

# Heizkosten senken - Energie sparen!

Langenfelder Gebäude  
und ihre Einsparpotenziale



## Impressum

### **Herausgeber:**

Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V.  
initiiert durch die Stadt Langenfeld Rhld.  
Konrad-Adenauer-Platz 1  
40764 Langenfeld

### **Verantwortlich:**

Jens Hecker  
Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V.  
Telefon 02173 • 794-5307

### **Datenmaterial:**

ebök Planung und Entwicklung  
Gesellschaft mbH  
Schellingstraße 4/2  
D-72072 Tübingen

### **Titelfotos:**

Rainer Sturm und Daniel Bleyenbergl / [www.pixelio.de](http://www.pixelio.de)

### **Design Fee-Grafik:**

Elena Broomfield

### **Satz und Layout:**

Heike Schneider  
Referat Organisation

### **Druck:**

Hausdruckerei der Stadt Langenfeld Rhld.

2. Auflage  
November 2012

# Inhaltsverzeichnis

Grußwort .....	5
Einleitung .....	6
Übersicht Gebäudetypologie in der Stadt Langenfeld.....	8
<b>A • Häuser bis ca. 1870</b>	
Einfamilienhaus.....	10
Einfamilienhaus Variante .....	12
<b>B • Häuser ab ca. 1850 bis 1918</b>	
Einfamilienhaus.....	14
Einfamilienhaus Variante .....	16
Mehrfamilienhaus.....	18
<b>C • Häuser 1919 bis 1948</b>	
Einfamilienhaus.....	20
Reihenhaus .....	22
Mehrfamilienhaus.....	24
<b>D • Häuser 1949 bis 1957</b>	
Einfamilienhaus.....	26
Mehrfamilienhaus.....	28
Großes Mehrfamilienhaus.....	30
<b>E • Häuser 1958 bis 1968</b>	
Einfamilienhaus.....	32
Reihenhaus .....	34
Mehrfamilienhaus.....	36
Großes Mehrfamilienhaus.....	38
<b>F • Häuser 1969 bis 1978</b>	
Einfamilienhaus.....	40
Reihenhaus .....	42
Mehrfamilienhaus.....	44
Großes Mehrfamilienhaus.....	46
<b>G • Häuser 1979 bis 1983</b>	
Einfamilienhaus.....	48
Reihenhaus .....	50
Mehrfamilienhaus.....	52
Großes Mehrfamilienhaus.....	54
<b>H • Häuser 1984 bis 1994</b>	
Einfamilienhaus.....	56
Reihenhaus .....	58
Mehrfamilienhaus.....	60
Großes Mehrfamilienhaus.....	62





Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der Langenfelder Gebäudetypologie halten Sie nun einen weiteren Meilenstein der Langenfelder Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen in den Händen. Nicht zuletzt der Hintergrund, dass in Deutschland knapp ein Drittel des Energiebedarfs zur Wärme- und Warmwasserversorgung von Privathaushalten genutzt wird, war ein wesentlicher Anlass zur Erstellung dieser Typologie. Auch die Tatsache, dass viele Gebäude energetisch noch unberührt sind, rundet den Bedarf an Informationen über die Möglichkeiten einer Sanierung ab.

Die Langenfelder Gebäudetypologie erlaubt Ihnen nun eine erste Einschätzung des Sanierungspotentials Ihrer Immobilie. Hierfür haben Fachleute aus Planung, Bau, Sanierung, Handwerk und Beratung die Langenfelder Gebäude analysiert und in Altersklassen und Bautypen eingeteilt. Am Ende der Analyse steht eine Einschätzung, welche Maßnahmen bei einer Sanierung welchen Effekt haben können und mit welchem Aufwand ein Energieverbrauch gemäß den aktuellen Maßstäben erreicht werden könnte.

Wir möchten Ihnen so einen ersten Hinweis geben, wie viel Energie und damit auch Kosten sowie CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch gezielte Sanierungen eingespart werden könnten und Sie so ermuntern, sich mit dem Thema der energetischen Gebäudesanierung zu beschäftigen.

Auch kleine und vor allem gering investive Maßnahmen wie das Dämmen der obersten Geschoss- oder Kellerdecke, ein hydraulischer Abgleich oder die Isolation der Heizungsrohre können bereits zu erheblichen Einsparungen führen. Für alle Fragen rund um die energetische Gebäudesanierung und als zentrale, unabhängige Anlaufstelle steht Ihnen das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. ([www.Fee-L.de](http://www.Fee-L.de)) zur Verfügung.

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. hilft Ihnen nicht nur bei Fragen zur Gebäudetypologie, sondern unterstützt Sie, angefangen von der Information bis hin zur richtigen Beratung und Umsetzung, auch bei Ihrem Sanierungsvorhaben sowie bei Fragen rund um die Effizienzsteigerung und den Bereich der regenerativen Energien.

Mit freundlichen Grüßen

Frank Schneider  
Vorsitzender Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V.  
Bürgermeister der Stadt Langenfeld



# Gebäudetypologie der Stadt Langenfeld

## Einleitung

Einer der größten Posten in der Energiebedarfsbilanz Deutschlands ist mit knapp einem Drittel die Heizwärme in privaten Haushalten. Etwa in dieser Größenordnung liegt auch der dadurch resultierende CO<sub>2</sub>- Ausstoß. Da der Wärmeschutz in Deutschland viele Jahre eine eher untergeordnete Rolle gespielt hat, haben viele Gebäude ein großes Potential zur energetischen Sanierung. Bei einer umfassenden Sanierung sowie Dämmung von Fenstern, Türen, Dach, Außenwänden und Boden und dem Einsatz moderner Heizungstechnologien kann der Energiebedarf einer Immobilie um bis zu 70% gesenkt werden.

Um eine Sanierung auch finanziell optimal zu gestalten macht es Sinn, ineinandergreifende Maßnahmenpakete umzusetzen und/oder die Sanierung an eine notwendige Renovierung zu koppeln.

Welche Maßnahmen sich wie stark auf die Energieeinsparung auswirken, können Sie in dieser Gebäudetypologie nachschlagen. Von 1870 bis 1994 sind Gebäude verschiedener Baualtersklassen und Bautypen, wie Ein- und Mehrfamilienhaus, anhand ihres durchschnittlichen Wärmeverlustes und der Auswirkung verschiedener Sanierungen aufgelistet. Sie erhalten über die Gebäudedatenblätter einen ersten Eindruck darüber, an welcher Stelle die größten Energieverluste Ihrer Immobilie auftreten und bekommen ein Gefühl dafür, welche Sanierungsmaßnahmen welche Auswirkungen auf Ihren Energieverbrauch haben.

## Lassen Sie sich beraten

Um eine Sanierung sinnvoll zu planen und nachhaltig umzusetzen, ist Ihnen eine qualifizierte Energieberatung eine große Hilfe. Sie hilft Ihnen, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Maßnahmen zu erkennen und richtig umzusetzen. Warum ist es beispielsweise wichtig, erst ein Gebäude energetisch zu sanieren, bevor eine neue Heizung dimensioniert und eingebaut wird oder warum können bei einer Fassadensanierung Kältebrücken entstehen, wenn die alten Fenster unverändert bleiben? Auch bei der Reihenfolge der richtigen Sanierungsmaßnahmen hilft Ihnen die Energieberatung am Objekt weiter.

Zurzeit gibt es in Langenfeld über 10 verschiedene Energieberatungen, die Sie nutzen können. Angefangen von Initialberatungen von Verbraucherzentrale, Handwerkern, Architekten oder Ingenieuren bis zu sehr detaillierten BAFA-Beratungen.

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. bietet Ihnen für die Wahl der richtigen Beratung eine zentrale und unabhängige Anlaufstelle, um für Sie einen guten Einstieg in die energetische Sanierung Ihrer Immobilie zu finden.

Die in Langenfeld zur Verfügung stehenden Energieberatungen sind auf der Internetseite des Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. in der Rubrik ‚Energieberatung‘ aufgeführt. Gerne können Sie das FEE auch telefonisch, per Mail oder persönlich erreichen.

## Finanzierung Ihrer Sanierung – Fördermittel und Darlehen

In den seltensten Fällen kann eine Sanierung aus der eigenen Tasche bezahlt werden oder die Heizung geht ausgerechnet passend zur Auszahlung Ihres Bausparvertrags kaputt. Um trotzdem sanieren zu können, gibt es eine Reihe von Fördermitteln und Finanzierungsprogrammen.

Sowohl die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) als auch in Langenfeld ansässige Banken, wie die Stadtsparkasse Langenfeld, bieten interessante Finanzierungsangebote für Sanierungsvorhaben an.

Erreichen Sie durch die Sanierung einen bestimmten Energiestandart, können Sie über die KfW zusätzlich Investitions- oder Tilgungszuschüsse abrufen. Auch bei der Verbesserung und Sanierung von haustechnischen Anlagen, zum Beispiel durch die Nutzung von Solarthermie, können an mehreren Stellen Fördermittel abgerufen werden.

Um möglichst alle Fördermittel, die für Ihr Vorhaben zur Verfügung stehen abzurufen, können Sie sich entweder selber über aktuelle Förderprogramme informieren oder nehmen eine Fördermittelberatung in Anspruch. Hierzu können Sie entweder Energieberater und Handwerker ansprechen oder nutzen die von den Stadtwerken Langenfeld GmbH geförderte Fördermittelberatung.



Weitere Informationen zum Thema Finanzierung und Fördermittel erhalten Sie auf der Internetseite des Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V.

## So lesen Sie die Gebäudetypologie

In der ‚Matrix‘ auf Seite 6 erhalten Sie einen Überblick der in Langenfeld betrachteten Gebäude. Hierbei sind 8 Baualterklassen von 1870 – 1994 in verschiedenen Bauformen dargestellt. Zu jedem Gebäudetyp gibt es in der Langenfelder Gebäudetypologie ein Gebäudedatenblatt, das doppelseitig den Ist-Zustand des Gebäudes und das Sanierungspotential darstellt. Haben Sie ein Gebäude gefunden, das Ihrem in Baualter und Form ähnelt, können Sie im Gebäudedatenblatt eine erste Einschätzung des energetischen Zustands erhalten.

Auf der ersten Seite ‚Ist-Zustand‘ wird der betrachtete Haustyp näher definiert. Vor allem der Wärmeverlust über die einzelnen Komponenten wie Dach, Kellerdecke, Außenwand, Fenster, Wärmebrücken und Lüftung im unsanierten Zustand erleichtert Ihnen eine erste Einschätzung des energetischen Zustands Ihrer Immobilie. Im Folgenden sind die verschiedenen Bauteile, die erfahrungsgemäß in der gewählten Baualterklasse und Bauformen verwendet wurden, aufgeführt. Dazu wird jedem Bauteil ein Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) zugeordnet, der den Wert des Wärmeverlustes über das jeweilige Bauteil definiert.

Auf Seite Zwei ‚Sanierungspotential‘ wird die mögliche Reduzierung des Heizwärmebedarfs dargestellt. Als Zielwert wird von einem Standard konform der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2009 ausgegangen. Die einzelnen Sanierungsmaßnahmen sind in einer Tabelle aufgeführt. Betrachtet werden die Maßnahme, der daraus resultierende neue U-Wert und das Einsparpotential. Um die Realisierbarkeit einer Maßnahme abzuschätzen ist diese zusätzlich durch Ampeln dargestellt.

Neben den angegebenen Maßnahmen erhalten Sie zusätzlich Informationen über mögliche Einsparpotentiale im Bereich der Haus- und Heizungstechnik.

## INFO Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)



Der Wärmedurchgangskoeffizient beschreibt den Durchgang durch eine oder mehrere Materialschichten, wenn auf beiden Seiten des Materials verschiedene Temperaturen anliegen. Der U-Wert gibt in der Einheit  $W/(m^2K)$  an, wie viel Energie pro Zeit durch eine Fläche von einem  $m^2$  fließt, wenn der Temperaturunterschied zwischen beiden Seiten ein Kelvin beträgt. Generell gilt, je geringer der U-Wert, desto größer die Dämmwirkung des Materials.

## Denkmalschutz und optischer Eindruck

Insbesondere bei der Sanierung der Fassade oder dem Austausch alter gegen moderne Fenster und Türen kann die äußere Erscheinung eines Gebäudes stark verändert werden. Die in dieser Broschüre getroffenen Annahmen und Ausführungen lassen diese starken Veränderungen außer Acht. Neben der Veränderung der einzelnen Bauteile und der Fassade sollte es gestalterisch auch immer gelten, das gesamte Ensemble mit mehreren aufeinander wirkenden Gebäuden im direkten Umfeld zu betrachten. Hierzu zählt auch der städtebauliche Charakter eines Straßenzugs im Verhältnis zum eigenen Sanierungsvorhaben.

Des Weiteren werden die Belange des Denkmalschutzes in den Ausführungen dieser Broschüre außer Acht gelassen. Welche Sanierungsmöglichkeiten Sie an einem denkmalgeschützten Gebäude haben, erfahren Sie bei der Stadt Langenfeld. Für Rückfragen rund um den Denkmalschutz in Langenfeld wenden Sie sich bitte an das Referat 510 (Stadtplanung und Denkmalschutz) an Herrn Morkis Tel. 02173 794 5115 oder Frau Uebber-Müntz Tel. 02173 794 5102.

# Gebäudetypologie

Typ	A	B	C	D
<b>Charakter</b>	Überwiegend Mauerwerksbau / selten Fachwerk	überwiegend Mauerwerksbau	Mauerwerksbau	
<b>Baujahr</b>	bis ca. 1870	ab ca. 1850 bis 1918	1919-1948	1949-1957
<b>EFH</b> Ein-, Zweifamilienhäuser, freistehend				
<b>RH</b> Ein-, Zweifamilien Reihen- und Doppelhäuser				
<b>Varianten</b>				
<b>MFH</b> kleine Mehrfamilienhäuser				
<b>GMFH</b> große Mehrfamilienhäuser				
<b>Varianten</b>				



# Stadt Langenfeld

E	F	G	H	I
	DIN 4108 Ausgabe 1969 / ergänz. Bestimmung 1974	I. WSchVO	II. WSchVo	III. WSchVo
1958-1968	1969-1978	1979-1983	1984-1994	1995-2001
				
				
				
				



# A · Einfamilienhaus bis ca. 1870

Ist-Zustand \*

## Haustyp

A-EFH

## Energiekennwert\*\*

392 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

71 m<sup>2</sup>

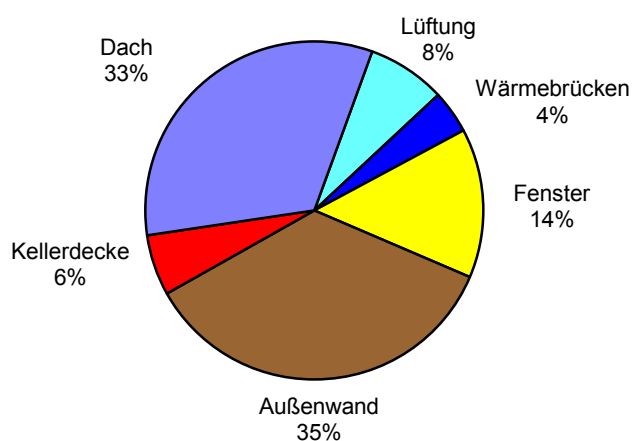
## Umbautes Volumen

205 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

1,12

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	12*** bis 16 cm Fachwerkkonstruktion als Sichtfachwerk, Gefache aus Mauerziegel, zum großen Teil verputzt	2,28 bis 2,61	überwiegend
<b>Kellerdecke</b>	Lagerhölzer mit Sandschüttung auf Dielung	0,86	überwiegend
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilsweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	1,21	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

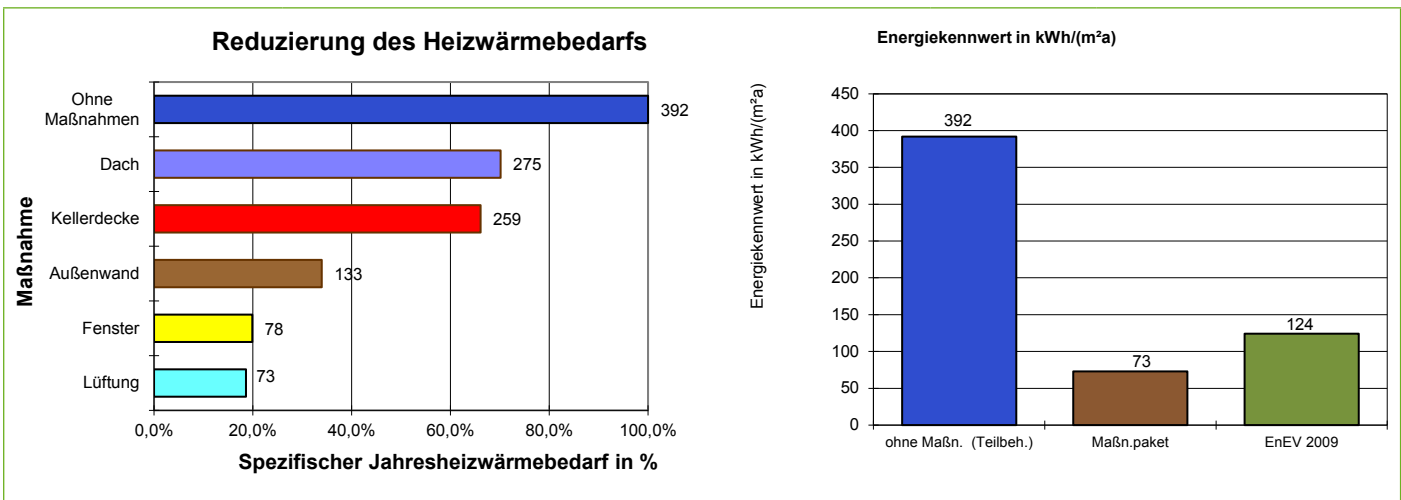
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de

# A · Einfamilienhaus bis ca. 1870

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,38		32%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,25		4%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		30%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35),	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		14%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

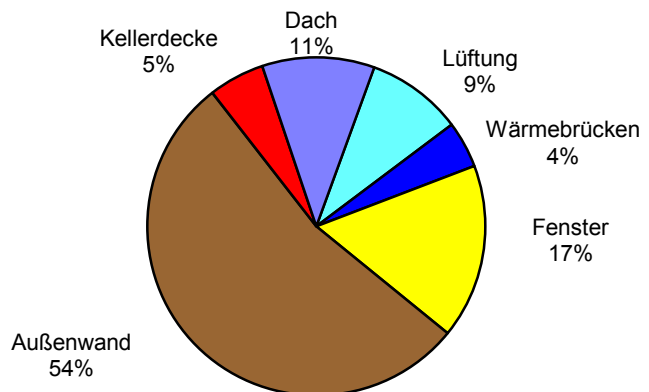


# A · Einfamilienhaus V1 bis ca. 1870

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
A-EFH-V1  
**Energiekennwert\*\***  
311 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
102 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
332 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,88

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	12 bis 16*** cm Fachwerkkonstruktion als Sichtfachwerk, Gefache aus Mauerziegel, zum großen Teil verputzt	2,28 bis 2,61	überwiegend
<b>Kellerdecke</b>	Lagerhölzer mit Sandschüttung auf Dielung	0,86	überwiegend
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger***	1,21	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

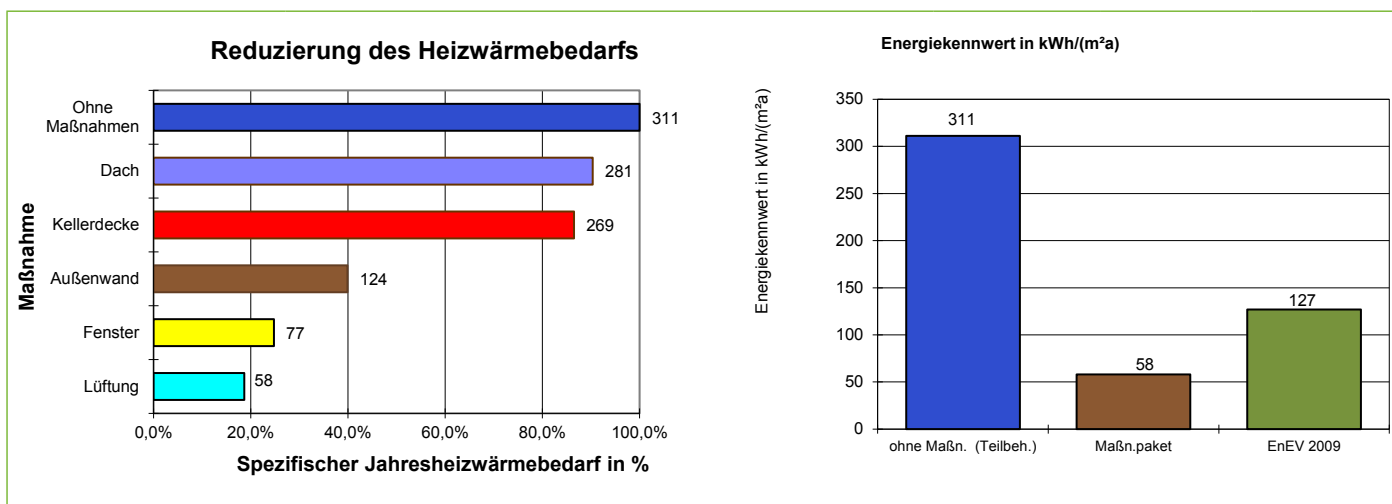
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# A · Einfamilienhaus V1 bis ca. 1870

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,37		47%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,25		4%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		10%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		15%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# B · Einfamilienhaus bis 1918

Ist-Zustand \*

## Haustyp

B-EFH

## Energiekennwert\*\*

338 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

76 m<sup>2</sup>

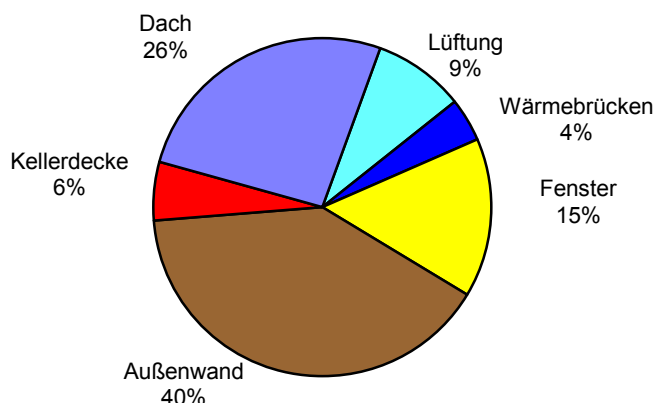
## Umbautes Volumen

222 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,97

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	25 / 30 cm Sichtmauerwerk	1,53 bis 2,00	teilweise
	12*** bis 16 cm Fachwerkkonstruktion verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,28 bis 2,61	überwiegend
<b>Kellerdecke</b>	gemauertes Kappengewölbe mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer***	0,71	häufig
	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	häufig
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	1,21	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de

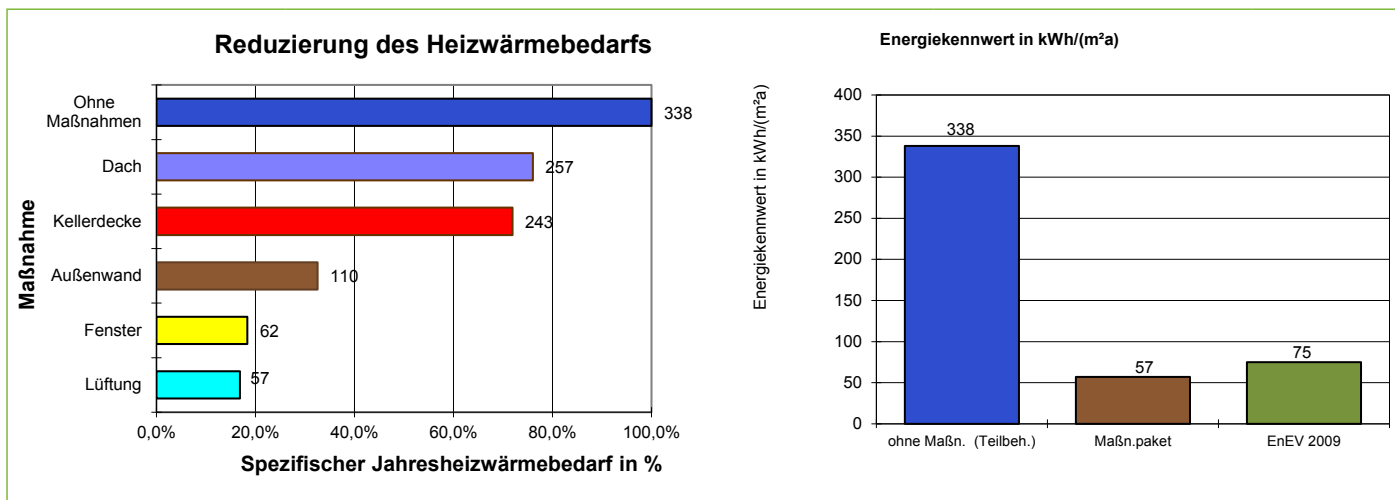


www.Fee-L.de



# B · Einfamilienhaus bis 1918

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		39%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		4%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		24%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		14%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

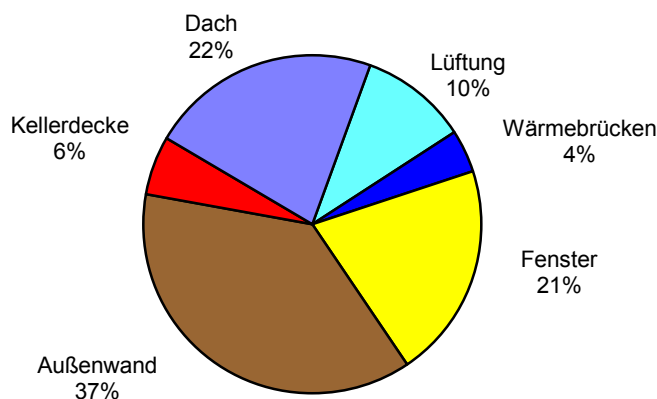


# B · Einfamilienhaus V1 bis 1918

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
B-EFH-V1  
**Energiekennwert\*\***  
252 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
147 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
434 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,79

Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	25 <sup>***</sup> / 30 cm Sichtmauerwerk	1,53 bis 2,00	teilweise
	12 bis 16 cm Fachwerkkonstruktion verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,28 bis 2,61	überwiegend
<b>Kellerdecke</b>	gemauertes Kappengewölbe mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	0,71	häufig
	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer <sup>***</sup>	1,01	häufig
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger <sup>***</sup>	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	1,21	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

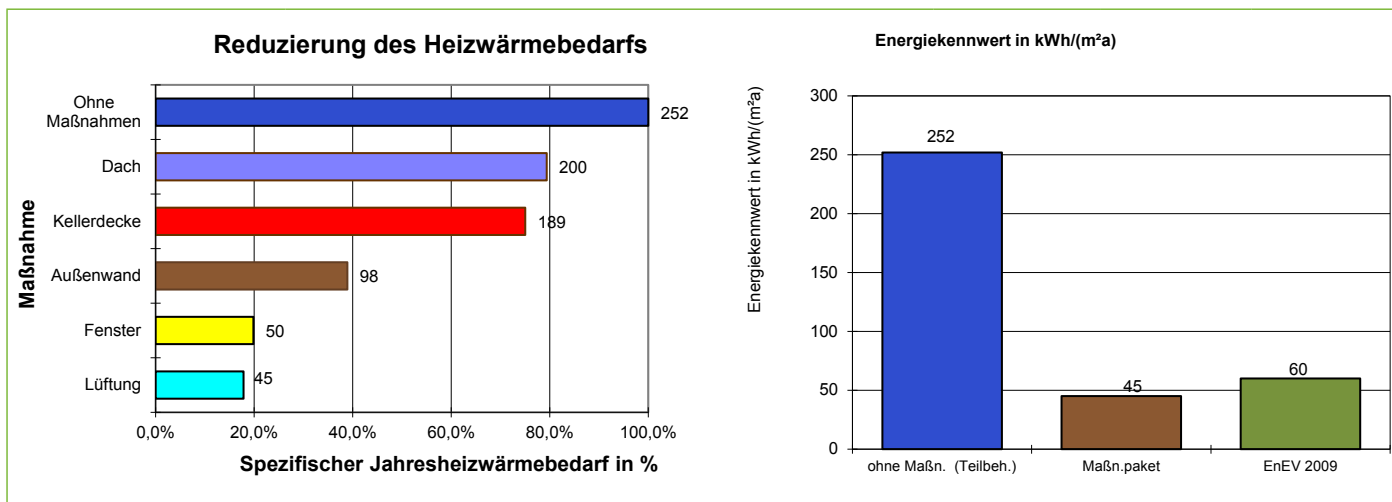
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# B · Einfamilienhaus V1 bis 1918

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisierbarkeit	Einsparpotenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		36%
	bei Schmuckfassaden Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,36		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		4%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		21%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		19%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen

- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

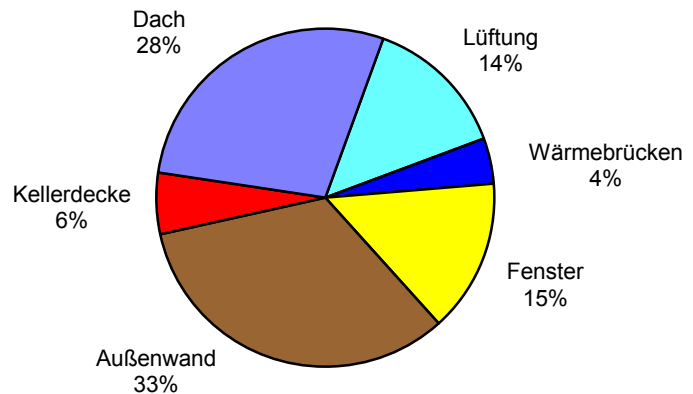


# B · Mehrfamilienhaus bis 1918

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
B-MFH  
**Energiekennwert\*\***  
245 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
163 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
493 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,80

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	25 bis 35cm Vollziegelmauerwerk Sichtmauerwerk oder verputzt	1,46 bis 1,91***	häufig
	Sockelgeschoss 50 cm Vollziegelmauerwerk, häufig auch mit Sandsteinplatten verkleidet	1,18	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	typisch ab 1900
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	1,21	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden
		2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
 \*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
 \*\*\* berechnete Variante

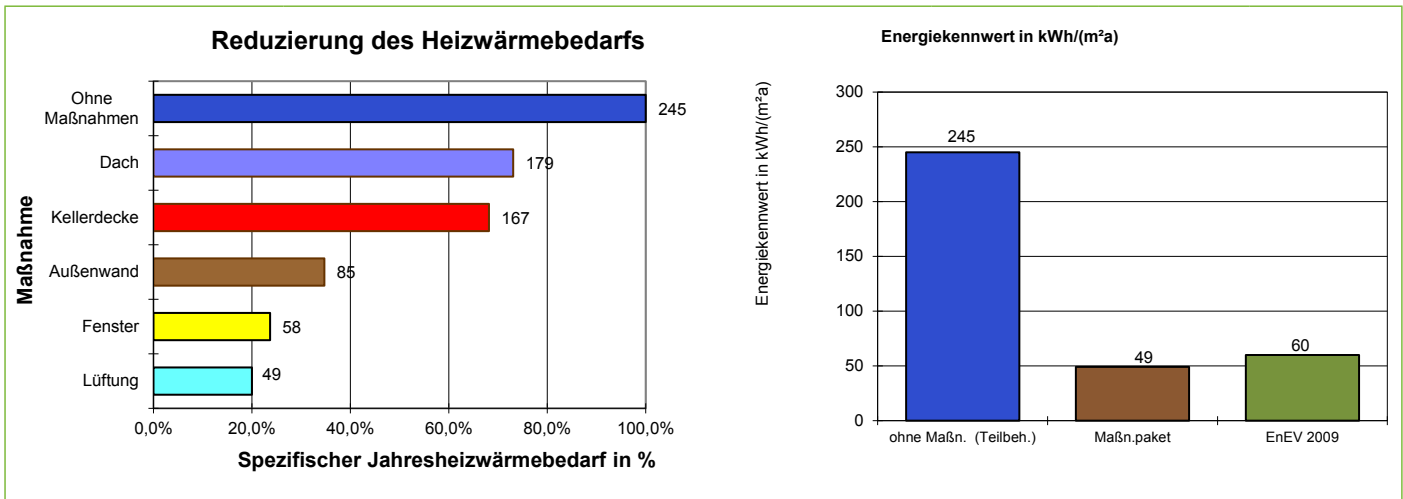
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
 Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# B · Mehrfamilienhaus bis 1918

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		33%
	bei Schmuckfassaden Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,36		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		5%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		27%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35),	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		11%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen

- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# C · Einfamilienhaus

1919 - 1948

Ist-Zustand \*

## Haustyp

C-EFH

## Energiekennwert\*\*

202 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

206 m<sup>2</sup>

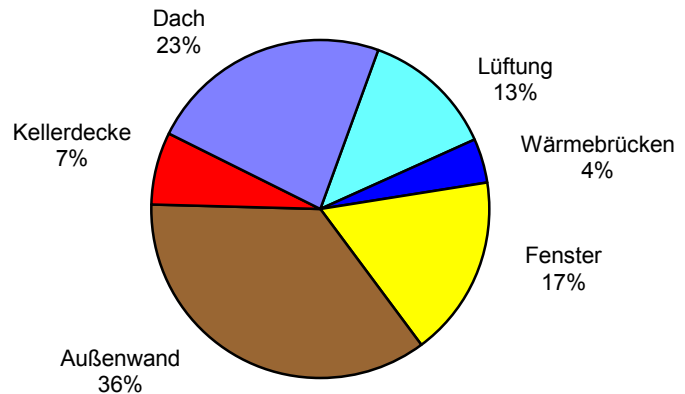
## Umbautes Volumen

640 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,64

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	12 bis 16 cm Fachwerkkonstruktion verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,28 bis 2,61	überwiegend
	24*** bis 35 cm Vollziegelmauerwerk (Gründerzeitvilla, Ornamentik zur Straßenseite)	1,91	teilweise
	Luftschichtmauerwerk aus Vollziegel, Verblender (VZ 12 cm, Luftschicht 7-8 cm, Klinker 12 cm)	1,50	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	typisch ab 1900
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	0,76	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2 2,8	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

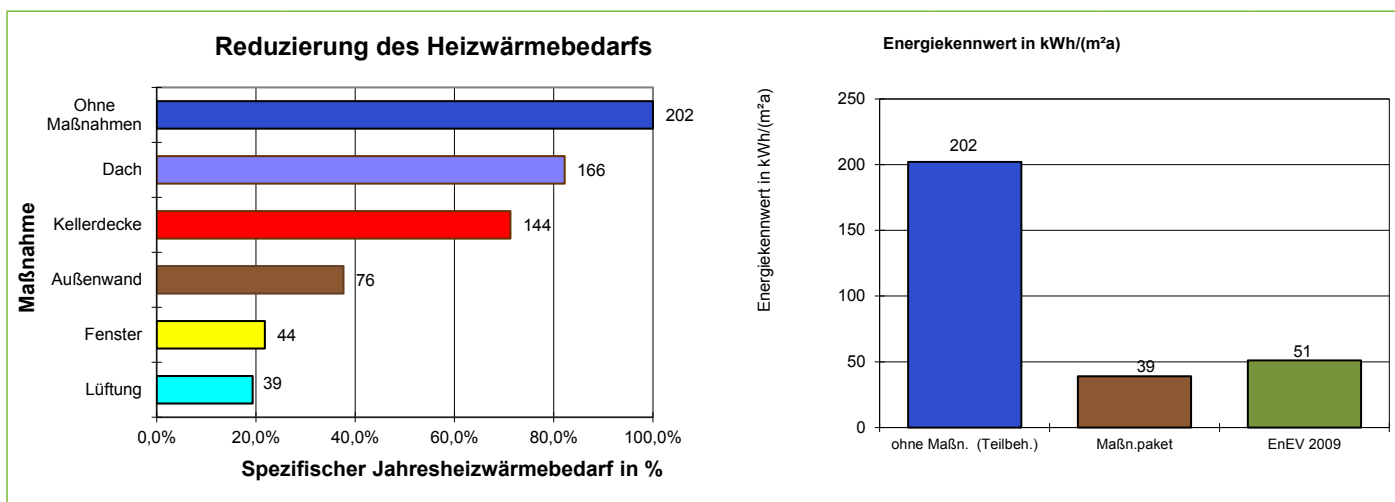
Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de



# C · Einfamilienhaus 1919 - 1948 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		34%
	bei zweischaligem Mauerwerk: Kerndämmung - Verfüllen des Hohlraums durch Einblasdämmung	0,44		
	bei Schmuckfassaden: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,36		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		11%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		18%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 22 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		16%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

Informationen zur Heizung	
bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien</li> <li>• Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen</li> <li>• Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV</li> <li>• regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers</li> <li>• Regelung optimieren</li> <li>• Thermostatventile, hydraulischer Abgleich</li> </ul>



# C · Reihenhaus

1919 - 1948

Ist-Zustand \*

## Haustyp

C-RH

## Energiekennwert\*\*

184 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

163 m<sup>2</sup>

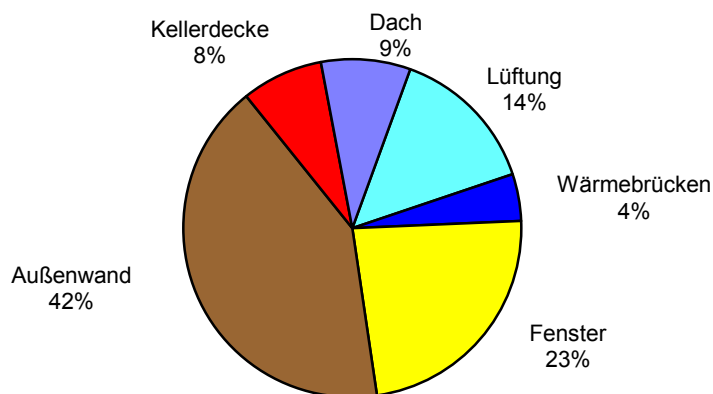
## Umbautes Volumen

506 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,60

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	12 bis 16*** cm Fachwerkkonstruktion verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,28** bis 2,61	überwiegend
	30 bis 35 cm Vollziegelmauerwerk (Gründerzeitvilla, Ornamentik zur Straßenseite)	1,4	teilweise
	Luftschichtmauerwerk aus Vollziegel, Verblender (VZ 12 cm, Luftschicht 7-8 cm, Klinker 12 cm)	1,5	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	scheitrechte Kappendecke aus Beton mit Schüttung oberseitig Dielung auf Lagerhölzer	1,01	typisch ab 1900
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	0,76	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung oder Kastenfenster	5,2 2,8	überw. bereits ausgetauscht teilweise noch vorhanden

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

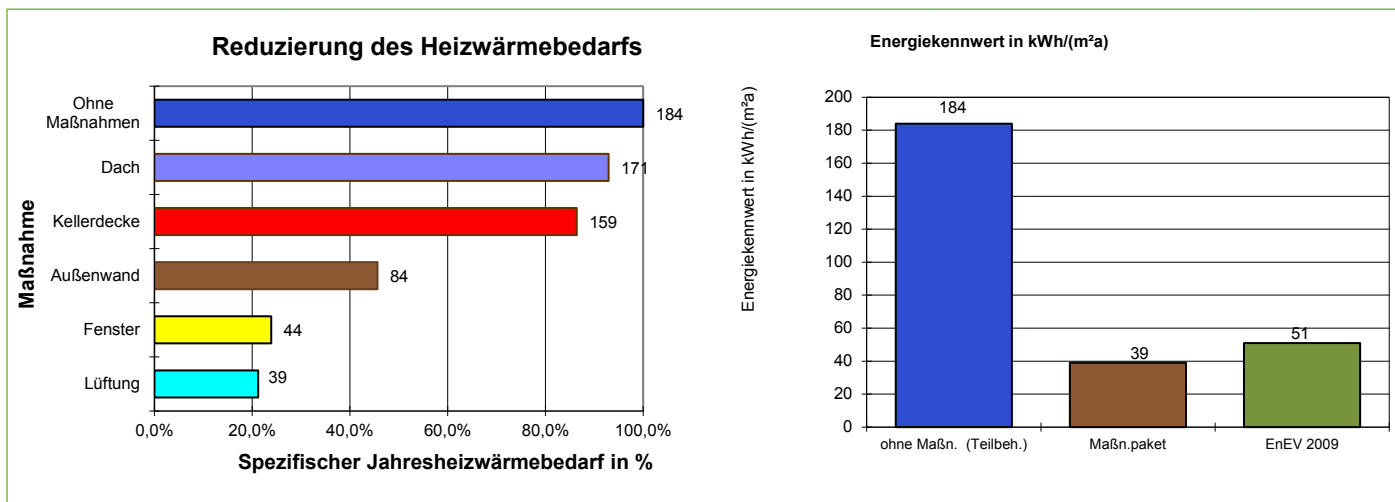
Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



# C · Reihenhaus 1919 - 1948

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		41%
	bei zweischaligem Mauerwerk Kerndämmung - Verfüllen des Hohlraums durch Einblasdämmung	0,44		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		7%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 22 bis 24 cm (o35), winddicht mit Dampfsperre***	0,14		7%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 22 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		22%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

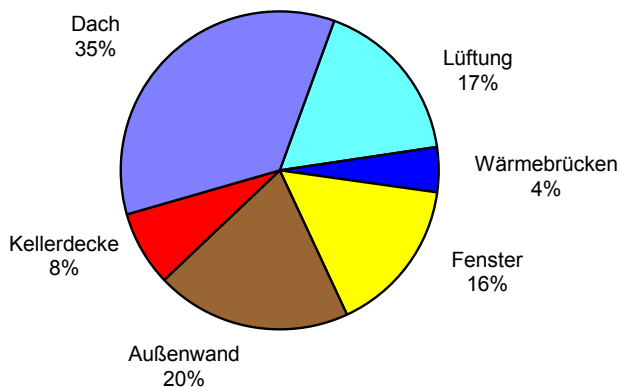


# C · Mehrfamilienhaus 1919-1948

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
C-MFH  
**Energiekennwert\*\***  
194 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
352 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
1061 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,80

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	18 cm Fachwerk verputzt, Gefache aus Mauerziegel	2,20	überwiegend
	30 bis 38*** cm Vollziegelmauerwerk, verputzt	1,40 bis 1,18***	häufig
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	überwiegend
<b>Dachschräge</b>	Satteldach ohne Dämmung Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger***	2,19	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Ortbetondecke mit Flach- oder Stabstahl, oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	1,14	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

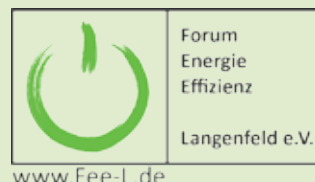
\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

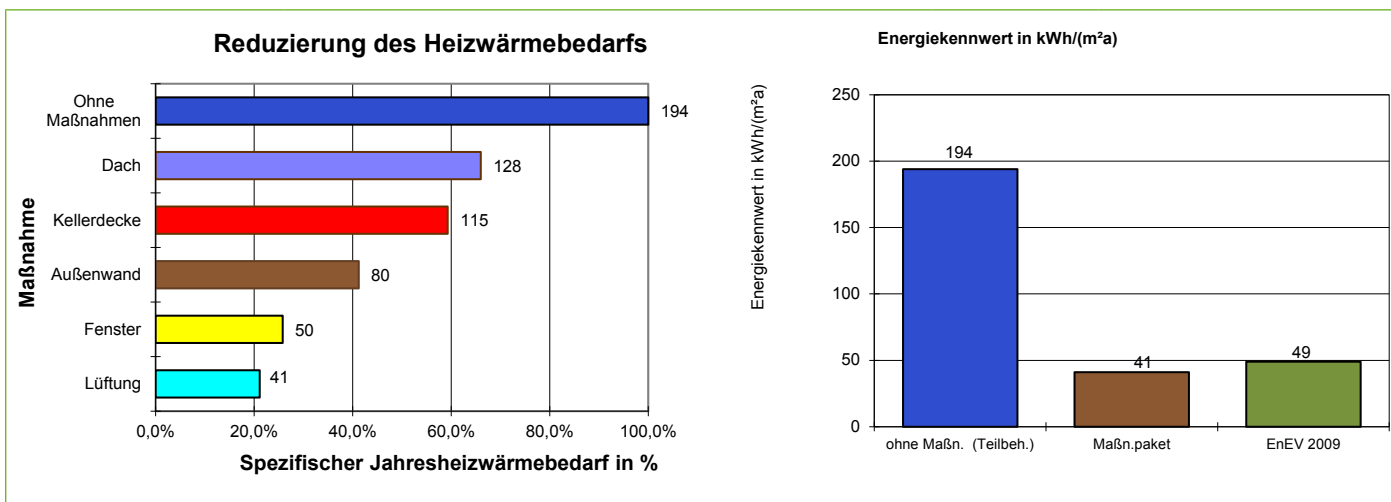
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# C · Mehrfamilienhaus 1919-1948

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,19		18%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		7%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		34%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 22 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		15%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# D · Einfamilienhaus

## 1949-1957

### Ist-Zustand \*

#### Haustyp

D-EFH

#### Energiekennwert\*\*

290 kWh/m<sup>2</sup>a

#### Wohnfläche

88 m<sup>2</sup>

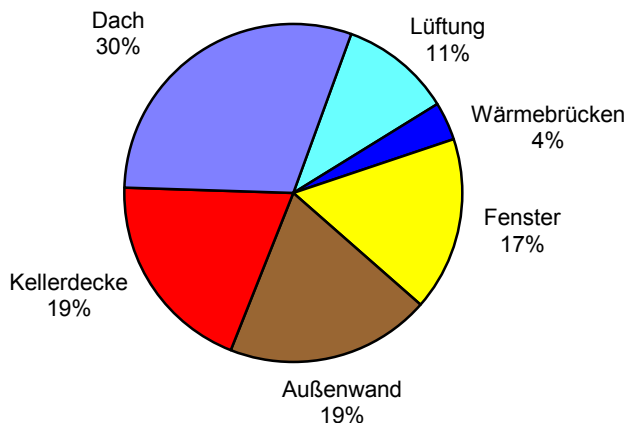
#### Umbautes Volumen

256 m<sup>3</sup>

#### A/V-Verhältnis

0,94

#### Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25	1,11	überwiegend
	24 cm Hochlochziegelmauerwerk, verputzt	1,44	häufig
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke, Estrich, ohne Trittschalldämmung	2,03	
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit Putz auf Rohrrabitzträger	2,19	teilweise
	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten ***	2,06	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Holzbalkendecke mit Einschub und Füllung aus Sand oder Strohlehm, Dielung, von unten Verputz auf Draht- oder Rohrrabitzträger	0,76	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

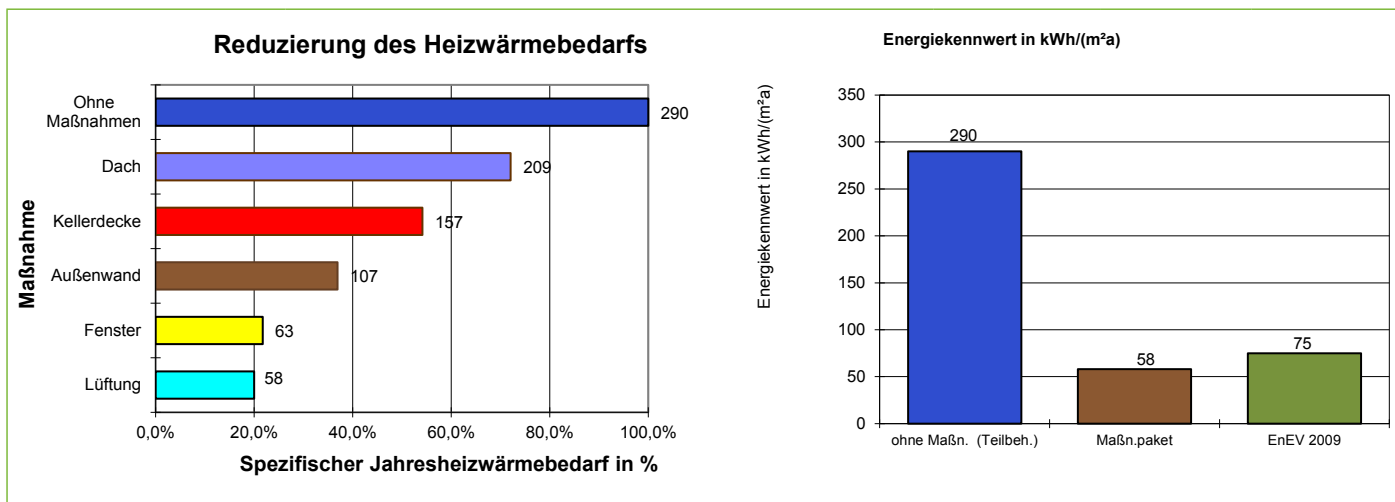
Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de





# D · Einfamilienhaus 1949-1957 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 bis 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		17%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 14 cm (o35)	0,22		18%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		28%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		15%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# D · Mehrfamilienhaus 1949-1957

Ist-Zustand \*

## Haustyp

D-MFH

## Energiekennwert\*\*

211 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

352 m<sup>2</sup>

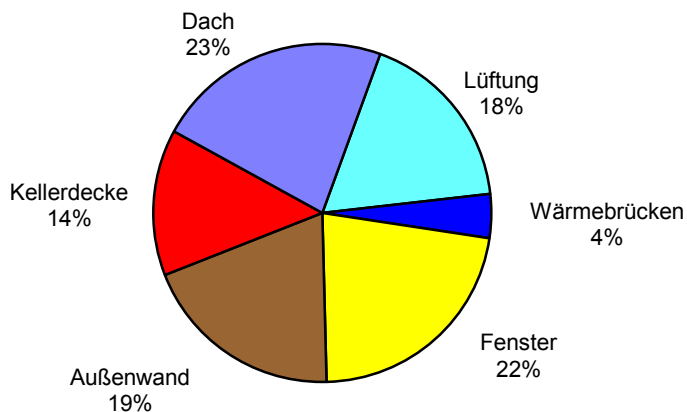
## Umbautes Volumen

1061 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,60

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
Außenwand	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 50 (EG)	1,32	überwiegend
	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25 (OG)	1,11	
	24 cm Hochlochziegelmauerwerk, verputzt	1,44	häufig
Kellerdecke	Hohlsteindecke oberseitig Estrich ohne Dämmung	1,48	überwiegend
	Ortbetondecke, Estrich, ohne Trittschalldämmung***	2,03	häufig
Dachschräge	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten ***	2,06	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
oberste Geschossdecke	Holzbalkendecke mit Dämmung oder Füllung oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	0,47	häufig
Fenster	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

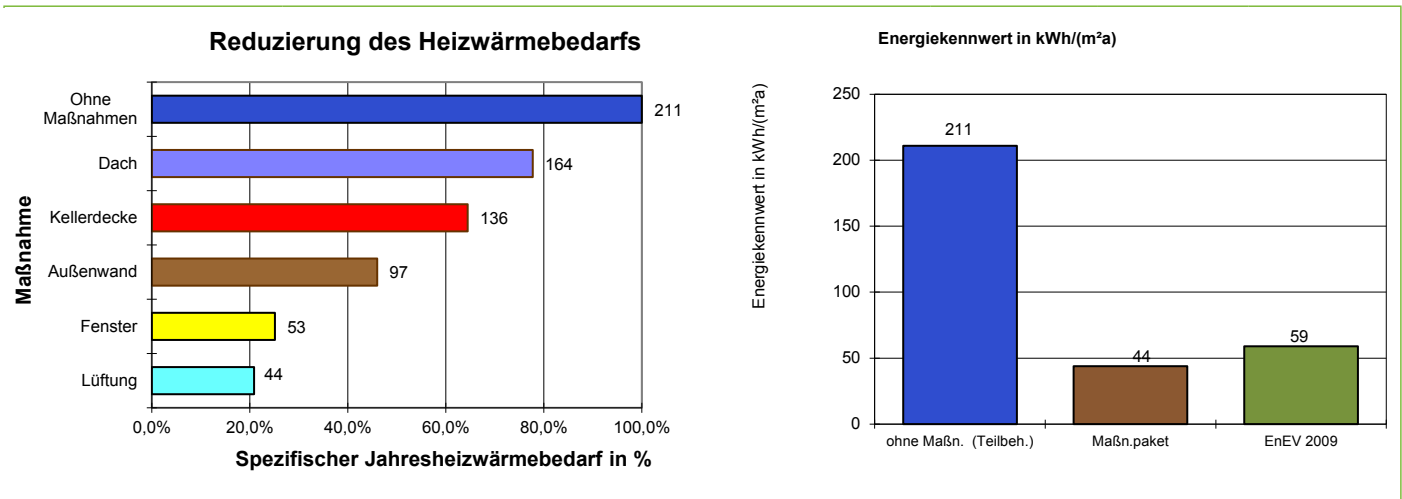
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de

# D · Mehrfamilienhaus 1949-1957

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 bis 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		18%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 14 cm (o35)	0,22		15%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		22%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		21%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

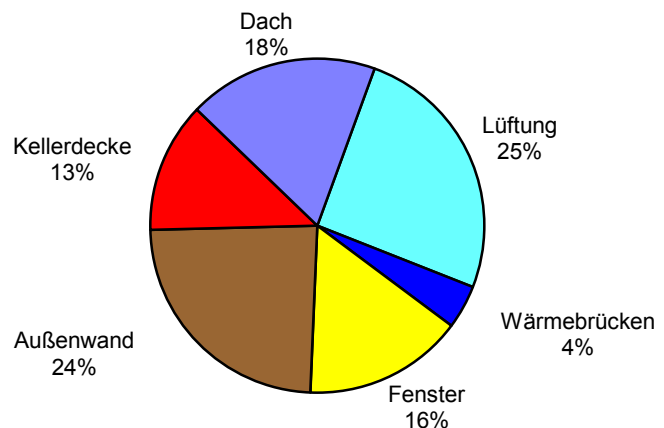


# D · Großes Mehrfamilienhaus 1949-1957

## Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
D-GMFH  
**Energiekennwert\*\***  
135 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
752 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
2264 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,42

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 50 (EG)	1,32	überwiegend
	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25 (OG)	1,11	
	24 cm Hochlochziegelmauerwerk, verputzt	1,44	häufig
<b>Kellerdecke</b>	Hohlsteindecke oberseitig Estrich ohne Dämmung	1,48	überwiegend
	Ortbetondecke, Estrich, ohne Trittschalldämmung***	2,03	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten ***	2,06	überwiegend teilweise bereits ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Holzbalkendecke mit Dämmung oder Füllung oberseitig Dielung auf Lagerhölzern	0,47	häufig
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

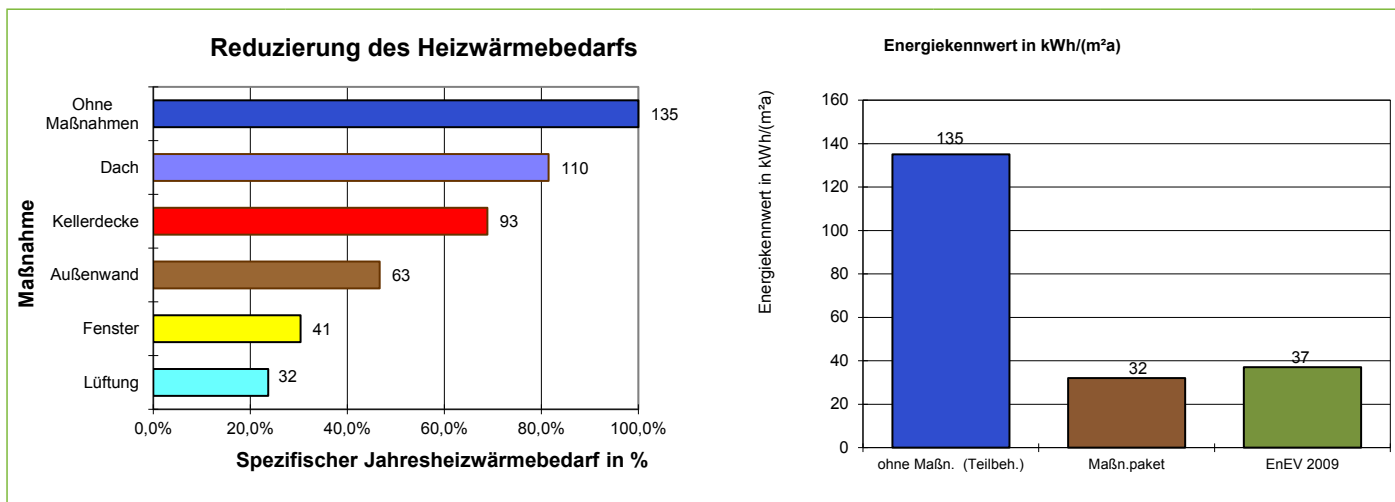
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# D · Großes Mehrfamilienhaus 1949-1957

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 bis 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		22%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 14 cm (o35)	0,25		13%
<b>Dachschräge oder oberste Geschossdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre***	0,14		19%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		16%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# E · Einfamilienhaus 1958-1968

Ist-Zustand \*

## Haustyp

E-EFH

## Energiekennwert\*\*

198 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

135 m<sup>2</sup>

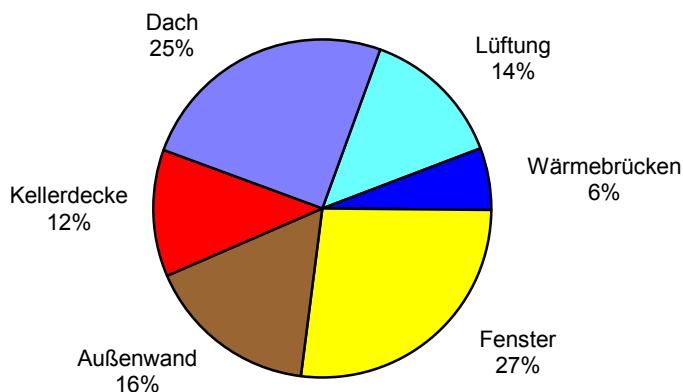
## Umbautes Volumen

394 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,79

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25 (OG)***	1,11	teilweise
	30 cm Kalksandsteinmauerwerk (Vollsteinmauerwerk)	1,40	teilweise
	24 cm Hochlochziegelmauerwerk (HLz), verputzt	1,44	teilweise
	zweischaliges Mauerwerk mit Wärmedämmung (24 cm HLz, 2 cm WD, 2 cm Luftschicht, 11,5 cm Vz)	0,70	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Hohlsteindecke oberseitig Estrich ohne Däm- mung	1,48	teilweise
	Fertigdecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 2 cm Mineralfaserdämmmatte***	0,95	teilweise
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbau- platten und 3 cm Glaswolle dämmung***	0,85	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatten	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

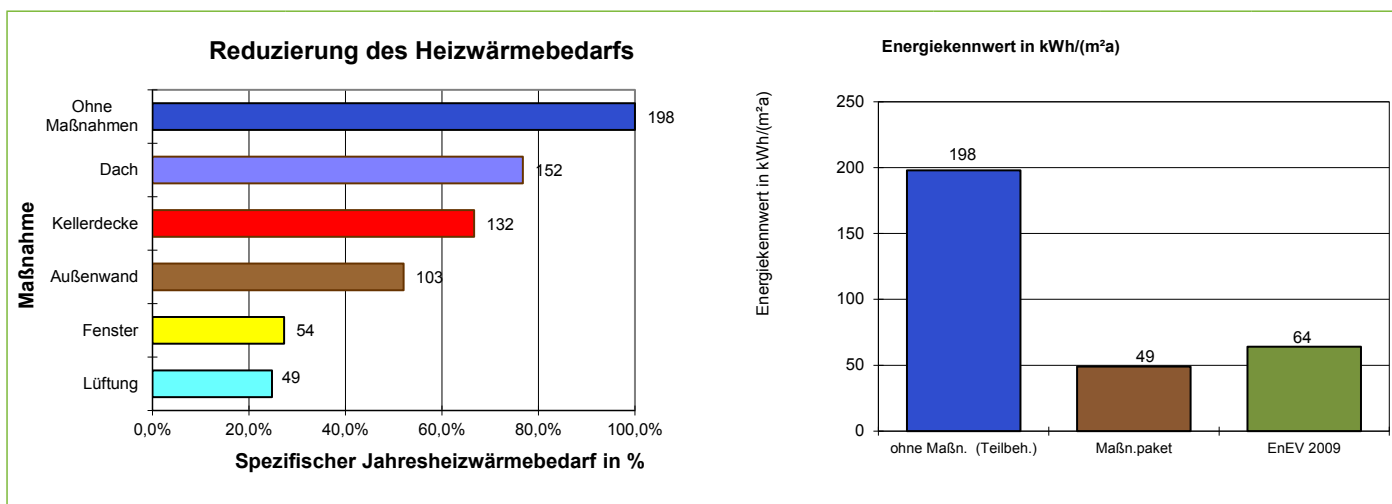
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de





# E · Einfamilienhaus 1958-1968

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 bis 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		15%
	bei zweischaligem Mauerwerk: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,32		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,25		10%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		23%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		23%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# E · Reihenhaus 1958-1968

## Ist-Zustand \*

### Haustyp

E-RH

### Energiekennwert\*\*

198 kWh/m<sup>2</sup>a

### Wohnfläche

98 m<sup>2</sup>

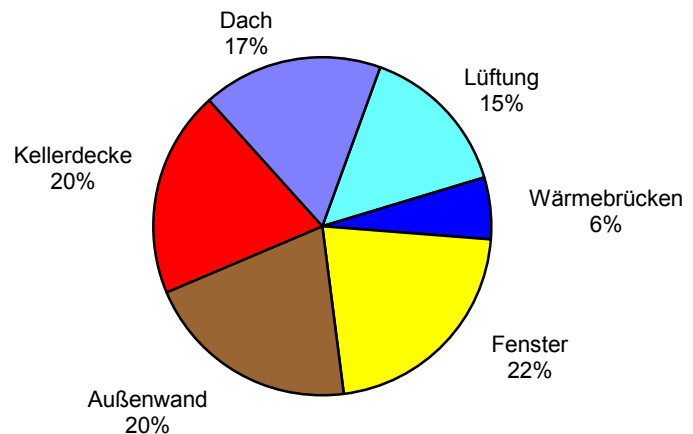
### Umbautes Volumen

285 m<sup>3</sup>

### A/V-Verhältnis

0,81

### Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25 (OG)***	1,11	teilweise
	30 cm Kalksandsteinmauerwerk (Vollsteinmauerwerk)	1,40	teilweise
	24 cm Hochlochziegelmauerwerk (HLz), verputzt	1,44	teilweise
	zweischaliges Mauerwerk mit Wärmedämmung (24 cm HLz, 2 cm WD, 2 cm Luftschicht, 11,5 cm Vz)	0,70	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Hohlsteindecke ober. Dielung auf Lagerhölzern oder Estrich ohne Dämm.	1,48	häufig
	Fertigdecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 2 cm Mineralfaserdämmmatte**	0,95	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten 3 cm Glaswolle dämmung***	0,85	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatten	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

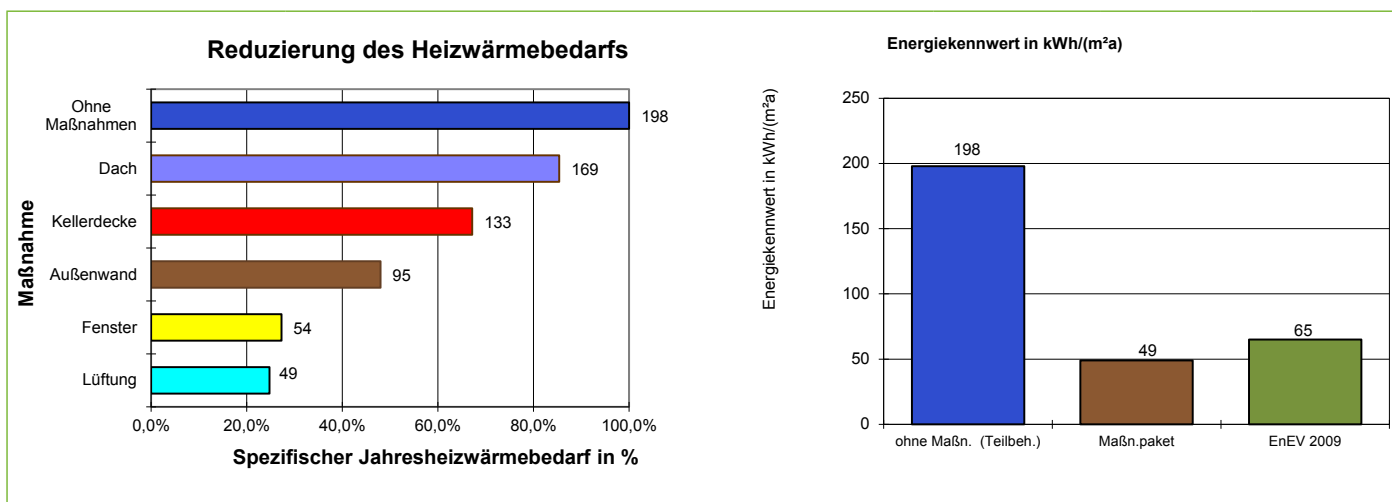
Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



# E · Reihenhaus 1958-1968

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,19		19%
	bei zweischaligem Mauerwerk Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,32		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,24		18%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		15%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		21%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# E · Mehrfamilienhaus 1958-1968

## Ist-Zustand \*

### Haustyp

E-MFH

### Energiekennwert\*\*

192 kWh/m<sup>2</sup>a

### Wohnfläche

253 m<sup>2</sup>

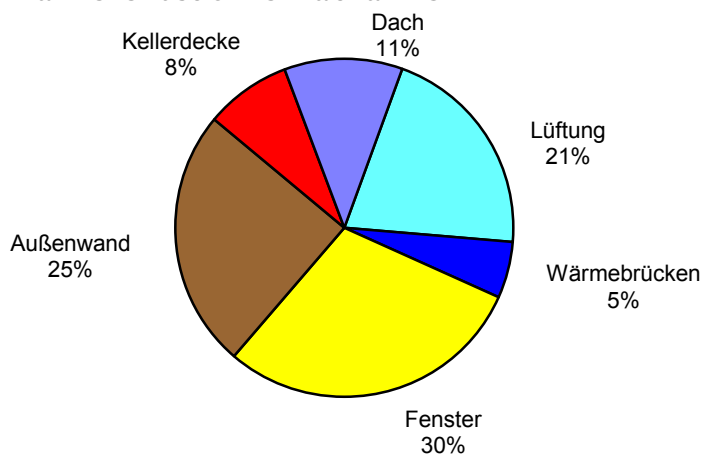
### Umbautes Volumen

776 m<sup>3</sup>

### A/V-Verhältnis

0,64

### Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	30 cm Gitterziegel (HLZ), verputzt***	1,22	teilweise
	30 cm Bimshohlblockmauerwerk	1,11	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 cm HLZ, 11,5 cm Vz)	1,23	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,01	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwolleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolle dämmung	0,85	teilweise
<b>oberste Geschosdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte***	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

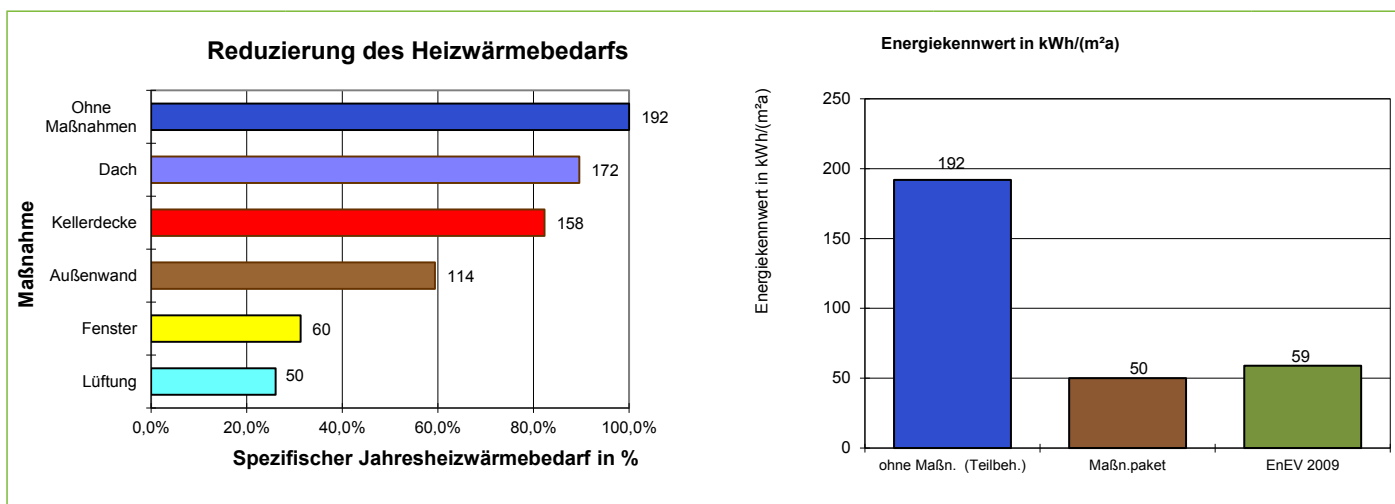
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de

# E · Mehrfamilienhaus 1958-1968

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisierbarkeit	Einsparpotenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		23%
	bei Mauerwerk mit Verblender: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,26		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		7%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		10%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		28%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# E · Großes Mehrfamilienhaus 1958-1968

Ist-Zustand \*

## Haustyp

E-GMFH

## Energiekennwert\*\*

113 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

1487 m<sup>2</sup>

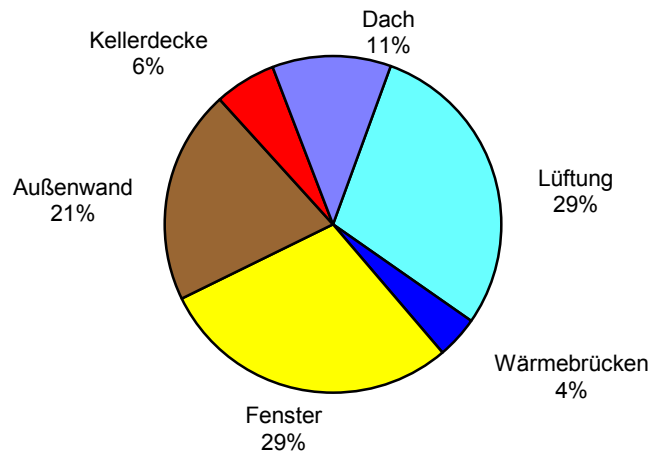
## Umbautes Volumen

4375 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,40

### Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	30 cm Gitterziegel (HLZ), verputzt***	1,22	teilweise
	30 cm Kalksandsteinmauerwerk (Vollsteinmauerwerk)	1,33	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 cm HLZ, 11,5 cm Vz)	1,23	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,01	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolle dämmung	0,85	teilweise
<b>oberste Geschosdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte***	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de

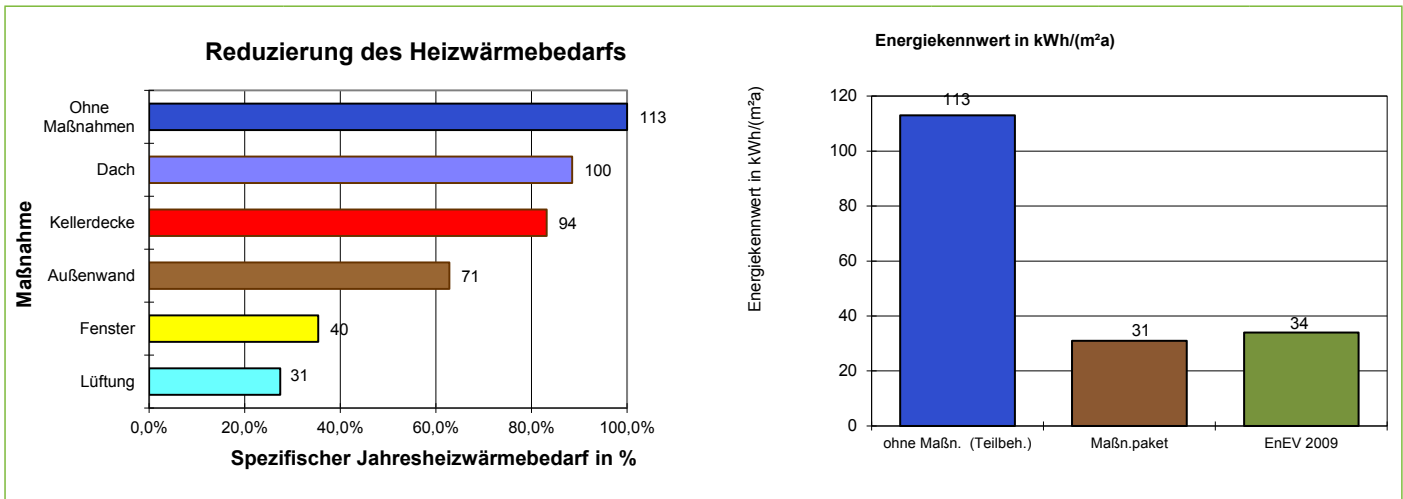


www.Fee-L.de



# E · Großes Mehrfamilienhaus 1958-1968

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,19		20%
	bei Mauerwerk mit Verblender: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 6-8 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen	0,26		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		5%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		12%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten belegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		27%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

Informationen zur Heizung	
bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien</li> <li>• Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen</li> <li>• Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV</li> <li>• regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers</li> <li>• Regelung optimieren</li> <li>• Thermostatventile, hydraulischer Abgleich</li> </ul>

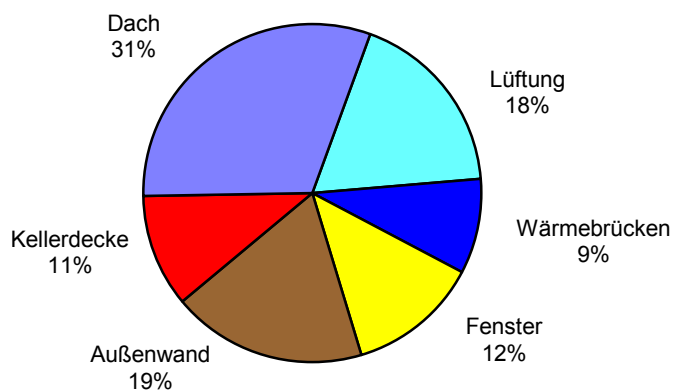


# F · Einfamilienhaus 1969-1978

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
F-EFH  
**Energiekennwert\*\***  
168 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
114 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
331 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
1,02

Wärmeverlust ohne Maßnahmen

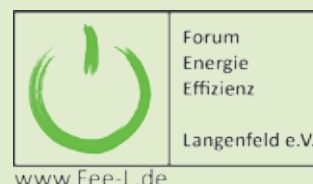


Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Hochlochziegelmauerwerk (LLz), verputzt	1,33	teilweise
	24 cm Bimshohlblockmauerwerk HBL 25	1,32	teilweise
	zweischaliges Mauerwerk mit Wärmedämmung (24 cm HLZ, 2 cm WD, 2 cm Luftschicht, 11,5 cm Vz)***	0,70	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Hohlsteindecke obers. Dielung auf Lagerhölzern oder Estrich ohne Dämm.	1,48	teilweise
	Fertigdecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 4 cm Mineralfaserdämmmatte**	0,66	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolle dämmung***	0,85	überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Holzrahmen mit Einfachverglasung	5,2	überw. bereits ausgetauscht

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
 \*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
 \*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

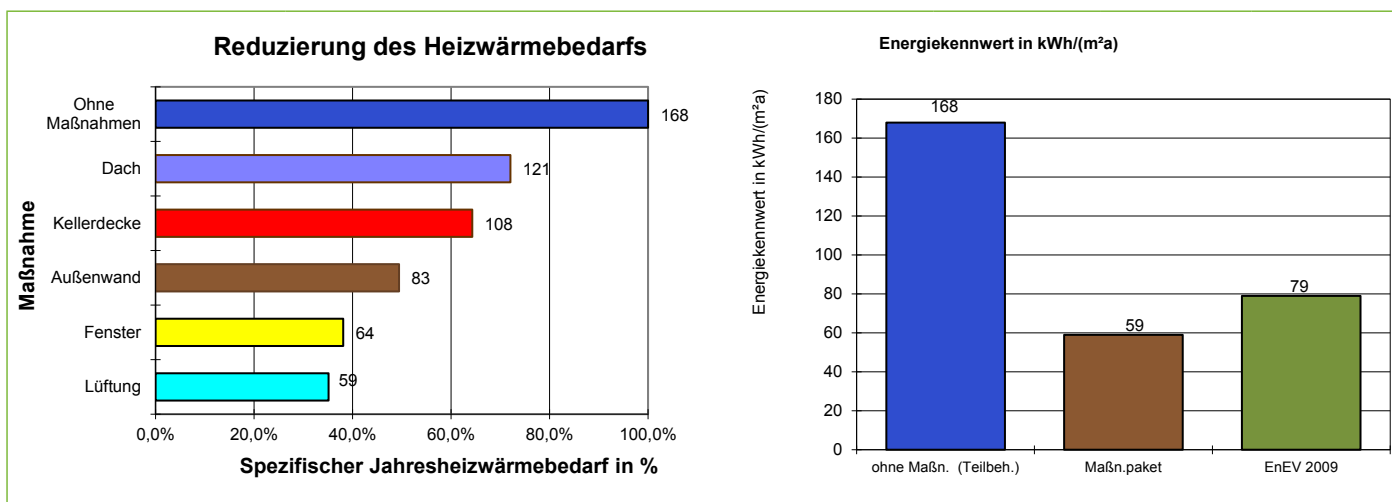
Sie erreichen uns wie folgt:  
 Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de

# F · Einfamilienhaus 1969-1978

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		
	bei zweischaligem Mauerwerk: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 8-10 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen***	0,27		15%
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		8%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		28%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		11%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

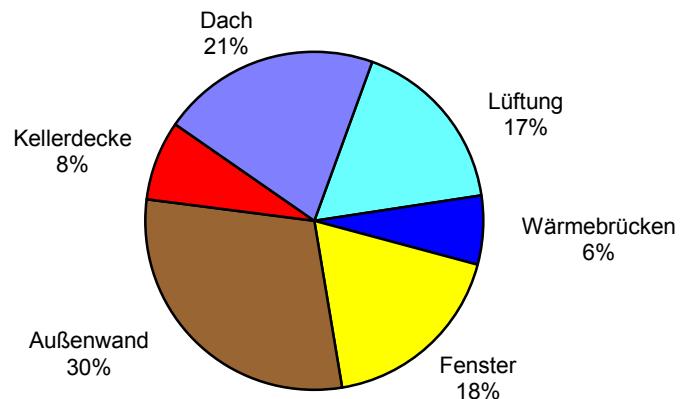


# F · Reihenhaus 1969-1978

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
F-RH  
**Energiekennwert\*\***  
168 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
94 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
272 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,79

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 cm Hochlochziegelmauerwerk (LLz), verputzt***	1,13	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender(17,5 cm LLz, 11,5 cm Vz)	1,31	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 cm LLz, 2 cm WD, 2 cm Luftschicht, 11,5 cm Vz)	0,60	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Fertigdecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 4 cm Mineralfaserdämmplatte	1,48	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 3 cm Glaswolle dämmung***	0,85	teilweise teilweise ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

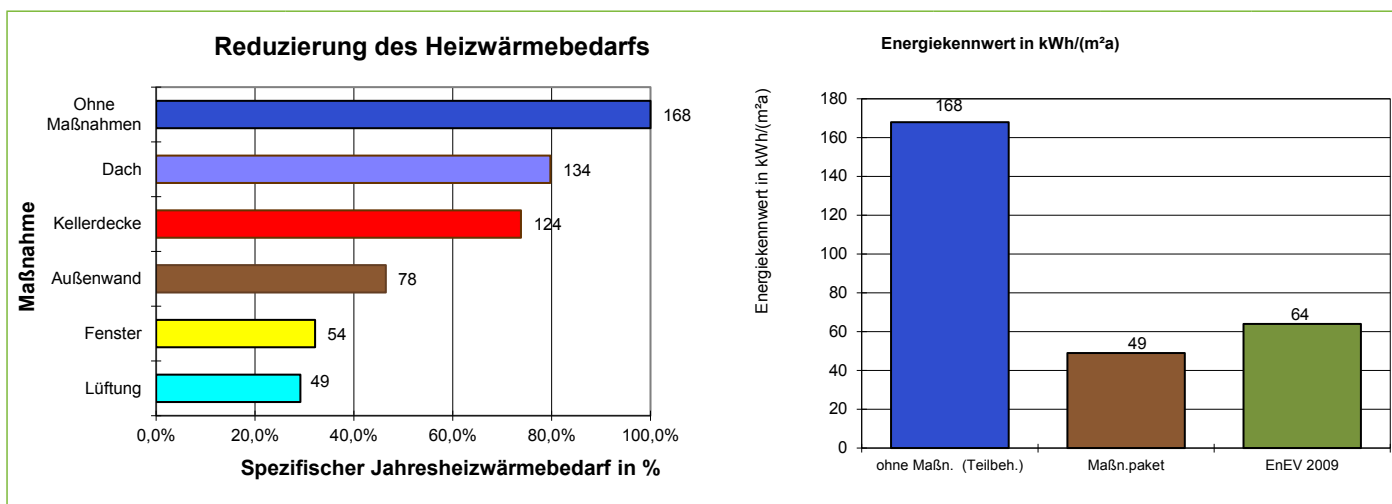
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# F · Reihenhaus 1969-1978

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		27%
	bei zweischaligem Mauerwerk: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 8-10 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen***	0,27		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		6%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		20%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		14%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# F · Mehrfamilienhaus 1969-1978

Ist-Zustand \*

## Haustyp

F-MFH

## Energiekennwert\*\*

124 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

435 m<sup>2</sup>

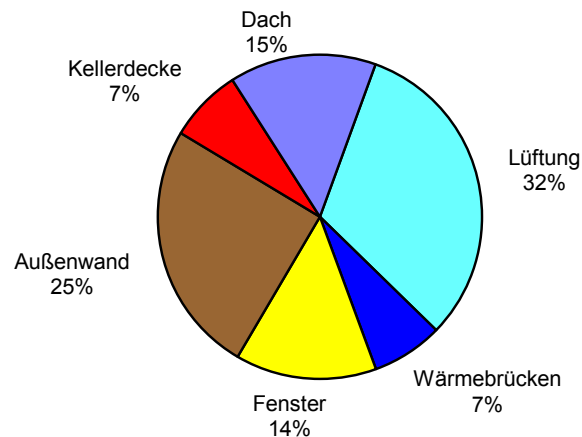
## Umbautes Volumen

1305 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,57

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 bis 30*** cm Hochlochziegelmauerwerk (LLz), verputzt oder verkleidet	0,95 bis 1,13	teilweise
	Ziegelmauerwerk mit Schalenfuge und Verblender (24 bis 30 cm LLz, 11,5 cm Vz)	1,31	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 4 cm Mineralfaserdämmplatte	0,67	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung mit 2,5 cm Holzwoleleichtbauplatten und 6 cm Glaswolle dämmung***	0,59	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschosdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 2 cm Mineralfaserdämmplatte	1,27	teilweise
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de

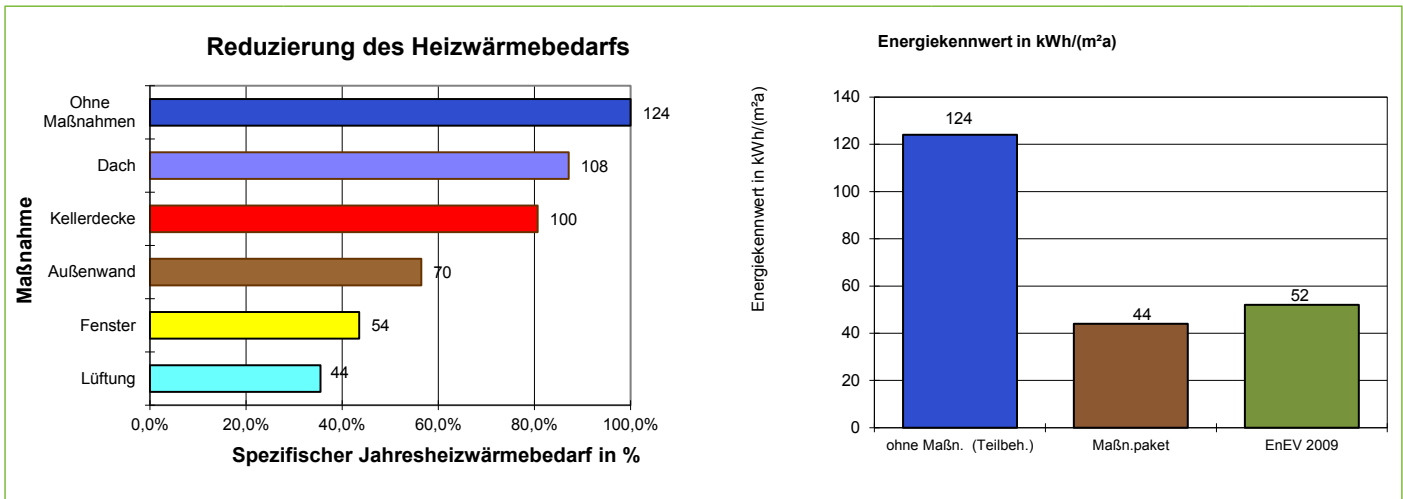
Forum  
Energie  
Effizienz

Langenfeld e.V.



# F · Mehrfamilienhaus 1969-1978

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		29%
	Innendämmung***: Dämmplatten (8-10 cm) mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff. Hinweis: Bauphysiker zu Rate ziehen	0,25		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		6%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (o35), winddicht mit Dampfsperre	0,14		13%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 24 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		13%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# F · Großes Mehrfamilienhaus 1969-1978

Ist-Zustand \*

## Haustyp

F-GMFH

## Energiekennwert\*\*

82 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

2088 m<sup>2</sup>

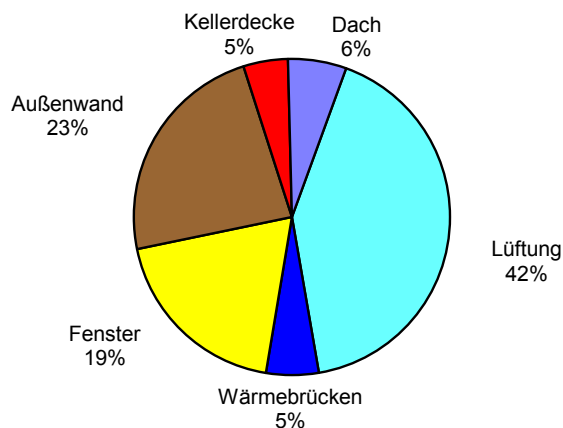
## Umbautes Volumen

6264 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,33

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Beton-Sandwich-Platte (17,5 cm Beton, 4 cm Dämmschicht PS, 8 cm Wetterschale aus Beton)***	0,92	teilweise
	Fertigbetonplatte hinterlüftet (5 cm Mineralfaserdämmung)	0,84	teilweise
	24 cm Bimshohlblockmauerwerk, hinterlüftet (2,5 cm Mineralfaser)	0,77	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig mit schwimmendem Estrich und 4 cm Mineralfaserdämmplatte	0,67	häufig
<b>Flachdach</b>	Warmdach, leicht, 6 cm Dämmschicht*** 3 cm Glaswollendämmung**	0,57	überwiegend
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

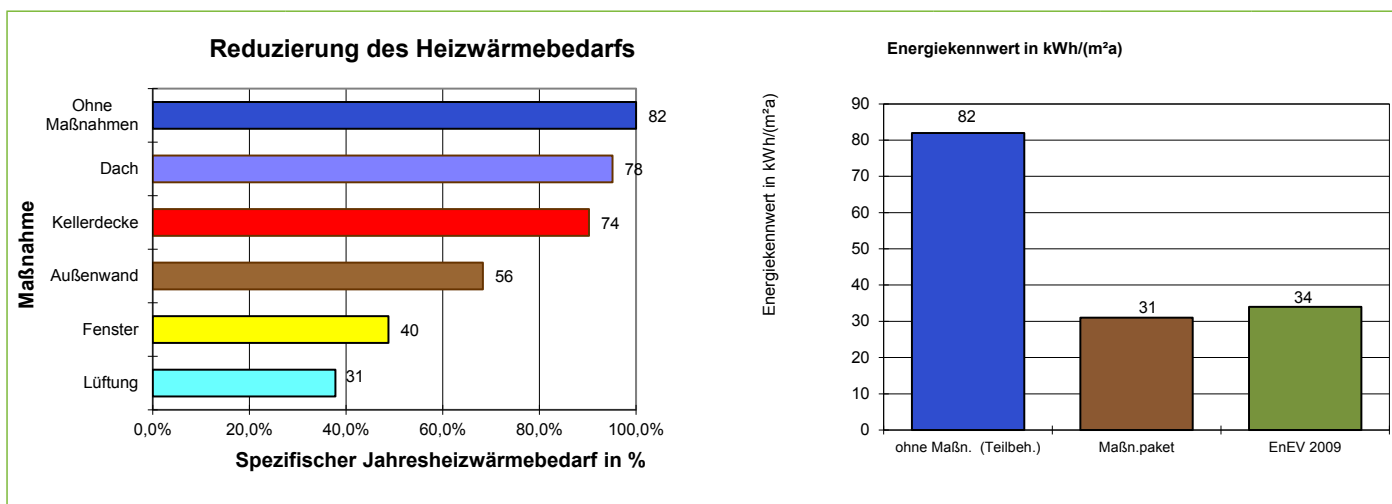
Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# F · Großes Mehrfamilienhaus 1969-1978

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand: Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		22%
	Vorhangfassade: Dämmplatten, 16 cm (o35) mit Hinterlüftung und Außenverkleidung	0,17		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,24		5%
<b>Flachdach</b>	Dämmung insgesamt 24 cm, neue Dachhaut, Kiesauflage	0,14		5%
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		20%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

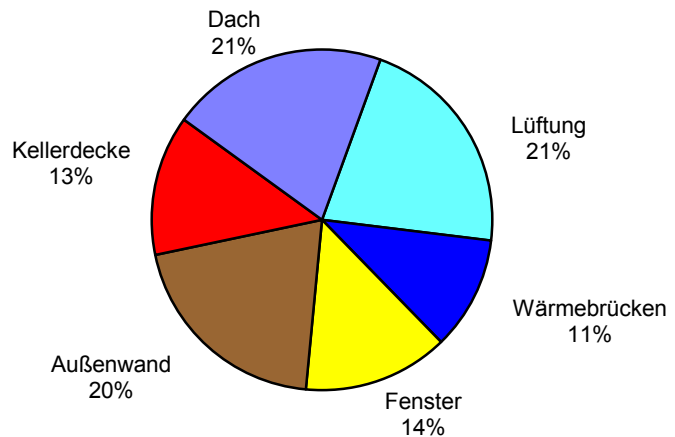


# G · Einfamilienhaus I.WSVO 1979-1983

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
G-EFH  
**Energiekennwert\*\***  
132 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
114 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
336 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
1,01

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**

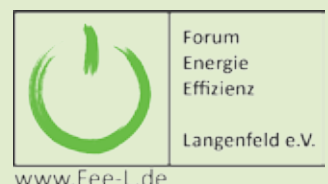


Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 bis 30 cm Porenziegelmauerwerk, verputzt	0,82 bis 0,99	teilweise
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)***	0,48 bis 0,63	häufig
	Holzfaserverputz mit 3 bis 4 cm Dämmkern und Rahmen	1,50	
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke mit schwimmendem Estrich 3 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung	0,69 bis 0,83	häufig
<b>Dachschräge</b>	Gipskartonplatten oder Profildreer, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Sparren (nicht winddicht!)**	0,48	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Ortbetondecke, oberseitig Estrich, 4 cm Mineralfaserdämmplatte	0,75	teilweise
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

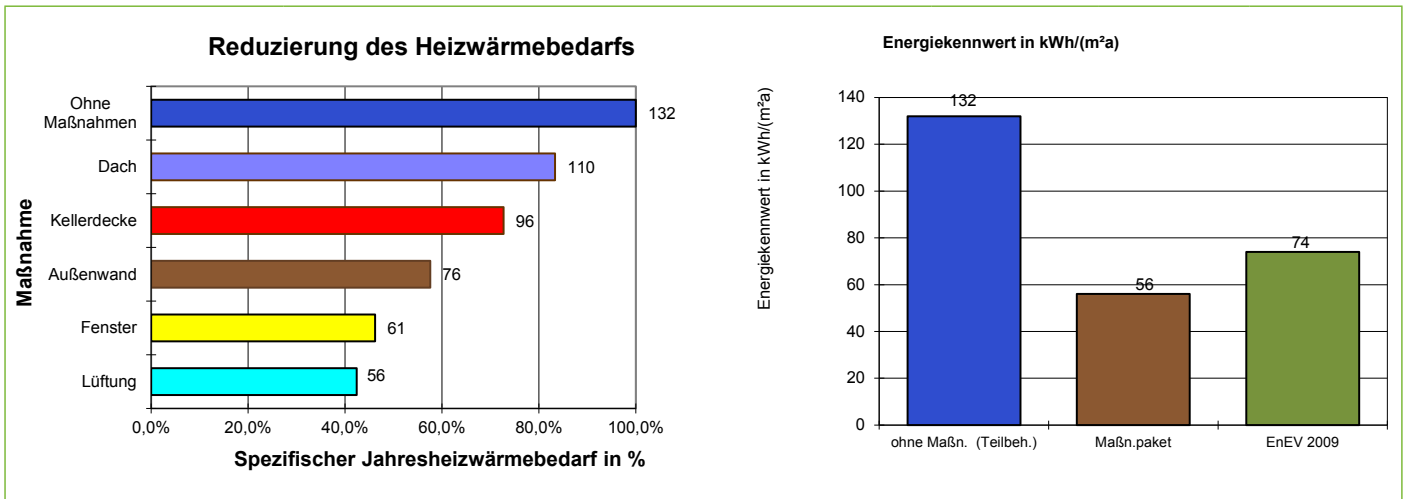
\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
 \*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
 \*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
 Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



# G · Einfamilienhaus I.WSVO 1979-1983 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisierbarkeit	Einsparpotenzial
<b>Außenwand</b>	Wärmedämmverbundsystem, 14 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		15%
	bei zweischaligem Mauerwerk: Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
	bei zweischaligem Mauerwerk: Innendämmung mit Dämmplatten mit Dampfsperre und Deckschicht bzw. kapillaraktivem Dämmstoff 8-10 cm (o35) - Bauphysiker zu Rate ziehen***	0,27		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 12 cm (o35)	0,23		11%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, 24 cm (o35) winddicht mit Dampfsperre	0,14		17%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 18 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		11%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

- Informationen zur Heizung**
- bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):
- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
  - Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
  - Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
  - Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
  - regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers, Regelung optimieren
  - Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# G · Reihenhaus I.WSVO 1979-1983 Ist-Zustand \*

## Haustyp

G-RH

## Energiekennwert\*\*

130 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

130 m<sup>2</sup>

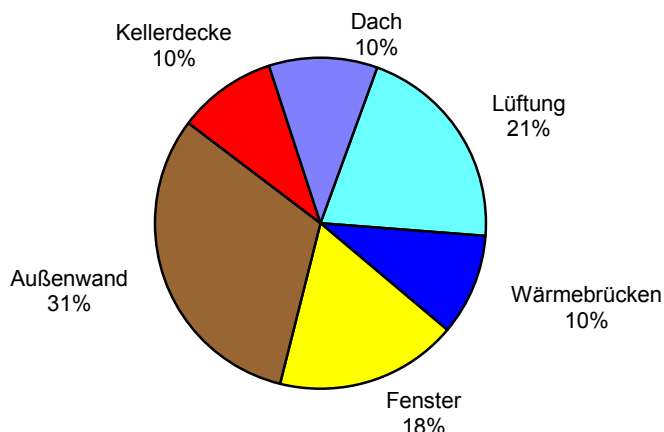
## Umbautes Volumen

379 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,98

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale***	0,6	teilweise
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	überwiegend
	Holzfaserverbundelemente mit 3 bis 4 cm Dämmkern und Rahmen	1,2	
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke mit schwimmendem Estrich 3 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung	0,69 bis 0,83	häufig
<b>Flachdach oder Schrägdach</b>	Gipskartonplatten oder Profildreer, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Sparren (nicht winddicht!)* **	0,48	bei Kettenhäusern überwiegend
	Ortbeton mit ca. 6 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung, Abdichtung, Bekiesung (Kaldach)* **	0,53	
	Gipskartonplatten oder Profildreer, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Balkenlage	0,48	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

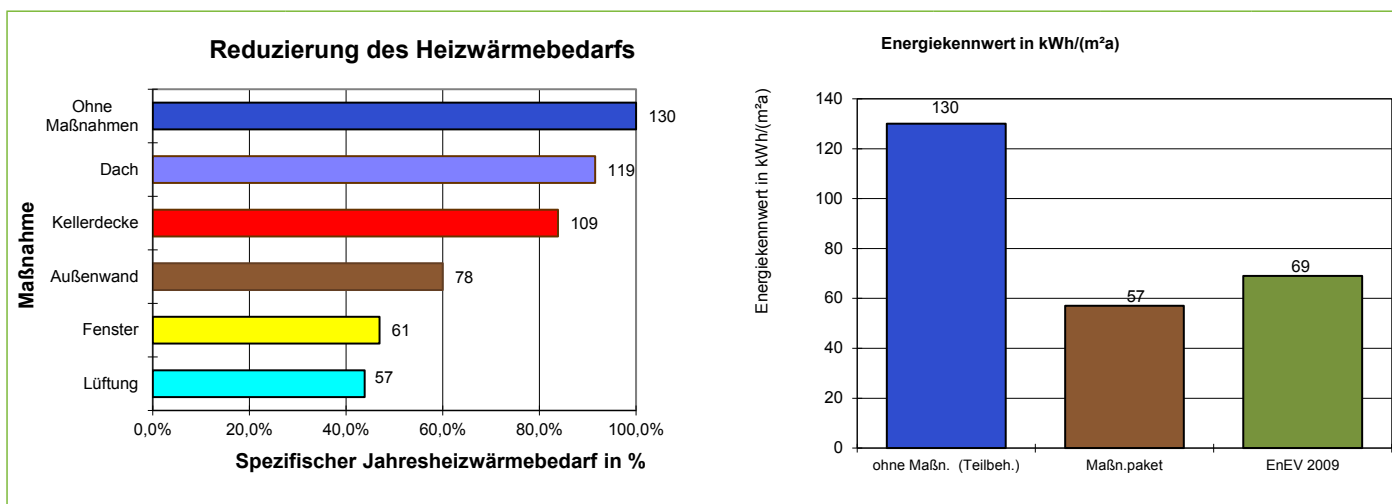
Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de



www.Fee-L.de



# G · Reihenhaus I.WSVO 1979-1983 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz ***	0,20		24%
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,24		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		8%
	<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmung insgesamt 24 cm, neue Dachhaut, Kiesauflage	0,14	
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 18 cm (o35)	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		13%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral) Abzug für Lufthygiene (50% der Vollkosten)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# G · Mehrfamilienhaus I.WSVO 1979-1983

## Ist-Zustand \*

### Haustyp

G-MFH

### Energiekennwert\*\*

106 kWh/m<sup>2</sup>a

### Wohnfläche

522 m<sup>2</sup>

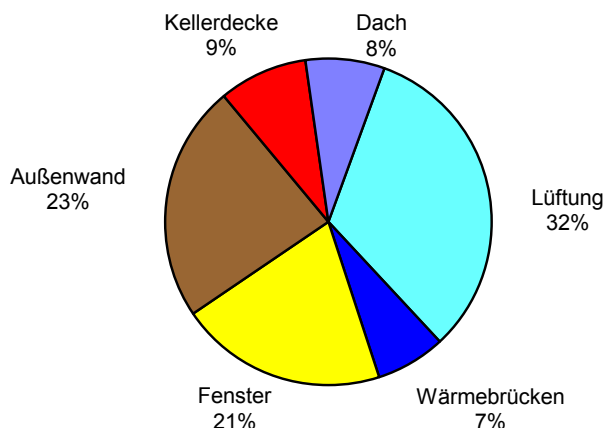
### Umbautes Volumen

1572 m<sup>3</sup>

### A/V-Verhältnis

0,54

### Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	24 bis 30*** cm Poreziegelmauerwerk, verputzt	0,82 bis 0,99	teilweise
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	überwiegend
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke mit schwimmendem Estrich 3 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung	0,69 bis 0,83	häufig
<b>Dachschräge</b>	Gipskartonplatten oder Profildreher, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Sparren (nicht winddicht!)**	0,48	überwiegend überwiegend ausgebaut
<b>oberste Geschossdecke</b>	Gipskartonplatten oder Profildreher, 8 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Balkenlage	0,48	teilweise
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

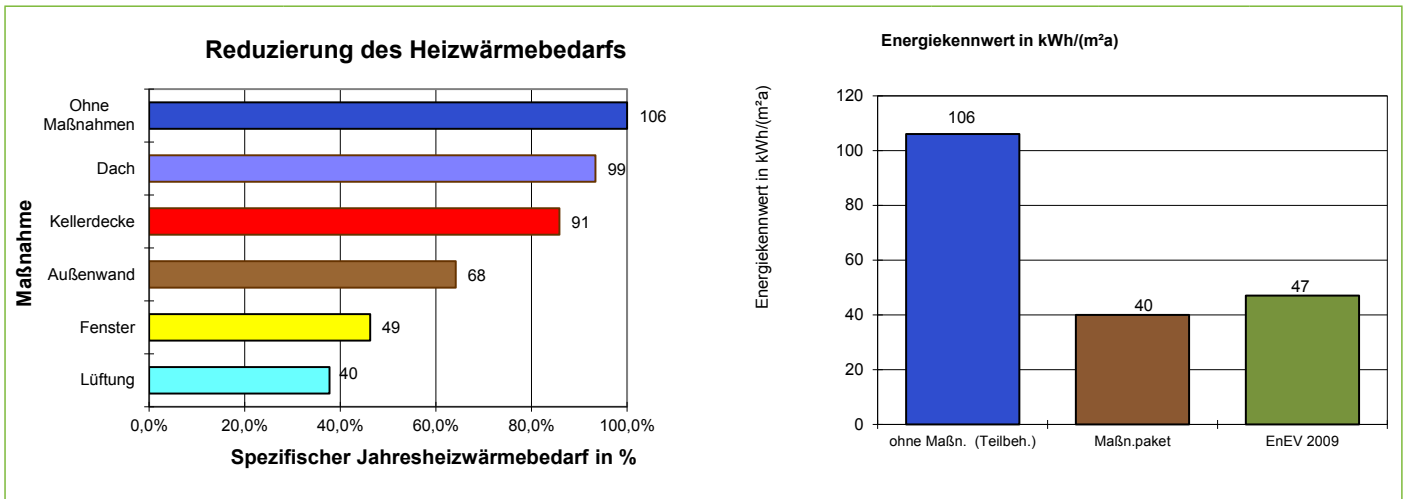
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# G · Mehrfamilienhaus I.WSVO 1979-1983 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz ***	0,20		22%
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		8%
<b>Dachschräge oder oberste Geschosdecke</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (o35), winddicht mit Dampfsperre	0,14		7%
	Dachbodenfläche mit Dämmplatten auslegen 70% begehbar, 18 cm (o35)***	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		18%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

Informationen zur Heizung	
bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien</li> <li>• Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen</li> <li>• Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV</li> <li>• regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers</li> <li>• Regelung optimieren</li> <li>• Thermostatventile, hydraulischer Abgleich</li> </ul>

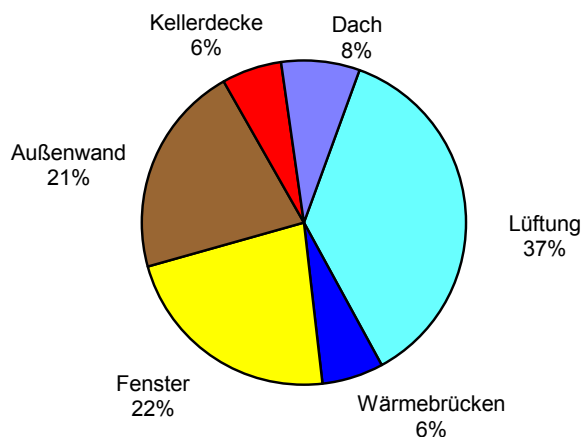


# G · Großes Mehrfamilienhaus I.WSVO 1979-1983

## Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
G-GMFH  
**Energiekennwert\*\***  
84 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
1044 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
3000 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,45

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**

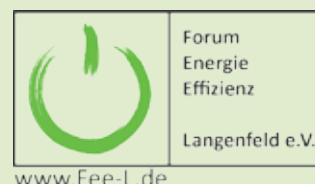


Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Beton-Sandwich-Platte (17,5 cm Beton, 4 cm Dämmschicht PS, 8 cm Wetterschale aus Beton)	0,92	teilweise
	Fertigbetonplatte hinterlüftet *** (5 cm Mineralfaserdämmung)	0,84	teilweise
	24 cm Bimshohlblochmauerwerk, hinterlüftet (2,5 cm Mineralfaser)	0,77	teilweise
<b>Kellerdecke</b>	Ortbetondecke mit schwimmendem Estrich 3 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung	0,69 bis 0,83	häufig
<b>Flachdach</b>	Kaltdach, schwer, 6 cm Dämmschicht	0,85	überwiegend
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
 \*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
 \*\*\* berechnete Variante

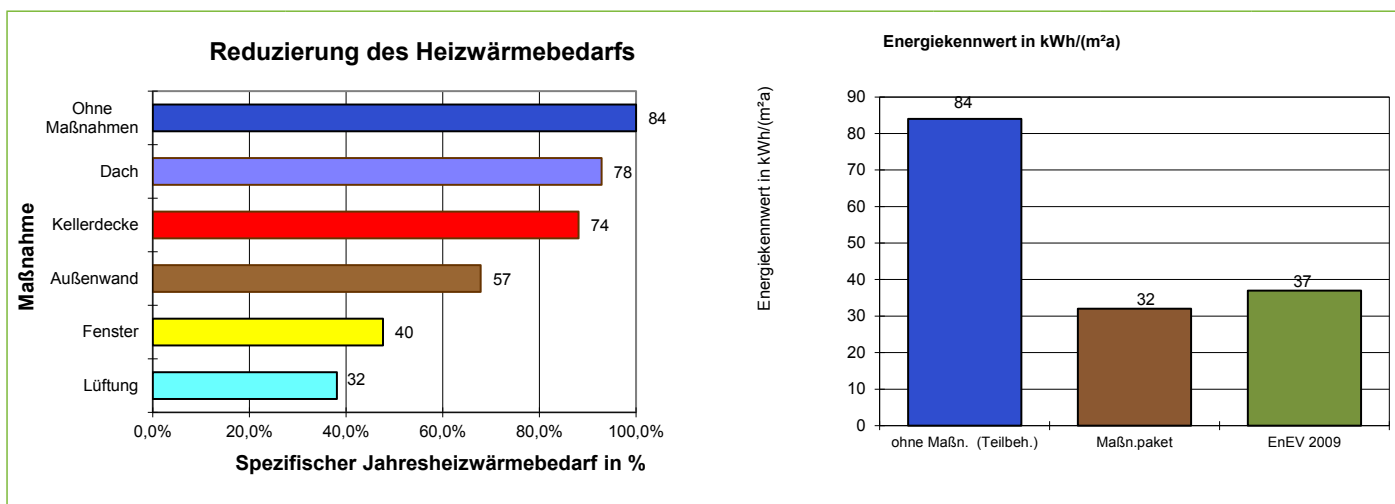
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
 Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# G · Großes Mehrfamilienhaus I.WSVO 1979-1983

## Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	Vorhangfassade*** Dämmplatten insgesamt 16 cm (o35) mit Hinterlüftung und Außenverkleidung	0,19		20%
	bei ungedämmter alter Außenwand: Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (o35)	0,23		5%
<b>Flachdach</b>	Kaltdach*** Dämmung des Belüftungsraum, Einblasdämmung 18 cm (o35), Sanierung Dampfsperre	0,14		7%
	Warmdach Dämmung insgesamt 24 cm, neue Dachhaut, Kiesauflage	0,14		
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		20%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

### Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

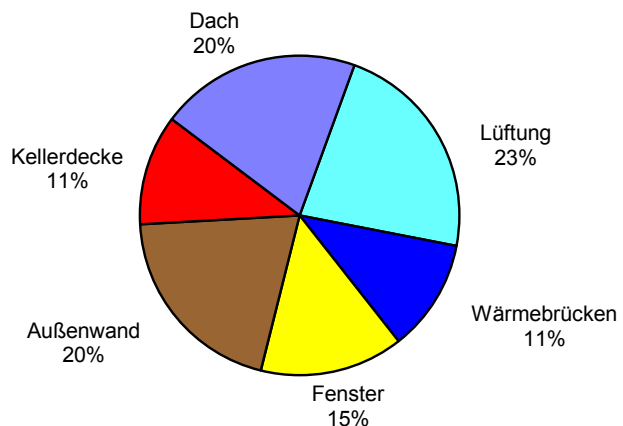


# H · Einfamilienhaus II.WSVO 1984-1994

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
H-EFH  
**Energiekennwert\*\***  
125 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
114 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
336 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
1,01

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale***	0,60	häufig
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	häufig
	Brüstungselemente: Holzfaserpaneel mit 5 bis 6 cm Dämmkern und Rahmen	1,20	
<b>Kellerdecke</b>	16 cm Ort beton, oberseitig 4 cm Zementestrich dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm 040)	0,55*** bis 0,70	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,8	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

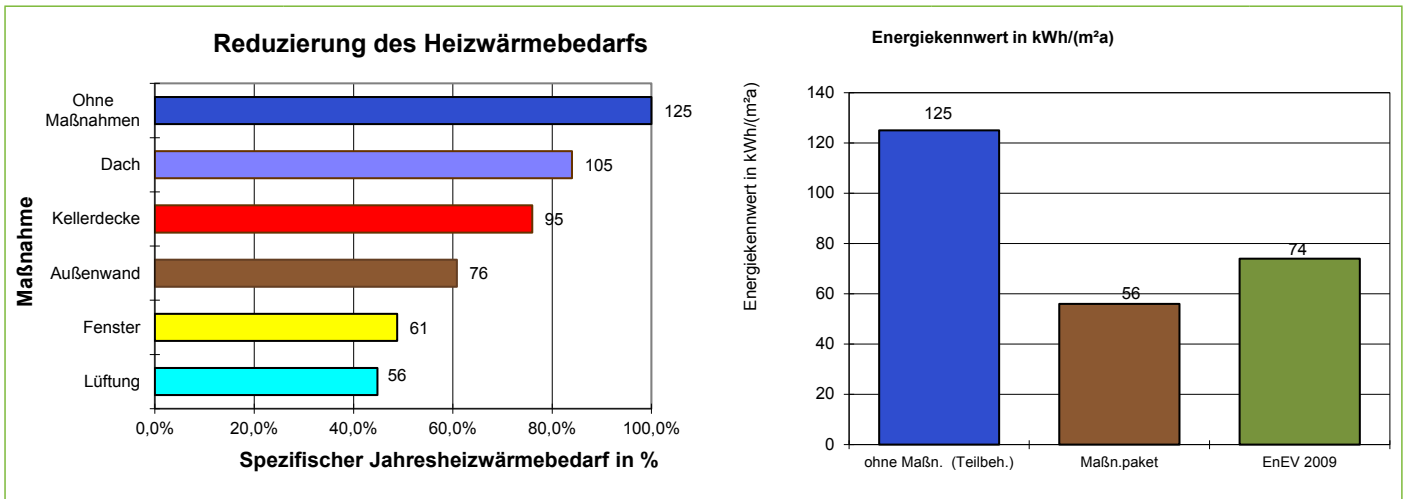
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 · Mail: info@fee-l.de · Web: www.Fee-L.de





# H · Einfamilienhaus II.WSVO 1984-1994 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		15%
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke unbeh. Räume von unten mit Dämmplatten (8 cm) mit Deckschicht bekleben	0,23		8%
<b>Dachschräge</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14		16%
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		12%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

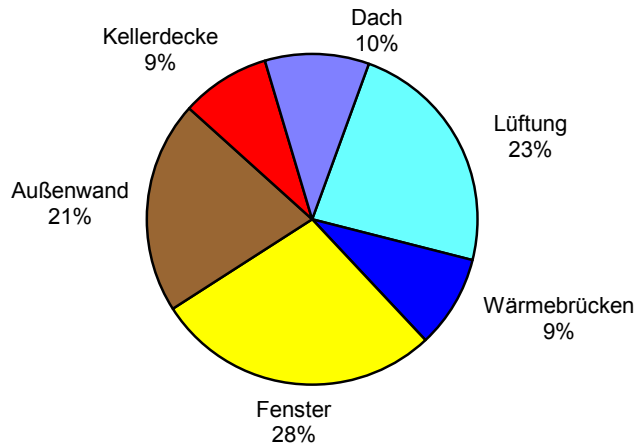
- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers, Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# H · Reihenhaus II.WSVO 1984-1994 Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
H-RH  
**Energiekennwert\*\***  
119 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
94 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
274 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,79

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**

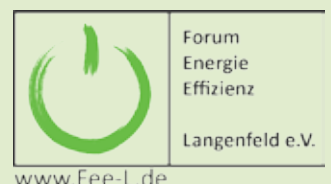


Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale***	0,60	häufig
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	häufig
	Brüstungselemente: Holzfaserpaneel mit 5 bis 6 cm Dämmkern und Rahmen	1,20	
<b>Kellerdecke</b>	16 cm Ort beton, oberseitig 4 cm Zementestrich dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm 040)	0,55*** bis 0,70	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,6	

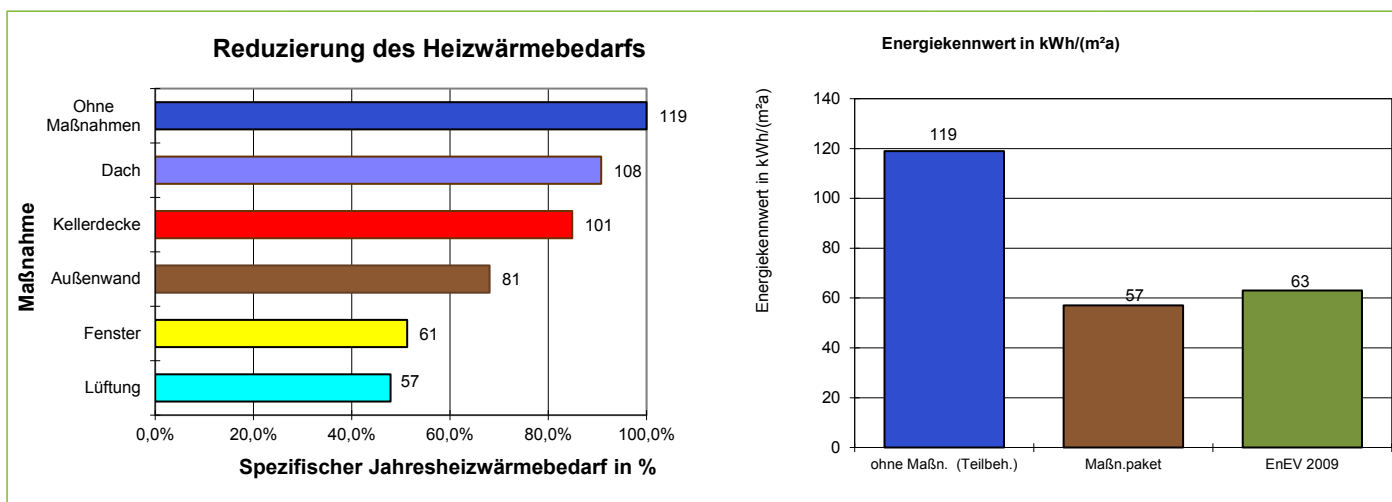
\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
\*\*\* berechnete Variante

Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# H · Reihenhaus II.WSVO 1984-1994 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (o35) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		17%
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 8 cm (o35)	0,23		6%
<b>Dachschräge</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (o35), winddicht mit Dampfsperre	0,14		9%
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		17%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



# H · Mehrfamilienhaus II.WSVO 1984-1994

Ist-Zustand \*

## Haustyp

H-MFH

## Energiekennwert\*\*

109 kWh/m<sup>2</sup>a

## Wohnfläche

435 m<sup>2</sup>

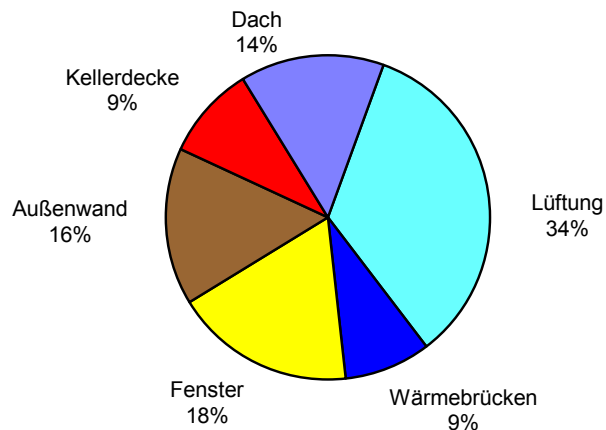
## Umbautes Volumen

1310 m<sup>3</sup>

## A/V-Verhältnis

0,64

## Wärmeverlust ohne Maßnahmen



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale***	0,60	häufig
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48 bis 0,63	häufig
<b>Kellerdecke</b>	16 cm Ort beton, oberseitig 4 cm Zementestrich, dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm PS, 040)	0,55*** bis 0,70	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,6	

\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.

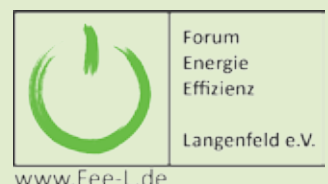
\*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.

\*\*\* berechnete Variante

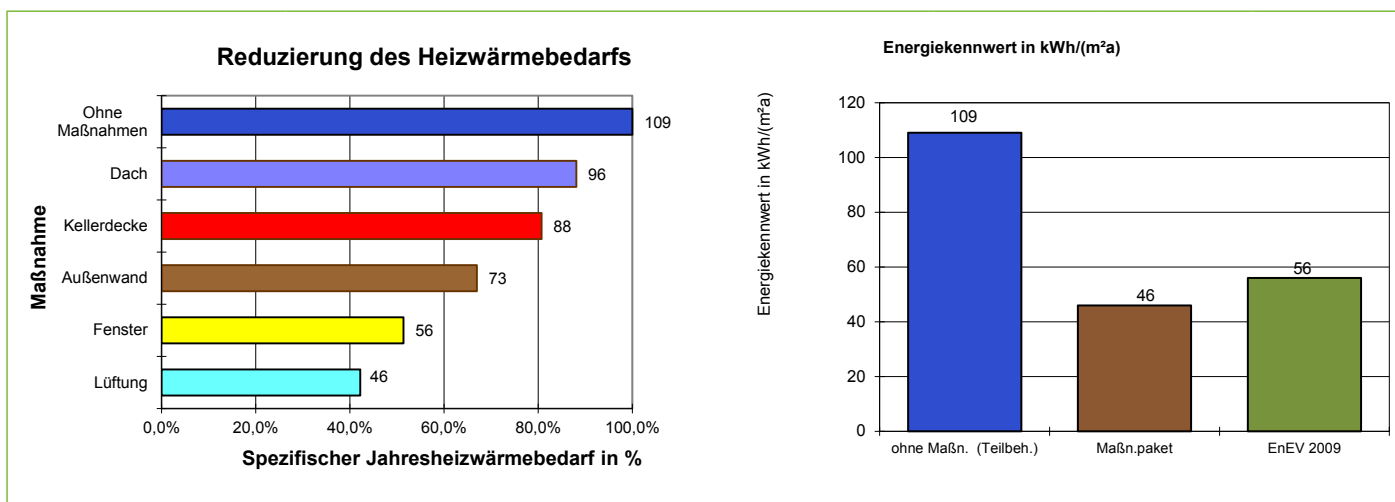
Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# H · Mehrfamilienhaus II.WSVO 1984-1994 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisierbarkeit	Einsparpotenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz***	0,20		14%
	bei zweischaligem Mauerwerk Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,23		7%
<b>Dachschräge</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14		12%
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		16%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich

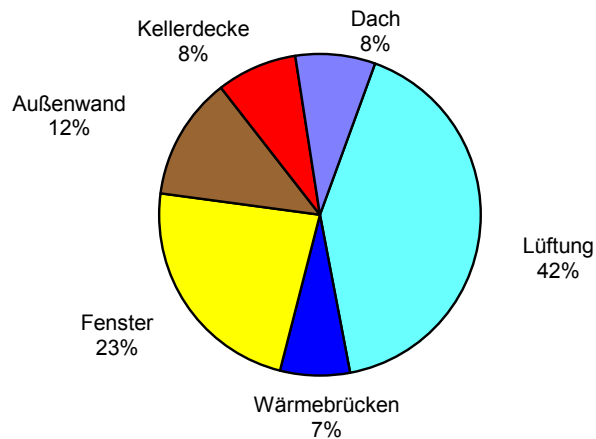


# H · Großes Mehrfamilienhaus II.WSVO 1984-1994

Ist-Zustand \*

**Haustyp**  
H-GMFH  
**Energiekennwert\*\***  
72 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Wohnfläche**  
1315 m<sup>2</sup>  
**Umbautes Volumen**  
3780 m<sup>3</sup>  
**A/V-Verhältnis**  
0,45

**Wärmeverlust ohne Maßnahmen**



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Anmerkungen
<b>Außenwand</b>	Mauerwerk aus Kalksandstein, Leichthochlochziegel oder Porenbeton mit 3 bis 5 cm Wärmedämmung (WL 040) verputzt oder Vorsatzschale	0,60	häufig
	24 cm Kalksandstein oder Hochlochziegel mit 4 bis 6 cm Dämmung, Luftschicht und Vormauerschale (Klinker)	0,48*** bis 0,64	häufig
<b>Kellerdecke</b>	16 cm Ort beton, oberseitig 4 cm Zementestrich, dazwischen Dämmschicht aus Polystyrol (4 cm PS, 040)	0,55 bis 0,70***	häufig
<b>Dachschräge</b>	Sparrendach mit 8 cm Wärmedämmung	0,45	überwiegend ausgebaut
<b>Fenster</b>	Isolierglasfenster in Holzrahmen	2,6	

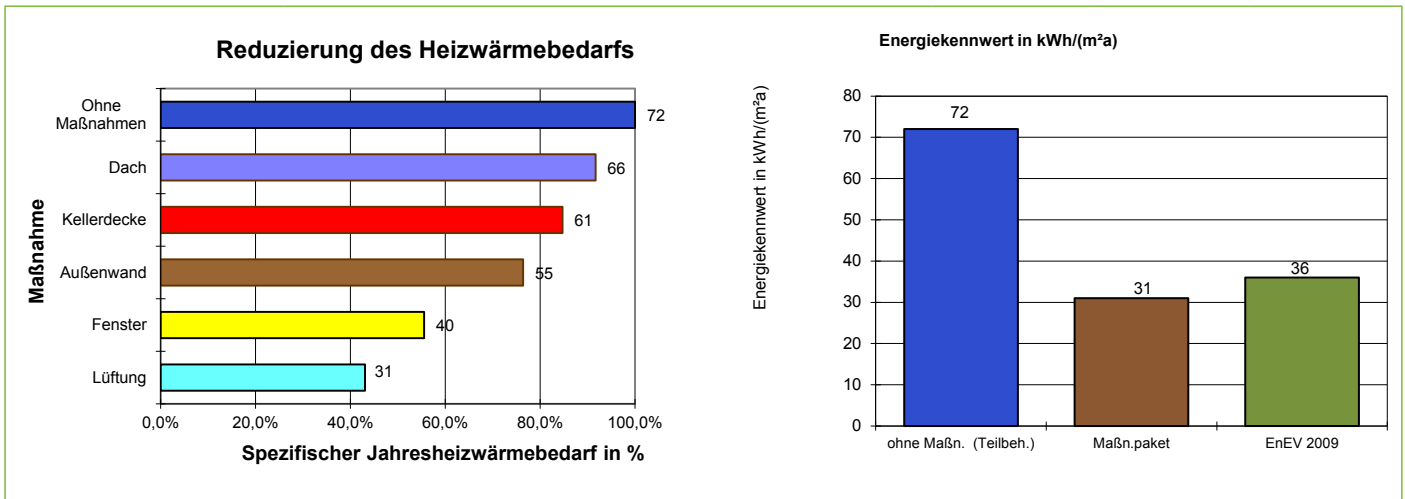
\* Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können von Immobilie zu Immobilie unterschiedlich sein.  
 \*\* EKW, Energiekennwert (Nutzenergie); Heizwärmebedarf ohne Energiesparmaßnahmen.  
 \*\*\* berechnete Variante

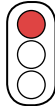
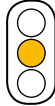



Das Forum EnergieEffizienz Langenfeld e.V. (FEE) ist Ihre zentrale und unabhängige Anlaufstelle in Langenfeld für: energetische Gebäudesanierung, regenerative Energien und Effizienzsteigerung.

Sie erreichen uns wie folgt:  
 Telefon: 02173 794 5353 • Mail: info@fee-l.de • Web: www.Fee-L.de



# H · Großes Mehrfamilienhaus II.WSVO 1984-1994 Sanierungspotenzial \*



Wärmetechnische Sanierungsmöglichkeiten		U-Wert W/(m²K)	Realisier- barkeit	Einspar- potenzial
<b>Außenwand</b>	bei ungedämmter alter Außenwand Wärmedämmverbundsystem, 16 cm (035) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	0,20		8%
	bei zweischaligem Mauerwerk*** Füllen Luftschicht mit Wärmedämmung	0,34		
<b>Kellerdecke</b>	Kellerdecke von unten mit Dämmplatten bekleben mit Deckschicht, 10 cm (035)	0,23		7%
<b>Dachschräge</b>	Dämmplatten zwischen und unter Sparren, insgesamt 24 cm (035), winddicht mit Dampfsperre	0,14		8%
<b>Fenster</b>	Einbau neuer Fenster mit Dreifachwärmeschutzverglasung	0,95		21%
<b>Lüftung</b>	EFH: Abluftanlage von Fachfirma einbauen lassen (Abluft zentral/Zuluft dezentral)			

## Informationen zur Heizung

bei fälligem Heizungsaustausch (Richtgröße 20 Jahre):

- Dimensionierung dem Bedarf anpassen, Brennwerttechnik nutzen bzw. Einsatz erneuerbarer Energien
- Einbau einer thermischen Solaranlage prüfen
- Austausch veralteter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen nach Vorlage der EnEV
- regelmäßige Wartung des Wärmeerzeugers
- Regelung optimieren
- Thermostatventile, hydraulischer Abgleich



