich	
Gebäudetyp	Reihenhaus	öffentlich	

Maßnahmen		Beschreibung	
	Dach dämmen	✓	Zellulose und Holzfaserplatten
	Oberste Geschosdecke dämmen		
	Fassade dämmen	✓	Polystyrol
	Kellerdecke dämmen	✓	Mineralwolle
	Kellerwände dämmen		
	Fenster, Türen, Rollläden tauschen	✓	3-fach Glas mit Kunststoffrahmen
	Heizung austauschen		
	Solarthermie	✓	Zur Brauchwassererwärmung
	Photovoltaik		
	Lüftungsanlage	✓	Einfach Abluftanlage

## Endenergieverbrauch



Das energetische Niveau entspricht einem KfW-Effizienzhaus 115.

[www.fachpartner-bauen-energie.de](http://www.fachpartner-bauen-energie.de)

In Kooperation mit:  Karlsruhe

Fachpartner  
Bauen und Energie  
| Region Karlsruhe Mittelbaden

# Karlsruher Klimahäuser

## Kurzbeschreibung

Das 1958 gebaute Haus liegt in einer Reihenhaussiedlung in Karlsruhes Nordweststadt. 2013 wurde es rundum energetisch saniert und sticht heute mit seinem leuchtenden Anstrich und dem neu gedeckten Dach aus der Reihe der unsanierten Häuser heraus.

Die Fassade wurde von außen mit Polystyrol gedämmt. Im Zuge der Dacherneuerung wurde das Dach mit Zellulose zwischen den Sparren gedämmt, die nach oben hin mit Holzfaserplatten abschließen. Diese Holzfaserplatten bringen eine zusätzliche Dämmwirkung und sorgen dafür, dass die lose Zellulose an Ort und Stelle bleibt.

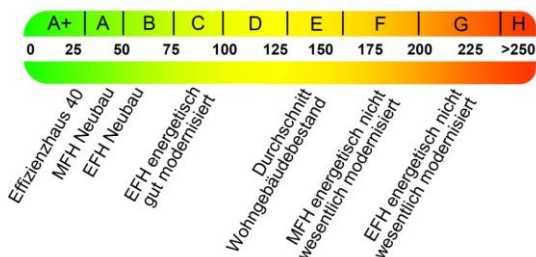
Im gesamten Gebäude wurden die Fenster ausgetauscht, dadurch liefern die 3-fach verglasten Fenster mit Kunststoffrahmen ihren Beitrag zur Energieeinsparung. Zur Vollendung der Dämmhülle, wurde die Kellerdecke mit Mineralfaser gedämmt.

Bereits vor der vollständigen Sanierung des Gebäudes wurde ein Gasbrennwertkessel installiert. Um im Bereich des Warmwassers im Sommer die Heizung nahezu vollständig runterfahren zu können, wurde auf dem Dach eine Solarthermieanlage installiert.

Gegen bauliche Schäden durch Feuchtigkeit wurde im Gebäude eine einfache Abluftanlage installiert.



## Vergleichswerte (EnEv 2014)





# Karlsruher Klimahäuser

## U-Wert-Übersicht der modernisierten Bauteile

Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) nach Sanierung im Vergleich zu den maximal zulässigen Werten laut Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) und den üblichen Werten des Passivhausstandards.

Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> EnEV in W/m <sup>2</sup> K	U-Wert Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
Dachfläche	0,14	0,24	0,15-0,10
Außenwand	0,2	0,24	0,15-0,10
Fenster	0,9	1,3	< 0,8
Kellerdecke - Wärmedämmung von unten	0,19	0,30	0,15-0,10

Hinweis: die U-Werte der Gebäudeteile können die Vorgaben im Einzelfall überschreiten.

## Vergleich der U-Werte vor und nach der Sanierung

Bauteil	Vorher (W/m <sup>2</sup> K)	Nachher (W/m <sup>2</sup> K)
Dachfläche	1,4	0,14
Außenwand	1,4	0,20
Fenster	2,7	0,9
Kellerdecke - Wärmedämmung von unten	1,5	0,19

## Sonstiges

Dieses Gebäude entspricht dem KfW-Effizienzhausstandard 115.

Energieberater: Barbara Bisch, Bisch.Otteni, KA

# Karlsruher Klimahäuser

„1927 erbaut - und trotzdem den Komfort von heute.“

Hauseigentümer



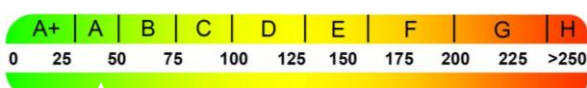
Hammweg 9, Karlsruhe-Daxlanden		Sanierung	
Baujahr / Sanierung	1927 / 2011	privat	✓
Wohnfläche	282 m <sup>2</sup>	gewerblich	
Gebäudetyp	Einfamilienhaus	öffentlich	

Ausgezeichnet als:



Maßnahmen			Beschreibung
	Dach dämmen	✓	Zellulose und Holzfaser-Unterdachplatten
	Oberste Geschossdecke dämmen		
	Fassade dämmen	✓	Polystyrol
	Kellerdecke dämmen	✓	Polyurethan-Hartschaumplatten (PUR)
	Kellerwände dämmen		
	Fenster, Türen, Rollläden tauschen	✓	3-fach Glas mit Kunststoffrahmen
	Heizung austauschen	✓	Gas-Brennwertkessel mit 20 kW Leistung (2010 getauscht)
	Solarthermie	✓	10,12 m <sup>2</sup> Kollektorenfläche für Warmwasser
	Photovoltaik	✓	4,3 kW peak
	Lüftungsanlage	✓	Aktive Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung

## Endenergieverbrauch



↑ aktuell 46 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

Das energetische Niveau entspricht einem KfW-Effizienzhaus 85.

[www.fachpartner-bauen-energie.de](http://www.fachpartner-bauen-energie.de)

In Kooperation mit:  Karlsruhe

Fachpartner  
Bauen und Energie  
| Region Karlsruhe Mittelbaden

# Karlsruher Klimahäuser

## Kurzbeschreibung

Das Mehrfamilienhaus in Karlsruhe-Daxlanden wurde bereits Ende der 1920er Jahre gebaut. Mehr als 80 Jahre später wurde es in einer Komplettsanierung energetisch auf den neuesten Stand gebracht. Dem KfW-Effizienzhaus Standard 85 entsprechend, unterschreitet das Gebäude den Energiebedarf eines Neubaus um 15%.

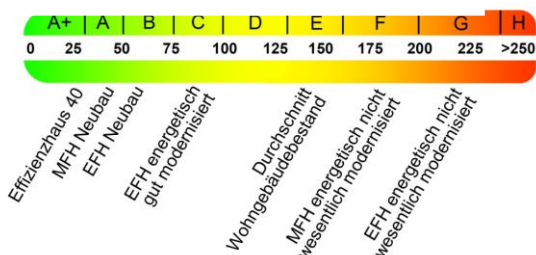
Das Dach wurde neu gedeckt und mit Zellulose und Unterdachplatten aus Holzfaser gedämmt. Durch die Dämmung der Außenwände mit Polystyrol, einem Kunststoff, konnten Wärmeverluste um den Faktor 8 verringert werden. Der neue Anstrich verleiht dem Haus darüber ein modernes Erscheinungsbild. Die Fenster wurden durch energieeffiziente Dreifachglasfenster mit Kunststoffrahmen ersetzt und übererfüllen somit die heutigen gesetzlichen Vorgaben für einen Neubau.



Die Dämmhülle des Gebäudes schließt mit der Dämmung der Kellerdecke mit Polyurethan-Hartschaumplatten nach unten hin ab. Der Keller befindet sich somit außerhalb der Dämmhülle.

Eine aktive Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung pro Wohnung sorgt für ein angenehmes Raumklima und beugt Schimmelbildung vor. Die alte Heizung wurde durch einen neuen Gas-Brennwertkessel mit einer Leistung von 20 kW ersetzt. Darüber hinaus wurden große Teile der nach Südosten und Südwesten ausgerichteten Dachflächen für die Installation einer Solarthermie- und Photovoltaik-Anlage genutzt. Damit werden Warmwasser und Strom für die drei Haushalte produziert.

### Vergleichswerte (EnEv 2009)



# Karlsruher Klimahäuser

## U-Wert-Übersicht der modernisierten Bauteile

Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) nach Sanierung im Vergleich zu den maximal zulässigen Werten laut Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) und den üblichen Werten des Passivhausstandards.

Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> EnEV in W/m <sup>2</sup> K	U-Wert Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
Dachfläche	0,20	0,24	0,15 - 0,10
Außenwand	0,20	0,24	0,15 - 0,10
Fenster	1,0	1,3	< 0,8
Kellerdecke - Wärmedämmung von unten	0,44	0,30	0,15 - 0,10

Hinweis: die U-Werte der Gebäudeteile können die Vorgaben im Einzelfall überschreiten.

## Vergleich der U-Werte vor und nach der Sanierung

Bauteil	Vorher (W/m <sup>2</sup> K)	Nachher (W/m <sup>2</sup> K)
Dachfläche	1,4	0,20
Außenwand	1,7	0,20
Fenster	2,7	1,0
Kellerdecke - Wärmedämmung von unten	0,8	0,44

## Sonstiges

Dieses Gebäude entspricht dem KfW-Effizienzhausstandard 85.

Photovoltaik-Anlage 4,3 kW peak.

Energieberaterin: Barbara Bisch, Bisch.Otteni, Karlsruhe