

Literaturverzeichnis

- ADAC. (2022). *VW dominiert die Statistik der Neuzulassungen: Welche Modelle ganz vorne lagen*. Abgerufen am 07. 11. 2022 von <https://www.adac.de/news/neuzulassungen-kba/>
- Analyse & Konzepte immo.consult. (2022). *Ich möchte ein „E“ kaufen: So stehen Deutschlands Mieterinnen und Mieter zur Elektromobilität*. Abgerufen am 27. 09. 2022 von <https://www.analyse-konzepte.de/2022/08/30/pressemitteilung-75-prozent-der-mieterinnen-und-mieter-empfinden-ihre-miete-als-angemessen-oder-gering/>
- Bundesnetzagentur. (2022). *Ladesäulenkarte*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2022). *Elektromobilität*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.bdew.de/energie/elektromobilitaet-dossier/?utm_source=start&utm_id=emobility
- Deutsches Pelletinstitut. (2022). *Heizen mit Holzpellets*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://www.depi.de/>
- Die Bundesregierung. (2022). *Generationenvertrag für das Klima*. Abgerufen am 08.. 11. 2022 von <https://www.bundesregierung.de/bregde/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>
- Forstamt Heiligenstadt. (2016). *Baumartenverteilung und Eigentumsverhältnisse*. Heiligenstadt: Forstamt Heiligenstadt.
- Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation. (2022). *Digitales Landschaftsmodell*. Abgerufen am 28. 11. 2022 von <https://gds.hessen.de>
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. (2022). *Geologie Viewer*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://geologie.hessen.de/>
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2021). *Flächen, Gemeinden, Bevölkerung*. Abgerufen am 22. 05. 2022 von https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/Flaeche_Gemeinden_Bevölkerung_0621_008102021.xlsx
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2020a). *Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2020 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/fz_b_umwelt_archiv/2020/2020_b_umwelt_dusl.html?nn=2601598
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2020b). *Neuzulassungen von Pkw in den Jahren 2010 bis 2019 nach ausgewählten Kraftstoffarten*. Abgerufen am 21. 12. 2021 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Umwelt/fz_n_umwelt_archiv/2019/n_umwelt_z.html?nn=2601598, zuletzt geprüft am 21.12.2021
- Landkreis Gießen. (o.A.). *Klimaschutzkurzkonzept Stadt Lollar*. Gießen: Landkreis Gießen, Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Tourismus und Kreisentwicklung.

- Öko-Institut e.V. (2021). *Leitfaden PROSAplus*. Freiburg: Öko-Institut e.V. Von https://www.prosa.org/fileadmin/user_upload/pdf/PROSA_Leitfaden_final.pdf abgerufen
- Rat für nachhaltige Entwicklung. (2022). *Nachhaltige Entwicklung*. Abgerufen am 01. 08. 2022 von <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltige-entwicklung/?cn-reloaded=1>
- Schönberger, P., Dietrich, C., Falke, T., Fischer, M., Hensel, P., & Janssen, S. (2017). *EnEff:Stadt-Modellstadt25+/Lampertheim effizient - Innovative Konzepte zur Realisierung von Energieeffizienzpotenzialen in Mittelstädten*. Aachen/Lampertheim: EnergyEffizienz GmbH.
- Stadt Lollar. (2022a). *Aktuelle Daten*. Abgerufen am 01. 08. 2022 von https://www.lollar.de/sv_lollar/Stadtinformationen/Aktuelle%20Daten/
- Stadt Lollar. (2022b). *Fahrplan Bürgerbus Lollar*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.lollar.de/sv_lollar/Aktuelles/B%C3%BCrgerbus%20f%C3%BCr%20Lollar/Fahrplan%20Stand%201119%20-%20fuer%20Interneta.pdf
- Statistik Hessen. (2019). *Bevölkerungsvorausberechnung*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/bevoelkerung-gebiet-haushalte-familien/bevoelkerung/tabellen#Bevoelkerungsvorausberechnung>
- Statistik Hessen. (2021). *Hessische Gemeindestatistik 2021*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://statistik.hessen.de/publikationen/hessische-gemeindestatistik>
- Statistik Hessen. (2022). *Hessische Gemeindestatistik*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/bevoelkerung-gebiet-haushalte-familien/bevoelkerung/tabellen#Bevoelkerungsvorausberechnung>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2022). *Zensus 2011*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://atlas.zensus2011.de/>
- Verkehrsverbund Rhein-Neckar. (2019). *Fahrplan Odenwald Süd: zwischen Bergstraße und Neckartal*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von https://www.vrn.de/mam/service/downloads/linienbuendel/dokumente/2019_linienbuendel_odenwald_sued_web.pdf
- Zweckverband Lollar-Stauffenberg. (2022). *Unser Trinkwasser - ein Qualitätsprodukt*. Abgerufen am 23. 05. 2022 von <https://www.zls-lollar.de/wasser/>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzwärmebedarf [MWh_{th}/a]	36
Tabelle 2: Nutzwärmebedarf [kWh_{th}/a], Mittelwert	37
Tabelle 3: Nutzwärmebedarf [$kWh_{th}/m^2 a$], Mittelwert	37
Tabelle 4: Strombedarf [kWh_{el}/a], Mittelwert (ohne Heizungen)	43
Tabelle 5: Strombedarf [kWh_{el}/a], (ohne Heizungen)	43
Tabelle 6: Emissionsbilanz im Status quo	45
Tabelle 7: Übersicht der wirtschaftlichen und ökologischen Parameter der berücksichtigten Technologien auf Basis von Schönberger et al. 2017	49
Tabelle 8: Heizenergie durch lokale Biomasse für hessische Wälder	61
Tabelle 9: Energetische Bewertung öffentlicher Gebäude	65
Tabelle 10: Einzelgebäudeoptimierung öffentlicher Gebäude	67
Tabelle 11: Szenarien im Vergleich: Energieverbrauch und Emissionen	68
Tabelle 12: Szenarien im Vergleich: Investitionskosten über 20 Jahre und laufende jährliche Kosten	70
Tabelle 13: Vor-Ort-Termine/Video-Calls/Telefonkonferenzen	97
Tabelle 14: Indikatoren für das lokale Monitoring	166

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzepts der Stadt Lollar	10
Abbildung 2: Lage der Stadt Lollar	11
Abbildung 3: Flächennutzung Quartier Kernstadt Lollar am 31.12.2020	12
Abbildung 4: Landschaftsplan und Einbettung des Quartiers in die Gemarkung.....	13
Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung von 2011 bis 2021 in der Stadt Lollar	14
Abbildung 6: Bevölkerungsvorausberechnung Basisjahr 2018 bis 2040 für den Landkreis Gießen	15
Abbildung 7: Zusammensetzung des motorisierten Individualverkehrs in Lollar	17
Abbildung 8: Ladesäulen in 10 km Umkreis, Stand 01.08.2022	18
Abbildung 9: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos von 2009 bis 2021	19
Abbildung 10: Quartier Lollar mit 3D-Gebäudemodellen.	22
Abbildung 11: Verteilung der Nutzungstypen der Gebäude in Prozent	23
Abbildung 12: Quartierskarte Nutzungstypen.....	24
Abbildung 13: Quartierskarte Nutzungstypen, Detail	25
Abbildung 14: Verteilung der beheizten Flächen nach Nutzungstypen in Prozent	25
Abbildung 15: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen	26
Abbildung 16: Verteilung der beheizten Flächen nach Größenklassen und Nutzungstyp.....	27
Abbildung 17: Quartierskarte Baualtersklassen	28
Abbildung 18: Baualtersklasse-Verteilung der Gebäude	29
Abbildung 19: Anteilmäßiger Zubau je Nutzungstyp bezogen auf die Baualtersklassen	29
Abbildung 20: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, absolut	30
Abbildung 21: Energetische Sanierungen der letzten Jahrzehnte, prozentual.....	31
Abbildung 22: Energetische Sanierungen bei EFH der letzten Jahrzehnte.....	31
Abbildung 23: Energetische Sanierungen bei ZFH und MFH der letzten Jahrzehnte	32
Abbildung 24: Altersstruktur der Fenster.....	32
Abbildung 25: Eingesetzte Energieträger bei Hauptheizungen	33
Abbildung 26: Baujahre der Hauptheizungen	34
Abbildung 27: Installierte Leistungen Photovoltaik- und Solarthermieranlagen.....	34
Abbildung 28: Verteilung des Nutzwärmebedarfs	35
Abbildung 29: Quartierskarte Nutzwärmebedarf, gesamt	38

Abbildung 30: Quartierskarte Nutzwärmebedarf, Norden	39
Abbildung 31: Quartierskarte Nutzwärmebedarf, Mitte	40
Abbildung 32: Quartierskarte Nutzwärmebedarf, Süden	41
Abbildung 33: Nutzwärmebilanz nach Energieträgern Status quo.....	42
Abbildung 34: Verteilung des Strombedarfs	43
Abbildung 35: Strombilanz Status quo	44
Abbildung 36: Effiziente Sanierungs- und Versorgungslösungen am Beispiel eines Einzelgebäudes	46
Abbildung 37: Effiziente Lösungen mit und ohne Nahwärmenetz-Option für ein Beispielquartier.....	48
Abbildung 38: PV-Potenziale für günstige Dachseite	52
Abbildung 39: Hydrogeologische Standortsituation in Lollar	53
Abbildung 40: 17.322 pareto-optimale Lösungen im Quartier.....	54
Abbildung 41: Analyseergebnis der Einzelgebäudeoptimierung, ökonomisches Optimum ...	54
Abbildung 42: Wärmebilanz, Status quo, ökon. Optimum und 17.319 weitere pareto-optimale Lösungen.....	56
Abbildung 43: Strombilanz, Status quo, ökon. Optimum und 17.319 weitere pareto-optimale Lösungen.....	57
Abbildung 44: Häufigkeitsverteilung Heizungstechnologien/Sanierungen, Status quo ökon. Optimum, und 17.319 pareto-optimale Lösungen	58
Abbildung 45: Einsatz von Heizungen im ökonomischen Optimum.....	59
Abbildung 46: Einsatz von Heizungen im ökologischen Optimum	59
Abbildung 47: Einsatz von PV-Anlagen im ökonomischen Optimum.....	60
Abbildung 48: Einsatz von PV-Anlagen im ökologischen Optimum	60
Abbildung 49: Detailbetrachtungen ³⁴	63
Abbildung 50: Nahwärmenetz 1, Paulusgärten	72
Abbildung 51: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 1, Paulusgärten	73
Abbildung 52: Eckdaten Nahwärmenetz 1, Paulusgärten	74
Abbildung 53: Nahwärmenetz 2, Holzmühler Weg	75
Abbildung 54: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 2, Holzmühler Weg....	75
Abbildung 55: Eckdaten Nahwärmenetz 2, Holzmühler Weg	76
Abbildung 56: Nahwärmenetz 3, Gießener Straße	77
Abbildung 57: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 3, Gießener Straße	77

Abbildung 58: Eckdaten Nahwärmenetz 3, Gießener Straße.....	78
Abbildung 59: Nahwärmenetz 4, Buchenweg	79
Abbildung 60: Annuitätische Kosten und Emissionen Nahwärmenetz 4, Buchenweg	79
Abbildung 61: Eckdaten Nahwärmenetz 4, Buchenweg	80
Abbildung 62: Heatmap Nahwärmeinteressierte	81
Abbildung 63: Marburger Straße.....	84
Abbildung 64: Bushaltestelle Gießener Straße.....	84
Abbildung 65: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion	85
Abbildung 66: Auszug aus dem Themenbereich Mobilität im Rahmen der Fragebogenaktion (Forts.).....	86
Abbildung 67: Blühstreifen am Rathaus	89
Abbildung 68: Blühstreifen Gießener Str. Ecke Holzmühler Weg	89
Abbildung 69: Schotter am Rathaus.....	89
Abbildung 70: Baumscheibe Gießener Straße	89
Abbildung 71: Pflanzkübel Friedrich-Ebert-Str.....	90
Abbildung 72: Versiegelung Marburger Straße	90
Abbildung 73: Impressionen der Workshops	99
Abbildung 74: Impressionen der Abschlussveranstaltung	99
Abbildung 75: Die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs.....	101
Abbildung 76: Kommunikationsstrategische Bereiche und Instrumente	160
Abbildung 77: Zweistufiges Controlling	163
Abbildung 78: Musterbogen Umsetzungskontrolle Maßnahmen	164

Abkürzungsverzeichnis

A	Jahr (anno)
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EUR	Euro
etc.	et cetera
et al.	und andere
e.V.	eingetragener Verein
ggf.	gegebenenfalls
Hg.	Herausgeber
ha	Hektar
ID	Identifikation
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
kWp	Kilowatt peak
LB	Laubbäume
LED	Light Emitting Diode
m ²	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde(n)
neg.	Negativ
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik

RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
t	Tonne
u.a.	und andere(s)
vgl.	Vergleiche
vs.	gegen (versus)
WE	Wohneinheit
Whg.	Wohnungen
WP	Wärmepumpe
ZFH	Zweifamilienhaus

Anhang A: Fragebogen Lollar

Fragebogen zum Quartierskonzept für die Kernstadt Lollar



**Ihre Unterstützung ist maßgeblich für den Erfolg des Projekts.
Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!**

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen zu Ihrem Gebäude aus und senden ihn bis zum 08.04.2022 an die Stadtverwaltung (Holzmühler Weg 76, 35457 Lollar) z. Hd. Frau Ludwig oder werfen ihn dort ein. Alternativ können Sie den Fragebogen bei der öffentlichen Auftaktveranstaltung abgeben.

Adressangabe

Bitte teilen Sie uns die Adresse Ihres Gebäudes mit, da sonst eine Zuordnung nicht möglich ist und Ihre Angaben im Konzept nicht genutzt werden können. Als Dankeschön für Ihre Mitwirkung senden wir Ihnen zum Projektende einen individuellen Gebäudesteckbrief mit Angaben zu finanziell und ökologisch sinnvollen Sanierungsvarianten zu. Hierzu benötigen wir, falls abweichend, eine Empfängeradresse. Dieser Steckbrief kann eine Energieberatung vor Ort nicht ersetzen und ist kein Energieausweis. Er stellt vielmehr ausgewählte Optimierungsergebnisse aus der Quartiersberechnung zu Ihrem Gebäude dar und kann als Anregung für Sanierungsüberlegungen oder weitergehende Berechnungen genutzt werden.

Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen

Gebäudeadresse:	
-----------------	--

Kontakt bzw. Empfängeradresse	
Dürfen wir Sie bei Rückfragen kontaktieren?	<input type="checkbox"/> Ja, gerne! <input type="checkbox"/> Nein, danke.
Möchten Sie einen Steckbrief erhalten?	<input type="checkbox"/> Ja, bitte! <input type="checkbox"/> Nein, ich möchte das Konzept nur unterstützen.
Vorname, Nachname:	
Anschrift:	
Telefon:	
E-Mail:	

Datenschutzerklärung

Ihre Daten werden vom Projektteam, bestehend aus der Stadt Lollar, der EnergyEffizienz GmbH und der RWTH Aachen, absolut vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Das Projektteam arbeitet strikt nach den geltenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen, wie sie z.B. das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) und die Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) der EU vorschreiben. Die Ergebnisse der Befragung werden ausschließlich für die Zwecke der Erstellung eines Integrierten Quartierskonzepts für die Stadt Lollar aufbereitet, ausgewertet und dargestellt. Sie können die gemachten Angaben jederzeit widerrufen, was zu einer Löschung Ihrer Angaben im Datensatz führt. Die EnergyEffizienz GmbH hält alle für sie geltenden datenschutzrechtlichen Regeln ein und sie sensibilisiert insbesondere sämtliche der ihr unterstellten natürlichen Personen regelmäßig und vor Erbringung der geschuldeten Leistung im Umgang mit personenbezogenen Daten. Auch verpflichtet sich die EnergyEffizienz GmbH, die ihr unterstellten natürlichen Personen auf die Beachtung der datenschutzrechtlichen Anforderungen nach der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zu unterrichten.

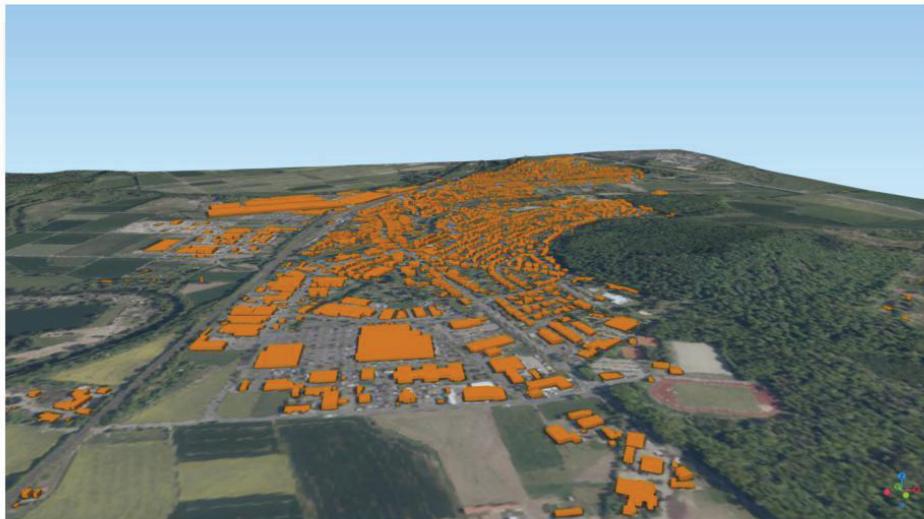
Fragebogen zum Quartierskonzept für die Kernstadt Lollar



Der Fragebogen bezieht sich auf Ihr Gebäude im Quartier Lollar und setzt sich aus folgenden Kategorien zusammen:

- A Baukörper
- B Gebäudetechnik
- C Gebäudenutzung
- D Sanierungsmaßnahmen
- E Nahwärmeversorgung
- F Verkehr und Mobilität
- G Energiegenossenschaft als mögliche Organisationsform

Quartiersansicht Lollar¹



Hilfe beim
Ausfüllen
benötigt?

Kein Problem!

Melden Sie sich
bei uns:



Tel.: 06206-5809395, E-Mail: lollar@e-eff.de



¹ Datenbasis: © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

A BAUKÖRPER


Gebäudetyp	<input type="checkbox"/> freistehendes Einfamilienhaus <input type="checkbox"/> freistehendes Zweifamilienhaus <input type="checkbox"/> Doppelhaushälfte/Reihenendhaus <input type="checkbox"/> Reihemittelhaus <input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus (mehr als zwei Wohnungen) <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> ... mit gewerblicher Nutzung <input type="checkbox"/> ... reine gewerbliche Nutzung
Anzahl der Wohnungen im Gebäude	_____
Baujahr	<input type="checkbox"/> des Gebäudes: _____ <input type="checkbox"/> eines Anbaus: _____
Denkmalschutz	<input type="checkbox"/> Gebäude unter Denkmalschutz <input type="checkbox"/> Gebäude unter Ensembleschutz <input type="checkbox"/> Sachteile unter Denkmalschutz ↳ welche Sachteile (z.B. Fassade)? _____
Beheizte Flächen inkl. Verkehrsflächen (Flure etc.)	Wohnfläche: _____ [m ²] Gewerbefläche: _____ [m ²]
Unbebaute Grundstücksfläche	_____ [m ²]
Raumhöhe	_____ [m]
Anzahl der Vollgeschosse (ohne Keller- und Dachgeschoss)	_____
Keller	vorhanden? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ <input type="checkbox"/> unbeheizt / <input type="checkbox"/> beheizt* *beheizt: ausgebaut und bewohnt Platz im Keller für Pellet-/Holzlager? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja

	
Dachgeschoss	vorhanden? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ <input type="checkbox"/> unbeheizt / <input type="checkbox"/> beheizt* *beheizt: ausgebaut und bewohnt
Dachgauben vorhanden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Außenwände (hauptsächlicher Baustoff)	<input type="checkbox"/> Vollziegel, Kalksandstein (voll) <input type="checkbox"/> Lochziegel, Kalksandstein (Lochstein) <input type="checkbox"/> Hohlblocksteine aus Bims o.Ä. <input type="checkbox"/> Porenbetonsteine <input type="checkbox"/> Fachwerk mit Lehmgefachen <input type="checkbox"/> Ausgemauertes Fachwerk <input type="checkbox"/> Leichtbeton <input type="checkbox"/> Betonfertigteile <input type="checkbox"/> Holzbauweise (Fertighaus) <input type="checkbox"/> Naturstein Stärke _____ cm
Dämmung der Außenwände vorhanden?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Stärke _____ [cm] oder U-Wert Außenwand + Dämmung: _____ [W/m ² K]
Fenster	<input type="checkbox"/> Einfachverglasung <input type="checkbox"/> Doppelverglasung <input type="checkbox"/> Dreifachverglasung <input type="checkbox"/> Wärmeschutzverglasung oder U-Wert: _____ [W/m ² K] Bau- bzw. Sanierungsjahr: _____



Wurden bisher energetische Sanierungen durchgeführt? Wenn ja, wann und wie hoch ist der Anteil der gedämmten Fläche in Prozent? (z.B. 100 %, wenn komplette Fassade oder Dach/oberste Geschossdecke gedämmt, 50 %, wenn etwa die Hälfte gedämmt wurde)

Dach	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Fassade	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Kellerdecke	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Kellerwand	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____
Bodenplatte	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Jahr: _____ Anteil [%]: _____

Besitzen Sie einen aktuellen Energieausweis zu Ihrem Gebäude?

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
-----------------------------	-------------------------------

Falls ja, ist es für den Steckbrief zu Ihrem Gebäude hilfreich, wenn Sie dem ausgefüllten Fragebogen eine Kopie des Energieausweises beifügen.

B GEBÄUDETECHNIK



Heizungsarten	Hauptsystem	Zusatzsystem
Ölheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasheizung mit <input type="checkbox"/> Gasanschluss (Erdgas) <input type="checkbox"/> Flüssiggas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzheizung <input type="checkbox"/> Kaminofen <input type="checkbox"/> Pelletheizung <input type="checkbox"/> Scheitholzheizung <input type="checkbox"/> Hackschnitzelheizung <input type="checkbox"/> Holzvergaser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Heizung <input type="checkbox"/> Ohne Nachtspeicher <input type="checkbox"/> Nachtspeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Sole/Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Wasser <input type="checkbox"/> CO ₂ /Wasser <input type="checkbox"/> Wasser/Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nahwärme Übergabestation:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blockheizkraftwerk Energieträger: <input type="checkbox"/> Hackschnitzel <input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Diesel Typ: <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <input type="checkbox"/> Motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nennleistung und Baujahr der Heizung(en) <small>Hinweis: Die Nennleistung der Heizung können Sie beispielsweise dem Prüfprotokoll des Schornsteinfegers oder dem Typschild auf der Heizungsanlage entnehmen.</small>	Hauptsystem: _____ [kW] Jahr: _____ Zusatzsystem: _____ [kW] Jahr: _____	

		
Pufferspeicher	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja ↳ Speicher 1: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser ↳ Speicher 2: _____ [Liter] ↳ <input type="checkbox"/> Heizung ↳ <input type="checkbox"/> Warmwasser Oder: ↳ <input type="checkbox"/> Kombispeicher: _____ [Liter]	
Umwälzpumpe:	Installations-/Austauschjahr: _____	
Wärmeverteilsystem (Bitte dominierende Art angeben)	<input type="checkbox"/> Plattenheizkörper <input type="checkbox"/> Gliederheizkörper <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	
Photovoltaik (Stromerzeugung) und/oder Solarthermie (Wärmeerzeugung) vorhanden?	<input type="checkbox"/> Photovoltaik ↳ Leistung: _____ [kW _p] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____ ↳ <input type="checkbox"/> (auch) selbst genutzt ↳ <input type="checkbox"/> nur Einspeisung <input type="checkbox"/> Solarthermie ↳ Fläche: _____ [m ²] ↳ Inbetriebnahme, Jahr: _____	
Warmwasserbereitung über	<input type="checkbox"/> Hauptheizung <input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer (Strom) <input type="checkbox"/> Hauptheizung + Solarthermie	
Sind Sie mit Ihrer Heizungsanlage zufrieden?	<input type="checkbox"/> ja <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-left: 100px;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> nein</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> nein		
	Bitte erläutern Sie:	

C GEBÄUDENUTZUNG



Personenanzahl

in Ihrer Wohnung: _____

im Gebäude insgesamt: _____

Stromverbrauch

wohnungsbezogen gebäudebezogen

aus den letzten drei Abrechnungen.
Alternativzeiträume gerne nennen.

2020: _____ [kWh]

2019: _____ [kWh]

2018: _____ [kWh]

Heizenergieverbrauch

aus den letzten drei Abrechnungen.
Alternativzeiträume gerne nennen.

Hauptheizung:

wohnungsbezogen gebäudebezogen

2020:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

2019:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

2018:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

Ggf. zweite Heizung (Zusatzsystem):

wohnungsbezogen gebäudebezogen

2020:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

2019:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

2018:

[kWh] [Liter] [Rm]

Verbrauch: _____

D SANIERUNGSMASSNAHMEN



Können Sie sich vorstellen in den nächsten Jahren energetische Sanierungsmaßnahmen und technische Neuerungen bezüglich Ihres Gebäudes durchzuführen? Wenn ja, welche?

Gebäudehülle:	Technik:
<input type="checkbox"/> Dach	<input type="checkbox"/> Heizungsanlage
<input type="checkbox"/> Dämmung oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/> Photovoltaik-Anlage
<input type="checkbox"/> Außenwand-Dämmung	<input type="checkbox"/> Solarthermie-Anlage
<input type="checkbox"/> Innenwand-Dämmung	<input type="checkbox"/> Kamin/Ofen
<input type="checkbox"/> Fenster	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlagen
<input type="checkbox"/> Haustür	<input type="checkbox"/> Sonstige: _____
<input type="checkbox"/> Kellerdecken-Dämmung	
<input type="checkbox"/> Kellerwand-Dämmung	
<input type="checkbox"/> Kellerboden-Dämmung	
<input type="checkbox"/> Sonstige: _____	
<input type="checkbox"/> Keine Sanierungen gewünscht.	<input type="checkbox"/> Keine Sanierungen gewünscht.

E NAHWÄRMEVERSORGUNG

Es wird im Rahmen des Quartierkonzepts geprüft, inwiefern eine regenerative Nahwärmeversorgung für Teile von der Kernstadt Lollar wirtschaftlich und ökologisch umsetzbar ist. Das heißt, dass mehrere oder alle Gebäude im Quartier über Rohrleitungen von einer gemeinsamen Heizzentrale aus mit Wärme versorgt werden. Um die Wirtschaftlichkeit abzuschätzen, ist es wichtig zu wissen, wie viele Gebäudeeigentümer*innen hieran interessiert sind. Hätten Sie grundsätzliches Interesse daran, Ihr Gebäude an eine regenerative Nahwärmeversorgung anzuschließen? In diesem Fall wird kein eigener Wärmeerzeuger mehr benötigt.

- Ja.
- Ja, wenn sich meine Energiekosten dadurch nicht erhöhen.
- Ja, wenn meine Energiekosten dadurch sinken.
- Ja, wenn ich dadurch mein Gebäude ökologischer mit Wärme versorgen kann.
- Nein.

(Kombination aus mehreren Antworten möglich)

Begründung/Kommentar (wenn gewünscht):

F VERKEHR UND MOBILITÄT

Thema Kraftfahrzeuge
Anzahl der Kraftfahrzeuge im Haushalt

(Benzin/Diesel)

 0 1 2 3 4

(Gas)

 0 1 2 3 4

(Elektro, Hybrid)

 0 1 2 3 4

Thema E-Mobilität / Alternative Kraftstoffe
Würden Sie eines oder mehrere Ihrer Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor durch ein Elektroauto ersetzen?

- Ja
 Ja, aber erst wenn eine entsprechende Ladeinfrastruktur gegeben ist
 Ja, aber erst wenn die Preise für die E-Fahrzeuge sinken
 Ja, aber erst wenn _____
 Nein

Haben Sie bereits eine Ladesäule?

- Ja Ladeleistung: _____ [kW]
 Nein

Können Sie sich vorstellen, eine Ladesäule für Ihr Gebäude zu kaufen?

- Ja
 Nein

Wünschen Sie sich eine Möglichkeit im Quartier zu laden?

- Ja
 Nein

Gibt es bereits konkrete Pläne /Vorhaben Ihrerseits hinsichtlich E-Mobilität oder andere alternative Kraftstoffe?

- Ja welche? _____
 Nein

Thema Arbeitsweg


Fortbewegungsmittel	Einfache Strecke [km]			
	Person 1	Person 2	Person 3	Person 4
<input type="checkbox"/> Auto	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Bus	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Zug	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Fahrrad	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> zu Fuß	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> _____	_____	_____	_____	_____

Thema Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Zugverkehr und Alternativen

Nutzen Sie den ÖPNV?	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja ↳ _____ x pro Woche
Würden Sie Ihr privates Auto abschaffen, wenn der ÖPNV deutlich ausgebaut werden sowie ein attraktives Car-Sharing-Angebot bestehen würde?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Was muss sich verbessern, damit Sie an einer verstärkten ÖPNV- und Zug-Nutzung interessiert wären bzw. Ihre Nutzung erhöhen?	
Wie zufrieden sind Sie mit der Parksituation in Ihrem Quartier?	<input type="checkbox"/> Sehr zufrieden <input type="checkbox"/> Akzeptabel <input type="checkbox"/> Unzufrieden

G ENERGIEGENOSSENSCHAFT ALS MÖGLICHE ORGANISATIONSFORM

Eine Möglichkeit für den Ausbau von erneuerbaren Energien, Nahwärme und Elektro-Carsharing besteht in der Organisation über eine Energiegenossenschaft. Derartige Genossenschaften können beispielsweise Dächer von Gebäudeeigentümer*innen pachten und dort Photovoltaikanlagen errichten.

Hätten Sie grundsätzliches Interesse daran, sich in einer Energiegenossenschaft zu beteiligen?

- Ja, auf jeden Fall.
- Vielleicht, hierzu würde ich mir weitergehende Informationen wünschen.
- Nein.

Vielen Dank für Ihre Mitwirkung! 

Anhang B: Gebäudesteckbrief Beispiel



ENERGIEKONZEPT KERNSTADT LOLLAR

Gebäudesteckbrief Musterstraße 1

Sehr geehrte Familie Mustermann,

Sie haben im Rahmen der Erstellung des Energiekonzepts für die Stadt Lollar 2022 einen Fragebogen zu Ihrem Gebäude in der Musterstraße 1 ausgefüllt und damit das Projekt unterstützt. Mit diesem Schreiben stellen wir Ihnen als Dankeschön für Ihre Mitarbeit energetische Berechnungen zu Ihrem Gebäude zur Verfügung. Diese wurden auf Grundlage Ihrer Angaben und unter Berücksichtigung aktueller Technologieparameter erarbeitet. Dieser Steckbrief kann eine detaillierte Energieberatung nicht ersetzen, gibt aber Hinweise, welche Maßnahmen an Ihrem Gebäude kostenmäßig und ökologisch sinnvoll erscheinen und daher für eine nähere Prüfung empfohlen werden können.

Ist-Zustand:

Baujahr	1951
Bruttogrundfläche	100 m ²
Geschosse	2
Wohneinheiten	1
Bewohner/innen	1
Hauptheizung	Gas
Leistung Hauptheizung	25 kW
Leistung PV	- kW _p
Solarthermie	- m ²



Die Berechnungen im Rahmen des Energiekonzepts weisen für Ihr Gebäude auf ein Potenzial zur Senkung von Kosten und Emissionen hin. Bei Fortführung des Ist-Zustands wurden für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudes annuitätische Gesamtkosten von rund 7.513 Euro (davon jährliche Betriebskosten von 6.357 Euro) ermittelt. Hierin sind neben den laufenden Kosten für Strom und Wärme auch anteilige Investitionskosten für die Heizungsanlage sowie Preissteigerungen enthalten (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre / Kalkulationszins: 3 %). Der Wärmeverbrauch beträgt 18.938 kWh/a. Aus dem Netz werden 2.525 kWh Strom bezogen. Die Treibhausgasemissionen liegen bei Fortführung des Ist-Zustands unseren Berechnungen zufolge bei 2,3 Tonnen CO₂e pro Jahr.



Berechnung von Sanierungsvarianten:

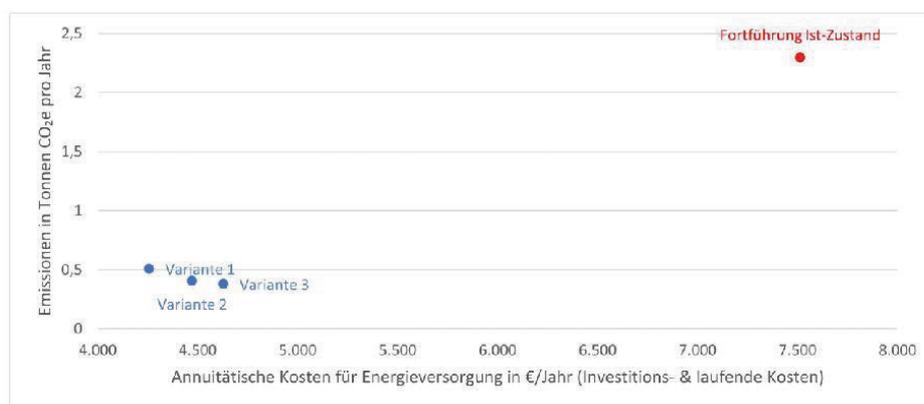
Im Rahmen der Berechnungen für das Energiekonzept wurden bei Ihrem Gebäude drei Varianten identifiziert, die unter dem Gesichtspunkt von Kosten- und Emissionssenkung günstiger als der Ist-Zustand sind:

Variante 1: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 8 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand und Fenster saniert. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 3.255 Euro, die Emissionen sinken um ca. 78 % auf rund 1 t CO₂e pro Jahr.

Variante 2: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 7 kW_{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand, Fenster und Keller saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 4,48 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 3.041 Euro, die Emissionen sinken um ca. 82 % auf rund 0 t CO₂e pro Jahr.

Variante 3: Es wird eine Umstellung der Heizung auf eine 8 kW_{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Es werden Wand und Fenster saniert. Ergänzt wird diese Variante durch eine 4,48 kW_p PV-Anlage. Die Kosten sinken hierbei um jährlich ca. 2.885 Euro, die Emissionen sinken um ca. 84 % auf rund 0 t CO₂e pro Jahr.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich in Ihrem Gebäude erhebliche Kosten- und zugleich auch Umweltvorteile realisieren lassen. Die nachfolgende Abbildung sowie die Tabelle stellen die drei Varianten nochmals vergleichend dar.





	Heizung*	Sanierung**	Strom
Variante 1 [geringste Kosten]	8 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 300 Liter Pufferspeicher Invest: 27.234 € Betrieb: 1.157 €/a Wärmeverbrauch: 9.990 kWh/a	Wand Fenster Invest: 16.649 €	Betrieb: Strom, allg.: 1.082 €/a Netzbezug: 6.059 kWh/a
Variante 2	7 kW _{th} Luft/Wasser-Wärmepumpe 250 Liter Pufferspeicher Invest: 26.565 € Betrieb: 1.027 €/a Wärmeverbrauch: 8.808 kWh/a	Wand Fenster Keller Invest: 20.995 €	4,48 kW _p PV Invest: 7.197 € Betrieb: PV -8 €/a Strom, allg.: 757 €/a Netzbezug: 4.591 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.065 kWh/a PV Einspeisung: 2.935 kWh/a
Variante 3 [geringste Emissionen]	8 kW _{th} Sole/Wasser-Wärmepumpe 300 Liter Pufferspeicher Invest: 37.428 € Betrieb: 1.038 €/a Wärmeverbrauch: 9.988 kWh/a	Wand Fenster Invest: 16.649 €	4,48 kW _p PV Invest: 7.197 € Betrieb: PV -9 €/a Strom, allg.: 757 €/a Netzbezug: 4.578 kWh/a PV Eigenverbrauch: 1.046 kWh/a PV Einspeisung: 2.954 kWh/a

* Pufferspeicher (Warmwasser + Heizung), Heizungen inkl. BAFA-Förderung. Betriebskosten (Energiepreis, Wartung, Preissteigerung etc.) ** Annahmen zur Sanierung: Fenster Dreifachverglasung, Kellerdecke mit 8 bis 12 cm Dämmung, Dach mit insgesamt 12 bis 30 cm Dämmstärke, Außenwände mit 12 bis 24 cm Dämmung plus Verputz (Wärmedämmverbundsystem).



Diese Berechnungen basieren auf Annahmen wie einem typischen Nutzerverhalten, Preisprognosen und Witterungsbedingungen. Bitte beachten Sie, dass die tatsächlichen Einsparungen abweichen können. Bilanziell negative Emissionen können sich durch Emissionsgutschriften durch PV-Strom-Einspeisung ergeben. Heizungsvorschläge beinhalten die aktuellen Fördersätze des BAFA. Sanierungsvorschläge zur Außenhülle entsprechen dem GEG-Standard. Im Rahmen einer Umsetzung sollte auch geprüft werden, ob eine Sanierung nach strengeren KfW-Standards durch Förderungen vorteilhaft ist. Vorhandene PV- oder Solarthermieranlagen können in der Regel in vorgeschlagene Systeme integriert werden. Wärmepumpen lassen sich nach heutigem Stand der Technik auch in Bestandsgebäuden effizient betreiben. Dies muss allerdings individuell und mit einem Fachmann vor Ort überprüft werden. Kosten- und Emissionseinsparungen lassen sich ebenfalls durch den Einsatz von modernen Hocheffizienzumwälzpumpen erzielen: Diese benötigen bei Einfamilienhäusern nur noch rund 10-15 Watt. Vergleichen Sie dies mit der Leistung Ihrer Umwälzpumpe (siehe Typenschild), um einen Tausch in Erwägung zu ziehen. Die Stadt Lollar und das Projektteam (EnergyEffizienz GmbH, IAEW an der RWTH Aachen) übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit der Daten.

Informationen zu öffentlichen Förderprodukten erhalten Sie unter anderem von der Kreditanstalt (<https://www.kfw.de>) und dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (<https://www.bafa.de>).

Anhang C: Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungs austausch



Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme für energetische Sanierung und Heizungs austausch

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt bautechnische und energetische Anforderungen fest, die alle Wohngebäude, die nach dem 01.02.2002 erworben wurden, erfüllen müssen. Dazu gehören Austausch- und Nachrüstverpflichtungen bezüglich bestimmter Heizkessel sowie die Dämmung von Rohrleitungen und ein verpflichtender Mindestwärmeschutz des Daches bzw. der obersten Geschossdecke. Bei freiwilligen Sanierungen gibt das GEG Mindeststandards für die verschiedenen Bauelemente (Dach, Wände, Fenster) vor. Im Folgenden werden die gesetzlichen Anforderungen sowie die Förderprogramme des Bundes zur finanziellen Unterstützung der einzelnen Maßnahmen dargestellt.

Dachsanierung, Fensteraustausch und Gebäudedämmung



Gesetzliche Vorgaben gemäß GEG

- Alle obersten Geschossdecken zu unbeheizten Dachräumen müssen einen so genannten Mindestwärmeschutz (i.d.R. 4 cm Dämmung) aufweisen.
- Bei Durchführung von Sanierungsmaßnahmen sind Gebäudeeigentümer*innen verpflichtet, Mindeststandards für die Wärmedämmeigenschaft der verschiedenen Bauelemente zu erfüllen. Für die Nutzung der KfW-Förderung gelten strengere Standards (U-Werte):

Saniertes Bauelement	Gesetzliche Vorgabe (GEG)	KfW-Standard
Dach	U-Wert $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster	U-Wert $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Wandfläche (ab 10 % der Wandfläche)	U-Wert $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	U-Wert $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Förderungen des Bundes für energetische Sanierungsmaßnahmen:

- **Individueller Sanierungsfahrplan für Wohngebäude – Zuschuss:** Fahrplan für Gebäudesanierung mit höherem Informationsgehalt für Sanierungsentscheidungen als Energieausweis (sowohl für Schritt-für-Schritt-Sanierung als auch für Gesamtsanierung) | **Zuschuss in Höhe von 80 %** der Kosten, Eigenanteil rund 300 € → **Vorteil: 5 % Zusatzförderung für energetische Sanierungseinzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik (ausgenommen Heizungsanlagen) und Heizungs optimierung in den nächsten 15 Jahren!**
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle – Zuschuss:** Der Zuschuss für Sanierungsmaßnahmen beträgt **15 % der förderfähigen Ausgaben, mit Sanierungsfahrplan (s.o.) sogar 20 %**. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit
- **KfW-261 Kredit mit variablem Tilgungszuschuss:** Sanierung zum KfW-Effizienzhaus mit Kreditbetrag von bis zu 120.000 €, sogar bis 150.000 € bei Erreichen der zusätzlichen Kriterien für eine Erneuerbare-Energien-Klasse und Tilgungszuschuss von 5-25 % (abhängig vom Effizienzstandard).
- **Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss:** Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.



Heizungs austausch und Anlagentechnik

Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Heizungsanlagen, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 01.01.1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, dürfen nicht mehr betrieben werden. Seit 2015 gilt dies auch für Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind und eine übliche Größe (4 bis 400 Kilowatt Heizleistung) aufweisen. Niedertemperatur- oder Brennwertanlagen mit besonders hohem Wirkungsgrad sowie Anlage mit weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Nennleistung sind davon nicht betroffen. Zudem müssen Heizungs- und Warmwasserrohre in unbeheizten Räumen gedämmt werden.

Bis zu 40 % Zuschuss für regenerative Heizungsanlagen:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt zwischen **10 % und 40 %** der förderfähigen Ausgaben. Max. 60.000 € je Wohneinheit und Kalenderjahr. Für die Antragsstellung zur Förderung einer Heizungsanlage ist die Einbindung eines*r Energie-Effizienz-Expert*in nicht notwendig, sondern optional.

Heizungsanlage	Fördersatz BEG EM	Fördersatz mit Austauschprämie*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	25 %	-	25 %
Biomasseanlage	10 %	20 %	25 %
Wärmepumpe	25 %	35 %	40 %
Erneuerbare-Energien-Hybridheizung	25 %	35 %	40 %
Erneuerbare-Energien-Hybridheizung mit Biomasse	20 %	30 %	40 %
Wärmenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	25 %	-	25 %

Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

- **Heizungsoptimierung – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €.
- **Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälte-rückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie bei Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme. Mindestinvestitionsvolumen 2.000 € brutto | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; *geänderte Farbgebung* Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
www.e-eff.de

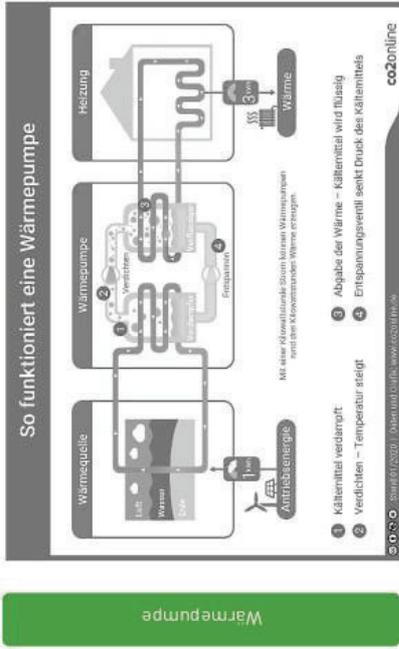
Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: September 2022

Seite 2 von 2

Anhang D: Informationen zu nachhaltiger Heizungstechnologie

Nachhaltige Heiztechnologien



So funktioniert eine Wärmepumpe

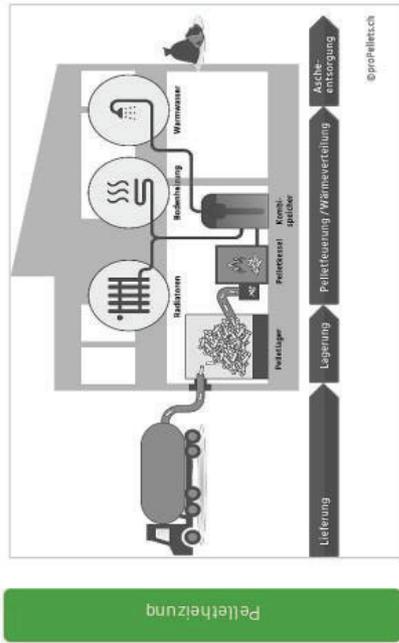
Mit einer flüssigförmigen Strom-Wärme-Wärmepumpe wird dem Kältemittel Wärme entzogen.

- Kältemittel verdampft.
- Verdichten – Temperatur steigt.
- Abgabe der Wärme – Kältemittel wird flüssig.
- Entspannungsventil senkt Druck des Kältemittels.

co2online

Wärmepumpe

Die **Wärmepumpe** nutzt regenerative Energiequellen wie die Wärme der Luft, des Erdbodens oder des Grundwassers, um Heizenergie zu erzeugen. Mithilfe eines Kältemittels mit niedrigem Siedepunkt kann Energie aus vergleichsweise kühler Umgebung aufgenommen und unter Druckerzeugung auf ein hohes Temperaturniveau angehoben und im Gebäude abgegeben werden. Wird der für diesen Vorgang benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien, z.B. aus der eigenen Photovoltaik-Anlage, gewonnen, kann die Wärmeerzeugung frei von fossilen Brennstoffen und CO₂-Emissionen stattfinden. Mit 1 kWh Strom können so etwa 3 kWh Wärme erzeugt werden. Die Nutzung einer Wärmepumpe wird vom Bund mit mind. 35 % der förderfähigen Kosten (bei Ersatz einer Ölheizung: 45 %) unterstützt.



Pelletheizung

© profi-leit.de

Biomasse ist ein nachwachsender Rohstoff und stellt bei Verbrennung eine regenerative Energiequelle dar. Es wird nur so viel CO₂ freigesetzt, wie im vorherigen Pflanzenwachstum aufgenommen wurde. Emissionen durch Aufbereitung und Transport sind vergleichsweise gering, da die Aufbereitung weniger energieintensiv als bei Öl und Gas sind und die Transportwege bei regionaler Nutzung geringer gehalten werden können. Biomasse wird in der Regel in Form von Hackschnitzeln, Scheitholz oder Pellets verbrannt. Die Nutzung von Biomasseanlagen wird vom Bund mit mind. 35 % der förderfähigen Kosten (bei Ersatz einer Ölheizung: 45 %) unterstützt.

EnergyEffizienz GmbH
 Gaußstraße 29a
 48623 Lampertheim
 kontakt@e-eff.de
 Tel.: 04206/6903581

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.
 Ansprechpartner: Dr. Philipp Schönberger

Seite 1 von 2

Nachhaltige Heiztechnologien

Wärme von der Sonne ...
... für heißes Wasser

... und zum Heizen

Solarthermie

1. Sonneneinstrahlung erwärmt die Solarflüssigkeit im Kollektor, die im geschlossenen Kreislauf zirkuliert und die Wärme im Pufferspeicher speichert.
2. Bis zu 90 °C wird die Solarflüssigkeit im Pufferspeicher zwischengespeichert und im kalten Tag für die Warmwasserversorgung abgerufen.
3. Der Wärmetauscher gibt die Wärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
4. Der Pufferspeicher gibt die Wärme an einen weiteren Wärmetauscher ab, der die Wärme an das Wasser im Heizkreislauf überträgt.

www.co2online.de | Gültig ab dem 1. April 2019 | Erneuerbare Energien | Stand: Juli 2019 | **co2online**

Solarthermie nutzt zur Wärmegewinnung direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde, die Sonneneinstrahlung. Durch Nutzung von Solarthermie kann die Wärmeerzeugung auf Basis anderer Energieträger gesenkt werden. Die sich ändernde Sonneneinstrahlung im täglichen und jährlichen Verlauf macht einen Energiespeicher und die Nutzung einer weiteren Heizungsform notwendig. Kleinere Anlagen dienen der Bereitstellung des Warmwassers, größere Anlagen außerdem der Heizungsunterstützung. Die Nutzung einer Solarthermie-Anlage wird vom Bund mit 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt.

Quellen: <https://www.carstein-sv.de/>, <http://www.co2online.de/service/multimedia-center/>, <https://www.propellats.ch>

EnergyEffizienz GmbH
Gaulstraße 29a
48623 Lamertheim
kontakt@e-eff.de
Tel.: 0 420 6/58003581



Photovoltaik

Funktionsweise einer Photovoltaikanlage

Sonneneinstrahlung
Solarmodule
Speicher
Stromnetz
Wegweiser & Energiemanager
Zwischenleistungsgeber
Eigenverbrauch

© 2019 | Stand: 06/2018 | Daten und Grafik: www.co2online.de | **co2online**

Photovoltaik nutzt zur Stromerzeugung ebenfalls direkt die größte regenerative Energiequelle auf der Erde. Mit durchschnittlich 1.530 Sonnenstunden im Jahr hat Deutschland ein hohes Potenzial für diese nachhaltige Form der Strombereitstellung. Der erzeugte Gleichstrom wird über einen Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt und kann entweder direkt genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist werden. Je nach Bezugspreis des Stroms aus dem öffentlichen Netz, stellt die Eigennutzung mit Überschusseinspeisung zumeist die wirtschaftlichste Variante dar. Bei Einspeisung profitiert der Eigentümer von der Einspeisevergütung, welche im EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) geregelt und abhängig vom Installationsjahr, Größe und Aufstellungsort der Anlage ist. Die sinkende Einspeisevergütung wird durch gesunkene Anlagenpreise kompensiert.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.
Ansprechpartner: Dr. Philipp Schönberger

Seite 2 von 2

Anhang E: Informationen Heizungsaustausch



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Heizungsaustausch

Anforderungen gemäß §72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Gebäudeeigentümer*innen mit einer Heizungsanlage, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, dürfen nicht mehr betrieben werden. Seit 2015 gilt dies auch für Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind und eine übliche Größe (4 bis 400 Kilowatt Heizleistung) aufweisen. Niedertemperatur- oder Brennwertanlagen mit besonders hohem Wirkungsgrad sowie Anlage mit weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Nennleistung sind davon nicht betroffen. Auch Heizungs- und Warmwasserrohre in unbeheizten Räumen müssen gedämmt werden.

Maßnahmen

- Ein austauschpflichtiger Wärmeerzeuger wird außer Betrieb genommen und ein neuer förderfähiger Wärmeerzeuger eingebaut.
- Insofern die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beansprucht wird, ist ein hydraulischer Abgleich bei wassergeführten Systemen mit raumweiser Heizlastberechnung bei Wohngebäuden nach Verfahren A oder Verfahren B gemäß dem Formular der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft durchzuführen. Bei luftgeführten Systemen ist ein Nachweis der Regulierung der Luftvolumenströme notwendig. Zudem müssen die Energieverbräuche sowie die Wärmemengen eines förderfähigen Wärmeerzeugers durch Bilanzierungs-/Messtechnik erfasst werden.

Mehrwert und Kosteneinsparung

- Niedrigere Heizkosten durch Reduzierung des Energieverbrauchs und damit geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen.
- Reduzierung des Einsatzes von fossilen Brennstoffen und Steigerung des Immobilienwertes.
- Heizkosteneinsparungen zwischen 10 bis 15 % je nach Effizienzgrad des installierten Heizsystems.*
- Einsparungen von weiteren 10 bis 20 % bei zusätzlicher Nutzung einer thermischen Solaranlage.*



* Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)



Förderprogramme

BEG**- Einzelmaßnahmen

Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) – Zuschuss:

Der Investitionszuschuss für Heizungsanlagen beträgt zwischen **10 % und 40 %** der förderfähigen Ausgaben. Max. 60.000 € je Wohneinheit und Kalenderjahr.

Heizungsanlage	Fördersatz BEG EM	Fördersatz mit Austauschprämie*	Maximaler Fördersatz
Solarthermieanlage	25 %	-	25 %
Biomasseanlage	10 %	20 %	25 %
Wärmepumpe	25 %	35 %	40 %
Erneuerbare-Energien-Hybridheizung	25 %	35 %	40 %
Erneuerbare-Energien-Hybridheizung mit Biomasse	20 %	30 %	40 %
Wärmenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetzanschluss	25 %	35 %	35 %
Gebäudenetz Errichtung/Erweiterung	25 %	-	25 %

Für die Antragsstellung zur Förderung einer Heizungsanlage ist die Einbindung eines*r Energie-Effizienz-Experten*in nicht notwendig, sondern optional.

Weitere Förderprogramme im Bereich Heizung und Anlagentechnik

- **Heizungsoptimierung – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der Ausgaben für hydraulischen Abgleich, Austausch von Umwälzpumpen, Dämmung von Rohrleitungen, Einbau von Flächenheizungen u.a. | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit. Förderfähige Mindestvolumen: 300 €.
- **Fachplanung und Baubegleitung – Zuschuss:** Zuschuss von 50 % der Ausgaben für Planung und Begleitung | förderfähige Ausgaben max. 5.000 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei Mehrfamilienhäusern max. 2.000 € je Wohneinheit bis 20.000 €.
- **Anlagentechnik (außer Heizung) – Zuschuss:** Zuschuss von 15 % der förderfähigen Ausgaben bei Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inkl. Wärme-/Kälterückgewinnung, u.a. bei Kältetechnik zur Raumkühlung sowie bei Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme. Mindestinvestitionsvolumen 2.000 € brutto | förderfähige Ausgaben max. 60.000 € je Wohneinheit.

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

** Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
www.e-eff.de

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: September 2022

Seite 2 von 2

Anhang F: Informationen Fenstertausch



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zum Fenstertausch

Anforderungen gemäß Gebäudeenergiegesetz für Wohngebäude

Gemäß Gebäudeenergiegesetz muss der U-Wert* für das gesamte Fenster (nicht nur der Glaswert U_G) bei maximal 1,3 Watt pro Quadratmeter und Kelvin [W/(m²K)] liegen. Dachflächenfenster dürfen maximal 1,4 Watt pro Quadratmeter und Kelvin aufweisen. Um eine Förderung beziehen zu können, wird eine zusätzliche Effizienzsteigerung vorausgesetzt. Beim Austausch der Fenster und Fenstertüren nach Vorgaben der KfW** muss das gesamte Fenster einen U-Wert von maximal 0,95 Watt pro Quadratmeter und Kelvin aufweisen. Bei barrierearmen oder einbruchhemmenden Fenstern darf der U-Wert höchstes 1,1 Watt pro Quadratmeter und Kelvin betragen. Bei elektrischen Fenstern muss aus Brandschutzgründen in mehrgeschossigen Gebäuden die Möglichkeit bestehen, Fenster manuell zu steuern.

Maßnahmen

- Um einen korrekten Einbau garantieren zu können, müssen vorher die Gegebenheiten überprüft werden. Der U-Wert des Fensters darf nicht geringer sein als der U-Wert des Bauteils, an dem es eingebaut wird, da sonst mit Schimmelbefall zu rechnen ist.
- Alle Fenster müssen wärmebrückenarm eingebaut werden; hierzu muss ein Luftdichtigkeitskonzept erstellt werden.
- Da die neuen Fenster „luftdichter“ eingebaut werden als die vorhandenen Fenster, muss bei jedem Austausch der Fenster ein Lüftungskonzept erstellt werden.
- Bei nicht monolithischem Mauerwerk muss das neue Fenster, unter Berücksichtigung des U-Wertes, der vorhandenen (Dämm-)Schicht angeschlossen werden.
- Durch den Wechsel von Einfach- auf moderne Zwei- oder Dreifachverglasung kann eine deutliche Reduzierung des Wärmeverlusts, der Schallbelastung von außen und der Einbruchgefahr erreicht werden.

Mehrwert und Kosteneinsparung

- Reduzierung des Energieverbrauchs und somit Senkung der Heizkosten
- Vermeiden von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritt im Sommer
- Geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen
- Verbesserung des Wohnklimas und Steigerung des Immobilienwertes
- Je nach Ausgangssituation können sich die Kosten für neue Fenster nach 8 bis 15 Jahren amortisieren.***
- Je nach U-Wert der Doppel- und Dreifachverglasung betragen die Heizkosteneinsparungen zwischen 10 und 20 %.***



* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

** Kreditanstalt für Wiederaufbau

*** Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)



Förderprogramme

KfW – 261 Wohngebäude Kredit –

- Der Tilgungszuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 5-25 % von maximal 150.000 Euro pro Wohneinheit und Kalenderjahr und somit bis zu 37.500 Euro pro Wohneinheit.

BEG*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 60.000 Euro pro Wohneinheit und somit bis zu 9.000 Euro.
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 2.000 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

Für die Antragsstellung ist die Einbindung eines*r Energie-Effizienz-Experten*in notwendig.

- Bezuschussung der Fachplanung und Baubegleitung von bis zu 50 %
 - Förderfähige Ausgaben bei Ein- und Zweifamilienhäusern: max. 5.000 Euro
 - Förderfähige Ausgaben bei drei oder mehr Wohneinheiten: max. 2.000 Euro pro Wohneinheit (insgesamt max. 20.000 Euro je Zuwendungsbescheid)

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

* Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
www.e-eff.de

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: September 2022

Seite 2 von 2

Anhang G: Informationen Dachsanierung



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Dachsanierung

Anforderungen gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)



Falls der „Mindestwärmeschutz“ gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (§47) fehlt, müssen alle zugänglichen Decken beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum (oberste Geschossdecken) gedämmt werden sodass die Mindestvoraussetzungen nach DIN 4108-2 erfüllt sind. Die oberste Geschossdecke oder das Dach sind energetisch zu sanieren, wenn mehr als 10 % der Dachfläche ersetzt werden. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert*) der obersten Geschossdecke oder Dachschräge darf 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m²K)) nicht überschreiten. Bei der Sanierung eines Flachdachs nach Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes darf das gesamte Dach einen U-Wert von 0,2 Watt pro Quadratmeter und Kelvin nicht überschreiten. Nach Vorgaben der KfW** muss je nach Dachtyp bzw. obere Geschossdecke ein U-Wert von maximal 0,14 Watt pro Quadratmeter und Kelvin eingehalten werden.

Maßnahmen

Folgende Dämmmaßnahmen am Dach bzw. obere Geschossdecke sind möglich (U-Werte beachten):

- Aufsparrendämmung: Dämmung wird von oben auf den Dachstuhl aufgelegt. Diese Form ist besonders energieeffizient, da durch die eigene Schicht, ein reduziertes Maß an Wärmebrücken auftreten.
- Dämmung der obersten Geschossdecke: Das Dämmmaterial wird dabei auf der obersten Geschossdecke ausgelegt.

Mehrwert und Kosteneinsparung

- Reduzierter Energieverbrauch und Heizkosten
- Vermeidung von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritt im Sommer
- Geringerer Ausstoß von Treibhausgasen schont Klima und Umwelt
- Verbesserung des Wohnklimas
- Vorbeugung einer Schimmelbildung
- Steigerung des Immobilienwertes
- Je nach Dämmstärke und Ausgangslage kann die Einsparung der Heizkosten bei 15 bis 20 % liegen.***



* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

** KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

*** Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)



Förderprogramme

KfW – 261 Wohngebäude Kredit –

- Der Tilgungszuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 5-25 % von maximal 150.000 Euro pro Wohneinheit und Kalenderjahr und somit bis zu 37.500 Euro pro Wohneinheit.

BEG*-Einzelmaßnahmen an bestehender Wohnimmobilie

- Der Zuschuss für energetische Einzelmaßnahmen beträgt 15 % von maximal 60.000 Euro pro Wohneinheit und somit bis zu 9.000 Euro.
- Das Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 2.000 Euro brutto.

Wenn die umgesetzte Maßnahme Teil eines vorherigen geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist, ist ein zusätzlicher Bonus von 5 % möglich. Gilt nur bei Einzelmaßnahmen.

Für die Antragsstellung ist die Einbindung eines*r Energie-Effizienz-Experten*in notwendig.

- Bezuschussung der Fachplanung und Baubegleitung von bis zu 50 %
 - Förderfähige Ausgaben bei Ein- und Zweifamilienhäusern: max. 5.000 Euro
 - Förderfähige Ausgaben bei drei oder mehr Wohneinheiten: max. 2.000 Euro pro Wohneinheit (insgesamt max. 20.000 Euro je Zuwendungsbescheid)

Weiterführende Informationen: kfw.de, bafa.de

Bildquelle: fontawesome.com; geänderte Farbgebung

Alle Angaben wurden möglichst sorgfältig recherchiert, sind aber ohne Gewähr.

* Bundesförderung für effiziente Gebäude

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
www.e-eff.de

Bei Rückfragen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:
Dr. Philipp Schönberger und Peter Hensel
E-Mail: schoenberger@e-eff.de, hensel@e-eff.de
Tel.: 06206/5803581

Stand: September 2022

Seite 2 von 2

Anhang H: Informationen Gebäudedämmung



Gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten zur Gebäudedämmung

Anforderungen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Bei einer Sanierung der Wandfläche, bei der mehr als 10 % der Wandfläche neu verputzt werden müsste, sind die Vorgaben des GEG einzuhalten. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass der U-Wert* nicht höher als 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m²K)) ist. Um eine Förderung der KfW** beziehen zu können, sind strengere Vorgaben einzuhalten. Die Förderbedingungen sehen dabei vor, dass der U-Wert der Wandfläche maximal 0,20 Watt pro Quadratmeter und Kelvin betragen darf.

Maßnahmen

- Bei zweischaligem Mauerwerk ist der Hohlraum vollständig mit Dämmstoff zu verfüllen, wenn die Kerndämmung nachträglich geschieht und die bestehende Außenschale nicht entfernt wird.
- Je nach Dämmsystem sind Brandriegel einzubauen.
- Um insbesondere im Bereich der Fenster beziehungsweise des Fensteranschlusses Wärmeverluste und Durchfeuchtung zu vermeiden, ist eine Wärmebrückenberechnung hilfreich.

Mehrwert und Kosteneinsparung

- Reduzierter Energieverbrauch und Heizkosten
- Vermeidung von Wärmeverlust im Winter und Wärmeeintritte im Sommer
- Geringerer Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen
- Verbesserung des Wohnklimas
- Vorbeugung einer Schimmelbildung
- Steigerung des Immobilienwertes
- Die Heizkosteneinsparungen liegen je nach Ausgangslage und Dämmstärke bei 15 bis 20 %.^{***}



* U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch ein Baumaterial entweichen kann und somit verloren geht.

** KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

*** Hierbei handelt es sich um grobe Angaben, die je nach Ausgangssituation und Intensität der Maßnahme abweichen können. (Quelle: energieheld.de)