



e p . j e l e n w - j e k o e p u c a p . w w w



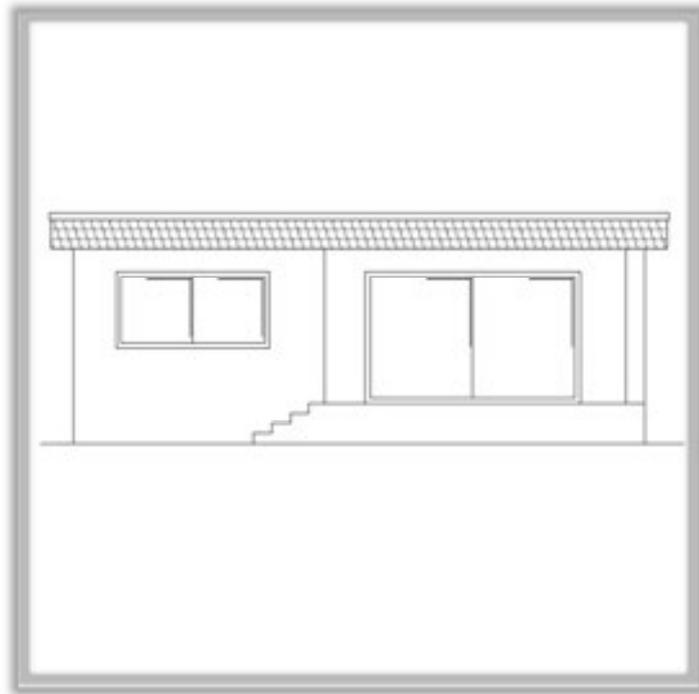
E n e r g i e b e r a t u n g

w w w . d a c h d e c k e r - m u e l l e r . d e



Beratungsbericht zur energetischen Sanierung von Gebäuden

Modernisierung



Auftraggeber: Max Mustermann
Mustergasse 1
68000 Musterhausen

Projekt: (6949) Mustergasse 3
68000 Musterhausen

Berater: Micha Müller
Seehofstr. 60
64653 Lorsch

Ausstellungsdatum 24.07.2010

Teil 2



Teil 2 - Inhalt

Modernisierungsmaßnahmen	52
Einzelmaßnahmen	53
Übersicht Einzelmaßnahmen und Gebäudehülle	53
Außenwände modernisieren	54
Vorschlag	54
Ausführung	55
Brandschutz	56
Nutzen	56
Schnittstellen	57
Zahlen + Fakten	57
Dach modernisieren	58
Vorschlag	58
Ausführung	59
Brandschutz	60
Nutzen	61
Schnittstellen	62
Zahlen + Fakten	62
Decke unter Erdgeschoss modernisieren	63
Vorschlag	63
Ausführung	64
Brandschutz	64
Nutzen	65
Schnittstellen	65
Zahlen + Fakten	66
Fenster	67
Vorschlag	67
Ausführung	68
Nutzen	69
Schnittstellen	70
Zahlen + Fakten	70
Gebäudehülle & WRL	71
Vorschlag	71



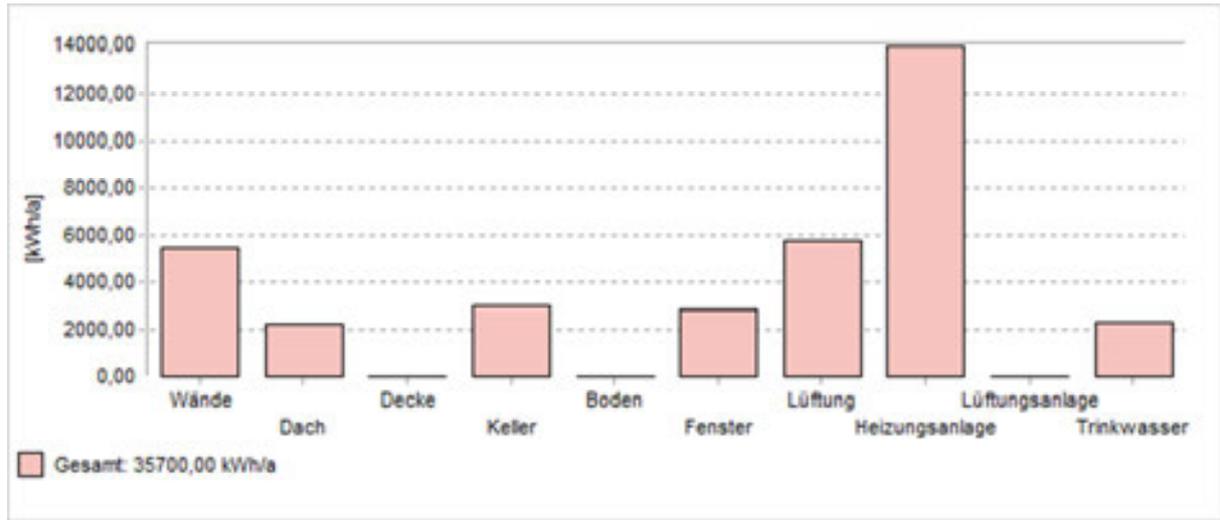
Ausführung.....	72
Nutzen	72
Schnittstellen	73
Zahlen + Fakten.....	73
Kombinationen und Einsparungen.....	74
Abschließende Beurteilung der Maßnahmen.....	75
Hülle + WRL + ÖL-Brennwert  Effizienzhaus 115.....	76
Vorschlag	76
Ausführung.....	77
Nutzen	78
Zahlen + Fakten.....	79
Hülle + WRL + ÖL-Brennwert + Solar (WW)  Effizienzhaus 100.....	80
Vorschlag	80
Ausführung.....	80
Nutzen	81
Zahlen + Fakten.....	82
Hülle + WRL + ÖL-Brennwert + Solar (WW + HZ)  Effizienzhaus 85	83
Vorschlag	83
Ausführung.....	83
Nutzen	84
Zahlen + Fakten.....	85
Hülle + WRL + Wärmepumpe  Effizienzhaus 85.....	86
Vorschlag	86
Ausführung.....	87
Nutzen	87
Zahlen + Fakten.....	88
Sonstiges.....	89
Entsorgungskonzept.....	89
Baurechtliche Bewertung	90
Antworten auf Ihre Fragen.....	91



Modernisierungsmaßnahmen

Nachfolgende Grafik beschreibt die Verluste an unserem Gebäude, die es gilt, zu reduzieren.

„Die größten Verluste sind wohl durch die veraltete Heizungsanlage entstanden. Also fangen wir doch damit an, diese zu sanieren. Hier haben wir das größte Einsparpotential!“, denken Sie?



Aber Stopp! Aber ist das wirklich sinnvoll? Überlegen wir mal, was dann passiert.

Zunächst einmal reduzieren wir hier den Verbrauch drastisch – das sollte passen.

Wenn wir uns aber danach aufmachen, die Gebäudehülle zu sanieren, werden wir feststellen, dass unser Energiebedarf abnimmt. Unsere Heizungsanlage wäre weit überdimensioniert. Dadurch wäre die neue Heizung nicht mehr effizient.

Grundsätzlich ist es demnach sinnvoll, mit der Gebäudehülle die Sanierung zu beginnen, wenn man die Sanierung stufenweise durchführen möchte.

Ich zeige Ihnen nun zunächst Einzelmaßnahmen auf, danach sinnvolle Kombinationen.

Die Ausführung sollte in jedem Falle von Fachfirmen mit ausreichend Referenzen durchgeführt werden.

Eine Vergabe nach Pauschalpreis kann sinnvoll sein.

Im Auftragsfalle sollten Sie die Arbeiten durch eine Baubegleitung / Bauleitung überwachen lassen.



Einzelmaßnahmen

Übersicht Einzelmaßnahmen und Gebäudehülle

	Wände	✓				✓	+
	Dach		✓			✓	+
	Boden			✓		✓	+
	Fenster/Türen				✓	✓	+
	WRL					✓	✓

Endenergiebedarf	kWh/a	28.846	33.684	32.495	26.956	16.490	14.914
Endenergieeinsparung	kWh/a	6.009	1.171	2.361	7.899	18.366	19.942
Einsparung Prozent	%	17	3	7	23	53	57
Einsparung	€	491	96	193	645	1.412	1.540
CO₂-Emissionen	kg/a	9.741	11.278	10.900	9.140	6.114	5.524
CO ₂ -Einsparung	kg/a	1.909	372	750	2.510	5.536	5.991
CO ₂ -Einsparung	%	16	3	6	22	48	53

Investitionskosten	Euro	15.010	20.271	11.116	15.407	70.304	75.554
Sowiesokosten	Euro	3.000	3.600	0	1.500	8.100	8.100
Förderung	Euro	0	0	0	0	0	0
Mehrkosten	Euro	12.010	16.671	11.116	13.907	62.204	67.454
Kapitalrückfluss	%	91	13	39	104	54	54



Außenwände modernisieren



Die ungedämmten Außenwände sind für einen Transmissionswärmeverlust von 5473 kWh/a verantwortlich.

Vorschlag

Es wird vorgeschlagen, die Außenwände mit einer von außen aufzubringenden Wärmedämmung zu dämmen. Dabei bleibt der optische Gesamteindruck des Hauses weitgehendstes bestehen. Man könnte hier ein Wärmedämmverbundsystem anbringen.

Gleiches gilt für den Bereich zum unbeheizten Treppenabgang. Hier sollte auch eine Wärmedämmung aufgebracht werden. Die Ausführungsart könnte gleich den Außenwänden ausgeführt werden.

Als Dämmstoff habe ich ein Polystyrol mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK) angenommen.

Bei der Verwendung von besser dämmendem Material (Kleinere Wärmeleitfähigkeit) reduziert sich die Dicke der einzubringenden Dämmung, um das gleiche Ergebnis zu erzielen. Bei schlechter dämmendem Material (größere Wärmeleitfähigkeit) nimmt die Schichtdicke entsprechend zu.

Aussenwände				
		Bestand	Vorschlag	<i>Alternative</i>
Material			Polystyrol	Polystyrol
Dicke	mm		120	160
WLZ	W/(mK)		0,035	0,035
R _{WD} (nur für neue Dämmung)	mK/W		3,43	4,57
U-Wert (max 0,24 W/m ² K lt EnEV 2009)	W/(m ² K)	0,96	0,22	0,18
Oberflächentemperatur innen	°C	15,8	19,10	19,30
Ecktemperatur innen	°C	14	18,50	18,80

Die Alternative richtet sich nach den derzeit gültigen Anforderungen für Einzelmaßnahmen der KfW.



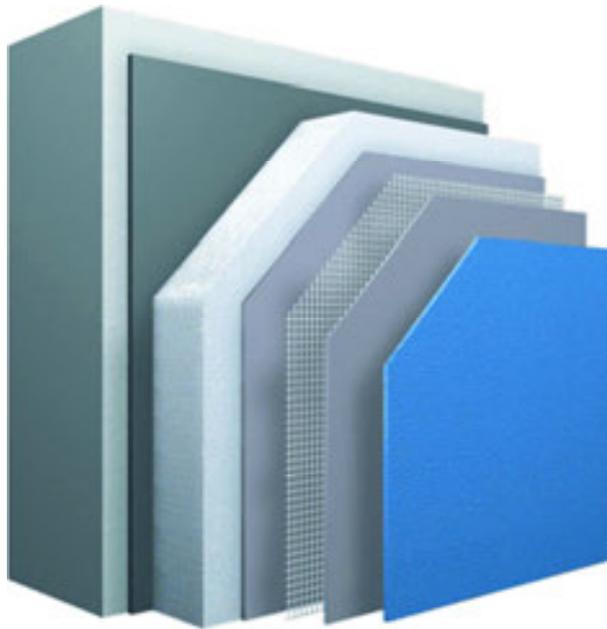
Innenwände / Kellerabgang

		Bestand	Vorschlag	Alternative
Material			Polystyrol	Polystyrol
Dicke	mm		100	120
WLZ	W/(mK)		0,035	0,035
R _{WD} (nur für neue Dämmung)	mK/W		2,86	3,43
U-Wert (max 0,30 W/m ² K lt EnEV 2009)	W/(m ² K)	2,1	0,29	0,25

Die Alternative richtet sich nach den derzeit gültigen Anforderungen für Einzelmaßnahmen der KfW.

Ausführung

Die Wärmedämmplatten werden auf den bestehenden Putz aufgeklebt und verdübelt. Danach wird die Fläche mit einer Armierung verspachtelt und verputzt.



Bei den Dübel ist darauf zu achten, dass hier keine neuen Wärmebrücken entstehen.



Die Wärmebrücken durch die überstehende Deckenfläche am Eingang und dem Terrassenausgang sollten in diesem Zuge auch gedämmt und damit beseitigt werden.



Hierfür empfehle ich nicht brennbares Material zu verwenden, da es eine „Über-Kopf-Dämmung“ ist.

Auch der Sockelbereich sollte bis mind. 500mm unter die Kellerdecke gedämmt werden. Hier empfehle ich jedoch aus optischen Gründen die Dämmung bis unter den Außenbelag (Pflaster) zu führen.

Vor Ausführung sollten alle Leitungen (Außenbeleuchtung) und Schalter vom Elektriker angepasst werden (nach außen verlängern).

Brandschutz

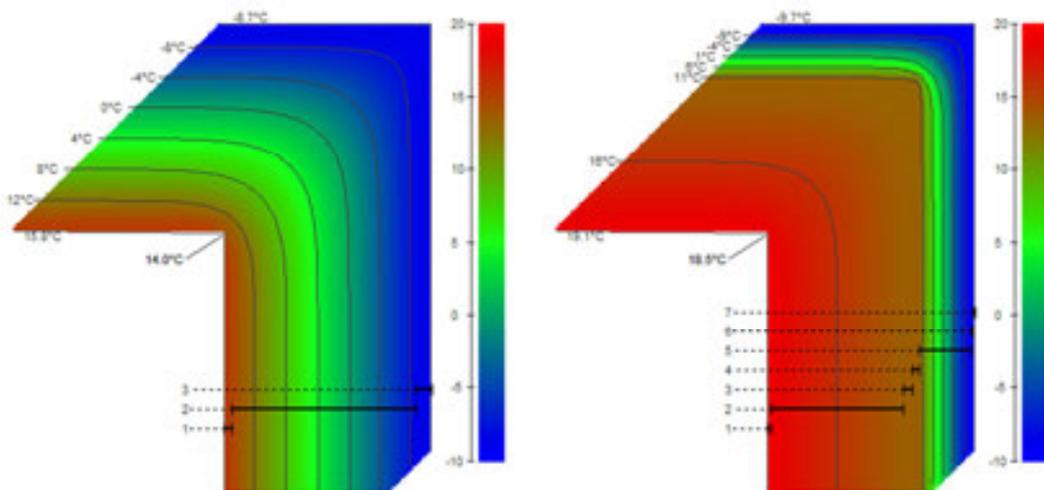
Über den Fenstern ist wegen des Brandschutzes ein Streifen aus Mineralwolle (nicht brennbar A1) einzubauen. (mind. 200mm hoch und 300mm über das Fenster/Öffnung überstehend).

Nutzen

Neben der optischen Aufwertung bekommen Sie im Falle einer Sanierung auch weitere Verbesserungen.

Durch die Dämmung der Außenwand steigt die Innentemperatur der Wand, dadurch kommt es zu einer verbesserten Behaglichkeit. Luftbewegungen an den Außenwänden werden stark gemindert und man fühlt sich einfach wohler. Auch muss die Innentemperatur nicht so hoch gehalten werden, um eine vergleichbares Wohlempfinden zu erhalten.

Die geometrische Wärmebrücken in den Gebäudeecken bleiben „warm“ und es kommt zu einer Reduzierung der Schimmelgefahr.



Hier sind die Temperaturprofile des Bestandes und der sanierten Variante gegenübergestellt.



Schnittstellen

Schnittstellen zu anderen Gewerken / Sanierungsarbeiten sind vor Ausführung abzustimmen bzw. es sollte überlegt werden, diese mit auszuführen.

Bei der Außenwand ist das gegeben durch:

- Fenster sollten in diesem Zusammenhang bzw. vorher erneuert werden, da dann die Anschlüsse optimiert werden können (Schlagregendichtheit / RAL-Montage / Integration der Vorsatzrollläden)
- Es sollte bedacht werden, dass in der Wärmedämmung auch Lüftungskanäle (-> Lüftungsanlage) „versteckt“ werden könnten.
- Gleiches gilt für Installationskabel.

Zahlen + Fakten

Hier sehen Sie die Energie und CO₂ – Auswirkung der Maßnahme.

Weiterhin erfahren Sie etwas über die Wirtschaftlichkeit. Die genaue Berechnung mit den Eckdaten finden Sie im Anhang. Bitte beachten Sie dass die genaue Ermittlung der Bau bzw. Sanierungskosten erst nach Einholung von detaillierten Angeboten möglich ist.

Außen und Innenwände

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	6,01
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	16
Energieeinsparung	kWh/a	6.009
Energieeinsparung in Prozent	%	17
Reduzierung der notw.Heizlast	kW	3,56
Wirtschaftlichkeit		
Gesamtkosten	€	15.009,60
Sowiesokosten 1)	€	-3.000,00
verbleibende Mehrkosten	€	12.009,60
Kapitalrückfluss	%	91,2
Empfehlung		ja

1) Kosten die durch eine ohnehin notwendige Sanierung / Erhaltungsmaßnahme anfallen.

Trotz des Kapitalrückflusses unter 100 % empfehle ich, diese Maßnahme durchzuführen. Schon eine geringe Erhöhung der Preissteigerungsrate gleicht das aus.



Dach modernisieren



In der Abdichtung des Daches zeigen sich bereits kleine Risse.

Bei Ihrem Dachaufbau ist es möglich, eine Regenerierungsbahn aufzubringen, was die Haltbarkeit Ihres Daches zwar verlängert, aber nicht mit einer Sanierung gleichzusetzen ist. (siehe auch Anhang bezüglich EnEV-Konformität)

Am Dach steht nun ohnehin Arbeit an. Eine Sanierung unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben ergäbe ich eine Energieeinsparung von 1171 kWh/a.

Vorschlag

Es wird vorgeschlagen, den Altaufbau zu belassen. Ein Gefälle ist vorhanden. Hierauf könnte eine Wärmedämmung, beispielsweise aus Polystyrol und eine neue Abdichtung aus 2 Lagen Bitumenbahnen aufgebracht werden. Auch eine Abdichtung aus Kunststoffen ist möglich.

Der vorhandene Aufbau sollte jedoch vorher von einer Fachfirma überprüft werden. Sollte hier schon eine Durchfeuchtung der bestehenden Dämmung durch Undichtigkeit begonnen haben, so sind geeignete Maßnahmen bezüglich der Austrocknung zu berücksichtigen.

Da im Altbestand einmal eine Kiesauflast (ca 90kg/m²) aufgebracht war, sollte es keine Gewichtsprobleme bei dieser Sanierungsart geben.

Der Dachrand und die Dachverblendung können in diesem Zusammenhang gedämmt werden, um somit die Wärmebrücke zu beseitigen.



Dach				
		Bestand	Vorschlag	Alternative
Material			Polystyrol	Polystyrol
Dicke	mm		80	240
WLZ	W/(mK)		0,035	0,035
R _{WD} (nur für neue Dämmung)	mK/W		2,29	6,86
U-Wert (max 0,20 W/m ² K lt EnEV 2009)	W/(m ² K)	0,328	0,186	0,100
Oberflächentemperatur innen	°C	19,0	19,4	19,7
Ecktemperatur innen	°C	18,4	19,1	19,3

Die Alternative richtet sich nach den derzeit gültigen Anforderungen für Einzelmaßnahmen der KfW.

Ausführung

Die vorhandene Abdichtung wird gereinigt. Hierauf wird die neue Wärmedämmung mit einem PU-Kleber verklebt.

Auf der Wärmedämmung wird eine Selbstklebe-Bitumenbahn als 1. Abdichtungslage verlegt, hierauf eine „Oberlage“ aus Bitumen. Die Oberfläche ist besplittet als Oberflächenschutz. Kiesauflast wird nicht benötigt.



Es besteht auch die Möglichkeit ein „Leichtes“ Gründach aufzubringen (Sättigungsgewicht ca. 35 kg/m²). Das wäre eine Option.



Die Abdichtung kann auch aus Kunststoffbahnen in einlagiger Verlegung realisiert werden.

Generell ist darauf zu achten, den kompletten Aufbau entweder untereinander zu verkleben oder aber mechanisch in den Untergrund zu befestigen. (wg. Windsicherung)

Bei Erhöhung der Dachdicke sollte der Kaminfeger bzgl. notwendiger Höhe des Schornsteines befragt werden.

Wenn Solaranlagen o.ä. geplant sind, ist an entsprechende Schutzlagen zu denken und die Durchbrüche mit dem Dachdecker abzustimmen.

Der Dachrand mit der auskragenden Wärmedämmung ist eine Wärmebrücke. Dieser sollte auch an der Kopfseite und Attikaoberkante gedämmt werden. An der Sichtseite ist eine Bekleidung mit Metall, Schiefer o.ä. möglich.

Im Falle einer gleichzeitigen Dämmung von Wand und Dach ist es möglich, diesen Betonüberstand gänzlich zu entfernen (Betonfirma muss diesen abschneiden) und die Wanddämmung bis OK-Dach zu führen. Dadurch entfällt jedoch der Dachüberstand.

Brandschutz

Bezüglich des Brandschutzes muss für den jeweiligen Aufbau ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis vorliegen. Das Dach ist als „harte Bedachung“ auszuführen.



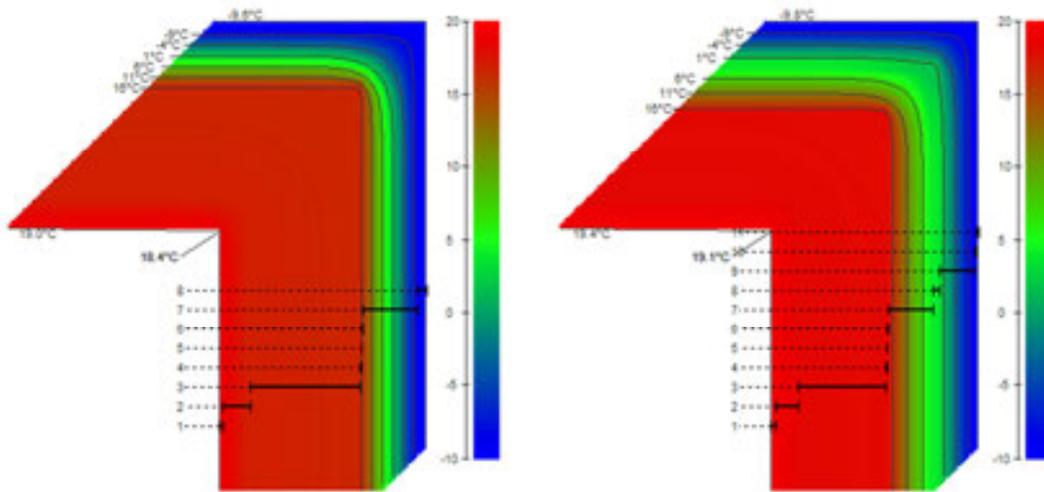
Nutzen

Der einzige optische Unterschied nach der Sanierung besteht aus der Möglichkeit, die Dachrandblende zu ändern. Sonst sieht man als normaler Betrachter nicht viel von dieser Maßnahme.

Das Wissen, ein dichtes Dach über dem Kopf zu haben, bedeutet Sicherheit und das ist fast unbezahlbar.

Da das Dach schon fast am Ende seiner Haltbarkeit angekommen ist, gibt es hier ohnehin Handlungsbedarf.

Einen merklichen Temperaturanstieg durch die Zusatzdämmung an der Innenoberfläche gibt es nicht.



Hier sind die Temperaturprofile des Bestandes und der sanierten Variante gegenübergestellt.



Schnittstellen

Schnittstellen zu anderen Gewerken / Sanierungsarbeiten sind vor Ausführung abzustimmen bzw. es sollte überlegt werden, diese mitzumachen:

- Dachdurchbrüche für Lüfter o.ä. könnten einfach hergestellt und „mit“ abgedichtet werden.
- Es sollte bedacht werden, dass in der Wärmedämmung auch Lüftungskanäle (-> Lüftungsanlage) „versteckt“ werden könnten. Die Zu- und Abluft- Öffnungen könnten direkt in die Decke (Kernbohrungen) eingebaut werden.
- Gleiches gilt für Installationskabel.
- Bei einer Sanierung des Schornsteines mit einem LuftAbluftSystem könnte überlegt werden, den alten Schornstein abzutragen und nur noch das Kunststoffrohr „über Dach“ zu ziehen.
- In dem Bereich Attika gibt es eine Schnittstelle zur Wärmedämmung der Wand / auskragenden Betonplatte.

Zahlen + Fakten

Hier sehen Sie die Energie und CO₂ – Auswirkung der Maßnahme.

Dach

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	0,37
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	3
Energieeinsparung	kWh/a	1.171
Energieeinsparung in Prozent	%	3
Reduzierung der notw.Heizlast	kW	0,59
Wirtschaftlichkeit		
Gesamtkosten	€	20.270,90
Sowiesokosten 1)	€	-3.600,00
verbleibende Mehrkosten	€	16.670,90
Kapitalrückfluss	%	12,8
Empfehlung		bedingt

1) Kosten die durch eine ohnehin notwendige Sanierung / Erhaltungsmaßnahme anfallen.

Wirtschaftlich im Sinne der Energieeinsparung ist die Dachsanierung nicht. Die grundsätzliche bedingte Empfehlung ist durch die technische Notwendigkeit bedingt.



Decke unter Erdgeschoss modernisieren



Durch den Boden des Erdgeschosses ergibt sich ein Energieverlust von 2.361 kWh/a.

Vorschlag

Es wird vorgeschlagen, an der Unterseite der Betondecke eine Dämmung aus Mineralwolle / Steinwolle aufzubringen.

Es besteht die Möglichkeit, die Arbeiten auch in Eigenleistung auszuführen.

Decke unter Erdgeschoss				
		Bestand	Vorschlag	Alternative
Material			Steinwolle	Steinwolle
Dicke	mm		80	120
WLZ	W/(mK)		0,035	0,035
R _{WD} (nur für neue Dämmung)	mK/W		2,29	3,43
U-Wert (max 0,30 W/m ² K lt EnEV 2009)	W/(m ² K)	0,674	0,265	0,204
Oberflächentemperatur innen	°C	16,6	18,6	19,0
Ecktemperatur innen	°C	16,2	18,5	18,9

Die Alternative richtet sich nach den derzeit gültigen Anforderungen für Einzelmaßnahmen der KfW.



Ausführung

Der Untergrund der Decke muss zunächst überprüft werden, ob eine reine Verklebung möglich ist. Sollte dies nicht möglich sein, empfehle ich eine Verdübelung in die Decke.

Vor der Verlegung müssen einige Leitungen der Deckenlampen verlängert werden.

Bei einer jetzigen lichten Höhe von 2,20m reduziert sich zwar die Raumhöhe, jedoch ist die Resthöhe noch ausreichend.

Die Platten können mit dem Dämmstoffmesser zugeschnitten werden und werden im „Verband“ verlegt. Die Unterseite ist schon im Einbauzustand mit einem hellen Vlies kaschiert.

Eine individuelle Gestaltung der Sichtseite durch eine nachträgliche Farb- oder Putzbeschichtung ist möglich.



Brandschutz

Ich empfehle hier eine Mineralwolldämmung mit A1 / nicht brennbar, obwohl dies für diese Gebäudeklasse nicht notwendig wäre.

Notwendig ist nur eine feuerhemmende Ausführung. Laut. HBO: F30-B.

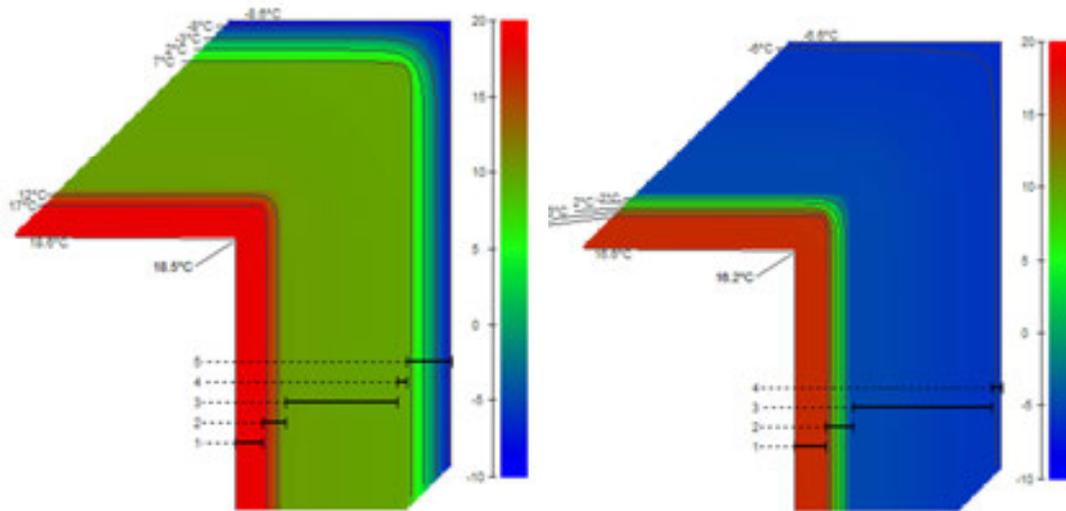


Nutzen

Die Oberflächentemperatur wird nach dem Anbringen der Dämmung größer und somit wird die „Fußkälte“ gemindert. Das steigert das Wohlempfinden.

Durch das Aufbringen der Dämmung und durch Verringerung des Wärmestroms nach unten in den Keller wird es im Keller aber auch kälter. Der Keller wird also nicht mehr „mit geheizt“. Auch das sollte beachtet werden.

Auch im Keller wird es durch die weiße Oberfläche angenehm hell und freundlich.



Hier sind die Temperaturprofile des Bestandes und der sanierten Variante gegenübergestellt.

Schnittstellen

Schnittstellen zu anderen Gewerken / Sanierungsarbeiten sind vor Ausführung abzustimmen bzw. es sollte überlegt werden, diese mitzumachen:

- Dachdurchbrüche für Lüfter o.ä. sollte alle vorher gemacht sein.
- Die Leitungsführung / bzw. Dämmung der Heizungs- und Wasserleitungen sollte mit dem Installateur abgestimmt werden.



Zahlen + Fakten

Hier sehen Sie die Energie und CO₂ – Auswirkung der Maßnahme.

Bei diesen Arbeiten ist es auch möglich, diese nach Einweisung in Eigenleistung durchzuführen.

Decke unter Erdgeschoss

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	0,75
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	6
Energieeinsparung	kWh/a	2.361
Energieeinsparung in Prozent	%	7
Reduzierung der notw.Heizlast	kW	1,45
Wirtschaftlichkeit		
Gesamtkosten	€	11.116,00
Sowiesokosten 1)	€	0,00
verbleibende Mehrkosten	€	11.116,00
Kapitalrückfluss	%	38,7
Empfehlung		bedingt

1) Kosten die durch eine ohnehin notwendige Sanierung / Erhaltungsmaßnahme anfallen.

Wirtschaftlich im Sinne der Energieeinsparung ist die Deckendämmung nicht. Durch eine (nicht berücksichtigte) Einbringung der Eigenleistung halte ich das Vorhaben jedoch für überlegenswert.



Fenster



Der Austausch der Fenster birgt ein Potential von 7.899 kWh.

Vorschlag

Ich schlage vor, die vorhandenen Holzfenster durch Kunststofffenster zu ersetzen. In diesem Zusammenhang sollten auch die vorhandenen Rolllädenkästen entfernt werden. Durch die nun größere bzw. höhere Öffnung können auch die Fenster evt. vergrößert werden.

Auch eine Vergrößerung nach unten als bodentiefe Fenster ist möglich.

Die neuen Rollläden könnten als Vorbaurolläden ausgeführt werden. Je nach Dicke der Außendämmung können diese auch „unsichtbar“ in die Fassade integriert werden. Auch sollte der Antrieb elektrisch erfolgen.

Fenster + Fenstertüren				
		Bestand	Vorschlag	Alternative
Rahmen			Kunststoff	Kunststoff
Verglasung	mm		2fach	3fach
U-Wert (max 1,3 W/m ² K lt EnEV 2009)	W/(m ² K)	2,770	1,300	1,100

Die Alternative richtet sich nach den derzeit gültigen Anforderungen für Einzelmaßnahmen der KfW.



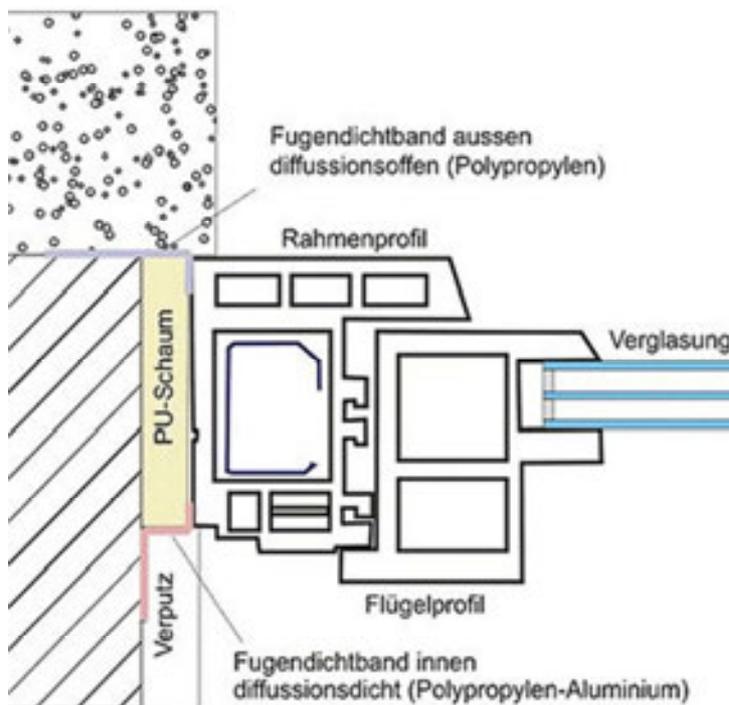
Ausführung

Zunächst vor Ausführung werden die Innenbereiche abgeklebt bzw. geschützt.

Die alten Rollladenkästen und Fenster werden ausgebaut. Auch die vorhandenen äußeren und inneren Fensterbänke werden abgenommen.

Die neuen Fenster sollten nach RAL-Richtlinien montiert werden. Dazu ist es notwendig die Laibungen zunächst glatt mit einem Grundputz zu verputzen. In diesem Zusammenhang kann dann auch der Innenputz, der durch den Ausbau des Rollladenkastens fehlt, ergänzt werden.

Zunächst wird am Fensterrahmen vor dem Einbau das innere diffusionsdichte Fugenband (meist Butyl) verklebt. Nach Einsetzen des Fensters wird dieses verklotzt und befestigt. Der Zwischenraum zum Mauerwerk sollte mit Dämmung oder Kompribändern verfüllt werden.



Das innere Band wird nach Aufbringen eines Haftvermittlers innen in den Laibungen umlaufend verklebt. Hierauf kann der Innenputz angebracht werden.

Dieser innere Anschluss sichert die dauerhaft luftdichte und dauerelastische Fensteranbindung.

Auch nach außen wird auf die gleiche Weise ein Dichtband eingebaut, aus einem diffusionsoffenen Material.

Auch dieses wird mit entsprechenden Haftvermittlern geprimert.

Dieses äußere Band sichert die Winddichtung, aber auch den geforderten schlagregendichten Anschluss.

Da die Fenster nun Außenkante-Mauerwerk montiert werden entfallen beim WDVS die Laibungen. Eine Dämmung wird nun auf das Fensterprofil geführt und mit zusätzlichen Anschlussprofilen des WDVS angeschlossen.

Im Außenbereich werden neue Metallfensterbänke passen zu den Fenstern montiert.



Wie schon erwähnt, besteht die Möglichkeit, den Rollladenkasten in die Dämmung einzulassen und später zu überputzen. Dazu ist es jedoch notwendig, dass die Fassadendämmung die gleiche Dicke (oder dicker) hat wie der Rollladenkasten. Das ist aber wieder abhängig vom Behang. (ABSTIMMUNG!)



Nutzen

Die Nutzen beim Fenster sind vielseitig:

- keine Zugscheinungen mehr
- Pflegeleicht durch putzfreundliche Oberflächen
- wartungsarm durch witterungsbeständige Außenoberflächen
- Besserer Einbruchschutz
- Vergrößerung der Fensterfläche möglich
- Keine Schall- und Wärmebrücke mehr durch die Rollladenkästen
- Leiser und komfortabler Lauf des Rollladens.
- Integration eines Fliegengitters in den Rollladen möglich.



Schnittstellen

Schnittstellen zu anderen Gewerken / Sanierungsarbeiten sind vor Ausführung abzustimmen:

- Das WDVS sollte in jedem Falle zusammen mit den Fenstern ausgeführt werden. (siehe auch -> Ausführung)
- Die nun sehr „dichten“ Fenster schaffen nun eine dichte Gebäudehülle. Eine ungewollte Lüftung ist jetzt nicht mehr gegeben. (siehe Gebäudehülle ganzheitlich)
- Anschlusshöhen im Bereich Balkontür Nord und Süd sind genau und mit (auch später) ausreichender Anschlusshöhe zu planen!

Der Nutzer muss sein Lüftungsverhalten entsprechend anpassen. Deshalb ist aus meiner Betrachtung der Einbau einer Lüftungsanlage eine wichtige Zusatzmaßnahme.

Zahlen + Fakten

Hier sehen Sie die Energie und CO₂ – Auswirkung der Maßnahme.

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	2,51
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	22
Energieeinsparung	kWh/a	7.899
Energieeinsparung in Prozent	%	23
Reduzierung der notw.Heizlast	kW	0,95
Wirtschaftlichkeit		
Gesamtkosten	€	15.407,00
Sowiesokosten 1)	€	-1.500,00
verbleibende Mehrkosten	€	13.907,00
Kapitalrückfluss	%	103,5
Empfehlung		ja

1) Kosten die durch eine ohnehin notwendige Sanierung / Erhaltungsmaßnahme anfallen.

Die Sanierung der Fenster ist eine **klare Empfehlung**, ist aber mit anderen Maßnahmen sinnvoll zu kombinieren.



Gebäudehülle & WRL

Vorschlag



In §6, EnEV 2009, (2) heißt es:

„Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.“

Sollten wir nun unser Gebäude, wie vor beschrieben, richtig sanieren, dann ist es luftdicht.

Wir haben in dem Ist-Zustand zwar schon festgestellt, dass eine Atmung der Wände nicht gegeben war. Durch die Fenster hatten wir eine ungewollte -aber nötige Lüftung.

Die haben wir jetzt nicht mehr. Also müssen Sie richtig lüften. Hierbei geht es darum, die anfallende Feuchtigkeit zeitnah „hinaus zu lüften“.

Ein Zwei-Personenhaushalt produziert am Tag ca 5-8 Liter Feuchtigkeit. Alleine in der Nacht gibt der Körper ca 1-3 Liter ab.

Ohne eine Lüftungsanlage ist es sehr schwierig, diese Feuchtigkeit abzuführen.

Informationen zu Feuchtigkeitsabgaben finden Sie im Anhang, ebenso eine Broschüre zum richtigen Lüften. Wenn Sie diese durchgelesen haben, werden Sie die Sinnhaftigkeit der Lüftungsanlage verstehen.

Deshalb betrachte ich die ganzheitliche Gebäudehülle nur in Verbindung mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung!



Ausführung

Die Gebäudehülle bestehend aus Wand, Dach, Kellerdecke und Fenster. Diese wird, wie vor in den Einzelmaßnahmen beschrieben, saniert.

Lüftungsanlage:

Zunächst wird das Gebäude in Zonen aufgeteilt:

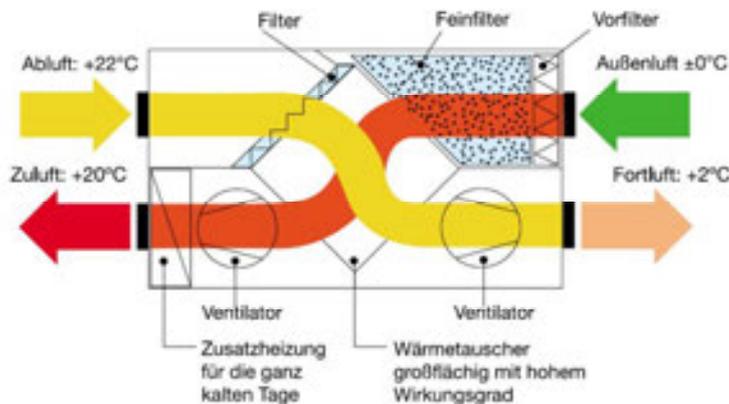
Zuluftzonen sind z.B. Schlaf- und Wohnbereich.

Abluftzonen sind „schlechte“ Bereiche wie Küche oder Toilette“.

Nun wird saubere Luft von außen angesaugt. Über einen Wärmetauscher (im Winter) wird diese Luft gewärmt und als Zuluft in die „guten Bereiche“ eingeblasen.

Aus den „schlechten Bereichen“ wird die verbrauchte Luft abgesaugt. Die Wärme wird ihr über den Wärmetauscher entzogen und die Luft wird als Fortluft aus dem Gebäude ausgeblasen.

Das Grundgerät kann im Keller aufgestellt werden. Die nötigen Verteil-Leitungen können in der Wand- und Dachdämmung verlegt werden. Hierzu gibt es auch Flachkanäle.



Nutzen

Der Nutzen der Einzel-Maßnahmen wird hier kombiniert zu einem Haus „up to date“

Die Lüftungsanlage bewahrt Sie vor Schäden und Ärger und bietet Komfort pur!

Immer wieder hört man von Schimmel durch nicht atmende Wände (das hatten wir schon) bzw. durch dichte Gebäudehüllen. Diese Schäden und Probleme häufen sich. Deshalb ist es eine Wohltat nach einem harten Arbeitstag in ein gut gelüftetes Haus zu kommen. Die Probleme mit Schimmel und Feuchteproblemen könne Sie getrost Anderen überlassen.

Auch die Allergiker fühlen sich wohl, da mit geeigneten Luftfiltern die Pollen gefiltert werden können. Die Fenster bleiben zu – unfassbar aber kein Problem.

Dadurch bleibt der Lärm auch draußen- Ruhe lässt entspannen.



Schnittstellen

Die Schnittstellen der Einzelmaßnahmen entfallen zum großen Teil. Hier ist es nur wichtig, eine genaue Abstimmung der Einzelgewerke durch den Planer / Baubegleiter vorzunehmen.

Die Leitungsführung der Lüftung muss eingearbeitet werden. Ich empfehle hier, eine Zu- und Abluftführung über die Außenwände bzw. das Dach.

Zahlen + Fakten

Hier sehen Sie die Energie und CO₂ – Auswirkung der Maßnahme.

Gebäudehülle sanieren + WRL			
		<i>EnEV</i>	<i>KFW -EM</i>
Energiebedarf Q_E	kWh/a	16.490	14.914
Primärenergiebedarf Q_P	kWh/a	21.472	19.397
Spez. Transmissionsverlust H'_T	W/(m ² K)	0,37	0,30
Energie- und CO₂-Bilanz			
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	5,54	5,99
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	48	53
Energieeinsparung	kWh/a	18.366	19.942
Energieeinsparung in Prozent	%	53	57
Wirtschaftlichkeit			
Gesamtkosten	€	70.304	75.554
Sowiesokosten 1)	€	8.100	8.100
verbleibende Mehrkosten	€	62.204	67.454
Kapitalrückfluss	%	54	54

Eine Wirtschaftlichkeit der Sanierung der Gebäudehülle ist nicht gegeben. Deshalb sollte man die Hülle auch in Verbindung mit der nachfolgenden Anlagentechnik betrachten.

Interessant ist, dass der Kapitalrückfluss bei höheren Kosten für die KFW-Einzelanforderungen gleich bleibt. Hier sollte abgewogen werden, ob sich diese Ausführung nicht „rechnet“. (ggf. sind hier Förderungen oder Zuschüsse zu erhalten).

Viele Experten raten bereits heute, die Anforderungen der EnEV zu unterschreiten, damit das Gebäude auch in Zukunft „up to date“ ist.



Kombinationen und Einsparungen

	GebäudeHülle	✓	✓	✓	✓
	Wohnraum-Lüftung	✓	✓	✓	✓
	Heizung Öl	✓	✓	✓	
	Wärmepumpe				✓
	WW-Solar		✓	✓	
	Heizung-Solar			✓	
Enenergiebedarf (individ.)	kWh/a	7.443	5.861	5.388	2.661
Einsparung durch Hülle	kWh/a	19.942			
Einsparung durch Anlage	kWh/a	7.471	9.054	9.526	12.253
Gesamteinsparung	kWh/a	27.413	28.996	29.468	32.195
Einsparung Prozent	%	79	83	85	92
Einsparung	€	2.254	2.377	2.417	2.585
CO2-Emmissionen (individ.)	kg/a	2.846	2.377	2.218	2.242
Einsparung durch Hülle		6.126			
Einsparung durch Anlage		2.677	3.146	3.305	3.282
Gesamt-Co2-Einsparung	kg/a	8.803	9.272	9.431	9.408
CO2-Einsparung	%	76	80	81	81
Transmissionswärmeverlust H_T	W/(m²K)	0,30			
Primärenergiebedarf lt EnEV Q_p	kWh/a	14.056	11.832	11.009	11.133
Investitionskosten Hülle + WRL	Euro	75.554			
Investitionskosten Heizung	Euro	16.905	22.655	26.450	21.505
Investitionskosten gesamt	Euro	92.459	98.209	102.004	97.059
Kapitalrückfluss	%	83,8	81,3	78,3	87,0



Diese Übersicht gibt den Überblick über die nachfolgend vorgestellten Varianten.

Grundlage für die Anlagentechnik ist immer die sanierte Gebäudehülle. Für die weiteren Berechnungen habe ich die „bessere“ KFW-EM-Hülle angesetzt.

Auch haben alle Varianten bereits eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung integriert (beschrieben im vorangegangenen Kapitel „Zusammenfassung der Gebäudehülle“).

Abschließende Beurteilung der Maßnahmen

Wenn man nur die errechnete Wirtschaftlichkeit über den Kapitalrückfluss der einzelnen Maßnahmen betrachtet, kommt man zu dem Schluss, dass keine Maßnahme sinnvoll ist.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass:

- **keine Förderungen und Zuschüsse**
- **keine verbilligten Darlehen**
- **keine Eigenleistungen**

eingerechnet sind.

Die Energieeinsparungen im Falle einer Sanierung betragen 79-92%. Unsere Umwelt könnten Sie mit 76-81% CO₂-Einsparung entlasten.

Vielleicht unter wirtschaftlichen Aspekten nicht sinnvoll, aber wenn Sie ein zukunftsfähiges modernes Haus haben möchten – sind Modernisierungsmaßnahmen unumgänglich.

Als Favorit schlage ich hier die Variante mit Wärmepumpe vor.



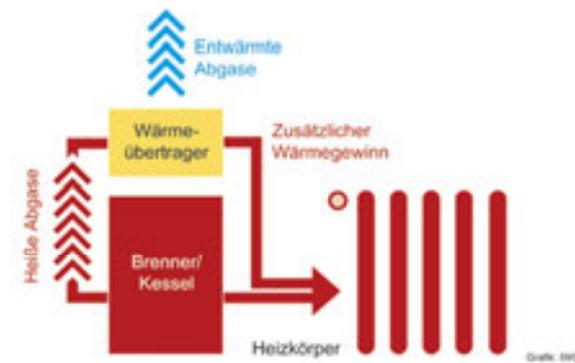
Hülle + WRL + Öl-Brennwert

Vorschlag



Ergänzend zu der Dämmung der Gebäudehülle (Wand, Dach, Boden, Fenster) und der Wohnraumlüftungsanlage wird folgende Maßnahme ergänzt:

Austausch des vorhandenen Wärmeerzeugers gegen einen modernen Öl-Brennwert Kessel.



Bennwert

Dieser soll sowohl die Beheizung als auch die Trinkwassererwärmung übernehmen.



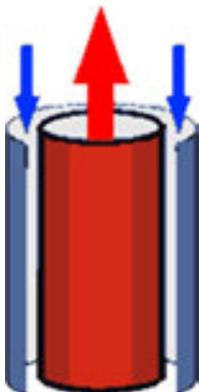
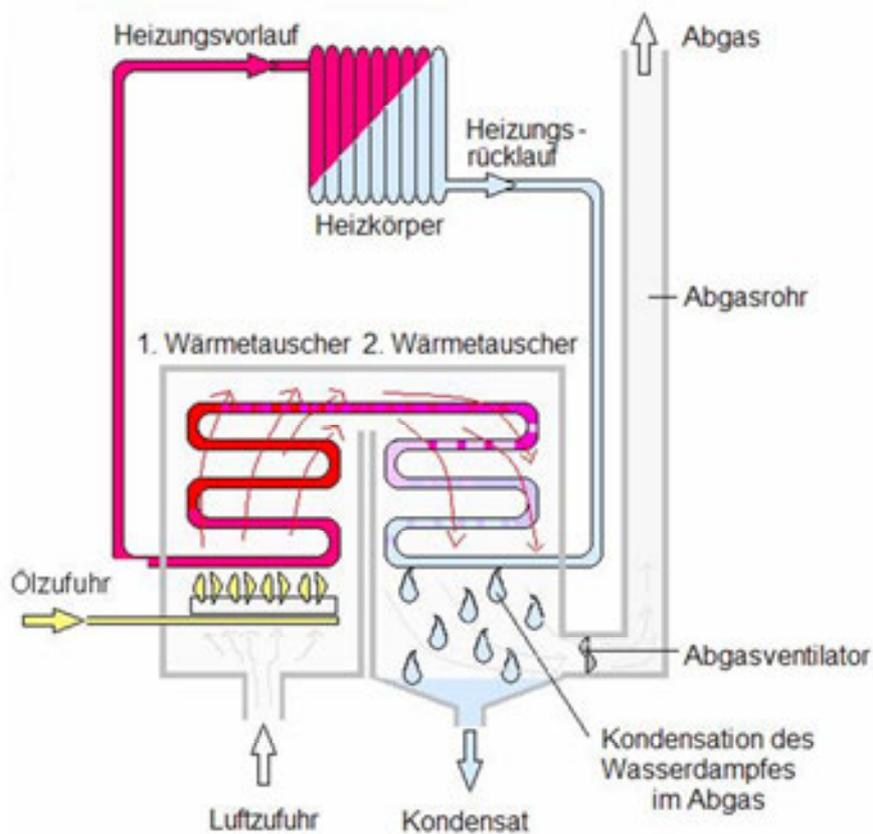
Ausführung

Der Vorhandene Öl-Kessel wird komplett abgebaut.

Ein Brennwertkessel ist so konstruiert, dass die Heizgase im Kessel kondensieren und so die Verdampfungswärme nutzen.

Somit wird nicht nur der Heizwert, sondern auch der Brennwert genutzt.

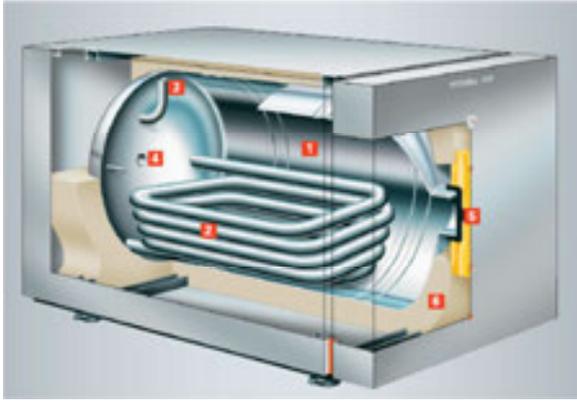
Das Abgas wird durch den Rücklauf des Heizkreises abgekühlt. Wenn die Temperatur bei Öl unter 47 Grad liegt, kondensieren die Wasserdampfanteile der Abgase. Diese Wärme wird zum Heizen des Wassers im Heizkreis genutzt.



Durch diesen Feuchtigkeitsausfall, der neutralisiert in den Kanal abgeleitet wird, ist es nötig, dass auch das Abgassystem feuchteunempfindlich ist.

Durch dieses LAS (Luft-Abgas-System) wird nun zum einen Außenluft angesaugt und vorgewärmt. Da die Verbrennungsluft stark abgekühlt wird, können diese Leitungen aus Kunststoff bestehen.

Mit dem LAS kann der vorhandene Schornstein weiter verwendet werden. Das neue Rohr kann in den vorhandenen Zügen verlegt werden.



Auch die Trinkwassererwärmung wird durch den Brennwertkessel übernommen. Es ist möglich einen Trinkwasserspeicher anzubauen, der warmes Wasser bereithält. Dieses wird über die Heizung (Wärmetauscher) erwärmt.

Die vorhandenen Verteil-Leitungen werden entsprechend der EnEV gedämmt. Die Heizkörper werden durch Flachheizkörper ausgetauscht. Diese erhalten Thermostatventile.

Nutzen

Die sehr alte Anlage wird durch eine moderne Brennwert- Anlage ersetzt.

Die Geräte sind ausgereift und können von den meisten Heizungsbauern ohne Probleme gewartet werden. Die Öltanks und der Tankraum können weiterhin genutzt werden.



Zahlen + Fakten

Hülle + WRL + Öl-Brennwert

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	8,80
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	76
Energieeinsparung	kWh/a	27.413
Energieeinsparung in Prozent	%	79
EnEV-Werte		
Primärenergiebedarf Q _p	kWh/a	14056
Spez. Transmissionsverlust H' _T	W/(m ² K)	0,30
Wirtschaftlichkeit		
Investitionskosten Hülle + WRL	€	75.554,00
Investitionskosten Heizung	€	16.905,00
Investitionskosten gesamt	€	92.459,00
Kapitalrückfluss	%	84

Genauere Berechnungsdaten im Anhang



Diese Maßnahme erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 115



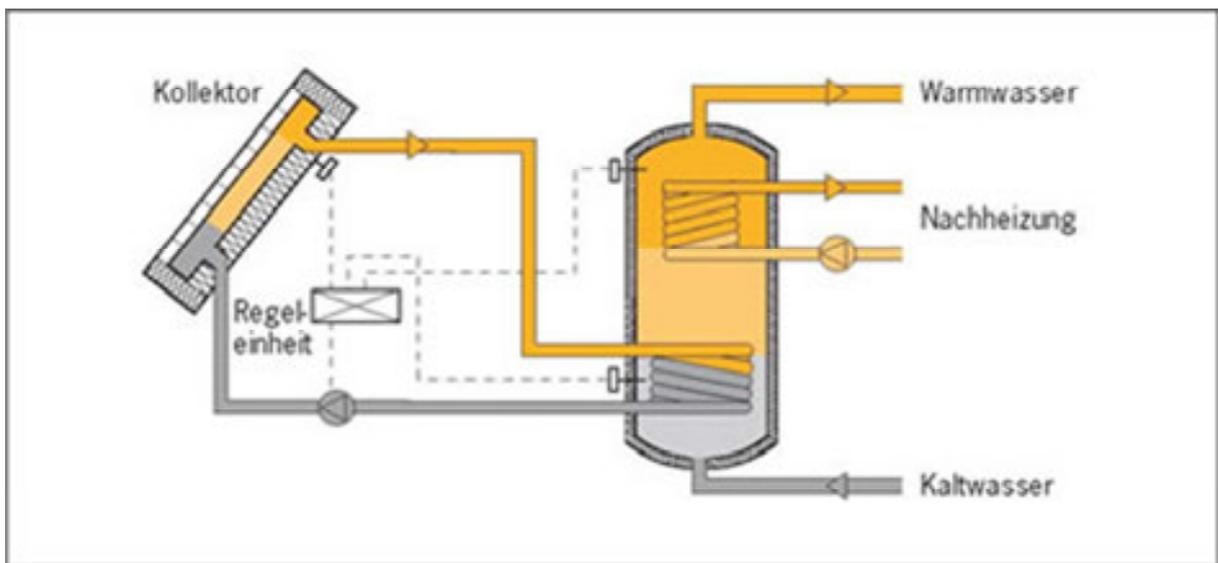
Hülle + WRL + Öl-Brennwert + Solar (WW)

Vorschlag



Ergänzend zu dem Öl-Brennwert-Kessel wird eine Solarthermische Anlage montiert. Diese übernimmt einen Großteil des Warmwasserverbrauches.

Ausführung



Anstelle des normalen Trinkwasserspeichers wird ein bivalenter Speicher eingebaut. Auf dem Dach werden Solarkollektoren montiert.



Funktionsweise:

Der Kollektor erwärmt in der Regel ein Glykol-Wassergemisch. Liegt nun die Temperatur am Kollektor über der Temperatur im Brauchwasserspeicher, so schaltet die Steuereinheit die Umwälzpumpe an, der Speicher wird mit Solarwärme "geladen".

Der Warmwasserspeicher ist als Schichtspeicher konzipiert, in dessen unterer Hälfte sich die Heizwendel der Solaranlage befindet. Das Brauchwasser wird erwärmt und steigt im Speicher auf. Reicht die Solarenergie nicht aus, um die Mindesttemperatur zu erreichen, so schaltet sich die Ölheizung selbstständig ein und gewährleistet, dass die Solltemperatur für die Entnahme erreicht wird. Für diese Aufgabe befindet sich im oberen Bereich des Brauchwasserspeichers die Heizwendel der Heizungsanlage.

Das Ausdehnungsgefäß mit Drucksicherheitsventil sichert die Solaranlage bei Erwärmung vor zu hohen Drücken und kompensiert die Volumenänderung der Wärmeträgerflüssigkeit. Das Drucksicherheitsventil öffnet die Anlage bei Erreichen eines kritischen Druckes.

Nutzen

Energieeinsparung durch Nutzung von Sonnenenergie.



Zahlen + Fakten

Hülle + WRL + ÖL-Brennwert + Solar (WW)

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	9,27
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	80
Energieeinsparung	kWh/a	28.996
Energieeinsparung in Prozent	%	83
EnEV-Werte		
Primärenergiebedarf Q _p	kWh/a	11832
Spez. Transmissionsverlust H' _T	W/(m ² K)	0,30
erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 100		
Wirtschaftlichkeit		
Investitionskosten Hülle + WRL	€	75.554,00
Investitionskosten Heizung	€	22.655,00
Investitionskosten gesamt	€	98.209,00
Kapitalrückfluss	%	81

Genauere Berechnungsdaten im Anhang

Verbrauch gegenübergestellt.

Brennwertheizung	7.443	kwh/a
incl. Solar WW	5.861	kwh/a
Einsparung durch Solar	-1.583	kwh/a
Einsparung als Ölkosten (70ct)	110,79	€/a

Anschaffungskosten zum Vergleich 5750,00 €

Gegenüber der normalen Brennwertheizung führt diese Maßnahme zu einer Einsparung von 1583 kWh (ca € 110,- in Öl pro Jahr) bei einer Investition von € 5750,-

Deshalb gibt es hierfür keine Empfehlung zum Durchführen dieser Maßnahme.



Diese Maßnahme erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 100.



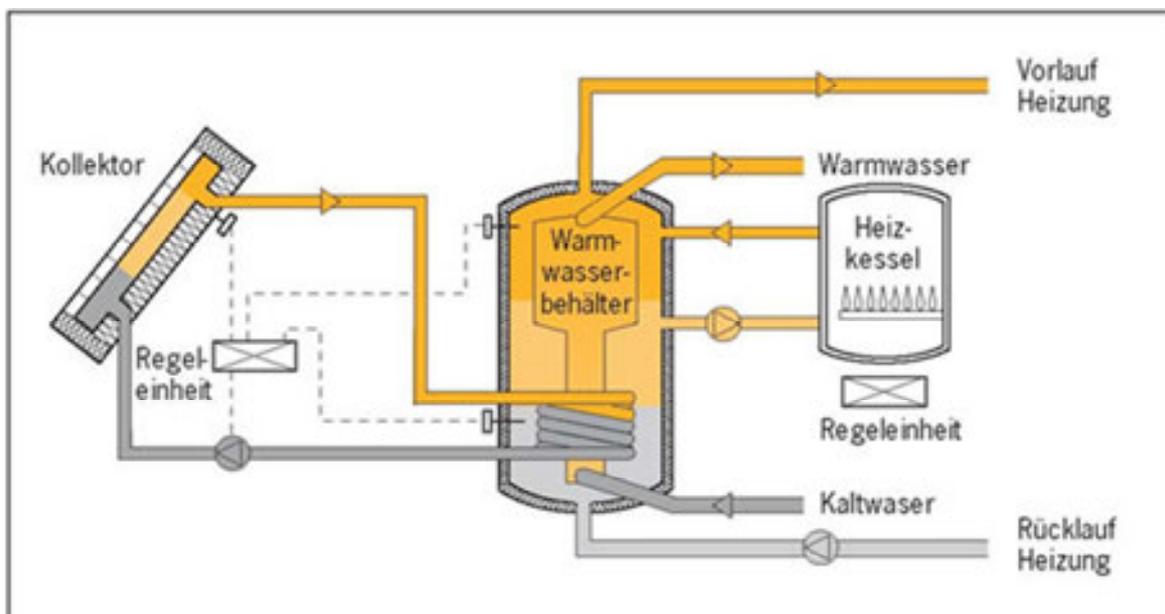
Hülle + WRL + ÖL-Brennwert + Solar (WW + HZ)

Vorschlag



Ergänzend zu der Solaranlage zur Warmwasserbereitung könnte diese ausgebaut werden, so dass auch eine Heizungsunterstützung mittels Solar realisiert wird.

Ausführung



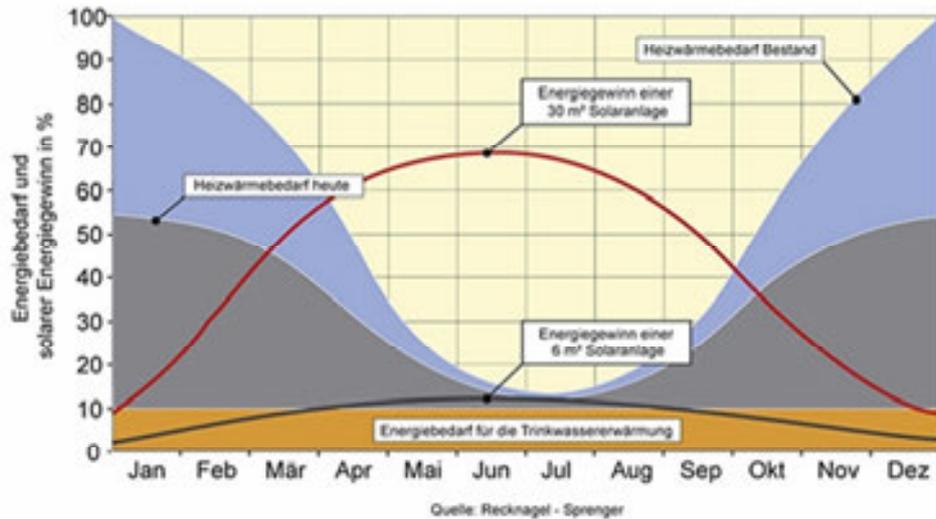
Hier kann z.B. ein „Tank in Tank“ –Speicher verwendet werden. Man integriert den Trinkwasserspeicher in den Pufferspeicher, dies vereinfacht die Verrohrung und Regelung.

Die Solarwärme wird an das Heizwasser abgegeben, welches wiederum den innen liegenden Trinkwasserspeicher mit erwärmt. Dieser sollte möglichst weit in den unteren Bereich des Pufferspeichers hineinragen, so dass der Kaltwasserzufluss den umgebenden



Pufferspeicherbereich mit dem Solarwärmetauscher auf einem möglichst niedrigen Temperaturniveau hält.

Nutzen



Leider entsteht die meiste Wärme, wenn wir nur wenig benötigen. Im Gegensatz zur Trinkwassererwärmung führt die Heizungsunterstützung nur noch zu minimaleren Gewinnen.



Zahlen + Fakten

Hülle + WRL + ÖL-Brennwert + Solar (WW+HZ)

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	9,43
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	81,0
Energieeinsparung	kWh/a	29.468
Energieeinsparung in Prozent	%	84,5
EnEV-Werte		
Primärenergiebedarf Q _p	kWh/a	11009
Spez. Transmissionsverlust H' _T	W/(m ² K)	0,30
erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 85		
Wirtschaftlichkeit		
Investitionskosten Hülle + WRL	€	75.554,00
Investitionskosten Heizung	€	26.450,00
Investitionskosten gesamt	€	102.004,00
Kapitalrückfluss	%	78

Genauere Berechnungsdaten im Anhang

Wie hoch müssten die Förderungen sein, um die Installationsmehrkosten von € 9545,- zu rechtfertigen?

Brennwert	7.443	kwh/a
incl. Solar WW + Heizung	5.388	kwh/a
Einsparung durch Solar	-2.055	kwh/a
Einsparung als Ölkosten (70ct)	143,85	€/a

Anschaffungskosten zum Vergleich 9545,00 €

Es gibt hierfür keine Empfehlung zum Durchführen dieser Maßnahme.



Diese Maßnahme erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 85.



Hülle + WRL + Luft-Wasser Wärmepumpe

Vorschlag



Auch 5 Grad kalte Außenluft enthält Wärmeenergie. Einen Teil dieser Energie kann man entziehen, wenn man sie weiter abkühlt.

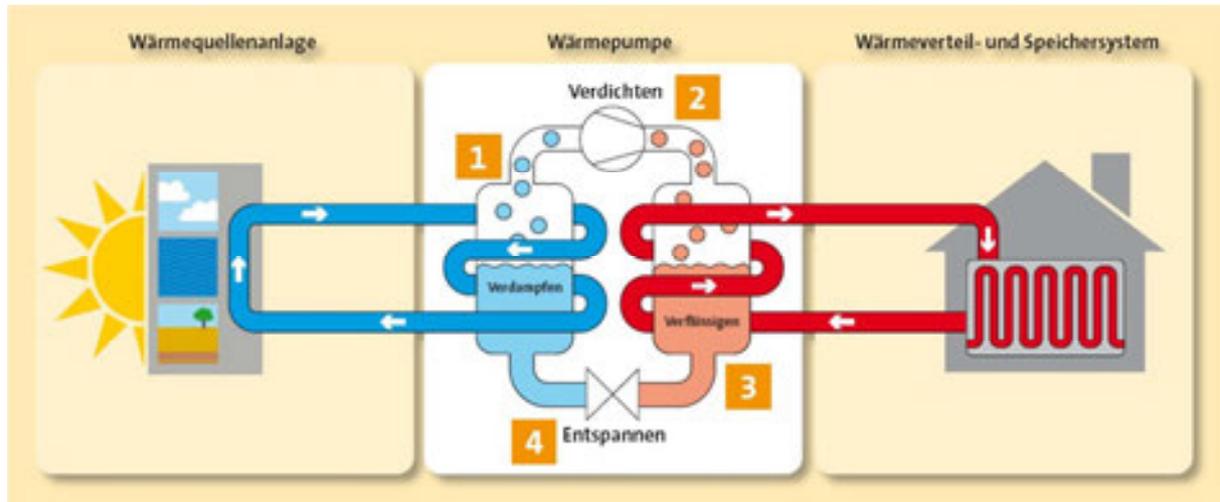
Das ist der grundsätzliche Hintergrund einer Wärmepumpe. Deshalb schlage ich auch diese als Modernisierungsmaßnahme vor.





Ausführung

Die Aufstellung der Wärmepumpe erfolgt außen auf einem Betonfundament.



In dem System der Luft-Wasser-Wärmepumpen verläuft ein Kältemittel, mit dem die gewonnene Wärme an das Brauch- oder Heizungswasser abgegeben wird. Das Kältemittel wird durch die warme Umgebungsluft erwärmt bis es schließlich den Siedepunkt erreicht und verdampft. Der Verdichter der Luft Wärmepumpe komprimiert das Kältemittel. Die Temperatur steigt.

Nachdem das Kältemittel in dem Verdichter noch heißer geworden ist, fließt es zum Wärmetauscher und erwärmt dadurch das Brauch- und Heizungswasser - das Kältemittel verflüssigt sich wieder.

Ein Entspannungsventil verringert den Druck in der Luft-Wasser-Wärmepumpe und das Kältemittel kühlt noch weiter ab. Am Ende wird das flüssige kalte Kältemittel zum Verdampfer transportiert, wo es wieder die Wärme aus der Luft aufnehmen kann. Der Kreislauf beginnt von neuem.

Die Wärmepumpe wird auch zur Trinkwassererwärmung benutzt.

Nutzen

Die nötige Energie wird durch Strom bereitgestellt. Das bedeutet, dass der Tankraum nicht mehr benötigt wird und somit zusätzlichen Platz im Haus schafft.

Auch müssen die Ölfüllstände nicht mehr überprüft werden. Der Strom kommt bekanntermaßen aus der Steckdose.



Zahlen + Fakten

Hülle + WRL + Wärmepumpe

Energie- und CO ₂ -Bilanz		
Einsparung CO ₂ -Emission	t/a	9,41
Einsparung CO ₂ -Emission in Prozent	%	80,8
Energieeinsparung	kWh/a	32.195
Energieeinsparung in Prozent	%	92,4
EnEV-Werte		
Primärenergiebedarf Q _p	kWh/a	11.133
Spez. Transmissionsverlust H' _T	W/(m ² K)	0,30
erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 85		
Wirtschaftlichkeit		
Investitionskosten Hülle + WRL	€	75.554,00
Investitionskosten Heizung	€	21.505,00
Investitionskosten gesamt	€	97.059,00
Kapitalrückfluss	%	87

Genauere Berechnungsdaten im Anhang

Bezüglich der Stromkosten (hier wurde mit Normal-Strom gerechnet) ist eine Einsparung möglich, wenn spezielle Tarife für Wärmepumpen genutzt werden können.



Diese Maßnahme erreicht die derzeitigen Werte für das KfW-Effizienzhaus 85.

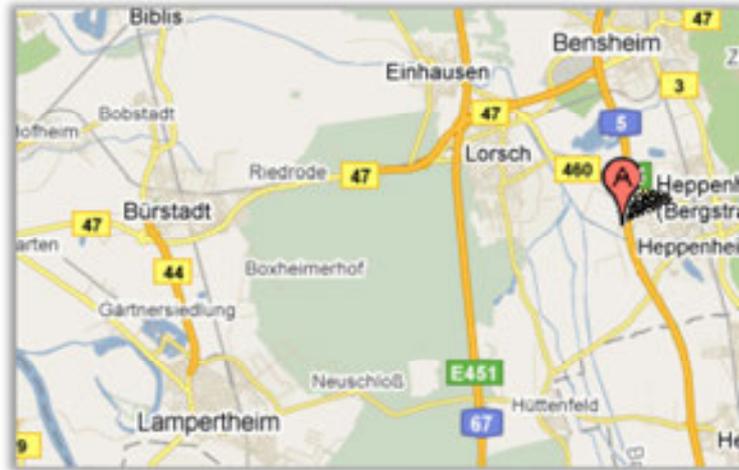


Sonstiges

Entsorgungskonzept

Grundsätzlich wird die Entsorgung der Baumaterialien bei entsprechenden Handwerkern mit beauftragt und ist von diesen zu veranlassen. Damit sind diese Unternehmen für die ordnungsgemäße Entsorgung verantwortlich.

Es wurden bei der Besichtigung keine Sonderabfälle + Gefahrstoffe unmittelbar erkannt. Diese können aber auch erst bei Abbrucharbeiten sichtbar werden. Für den Umgang mit Gefahrstoffen, wie z.B. Asbest, wäre jedoch besondere Sachkunde nötig.



Zuständig für die Entsorgung ist die Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (www.zakb.de). Hier bekommt man Unterstützung für die durchzuführenden Entsorgungsmaßnahmen der einzelnen Stoffe.

Hier einige Cirka-Kosten der Entsorgung.

Bauschutt	10,00	€/t
Regips	75,00	€/t
Altholz A IV	60,00	€/t
Metalle	nach Schrottindex	
Mischabfall	250,00	€/t
Mineralwolle*	450,00	€/t
EPS*	20,00	€/cbm
Asbest*	165,00	€/t

*) verpackte Annahme



Baurechtliche Bewertung

Die jetzigen Grenzabstände betragen:

Nord	3,40	m
West	3,20	m
Ost	3,20	m
Süd	genug	m

Das Zuständige Bauaufsichtsamt verweist hier auf die Hessische Bauordnung (HBO) §6:

„An bei In-Kraft-Treten dieses Gesetzes bestehenden Gebäuden nachträglich angebrachte Außenwandverkleidungen, die dem Wärmeschutz und der Energieeinsparung dienen, können in dem hierfür nötigen Umfang in die Tiefe der Abstandsflächen hineinragen.“

Erst bei einer Unterschreitung von 2,50 müssen dann höhere brandschutztechnische Ausführungen beachtet werden.

Bezüglich der Höhe (Erhöhung durch Dachdämmung) des Gebäudes bestehen auch keine Bedenken, da für dieses Gebiet kein Bebauungsplan vorhanden ist, der evtl. Traufhöhen regelt.

Für weitere baurechtliche und brandschutztechnische Fragen ist zuständig:

Kreisbauamt

Graben 15
64646 Heppenheim

06252-15 52 80



Antworten auf Ihre Fragen

In der Einleitung waren Ihre Fragen aufgelistet

Kann mein Haus noch atmen oder ist es nach der Sanierung zu dicht? Der Beratungsempfänger äußert Bedenken über Schimmelbildung nach der Sanierung. Das hat er schon oft gehört.

Grundsätzlich steigen die Innen-Oberflächentemperaturen, somit sinkt die Schimmelgefahr. Durch die dichtere Gebäudehülle wird nicht mehr durch die undichten Fenster o.ä. gelüftet.

Um ein falsches oder unzureichendes Lüften (und damit Schimmelgefahr) zu vermeiden, habe ich eine Lüftungsanlage als Modernisierungsmaßnahme integriert. Siehe hierzu auch „Gebäudehülle und WRL“.

Gibt es eine sinnvolle Alternative zur Ölheizung?

Die sinnvolle Alternative zur Ölheizung wäre eine Wärmepumpe.

Was ist eigentlich mit Solar? Lohnt sich das? Muss man das vielleicht sogar einbauen?

Solar kann eingebaut werden, lohnt sich aber nicht. Eine Verpflichtung zum Einbau gibt es derzeit in Hessen nicht.

Wie hoch ist das Einsparpotential bei einer kompletten Sanierung?

Bei der Komplettsanierung der Gebäudehülle (Wand, Dach, Fenster, Boden), dem Einbau einer Lüftungsanlage und einer Wärmepumpe ergeben sich folgende Einsparungen:

32.195 kWh (92%) Endenergie-Einsparung

2585 € Energiekosteneinsparung

9408 kg (81%) CO₂-Einsparung

Wo gibt es Förderungen oder Zuschüsse?

Für Förderungen und Zuschüsse verweise ich auf das Internet, da sich hier ständig Änderungen ergeben:

www.kfw.de www.bafa.de www.foerderdata.de



Hinweise:

Dieser Beratungsbericht wurde nach bestem Wissen aufgrund der verfügbaren Daten erstellt. Die Durchführung und der Erfolg einzelner Maßnahmen bleiben in der Verantwortung der Durchführungsbeteiligten. Die Kostenangaben sind Schätzwerte. Bei künftigen Investitionen sollten immer mehrere Vergleichsangebote eingeholt werden.

Der Beratungsbericht ist kein Ersatz für eine Ausführungsplanung.

Der Beratungsbericht ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte bleiben dem Aussteller vorbehalten. Der Beratungsbericht ist nur für den Auftraggeber und nur für den angegebenen Zweck bestimmt.

Eine Vervielfältigung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Verfassers gestattet.

Eine Rechtsverbindlichkeit folgt aus unserer Stellungnahme nicht. Sofern im Falle entgeltlicher Beratungen Ersatzansprüche behauptet werden, beschränkt sich der Ersatz bei jeder Form der Fahrlässigkeit auf das gezahlte Honorar.

Zur Erstellung des Berichtes wurde die Software Ennovatis zur Berechnung genutzt. Der Bericht wurde mit Microsoft Word erstellt. Grafiken und Bilder wurden mit Corel Draw erstellt bzw. bearbeitet.